



REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

FACULTAD DE POSGRADOS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y/O DE DESARROLLO  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**MAGÍSTER EN NUTRICIÓN DEPORTIVA**

**TEMA:**

COMPOSICIÓN CORPORAL Y ANÁLISIS DE LA SUFICIENCIA DE CARBOHIDRATOS EN  
JUGADORAS DE BALONCESTO ALTAMENTE ENTRENADAS DE LA PROVINCIA DE EL  
ORO.

**AUTOR:**

JINSOP DAVID LOAYZA MONTALVÁN

**TUTOR:**

MGS. GABRIELA LLERENA PIÑEIRO

*Milagro, 2025*

## **Derechos de Autor**

**Sr. Dr.**

**Fabricio Guevara Viejó**

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **Jinsop David Loayza Montalván**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magíster en Nutrición deportiva**, como aporte a la Línea de Investigación **Salud pública y bienestar humano integral** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, **07 de Diciembre del 2025**



---

**Jinsop David Loayza Montalván**

**C.I.: 0706643434**

## **Aprobación del Tutor del Trabajo de Titulación**

Yo, **Gabriela Llerena Piñeiros**, en mi calidad de tutor del trabajo de titulación, elaborado por **Jinsop David Loayza Montalván**, cuyo tema es **Composición corporal y análisis de la suficiencia de carbohidratos en jugadoras de baloncesto altamente entrenadas de la provincia de El Oro**, que aporta a la Línea de Investigación **Salud pública y bienestar humano integral**, previo a la obtención del Grado **Magíster en Nutrición deportiva**. Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

**Milagro, 07 de Diciembre del 2025**



---

**Mgs. Gabriela Llerena Piñeiros**

**C.I.: 1713625679**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**  
**FACULTAD DE POSGRADO**  
**ACTA DE SUSTENTACIÓN**  
**MAESTRÍA EN NUTRICIÓN DEPORTIVA**

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los once días del mes de diciembre del dos mil veinticinco, siendo las 08:00 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, MED. LOAYZA MONTALVAN JINSOP DAVID, a defender el Trabajo de Titulación denominado "**COMPOSICIÓN CORPORAL ANÁLISIS DE LA SUFICIENCIA DE CARBOHIDRATOS EN JUGADORAS DE BALONCESTO ALTAMENTE ENTRENADAS Y DE LA PROVINCIA DE EL ORO**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: SIERRA NIETO VICTOR HUGO, Presidente(a), GUZMÁN WONG JUAN ANDRÉS en calidad de Vocal; y, ALVAREZ CORDOVA LUDWIG ROBERTO que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACION	52.17
DEFENSA ORAL	36.33
<b>PROMEDIO</b>	<b>88.49</b>
<b>EQUIVALENTE</b>	<b>MUY BUENO</b>

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 09:00 horas.



SIERRA NIETO VICTOR HUGO  
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



GUZMÁN WONG JUAN ANDRÉS  
VOCAL



ALVAREZ CORDOVA LUDWIG ROBERTO  
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL



MED. LOAYZA MONTALVAN JINSOP DAVID  
MAGÍSTER

## **Dedicatoria**

El presente trabajo va dedicado en primer lugar a Dios, todo lo que he alcanzado ha sido por él y reconozco que sin él en mi vida ningún logro tuviera sentido.

En segundo lugar, a mi esposa, el amor de mi vida, y a mi hijo que sacrificaron tiempo y siempre me dieron su apoyo para poder terminar este posgrado, gracias, por tanto.

A mis padres y hermanos que supieron guiarme siempre por el camino del bien, gracias por mostrarme que todo camino conduce a Jesús.

Y por último, este trabajo va dedicado a todos los que aman el deporte y ven en esta profesión una herramienta para hacer una mejor sociedad.

“Todo don perfecto viene de Dios, y todo don verdadero encuentra su propósito cuando se usa para servir a Cristo y a los demás.”

**Santiago 1:17 y 1 Pedro 4:10**

## **Agradecimientos**

Agradecer a la Federación Deportiva de El Oro por la apertura para poder trabajar de cerca con deportistas de gran nivel.

Agradezco al cuerpo técnico de la selección de El Oro liderado por el profesor Pablo Coronel por su apertura para poder realizar el presente trabajo desde el inicio.

Y por último agradecer a la razón de ser de nuestro trabajo que son las deportistas, gracias a todas las integrantes de la selección de mi provincia por siempre estar prestas para todo y querer mejorar su rendimiento

## Resumen

**Introducción:** El consumo adecuado de carbohidratos es esencial para mantener el rendimiento y la recuperación en deportistas, especialmente en disciplinas intermitentes como el baloncesto. **Objetivo:** Analizar la ingesta de carbohidratos en jugadoras de baloncesto altamente entrenadas de El Oro y compararla con las recomendaciones internacionales para adolescentes, a fin de identificar brechas además de hacer un análisis de la composición corporal por antropometría. **Métodos:** Se realizó un estudio observacional transversal de tres días con registro de ingesta mediante recordatorio de 24 horas. La ingesta diaria se contrastó con las recomendaciones vigentes,  $\geq 5$  g/kg/día fue el valor que se determinó como valor mínimo para deportes intermitentes según recomendaciones internacionales. La composición corporal se la evaluó siguiendo el protocolo ISAK para un perfil restringido tomando 21 medidas entre medidas básicas, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros óseos. **Resultados:** La mayoría de las atletas no alcanzaron los niveles mínimos recomendados, registrando un promedio de ingesta de  $3,53 \pm 1,6$  g/kg/día. La masa grasa obtenida fue de  $24,67 \% \pm 5,9$ , mientras que la masa muscular relativa fue de  $32,8 \% \pm 2,1$ . **Conclusión:** Las basquetbolistas evaluadas presentaron un consumo insuficiente de carbohidratos respecto a las recomendaciones internacionales y valores de masa grasa levemente por encima de la media para jugadoras de su edad, lo que evidencia la necesidad de fortalecer la educación nutricional deportiva en categorías juveniles para optimizar el rendimiento y disminuir las brechas con clubes o selecciones de otros países.

**Palabras clave:** carbohidratos, nutrición deportiva, baloncesto femenino, rendimiento, jóvenes atletas.

## Abstract

**Introduction:** Adequate carbohydrate intake is essential to sustain performance and recovery in athletes, particularly in intermittent disciplines such as basketball.

**Objective:** To analyze carbohydrate intake in highly trained adolescent female basketball players from El Oro and compare it with international recommendations for adolescents, aiming to identify nutritional gaps and assess body composition through anthropometry. **Methods:** A three-day cross-sectional observational study was conducted using 24-hour dietary recalls. Daily carbohydrate intake was compared with current recommendations, establishing  $\geq 5$  g/kg/day as the minimum value for intermittent sports according to international guidelines. Body composition was assessed following the ISAK protocol for a restricted profile, including 21 measurements encompassing basic measures, skinfolds, girths, and bone diameters.

**Results:** Most athletes did not meet the minimum carbohydrate intake recommendations, with an average consumption of  $3.53 \pm 1.6$  g/kg/day. The mean body fat percentage was  $24.67\% \pm 5.9$ , while relative muscle mass was  $32.8\% \pm 2.1$ .

**Conclusion:** The evaluated basketball players showed insufficient carbohydrate intake compared to international recommendations and slightly higher body fat levels than the average for players of their age. These findings highlight the need to strengthen sports nutrition education in youth categories to optimize performance and reduce disparities with clubs or national teams from other countries. **Keywords:** carbohydrates, sports nutrition, female basketball, performance, youth athletes.

## **Lista de Figuras**

Ilustración 1. Cronograma detallado del estudio.....	41
Ilustración 2. G/kg por jugadora .....	49
Ilustración 3. Promedio de ingesta vs recomendaciones internacionales.....	49
Ilustración 4. Biplot generado del análisis entre las variables .....	55
Ilustración 5. Análisis de Clúster generado a partir del biplot de variables.....	56
Ilustración 6. Planilla del consentimiento informado utilizado.....	81
Ilustración 7. Planilla de recordatorio de 24 horas utilizada .....	83
Ilustración 8. Planilla de Excel para la composición corporal.....	84

## **Lista de Tablas**

Tabla 1. Variables del estudio .....	8
Tabla 2. Formulas utilizadas para el fraccionamiento en 4 componentes .....	44
Tabla 3.Cuadro estadístico.....	50
Tabla 4. Composición corporal de selección de El Oro de baloncesto femenino .....	52
Tabla 5. Descripción estadística de las variables antropométricas y de composición corporal .....	52
Tabla 6. Otras variables de la composición corporal .....	54

## Contenido

Introducción.....	1
CAPÍTULO I: El Problema de la Investigación.....	3
1.1. Planteamiento del problema .....	3
1.2. Delimitación del problema.....	4
1.3. Formulación del problema.....	5
1.4. Preguntas de investigación .....	5
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. Objetivo general .....	5
1.5.2 Objetivos específicos .....	6
1.6. Hipótesis alternativa .....	6
1.6.1. Hipótesis nula .....	7
1.7. Justificación .....	7
1.8. Declaración de las variables (Operacionalización).....	8
CAPÍTULO II: Marco Teórico Referencial .....	10
2.1. Antecedentes Referenciales .....	10
2.2. Marco Conceptual .....	12
2.1. Marco Teórico.....	21
2.1.1. Historia del baloncesto en el Ecuador y el Oro .....	21
2.1.2. Precisión en la clasificación del nivel deportivo para la evaluación científica en baloncesto .....	22

2.1.3. Fisiología del ejercicio en el baloncesto .....	24
2.1.4. Sistemas energéticos en el baloncesto .....	24
2.1.5. Intensidad del baloncesto .....	27
2.1.6. Ingesta de carbohidratos y rendimiento en el baloncesto .....	30
2.1.7. Glucógeno y metabolismo .....	31
2.1.8. Requerimientos de carbohidratos en baloncesto.....	32
2.1.9. Metabolismo en la adolescencia .....	33
2.1.10. Composición corporal del adolescente basquetbolista.....	34
<b>CAPÍTULO III: Diseño Metodológico.....</b>	<b>39</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	39
3.2. La población y la muestra .....	39
3.3. Los métodos y las técnicas .....	40
3.4. Valoración de la ingesta de carbohidratos.....	41
3.5. Valoración antropométrica y de la composición corporal.....	43
3.6. Procesamiento estadístico de la información .....	44
3.7. Procesamiento de la información nutricional.....	45
3.8. Procesamiento de la información antropométrica .....	45
3.9. Análisis estadístico .....	46
3.10. Criterios de interpretación.....	47
<b>CAPITULO IV: Análisis e Interpretación de Resultados .....</b>	<b>48</b>
4.1. Análisis e Interpretación de Resultados .....	48

4.1.1 Ingesta de carbohidratos .....	48
4.2. Resultados de la composición corporal .....	52
CAPÍTULO V: Conclusiones, Discusión y Recomendaciones.....	58
5.1. Discusión .....	58
5.2. Conclusiones .....	61
5.3. Recomendaciones.....	65
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	66

## Introducción

Después del fútbol, el baloncesto es uno de los deportes en equipo más practicados en Ecuador. El acceso rápido a una cancha ya sea en parques o complejos deportivos de acceso gratuito, la poca indumentaria especializada requerida y, sobre todo, el uso del balón lo hacen llamativo para todos. En la provincia de El Oro el baloncesto es un deporte insigne. En todos los campeonatos y juegos nacionales hay un club o selección provincial disputando las finales.

En el deporte, alimentarse adecuadamente es vital para el rendimiento óptimo del atleta. En un deporte intenso como lo es el baloncesto, la nutrición se convierte en un pilar para el correcto desempeño de cada deportista. La nutrición deportiva es la ciencia que se encarga de determinar la ingesta adecuada de alimentos según la edad y el requerimiento fisiológico del sujeto. Dentro del grupo de macronutrientes, los carbohidratos desempeñan un papel fundamental en el baloncesto, ya que este deporte se caracteriza por esfuerzos intermitentes de alta intensidad repetitivos como saltos, sprints cortos y cambios rápidos de dirección, alternados con pausas breves para reorganizar el juego (Shalom et al., 2023). Estas demandas energéticas hacen que el metabolismo glucolítico y las reservas de glucógeno sean determinantes para el rendimiento.

En Ecuador se carece de información y hay pocas investigaciones en el área de nutrición deportiva aplicada en otros deportes además del fútbol, que es el deporte rey. En el área del baloncesto no se encuentran investigaciones, menos aún, en el área del deporte femenino.

El presente estudio lo realicé con la Selección Femenina de El Oro, categorías menores, que está en su preparación para los Juegos Nacionales del presente año. Dicha selección representa el mejor nivel deportivo en categorías juveniles hasta los 15 años de edad en la provincia, y, por los puestos estelares que se han alcanzado previamente, hace que sea una de las mejores selecciones nacionales del país.

Al tener acceso a este grupo de deportistas, pude determinar la cantidad de ingesta de carbohidratos por día expresada en gramos por kilogramo de peso, que es la unidad en la que se expresa el estándar internacional para las recomendaciones de ingesta de este macronutriente. Además, pude determinar su composición corporal y así establecer las brechas nutricionales de este grupo de deportistas respecto a las recomendaciones internacionales y como se asocian las variables de composición corporal con la ingesta de CHO. Después de cuantificar, pudimos determinar cuáles son los rangos aceptados por la mayoría de los expertos internacionales en nutrición deportiva para la ingesta de carbohidratos en deportistas juveniles.

Para finalizar, pudimos comparar la ingesta actual de estos atletas con las referencias encontradas, con el fin de poder establecer si cumplen o no con los requerimientos. De esta manera, es posible dejar bases para futuras selecciones de cuál sería la alimentación adecuada para este deporte y a ese nivel.

## **CAPÍTULO I: El Problema de la Investigación**

### **1.1. Planteamiento del problema**

En los últimos 20 años, el baloncesto en la provincia de El Oro ha sido un deporte destacado con múltiples resultados positivos en campeonatos nacionales oficiales en clubes y con la obtención de medallas en juegos nacionales de distintas categorías por edades. Sin embargo, no se cuenta en la actualidad con estudios o evaluaciones que describan cómo es la dieta actual de estos deportistas, sobre todo respecto a la ingesta de un macronutriente esencial en este contexto como lo son los carbohidratos.

Los carbohidratos tienen un rol crucial en el rendimiento de un jugador de baloncesto, ya que la naturaleza de este deporte es de tipo intermitente con intensidades altas y tiempos de recuperación cortos como se lo verá reflejado en la contextualización de esta tesis. Es en este contexto de intensidades elevadas los carbohidratos tienen un rol principal dándole al atleta el combustible adecuado para asegurar el éxito deportivo.

Sin evaluar la ingesta de carbohidratos, y sin determinar rangos óptimos, los jugadores se verán limitados a cumplir con las exigencias de su deporte sin la cantidad adecuada de este macronutriente esencial, afectando su rendimiento, teniendo en cuenta siempre que lo que no se mide no se puede mejorar. Es aquí donde radica la importancia de mi estudio, ya que permitirá estimar cuál es la ingesta y establecer brechas en cuanto a las recomendaciones de ingesta internacionales.

## **1.2. Delimitación del problema**

La presente investigación la realicé en septiembre de 2025 con la Selección Femenina de Baloncesto de la provincia de El Oro, categorías menores comprendida en las edades de 14 a 15 años, este grupo se está preparando para los Juegos Nacionales de Menores a realizarse en el mes de noviembre. Dicho evento es el más importante en el país, en cuanto a competencias oficiales por provincias, y es organizado por la Secretaría Nacional del Deporte.

Se analizó la ingesta de carbohidratos a través de un recordatorio de 24 horas, que es una herramienta estandarizada. El recordatorio se aplicó a los deportistas después de su jornada de entrenamiento por 3 días seguidos.

El presente estudio evaluó el consumo de carbohidratos diarios expresados en gramos por kilogramo de peso corporal y la evaluación de la composición corporal mediante perfil antropométrico restringido de la ISAK. No se incluyeron otras variables dietéticas como ingesta proteica o de micronutrientes, ni se realizó intervención nutricional, por lo que se limita únicamente a la observación y análisis comparativo con las recomendaciones internacionales de ingesta de carbohidratos y diagnóstico de la composición corporal de este grupo.

En cuanto a la composición corporal pude establecer mediante antropometría el porcentaje de masa grasa y masa muscular con fórmulas adecuadas para

adolescentes, siguiendo el protocolo ISAK me permitió determinar la sumatoria de 6 pliegues obteniendo así información pionera en el campo de la nutrición deportiva ya que en el país se carece de información en etapas formativas mucho menos en la rama femenina.

### **1.3. Formulación del problema**

¿La ingesta de carbohidratos en las jugadoras adolescentes de baloncesto de la selección de El Oro, durante el periodo de preparación para los Juegos Nacionales de Menores, cumple con las recomendaciones internacionales establecidas para atletas de deportes por equipo intermitentes?

### **1.4. Preguntas de investigación**

¿En qué medida la ingesta diaria de carbohidratos de las jugadoras de baloncesto se ajusta a las recomendaciones internacionales para deportistas, y cómo se asocia dicha ingesta con indicadores de composición corporal?

### **1.5. Objetivos**

#### **1.5.1. Objetivo general**

Analizar la ingesta de carbohidratos en jugadoras de baloncesto altamente entrenadas y compararla con las recomendaciones internacionales para adolescentes, a fin de identificar brechas además de hacer un análisis comparativo con la composición corporal por antropometría.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Cuantificar la ingesta diaria de carbohidratos expresado en gramos por kilogramo de peso de las jugadoras de baloncesto durante tres días consecutivos, mediante recordatorios de 24 horas.
- Determinar cuáles son los requerimientos de carbohidratos expresados en gramos por kilogramos de peso para jugadoras de baloncesto adolescentes según recomendaciones internacionales vigentes.
- Comparar la ingesta de carbohidratos obtenida con las recomendaciones internacionales establecidas para deportistas adolescentes de baloncesto.
- Describir la composición corporal por antropometría de las jugadoras adolescentes con fórmulas ideales para el grupo de estudio.
- Correlacionar las diferentes variables de la composición corporal con la ingesta de carbohidratos.

### **1.6. Hipótesis alternativa**

Se plantea que la ingesta de carbohidratos en jugadoras adolescentes de baloncesto se encuentra por debajo de las recomendaciones internacionales para categorías juveniles. Además, se estima que a mayor cantidad de ingesta de carbohidratos habría un mayor componente graso en la composición corporal.

Esta hipótesis se fundamenta en la evidencia científica actual, que muestra consistentemente que los equipos deportivos no alcanzan los requerimientos nutricionales establecidos, y se ve reforzada por la tendencia reciente de subestimar

o incluso demonizar el consumo de carbohidratos en la alimentación de los deportistas.

#### **1.6.1. Hipótesis nula:**

En jugadoras de baloncesto adolescentes la ingesta promedio de carbohidratos (g/kg/día) y la composición corporal no difiere significativamente de las recomendaciones internacionales para categorías en este rango de edad.

#### **1.7. Justificación**

El baloncesto en la provincia de El Oro ha tenido un crecimiento importante en los 20 últimos años, tanto en participación como en resultados a nivel regional y nacional. Sin embargo, para consolidar este avance y elevar el rendimiento de los jugadores altamente entrenados, es fundamental abordar factores determinantes como la nutrición.

La ingesta adecuada de carbohidratos representa un pilar esencial, ya que son la principal fuente de energía en deportes de alta intensidad y con esfuerzos de corta duración como es el caso del baloncesto. Actualmente, no existen estudios locales que evalúen si las jugadoras de baloncesto de El Oro cumplen con las recomendaciones internacionales de consumo de carbohidratos. Esta falta de información representa una barrera importante para la implementación de estrategias nutricionales específicas y basadas en evidencia.

Evaluar la ingesta actual de carbohidratos permitirá identificar posibles deficiencias que afecten el desempeño deportivo, la recuperación y la prevención de lesiones. Además, generará conocimiento aplicable a la realidad local, tomando en cuenta las condiciones socioeconómicas, culturales y de acceso a alimentos de la región. La información obtenida será clave para diseñar programas de educación nutricional dirigidos a atletas, entrenadores y cuerpos técnicos, contribuyendo al fortalecimiento del nivel competitivo del baloncesto en El Oro y al bienestar integral de sus deportistas.

### 1.8. Declaración de las variables (Operacionalización)

*Tabla 1. Variables del estudio*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
<b>Ingesta de carbohidratos (g/kg/día)</b> (Variable independiente)	Cantidad de carbohidratos consumidos diariamente en relación al peso corporal, expresada en gramos por kilogramo de peso al día.	Registro de ingesta alimentaria mediante recordatorios de 24 horas. Conversión a gramos de CHO mediante tabla de composición de alimentos y división para el peso corporal.	- Gramos totales de CHO/día. - Gramos de CHO/kg/día.	Razón (numérica continua).
<b>Recomendación internacional de carbohidratos</b> (Variable independiente / criterio de comparación)	Rango de ingesta recomendado por guías internacionales para atletas juveniles altamente entrenadas.	Se tomaron como referencia las recomendaciones: - 5–7 g/kg/día (entrenamiento moderado). - 7–10 g/kg/día (entrenamiento intenso/torneos) (Burke et al., 2001).	- Valores recomendados (g/kg/día).	Intervalo (valores establecidos por literatura).

<b>Sumatoria de 6 pliegues</b> (Variable dependiente)	Sumatoria del pliegue del Tríceps, Subescapular, Supraespinal, Abdominal, Muslo y Pierna	Siguiendo el protocolo ISAK se procede a tomar medidas para el perfil restringido	-Valor total expresado en mm y porcentaje	Razón numérica
<b>Masa muscular (%)</b> (Variable dependiente)	Cantidad total de músculo esquelético del cuerpo, expresada en porcentaje.	Se estimó mediante antropometría bajo protocolo ISAK utilizando la fórmula de Poortmans, la cual emplea estatura, perímetros musculares corregidos, edad y sexo para calcular la masa muscular total.	- % de masa muscular	Razón (numérica continua).
<b>Masa grasa (%)</b> (Variable dependiente)	Cantidad total de masa grasa que compone el cuerpo, expresada en porcentaje del peso corporal total.	Se estimó mediante mediciones antropométricas protocolizadas bajo estándar ISAK. Se utilizó la <b>fórmula de Slaughter</b> . La masa grasa en kg se calculó multiplicando el % de grasa por el peso corporal total.	- % de grasa corporal (%). - Suma de pliegues (mm).	Razón (numérica continua).
<b>Brecha nutricional (déficit o adecuación de CHO)</b> (Variable derivada)	Diferencia entre la ingesta real de carbohidratos y las recomendaciones internacionales para la categoría.	Se calculará restando la ingesta real (g/kg/día) menos el valor de referencia recomendado (g/kg/día).	- Déficit (ingesta < recomendación). - Adecuación (ingesta dentro de recomendación). - Exceso (ingesta > recomendación).	Ordinal (categorías) y razón (diferencia numérica).

## CAPÍTULO II: Marco Teórico Referencial

### 2.1. Antecedentes Referenciales

En Ecuador, la información y evidencia de la ingesta de carbohidratos en atletas de baloncesto es limitada, especialmente en relación con la estimación de ingesta expresada en g/kg al día. Únicamente, se encontraron dos tesis de investigación que analizan la ingesta de alimentos y expresan la ingesta total de cada macronutriente en porcentajes del consumo diario total.

En la tesis realizada por Zurita Montesdeoca en 2024, en la ciudad de Ambato, se analizó la ingesta alimentaria de 25 deportistas de un club de básquet entre los 12 y los 17 años mediante un cuestionario de frecuencia de consumo. Adicionalmente, se estimó la composición corporal a través de bioimpedancia. Sus resultados indican que el 32% tuvo un déficit de carbohidratos, el 24% presentó un rango normal y, por último, el 44% presentó un consumo excesivo de carbohidratos. El estudio no indica con qué fórmula se estimaron los requerimientos nutricionales de los atletas ni detalla con exactitud el cálculo energético, lo que limita la posibilidad de obtener información precisa en cuanto a ingesta de carbohidratos de estos atletas. Sin embargo, un 32% de déficit del total ya refleja una problemática de consumo que hay que tener en cuenta. Llama la atención que no se encontró una relación estadísticamente significativa entre la ingesta alimentaria y la composición corporal en los atletas evaluados (Zurita Montesdeoca, 2024).

En el estudio realizado por Novillo Luzuriaga y Cabadina Cevallos en 2012, se analizó la ingesta alimentaria mediante un recordatorio de 24 horas aplicado a

cada atleta en un día de entrenamiento. La muestra estaba conformada por 21 atletas de selección de la provincia de El Guayas, lo cual es clave, ya que es una muestra parecida a la del presente estudio. En el trabajo no se detallan qué fórmulas se utilizaron para estimar el gasto energético total, pero sí se detalla cómo evaluaron el gasto de la actividad física para estimar el gasto total. Los resultados de la ingesta de carbohidratos se expresan como porcentaje total diario. Los hallazgos indican que el 38% de la población tuvo un consumo aumentado, mientras que el 33% presentó ingesta disminuida, y el menor porcentaje corresponde a la ingesta adecuada de CHO con 29%. Los valores de ingesta disminuida coinciden con los valores del estudio realizado por Zurita Montesdeoca (2024), pero no expresa los gramos por kilogramo al día de carbohidrato consumido por cada atleta, por lo que es posible que un mayor porcentaje de la población no consuma la cantidad recomendada de carbohidratos (Novillo Luzuriaga & Cabadiana Cevallos, 2012).

En Brasil en el año 2008, De Sousa, Da Costa, Nogueira y Vivaldi presentaron un estudio denominado “Evaluación de la ingesta de nutrientes y agua en adolescentes de federaciones deportivas del Distrito Federal”. En dicho estudio buscaron analizar mediante cuestionarios de 24 horas aplicados a atletas adolescentes federados de diferentes disciplinas, lo que indica un nivel de personas altamente entrenadas y con una estructura formal de entrenamiento, comparable a las selecciones provinciales del Ecuador. No se detalla con exactitud cuántos g/kg de carbohidrato ingirieron los atletas de baloncesto, pero sí detalla que, en los deportes de predominio mixto como el básquet, las atletas tuvieron una dieta a razón de 5.7 g/kg, que está dentro de los rangos establecidos para este tipo de deporte. Este estudio es uno de los pocos que detalla la ingesta de carbohidratos a

razón de g/kg, pero no muestra de manera detallada la ingesta media por cada deporte evaluado (De Sousa et al., 2008).

En 2016, Welicz y colaboradores analizaron a 15 jugadores masculinos de baloncesto de 16 y 17 años de edad, a quienes se realizó evaluación nutricional total y composición corporal a través de antropometría. Se describe una ingesta de carbohidratos de 4.7 g/kg/día, que está por debajo del rango recomendado para jugadores de básquet. Esta ingesta insuficiente podría comprometer el rendimiento en cancha debido a una menor disponibilidad de glucógeno muscular.

Asimismo, se estimó el porcentaje de tejido graso mediante la fórmula de Slaughter, obteniéndose un valor medio de 13%, considerado adecuado para varones adolescentes deportistas según referencias internacionales. Al haber realizado el estudio en varones, se deja de lado al sexo femenino que es el objeto de estudio del presente trabajo (Welicz et al., 2016).

## **2.2. Marco Conceptual**

### **Adolescencia**

Etapa del crecimiento humano que marca el paso entre la niñez y la adultez. Se caracteriza por cambios rápidos a nivel anatómico, psicológico y social. La American Academy of Pediatrics la sitúa entre los 11 y 21 años (Sawyer et al., 2018).

## **Pubertad**

Proceso biológico caracterizado por la activación del eje hipotálamo-hipófisis-gonadal, que marca el desencadenamiento y desarrollo de los caracteres sexuales secundarios y la capacidad reproductiva de los humanos. El inicio y progreso de la pubertad varían entre individuos y se ven influenciados por factores hereditarios, ambientales, nutricionales y endocrinos (Naulé et al., 2021; Alotaibi, 2019).

## **Baloncesto.**

Deporte colectivo en el que se usa un balón con la finalidad de encestar el mayor número de canastas que el rival. Se juegan 40 minutos en total divididos en 4 cuartos de 10 minutos cada uno con descansos entre cada periodo. Cada equipo está compuesto por 5 jugadores y se pueden hacer cambios ilimitados por disposición del entrenador (Official Basketball Rules 2024: Basketball Rules & Equipment, 2024).

## **Rendimiento deportivo**

Es la capacidad de un deportista para ejecutar de manera correcta las habilidades físicas, técnicas y psicológicas del deporte que practica. En el baloncesto, dentro de las cualidades físicas básicas destacan la velocidad, fuerza y

resistencia. El rendimiento va a estar afectado por distintos factores como la nutrición, el descanso y el entrenamiento (Yang et al., 2024).

### **Deportista altamente entrenado**

Atletas que compiten en ligas o torneos nacionales y que tienen un entrenamiento estructurado y periodizado para el deporte que practican. En este nivel, el deportista adquirió las habilidades necesarias para la práctica deportiva a nivel biomecánico, manejo del balón y de adquisición de componentes para la toma de decisiones (McKay et al., 2022).

### **Sistemas energéticos**

Los sistemas energéticos son los mecanismos fisiológicos y bioquímicos mediante los cuales el cuerpo humano produce y obtiene energía para la contracción muscular («Nutrition and Athletic Performance», 2016). Existen tres sistemas principales:

- El sistema de los fosfágenos está conformado por el adenosín trifosfato (ATP) y la fosfocreatina (PCr). Se activa en ejercicios de muy alta intensidad y corta duración, generalmente no superiores a 10 segundos. Es fundamental para esfuerzos explosivos como sprints o saltos (Wells et al., 2009).
- Sistema glucolítico, que utiliza como sustratos el glucógeno muscular y la glucosa sanguínea. Opera en ausencia parcial de oxígeno y

predomina en actividades de 10 segundos a 2 minutos de duración. En este sistema se genera lactato como metabolito (Wells et al., 2009).

- Sistema oxidativo, responsable de la producción de ATP en la mitocondria a partir del metabolismo de ácidos grasos libres y glucosa. Predomina en ejercicios de resistencia prolongados, de baja a moderada intensidad, cuando la presencia de oxígeno es adecuada («Nutrition and Athletic Performance», 2009).

## **Cineantropometría**

Ciencia que se encarga de analizar la conexión entre la estructura corporal y el movimiento mediante un conjunto de normas y procedimientos estandarizados como lo son la toma de altura, peso, talla, pliegues cutáneos, perímetros corporales, índices morfológicos, diámetros óseos y composición corporal (Padilla et al., 2021).

## **Evaluación nutricional**

Se lo define como el procedimiento para determinar el estado nutricional del atleta. Incluye el análisis de la dieta, evaluación de la composición corporal, parámetros bioquímicos y una historia clínica completa que nos permitirá establecer los requerimientos individualizados del deportista (Kesari & Noel, 2025).

## **Composición corporal**

Nos referimos a la distribución de los distintos componentes del cuerpo humano, según el nivel en el que se evalúe y el método utilizado. Se obtiene principalmente masa grasa, masa muscular, masa libre de grasa, tejido óseo y agua corporal. En la práctica deportiva nos permite evaluar cómo se distribuye el peso del atleta y cómo tiene implicaciones directas en el deporte de cada uno (Holmes & Racette, 2021).

## **ISAK**

Abreviatura utilizada para definir a la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK por sus siglas en inglés). Esta organización tiene la función de estandarizar los métodos de medición antropométrica y su ejecución en la salud y el deporte. Fue fundada en 1986 en Escocia (International Standards for Anthropometric Assessment, 2019).

## **Recordatorio de 24 horas**

Método validado en la evaluación nutricional para cuantificar la ingesta de macronutrientes y bebidas en las últimas 24 horas antes de la evaluación. Este método se ejecuta de manera estructurada respetando un formato para obtener la

información precisa de porciones de alimentos, horarios y contextos de consumo (Conway et al., 2003).

### **Suficiencia energética**

Se define como el cumplimiento de los requerimientos energéticos de un deportista que comprenden el gasto del metabolismo basal, el entrenamiento y la actividad física diaria (Logue et al., 2020).

### **Tejido adiposo**

Es el depósito anatómico de células especializadas conocidas como adipocitos que están compuestos en su mayoría por triglicéridos que son lípidos no polares. Este término corresponde a la evaluación en el nivel de tejido/órgano según el modelo de composición corporal (Prado et al., 2025).

El tejido adiposo se distribuye en compartimentos anatómicos distintos, como el tejido adiposo subcutáneo (SAT) y el tejido adiposo visceral (VAT), cada uno con implicancias metabólicas y clínicas diferenciadas (Berry et al., 2014).

### **Masa muscular**

Es importante definir este término ya que muchas veces lo asemejan con masa magra o como masa libre de grasa. Este término se refiere a la cantidad total de masa músculo esquelético presente en el cuerpo humano. Se lo expresa en kilogramos y en porcentaje del peso total. En el modelo multi compartimental de composición corporal corresponde al nivel de órgano-tejido (Prado et al., 2025).

## **Carbohidratos**

Compuestos orgánicos formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. Están presentes en un gran número de alimentos como las frutas, verduras y cereales (Kiely & Hickey, 2022). Según la estructura que presentan, se van a clasificar en monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. En el contexto del ejercicio, cumplen un rol vital al ser la principal fuente de energía para el músculo esquelético sobre todo en esfuerzos de intensidad alta y en menor medida para esfuerzos de intensidad moderada o leve. Para el sistema nervioso central son la principal fuente de energía (Heymsfield & Shapses, 2024).

## **Glucógeno**

Polímero ramificado de glucosa y estadio final del metabolismo de los carbohidratos. Se almacena principalmente en músculo e hígado y en menor cantidad en el cerebro, donde cumple funciones específicas en situación de hipoglicemia para mantener la función cerebral en orden (Jensen et al., 2011) (Bie

et al., 2024).

## **Glucosa**

Monosacárido de seis carbonos, producto del metabolismo de los alimentos abundantes en carbohidratos. Es el principal sustrato energético para el sistema nervioso central, músculo y eritrocitos (Klip et al., 2024). Se obtiene mediante la dieta, y, en menor medida, por gluconeogénesis y glucogenólisis. La glucosa en sangre está regulada por hormonas como la insulina, glucagón, adrenalina y cortisol que permiten mantener los valores plasmáticos dentro de rangos normales en ayunas (70/100 mg/dl) (American Diabetes Association Professional Practice Committee et al., 2025).

## **Gluconeogénesis**

Proceso metabólico mediante el cual se obtiene glucosa a través de compuestos no glucídicos como aminoácidos, piruvato, glicerol y lactato. La mayoría de las veces ocurre en el hígado y en ocasiones especiales en el riñón. Este proceso se entra en acción en procesos de ayunos prolongados, dietas bajas en carbohidratos y en ejercicio de alta intensidad (Berg et al., 2018).

## **Glucogenólisis**

Degradación del glucógeno almacenado en el hígado para la obtención de glucosa ya sea para el ejercicio intenso, como suministro de energía para el músculo o para regular la glicemia en ayuno (Adeva-Andany et al., 2016). Es importante tener en cuenta que mientras se realiza ejercicio, el glucógeno muscular almacenado se degrada para brindar glucosa, que es utilizada como sustrato energético por las fibras musculares, especialmente durante actividades de intensidad moderada a alta y de duración prolongada (Vigh-Larsen et al., 2021).

La tasa y el patrón de utilización del glucógeno dependen de la intensidad, duración y tipo de ejercicio, así como del tipo de fibra muscular involucrada: las fibras tipo II (rápidas) muestran una degradación más rápida que las tipo I (lentas) durante esfuerzos intensos (Vigh-Larsen et al., 2022).

## **Glucólisis**

Proceso mediante el cual se degrada la glucosa para obtener energía química en forma de ATP, que es la moneda de intercambio en el metabolismo para generar energía en los distintos procesos del cuerpo humano. Dicho proceso metabólico ocurre en el citosol de la célula en presencia o ausencia de abundante oxígeno (De Feo et al., 2003).

## 2.1. Marco Teórico

### 2.1.1. Historia del baloncesto en el Ecuador y el Oro.

El primer coliseo techado para jugar baloncesto en nuestro país se construyó por estadounidenses en la provincia de El Oro en el cantón Portovelo en el año 1920. Desde ahí en adelante, la provincia siempre ha destacado en puestos estelares de campeonatos nacionales (Mora Ulloa, 2017).

En 1938, se jugó el primer campeonato nacional de baloncesto masculino y El Oro ocupó el segundo lugar. Para la rama femenina, su año de debut fue en 1957, y la provincia de El Oro ocupó el segundo lugar, al igual que la rama masculina. En el último evento oficial del presente año (2025), mi provincia de El Oro ocupó el segundo lugar en la rama femenina, y, en la rama masculina, ocuparon el cuarto lugar (*Pichincha dominó los I Juegos Nacionales del Ciclo Juvenil Manabí 2025 – Ministerio del Deporte, s. f.*).

Al detallar toda esta historia desde los inicios del baloncesto en nuestro país hasta la actualidad, El Oro, mi provincia, se convirtió en un sitio ideal para poder realizar con bastante coherencia y exactitud cualquier análisis de evaluación nutricional o rendimiento deportivo para este deporte.

## **2.1.2. Precisión en la clasificación del nivel deportivo para la evaluación científica en baloncesto.**

Uno de los mayores problemas al leer artículos relacionados al deporte son los distintos conceptos que utilizan los autores para referirse al nivel deportivo de la población de estudio. El uso indistinto de conceptos como atletas élite, profesionales, atletas de clase mundial o atletas de alto nivel tiende a tergiversar los conceptos y a sobreestimar o subestimar al atleta o grupo al que se hace referencia. Por lo tanto, es importante establecer un marco estandarizado para ubicar a los participantes con base en un enfoque integrado de su rendimiento/logros deportivos, atributos biomecánicos, exposición al entrenamiento y nivel general de condición física.

En 2015, Swann y colaboradores propusieron que se utilizaran 5 criterios para evaluar la capacidad de un atleta: (1) el estándar de rendimiento más alto, (2) nivel de éxito, (3) años de experiencia, (4) competitividad del deporte dentro del país del atleta y (5) competitividad global del deporte, pero esto dejaba fuera los matices entre los diferentes deportes y atletas.

Se ha observado una falta de estandarización en la clasificación del calibre deportivo de los participantes en investigaciones, lo que puede generar ambigüedades metodológicas, especialmente al catalogar como "élite" a individuos que no cumplen con los criterios necesarios. Para abordar esta problemática, en 2022, McKay y colaboradores proponen un marco flexible de clasificación basado en niveles de entrenamiento y rendimiento. Esta clasificación se fundamenta en

principios de distribución de la población, donde solo una pequeña parte alcanza el grado de élite, y permite ubicar a todos los participantes en un continuo que va desde el sedentarismo hasta la participación deportiva a nivel internacional.

Entre las características clave de este modelo destacan:

- Posibilidad de clasificar a los participantes sin necesidad de pruebas fisiológicas o antropométricas complejas.
- Su aplicabilidad de manera prospectiva y retrospectiva en estudios científicos.
- La adaptabilidad a lo largo del tiempo a medida que evolucionan las disciplinas deportivas.

Este enfoque representa una herramienta metodológica útil para garantizar la validez externa de los hallazgos en ciencias del deporte y facilitar comparaciones entre estudios.

En concordancia con el marco propuesto anteriormente, las deportistas del presente trabajo corresponden al Nivel 3 de clasificación deportiva, el cual se refiere a atletas de nivel nacional o altamente capacitados. Este grupo incluye a deportistas que compiten en torneos nacionales, ligas estatales o programas estructurados como academias de alto rendimiento, y que demuestran un grado avanzado de especialización técnica, fisiológica y táctica (McKay et al., 2022). En términos cuantitativos, se estima que este nivel representa aproximadamente el 0,014 % de la población mundial, lo que resalta su carácter selectivo dentro del continuo del

rendimiento deportivo. Los atletas ubicados en este nivel se distinguen por seguir programas de entrenamiento estructurados y periodizados por años. Además, poseen un desarrollo avanzado de las competencias técnicas y cognitivas necesarias para la práctica deportiva de alto nivel.

La muestra del presente estudio representa a la selección de una provincia que participa en torneos nacionales y llevan mucho tiempo de entrenamiento, por lo tanto, han desarrollado un grado de competencia adecuado para el baloncesto, evitando la clasificación ambigua o incorrecta de los participantes como “élite” en el sentido estricto del término, y asegurando la consistencia metodológica con marcos teóricos actuales y validados en la literatura científica.

### **2.1.3. Fisiología del ejercicio en el baloncesto**

La fisiología en el ejercicio, la vamos a entender como la ciencia que busca detallar todo lo que ocurre en el cuerpo humano a nivel bioquímico, anatómico, vascular, respiratorio y nervioso mientras nos ejercitamos (López Chicharro & López Mojares, 2013). En el contexto del baloncesto, es importante conocer la fisiología aplicada para poder determinar con exactitud qué es lo que necesita un atleta para poder rendir de mejor manera y, asimismo, poder afinar con más exactitud el entrenamiento para que sea lo más similar posible a lo que sucede con el cuerpo cuando se juega un partido.

### **2.1.4. Sistemas energéticos en el baloncesto**

Si no podemos determinar qué sistema energético tiene mayor predominio

cuando se hace algún tipo de ejercicio o deporte, no podremos mejorar el rendimiento. Para detallar los sistemas energéticos que predominan en el básquet, tenemos que empezar por definir exactamente los distintos sistemas, esto anterior ya se realizó con detalle en el marco conceptual, después hay que conocer con exactitud cómo se desempeña un partido oficial, a qué intensidad y cuáles son los gestos deportivos que necesita el atleta de baloncesto para alcanzar su mejor rendimiento.

Existen 3 sistemas que el cuerpo humano utiliza para poder generar energía en forma de ATP para poder ejecutar el movimiento en los distintos deportes:

- Sistema de los fosfagenos
- Sistema glucolítico
- Sistema oxidativo

Estos 3 sistemas energéticos, descritos anteriormente, participan de distintas maneras en el baloncesto dependiendo de la situación del juego y el gesto deportivo que ejecute el atleta durante el encuentro deportivo.

**El sistema de los fosfágenos** tiene un mayor predominio cuando el atleta ejecuta movimientos cortos e intensos de menos de 6 segundos. En el básquet, este tipo de gestos son característicos al tener que hacer saltos, sprints de manera abrupta y con potencia, cambios de dirección, contraataques y bandejas. Este sistema energético se convierte en el más utilizado en este deporte (Gottlieb et al., 2021). Los principales actores en este sistema son el adenosín trifosfato (ATP) y la

fosfocreatina. El ATP brindará energía por los primeros 2 segundos y la fosfocreatina lo hará hasta los 8-10 segundos de actividad en poca presencia de oxígeno, sin formar lactato (o se formará en pequeñas cantidades) (Bogdanis et al., 1996).

**El sistema glucolítico**, que ocurre en el citosol de las células musculares, predomina a partir de los 10 segundos de actividad física continua y hasta los 60-90 segundos. Este sistema va a tener un papel intermedio, no es el que predomina en los esfuerzos más explosivos de pocos segundos (donde predomina el sistema de fosfágenos), pero sí entra en juego cuando las acciones son algo más prolongadas o cuando hay acumulación de demanda energética, especialmente si los descansos son insuficientes (Shalom et al., 2023). En un partido, esto ocurre al realizar sprints largos hasta el aro del contrincante o para retornar después de un ataque para defenderse de un rival. Este sistema produce energía a partir de la glucosa o fructosa disponible que se obtendrá por la glucólisis formando piruvato y obteniendo ATP de manera rápida (Peek et al., 2017). Lo interesante de esta vía metabólica es que genera lactato por no haber oxígeno de manera abundante. Este metabolito puede tomar vías distintas y entrar en el ciclo de Cori o acumularse y formar iones  $H^+$ , que pudieran ser una de las causas de acidosis intracelular, la cual es un posible factor para la fatiga muscular (Allen et al., 2008).

Para finalizar, el **sistema oxidativo** es predominante cuando la contracción muscular es sostenida por más de 90 segundos. También acelera la recuperación y ayuda a los atletas a potenciar las acciones cortas y la potencia explosiva. En este sistema, la glucosa entra al ciclo de Krebs y se va a oxidar para obtener abundante

energía. Este proceso ocurre en la mitocondria y es vital para poder recuperarse de los movimientos potentes que se realizan al jugar baloncesto (Mancha-Triguero et al., 2020).

Hay deportes que tienen un marcado predominio de un sistema energético por el tiempo en el que se realizan los gestos propios de la disciplina. Es así que el levantamiento de pesas tiene como pilar el sistema de los fosfagenos, ya que son esfuerzos de no más de 10 segundos, asimismo, en la maratón predomina el sistema oxidativo ya que son esfuerzos que van de 2 horas hasta 6 horas dependiendo del nivel del atleta. En medio de estos extremos se encuentran los deportes intermitentes como el baloncesto, fútbol, tenis o béisbol, que tienen períodos de alternancia de la intensidad dependiendo de la situación de juego, y, por ende, una participación mixta de los sistemas energéticos con mayor predominio de alguno en momentos exactos del juego.

Como se describió con anterioridad, el baloncesto es un deporte intermitente con una alta participación del sistema de los fosfágenos y glucolítico, convirtiendo a los carbohidratos en la fuente principal de energía para el atleta a través de la dieta.

#### **2.1.5. Intensidad del baloncesto**

La exigencia a la que se juega actualmente el baloncesto ha cambiado en los últimos años. En el año 2000 hubo cambios en las reglas, por lo que se obligó a los deportistas a reducir el tiempo de un ataque ofensivo de 30 a 24 segundos y el tiempo permitido para cruzar la línea media pasó de 10 a 8 segundos (Meckel et al.,

2009), convirtiendo al básquet en un deporte intenso.

Para medir la intensidad del ejercicio según el American College of Sports Medicine (ACSM) se pueden medir la frecuencia cardíaca (Swain et al., 1994) y el lactato producto de la glucólisis continua sin presencia de oxígeno (*ACSM Position Stand*, s. f.). En 2009, Meckel y colaboradores encontraron que los jugadores de baloncesto alcanzan valores que oscilan entre el 70 y el 90% de la frecuencia cardíaca máxima. Por otro lado, el autor Reina Román (2019) determinó que las jugadoras amateurs durante un partido alcanzaron una frecuencia cardíaca media de 169 latidos por minuto y una frecuencia cardíaca máxima de 192 latidos por minuto. La intensidad del juego analizada a través del porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima individual durante el juego fue del 85% (Reina Román et al., 2019). Estos promedios son elevados y reflejan una alta demanda metabólica para la obtención de energía y completar con éxito los gestos deportivos para alcanzar el máximo rendimiento.

El lactato es otro indicador de la intensidad a la que se realiza un ejercicio y determina con mayor exactitud que la frecuencia cardíaca las distintas zonas de entrenamiento. Al determinar el primer umbral se estima el paso del sistema aeróbico al anaeróbico (Sitko et al., 2025). El primer umbral aeróbico Lt1, está alrededor de 2 mmol de lactato y marca la transición entre el ejercicio de mayor predominio oxidativo al glucolítico. Lo que esté por debajo de este umbral se conoce como ejercicio de baja intensidad, por ejemplo, correr, nadar o hacer ciclismo de manera sostenida por un largo periodo. El segundo umbral o máximo estado estable de lactato está alrededor de 4 mmol y fija el punto en el cual el cuerpo ya no puede

aclarar lactato con facilidad y comienza a acumularlo produciendo el descenso del rendimiento.

Lo que se encuentre por encima de este umbral se conoce como ejercicios de intensidad severa como los sprints repetidos de manera sostenida, entrenamientos interválicos de alta intensidad (HIIT por sus siglas en inglés) o los deportes de equipo (Nuutila et al., 2025). Varios autores en estudios realizados con basquetbolistas coinciden en que se alcanzan valores superiores a 4 mmol de lactato en partidos. Estos valores reflejan que el baloncesto es un deporte de equipo intenso intermitente con altas demandas fisiológicas marcadas dependientes del sistema de los fosfágenos y glucolítico (Rodríguez-Alonso et al., 2003).

McInnes y colaboradores (1995) analizaron el lactato en 8 jugadores élite y encontraron valores medios de  $6.8 \pm 2.8$  mmol, lo que indica la alta intensidad a la que se jugó el partido y la participación de la glucólisis sin abundante presencia de oxígeno.

En 2007, Ben Abdelkrim y colaboradores investigaron en 38 jugadores de baloncesto élite adolescentes menores de 19 años el valor de lactato. Esta población, parecida a la de esta tesis, reflejó valores de 5,49 (1,24) mmol/l de promedio en todo el encuentro, valores por encima de 4mmol según la evidencia refleja la intensidad glucolítica elevada que tiene el baloncesto para atletas en estos rangos de edades.

## 2.1.6. Ingesta de carbohidratos y rendimiento en el baloncesto

Analizar la suficiencia energética del atleta de baloncesto va mucho más allá de la ingesta sola de carbohidratos, ya que las proteínas y grasas tienen un rol clave en distintos procesos como la reparación de fibras musculares o hipertrofia muscular en el caso de las proteínas y el rol metabólico y hormonal que cumplen las grasas.

En este caso, detallaremos el rol de los carbohidratos ya que son el objeto de estudio de esta tesis y, teniendo en cuenta que no se han realizado estudios de este tipo en El Oro y en Ecuador, lo convierte en un estudio clave para la nutrición deportiva del baloncesto.

Como se ha descrito anteriormente, el baloncesto y los deportes de equipo tienen la modalidad de ser deportes intermitentes, descritos de otra forma como “parar y seguir”, es decir, hay períodos de alta intensidad acompañados de episodios de intensidad moderada. Estos gestos repetitivos disminuyen las reservas de glucógeno muscular. Al agotarse estas reservas, el rendimiento se ve afectado por falta de sustrato ideal (la glucosa) para alcanzar la intensidad ideal del baloncesto (Williams & Rollo, 2015).

La evidencia describe detalladamente que, por ejemplo, durante sprints de 6 segundos la energía proviene de la glucogenólisis en un 50% para producir ATP. La fosfocreatina aporta con un 48% y el 2% restante proviene de las reservas de ATP musculares (Cheetham et al., 1986). Esto ya nos refleja que en el baloncesto al hacer sprints continuos, estos esfuerzos van a depender de la cantidad de carbohidratos que se hayan ingerido en la dieta antes y durante. La importancia de

los carbohidratos en el deporte se evidenció por primera vez en 1960 cuando, por medio de biopsias musculares, se descubrió que las reservas de glucógeno tenían un fuerte impacto en el rendimiento de resistencia (Hermansen et al., 1967).

### **2.1.7. Glucógeno y metabolismo**

La forma en que se almacena la glucosa en el cuerpo humano es como glucógeno, un polímero de glucosa. Este polisacárido se almacena en el hígado, específicamente en el citosol de las células, donde representa el 5%–6% del volumen total de las células hepáticas, aproximadamente 80 gramos. Asimismo, ocupa el 2% de las células cardíacas y se almacena en el 1% a 2% del volumen total de las células del músculo esquelético, en promedio, equivale a unos 500 gramos (Peter A. American College of, 2022).

Es importante detallar que las partículas de glucógeno se ubican dentro de la célula muscular para satisfacer las necesidades energéticas localizadas durante el ejercicio. A nivel intermiofibrilar, las partículas de glucógeno constituyen aproximadamente el 75 % del glucógeno muscular total y se ubican convenientemente junto al retículo sarcoplásmico y las mitocondrias para la posterior producción de energía. Las partículas de glucógeno intramiofibrilar se dispersan entre los filamentos contráctiles y corresponden del 5 % al 15 % del glucógeno total. Las partículas de glucógeno subsarcolemal constituyen aproximadamente entre el 5 % al 15 % del glucógeno total y se ubican entre el sarcolema y los filamentos contráctiles (Murray & Rosenbloom, 2018).

## 2.1.8. Requerimientos de carbohidratos en baloncesto

Al analizar la ingesta de carbohidratos en el contexto deportivo, es importante deslindarse del concepto de la nutrición general, donde se distribuye la ingesta calórica total en porcentajes de macronutrientes. Cuando se analiza la ingesta de esta forma, se puede tender a subestimar o sobreestimar la ingesta, por ejemplo, un jugador de baloncesto en periodo de recomposición corporal enfocado en la pérdida de tejido adiposo podría estar consumiendo menos calorías de las que gasta en su día, y un porcentaje de carbohidratos del 60% podría no suplir las exigencias del deporte. Además, es importante tomar en cuenta que la alimentación enfocada a la mejora del rendimiento deportivo variará según la intensidad y periodo del macrociclo que se encuentre el atleta o equipo. No es lo mismo estar en pretemporada que en periodo competitivo. Igualmente, la cantidad de entrenamientos varía según la planificación, teniendo semanas que se entrena a doble jornada y otras una sola jornada.

Toda la evidencia actual en nutrición enfocada en el deporte presenta la ingesta de carbohidratos en gramos por kilogramo de peso. De esta forma, los requerimientos están más ajustados a las exigencias fisiológicas y demandas energéticas de cada deporte. La evidencia recomienda que los atletas de deportes de equipo consuman de 5 a 12 g/kg de masa corporal de carbohidratos por día para la reposición adecuada de las reservas de glucógeno, cuya depleción es causada por las pérdidas durante el ejercicio de intensidad moderada a muy alta. El lado inferior del rango sería apropiado para el ejercicio moderado o los atletas que no tienen mucho tiempo de juego, y el extremo más alto sería apropiado para el

ejercicio de intensidad muy alta o los atletas que juegan muchos minutos (Davis et al., 2022a). Para adolescentes, sobre todo mujeres, varios autores como Nikić y colaboradores (2014) y Zanders y colaboradores (2021) refieren en sus investigaciones que la ingesta de carbohidratos debe ser la misma a las recomendaciones para adultos del mismo deporte.

#### **2.1.9. Metabolismo en la adolescencia**

Los cambios producidos en el ser humano durante la etapa de la pubertad marcados por un rápido crecimiento (5 cm por año en la infancia a 8.3-9.5 cm por año en la adolescencia) nos permiten aseverar con mucha claridad que el metabolismo en comparación con el de adulto es distinto (Nilsson & Baron, 2004).

El crecimiento va a ser distinto para ambos sexos, debido a que está diferenciado por las hormonas gonadales. En el caso de los varones la hormona predominante será la testosterona, mientras que en las mujeres actúa mayoritariamente el estradiol. Siendo las mujeres la muestra de estudio de esta tesis, nos enfocaremos en sus cambios fisiológicos y hormonales que ocurren durante la adolescencia.

En la mujer, el desarrollo lineal ocurre en la adolescencia temprana antes de que aumente en gran medida el estradiol, lo que facilita la fusión epifisaria (Rogol et al., 2002). En este periodo hay incremento de masa magra y masa grasa. En particular, en las mujeres hay mayor tendencia a acumular masa grasa en comparación con los hombres (Veldhuis et al., 2005).

Todos los cambios hormonales y físicos ocasionan un aumento sustancial del gasto energético basal y gasto energético total para poder sustentar los cambios ya mencionados. El incremento de los requerimientos energéticos se traduce en aumento de la ingesta de alimentos. Es muy característico en el periodo de la adolescencia observar al adolescente con apetito incrementado y que no se queda satisfecho después de comer (Cheng et al., 2016).

A nivel bioquímico, la pubertad muestra cambios en la insulina, la expresión de lípidos y aminoácidos de cadena ramificada. Estas modificaciones metabólicas dificultan establecer una estrategia que permita mejorar la composición corporal de un adolescente, por los complejos cambios que atraviesa (Mäkinen et al., 2025).

#### **2.1.10. Composición corporal del adolescente basquetbolista**

Como se describió con anterioridad, en la adolescencia se tiende a una acumulación de tejido adiposo por un proceso normal de transición de la niñez a la adultez, además de presentar demandas energéticas más elevadas para compensar todos los cambios a nivel anatómico que cursa el adolescente. Determinar la composición corporal en este periodo de la vida es complejo.

Al hablar de la composición corporal de una persona, la entendemos como la distribución de los distintos componentes que conforman el cuerpo humano, principalmente masa grasa y masa libre de grasa. En este contexto, es importante indicar que la composición corporal se organiza en distintos niveles según la forma

de estimarla; es así que la organización va desde el nivel atómico hasta el nivel corporal total. En cada nivel se describen componentes específicos que no deben usarse de manera intercambiable (Sheean et al., 2020). Aquí, radica la importancia de diferenciar los términos de los componentes que se están estimando. Por ejemplo, la masa libre de grasa (FFM por sus siglas en inglés) incluye todos los tejidos excepto la grasa no polar pero incluye los lípidos polares, mientras que la masa magra se utiliza de manera intercambiable con FFM, pero no se refiere a tejido magro blando, ya que la FFM incluye también el contenido mineral óseo. La masa muscular esquelética es una parte fundamental de la masa libre de grasa y se evalúa en el nivel de tejido-órgano (Prado et al., 2025).

Muchas veces se utiliza el porcentaje de masa grasa y de tejido adiposo de manera intercambiable. Sin embargo, la masa grasa corresponde principalmente a triglicéridos que son lípidos no polares y se evalúan a nivel molecular, mientras que el tejido adiposo se mide a nivel tisular y está compuesto por adipocitos, fibras de colágeno y elastina, fibroblastos y capilares (Prado et al., 2025).

Evaluar la composición corporal en el contexto del deporte es esencial ya que permite establecer la relación entre la masa grasa y la masa libre de grasa en deportes donde el peso juega un papel clave. Estimar correctamente cómo está conformado el cuerpo del atleta puede marcar brechas en el rendimiento entre los que tienen un peso con mayor cantidad de masa grasa frente a una mayor cantidad de masa libre de grasa.

En este estudio evalué la composición corporal por antropometría siguiendo

el protocolo para perfil restringido de ISAK. A través de 21 medidas, se pudo estimar la composición corporal en 4 componentes: masa grasa, masa muscular, masa ósea y masa residual («Nutrition and Athletic Performance», 2009).

Aplicar correctamente los protocolos ISAK requiere formación y certificación especializada para permitir calidad y la fiabilidad de las mediciones. En el ámbito internacional, especialmente en deportes, ISAK se convierte en el estándar preferido para la evaluación antropométrica, mientras que en niveles regionales o nacionales se observa mayor variabilidad en los métodos utilizados (International Standards for Anthropometric Assessment, 2019).

Existe mucha información de la composición corporal por antropometría de basquetbolistas de talla mundial adultas, lo que permite la comparación con atletas de menor nivel y diagnosticar brechas que, al corregirlas, podrían potenciar el rendimiento de un atleta de menor nivel. Flores-Gil y colaboradores (2025) analizaron a 62 jugadoras de la Liga Nacional de España del año 2023 al 2024. Encontraron que el porcentaje de masa grasa estimada por la fórmula de Faulkner en las jugadoras de la primera división fue de 15.2% y la masa muscular estimada por Lee reportó valores medios de 45.5%.

Por otra parte, Ramírez Bravo y colaboradores (2021) analizaron la composición corporal de un equipo profesional de primera división en España durante la temporada 2019-2020 y encontraron un porcentaje medio de masa grasa del 15% obtenido por la fórmula de Carter y un 50% de masa muscular por la fórmula de Lee. En esta línea, Sas Barbeito (2023) encontró mediante estimación

por fórmula de Faulkner que la masa grasa en 20 jugadoras de 1ra división fue del 20.5% y la masa muscular por Lee fue del 40.8% del peso total.

En adolescentes, es difícil encontrar estudios donde evalúen la composición corporal en jugadoras de baloncesto. Sin embargo, Fort-Vanmeerhaeghe y colaboradores (2016) realizaron valoración antropométrica a 23 jugadoras de baloncesto adolescentes de una edad media de  $16,2 \pm 1,2$  años. Mediante la fórmula de Faulkner se estimó un porcentaje de masa grasa de  $15,66 \pm 3,31$ . Todas las participantes formaban parte de un programa de baloncesto español (Equipo Siglo XXI), que tenía como objetivo formar futuras jugadoras profesionales de baloncesto en Cataluña, España.

Asimismo, en la población general adolescente no hay mucha información que detalle la composición corporal normal o percentiles a comparar. Correas-Gómez y colaboradores (2023) analizaron la composición corporal por antropometría en 1.438 jóvenes de edad entre 8 y 18 años. Se establecieron medias en distintas edades utilizando la fórmula de Slaughter para masa grasa y Poortmans para estimar la masa muscular. La media para la masa grasa fue de 29.3% y de 30.06% para la masa muscular. En ese estudio el pico de desarrollo muscular (SMM) ocurrió en los niños a los 14–15 años (+3.8 kg/año) mientras que en las niñas fue a los 15–16 años (+2.6 kg/año). Hasta los 12 años, no hubo diferencias entre sexos; después de los 14 años, los varones mostraron mayor masa muscular total y regional. La masa grasa y la masa libre de grasa relativas al peso corporal fueron consistentemente mayores en varones. Además, el 77 % de los jóvenes que practicaban deporte regularmente tenían mayor masa muscular total (~2.2 kg más)

en comparación con los no activos. En niñas, el deporte mejoró la ganancia muscular en etapas prepuberales, pero no hubo diferencia significativa post-pubertad tras ajustar por altura y edad.

## **CAPÍTULO III: Diseño Metodológico**

### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

El presente trabajo es de corte transversal, sin periodo de seguimiento. Este estudio es de carácter cuantitativo, dado que busca medir de manera objetiva la ingesta diaria de carbohidratos en relación con estándares internacionales además de describir la composición corporal por antropometría, lo cual servirá para definir brechas a futuro en las jugadoras de baloncesto.

### **3.2. La población y la muestra**

La investigación se desarrolló en Machala con la selección de El Oro en el mes de Octubre, que se encuentra en preparación para los Juegos Nacionales de Menores 2025. La selección de la muestra fue no probabilística por conveniencia, los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Pertenecer a la selección de El oro de Menores en la rama femenina 2025.
- Autorización del tutor legal para participar en la investigación dado que toda la muestra es menor de edad y se realizaron medidas antropométricas.
- Haber realizado más del 90% de los entrenamientos del microciclo actual.

Los criterios de exclusión fueron los que se detallan a continuación:

- No haber cumplido con el 90% de entrenamientos del microciclo actual
- No se obtuvo la autorización legal del tutor
- Lesión o enfermedad que amerite el retiro del estudio

La Selección Menor de El Oro está conformada por 15 deportistas comprendidas en edades de 14 a 15 años. La muestra con la que se evaluó la ingesta de carbohidratos y composición corporal fue de 10 de ellas que aceptaron y cumplieron con los criterios de inclusión.

### **3.3. Los métodos y las técnicas**

Para la ejecución de este estudio se utilizaron distintas técnicas. El cronograma que seguí consistió en capacitar, seguido de la toma de medidas antropométricas y, para finalizar, la estimación de la ingesta de carbohidratos mediante un recordatorio de 24 horas por tres días de los cuales dos fueron entre semana, por lo tanto, en día de entrenamiento, y uno de fin de semana que correspondía con un día de descanso. Previo a la obtención de esta información, se obtuvo la autorización de los tutores legales y se capacitó a tutor y deportista en cómo cuantificar las porciones siguiendo el Manual fotográfico de porciones para cuantificación alimentaria Ecuador (Herrera Fontana et al., 2019).

Ilustración 1. Cronograma detallado del estudio



### 3.4. Valoración de la ingesta de carbohidratos

Para medir la ingesta de CHO en este estudio, utilicé el recordatorio de 24 horas (24HR) que es un método de evaluación dietética en el que se solicita al paciente que describa detalladamente todos los alimentos y bebidas consumidos durante las 24 horas previas a la entrevista. Esta forma de evaluar puede ser realizada por un entrevistador de forma directa o de forma autoadministrada por el paciente, incluso se lo puede hacer vía online mediante llamadas o videollamadas. El objetivo es estimar la ingesta de energía y nutrientes, incluidos los macronutrientes (carbohidratos, proteínas y grasas) (Shan et al., 2019).

La validez del recordatorio de 24 horas para valorar la ingesta de macronutrientes ha sido ampliamente estudiada y confirmada en diferentes poblaciones y contextos. Hay variedad de estudios que han demostrado que tanto la versión tradicional como las versiones online del 24HR presentan una buena

correlación y acuerdo con métodos de referencia como los registros alimentarios pesados y biomarcadores objetivos, especialmente para la estimación de energía y macronutrientes (Drapeau et al., 2024; Nakadate et al., 2024). Por ejemplo, estudios recientes han demostrado que herramientas online basadas en el 24HR presentan diferencias medias en la estimación de energía y macronutrientes dentro de un rango aceptable (generalmente <10%) respecto a la ingesta real o a métodos de referencia (Whitton et al., 2024).

Para verificar la validación específica para macronutrientes, se ha documentado que el 24HR es capaz de estimar de manera válida la ingesta de carbohidratos, proteínas y grasas, con correlaciones moderadas a altas respecto a métodos de referencia y biomarcadores, tanto en adultos como en poblaciones pediátricas y adolescentes (Beaton et al., 2018).

En conclusión, el recordatorio de 24 horas es un método validado y ampliamente aceptado para valorar la ingesta de macronutrientes en diferentes contextos clínicos y de investigación. Para el presente estudio realicé el recordatorio de 24 horas de manera directa con cada uno de los participantes del estudio después de una jornada de entrenamiento con un formato de 24HR validado, dos de esos días fueron entre semana y el último de ellos correspondió a fin de semana que es un día de descanso que se lo realizó en una hora acordada al finalizar el día de manera presencial.

### **3.5. Valoración antropométrica y de la composición corporal**

Pude determinar el peso, la talla, los pliegues cutáneos, perímetros corporales y diámetros óseos según el protocolo de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) para perfil restringido. La toma de medidas fue realizada por mi persona, al poseer la certificación ISAK nivel I para su realización (número de miembro # 000068510). En consecuencia, siguiendo las normas ISAK, y para conseguir una mayor validez de las mediciones, todas las medidas se han tomado, mínimo, 2 veces y con una tercera en el caso de que el porcentaje de diferencia fuera mayor al permitido.

Para medir el peso, utilice una báscula TANITA BC-601, con una precisión de 100g. Los datos se tomaron en kilogramos (kg). La talla la medí en centímetros (cm), utilizando un tallímetro SECA con precisión de 1 milímetro (mm). Realice dos mediciones antropométricas: la estatura de pie y la talla sentado, ambas con la cabeza alineada en el plano de Frankfurt. Para la medición de esta última, se utilizó un cajón antropométrico, de 40 cm de alto x 50 cm de ancho x 30 cm de profundidad.

Para la cuantificación de los pliegues cutáneos, utilicé un plicómetro Slim Guide, con precisión de 0,2 mm. Tomé las medidas de ocho pliegues, expresadas en mm: tríceps, subescapular, bíceps, cresta ilíaca, supra espinal, abdominal, muslo anterior y pantorrilla. Realice 6 mediciones en total para las circunferencias corporales (brazo relajado, brazo contraído, cintura, cadera, muslo medio y pierna)

con la ayuda de una cinta métrica metálica extensible Lufkin W606PM de 1 mm de precisión. Dicha cinta también se ha utilizado para medir la envergadura de brazos. Se midieron el diámetro del húmero, del biestiloideo y del fémur con la ayuda de un paquímetro CESCORF de 1 mm de precisión.

Las fórmulas que utilicé para dividir el cuerpo en cuatro componentes siguiendo el documento de consenso del grupo español de cineantropometría para mujeres adolescentes (Alvero Cruz et al., 2009) detallo a continuación:

*Tabla 2. Formulas utilizadas para el fraccionamiento en 4 componentes*

COMPONENTE	FÓRMULA
<b>Porcentaje de masa grasa</b> (Slaughter et al., 1988)	% grasa: $0.610 \times (\text{Pliegue tricipital} + \text{Pliegue pantorrilla}) + 5.1$ Altura $\times [(0.0064 \times \text{PBC}^2) + (0.0032 \times \text{PMC}^2) + (0.0015 \times \text{PGC}^2)] + (2.56 \times \text{Sexo}) + (0.136 \times \text{Edad})$ <b>BC</b> = Perímetro brazo corregido = Perímetro brazo relajado – (PI Tríceps / 10) <b>PMC</b> = Perímetro muslo corregido = Perímetro muslo medio – (PI Muslo Anterior / 10) <b>PPC</b> = Perímetro gemelar corregido = Perímetro pierna – (PI Pierna M / 10) Perímetros en cm. Altura en m. Pliegues en mm. Sexo: mujer = 0, hombre = 1 Edad en años.
<b>Masa muscular en kg</b> (Poortmans et al., 2005)	$3.02 \times (\text{Talla}^2 \times \text{Diámetro de muñeca} \times \text{Diámetro de fémur} \times 400)^{0.712}$ <i>Talla y diámetros en metros.</i>
<b>Masa ósea en kg</b> (Rocha, 1975)	Masa residual = Peso total – kg masa grasa – kg masa muscular – kg de masa ósea
<b>Masa residual en kg</b>	

### 3.6. Procesamiento estadístico de la información

El procesamiento y análisis de la información obtenida en el presente estudio se realizó mediante el uso del programa Microsoft Excel (versión 2021), herramienta que permitió organizar, procesar y analizar los datos recolectados tanto de los recordatorios alimentarios de 24 horas como de las evaluaciones antropométricas.

### **3.7. Procesamiento de la información nutricional.**

Los datos dietéticos fueron tabulados en hojas de cálculo, donde se ingresaron las porciones de alimentos reportadas por las participantes en el recordatorio de 24 horas aplicado durante tres días consecutivos. Posteriormente, se estimó el aporte en gramos de carbohidratos, proteínas y grasas de cada alimento reportado utilizando la “Tabla de composición química de los alimentos: basada en nutrientes de interés para la población ecuatoriana” (Herrera Fontana et al., 2021). Con estos valores, se determinó la ingesta total diaria de carbohidratos (g/día) y su aporte relativo al peso corporal (g/kg/día), comparándolo posteriormente con las recomendaciones internacionales para atletas adolescentes femeninas establecidas.

### **3.8. Procesamiento de la información antropométrica.**

El análisis de composición corporal se efectuó igualmente en Excel mediante una plantilla personalizada elaborada bajo los protocolos ISAK, donde se calcularon los cuatro componentes corporales (graso, muscular, óseo y residual). La masa grasa (%) fue estimada mediante la fórmula de Slaughter (1988), y la masa muscular (kg) mediante la fórmula de Poortmans (2005), considerando las correcciones por sexo, edad y perímetros musculares corregidos. A partir de estas variables, se generaron promedios, desviaciones estándar y comparaciones con valores de referencia reportados para atletas adolescentes de baloncesto.

### 3.9. Análisis estadístico.

Para determinar la suficiencia de carbohidratos respecto a las recomendaciones mínimas, se aplicó una prueba t de una muestra (Student) con hipótesis unilateral ( $H_1: \mu < \mu_0$ ), donde:  $\mu$  corresponde al promedio de la ingesta real (g/kg/día),  $\mu_0$  corresponde al valor recomendado mínimo (5 g/kg/día según (Davis et al., 2022) y el nivel de significancia se estableció en  $p < 0.05$ .

La t de Student fue calculada utilizando las funciones estadísticas de Excel:

- $=\text{PROMEDIO}(\text{rango})$  para la media
- $=\text{DESVEST.M}(\text{rango})$  para la desviación estándar
- $=\text{T.TEST}(\text{rango}; \mu_0; 1; 1)$  o  $=\text{T.DIST}$  para obtener el valor p unilateral

Asimismo, se calculó el tamaño del efecto (Cohen'S) para valorar la magnitud de la diferencia observada, interpretándose según los criterios de (Cohen, 2013):

$d < 0.2$  (efecto pequeño),  $0.2-0.5$  (moderado),  $>0.8$  (grande).

Para explorar la relación entre la composición corporal y la ingesta de carbohidratos, se aplicó un Análisis de Componentes Principales (PCA). Esta técnica permitió reducir la dimensionalidad de las variables y visualizar cómo se agrupan las atletas según sus características antropométricas y nutricionales. Para realizarlo utilice el software **IBM SPSS Statistics versión 27 (2020)**, el cual permitió

generar el biplot y visualizar las relaciones multivariantes entre la composición corporal y la ingesta de carbohidratos. El biplot resultante facilitó identificar patrones de asociación y divergencia entre los indicadores analizados, aportando una comprensión integrada del comportamiento del conjunto de datos.

Los resultados fueron representados en tablas y gráficos elaborados en Excel, que permitieron visualizar la distribución de la ingesta de carbohidratos y su relación con las variables de composición corporal.

### **3.10. Criterios de interpretación**

Se consideró estadísticamente significativa toda diferencia con  $p < 0.05$ . Las variables fueron expresadas como media  $\pm$  desviación estándar ( $\bar{x} \pm DE$ ). Las comparaciones se realizaron frente a las recomendaciones internacionales y los valores de referencia antropométricos para deportistas femeninas adolescentes o adultas en baloncesto al ser escasa la información de antropometría en este grupo de edad.

La interpretación del PCA se basó en la orientación y longitud de los vectores dentro del biplot, así como en la posición relativa de cada sujeto respecto a ellos. Las variables con vectores más largos y en la misma dirección explicaron mayor influencia sobre la variabilidad del modelo, mientras que aquellas orientadas en sentidos opuestos reflejaron relaciones inversas. La distribución de las atletas en el plano factorial permitió identificar agrupamientos y patrones consistentes entre la composición corporal y la ingesta de carbohidratos.

## **CAPITULO IV: Análisis e Interpretación de Resultados**

### **4.1. Análisis e Interpretación de Resultados.**

#### **4.1.1 Ingesta de carbohidratos.**

En la gráfica 2 se presentan los valores individuales de la ingesta diaria de carbohidratos de las diez jugadoras evaluadas. El promedio de consumo fue de  $3,53 \pm 1,6$  g/kg/día que se detalla en la gráfica 3, con valores que oscilaron entre un mínimo de 2,0 g/kg/día y un máximo de 8,0 g/kg/día, mientras que la mediana fue de 3,5 g/kg/día.

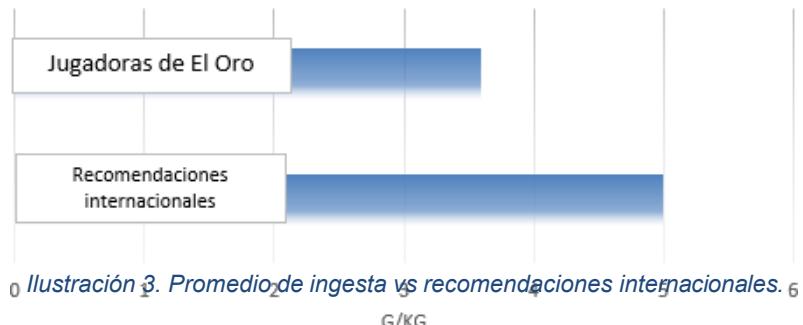
Estos resultados indican una gran variabilidad interindividual en el consumo de carbohidratos, lo que sugiere diferencias en la planificación y selección alimentaria diaria. Solo una jugadora alcanzó valores superiores a 5 g/kg/día, frente al rango recomendado para deportistas de disciplinas intermitentes y de alta intensidad, que se sitúa entre 5 y 7 g/kg/día en fases de entrenamiento moderado a intenso.

El resto de las participantes presentó ingestas inferiores a dichas recomendaciones, ubicándose la mayoría entre 2 y 4 g/kg/día, lo que podría considerarse subóptimo para mantener una adecuada disponibilidad de glucógeno muscular. Esta insuficiencia puede traducirse en una menor capacidad para sostener esfuerzos repetidos de alta intensidad, mayor percepción de fatiga y una recuperación post-entrenamiento incompleta (Lima-Silva et al., 2013).

La desviación estándar de 1,6 g/kg/día refleja una dispersión considerable, evidenciando la necesidad de individualizar las estrategias nutricionales de acuerdo con el volumen e intensidad de entrenamiento, la masa corporal y el horario de práctica deportiva. Estos resultados refuerzan la importancia de implementar programas de educación nutricional y planificación dietética orientados a optimizar la ingesta de carbohidratos y, por ende, el rendimiento competitivo.



Ilustración 2. g/kg por jugadora



$\mu_0$ (recomendación, g/kg/d)	5
n (sujetos)	10
Media CHO	3,59
DE muestral	1,728112612
t (una muestra)	-2,585386567
HIPOTESIS UNILATERAL p (una cola, H1: $\mu < \mu_0$ )	0,015
Cohen's d	-0,818
IC95% - margen	
IC95% - Límite inferior	2,52
IC95% - Límite superior	4,66

*Tabla 3.Cuadro estadístico*

Se realizó una prueba t de una muestra con el objetivo de comparar la media de ingesta diaria de carbohidratos de las jugadoras con la recomendación mínima internacional de 5 g/kg/día.

En la tabla 2 se detalla que la muestra estuvo conformada por 10 deportistas, cuya media de consumo fue de  $3,59 \pm 1,73$  g/kg/día, valor inferior a la recomendación teórica ( $\mu_0 = 5$  g/kg/día). El análisis estadístico mostró una diferencia significativa ( $t(9) = -2,58$ ;  $p = 0,015$ ; unilateral), lo que indica que la ingesta promedio de carbohidratos en las jugadoras fue significativamente menor al valor de referencia propuesto para deportistas de deportes intermitentes de alta intensidad como el baloncesto.

El intervalo de confianza del 95 % (IC95%) se situó entre 2,52 y 4,66 g/kg/día, confirmando que incluso en su límite superior la media poblacional estimada se mantiene por debajo del umbral recomendado. Además, el tamaño del efecto (Cohen's  $d = -0,82$ ) fue moderado a alto, lo que refuerza la relevancia práctica de la diferencia encontrada.

Estos hallazgos sugieren una insuficiencia generalizada en la disponibilidad de carbohidratos en la dieta de las deportistas evaluadas. Este déficit puede tener implicaciones directas sobre la resíntesis de glucógeno, la capacidad de sostener esfuerzos repetidos y la recuperación muscular post ejercicio, componentes críticos en disciplinas de tipo intermitente (Margolis & Pasiakos, 2023). En conjunto, los resultados confirman la necesidad de ajustar la planificación nutricional de las jugadoras hacia una mayor adecuación al rango recomendado (5–7 g/kg/día) en

función de las cargas de entrenamiento y la competencia, con el fin de optimizar el rendimiento y la adaptación fisiológica al ejercicio.

#### 4.2. Resultados de la composición corporal.

Nombre	Altura (cm)	Peso (kg)	% Masa grasa	% Masa muscular	Sumatoria 6 pliegues
Jugadora 1	160,5	51,7	21,6	32,8	86,6
Jugadora 2	172	61,7	25,7	31,7	112,6
Jugadora 3	162,5	58,1	17,2	33,6	85,4
Jugadora 4	155	58	25,1	37,9	90,6
Jugadora 5	162	65,6	24,2	31,9	112,4
Jugadora 6	172,5	76,6	36,2	30,6	165,3
Jugadora 7	170,5	70,5	27,4	32,4	113,4
Jugadora 8	166,5	73,9	31,2	30,2	151,6
Jugadora 9	160,5	47,9	19	33,6	64,6
Jugadora 10	161,5	52,2	19,1	33,4	72

Tabla 4. Composición corporal de selección de *El Oro de baloncesto femenino*.

Variable	Media ± DE	Mínimo	Máximo	Mediana	IC95%
Altura (cm)	163,0 ± 8,5	155,0	172,0	162,0	157,7 – 168,3
Peso (kg)	61,6 ± 9,8	47,9	76,6	59,9	55,5 – 67,7
% Masa grasa	24,7 ± 5,9	17,2	36,2	24,7	21,0 – 28,3
% Masa muscular	32,8 ± 2,1	30,2	37,9	32,6	31,5 – 34,1
Sumatoria 6 pliegues (mm)	105,5 ± 32,7	64,6	165,3	101,5	85,2 – 125,7

Tabla 5. Descripción estadística de las variables antropométricas y de composición corporal

Las jugadoras evaluadas presentaron una altura media de 163,0 cm y un peso corporal medio de 61,6 kg, valores coherentes con los reportados para deportistas adolescentes de baloncesto de nivel regional y nacional. El porcentaje de masa grasa promedio fue de 24,67 % ± 5,9, con un rango de 17,2 % a 36,2 %, mientras que la masa muscular relativa fue de 32,8 % ± 2,1, mostrando una moderada homogeneidad entre los participantes. La sumatoria de seis pliegues alcanzó un promedio de 105,45 mm, lo que indica una variabilidad notable en la

composición corporal del grupo.

El porcentaje de masa grasa se encuentra por encima del promedio reportado para jugadoras de baloncesto adolescentes de élite, que suele oscilar entre 18 % y 22 % (Sansone et al., 2022) (Rodríguez Palleres et al., 2024). Tal diferencia sugiere una posible mayor acumulación de grasa subcutánea, probablemente relacionada con diferencias en el nivel de entrenamiento, el estado de maduración biológica y los hábitos alimentarios.

**La masa muscular relativa fue de  $32,8 \pm 2,1$  %**, con un rango entre 30,2 % y 37,9 %. Este valor se considera adecuado para jugadoras jóvenes en formación, aunque los programas de fuerza y nutrición específica podrían potenciar el desarrollo de masa muscular, mejorando la capacidad de salto, la potencia anaeróbica y la prevención de lesiones (Drinkwater et al., 2008).

Los resultados evidencian una heterogeneidad marcada en la composición corporal de las jugadoras, lo que podría deberse a diferencias en la maduración biológica, carga de entrenamiento, control nutricional y nivel competitivo. Aunque la media del grupo es aceptable para una categoría juvenil provincial, la tendencia a un mayor porcentaje de grasa corporal respecto a valores de referencia internacionales podría limitar la eficiencia en acciones de salto, aceleración y desplazamientos repetidos (Lisón et al., 2023).

La sumatoria de seis pliegues presentó una media de  $105,5 \pm 32,7$  mm, con un rango amplio (64,6–165,3 mm). Esta dispersión refleja diferencias individuales en

maduración biológica y control nutricional, lo que refuerza la necesidad de un seguimiento individualizado por parte del equipo técnico y médico. En la tabla # 6 se presenta otros datos de la composición corporal que pudieran ser de análisis para futuros estudios y para comparativas con selecciones de las mismas características.

Finalmente, los datos reafirman la importancia de monitorear periódicamente la composición corporal mediante antropometría ISAK, integrando estrategias de educación nutricional y periodización dietética que aseguren una adecuada disponibilidad energética y equilibrio entre masa magra y grasa.

Somatotipo									
	Envergadura de brazos	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia	Sumatoria de 8 pliegues	Perímetro de brazo corregido	Perímetro de muslo corregido	Perímetro de pierna corregido	Índice cintura/cadera
Jugadora # 1	159,00	4,1	3,6	2,9	110,1	19,7	42,2	28,2	0,74
Jugadora # 2	172,00	5,4	2,5	3,3	147,9	19,9	44,9	29,1	0,77
Jugadora # 3	165,50	4,4	3,8	2,2	111,4	21,3	44,5	31,2	0,77
Jugadora # 4	152,50	4,4	4,7	0,9	109,9	22,9	51,1	27,7	0,72
Jugadora # 5	162,50	5,4	4,5	1	150,4	22,7	47,1	29	0,76
Jugadora # 6	182,50	7,3	4,1	1,2	215,8	22,9	49,5	27,9	0,79
Jugadora # 7	177,00	5,1	4,7	1,6	144,7	22,1	49	30,5	0,79
Jugadora # 8	172,50	6,7	5	0,7	196,1	21,8	49,5	30,8	0,8
Jugadora # 9	165,00	2,9	3,3	3,8	82,6	19,8	45,2	28,9	0,82
Jugadora # 10	166,50	3,6	3,2	3,1	88,5	21,2	47	29,2	0,8
<b>Promedio</b>	167,50	4,93	3,94	2,07	135,74	21,43	47,00	29,25	0,78
<b>Desvío estándar</b>	8,8	1,3	0,8	1,1	44,1	1,3	2,8	1,2	0,0
<b>Máximo</b>	182,5	7,3	5,0	3,8	215,8	22,9	51,1	31,2	0,8
<b>Mínimo</b>	152,5	2,9	2,5	0,7	82,6	19,7	42,2	27,7	0,7
<b>Mediana</b>	166,0	4,8	4,0	1,9	128,1	21,6	47,1	29,1	0,8

Tabla 6. Otras variables de la composición corporal.

#### 4.3 Relación entre la composición corporal y la ingesta de carbohidratos

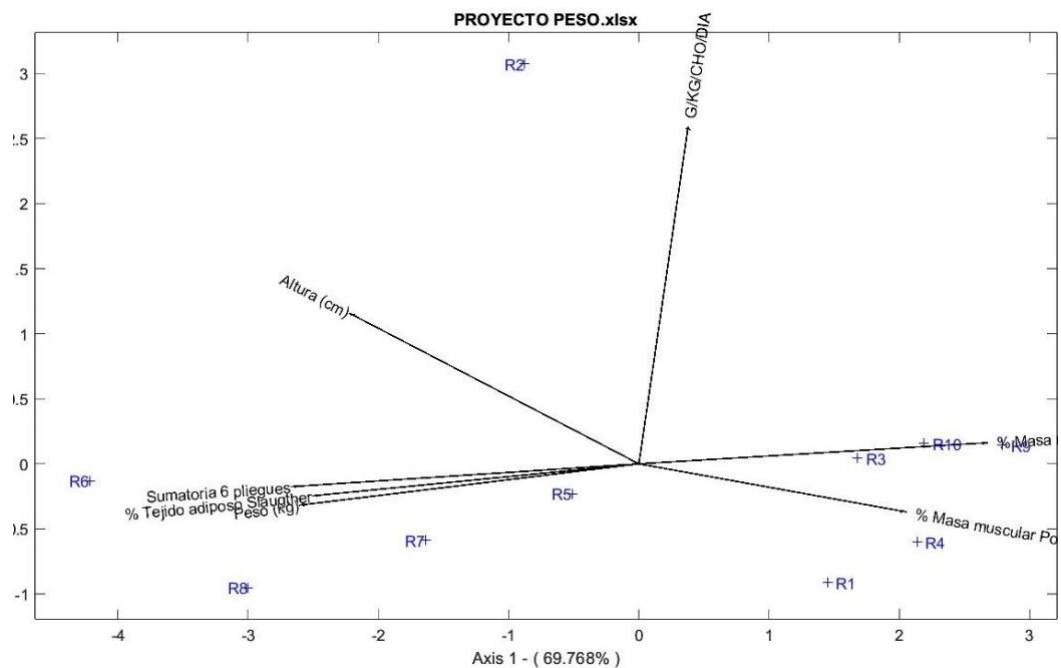


Ilustración 4. Biplot generado del análisis entre las variables

El Análisis de Componentes Principales (PCA) permitió identificar los patrones multivariantes entre la composición corporal de las jugadoras y su ingesta de carbohidratos. El primer componente explicó el 69,7% de la variabilidad total, diferenciando claramente dos grupos de variables: por un lado, los indicadores de adiposidad (sumatoria de seis pliegues, % de tejido adiposo por Slaughter y peso corporal), que se orientaron en la misma dirección y mostraron una alta correlación entre sí. Por otro lado, los indicadores de masa muscular (masa muscular absoluta y relativa estimada por Poortmans) se proyectaron en sentido opuesto, separando a las atletas con mayor desarrollo muscular de aquellas con mayores niveles de tejido adiposo.

La ingesta de carbohidratos expresada en g/kg/día se proyectó casi perpendicular al eje que agrupa las variables de composición corporal, lo que indica que esta ingesta no se relaciona de forma directa ni con la masa muscular ni con la adiposidad de las deportistas. Este patrón sugiere que el consumo de carbohidratos no está siendo ajustado en función de las demandas fisiológicas derivadas del biotipo corporal o del nivel de masa magra, lo cual coincide con la evidencia que muestra una tendencia al consumo insuficiente en atletas juveniles. Asimismo, la dispersión de los puntos individuales en el biplot evidencia que, aunque las jugadoras se agrupan según su perfil antropométrico, no se observa un patrón similar respecto a su ingesta de carbohidratos.

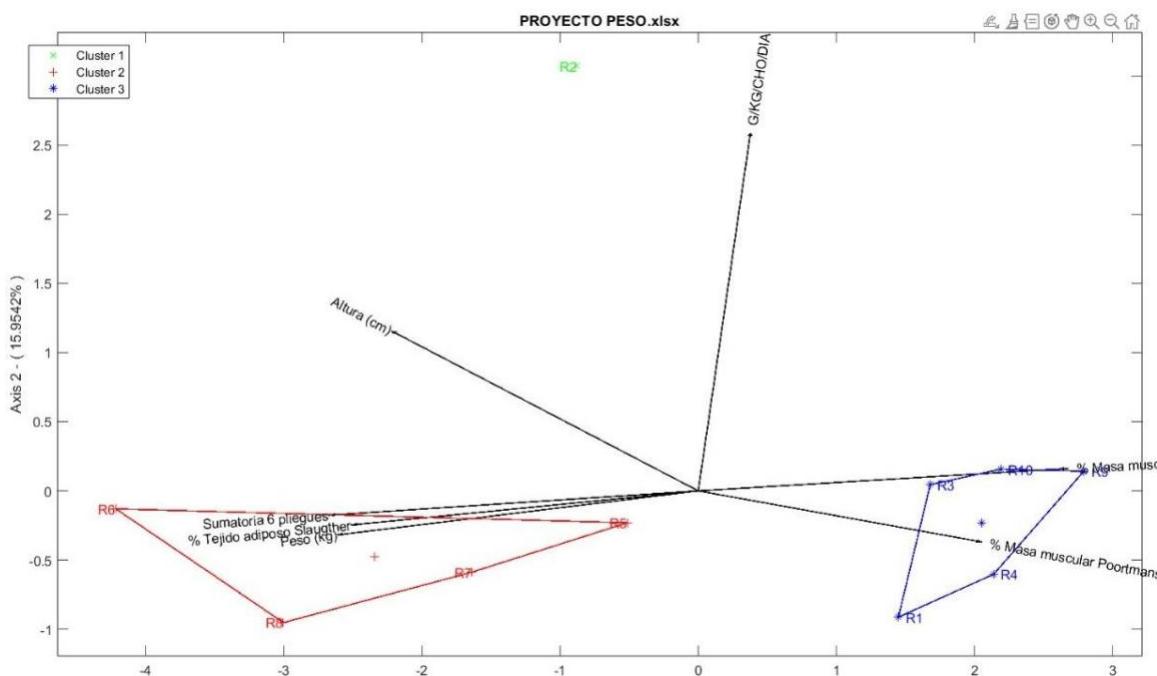


Ilustración 5. Análisis de Clúster generado a partir del biplot de variables.

Al analizar el conjunto de Componentes Principales (PCA) y clustering se reveló tres agrupaciones bien definidas en función de las características de composición corporal. El primer grupo estuvo compuesto por jugadoras con mayor adiposidad, situadas próximas a los vectores de sumatoria de pliegues, porcentaje de tejido adiposo y peso, lo que indica un patrón claramente diferenciado. Un segundo grupo se conformó con atletas con mayor masa muscular relativa, alineadas con los vectores de masa muscular Poortmans y porcentaje de masa muscular por Lee, evidenciando un perfil antropométrico más favorable para el rendimiento deportivo. Por último, el tercer grupo, compuesto por una sola jugadora, mostró características particulares sin ninguna asociación marcada a los patrones predominantes del resto del equipo.

Al integrar la variable nutricional, se observó que la ingesta de carbohidratos no contribuyó a la formación de los clusters, ya que su vector se proyectó de manera independiente y sin relación directa con ninguno de los grupos identificados. Esto indica que, aunque las jugadoras presentan perfiles corporales claramente diferenciados, su consumo de carbohidratos no está asociado a dichos perfiles ni parece ajustarse a las demandas fisiológicas que implicaría cada somatotipo. En otras palabras, la ingesta de CHO no varía de acuerdo con la masa muscular o el nivel de adiposidad, sugiriendo un patrón de consumo homogéneo e insuficientemente individualizado dentro del equipo.

## **CAPÍTULO V: Conclusiones, Discusión y Recomendaciones**

### **5.1. Discusión**

No hay mucha evidencia de estudios de composición corporal en adolescentes y mucho menos de consumo de carbohidratos en la rama femenina en adolescentes. El objetivo del presente estudio es comprobar la hipótesis de que las jugadoras no cumplían con los requerimientos mínimos de ingesta de CHO y analizar su composición corporal actual.

La hipótesis fue probada con amplia evidencia estadística, con una media de  $3,53 \pm 1,6$  g/kg/día, lo que indica que la ingesta de carbohidratos de la muestra está muy por debajo del mínimo recomendado de 5 g/kg /dia, esto puede afectar el rendimiento en cancha al ser el baloncesto un deporte intermitente y con gran participación del sistema glucolítico como se ha evidenciado en el presente trabajo.

En cuanto a la composición corporal el % de masa grasa se encontraba en  $24,7 \pm 5,9$  %, con un rango de 17,2 % a 36,2 %. No hay estudios en adolescentes que utilicen la fórmula de Slaughter, sin embargo, en el trabajo de Ramírez Bravo y colaboradores (2021) se encontraron valores de masa grasa del 15% en la primera toma con la formula de Carter en un equipo femenino con una edad media superior a la de adolescentes y un 50.3% de masa muscular con la fórmula de Lee.

En el trabajo de Fort-Vanmeerhaeghe y colaboradores (2016), se midió el porcentaje de masa grasa con la fórmula de Faulkner con un valor de 15.66% para chicas de 16 años, pero esta fórmula tiende a subestimar en adolescentes (Lozano-

Berges et al., 2019), lo que limita la comparación con la muestra de este estudio. Es importante tener en cuenta que, en esta edad para esa categoría el porcentaje de masa grasa va a variar según el nivel de competición, entrenamiento, etnia y edad exacta.

Al hacer el análisis multivariante mediante PCA los resultados fueron que las jugadoras se diferenciaron principalmente por su composición corporal, formando patrones claros entre quienes presentaron mayores niveles de adiposidad y quienes mostraron mayor masa muscular. Las variables de sumatoria de pliegues, porcentaje de tejido adiposo y peso se agruparon en una misma dirección, mientras que las variables de masa muscular se proyectaron en sentido opuesto, evidenciando dos perfiles corporales definidos. La ingesta de carbohidratos, sin embargo, se orientó de forma independiente, sin alinearse con estos patrones antropométricos.

Si vemos el análisis de clúster confirmamos esta estructura, identificando grupos homogéneos basados exclusivamente en características corporales, mientras que la ingesta de carbohidratos no contribuyó a la formación de dichos grupos. En conjunto, estos hallazgos indican que, dentro de la muestra estudiada, la ingesta de carbohidratos no se asoció con las variaciones en la composición corporal, sugiriendo que las deportistas no ajustan su consumo de CHO en función de su composición corporal ni de las demandas fisiológicas que este implica.

Para concluir en esta muestra no se encontró correlación estadísticamente significativa lo que descarta que a mayor ingesta de carbohidratos mayor cantidad de masa grasa o mayor cantidad de masa muscular.

Las distintas fórmulas para estimar la masa grasa mediante antropometría y su uso en estudios dificulta aún más el comparar entre grupos de atletas para poder ver brechas en composición corporal de manera exacta, sin embargo, hasta la presente fecha de elaboración de esta tesis, no existe ninguna publicación de cómo es la composición corporal en edades adolescentes de jugadoras de baloncesto de alto nivel lo que marca un camino para futuras investigaciones.

Para evitar estas inconsistencias la sumatoria de 6 pliegues nace como una alternativa eficaz y reproducible para comparar diferentes grupos de atletas ya que no necesita de fórmulas ni de algoritmos para reflejar un valor, se recomienda en futuras investigaciones que se realicen en selecciones provinciales en Ecuador exponer la sumatoria y así poder comparar entre semejantes.

## 5.2. Conclusiones

El presente trabajo permitió generar un análisis integral sobre la suficiencia de carbohidratos y la composición corporal en jugadoras adolescentes de baloncesto de la provincia de El Oro, aportando evidencia inédita para el contexto deportivo y nutricional ecuatoriano. Los resultados obtenidos evidencian una ingesta subóptima de carbohidratos respecto a las recomendaciones internacionales, confirmando la hipótesis planteada y reafirmando la necesidad de implementar estrategias nutricionales basadas en evidencia dentro de los programas formativos y competitivos del baloncesto femenino juvenil.

En promedio, las jugadoras presentaron una ingesta de carbohidratos de 3,53  $\pm$  1,6 g/kg/día, significativamente inferior al rango recomendado de 5–7 g/kg/día para deportes intermitentes de alta intensidad. Este hallazgo refleja una insuficiente disponibilidad de glucógeno muscular, condición que puede comprometer la capacidad para sostener esfuerzos repetidos, acelerar la fatiga y limitar los procesos de recuperación post entrenamiento (Margolis & Pasiakos, 2023). La magnitud de la diferencia (Cohen's  $d$  = 0,82) sugiere un efecto relevante desde el punto de vista práctico, indicando que la mayoría de las atletas compiten con reservas energéticas subóptimas para el tipo de demanda fisiológica que caracteriza al baloncesto moderno.

La variabilidad individual observada en la ingesta diaria de carbohidratos pone en evidencia la falta de planificación dietética individualizada y el

desconocimiento, tanto de deportistas como de entrenadores, sobre la importancia de los carbohidratos como sustrato energético principal en disciplinas de tipo intermitente. Esta brecha educativa puede abordarse mediante la incorporación de profesionales capacitados en el área, integrándolo al cuerpo técnico que brinden formación alimentaria a los deportistas y padres, permitiendo así establecer programas de intervención y por ende mejora del rendimiento del equipo.

En cuanto a la composición corporal, los resultados revelaron una media de  $24,7 \pm 5,9$  % de masa grasa y  $32,8 \pm 2,1$  % de masa muscular, valores adecuados para la edad, pero ligeramente superiores en cuanto a la masa grasa versus el promedio reportado en atletas adolescentes a nivel mundial. Esta diferencia sugiere una oportunidad para optimizar la relación entre masa grasa y masa muscular a través de ajustes en la carga de entrenamiento y estrategias nutricionales periodizadas, favoreciendo un perfil corporal más eficiente para las demandas del juego. La heterogeneidad encontrada podría reflejar distintas etapas de maduración biológica, un factor determinante en el rendimiento adolescente, que debe considerarse al diseñar planes de entrenamiento y alimentación (Baker et al., 2025).

El uso de la antropometría ISAK como herramienta evaluativa permitió obtener un panorama completo de los componentes corporales y generar datos comparables con estándares internacionales. Este enfoque, junto con la aplicación de fórmulas validadas como las de Slaughter y Poortmans, constituye una base metodológica sólida que puede replicarse en futuras investigaciones con poblaciones similares, contribuyendo al desarrollo de perfiles antropométricos

específicos para atletas ecuatorianas.

El análisis entre las variables de composición corporal y la ingesta de carbohidratos evidenció que, en esta muestra, no existe relación directa entre ambos factores. Esto es consistente con el principio de que los cambios en la composición corporal no dependen del consumo aislado de un macronutriente, sino del balance energético total y de la distribución global de la dieta en relación con el gasto calórico individual. Por ello, resulta fundamental educar a las jugadoras para evitar la demonización de determinados grupos de alimentos particularmente los carbohidratos considerando el papel determinante que estos desempeñan en el rendimiento y la recuperación en el contexto deportivo.

Desde una perspectiva práctica, los resultados del presente estudio tienen implicaciones directas para la preparación deportiva. La insuficiente ingesta de carbohidratos observada podría traducirse en una menor capacidad de recuperación entre sesiones, mayor percepción de esfuerzo, reducción en la potencia de salto y precisión técnica durante las fases finales del partido. Por tanto, se recomienda implementar protocolos de periodización nutricional que ajusten la cantidad de carbohidratos a la intensidad y volumen de entrenamiento, asegurando la adecuada resíntesis de glucógeno y una mejor adaptación al esfuerzo competitivo.

Finalmente, este trabajo constituye un aporte pionero para la nutrición deportiva femenina en el Ecuador, al integrar el análisis de la dieta y la composición corporal en una muestra representativa de atletas provinciales altamente

entrenadas. Los hallazgos confirman la urgencia de establecer líneas de investigación continuas y aplicadas, que vinculen el rendimiento físico con los hábitos alimentarios reales de las deportistas, y que sirvan de fundamento para políticas de intervención en federaciones, clubes y programas juveniles.

En conclusión, optimizar la ingesta de carbohidratos en las jugadoras de baloncesto no solo representa una estrategia nutricional, sino un componente esencial del rendimiento, la salud y el desarrollo integral de la atleta. Este estudio abre el camino hacia una nueva etapa en la preparación deportiva en la provincia de El Oro, donde la ciencia de la nutrición y la evaluación antropométrica se integran como herramientas claves para construir generaciones de deportistas mejor preparadas, más conscientes y con una visión sustentada en la evidencia.

### 5.3. Recomendaciones

Analizar de manera transversal permite ver en un determinado momento cómo está la composición corporal de una selección. Se podría analizar de manera longitudinal para ver cómo fluctúa durante un macrociclo la composición corporal y si este se ve influenciado por la ingesta de carbohidratos.

Por la falta de tiempo y de recursos que se necesitan para poder evaluar el rendimiento ya sea por métodos indirectos o directos con la ingesta de carbohidratos se limitó el poder hacerlo. Sin embargo, sería interesante ver si la ingesta de CHO tiene influencia directa en el rendimiento y así dejar bases suficientes con población Ecuatoriana.

También al elevar el consumo de carbohidratos para cumplir con los requerimientos mínimos en este deporte se pudiera evaluar en estudios futuros si hay cambios en la composición corporal en especial de masa grasa ya que esto pudiera afectar el rendimiento del deportista. Establecer brechas en composición corporal en adolescentes es complejo por la alta fluctuación de valores y distintas formas de evaluar la misma sin embargo el presente estudio marca el inicio para las investigaciones en este campo.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

*ACSM Position Stand: The Recommended Quantity and Quality of Exercise - Page 2.* (s. f.). Medscape. Recuperado 14 de octubre de 2025, de <https://www.medscape.com/viewarticle/716399>

Adeva-Andany, M. M., González-Lucán, M., Donapetry-García, C., Fernández-Fernández, C., & Ameneiros-Rodríguez, E. (2016). Glycogen metabolism in humans. *BBA Clinical*, 5, 85-100. <https://doi.org/10.1016/j.bbaci.2016.02.001>

Allen, D. G., Lamb, G. D., & Westerblad, H. (2008). Skeletal Muscle Fatigue: Cellular Mechanisms. *Physiological Reviews*, 88(1), 287-332. <https://doi.org/10.1152/physrev.00015.2007>

Alotaibi, M. F. (2019). Physiology of puberty in boys and girls and pathological disorders affecting its onset. *Journal of Adolescence*, 71(1), 63-71. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2018.12.007>

Alvero Cruz, J. R., Cabañas Armesilla, M. D., De Lucas, A. H., Martínez Riaza, L., Moreno Pascual, C., Porta Manzañido, J., Sillero Quinta, M., & Sirvent Belando, J. E. (2009). *PROTOCOLO DE VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL PARA EL RECONOCIMIENTO MÉDICO-DEPORTIVO. DOCUMENTO DE CONSENSO DEL GRUPO ESPAÑOL DE CINEANTROPOMETRÍA (GREC)*.... XXVI(131), 166-179.

American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, N. A., McCoy, R. G., Aleppo, G., Balapattabi, K., Beverly, E. A., Briggs Early, K., Bruemmer, D., Ebekozien, O., Echouffo-Tcheugui, J. B., Ekhlaspour, L., Gaglia, J. L., Garg, R., Khunti, K., Lal, R., Lingvay, I., Matfin, G., Pandya, N., Pekas, E. J., ... Bannuru, R. R. (2025). Diagnosis and Classification of

Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2025. *Diabetes Care*, 48(Supplement\_1), S27-S49. <https://doi.org/10.2337/dc25-S002>

Baker, J., Read, P., Graham-Smith, P., Cardinale, M., & Jones, T. W. (2025). Differences in Sprinting and Jumping Performance Between Maturity Status Groups in Youth: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*, 55(6), 1405-1427. <https://doi.org/10.1007/s40279-025-02198-2>

Beaton, E., Wright, J., Devenish, G., Do, L., & Scott, J. (2018). Relative Validity of a 24-h Recall in Assessing Intake of Key Nutrients in a Cohort of Australian Toddlers. *Nutrients*, 10(1), 80. <https://doi.org/10.3390/nu10010080>

Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Gatto, G. J., & Stryer, L. (2018). *Stryer Biochemie*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54620-8>

Berry, R., Church, C. D., Gericke, M. T., Jeffery, E., Colman, L., & Rodeheffer, M. S. (2014). Imaging of Adipose Tissue. In *Methods in Enzymology* (Vol. 537, pp. 47-73). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-411619-1.00004-5>

Bie, C., Ma, Y., Van Zijl, P. C. M., Yadav, N. N., Xu, X., Zheng, H., Liang, D., Zou, C., Areta, J. L., Chen, L., & Zhou, Y. (2024). In vivo imaging of glycogen in human muscle. *Nature Communications*, 15(1), 10826. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-55132-x>

Bogdanis, G. C., Nevill, M. E., Boobis, L. H., & Lakomy, H. K. (1996). Contribution of phosphocreatine and aerobic metabolism to energy supply during repeated sprint exercise. *Journal of Applied Physiology*, 80(3), 876-884. <https://doi.org/10.1152/jappl.1996.80.3.876>

Burke, L. M., Cox, G. R., Cummings, N. K., & Desbrow, B. (2001).

Guidelines for Daily Carbohydrate Intake: Do Athletes Achieve Them? *Sports Medicine*, 31(4), 267-299. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131040-00003>

Cheetham, M. E., Boobis, L. H., Brooks, S., & Williams, C. (1986). Human muscle metabolism during sprint running. *Journal of Applied Physiology*, 61(1), 54-60. <https://doi.org/10.1152/jappl.1986.61.1.54>

Cheng, H. L., Amatoury, M., & Steinbeck, K. (2016). Energy expenditure and intake during puberty in healthy nonobese adolescents: A systematic review. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 104(4), 1061-1074. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.129205>

Cohen, J. (2013). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (0 ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>

Conway, J. M., Ingwersen, L. A., Vinyard, B. T., & Moshfegh, A. J. (2003). Effectiveness of the US Department of Agriculture 5-step multiple-pass method in assessing food intake in obese and nonobese women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 77(5), 1171-1178. <https://doi.org/10.1093/ajcn/77.5.1171>

Davis, J. K., Oikawa, S. Y., Halson, S., Stephens, J., O'Riordan, S., Luhrs, K., Sopena, B., & Baker, L. B. (2022a). In-Season Nutrition Strategies and Recovery Modalities to Enhance Recovery for Basketball Players: A Narrative Review. *Sports Medicine*, 52(5), 971-993. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01606-7>

Davis, J. K., Oikawa, S. Y., Halson, S., Stephens, J., O'Riordan, S., Luhrs, K., Sopena, B., & Baker, L. B. (2022b). In-Season Nutrition Strategies and Recovery Modalities to Enhance Recovery for Basketball Players: A Narrative Review. *Sports Medicine*, 52(5), 971-993.

<https://doi.org/10.1007/s40279-021-01606-7>

De Feo, P., Di Loreto, C., Lucidi, P., Murdolo, G., Parlanti, N., De Cicco, A., & Piccioni F Santeusanio, F. (2003). Metabolic response to exercise. *Journal of Endocrinological Investigation*, 26(9), 851-854.

<https://doi.org/10.1007/BF03345235>

De Sousa, E. F., Da Costa, T. H. M., Nogueira, J. A. D., & Vivaldi, L. J. (2008). Assessment of nutrient and water intake among adolescents from sports federations in the Federal District, Brazil. *British Journal of Nutrition*, 99(6), 1275-1283. <https://doi.org/10.1017/S0007114507864841>

Drapeau, V., Laramée, C., Lafreniere, J., Trottier, C., Brochu, C., Robitaille, J., Lamarche, B., & Lemieux, S. (2024). Assessing the relative validity of a web-based self-administered 24-hour dietary recall in a Canadian adolescent's population. *Nutrition Journal*, 23(1), 66.

<https://doi.org/10.1186/s12937-024-00954-0>

Drinkwater, E. J., Pyne, D. B., & McKenna, M. J. (2008). Design and Interpretation of Anthropometric and Fitness Testing of Basketball Players: *Sports Medicine*, 38(7), 565-578. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838070-00004>

Gottlieb, R., Shalom, A., & Calleja-Gonzalez, J. (2021). Physiology of Basketball – Field Tests. Review Article. *Journal of Human Kinetics*, 77, 159-167. <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0018>

Hermansen, L., Hultman, E., & Saltin, B. (1967). Muscle Glycogen during Prolonged Severe Exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 71(2-3), 129-139. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1967.tb03719.x>

Herrera Fontana, M. E., Chisaguano Tonato, A. M., & Crispim, S. P.

(2019). *Manual fotográfico de porciones para cuantificación alimentaria: Ecuador* (1.<sup>a</sup> ed.). Universidad San Francisco de Quito - USFQ.

Herrera Fontana, M. E., Chisaguano Tonato, A. M., Jumbo Crisanto, J. V., Castro Morillo, N. P., & Anchundia Ortega, A. P. (2021). *Tabla de composición química de los alimentos: Basada en nutrientes de interés para la población ecuatoriana* (Vol. 11). Bitacora Académica USFQ.

Heymsfield, S. B., & Shapses, S. A. (2024). Guidance on Energy and Macronutrients across the Life Span. *New England Journal of Medicine*, 390(14), 1299-1310. <https://doi.org/10.1056/NEJMra2214275>

Holmes, C. J., & Racette, S. B. (2021). The Utility of Body Composition Assessment in Nutrition and Clinical Practice: An Overview of Current Methodology. *Nutrients*, 13(8), 2493. <https://doi.org/10.3390/nu13082493>

*International standards for anthropometric assessment* (No. ISAK 2019 Edition). (2019). International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). <https://www.isak.global>

Jensen, J., Rustad, P. I., Kolnes, A. J., & Lai, Y.-C. (2011). The Role of Skeletal Muscle Glycogen Breakdown for Regulation of Insulin Sensitivity by Exercise. *Frontiers in Physiology*, 2. <https://doi.org/10.3389/fphys.2011.00112>

Kesari, A., & Noel, J. Y. (2025). Nutritional Assessment. En *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580496/>

Kiely, L. J., & Hickey, R. M. (2022). Characterization and Analysis of Food-Sourced Carbohydrates. En G. P. Davey (Ed.), *Glycosylation* (Vol. 2370, pp. 67-95). Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1685-7\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1685-7_4)

Klip, A., De Bock, K., Bilan, P. J., & Richter, E. A. (2024). Transcellular Barriers to Glucose Delivery in the Body. *Annual Review of Physiology*, 86(1),

149-173. <https://doi.org/10.1146/annurev-physiol-042022-031657>

Lima-Silva, A. E., Pires, F. O., Bertuzzi, R., Silva-Cavalcante, M. D., Oliveira, R. S. F., Kiss, M. A., & Bishop, D. (2013). Effects of a low- or a high-carbohydrate diet on performance, energy system contribution, and metabolic responses during supramaximal exercise. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 38(9), 928-934. <https://doi.org/10.1139/apnm-2012-0467>

Lisón, J. F., García-Herreros, S., Ricart, B., Godoy, E. J., Nozal, S., Cotolí-Suarez, P., Jordán-López, J., Amer-Cuenca, J. J., & Salvador-Coloma, P. (2023). Ultrasound Measurements and Physical Fitness of Elite Youth Basketball Players. *International Journal of Sports Medicine*, 44(07), 505-515. <https://doi.org/10.1055/a-1989-9602>

Logue, D. M., Madigan, S. M., Melin, A., Delahunt, E., Heinen, M., Donnell, S.-J. M., & Corish, C. A. (2020). Low Energy Availability in Athletes 2020: An Updated Narrative Review of Prevalence, Risk, Within-Day Energy Balance, Knowledge, and Impact on Sports Performance. *Nutrients*, 12(3), 835. <https://doi.org/10.3390/nu12030835>

López Chicharro, José., & López Mojares, L. M. (2013). *Fisiología clínica del ejercicio* (1. ed., 1. reimpr.). Editorial Médica Panamericana.

Lozano-Berges, G., Matute-Llorente, Á., Gómez-Bruton, A., González-Agüero, A., Vicente-Rodríguez, G., & Casajús, J. A. (2019). Accurate Prediction Equation to Assess Body Fat in Male and Female Adolescent Football Players. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 29(3), 297-302. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0099>

Mäkinen, V.-P., Kähönen, M., Lehtimäki, T., Hutri, N., Rönnemaa, T., Viikari, J., Pahkala, K., Rovio, S., Niinikoski, H., Mykkänen, J., Raitakari, O., &

Ala-Korpela, M. (2025). Metabolic transition from childhood to adulthood based on two decades of biochemical time series in three longitudinal cohorts. *International Journal of Epidemiology*, 54(2), dyaf026. <https://doi.org/10.1093/ije/dyaf026>

Mancha-Triguero, D., García-Rubio, J., Antúnez, A., & Ibáñez, S. J. (2020). Physical and Physiological Profiles of Aerobic and Anaerobic Capacities in Young Basketball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), 1409. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041409>

Margolis, L. M., & Pasiakos, S. M. (2023). Low carbohydrate availability impairs hypertrophy and anaerobic performance. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 26(4), 347-352. <https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000934>

McKay, A. K. A., Stellingwerff, T., Smith, E. S., Martin, D. T., Mujika, I., Goosey-Tolfrey, V. L., Sheppard, J., & Burke, L. M. (2022). Defining Training and Performance Caliber: A Participant Classification Framework. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(2), 317-331. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2021-0451>

Meckel, Y., Gottlieb, R., & Eliakim, A. (2009). Repeated sprint tests in young basketball players at different game stages. *European Journal of Applied Physiology*, 107(3), 273-279. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1120-8>

Mora Ulloa, M. K. (2017). *Incidencia de tendinitis rotuliana en basquetbolistas de la Federación deportiva de Tungurahua* [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstreams/3e79ba79-0958-4f40-b770-ae0e073fb381/download>

Murray, B., & Rosenbloom, C. (2018). Fundamentals of glycogen metabolism for coaches and athletes. *Nutrition Reviews*, 76(4), 243-259. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuy001>

Nakadate, M., Kobayashi, S., Ishihara, J., Takachi, R., Sugawara, S., Hoshina, Y., Kito, K., Kotemori, A., Maruya, S., Suzuki, A., Obara, T., Ishikuro, M., Ueno, F., Noda, A., Aizawa, M., Takahashi, I., Yonezawa, Y., Yamashita, T., Suzuki, S., ... Kuriyama, S. (2024). Validity of a Web-Based 24-Hour Dietary Recall of Energy and Nutrient Intakes in Japanese Adults. *Nutrients*, 16(23), 4140. <https://doi.org/10.3390/nu16234140>

Naulé, L., Maione, L., & Kaiser, U. B. (2021). Puberty, A Sensitive Window of Hypothalamic Development and Plasticity. *Endocrinology*, 162(1), bqaa209. <https://doi.org/10.1210/endocr/bqaa209>

Nilsson, O., & Baron, J. (2004). Fundamental limits on longitudinal bone growth: Growth plate senescence and epiphyseal fusion. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 15(8), 370-374. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2004.08.004>

Novillo Luzuriaga, N., & Cabadiana Cevallos, M. A. (2012). *Análisis dietario y requerimiento energético de las deportistas de la selección femenina de basquetbol categoría sub 17 de la federación deportiva del Guayas* [Tesis, Escuela Superior Politecnica del Litoral]. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/24722>

Nutrition and Athletic Performance. (2009a). *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(3), 709-731. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31890eb86>

Nutrition and Athletic Performance. (2009b). *Medicine & Science in*

*Sports & Exercise*, 41(3), 709-731.

<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31890eb86>

Nutrition and Athletic Performance. (2016). *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(3), 543-568. <https://doi.org/10.1249/MSS.00000000000000852>

Nuutila, O.-P., Kaikkonen, P., Sievänen, H., Vasankari, T., & Kyröläinen, H. (2025). The accuracy of fixed intensity anchors to estimate lactate thresholds in recreational runners. *European Journal of Applied Physiology*, 125(8), 2161-2171. <https://doi.org/10.1007/s00421-025-05748-8>

*Official Basketball Rules 2024: Basketball Rules & Equipment* (No. v. 1.0a). (2024). FIBA (o Federación Internacional de Baloncesto). <https://assets.fiba.basketball/image/upload/documents-corporate-fiba-official-rules-2024-v10a.pdf>

Padilla, C. J., Ferreyro, F. A., & Arnold, W. D. (2021). Anthropometry as a readily accessible health assessment of older adults. *Experimental Gerontology*, 153, 111464. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111464>

Peek, C. B., Levine, D. C., Cedernaes, J., Taguchi, A., Kobayashi, Y., Tsai, S. J., Bonar, N. A., McNulty, M. R., Ramsey, K. M., & Bass, J. (2017). Circadian Clock Interaction with HIF1 $\alpha$  Mediates Oxygenic Metabolism and Anaerobic Glycolysis in Skeletal Muscle. *Cell Metabolism*, 25(1), 86-92. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2016.09.010>

Peter A. American College of. (2022). *ACSM's Advanced Exercise Physiology*.

*Pichincha dominó los I Juegos Nacionales del Ciclo Juvenil Manabí 2025* – Ministerio del Deporte. (s. f.). Recuperado 14 de octubre de 2025, de <https://www.deporte.gob.ec/pichincha-domino-los-i-juegos-nacionales-del->

ciclo-juvenil-manabi-2025/

Poortmans, J. R., Boisseau, N., Moraine, J.-J., Moreno-Reyes, R., & Goldman, S. (2005). Estimation of Total-Body Skeletal Muscle Mass in Children and Adolescents: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(2), 316-322. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000152804.93039.CE>

Prado, C. M., Gonzalez, M. C., Norman, K., Barazzoni, R., Cederholm, T., Compher, C., Jensen, G. L., Abe, T., Barbosa-Silva, T. G., Bosy-Westphal, A., Carmichael, O. T., Earthman, C. P., Evans, W. J., Fields, D. A., Genton, L., Hu, H. H., Kara, M., Miles-Chan, J. L., Mourtzakis, M., ... Heymsfield, S. B. (2025a). Methodological standards for body composition—an expert-endorsed guide for research and clinical applications: Levels, models, and terminology. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 122(2), 384-391.

<https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2025.05.022>

Prado, C. M., Gonzalez, M. C., Norman, K., Barazzoni, R., Cederholm, T., Compher, C., Jensen, G. L., Abe, T., Barbosa-Silva, T. G., Bosy-Westphal, A., Carmichael, O. T., Earthman, C. P., Evans, W. J., Fields, D. A., Genton, L., Hu, H. H., Kara, M., Miles-Chan, J. L., Mourtzakis, M., ... Heymsfield, S. B. (2025b). Methodological standards for body composition—an expert-endorsed guide for research and clinical applications: Levels, models, and terminology.

*The American Journal of Clinical Nutrition*, 122(2), 384-391.

<https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2025.05.022>

Reina Román, M., García-Rubio, J., Feu, S., & Ibáñez, S. J. (2019). Training and Competition Load Monitoring and Analysis of Women's Amateur Basketball by Playing Position: Approach Study. *Frontiers in Psychology*, 9, 2689. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02689>

Rocha, M. S. (1975). *Peso ósseo do brasileiro de ambos os sexos de 17 a 25 años*. 1, 445-451.

Rodríguez Palleres, X., Núñez Tapia, R., & Marambio Rojas, C. (2024). Characterization of body composition and hydration status in adolescent table tennis and basketball athletes from Chile. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 44(2). <https://doi.org/10.12873/442rodriguez>

Rodríguez-Alonso, M., Fernández-García, B., Pérez-Landaluce, J., & Terrados, N. (2003). Blood lactate and heart rate during national and international women's basketball. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(4), 432-436.

Rogol, A. D., Roemmich, J. N., & Clark, P. A. (2002). Growth at puberty. *Journal of Adolescent Health*, 31(6), 192-200. [https://doi.org/10.1016/S1054-139X\(02\)00485-8](https://doi.org/10.1016/S1054-139X(02)00485-8)

Sansone, P., Makivic, B., Csapo, R., Hume, P., Martínez-Rodríguez, A., & Bauer, P. (2022). Body Fat of Basketball Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine - Open*, 8(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00418-x>

Sawyer, S. M., Azzopardi, P. S., Wickremarathne, D., & Patton, G. C. (2018). The age of adolescence. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 2(3), 223-228. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(18\)30022-1](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(18)30022-1)

Shalom, A., Gottlieb, R., Alcaraz, P. E., & Calleja-Gonzalez, J. (2023). A Narrative Review of the Dominant Physiological Energy Systems in Basketball and the Importance of Specificity and Uniqueness in Measuring Basketball Players. *Applied Sciences*, 13(23), 12849. <https://doi.org/10.3390/app132312849>

Shan, Z., Rehm, C. D., Rogers, G., Ruan, M., Wang, D. D., Hu, F. B., Mozaffarian, D., Zhang, F. F., & Bhupathiraju, S. N. (2019). Trends in Dietary Carbohydrate, Protein, and Fat Intake and Diet Quality Among US Adults, 1999-2016. *JAMA*, 322(12), 1178. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.13771>

Sheean, P., Gonzalez, M. C., Prado, C. M., McKeever, L., Hall, A. M., & Braunschweig, C. A. (2020). American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Clinical Guidelines: The Validity of Body Composition Assessment in Clinical Populations. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 44(1), 12-43. <https://doi.org/10.1002/jpen.1669>

Sitko, S., Artetxe, X., Bonnevie-Svendsen, M., Galán-Rioja, M. Á., Gallo, G., Grappe, F., Leo, P., Mateo, M., Mujika, I., Sanders, D., Seiler, S., Zabala, M., Valenzuela, P. L., & Viribay, A. (2025). What Is “Zone 2 Training”?: Experts’ Viewpoint on Definition, Training Methods, and Expected Adaptations. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1-4. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2024-0303>

Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R. A., Horswill, C. A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., & Bemben, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*, 60(5), 709-723.

Veldhuis, J. D., Roemmich, J. N., Richmond, E. J., Rogol, A. D., Lovejoy, J. C., Sheffield-Moore, M., Mauras, N., & Bowers, C. Y. (2005). Endocrine Control of Body Composition in Infancy, Childhood, and Puberty. *Endocrine Reviews*, 26(1), 114-146. <https://doi.org/10.1210/er.2003-0038>

Vigh-Larsen, J. F., Ørtenblad, N., Emil Andersen, O., Thorsteinsson, H., Kristiansen, T. H., Bilde, S., Mikkelsen, M. S., Nielsen, J., Mohr, M., &

Overgaard, K. (2022). Fibre type- and localisation-specific muscle glycogen utilisation during repeated high-intensity intermittent exercise. *The Journal of Physiology*, 600(21), 4713-4730. <https://doi.org/10.1113/JP283225>

Vigh-Larsen, J. F., Ørtenblad, N., Spriet, L. L., Overgaard, K., & Mohr, M. (2021). Muscle Glycogen Metabolism and High-Intensity Exercise Performance: A Narrative Review. *Sports Medicine*, 51(9), 1855-1874. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01475-0>

Welicz, B., Oliveira, B., Reis de Santana, E., Pontes Luzano, J., Bronze Dias, T., Quintino de Araujo, F., & Lindenberg Alvarenga, M. (2016). Avaliação nutricional de atletas de Basquetebol. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 10(60), 645-653.

Wells, G. D., Selvadurai, H., & Tein, I. (2009). Bioenergetic provision of energy for muscular activity. *Paediatric Respiratory Reviews*, 10(3), 83-90. <https://doi.org/10.1016/j.prrv.2009.04.005>

Whitton, C., Collins, C. E., Mullan, B. A., Rollo, M. E., Dhaliwal, S. S., Norman, R., Boushey, C. J., Delp, E. J., Zhu, F., McCaffrey, T. A., Kirkpatrick, S. I., Pollard, C. M., Healy, J. D., Hassan, A., Garg, S., Atyeo, P., Mukhtar, S. A., & Kerr, D. A. (2024). Accuracy of energy and nutrient intake estimation versus observed intake using 4 technology-assisted dietary assessment methods: A randomized crossover feeding study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 120(1), 196-210. <https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2024.04.030>

Williams, C., & Rollo, I. (2015). Carbohydrate Nutrition and Team Sport Performance. *Sports Medicine*, 45(S1), 13-22. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0399-3>

Yang, P., Xu, R., & Le, Y. (2024). Factors influencing sports

performance: A multi-dimensional analysis of coaching quality, athlete well-being, training intensity, and nutrition with self-efficacy mediation and cultural values moderation. *Helijon*, 10(17), e36646.

<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36646>

Zurita Montesdeoca, G. A. (2024). *Ingesta alimentaria en relación a la composición corporal en jugadores de básquet de la categoría intermedia y superior* [Universidad Técnica de Ambato].

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/41547>

## ANEXOS



DR.  
JINSOP LOAYZA



### AUTORIZACIÓN INFORMADA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Yo, quien suscribe \_\_\_\_\_, titular  
de la cédula de identidad/pasaporte N° \_\_\_\_\_ en mi  
calidad de representante legal de la menor \_\_\_\_\_, quien tiene \_\_\_\_\_  
años de edad, por medio de la presente AUTORIZO su participación voluntaria  
en el proyecto de investigación mencionado anteriormente, el cual será llevado  
a cabo con fines académicos y científicos.

#### *Descripción del estudio:*

Este proyecto tiene como finalidad analizar la suficiencia del consumo de carbohidratos y su relación con el rendimiento físico en jugadoras de baloncesto altamente entrenadas. Para ello, se realizarán las siguientes actividades:

1. Evaluaciones antropométricas según los protocolos estandarizados de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK), incluyendo medidas de peso, talla, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros óseos. Estas serán realizadas por personal capacitado y certificado.
2. Registro de ingesta alimentaria, mediante la aplicación de un recordatorio de 24 horas adaptado a la población juvenil, durante tres días consecutivos (dos días de semana y un día del fin de semana), con el fin de estimar la cantidad diaria de carbohidratos consumidos.
3. Toda la información recopilada será tratada de manera confidencial y anónima. No se revelará la identidad de las participantes en ningún reporte o publicación.

#### *Riesgos y beneficios:*

- **Riesgos:** Mínimos. Las evaluaciones antropométricas pueden generar una leve incomodidad temporal. No se administrarán sustancias ni se realizarán procedimientos invasivos.
- **Beneficios:** Las participantes podrán conocer su perfil nutricional y antropométrico, lo cual puede ser útil para mejorar su rendimiento deportivo y hábitos alimenticios.

#### *Confidencialidad:*

Los datos serán almacenados en bases seguras y solo serán utilizados con fines investigativos. La identidad de la menor estará protegida conforme a la legislación vigente y principios éticos de investigación con menores de edad.

#### *Derecho a retirarse:*

La participación es completamente voluntaria. En cualquier momento, tanto la menor como su representante legal podrán decidir retirarse del estudio sin que





ello implique penalización alguna o perjuicio en su participación deportiva o académica.

---

#### DECLARACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL

He leído y comprendido la información proporcionada sobre el proyecto de investigación. Se me han explicado los procedimientos, riesgos y beneficios. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y todas han sido respondidas satisfactoriamente. Por lo tanto:

- AUTORIZO** la participación de mi representada en el proyecto  
 **NO AUTORIZO** la participación de mi representada en el proyecto.
- 

Nombre del representante legal: \_\_\_\_\_

Firma del representante legal: \_\_\_\_\_

Teléfono de contacto: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Nombre de la menor participante:

---

Firma de la menor: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

---

Firma del investigador responsable: \_\_\_\_\_

Fecha de recepción del consentimiento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



Versión Adaptada del Cuestionario de Consumo Diario de Carbohidratos en 24 horas  
Estudio: *Suficiencia de carbohidratos en jugadoras de baloncesto altamente entrenadas de El Oro*

Instrucciones para padres:

- Este formulario debe completarse cada día, durante el período de recolección (3 días).
- Marque las porciones consumidas por la jugadora durante el día.
- Si se consumieron más de una porción, anotelo en la columna correspondiente.
- Use las medidas caseras como referencia para cada alimento.
- Si hay algún alimento que usted considere que es abundante en carbohidratos y no está en la lista anotelo en la parte inferior en la sección que dice otros alimentos.

### 1. Panes, cereales y tubérculos

Alimento	Porción estándar	Nº de porciones consumidas hoy
Pan blanco	1 unidad	
Pan integral	1 unidad	
Pan dulce	1 unidad	
Arroz blanco cocido	½ taza	
Arroz integral cocido	½ taza	
Fideos/pasta cocida (larga o corta)	½ taza o 1 puñado	
Avena cocida	2 cucharadas	
Avena en hojuelas (cruda)	½ taza	
Quinua cocida	½ taza	
Amaranto	2 cucharadas	
Tostado	½ taza	
Harina de trigo	2 cucharadas	
Harina de verde	2 cucharadas	
Harina de machica	3 cucharadas	
Papa cocida (Chola, capira)	1 unidad pequeña	
Yuca cocida	½ taza	
Camote cocido	1 unidad pequeña	
Mote cocido	½ plato	

### 2. Frutas

Alimento	Porción estándar	Nº de porciones consumidas hoy
Guineo (plátano de seda)	1 unidad	
Plátano verde cocido	½ unidad mediana	
Plátano maduro cocido	½ unidad mediana	



Naranja / Mandarina	1 unidad	
Manzana / Pera	1 unidad	
Papaya / Piña / Melón	½ taza	
Tomate de árbol / Naranjilla / Taxo	1 unidad mediana	
Fresa o frutilla	3 unidades grandes	

### 3. Azúcares y dulces

Alimento	Porción estándar	Nº de porciones consumidas hoy
Azúcar blanca o morena	1 cucharada	
Panela	2 cucharadas	
Mermelada	½ cucharada	
Gelatina lista	1 taza	
Chocolate en polvo	1 cucharada	
Chocolate en tableta	1 barrita pequeña	
Snacks (papas, chifles, etc.)	1 taza	
Gaseosa (refresco azucarado)	1 vaso (250 ml)	
Jugos procesados azucarados	1 vaso (250 ml)	

### 4. Bebidas con carbohidratos

Alimento	Porción estándar	Nº de porciones consumidas hoy
Bebida de avena, arroz o maíz	1 vaso (250 ml)	
Bebidas deportivas (isotónicas)	1 botella (500 ml)	
Batido con frutas + leche	1 vaso (250 ml)	

### 5. Otros alimentos abundantes en carbohidratos

Alimento	Porción estándar	Nº de porciones consumidas hoy

Nombre	0	
Apellidos	0	
País	0	
Raza (asiático=1; afro-americano=2; caucásico=3)	3	
Sexo (hombre=1, mujer=2)	1	
Deporte	0	
Fecha de la valoración	15, 2020	
Fecha de nacimiento	25, 2004	
	Valor	Valor Z del Percentil
Masa corporal	74,5 kg	-0,60
Talla	183,5 cm	
Talla sentado	97,35 cm	0,08
Envergadura de brazos	183,5 cm	-0,30
PL Triceps	8,0 mm	-1,79
PL Subescapular	9,0 mm	-1,75
PL Biceps	4,0 mm	-2,15
PL Cresta Iliaca	11,0 mm	-1,79
PL Supraespinal	8,5 mm	-1,68
PL Abdominal	14,0 mm	-1,60
PL Muslo	8,0 mm	-2,35
PL Pierna	6,0 mm	-2,23
PR Brazo relajado	28,4 cm	-0,24
PR Brazo corregido	25,9 cm	1,02
PR Brazo flexionado y contralado	30,2 cm	-0,61
PR Cintura	77,2 cm	-0,07
PR Caderas	98,2 cm	-0,65
PR Muslo medio	42,6 cm	-3,00
PR Muslo corregido	40,1 cm	-2,83
PR Pierna	35,5 cm	-1,03
PR Pierna corregido	33,6 cm	0,46
D Húmero	7,1 cm	0,30
D Bistiloideo	5,9 cm	0,93
D Fémur	10,1 cm	-0,42

Somatotipo (Heath-Carter)	Endomorfia	2,4
	Mesomorfia	3,7
	Ectomorfia	3,3
Índice de Masa Corporal (IMC)		22,1 kg/m <sup>2</sup>
Ratio Cintura / Cadera		0,79
Sumatorio de 6 pliegues		53,5 mm
Sumatorio de 8 pliegues		68,5 mm
Porcentaje graso		11,3 (Slaughter) 11,8 (Faulkner, a partir de Yuhasz) 8,2 (Carter, a partir de Yuhasz) 40,8 (Lee) 33,8 (Poortmans)
Porcentaje muscular		58,2 (Slaughter) 57,2 (Faulkner, a partir de Yuhasz) 61,8 (Carter, a partir de Yuhasz) 59,2 (Lee) 66,2 (Poortmans)
Porcentaje óseo		17,8 (Rocha)

Ilustración 8. Planilla de Excel para la composición corporal