

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias de la Salud**

**Estado Nutricional, Balance Energético y Rendimiento  
Físico de adolescentes mujeres Cheerleaders**

**Proyecto de investigación**

**Karla Margarita Yugcha Astudillo**

**Nutrición Humana**

Trabajo de titulación presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Licenciada Nutrición Humana

Quito, 13 de mayo de 2019

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

COLEGIO CIENCIAS DE LA SALUD

HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Estado Nutricional, Balance Energético, y Rendimiento Físico en adolescentes  
mujeres Cheerleaders

**Karla Margarita Yugcha Astudillo**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Aida Maribel Chisaguano, Ing, MSc,  
PhD

Firma del profesor

---

Quito, 13 de mayo de 2019

## Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos: Karla Margarita Yugcha Astudillo

Código: 00117967

Cédula de Identidad: 171433349-7

Lugar y fecha: Quito, 13 de mayo de 2019

## RESUMEN

**Introducción:** El Cheerleading es un deporte pre-olímpico donde predomina la participación de mujeres menores a 18 años. En Ecuador existen equipos altamente competitivos tanto en instituciones educativas como en clubs privados, sin embargo, existe limitada información científica del estado nutricional en este deporte.

**Objetivo:** Describir el estado nutricional, balance energético y nivel de rendimiento deportivo en adolescentes mujeres Cheerleaders entre las edades de 11 a 18 años.

**Metodología:** Participaron diez deportistas de la categoría Senior All Girl Nivel 2, a ellas se les determinó el estado nutricional, anemia, balance energético y desempeño físico. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS V 22.0.

**Resultados:** Las deportistas presentan un estado nutricional adecuado según su IMC/E; no obstante, se identificó un caso con baja talla severa (T/E), tres casos con porcentajes de grasa corporal bajos para su edad y dos casos de anemia. Además, se evidencia un consumo alto de grasas, lo que repercute en un balance energético positivo principalmente en las Flyers. El rendimiento físico se diferenció fundamentalmente en la fuerza resistencia en brazos y fuerza explosiva en piernas de acuerdo a las posiciones de las deportistas.

**Conclusiones:** El Cheerleading promueve el buen estado de salud y nutricional de las adolescentes, ya que ayudaría a compensar el balance energético positivo y el consumo excesivo de grasa. Además, el seguimiento nutricional para los casos en riesgo es imprescindible para prevenir futuras enfermedades.

**Palabras claves:** *Cheerleading, adolescencia, estado nutricional, balance energético, rendimiento físico.*

## ABSTRACT

**Introduction:** Cheerleading is a pre-Olympic sport, predominantly practiced by women under the age of 18. In Ecuador, there are highly competitive teams in both educational institutions and private clubs. However, there is limited scientific information on the nutritional status of this sport.

**Objective:** To describe the nutritional status, energy balance and sport performance levels in adolescent female Cheerleaders between the ages of 11 to 18 years.

**Methodology:** Ten athletes from the "Senior Level 2 All Girl" category participated; the nutritional status, anemia, energy balance and physical performance was determined on the participants. The statistical analysis was carried out with the SPSS V 22.0 program.

**Results:** The athletes presented an adequate nutritional status according to their BMI / A; however, one case was identified with severe short stature (T / A), three cases with low body fat percentages for their age and two cases of anemia. In addition, there was evidence of a high consumption of fats, which has the effect of a positive energy balance mainly in the Flyers. The physical performance differed fundamentally in the resistance strength in arms and explosive strength in legs according to the positions of the athletes.

**Conclusions:** Cheerleading promotes good health and nutrition in the adolescents, since it would help to compensate the positive energy balance and the excessive consumption of fat. In addition, nutritional monitoring for cases at risk is essential to prevent future diseases.

**Keywords:** *Cheerleading, adolescence, nutritional status, energy balance, physical performance.*

## TABLA DE CONTENIDO

ANTECEDENTES .....	10
JUSTIFICACIÓN .....	12
OBJETIVOS.....	14
Objetivo General: .....	14
Objetivos específicos.....	14
MARCO TEÓRICO .....	15
1. Cheerleading.....	15
1.1 Posiciones. ....	15
1.2 Categorización del cheerleading por niveles y sus características.....	18
1.3 Rendimiento físico en deportistas .....	23
2. Estado nutricional y alimentación en mujeres deportistas .....	25
2.1 Evaluación de Estado Nutricional. ....	26
2.2 Requerimiento e ingesta energética en mujeres deportistas.....	28
2.3 Relación del estado nutricional y el rendimiento físico. ....	32
METODOLOGÍA .....	38
Consideraciones éticas.....	38
Tipo de estudio .....	38
Población de estudio y muestra.....	38
Procedimientos .....	39
1. Valoración del estado nutricional. ....	39
2. Balance energético.....	41

3. Rendimiento físico.....	42
Análisis estadístico .....	43
Limitaciones del estudio .....	43
RESULTADOS .....	44
1. Características de las deportistas.....	44
2. Estado nutricional de las participantes .....	45
3. Balance energético de acuerdo a la posición.....	47
4. Rendimiento deportivo de acuerdo a la posición en el Cheerleading .....	50
5. Rendimiento deportivo de acuerdo al porcentaje de masa grasa .....	51
DISCUSIÓN .....	52
CONCLUSIONES.....	59
RECOMENDACIONES.....	61
BIBLIOGRAFÍA.....	62
ANEXO.....	68
Consentimiento informado.....	68

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Determinación del tipo de deporte según diferentes clasificaciones.....	16
Tabla 2. Descripción de las posiciones en el Cheerleading .....	17
Tabla 3. Tipos de fuerza que desarrollan las Cheerleaders .....	18
Tabla 4. Test que se realizan para medir la capacidad aeróbica .....	24
Tabla 5. Tests para medir la fuerza maximal, fuerza resistencia, y fuerza explosiva .....	25
Tabla 6. Indicadores antropométricos del estado nutricional .....	27
Tabla 7. Fórmulas para cálculo calórico en mujeres adolescentes según varios autores .....	31
Tabla 8. Características descriptivas de las deportistas .....	45
Tabla 9. Porcentaje de Masa Grasa según rango de edad .....	47
Tabla 10. Gasto Energético Total e Ingesta Energética de las deportistas.....	49
Tabla 12. Rendimiento de Pruebas Físicas según la posición de la deportista.....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Niveles de elevación en cheerleading .....	19
Figura 2. Elemento "Invertida". Ilegal en nivel 2 .....	20
Figura 3. Proceso de lanzamiento, elemento de aprendizaje en nivel 2.....	20
Figura 4. Proceso de elevación "media", elemento básico en nivel 2 .....	21
Figura 5. Postura básica de la gimnasia, parada de manos .....	21
Figura 6. Elemento básico de Gimnasia, Camino adelante .....	22
Figura 7. Elemento básico de gimnasia, Camino atrás .....	22
Figura 8. Elemento de gimnasia, Flic Flac con piernas separadas, obligatorio en nivel 2 .....	22
Figura 9. Estado nutricional por posición de la deportista.....	46

## ANTECEDENTES

El Cheerleading es una actividad física, realizada en grupo, que ha sido reconocida como deporte olímpico provisional por El Comité Olímpico internacional en el año 2016 (BBC Mundo, 2016). Sus orígenes datan de 1898 en la Universidad de Princeton, New Jersey, Estados Unidos, donde un grupo varones animaban a su equipo universitario de fútbol americano durante los partidos, la idea de animar en los eventos deportivos se esparció por el territorio estadounidense. En 1920 se comienza a introducir habilidades de gimnasia, bailes, acrobacia en la actividad dominada por hombres. No es sino hasta 1923, en la Universidad de Minnesota, cuando las mujeres formaron la mayoría de las líneas de animación al costado de los campos de juego (International Cheer Union, 2018). La popularidad de este deporte ha crecido al rededor del mundo, solo en Estados Unidos el crecimiento del deporte es de 18% por año (Bagnulo, 2012). En el presente, el 90% de los integrantes de los equipos de Cheerleaders son de sexo femenino (International Cheer Union, 2018).

En Latinoamérica el deporte se ha esparcido con gran rapidez desde 1982 siendo Chile uno de los países pioneros que ha llegado a obtener el Subcampeonato en el Mundial de Naciones de Cheerleaders en el año 2011, y México que en el año 2016 llegó a obtener el campeonato Mundial (International Cheer Union, 2018).

En el Ecuador, se tiene registros de imágenes desde 1990 (Fonseca, 2012). Los primeros equipos se formaron en Guayaquil en instituciones educativas (Rodas, 2007). Para el año 2000 se forma en la misma ciudad "Cheerleaders Open" son ellos quienes realizan el

primer campeonato nacional que reúne a gran cantidad de equipos de instituciones educativas (Fonseca, 2012).

Hoy en día, Ecuador tiene equipos tanto de instituciones educativas como de Clubs privados conocidos como ALL STARS, y se han dejado atrás el estilo de los pompones y barras animando a equipos de futbol o básquet, sino que forman rutinas complejas de 2.30 minutos en las cuales se incluye gimnasia, baile, saltos y acrobacias.

Un mal estado nutricional y la falta de energía dificulta la realización correcta de las actividades deportivas, mientras que una buena alimentación se relaciona con la fuerza y resistencia en el deporte (Bean, 2012).

Las primeras referencias que relacionan la alimentación con el rendimiento deportivo en los Juegos Olímpicos son de la antigua Grecia, aquí los entrenadores ya hablaban de "pócimas" que ayudaban a mejorar el rendimiento físico de los gladiadores, lo que hoy se conoce como "ayudas ergogénicas" y comúnmente como suplementos, en este caso, a los gladiadores se les ofrecía grandes cantidades de carne que les ayudaba ganar fuerza y poder salvar sus vidas. Tiempo después, en el siglo XX que se volvió a relacionar la alimentación y nutrición con el rendimiento de los deportistas y desde entonces se comenzó a realizar investigaciones científicas que demuestran su estrecha e indiscutible relación (Arasa, 2015).

## JUSTIFICACIÓN

Se han llevado a cabo varios estudios acerca de la actividad del Cheerleading enfocándose en la formación de grupos (Benenaula, 2007), en la formación y mejoramiento de la técnica del deporte (Fonseca, 2012) y en las lesiones ocurridas en el entrenamiento y su pronta recuperación (Machuca, 2014). Sin embargo, existen pocos estudios que han evaluado el Estado Nutricional de los deportistas de Cheerleading; si se toma en cuenta que se requiere un gran esfuerzo físico y gasto energético durante los entrenamientos los cuales pueden llegar a durar 2 a 3 horas con pocos descansos. La evaluación de la situación nutricional es un punto crucial para el buen desarrollo del atleta y su buen rendimiento durante las jornadas de entrenamiento.

El presente estudio de investigación plantea la determinación del estado nutricional de mujeres adolescentes entre 11 a 18 años de edad que practican el deporte Cheerleading en un equipo de la ciudad de Quito, que ha tenido un proceso formativo de 2 años; además, describirá el consumo calórico de las deportistas y se lo comparará con sus necesidades energéticas y como éste puede afectar el rendimiento (asociado a capacidad aeróbica, fuerza resistencia y explosiva) en las jornadas de entrenamiento y futuras competencias nacionales) (Miler, 2016).

Además, al ser la adolescencia una etapa vulnerable por el desarrollo de trastornos alimenticios (Bean, 2012) y de muchos cambios en el cuerpo de las mujeres, el cual es influenciado por la actividad física que realiza, por la alimentación y la genética. El conocimiento del estado nutricional y la ingesta calórica de este grupo de personas es una

prioridad en deportes donde la estética y la apariencia física marcan la participación, como es cheerleading.

Este trabajo aportará, entonces, con los resultados del estado nutricional de adolescentes Cheerleaders mujeres que cumplen la función de bases, spotter y flyers, y cómo esto puede influir en su rendimiento deportivo durante las jornadas de entrenamiento. Esta información servirá de base para realizar una conserjería nutricional adecuada y dirigida a este tipo de deportistas en una esta crítica de crecimiento y desarrollo como es la adolescencia.

## OBJETIVOS

### Objetivo General:

Describir el Estado Nutricional, Balance Energético y Nivel de Rendimiento Físico deportivo en adolescentes mujeres Cheerleaders entre las edades de 11 a 18 años.

### Objetivos específicos

- Determinar el estado nutricional mediante valoración antropométrica según la edad biológica.
- Identificar anemia en las deportistas por espectrofotometría mediante la medición de niveles de hemoglobina (Hemocue®).
- Conocer la ingesta habitual de las deportistas mediante la aplicación de un recordatorio de 24 horas seriado.
- Determinar el requerimiento calórico de las deportistas siguiendo las recomendaciones de la OMS.
- Evaluar el rendimiento deportivo mediante la aplicación de test de esfuerzo físico que mida fuerza resistencia, fuerza explosiva y resistencia aeróbica.

## MARCO TEÓRICO

### 1. Cheerleading

El cheerleading es un deporte que cuenta con muchos componentes en su desarrollo, siendo muy importante entender el tipo de deporte que es y donde se encuentra según las diferentes clasificaciones (**Tabla 1**), esto permitirá comprender cuál es el sustrato energético utilizado en el desarrollo de los entrenamientos y competencias.

#### 1.1 Posiciones.

En este deporte, los integrantes son formados desde pequeños según su somatotipo o complexión física y habilidades, al ser un deporte de iniciación temprana (entre 4 – 5 años) estas posiciones podrían variar según su desarrollo físico. En la **Tabla 2** se describe cada una de las posiciones que tiene el cheerleading.

##### 1.1.1 *Fuerzas que se desarrollan en el cheerleading*

El tipo de fuerza es importante en deportes de alto rendimiento y competitivos, cheerleading no es la excepción puesto que los componentes antes mencionados, de este deporte, exigen a los integrantes de los diferentes equipos a trabajar con diferentes tipos de fuerzas tal como se describe en la **Tabla 3**, fundamentales en el desarrollo de los entrenamientos y competencias.

Tabla 1. Determinación del tipo de deporte según diferentes clasificaciones

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	TIPO DE FUERZA	SUSTRATO ENERGÉTICO
Según la duración del tiempo	<b>Anaeróbico Aláctico.</b> Acciones con esfuerzos muy cortos y explosivos los cuales pueden durar menos de 5 segundos del 100 % de esfuerzo y de 5 hasta 20 segundos con una intensidad del 95 al 100 % de esfuerzo.	Fuerza explosiva.	ATP, PC Fosfocreatina.
	<b>Anaeróbico Láctico.</b> Acciones de esfuerzo intenso que dura entre 20 y 120 segundos donde existe producción de ácido láctico con una intensidad del 90% de esfuerzo llegando casi al máximo de la frecuencia cardiaca.	Fuerza explosiva, fuerza resistencia	Glucógeno.
Según la estructura del movimiento	<b>Acíclico.</b> Son aquellos en los que predominan la fortaleza veloz y los movimientos de intensidad máxima: saltos, lanzamientos, halterofilia, velocidad, deportes complejos.	Fuerza explosiva, fuerza resistencia	ATP, PC, glucógeno
Según la semejanza	<b>Arte competitivo.</b> Constituyen un espectáculo en su totalidad, exhiben acciones de alto riesgo competitivo en su mayoría, requieren de precisión lo cual evalúa la calidad del gesto técnico el cual es evaluado por un jurado.	Fuerza explosiva, fuerza resistencia	ATP, PC, glucógeno
Según la perspectiva	<b>Alto rendimiento.</b> Prácticas deportivas en las que el objetivo consiste en superar, vencer a un contrario con gran sacrificio por parte de los participantes y entrenamiento sistemático para lograr los fines. Esta orientación se rige por el principio de selectividad.	--	--

Fuente: (Bazán, 2014).

Tabla 2. Descripción de las posiciones en el Cheerleading

POSICIÓN	CÓDIGO	ACTIVIDAD	FOTO
<b>Top (flyer)</b>	1	Atletas que suben o son soportados por encima de la superficie de presentación en una dupla, pirámide o lanzamiento, por lo general se trata de mujeres de baja estatura y poco peso en comparación con sus compañeros de equipo.	
<b>Spotter</b>	2	Esta es una persona cuya principal función y responsabilidad es proteger el área de la cabeza, cuello y espalda de la flyer durante una dupla pirámide o lanzamiento, todos deben ser miembros de su propio equipo y ser entrenados en las técnicas de spotter, generalmente estas personas son las encargadas de las acrobacias de piso en su equipo.	
<b>Base</b>	3	Es una persona que está constantemente en contacto con el piso de presentación las mismas que tienen la responsabilidad de brindar soporte a una persona a su vez en técnicas de lanzamiento son las personas que lanza a la top o flyer.	

Fuente: (Fonseca, 2012; USASF & IASF, 2015). Fotografía: (Vásconez, 2017).

Tabla 3. Tipos de fuerza que desarrollan las Cheerleaders

TIPO DE FUERZA	DESCRIPCIÓN	MANIFESTACIÓN DE LA FUERZA	POSICIÓN DE CHEERLEADER
<b>Fuerza máxima</b>	Es la capacidad neuromuscular de producir el máximo de tensión posible, sin tomar en cuenta el tiempo que dura dicha tensión.	Concéntrica, excéntrica.	2, 3
<b>Fuerza resistencia</b>	Es la capacidad neuromuscular de mantener una tensión el mayor tiempo posible. Depende de la energía anaeróbica láctica.	Isométrica, concéntrica, excéntrica.	1, 2, 3
<b>Fuerza explosiva</b>	Es la capacidad neuromuscular de vencer una resistencia mínima en el menor tiempo posible	Pliométrica, concéntrica, excéntrica.	1, 2, 3
<b>Fuerza potencia</b>	Es la capacidad neuromuscular de producir un máximo de tensión en el menor tiempo posible.	Pliométrica, concéntrica, excéntrica.	1, 2, 3

Fuente:(Bazán, 2014; Ortiz Cervera, 1996).

### 1.2 Categorización del cheerleading por niveles y sus características.

En cheerleading existen siete niveles, siendo el nivel 1 el que tiene elementos más simples, menos peligrosos y de fácil ejecución, como por ejemplo elevaciones a la altura de la cintura, desmontes simples y pirámides de 2 pisos con agarres obligatorios; en tanto que el nivel 6 y 7 por lo general son equipos universitarios en los cuales se ejecutan elementos de alto riesgo, pirámides de 3 pisos y elevaciones sobre el nivel de los hombros y extendidos (**Figura 1.**), con lanzamientos con mortales con giros atrás. Se puede clasificar a los niveles 1 y 2 como niveles de iniciación, 3 y 4 de formación, y 5, 6 y 7 de especialización (Adventure Brands, 2018a; IASF, 2019).

El nivel 2 es de iniciación a elementos más complicados, con transiciones y elevaciones son a nivel del pecho y en el cual se puede llegar a nivel extendido (altura sobre la cabeza con los brazos extendidos) con los dos pies de la flyer o Top juntas y nunca a un

solo pie pues esto sería una ilegalidad para este nivel. No se permiten desmontes con giro. En relación a la gimnasia, no está permitido elementos aéreos, pues siempre el deportista debe tener contacto con el piso. Las pirámides son máximas de dos pisos y cada flyer debe tener un spotter (Adventure Brands, 2018a).

Además, el cheerleading también se divide según categorías de edad, así, Tiny comprende desde los 3 a 6 años de edad, Mini de 5 a 8 años, Youth de 5 a 11 años, Junior de 5 a 14 años, y por último Senior de 10 a 18 años de edad (Adventure Brands, 2018c).

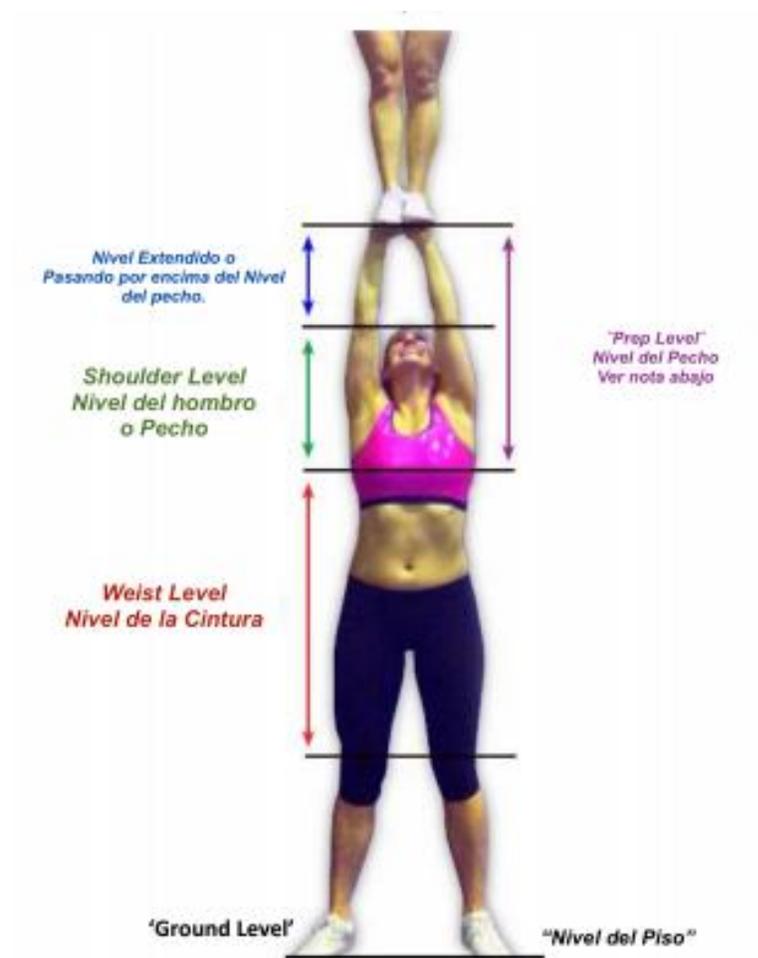


Figura 1. Niveles de elevación en cheerleading

Fuente: (Adventure Brands, 2018b).

A continuación, se presenta un conjunto de imágenes las cuales describen elementos y ejercicios básicos de gimnasia, obligatorios del nivel; y elevaciones básicas, de aprendizaje e ilegales del nivel.



Figura 2. Elemento "Invertida". Ilegal en nivel 2  
Fotografía: (Yugcha, 2019).



Figura 3. Proceso de lanzamiento, elemento de aprendizaje en nivel 2  
Fotografía: (Yugcha, 2019).



Figura 4. Proceso de elevación "media", elemento básico en nivel 2  
Fotografía: (Yugcha, 2019).



Figura 5. Postura básica de la gimnasia, parada de manos  
Fotografía: (Yugcha, 2019).



Figura 6. Elemento básico de Gimnasia, Camino adelante  
Fotografía: (Yugcha, 2019).



Figura 7. Elemento básico de gimnasia, Camino atrás  
Fotografía: (Yugcha, 2019).

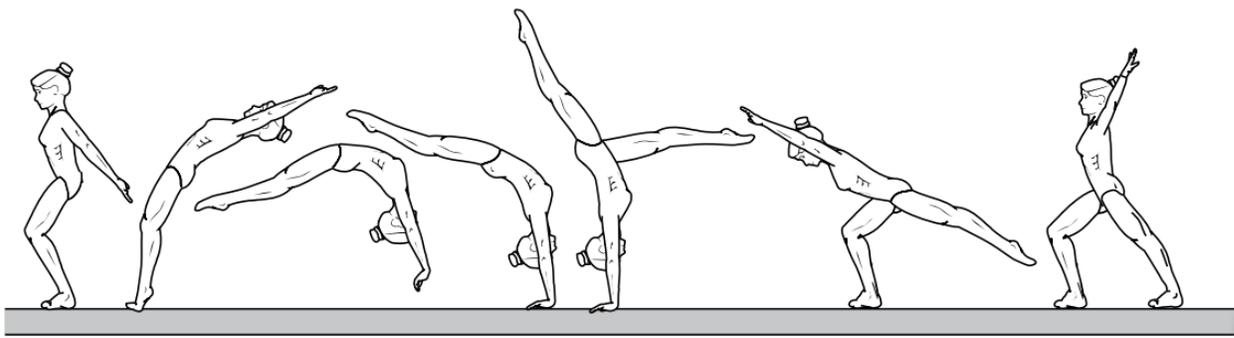


Figura 8. Elemento de gimnasia, Flic Flac con piernas separadas, obligatorio en nivel 2  
Fuente: (USA Gymnastics, 2013).

### 1.3 Rendimiento físico en deportistas

#### 1.3.1 *Capacidad aeróbica y anaeróbica en mujeres.*

El componente de la capacidad aeróbica y anaeróbica en los deportistas permite mantener un parámetro de evaluación y control de los deportistas, todo esto determinado por diferentes indicadores como la frecuencia cardiaca, hiperventilación, VO<sub>2</sub>, velocidad de desplazamiento, velocidad de contracción, número máximo de repeticiones y maximal de repetición (Bazán, 2014).

Como se describe en la **Tabla 4**, existen diferentes métodos para medir la capacidad aeróbica en los deportistas y se han venido aplicando de acuerdo a las necesidades de valoración. En cheerleading el más indicado sería el Yo-yo test de recuperación intermitente ya que dentro de una rutina de cheerleading hay momentos de acción muy intensos, y momentos de descanso muy cortos.

#### 1.3.2 *Fuerza muscular.*

La valoración de la fuerza se la realiza con el objeto de: determinar la importancia relativa de la fuerza para el rendimiento en una especialidad, conocer el tipo de manifestación de fuerza requerida, desarrollar el perfil del deportista, monitorear y dosificar el proceso de entrenamiento. Es importante conocer el tipo de fuerza utilizado en las diferentes situaciones y componentes del cheerleading al igual que la forma de evaluar y seguir de cerca su desarrollo, tal como se resume en la **Tabla 5**.

Tabla 4. Test que se realizan para medir la capacidad aeróbica

TEST	DESARROLLO	OBJETIVO
<b>Test de Cooper</b>	Test de rendimiento de campo en 12 minutos, y en un test de consumo máximo de oxígeno con cinta ergométrica. La correlación de los dos datos da como resultado la aptitud cardiovascular de un individuo.	Evalúa la resistencia aeróbica, VO <sub>2</sub> .
<b>Test de Léger o Course Navette</b>	Test de aptitud cardiorrespiratoria, los sujetos deben recorrer ida y vuelta un espacio de 20 metros siguiendo un ritmo mediante señales acústicas, que aumentan progresivamente, el atleta debe correr hasta la línea contraria, pisarla y esperar escuchar la segunda señal para volver a desplazarse, la velocidad inicial es de 8 Km/h, aumenta ½ Km/h por cada señal, el test termina cuando los sujetos no puedan seguir el ritmo de la señal.	Proporciona, de manera indirecta, el consumo máximo de oxígeno, VO <sub>2</sub> .
<b>Yo-yo test de resistencia</b>	Se colocan dos marcas a una distancia de 20 metros, el participante corre ida y vuelta, todo se realiza con una velocidad controlada mediante sonidos grabados, esta velocidad aumenta regularmente y termina cuando el individuo ya no puede mantenerla.	Evalúa la habilidad de trabajar continuamente durante un periodo prolongado de tiempo, basándose en los resultados científicos, dura entre 5 y 20 minutos.
<b>Yo-yo test de resistencia intermitente</b>	Hay tres Yo-yo test y cada uno se centra en diferentes aspectos del rendimiento físico.	Evalúa la capacidad de esfuerzos con intervalos de forma repetida durante un periodo prolongado, es especialmente útil para deportes interválicos.
<b>Yo-yo test de recuperación intermitente</b>		Evalúa la capacidad para realizar ejercicio intensivo después de periodos cortos de recuperación puede ser decisivo para los resultados de la competición.

Fuente: (Bazán, 2014; Miler, 2016).

Tabla 5. Tests para medir la fuerza maximal, fuerza resistencia, y fuerza explosiva

TEST	DESARROLLO	FUERZA	POSICIÓN DE CHEERLEADER
<b>Test maximal</b>	Consiste en realizar una contracción maximal voluntaria en el tiempo determinado de 2 a 5 segundos con intervalos de descanso completos de 1 minuto, esta es realizada con la ayuda de pesas, el peso va subiendo hasta que el individuo no pueda vencerlo, con lo que remitiremos a su marca anterior como su maximal.	Fuerza máxima	1, 2
<b>Test isométrico</b>	Esta se realiza con un régimen isométrico de la fuerza, lo cual consiste en mantener una tensión durante el mayor tiempo posible, esta se puede hacer con ayuda de pesas o con el propio peso dependiendo del grupo muscular que estemos evaluando.	Fuerza resistencia	1, 2, 3
<b>Teste de salto vertical y lanzamiento de balón medicinal</b>	La realización de este test permite la valoración de la capacidad explosividad tanto en tren inferior como en superior.	Fuerza explosiva	1, 2, 3

Fuente: (Bazán, 2014; Miler, 2016).

## 2. Estado nutricional y alimentación en mujeres deportistas

El estado nutricional y la correcta alimentación en deportistas es un aspecto de gran importancia para lograr resultados positivos (Bean, 2012). Las necesidades nutricionales de las mujeres en la etapa de la adolescencia son diferentes que, en las otras etapas de su vida, y esto se debe porque tienen un mayor riesgo a padecer anemias relacionadas al deporte, disfunciones en el ciclo menstrual y trastornos alimenticios. Además, tienen un mayor gasto energético, formación de tejido óseo y muscular, siendo propensas a la deshidratación (Kenney, Wilmore, & Costill, 2012).

La restricción calórica es consecuencia de la constante presión estética por mantener y/u obtener una figura atlética que se vea bien en un uniforme y que le ayude mantener un peso para a ser levantado por otras deportistas (Onzari, 2014). Por lo tanto, no es de extrañar que en estas deportistas se desarrollen Trastornos de Conducta Alimentaria (TCA), se ha observado que una súbita ganancia de peso afectará al centro de gravedad del cuerpo y por consiguiente en su destreza y habilidad en realizar ejercicios que dominaba con anterioridad poniéndose en peligro y ocasionando lesiones. De la misma forma, el incremento de talla también resulta desfavorable para la biomecánica de los ejercicios de gimnasia (Burke, 2010) .Por otro lado, una disminución del peso acelerado tiene consecuencias fisiológicas y metabólicas, dejando al cuerpo deteriorado o enfermo para los entrenamientos y competencias disminuyendo su capacidad y rendimiento físico. Villa y colaboradores en 2000 encontraron que una pérdida de peso de 6,8% provoca una disminución del 11% relativo al peso corporal en la restitución metabólica de las proteínas y una disminución crónica en el glucógeno de reserva; además, se describe que la pérdida de peso está asociada a la masa muscular, y en menor porcentaje a la masa grasa(Villa, Córdova, González, Garrido, & Vilegas, 2000).

### **2.1 Evaluación de Estado Nutricional.**

La evaluación Nutricional en las deportistas permite establecer regímenes de entrenamiento los cuales ayudaran a alcanzar resultados positivos. La evaluación de la composición corporal es parte fundamental para saber la influencia del deporte en la estructura física de la persona. Las técnicas antropométricas sirven para obtener los datos de la composición corporal tras su aplicación, y estos, son comparados con indicadores del

estado nutricional y finalmente se realiza una valoración nutricional tal como se resume a continuación (Villa, Córdoba, González, et al., 2000)

Tabla 6. Indicadores antropométricos del estado nutricional

PARÁMETROS	FUNCIONALIDAD	INSTRUMENTO
<b>Desarrollo puberal</b>	Obtener edad biológica de la deportista y poder realizar una correcta evaluación nutricional según su desarrollo puberal	Escala Tanner
<b>Peso</b>	Cuantifica la masa total de la persona, incluye masa grasa y masa magra,	Balanza
<b>Talla</b>	Estatura total de la persona, identifica retraso en el crecimiento y/o desnutrición crónica.	Estadiómetro portátil
<b>Índice de Masa Corporal (IMC)</b>	Es la cantidad de materia que compone una persona según su talla. La OMS ha establecido parametrización en los cuales se puede clasificar a las personas según su IMC. Identifica desnutrición, normopeso, sobrepeso y grados de obesidad.	Fórmula $IMC = \frac{Peso (Kg)}{Talla (m)^2}$ y Z-Scores
<b>Circunferencia de cintura</b>	Según la OMS es el punto medio entre el punto inferior de la última costilla y la cresta ilíaca, identifica obesidad abdominal	Cintas métrica antropométrica.
<b>%Masa Grasa</b>	Cuantifica el volumen de tejido graso corporal. Se estima mediante en la cual se suma cuatro pliegues: tricipital, bicipital, subescapular y suprailíaco. Identifica Obesidad	Cáliper
<b>%Masa muscular</b>	Cuantifica el volumen del tejido corporal total que corresponde al músculo, se la conoce como masa magra	Fórmula : %MM= 100%- % Masa Grasa

Fuente:(Moreno Lavaho & Moreno González, 2012; Organización Mundial de la Salud, 2008; Sillero, 2005; Temboursy, 2009).

La valoración del estado nutricional también se complementa mediante pruebas bioquímicas ya que de esta forma se puede conocer si existen déficits o excesos de nutrientes en el organismo del deportista que puedan afectar su rendimiento. (Urdampilleta, López-Grueso, Miguel Martínez-Sanz, & Mielgo-Ayuso, 2014). Existen varios tipos de pruebas bioquímicas que se pueden poner en práctica, entre varias otras están las mediciones directas de la concentración de nutrientes en fluidos corporales, medición de depósitos de nutrientes y pruebas funcionales con la adición de cofactores para la observación del funcionamiento de enzimas (Villa, Córdova, & González, 2000). Entre los parámetros bioquímicos más usuales que se usan para medir el estado nutricional están: Albúmina sérica que analiza la concentración de albúmina en sangre para diagnosticar estados hipocatabólicos que provocan mal nutrición proteica; fijación de hierro y transferrina que analiza los niveles de proteína visceral útiles para diagnóstico de anemia; también se analizan los micronutrientes como oligoelementos que analiza si existe la cantidad necesaria de micronutrientes en el cuerpo y si existe un buen equilibrio entre la ingesta y excreción de estos (Urdampilleta et al., 2014; Villa, Córdova, & González, 2000).

## **2.2 Requerimiento e ingesta energética en mujeres deportistas.**

La alimentación en el deportista es fundamental ya que es de donde obtendrá las sustancias esenciales para el mantenimiento de su cuerpo y salud. La elección y consumo de los alimentos por tanto debe ser consciente, equilibrada, responsable y adecuada de forma que impacte positivamente en su rendimiento físico. La calidad debe procurar ser la mejor y la cantidad debe ir de acuerdo a las necesidades energéticas que también dependerán si se

encuentra en la etapa precompetitiva o de recuperación después de una competición (Palacios, Zigor, Zenarruzabeitia, María, & Camacho, 2009).

El requerimiento o necesidad energética es la cantidad de energía que la deportista debe consumir para asegura el normal crecimiento y desarrollo en la etapa de la adolescencia teniendo en cuenta la actividad física que realiza. El requerimiento contempla la cantidad de energía que se pierde por las actividades físicas diarias que suponen un gasto de energía por más mínima que sea; la tasa metabólica basal (la energía necesaria para las acciones vitales del cuerpo) y el efecto térmico de los alimentos (la energía necesaria para el proceso de digestión, absorción y metabolismo de los nutrientes), estos tres componentes en conjunto se los conoce también como Gasto Energético Total (GET) (Ladino & Velásquez, 2016)

Los valores de requerimientos nutricionales entre las de edades de 11 a 18 años de edad para mujeres con actividad física moderada están entre 2150 y 2500 kcal /día o 55 a 44 kcal/kg/día; mientras que, para actividad física pesada están entre 2300kcal y 2875 kcal /día o 63 y 51 kcal/kg/día (Ladino & Velásquez, 2016). Siendo el nivel de actividad física el componente que más influye en las necesidades energéticas.

El balance energético se refiere al equilibrio que existe entre la cantidad de energía que entra al cuerpo por medio de los alimentos y el requerimiento energético (Ziegler & Filer, 1997). Si bien se llama balance, no siempre está en equilibrio, puesto que en ocasiones la ingesta de alimentos traducida en energía supera al GET, dándose entonces, un balance energético positivo, existiendo así, un exceso de energía que no ha sido gastada y que será almacenada en el cuerpo, teniendo como consecuencia la acumulación de masa grasa, el

sobrepeso y la obesidad (Moreno, 2012). Por otro lado, el balance energético negativo, se da cuando existe un exceso del gasto energético que se da por un aumento en la actividad física o en la disminución de la ingesta caloría; en este caso la consecuencia es la pérdida de peso y un déficit de nutrientes esenciales para el cuerpo humano (Ziegler & Filer, 1997).

Resultados de diversos estudios enfocados en este grupo etario resaltan que en el deporte de élite en la mayoría de los casos no se cumplen con las recomendaciones alimenticias, por ejemplo no existe una ingesta de porciones necesarias según la recomendación en lácteos, frutas, verduras e incluso cereales (García, 2008). Mientras que el consumo de carnes rojas, embutidos y bollería llegan a superar las recomendaciones respecto a una dieta mediterránea, y el consumo de frutas, verduras y hortalizas es bajo (Serra et al., 2004). Una ingesta inadecuada por tanto afecta entonces el balance energético; y por tanto, ratifica la necesidad de intervención profesional que conciencie sobre la importancia de una buena alimentación y cómo esta además de ayudar al desarrollo del deportista, va de la mano con las necesidades energéticas, edad, sexo, peso, talla, tiempo de ejercicio, entorno social y socioeconómico (Hurtado & Brito, 2011).

Los requerimientos energéticos dependen del estado nutricional y las necesidades energéticas que cada deportista tiene. Existen varios métodos indirectos para calcular el requerimiento energético, a continuación, se presentan los más utilizados en el campo de la Nutrición en adolescentes mujeres de 10 a 18 años de edad.

Tabla 7. Fórmulas para cálculo calórico en mujeres adolescentes según varios autores

AUTOR	AÑO	ECUACIÓN	FACTOR DE ACTIVIDAD FÍSICA
FAO/OMS/ONU	2004	<b>Edad</b> 11-18 años	<b>Kcal/día</b> 12.2 x P + 746
			<b>Actividad física</b> Sedentaria: sin actividad 1,2 Liviana: 3 h/semana 1,56 Moderada: 6 h/semana 1,64 Intensa: 4 a 5h/día 1,82
Ecuaciones de Oxford.	2005	10 – 18 años	GEB: 9,40 x Peso kg + 246 x Estatura cm + 462
Harries & Benedict	1919	Mujeres x Edad años	GEB= 665.0955 + 9.5634 x P(kg) + 1.8496 x T(cm) – 4.6756
Cunningham	1980	Metabolismo Basa: MB MB: kcal/día: ((500 + 22.0 x masa muscular (LBM)) LBM: (79,5 – 0,24 (peso kg) – 0,15 (edad años) x peso kg/ 73,2)	

Fuente: (Becerril-Sánchez, Flores-Reyes, Ramos-Ibáñez, & Ortiz-Hernández, 2015; Lopes Rosado, Santiago de Brito, Bressan, & Martínez Hernández, 2014; Zeballos, 2014).

La Ecuación FAO/OMS/ONU toma en cuenta peso, talla, actividad física de la persona y un rango de edad para la estimación del cálculo calórico, a diferencia de otras ecuaciones que pueden omitir una de las variables. Por esta razón la ecuación recomendada para usar en este grupo de adolescentes es la dada por la FAO/OMS/ONU (Becerril-Sánchez et al., 2015).

Por otro lado, para estimar la ingesta calórica habitual se han desarrollado diversos métodos subjetivos, tales como el recordatorio de 24H, el Cuestionario de Frecuencia de Consumo (CFC), cuestionario de adherencia a la dieta mediterránea etc. De estos el más aplicable al grupo de deportistas seleccionadas el recordatorio de 24 horas ya que con él se puede obtener la ingesta calórica/día e ingesta calórica habitual si es que se lo realiza de 2 a

3 veces (Aguilera, 2016). De esta forma se podrá comparar con las recomendaciones de ingesta calórica para su edad y actividad física, y su consumo energético.

### **2.3 Relación del estado nutricional y el rendimiento físico.**

La estrecha relación que tiene la alimentación y el estado nutricional de los deportistas con su rendimiento deportivo ha sido estudiada desde los primeros Juegos Olímpicos hasta el día de hoy (Arasa, 2015): por lo tanto, es de esperarse que mediante una estrategia de nutrición específica para el deporte y el individuo, el rendimiento deportivo y la recuperación tras las actividades realizadas sean mejores en comparación con aquellos deportistas que no siguen ningún tipo de esquema nutricional (Thomas, Erdman, & Burk, 2016).

Se sabe que la actividad física favorece el desarrollo de cualidades físico-motoras y ayuda a alcanzar mejores resultados académicos en las etapas de desarrollo como es la adolescencia. La aptitud física se ve relacionado con la genética y también con el estado nutricional de la persona, por ende indirectamente también está relacionado con el estatus socioeconómico (Narváez, 2003)

Por el momento no existen estudios que relacionen el estado nutricional de deportistas Cheerleaders con su rendimiento físico deportivo, sin embargo, si existen estudios que relacionan la actividad física en escuelas y colegios con el estado nutricional de los estudiantes, e indican que la el estado nutricional influye en el rendimiento físico, y a la vez realizar actividad física influye en el estado nutricional de este grupo poblacional (Narváez, 2003).

### ***2.3.1 Repercusiones del déficit nutricional en la salud y rendimiento deportivo.***

Las mujeres son el sexo dominante en el Cheerleading representando el 90% de sus integrantes (International Cheer Union, 2018). A los inicios de los años 90 se introdujo el término “Anorexia Atlética” (AA) para describir los TCA específicos de las deportistas, que se caracteriza por actividad física excesiva y un miedo intenso a aumentar de peso, aun cuando su composición corporal tiene 5% menos de masa grasa para su edad y altura, como es el caso de las gimnastas que llegan a tener hasta 15 a 20% menos de masa grasa para su edad y altura (Onzari, 2014). Se tiene que poner especial atención en los factores de riesgo y señales de una AA, tales como ciclos de pérdida y ganancia de peso, miedo por ganar peso, introducción temprana al deporte, presión social, vida familiar disfuncional, perfeccionismo, tolerancia al dolor, altas expectativas, baja autoestima, entre otros (Burke, 2010).

Los TCA traen complicaciones como la deshidratación, altos niveles de fatiga, hipotermia, debilidad muscular, mayor riesgo a lesiones, baja frecuencia cardiaca, problemas gastrointestinales, amenorrea y mayor riesgo de osteoporosis (Márquez, 2008; Onzari, 2014). La pérdida incontrolada de peso en las deportistas puede desencadenar en alteraciones hormonales, talla baja, disminución del rendimiento académico, reducción de la función inmunológica, afectación al estado fisiológico y hasta provocar embolia pulmonar y pancreatitis (Villa, Córdova, González, et al., 2000).

Por ejemplo en gimnastas, la inmadurez sexual es común pues el gasto energético alto y el bajo porcentaje de grasa (10-12%) hacen que no haya la suficiente grasa (mínimo 17%) para la producción de estrógeno y por lo tanto la aparición de la menarquia se retrasa (Corujeira et al.,

2010). Se conoce como amenorrea primaria cuando al cumplir los 16 años no ha tenido su primera menstruación, y amenorrea secundaria cuando no ha existido de 3 a 6 ciclos menstruales consecutivos (Onzari, 2014).

Los hallazgos de varios estudios confirman estos resultados, así Corujeira y colaboradores en 2010, realizaron un estudio tipo analítico comparativo descriptivo y transversal con dos grupos de mujeres, el primero de 27 atletas competitivas de gimnasia artística y acrobática que entrenaran 12 horas a la semana, la edad media fue de 14.1; y el segundo de 15 adolescentes sedentarias que realizaban 3 horas a la semana de actividad física escolar, con edad media de 11.8, este último fue utilizado como grupo control con adolescentes al azar. Las atletas resultaron tener significativamente menor grasa corporal total, el 56% de las gimnastas tenían menos de 17% de grasa corporal, pero no se encontró casos de amenorrea primaria y solo el 14% de ellas tenían amenorrea secundaria; sin embargo, no se encontró diferencias significativas del desarrollo puberal con respecto al grupo control (Corujeira et al., 2010).

Por otro lado, Macedo y colaboradores en 2008, realizaron un estudio descriptivo con 7 gimnastas rítmicas de alto rendimiento que representarían a Brasil en los Juegos Olímpicos de Beijín, se recolectó muestras hematológicas en 4 intervalos dentro de un periodo de 30 días en la etapa precompetitiva a las olimpiadas, las deportistas tenían una edad promedio de 19.4 años. Dos gimnastas fueron excluidas junto con sus datos, una por uso de anticonceptivos y la segunda por lesión. Se analizó estrógeno, progesterona, testosterona LH, y FSH. Los resultados mostraron que todas las atletas tenían disfunción menstrual y hormonal, Al mismo tiempo, el 65% de las atletas tenían niveles de estrógeno bajos, en cuanto a la FSH el 10% de las gimnastas tenía valores

por debajo; y el 30% de las mismas tenían valores bajos de testosterona (Macedo, Duarte, & Lunz, 2015).

No se sabe la realidad actual de las adolescentes Cheerleaders, sin embargo, por lo general las gimnastas que sufren de amenorrea también tienen problemas de osteopenia y osteoporosis (deficiencia de densidad mineral ósea menor al 2.5 desviaciones estándar) (Onzari, 2014), puesto que al no existir menstruación los niveles de estrógeno y progesterona disminuyen, estas hormonas tienen una función formativa y de remodelación del hueso. Por lo tanto, las deportistas con amenorrea son propensas a lesiones y fracturas que las dejarán fuera de la práctica y de competencia durante el tiempo de recuperación (Burke, 2010). Las repercusiones pueden ser para toda la vida ya que la pérdida de masa ósea no siempre es reversible puesto que no se trata de un desgaste de la masa ósea sino de una deficiencia en la formación tanto por las amenorreas como por el bajo consumo de calcio en la dieta (García, 2008; Márquez, 2008; Martín, Cevallos, Pina Ordúñez, & Garicano Vilar, 2016).

Al conjunto de TCA, amenorrea y osteoporosis se la conoce como la “triada de la Mujer Atleta (Corujeira et al., 2010), la cual tiene como características: bajo peso corporal, conductas compulsivas, alta competitividad, fracturas múltiples y recurrentes, baja autoestima, autocrítica, depresión y perfeccionismo. Estas características están implicadas a nivel corporal, hormonal y psicológico que afectará significativamente el rendimiento deportivo de la gimnasta y que debe ser tratado en conjunto con el entrenador, psicólogo, nutricionista, deportólogo, ginecólogo, endocrinólogo y familiares de la deportista.

Algunas de las complicaciones y factores que afectan al rendimiento de las mujeres deportistas son la disfunción menstrual, deficiencia de hierro, trastornos alimenticios, la edad, la fuerza y la función cardiovascular y respiratoria.

La disfunción menstrual es la pérdida o irregularidad en los ciclos menstruales, se ha visto que Alrededor de 50% de gimnastas sufren de amenorrea durante su carrera deportiva debido a los factores de riesgo como el déficit calórico, bajo peso para la edad, malos hábitos alimenticios y horarios de comidas desordenadas, estrés, %masa grasa corporal baja, sesiones de entrenamiento intenso, sangrados menstruales intensos al igual que cólicos menstruales intensos. El principal efecto negativo de la disfunción menstrual es la osteoporosis precoz y la pérdida de flexibilidad en los ligamentos provocando fracturas y curación lenta. Pese a algunos mitos, estudios demuestran que la menstruación no afecta significativamente al rendimiento deportivo, sin embargo, puede interferir en entrenamientos y competencias si hay sangrados excesivos o cólicos menstruales fuertes (Bean, 2012).

Los niveles bajos de hemoglobina o ferritina en sangre son la principal causa de deficiencia de hierro, éste estado tiene como factores de riesgo el realizar deportes de alto impacto, entrenamiento aeróbico regular, dietas estrictas bajas o escasas en alimentos fuentes de hierro, e incluso la menstruación, al ser una pérdida de sangre, puede provocar deficiencias si es que los sangrados son abundantes. Los síntomas son fatiga, cefalea, aturdimiento y apnea durante el ejercicio. El rendimiento aeróbico se ve afectado (Bean, 2012).

Los trastornos alimenticios alteran el comportamiento provocando preocupación y obsesión por la comida y apariencia física. La práctica de deporte en el que se prioriza la apariencia

física en los que existe una gran presión social son un factor de riesgo por lo cual se exponen a dietas hipocalóricas y hábitos alimenticios desordenados. Este trastorno es la razón de la disfunción menstrual y deficiencia de hierro por lo cual provoca de igual manera fatiga tanto física como mental. Sin embargo, se ha visto que el cuerpo se acostumbra a las dietas hipocalóricas provocando una reducción del índice metabólico en un 10-30%, de esta manera existe una utilización eficaz de energía en los entrenamientos (Bean, 2012). En la adolescencia hay mayor gasto energético y mayor necesidad hídrica por el desarrollo óseo y muscular particular de esta etapa de la vida. Por lo tanto, necesitan un mayor consumo de agua y alrededor de 25% más de ingesta energética que los adultos (Bean, 2012),

Las mujeres tienen un tamaño y composición corporal menor a los hombres, por lo tanto, la fuerza se ve disminuida, existe una considerable diferencia de fuerza en el tren inferior de un 25-30% si se compara como fuerza total, pero si se expresa en función de la masa corporal (fuerza absoluta/ peso corporal) la diferencia baja hasta un 5-15%. Si se expresa en función a masa libre de grasa (fuerza absoluta/ masa libre de grasa) la diferencia desaparece (Kenney et al., 2012).

La función cardiovascular y respiratoria también se ve disminuida en las mujeres por el tamaño corporal más pequeño, corazones más pequeños y menor volumen sanguíneo. Se relaciona a la anemia ferropénica con una función cardiovascular disminuida por los niveles disminuidos de hemoglobina provocando un transporte deficiente de oxígeno. La función cardiovascular se mide mediante el Consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max) por lo tanto los valores comparativos para mujeres son menores a los valores para los hombres (Kenney et al., 2012).

## METODOLOGÍA

### Consideraciones éticas

El estudio respeta los principios de la ética en investigación señalados en la declaración de Helsinki, También tiene la aprobación del comité de ética de la Universidad San Francisco de Quito bajo el código 2018-277T y cuenta la aprobación del consentimiento informado de la adolescente y su representante legal.

### Tipo de estudio

Este estudio es de tipo observacional transversal, ya que los análisis y muestras se tomaron en un momento puntual, desde el 2 de febrero de 2019 hasta el 10 de marzo de 2019.

### Población de estudio y muestra

La población diana son los equipos femeninos juveniles de Cheerleaders de Quito-Ecuador, de éstos se seleccionó un club en específico llamado “Club Deportivo Panthers” el cual se ha destacado por su excelente participación nacional e internacional, este club cuenta con equipos de nivel 1 hasta nivel 5 que están conformados en su mayoría por mujeres en etapa escolar y secundaria. El nivel 2 es netamente femenino conformado por niñas desde los 10 hasta los 20 años de edad por lo que se categoriza como un equipo Senior. Al ser un nivel de iniciación y aprendizaje se ve necesario saber cuáles son los factores que pueden interferir en su desarrollo y rendimiento deportivo siendo uno de estos su estado nutricional. Por esto se incluyeron en el estudio a: Mujeres adolescentes entre 11 a 18 años de edad que practican el deporte Cheerleading en nivel

2 cumplen con la posición de base, spotter y flyer. Por lo tanto, la categoría tomada en cuenta será “Senior All Girl Nivel 2”

Quedaron excluidas del estudio deportistas que: no cumplían con el criterio de edad, que tuvieron una lesión latente que dificulte la realización de las pruebas físicas, aquellas quienes sus padres no firmaron el consentimiento informado.

## Procedimientos

### 1. Valoración del estado nutricional.

#### *a. Edad biológica.*

La edad biológica se obtuvo mediante la evaluación del desarrollo puberal de las adolescentes utilizando la escala Tanner (Temboury, 2009). Esto se realizó para el correcto análisis de los puntajes Z-score de IMC/edad, y Talla/edad según su edad biológica.

#### *b. Índice de masa corporal (IMC).*

La valoración del estado nutricional en adolescentes se realizó mediante los rangos de IMC, se tomaron medidas antropométricas de Peso (Balanza Seca 813, capacidad 200Kg  $\pm$ 100g (Seca, 2018)), y Talla (Tallímetro Seca213, precisión $\pm$ 1mm)(Seca, 2018)). La técnica de cada parámetro se realizó en términos de la OMS (Organización Mundial de la Salud, 2006, 2008). Los puntos de corte fueron los establecidos por los Z-score de la OMS IMC/Edad, Talla/edad (Organización Mundial de la Salud, 2007).

*c. Riesgo cardiovascular (RCV).*

Se medó la circunferencia de cintura (Cinta Métrica Seca 201, precisión $\pm$ 5mm (Seca, 2018)). Se tomó la técnica recomendada por la OMS (Organización Mundial de la Salud, 2006); los puntos de corte fueron los establecidos por mediante percentiles definidos por las “Waist circumference percentiles in nationally representative samples of african-america, european-american, and mexican-american children and adolescents” (Fernández, Redden, Pietrobelli, & Allison, 2004).

*d. Composición corporal.*

*Porcentaje de masa grasa y porcentaje de masa magra.*

Para el cálculo de porcentaje de masa grasa (%MG) y masa magra (%MM) en adolescentes se tomó 4 pliegues cutáneos: bíceps, tríceps, subescapular, supra ilíaco (Lange Skinfold CaliperEQ001492, precisión  $\pm$  1mm (QuickMedical, 2018)). Se aplicó la técnica de la “Guía de pruebas y evaluación de la NSCA” (Miler, 2016), se determinó la densidad según rango de edad y posteriormente el %MG (Bray & Bouchard, 2003; Curilem, Rodríguez, Almagiá, Yuing, & Berral, 2016).

- Para deportistas de 11 años: cálculo de densidad Brook (1971) para niñas de 1 a 11 años (Curilem et al., 2016). Cálculo de %MG según las ecuaciones por edad descritas en el libro “Guía de pruebas y evaluaciones de NSCA” (Miler, 2016).
- Para deportistas de 12 a 16 años: Cálculo de densidad según Durnin y Rahaman (1967) para adolescentes mujeres de 11 años a 16 años (Curilem et al., 2016). Cálculo de %MG

según las ecuaciones por edad descritas anteriormente por otros investigadores (Miler, 2016).

- Para deportistas de 16 años a 18 años: Cálculo de densidad según Durnin & Womersley (1974) para adolescentes mujeres de 16 a 19.9 años (Curilem et al., 2016). Cálculo de %MG según las ecuaciones por edad ya descritas (Miler, 2016).

Todos los valores de %MG fueron evaluados según los “Porcentajes de masa grasa de acuerdo a la edad, sexo, y etnicidad: NHANES III” (Bray & Bouchard, 2003).

#### ***e. Análisis bioquímico.***

##### *Determinación de anemia.*

Para la detección de posibles anemias se utilizó la técnica de cianometahemoglobina con el sistema HemoCue® (HemoCue, 2017) y los valores de referencia para diagnóstico de anemia de la OMS (Organización Mundial de la Salud, 2011).

## **2. Balance energético.**

### ***a. Requerimiento energético.***

El cálculo de la Taza Metabólica Basal TMB se realizó mediante las fórmulas de la OMS&/FAO/ONU 2004 para mujeres de 10 a 18 años de edad (Becerril-Sánchez et al., 2015); y se multiplicó por el Factor de Actividad Física según el tiempo de actividad física que realizó la deportista (Zeballos, 2014).

### ***b. Ingesta habitual.***

Se realizó un cuestionario de recordatorio de 24 horas seriado que consideró dos días entre semana y 1 en fin de semana. El formato del R24H obtuvo la información de Hora de comida, alimento o preparación, ingredientes, cantidad en medidas caseras, cantidad en gramos, observaciones (Aguilera, 2016). Los datos se procesaron mediante el programa “Diet Creator” que permite tener un registro de las Kilocalorías y de los macronutrientes consumidos (Torres, 2018).

## **3. Rendimiento físico.**

### ***a. Resistencia aeróbica.***

Se analizó mediante el yo-yo test de resistencia (Bazán, 2014), los resultados se evaluaron mediante la clasificación de aptitud cardiorrespiratoria de VO<sub>2</sub>max (Peniche & Boullosa, 2011).

### ***b. Fuerza resistencia.***

La evaluación de fuerza resistencia en brazos se realizó mediante el test extensiones de brazo en el suelo “fondo en el suelo”. Para piernas se realizó el test “flexo-extensiones de pierna”. En abdomen se realizó el test de “fuerza-resistencia abdominal”. La evaluación fue medida mediante el mayor número de repeticiones efectuadas en 30 segundos, en el caso del test de piernas se tomó el tiempo que demoró en realizar 10 repeticiones (Rodríguez García, 2007).

### ***c. Fuerza explosiva.***

La evaluación de fuerza explosiva en brazos se realizó mediante el test de “lanzamiento de balón medicinal” con 3 kg de peso en el cual se tomó la distancia recorrida por la pelota. Para

piernas se realizó mediante la metodología de test de salto vertical: “Squat Jump” de Bosco mediante la variable “Jump and reach” en el cual se evaluó la distancia de su salto (Rodríguez García, 2007).

## **Análisis estadístico**

Los datos antropométricos (peso, talla, CC, entre otros) se analizaron con el programa WHO AnthroPlus para niños de 5 a 19 años, en donde se obtuvo los resultados IMC, edad cronológica, y puntaje Z para Talla/edad e IMC/edad (Organización Mundial de la Salud, 2007).

Los resultados fueron recopilados en Excel, y posteriormente evaluados en el programa estadístico SPSS. Se realizó un análisis de normalidad de las variables aplicando Shapiro Wilks para determinar el tipo de prueba a aplicar. Los análisis descriptivos incluyen las medias y desviación estándar para variables cuantitativas; y porcentajes o en frecuencias absolutas para variables cualitativas. Para la comparación de grupos se aplicó T student para muestras independientes, y la prueba T student para muestras relacionadas para observar la evolución en la ingesta calórica.

## **Limitaciones del estudio**

La principal limitación del estudio fue el número pequeño de participantes que formaron parte del estudio, lo que no permite realizar análisis de posibles relaciones entre las diferentes características medidas.

## RESULTADOS

### 1. Características de las deportistas

La **Tabla 8** presenta las características descriptivas de las deportistas, se destaca que la media de la edad cronológica es de 13.24 años  $\pm$ 1.64. A todas se les evaluó su desarrollo puberal según la escala Tanner, cuatro de las diez participantes tuvieron una diferencia de  $\pm$  1 entre su edad cronológica y su edad biológica por lo cual se las evaluó según esta última. Las participantes son estudiantes de 4 Colegios de la Ciudad de Quito y un colegio ubicado en Sangolquí, siendo el 40% de las participantes del colegio Santa María Eufrasia. El nivel de educación de las deportistas se encuentra entre 7mo de Básica y 2do Bachillerato, siendo el 30% de 7mo de Básica y el 30% de 9no de Básica.

En cuanto a la posición que cumplen en el equipo cuatro deportistas son flyers (40%), mientras que seis deportistas son bases (60%), esta última distribución es de esperarse ya que en nivel 2 de Cheerleading el stand básico para elevaciones se conforma de 2 bases y una flyer.

El nivel de hemoglobina promedio se encuentra en  $13.23 \pm 1.79$  lo cual presenta un nivel adecuado de hemoglobina en sangre adecuado en la población tomando en cuenta los puntos de corte: Para menores de 11 años es de 11g/dL, y para mayores de 11 años es de 12m/dL, según estos puntos se corte se encontraron dos casos de anemia, siendo ambas mayores de 11 años, y según su posición, una base y una flyer.

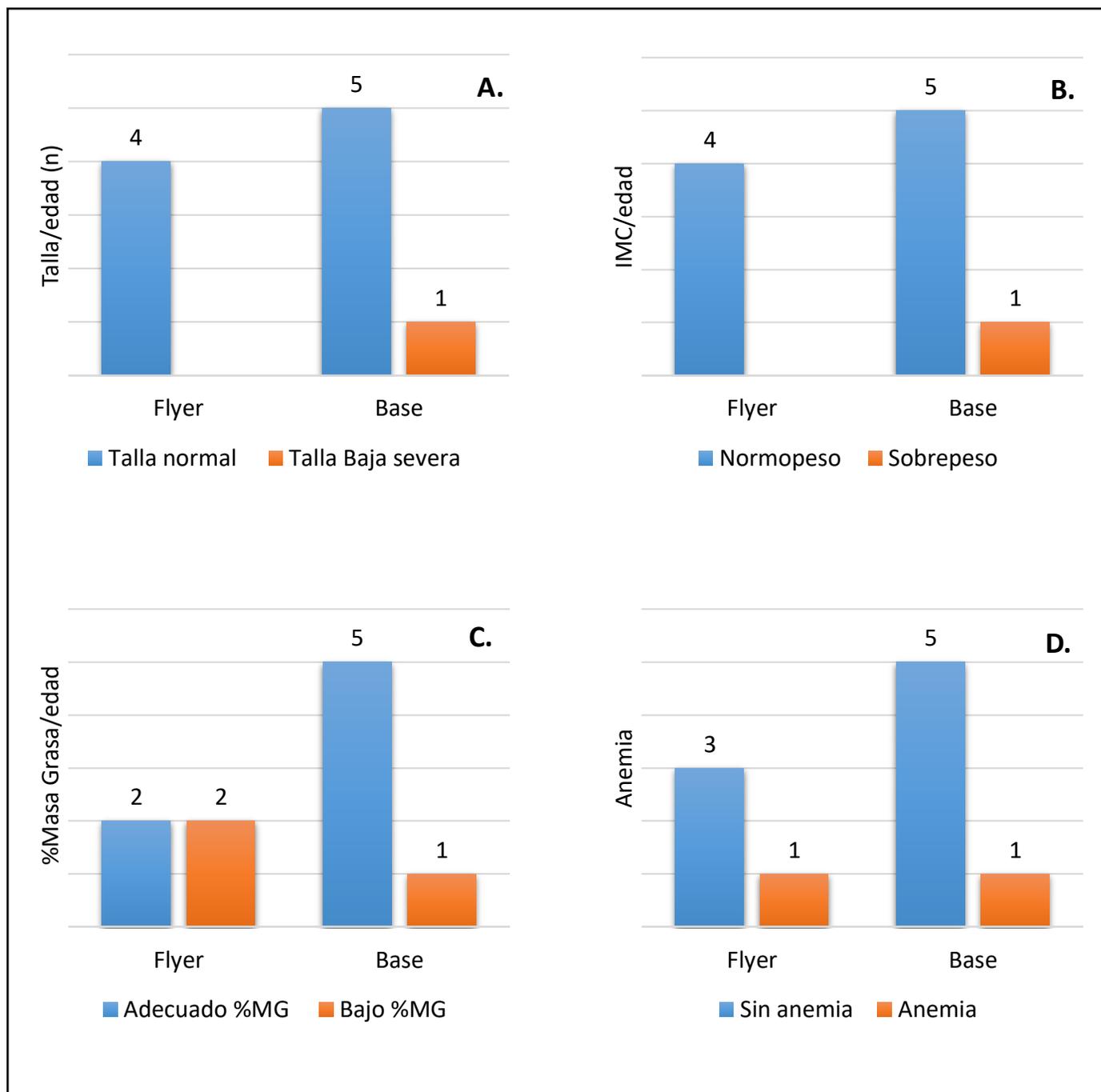
Tabla 8. Características descriptivas de las deportistas

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Edad cronológica (años)	13.24 ± 1.64
Edad biológica (años)	13.16 ± 2.75
Edad cronológica flyers (años)	11.79 ± 0.82
Edad biológica flyers (años)	10.92 ± 1.52
Edad Cronológica bases (años)	14.21 ± 1.28
Edad biológica bases (años)	14.67 ± 2.33
Colegio %(n)	COMIL 30 (2)
	La Dolorosa 10 (1)
	Santa María Eufrasia 40 (4)
	Lev Vygotsky 10 (1)
	María Auxiliadora 10 (1)
Nivel de educación %(n)	7mo Básica 30 (3)
	8vo Básica 10 (1)
	9no Básica 30 (3)
	10mo Básica 20 (2)
	2do Bachillerato 10 (1)
Posiciones %(n)	Flyer 40 (4)
	Base 60 (6)
Peso (kg)	43.09 ± 10.11
Talla (m)	1.49 ± 0.08
Nivel de Hemoglobina (g/dL)	13.23 ± 1.79

## 2. Estado nutricional de las participantes

Mediante la evaluación antropométrica que se puede observar en la **Figura 9**, se identificó un caso de talla baja severa para la edad y un caso de sobrepeso en el grupo de las bases, no se identificó ningún caso en riesgo nutricional por déficit o por exceso en flyers. Por otro lado, ninguna participante tuvo una circunferencia de cintura elevada para su edad, por lo tanto, ninguna deportista presenta riesgo cardiovascular.

Figura 9. Estado nutricional por posición de la deportista



- A. Estado Nutricional según Talla para la edad por posición.
- B. Estado Nutricional según IMC para la edad por posición.
- C. Porcentaje de Masa Grasa para la edad por posición.
- D. Scringing de Anemia por posición.

En cuanto al porcentaje de masa grasa se encontró tres casos con bajo porcentaje de masa grasa (%MG) para la edad, dos de ellos pertenecientes al grupo de las flyers y son menores de 12 años que no han presentado su primera menstruación, y uno en el grupo de las bases entre las edades de 16 a 18 años (Observar **Tabla 9**). No se encontró ningún caso de %MG elevado. En cuanto al análisis bioquímico se destacan 2 casos de anemia, uno en cada posición, tal como se muestra en la **Figura 9 2D**.

**Tabla 9. Porcentaje de Masa Grasa según rango de edad**

EDAD	N	ESTÁNDAR %MG	%MG	
			Media	± DE
Menor a 12 años	3	[17.5 - 21.3]	8.89	± 8.69
12 a 14 años	4	[21 - 36.2]	24.54	± 2.21
14 a 16 años	1	[25.5 - 38.1]	30.83	
16 a 18 años	1	[26.2 - 40.4]	22.27	
Mayor a 18 años	1	[26.7 - 40.3]	28.81	

%MG: Porcentaje de Masa Grasa

### 3. Balance energético de acuerdo a la posición

Como se observa en la **Tabla 10**, el gasto energético total promedio (GETP) de las bases es mayor que para las flyers. En cuanto al porcentaje de adecuación promedio, se observa que la Ingesta Energética Promedio (IEP) para bases se encuentra dentro del porcentaje de adecuación (90%-110%) para cubrir su GETP calculado según la fórmula de la OMS/FAO/ONU 2004 para mujeres de su edad, lo cual no sucede en las flyers puesto que ellas tienen un exceso de consumo de calorías superando el porcentaje de adecuación del 110%. Los resultados muestran que la

ingesta calórica es mayor en el fin de semana que durante la semana, lo cual concuerda con su mayor gasto energético por su física los fines de semana.

Por otro lado, en la **Tabla 11.** se describe el balance respecto a los macronutrientes, donde tanto flyers como bases tienen un balance positivo en el consumo de lípidos; y son las flyers quienes no alcanzan a consumir sus necesidades en proteínas. Los dos grupos tienen un porcentaje de adecuación normal promedio para carbohidratos.

Tabla 100. Gasto Energético Total e Ingesta Energética de las deportistas

POSICIÓN	GETS (KCAL)		GETF (KCAL)		P <sup>+</sup>	GETP (KCAL)		IES (KCAL)		IEF (KCAL)		P <sup>+</sup>	IEP (KCAL)		% Adecuación		
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		$\bar{X}$	SD	S	F	P
<b>Flyer</b>	1863	±73	2068	±81	<0.001	1965	±77	2144	596	2467	919	0.471	2305	668	115	119	117
<b>Base</b>	2202	±95	2479	±73	<0.001	2341	±75	2419	626	2643	395	0.394	2531	432	110	107	108
<b>P*</b>	<0.001		<0.001			<0.001		0.507		0.737			0.531				

GETS: Gasto energético total entre semana

GETF: Gasto energético total en fin de semana

GETP: Gasto energético total promedio

IES: Ingesta energética entre semana

IEF: Ingesta energética en fin de semana

IEP: Ingesta energética promedio

S: entre semana

F: fin de semana

P: promedio

P\*: aplicando prueba T student para muestras independientes (entre grupos)

P+: Aplicando prueba T student para muestras relacionadas (evolución en la ingesta)

Tabla 11. Ingesta de Macronutrientes según la posición

POSICIÓN	INGESTA ENTRE SEMANA (g)						INGESTA EN FIN DE SEMANA (g)						INGESTA PROMEDIO (g)					
	Carbohidratos		Proteínas		Lípidos		Carbohidratos		Proteínas		Lípidos		Carbohidratos		Proteínas		Lípidos	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
<b>Flyer</b>	296	87	62	16	68	22	266	83	61	7	91	23	281	81	62	8	79	19
<b>Base</b>	290	92	80	29	83	19	311	80	105	20	97	16	300	70	92	20	90	16
POSICIÓN	GASTO ENTRE SEMANA (g)						GASTO EN FIN DE SEMANA (g)						GASTO PROMEDIO (g)					
	Carbohidratos		Proteínas		Lípidos		Carbohidratos		Proteínas		Lípidos		Carbohidratos		Proteínas		Lípidos	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
<b>Flyer</b>	256	10	70	3	62	2	284	11	78	3	69	2	270	11	74	3	66	3
<b>Base</b>	303	13	83	4	74	3	341	10	93	3	83	2	322	10	88	3	78	3
POSICIÓN	% ADECUACIÓN																	
	ENTRE SEMANA			FIN DE SEMANA			PROMEDIO											
	Carbohidratos		Proteínas		Lípidos		Carbohidratos		Proteínas		Lípidos		Carbohidratos		Proteínas		Lípidos	
<b>Flyer</b>	116		89		110		94		78		132		104		84		120	
<b>Base</b>	96		96		112		91		113		117		93		105		115	

#### 4. Rendimiento deportivo de acuerdo a la posición en el Cheerleading

Al evaluar el rendimiento físico por posición que cumple la deportista en el equipo (Tabla 12.) se observó que ocho de las diez participantes tienen un nivel de capacidad aeróbica “excelente” lo cual nos indica que el entrenamiento cardiovascular al que se someten todas las deportistas les ayuda a soportar cargas aeróbicas elevadas en su cuerpo independientemente de su posición. Analizando la fuerza resistencia (FR), flyers y bases desarrollan un nivel excelente en piernas y sólo alcanzan el nivel medio en abdomen.

En cuanto a la fuerza explosiva (FE) todas las flyers muestran un desempeño malo en brazos, y las bases sólo alcanzan un nivel medio. Respecto a la FE en piernas únicamente las bases llegan a un nivel excelente en esta prueba (cuatro de seis bases) y el nivel máximo que llegan las flyers es “bueno” (tres de las cuatro flyers).

Tabla 112. Rendimiento de Pruebas Físicas según la posición de la deportista

RENDIMIENTO FÍSICO	ZONA CORPORAL	NIVEL	FLYER	BASE
Capacidad Aeróbica	Fuerza cardiovascular	Excelente	3	5
		Superior	1	1
Fuerza Resistencia	Brazos	Bueno	3	2
		Excelente	1	4
	Piernas	Excelente	4	6
Fuerza Explosiva	Abdomen	Medio	4	6
	Brazos	Malo	4	2
		Medio	0	4
	Piernas	Malo	0	1
		Medio	1	0
		Bueno	3	1
		Excelente	0	4

## 5. Rendimiento deportivo de acuerdo al porcentaje de masa grasa

Cuando se analiza el rendimiento deportivo de acuerdo al %MG de las deportistas, la capacidad aeróbica alcanza niveles superiores especialmente en deportistas con %MG normal. En FR brazos, piernas y abdomen el desempeño se desarrolla en la misma proporción aun con bajos porcentajes de grasa. En cuanto a la FE el desempeño en piernas es más adecuado cuando las deportistas tienen un %MG normal.

Tabla 13. Rendimiento de Pruebas Físicas según Porcentaje de Masa Grasa

RENDIMIENTO FÍSICO	ZONA CORPORAL	NIVEL	%MG baja	%MG normal
Capacidad Aeróbica	Fuerza cardiovascular	Excelente	3	5
		Superior	0	2
Fuerza Resistencia	Brazos	Bueno	1	4
		Excelente	2	3
	Piernas	Excelente	3	7
	Abdomen	Medio	3	7
Fuerza Explosiva	Brazos	Malo	2	4
		Medio	1	3
	Piernas	Malo	0	1
		Medio	0	1
		Bueno	2	2
		Excelente	1	3

%MG: Porcentaje de masa grasa

## DISCUSIÓN

Este estudio se desarrolló con el fin de evaluar el estado nutricional, la ingesta y los requerimientos calóricos de las deportistas que están en las etapas iniciales del Cheerleading, adolescentes que por su condición de crecimiento requieren una evaluación integral, considerando además las exigencias del deporte que desarrollan. Así, es conocido que a nivel mundial la industria del Cheerleading tiene su apogeo en la adolescencia antes de los 18 años y que por lo general las deportistas se retiran al finalizar sus estudios secundarios (Adventure Brands, 2018c). A pesar de que las deportistas de éste estudio cumplen con la edad requerida para ser un equipo senior, no llegan a tener habilidades de élite como ocurre en Estados Unidos, Canadá, Alemania, Chile o México, donde las deportistas tienen un proceso de entrenamiento de gimnasia exhaustivo desde muy tempranas edades (3 o 4 años) y por tanto estos equipos llegan a ser de nivel 5 o 6 a edades de tempranas como 12 o 14 años; puesto que tienen habilidades tanto de gimnasia y de elevaciones avanzadas. Por otro lado, las deportistas estudiadas son de nivel 2, ya que han comenzado su entrenamiento formativo a la edad de 7 u 8 años. Esto se debe a que el Cheerleading en Ecuador tiene una evolución de no más de 20 años, y desde la temporada del 2010-2011 se comenzó a utilizar y seguir el reglamento internacional USASF & IASF (Bósquez, 2019), en el que se regula la dificultad de cada rutina, la edad reglamentaria para cada categoría y el cumplimiento de los ítems y elementos obligatorios de cada nivel.

Se debe considerar que al compararse con el primer estudio que se realiza en el país, muchas de las valoraciones sólo pueden compararse con estadísticas nacionales o de deportes semejantes al Cheerleading. Al evaluar la condición nutricional de las participantes se pudo evidenciar la presencia de un caso de baja talla severa, esto es el 10% de la muestra estudiada, al comparar estos resultados con datos nacionales se observa que a escala nacional la prevalencia de talla baja en mujeres de 12 a 19 años es del 21.1% (Freire et al., 2013). Al tomar en cuenta que la deportista tuvo un desarrollo puberal temprano (10 años de edad) y detuvo su crecimiento a temprana edad, además su edad biológica corregida es de 18 años y a esto se suma un componente genético familiar, se puede considerar como un caso aislado en cuanto al uso del parámetro Z-Score T/E. Además, como la mayoría de las participantes del estudio tiene un adecuado estado nutricional (Z-score IMC/E) y un adecuado porcentaje de masa grasa.

También se identificó un caso con sobrepeso, sin embargo, el diagnóstico supera únicamente por 0.02 puntos el puntaje Z de corte para sobrepeso; tomando en cuenta que el porcentaje de masa grasa es adecuado para su edad, el exceso de peso que presenta puede deberse a un incremento de masa muscular que es adecuado para su desarrollo deportivo (Kraemer & Spiering, 2008). Además, la prevalencia está en concordancia con los datos nacionales que señalan un 21.7% de prevalencia de sobrepeso en adolescentes (Freire et al., 2013).

Se conoce que los adolescentes entre 10 y 18 años ecuatorianos son inactivos en un 34%, y menos de 3 de cada 10 son activos (Freire et al., 2013). En este estudio, los hallazgos encontrados acerca del riesgo cardiovascular y el estado nutricional general son alentadores y dan a entender

que el ejercicio físico que realizan las deportistas durante la semana les ayuda a mantenerse saludables y a evitar problemas de sobrepeso, obesidad y riesgo cardiovascular.

Al evaluar la composición corporal, esto asociado al porcentaje de grasa corporal se pudo evidenciar la presencia del 30% (3/10) con %MG bajos. Dos de los casos también tienen un desarrollo puberal lento, se puede inferir que el exhaustivo entrenamiento de la presente temporada de competencias puede estar interfiriendo en su estado nutricional y en su desarrollo puberal, se conoce que para la menarquia las mujeres deben alcanzar un 17%MG en sus cuerpos (Corujeira et al., 2010); sin embargo, estas deportistas están lejos de tener este %MG, por lo tanto, se debe implementar una intervención nutricional para evitar problemas futuros. A esto se suma la presencia de dos condiciones limitantes en un mismo caso, bajo %MG y anemia, donde condicionantes socio-afectivos y psicosociales podrían estar influenciando en el estado nutricional, ya que al analizar la ingesta alimentaria se evidencia un comportamiento desordenado en la toma de las diferentes comidas a lo largo del día y aspectos como conflictos en núcleo familiar. Estos condicionantes afectan la alimentación y por consiguiente el estado nutricional (Jiménez-Benítez, Rodríguez-Martín, & Jiménez-Rodríguez, 2010).

Los resultados con %MG bajos van en concordancia a los encontrados en otros estudios, donde también han demostrado que deportistas como las gimnastas tienen un porcentaje de masa grasa bajo para su edad y tiene un retraso puberal con alteración en su estado hormonal (Corujeira et al., 2010; Macedo et al., 2015). No existe evidencia relacionada con la valoración de cheerleaders adolescentes, actualmente la evidencia se centra en deportistas adultas

profesionales por lo que la comparación con estos resultados podría infravalorar o sobredimensionar nuestros resultados.

Por otro lado, puesto que una valoración nutricional debe completarse con estimaciones bioquímicas específicas para poder identificar posibles casos de déficit de micronutrientes, en este estudio se evaluó la identificación de anemia, de manera que se encontró que el 20% de las participantes tiene anemia (2/10), resultados que según la OMS considera como de “importancia moderada”, por las repercusiones en el crecimiento y desarrollo de la adolescente (Organización Mundial de la Salud, 2011). Se sabe que en Ecuador, el 6.2% de mujeres no embarazadas sin sobrepeso entre la edad de 12 a 49 años tienen anemia, resultados que indican la necesidad de una intervención en los casos identificados (Freire et al., 2014).

Como parte de la valoración integral del grupo de deportistas se realizó también la estimación de la ingesta y esto se contrastó con los requerimientos calóricos acorde al nivel de actividad física. Así, los resultados obtenidos demuestran que el balance energético de las bases es adecuado, pero, el de las flyers es positivo, lo cual puede tener consecuencias a mediano plazo como la ganancia de peso acelerada, lo cual podría afectar su centro de gravedad, la destreza y habilidad para realizar actividades y ejercicios, poniendo en peligro tanto su integridad física como el de las bases (Burke, 2010). Por lo tanto, es necesario cambiar el comportamiento de ingesta calórica de las flyers hasta que llegue a un balance energético adecuado, sin llegar a dietas restrictivas o hipocalóricas que pudieran desencadenar en futuros posibles trastornos de la conducta alimentaria, como se ha sugerido en otros estudios donde se observó que deportistas que practican deportes estéticos tienen dietas restrictivas y trastornos de conducta alimentaria

(Márquez, 2008; Onzari, 2014), además, en estudios realizados en Cheerleaders se observó que la mayoría de las participantes realizaron los entrenamientos y compitieron en “estados catabólicos”, que no les permite tener un rendimiento óptimo y sostenido (Bellissimo, 2015).

De manera general la ingesta fue más alta el fin de semana respecto a los días ordinarios. Esto concuerda con el gasto energético en los mismos tiempos, así, el factor de actividad física promedio calculado para la semana fue de 1.6, mientras que, para para el fin de semana fue de 1.8. Además, el método utilizado del entrenador actual que consiste en realizar dobles jornadas de trabajo en esta etapa para perfeccionar las habilidades y la rutina podrían estar relacionadas con la mayor ingesta. Hay que tener en cuenta que el momento en que se realizó el estudio fue en la etapa precompetitiva, donde la literatura sugiere realizar ejercicios de intensidad moderada-intensa en tiempos de ejercicios moderados (Machuca, 2014).

Al realizar una valoración considerando el consumo por macronutrientes se observó que, si bien existe un porcentaje de adecuación normal en el consumo de carbohidratos promedio, se observa que el consumo de este macronutriente es excesivo para las flyers durante la semana, además, alto en lípidos y deficitario en proteínas. Donde el balance energético positivo puede atribuirse al consumo excesivo de los nutrientes señalados. En la etapa prepuberal en las mujeres se da el estirón puberal, por lo que se aumentan las necesidades calóricas, proteicas y de micronutrientes, al mantener una dieta restrictiva en proteínas puede tener consecuencias negativas como talla baja o no alcanzar a la talla establecida genéticamente, además de una menor masa ósea y retraso puberal (García, 2008).

Por otro lado, las bases tienen un balance energético adecuado aun cuando tiene un consumo excesivo de lípidos. Se observa entonces que el comportamiento alimenticio de las deportistas no es adecuado y puede deberse a la falta de una guía nutricional en su equipo técnico, puesto que muchas veces es el entrenador quien da consejos de nutrición sin la experiencia requerida, para un correcto manejo del deportista es necesario tener un equipo multidisciplinario que comprenda a médicos, nutricionistas, psicólogo/psiquiatras (Márquez, 2008).

Respecto al rendimiento deportivo se decidió evaluar la capacidad aeróbica, fuerza explosiva y de resistencia ya que son fuerzas que en este tipo de deporte se deben desarrollar, donde se evidenció que si bien las flyers utilizan su fuerza en piernas para el impulso y la fuerza resistencia para apretar el cuerpo y mantener el equilibrio, son las bases las que desempeñan el mayor esfuerzo físico en las elevaciones, ya que ellas realizan el levantamiento y mantención del peso de la flyer, desplazamiento de la elevación en la rutina, son las responsables de la secuencia de los elementos; además, deben apretar su propio cuerpo y mantener el equilibrio sobre el piso. Visto que su trabajo y gasto de energía es mayor es razonable que el gasto energético total de las bases sea mayor que el de las flyers.

Según los resultados obtenidos, se puede inferir que la zona más desarrollada en las Cheerleaders independientemente de su posición es la zona de las piernas, alcanzando niveles de "excelente" tanto en FR como en FE; sin embargo, son las bases las que tienen un mejor desempeño en la evaluación de esta zona. Por otro lado, la FE en brazos no está desarrollada en las deportistas de este nivel de cheerleading en especial en las flyers quienes no realizan elevaciones en las que necesiten elevar su cuerpo con rapidez como son las de cuerpo invertido

(Figura 2.), mientras que las bases llegan a un nivel medio puesto que en este nivel 2 aprenden a realizar elementos como son lanzamientos (Figura 3.) y elevaciones al nivel de la cabeza (Figura 4.) sobre el nivel de su cabeza (Figura 1.) (IASF, 2018) en los que necesitan desarrollar una fuerza veloz con movimientos de intensidad máxima en menos de 5 segundos (Bazán, 2014).

La FR en brazos llega hasta niveles de excelencia siendo más predominante en las bases, esto es de esperarse puesto que deben mantener/resistir el peso de la flyer sobre sus manos ajustando sus brazos y hombros. El 75% de las flyers tienen un nivel “bueno” en FR de Brazos, puesto que también realizan gimnasia y deben mantener el peso de su cuerpo sobre sus brazos para poder realizar los elementos básicos como son parada de manos (Figura 5.), camino adelante (Figura 6.), camino atrás (Figura 7.), y flic flac (Figura 8.) elementos de gimnasia obligatorios para su nivel 2 en cheerleading (IASF, 2018).

Los resultados de rendimiento físico según el %MG indican que las deportistas tienen un mejor desempeño deportivo cuando tiene un %MG normal, la literatura lo corrobora ya que se ha encontrado que tanto la salud como el rendimiento deportivo se deteriora con un porcentaje de masa grasa bajo, se considera que el mínimo de %MG aceptable para mantener un buen estado de salud es de 12% en mujeres (Pérez-Guisado, 2009).

## CONCLUSIONES

- Es el primer estudio realizado en Ecuador en deportistas cheerleaders adolescentes, en el que se analizó la posible presencia de malnutrición, donde se pudo evidenciar que las deportistas del Nivel 2 presentan en su mayoría un estado nutricional óptimo, a esto se suma la no presencia de riesgo cardiovascular.
- Se identificó la prevalencia de anemia del 20% en el grupo de deportistas, resultados que indican que la anemia representa un problema de salud pública que se manifiesta en todos los grupos etarios y se acentúa más en grupos vulnerables como los deportistas adolescentes. Destacando la necesidad de intervenciones inmediatas para mejorar los niveles de hemoglobina de las deportistas.
- Se evidencio un balance energético positivo en las flyers, siendo el consumo de grasas el que determina el incremento calórico, mientras que es la ingesta de proteínas la que se encuentra en déficit.
- A pesar de identificar un excesivo consumo de grasa en la dieta de las deportistas, en este grupo se registra un porcentaje de masa grasa adecuado para la edad, lo que puede justificarse por el tipo de actividad física que compensa este desbalance energético.

- El entrenamiento físico aeróbico que han realizado las deportistas durante la temporada ha sido satisfactorio puesto que han llegado a niveles de excelencia en su resistencia cardiovascular independientemente de su posición y del porcentaje de masa grasa.
- Las bases tienen un mejor desarrollo en fuerza resistencia en brazos y fuerza explosiva en piernas. Sin embargo, ambas posiciones tienen el mismo desempeño en fuerza resistencia de piernas y de abdomen, y fuerza explosiva de brazos.

## RECOMENDACIONES

- El representante del Club debe considerar tener un equipo técnico multidisciplinario en el que sean parte médico, nutricionista, psicólogo y fisioterapeuta, de esta manera poder realizar antes, durante y después de la temporada, evaluaciones medicas periódicas del estado de salud de las deportistas, que incluya el diagnóstico nutricional que considere valoraciones antropométricas y parámetros bioquímicos, con el fin de detectar a tiempo posibles déficits de macro- y micronutrientes.
- Llevar una historia clínica nutricional de cada deportista que se complemente con asesoría nutricional individualizada durante toda la temporada, con el fin de mejorar los hábitos alimenticios de las deportistas evitando excesos y déficits de macro y micronutrientes. Además, de una adecuada ingesta calórica que compense el gasto físico que tienen las deportistas a lo largo de la semana.
- Realizar una planificación de entrenamientos que incluya ejercicios específicos que fortalezcan las zonas de abdomen, brazos y la resistencia cardiovascular a lo largo de la temporada para mantener/ incrementar su rendimiento físico.
- Para las deportistas deben tomar en cuenta que dejar de realizar deporte puede desencadenar en balances positivos si no existe un seguimiento nutricional adecuado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adventure Brands. (2018a). *Ejemplos de habilidades Nivel 1-6*. Guayaquil.
- Adventure Brands. (2018b). *Reglamento de seguridad Cheer 2018*. Guayaquil.
- Adventure Brands. (2018c). Reglamentos específicos UCA national experience 2018. Retrieved April 30, 2019, from [http://www.theadventurebrands.com/Reglas\\_Divisiones\\_UCA.html](http://www.theadventurebrands.com/Reglas_Divisiones_UCA.html)
- Aguilera, F. (2016). *Estado nutricional, satisfacción con la imagen corporal e ingesta alimentaria en adolescentes que practican Gimnasia Artística*. Universidad Fasta. Retrieved from [http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1272/2016\\_N\\_027.pdf?sequence=1](http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1272/2016_N_027.pdf?sequence=1)
- Arasa, M. (2015). *Manual de Nutrición*. Badalona: Paidotribo.
- Bagnulo, A. (2012). Cheerleading injuries: A narrative review of the literature. *J Can Chiropr Assoc/JCCA*, 56(564), 292–298.
- Bazán, N. (2014). *Bases Fisiológicas del ejercicio*. Paidotribo.
- BBC Mundo. (2016). *Cómo el Comité Olímpico Internacional justifica que la animación o “cheerleading” es un deporte*. Retrieved from <http://www.bbc.com/mundo/deportes-38239529>
- Bean, A. (2012). *La Guía completa de la Nutrición del Deporte*. Badalona: Paidotribo.
- Becerril-Sánchez, M., Flores-Reyes, M., Ramos-Ibáñez, N., & Ortiz-Hernández, L. (2015). *Ecuaciones de predicción del gasto de energía en reposo en escolares de la Ciudad de México*. *Acta Pediatr Mex* (Vol. 36). Retrieved from [www.actapediatrica.org.mx](http://www.actapediatrica.org.mx)
- Bellissimo, M. (2015). The Relationship Between Diet, Body Composition, and Grip Strength in Professional Cheerleaders. Retrieved from [http://scholarworks.gsu.edu/nutrition\\_theses](http://scholarworks.gsu.edu/nutrition_theses)
- Benenaula, M. (2007). *Propuesta de un manual de iniciación para la conformación de grupos de Cheerleaders*. Universidad de Cuenca.
- Bósquez, D. (2019). Introducción del reglamento USASF & IASF en las competencias nacionales en Ecuador. In *Entrevista personal*.
- Bray, G. A., & Bouchard, C. (2003). *Handbook of Obesity : Etiology and Pathophysiology, Second Edition*. Boca Ratón: CRC Press.
- Burke, L. (2010). Gimnasia. In *Nutrición en el deporte. Un enfoque práctico* (pp. 315–336). Australia: Editorial Médica panamericana.

- Corujeira, S., Silva, R. S., Vieira, T., Dias, C., Lebre, E., & Rêgo, C. (2010). Gymnastics and the Female Athlete Triad : Reality or Myth ? *Science of Gymnastics Journal (ScGYM®) Online*, 4(3), 5–13.
- Curilem, C., Rodríguez, F., Almagiá, A., Yuing, T., & Berral, F. (2016). Ecuaciones para evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes. *Cad. Saude Pública, Rio de Janeiro*, 32(7). <https://doi.org/10.1590/0102-311X00195314>
- Fernández, J. R., Redden, D. T., Pietrobelli, A., & Allison, D. B. (2004). Waist circumference percentiles in nationally representative samples of african-america, european-american, and mexican-american children and adolescents. *The Journal of Pediatrics*, 145, 439–444. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1123.2016.09005>
- Fonseca, L. (2012). *Incidencia de un Programa de entrenamiento de Gimnasia especifica para Cheerleader en el nivel técnico de un equipo categoría juvenil de la ciudad de Quito*. Escuela Politécnica Del Ejército.
- Freire, W. B., Ramírez Luzuriaga, M. J., Belmont, P., Mendieta, M. J., Silva Jaramillo, K. N. R., Sáenz, K., ... Monge, R. (2014). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT-ECU 2012 Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012. Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadísticas y Censos* (Vol. Tomo 1). Quito-Ecuador: Ministerio de Salud Pública, Nacional Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Retrieved from [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/ENSANUT/MSP\\_ENSANUT-ECU\\_06-10-2014.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf)
- Freire, W. B., Ramírez, M. J., Belmont, P., Mendieta, M. J., Silva, K. M., Romero, N., ... Monge, R. (2013). Resumen Ejecutivo Tomo 1. In . *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador. ENSANUT-ECU 2011-2013*. Quito. Retrieved from <https://www.netlab.com.ec/publicaciones/ENSANUT TOMO I 2013.pdf>
- García, A. (2008). *Valoración del crecimiento y evaluación de la dieta en gimnastas de artística femenina de élite*. Universidad Politécnica de Madrid.
- HemoCue. (2017). *HemoCue, Inc. Hb 201 + Operating Manual Manuel d'utilisation*. Lake Forest. Retrieved from [https://www.michigan.gov/documents/mdhhs/Hemocue\\_OPERATING\\_MANUAL\\_App\\_D\\_Hb201Manual\\_543516\\_7.pdf](https://www.michigan.gov/documents/mdhhs/Hemocue_OPERATING_MANUAL_App_D_Hb201Manual_543516_7.pdf)
- Hurtado, C., & Brito, O. (2011). Importancia de la educación nutricional en el ámbito de la gimnasia femenina.
- IASF. (2018). *2018-19 IASF Cheer Rules Chart*. EEUU. Retrieved from <http://www.iasfworlds.com/wp-content/uploads/2018/10/Rules-Overview-Chart-Spanish.pdf>
- IASF. (2019). *IASF cheer legality rules 2019-20*. EEUU. Retrieved from

<http://www.iasfworlds.com/wp-content/uploads/2019/02/IASF-2019-20-Rules-Final-3.pdf>

- International Cheer Union. (2018). History of Cheerleading. Retrieved from <http://cheerunion.org/history/cheerleading/>
- Jiménez-Benítez, D., Rodríguez-Martín, A., & Jiménez-Rodríguez, R. (2010). Análisis de determinantes sociales de la desnutrición en Latinoamérica. *Nutrición Hospitalaria*, 3(25), 18–25. Retrieved from [http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v25s3/03\\_articulo\\_03.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v25s3/03_articulo_03.pdf)
- Kenney, L., Wilmore, J., & Costill, D. (2012). *Fisiología del Deporte y el Ejercicio*. Madrid: Panamericana.
- Kraemer, W. J., & Spiering, B. A. (2008). Crecimiento muscular. In *Entrenamiento de la fuerza* (pp. 29–36). España: Editorial Médica Panamericana. Retrieved from <http://media.axon.es/pdf/68796.pdf>
- Ladino, L., & Velásquez, Ó. (2016). *Nutridatos, Manual del nutrición clínica* (2da edición). Medellín: Health Books Editorial.
- Lopes Rosado, E., Santiago de Brito, R., Bressan, J., & Martínez Hernández, J. A. (2014). Eficacia de las ecuaciones de predicción para la estimación del gasto energético en una muestra de mujeres brasileñas y españolas con exceso de peso corporal. *Nutrición Hospitalaria*, 29(3), 513–518. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.3.7170>
- Macedo, S., Duarte, R., & Lunz, W. (2015). Desequilibrio hormonal e disfunção menstrual em atletas de ginástica rítmica. *Revista Brasileira de Ciências Do Esporte*, 37(3), 222–229. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2013.09.004>
- Machuca, C. (2014). *Cheerleading: A Comprehensive Study Of biomechanics, common injuries, prevention and rehabilitation of injuries*. Florida Gulf Coast University.
- Márquez, S. (2008). Trastornos alimentarios en el deporte: factores de riesgo, consecuencias sobre la salud, tratamiento y prevención. *Nutr Hosp*, 23(3), 183–190. Retrieved from <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v23n3/revision1.pdf>
- Martín, I., Cevallos, V., Pina Ordúñez, D., & Garicano Vilar, E. (2016). Aspectos nutricionales, antropométricos y psicológicos en gimnasia rítmica. *Nutricion Hospitalaria*. <https://doi.org/10.20960/nh.383>
- Miler, T. (2016). *Guía de pruebas y evaluaciones de la NSCA*. Badalona: Paidotribo.
- Moreno Lavaho, E., & Moreno González, A. (2012). Parametros fisicos y antropometricos en niños de 11 años que practican taekwondo en la liga del Tolima. *Revista de EDU-FISICA*, (1998).
- Moreno, M. (2012). Definición y clasificación de la obesidad. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2), 124–128. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70288-2](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70288-2)

- Narváez, G. (2003). Influencia del estado nutricional sobre la aptitud física de niños en período de crecimiento. Retrieved April 9, 2017, from <http://moodle.fac.org.ar/tcvc/llave/c251/narvaez.htm>
- Onzari, M. (2014). Gimnasia artística. In *Fundamentos de nutrición en el deporte* (2a edición, pp. 363–371). Buenos Aires.
- Organización Mundial de la Salud. (2006). Parte 3: Guías para la formación e instrucciones prácticas 3-4-1 Sección 4: Guía para las mediciones físicas. In *Manual de vigilancia STEPS de la OMS El método STEPwise de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas* (pp. 3-4–1). Ginebra: Organización Mundial de la Salud. Retrieved from [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43580/9789244593838\\_spa.pdf;jsessionid=F5C2EAD2DDC527CBA4DCCB0325B76C17?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43580/9789244593838_spa.pdf;jsessionid=F5C2EAD2DDC527CBA4DCCB0325B76C17?sequence=1)
- Organización Mundial de la Salud. (2007). *Growth reference data for 5-19 years*. World Health Organization. Retrieved from <http://www.who.int/growthref/en/>
- Organización Mundial de la Salud. (2008). *Curso de Capacitación sobre la Evaluación del Crecimiento del Niño Patrones de Crecimiento del Niño*. Ginebra. Retrieved from [http://www.who.int/childgrowth/training/b\\_midiendo.pdf?ua=1](http://www.who.int/childgrowth/training/b_midiendo.pdf?ua=1)
- Organización Mundial de la Salud. (2011). *Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad VMNIS | 2*. WHO/NMH/NHD/MNM/11.1. Retrieved from [http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin\\_es.pdf](http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin_es.pdf)
- Ortiz Cervera, V. (1996). *Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición*. INDE. Retrieved from <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=HhDQ5vuk5-YC&oi=fnd&pg=PA11&dq=tipos+de+fuerzas+muscular&ots=6xu1aKRBOg&sig=nqBtPswi5yd5Rsrn4ANdJJpEnpw#v=onepage&q=tipos+de+fuerzas+muscular&f=false>
- Palacios, D. N., Zigor, G.-A., Zenarruzabeitia, M., María, D. A., & Camacho, R. (2009). Alimentación, nutrición e hidratación en el deporte.
- Peniche, C., & Boullosa, B. (2011). *Nutrición aplicada al deporte*. Mexico D.F: McGraw-Hill Interamericana.
- Pérez-Guisado, J. (2009). Rendimiento deportivo: composición corporal, peso, energía-macronutrientes y digestión. *Archivos de Medicina Del Deporte*, XXVII(133), 389–394. Retrieved from [http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision\\_Rendimiento\\_deportivo\\_389\\_133.pdf](http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision_Rendimiento_deportivo_389_133.pdf)
- QuickMedical, M. E. and S. (2018). Lange Skinfold Caliper. Retrieved October 1, 2018, from <https://www.quickmedical.com/lange-body-fat-skinfold-caliper.html>

- Rodas, C. (2007). *Influencia de la selección deportiva en el desarrollo de las capacidades físicas de los integrantes del equipo de Cheerleading del colegio "Manuela Cañizares" periodo Enero-marzo 2007 y propuesta alternativa*. Escuela Politécnica Del Ejército.
- Rodríguez García, P. L. (2007). *Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración*. Retrieved from [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40316186/PDF\\_Fuerza.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1538961532&Signature=DgVP%2BLAPUFjn1phKDGED7RXDua4%3D&response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DFuerza\\_sus\\_tipos\\_y\\_test\\_de\\_valora](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40316186/PDF_Fuerza.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1538961532&Signature=DgVP%2BLAPUFjn1phKDGED7RXDua4%3D&response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DFuerza_sus_tipos_y_test_de_valora)
- Seca, precision for health. (2018). Productos. Retrieved October 1, 2018, from <https://uk.secashop.com/>
- Serra, L., Ribas, L., Ngo de la Cruz, J., Ortega, R., Pérez, C., & Aranceta, J. (2004). Cuestionario KIDMED. In *Alimentación infantil y juvenil* (pp. 51–59).
- Sillero, M. (2005). *Composición Corporal*. Madrid.
- Temboury, M. (2009). Desarrollo puberal normal. Pubertad precoz. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, XI(16). Retrieved from <http://scielo.isciii.es/pdf/pap/v11s16/original1.pdf>
- Thomas, T., Erdman, A., & Burk, L. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116, 501–528. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.12.006>
- Torres, J. (2018). Diet Creator - Software de nutrición y programa para dietas. Retrieved November 22, 2018, from <https://www.diet-creator.com/es>
- Urdampilleta, A., López-Grueso, R., Miguel Martínez-Sanz, J., & Mielgo-Ayuso, J. (2014). Parámetros bioquímicos básicos, hematológicos y hormonales para el control de la salud y el estado nutricional en los deportistas. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 18(183), 155–171. Retrieved from <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/24>
- USA Gymnastics. (2013). *Ejercicios obligatorios Programa Junior Olympic*. (J. Newman, Ed.) (1ra edición). Washington St: Sports Graphics. Retrieved from <http://fedecolгим.co/reglamentos/GAF/NIVELES USAG 2013-2021.pdf>
- USASF, & IASF. Reglamento USASF / IASF 2015 - 2017 (2015). Retrieved from [http://www.masterscheercolombia.com/documentps/USASF Rules 2015-17 \(Esp\) updated Dec 15.pdf](http://www.masterscheercolombia.com/documentps/USASF Rules 2015-17 (Esp) updated Dec 15.pdf)
- Vásconez, D. (2017). *Fotografía, elevación a maxima de Cheerleading*. Ecuador.
- Villa, J., Córdova, A., & González, J. (2000). *Nutrición del deportista*.

- Villa, J., Córdova, A., González, J., Garrido, G., & Vilegas, J. (2000). Implicaciones de la pérdida de peso en el deporte. In *Nutrición del deportista* (pp. 41–44). Madrid: Gymnos.
- Yugcha, K. (2019). *Fotografía, elementos de cheerleading y gimnasia*. Ecuador.
- Zeballos, L. (2014). Gasto y consumo energético. *Revista de Actualización Clínica*, 41, 2176–2179. Retrieved from <http://www.adelgazarapido.org/2010/09/calcular-el->
- Ziegler, E. E., & Filer, L. J. (1997). *Conocimientos actuales sobre nutrición* (7ma edición). Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. Retrieved from [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=wFY82pBJmfsC&oi=fnd&pg=PP9&dq=balance+energético+definicion+nutricion+&ots=vNAXJRrjGX&sig=S-kglwIY4-BGCU\\_V9gxX-vqAzVk#v=onepage&q=balance energético &f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=wFY82pBJmfsC&oi=fnd&pg=PP9&dq=balance+energético+definicion+nutricion+&ots=vNAXJRrjGX&sig=S-kglwIY4-BGCU_V9gxX-vqAzVk#v=onepage&q=balance+energético&f=false)

## ANEXO

## Consentimiento informado



Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos  
 Universidad San Francisco de Quito  
 El Comité de Revisión Institucional de la USFQ  
 The Institutional Review Board of the USFQ

Código: 2018-277T

## Formulario Consentimiento Informado

**Título de la investigación:** Estado Nutricional, Balance Energético y Rendimiento Físico de adolescentes mujeres Cheerleaders

**Organización del investigador:** Universidad San Francisco de Quito

**Nombre del investigador principal:** Karla Margarita Yugcha Astudillo

**Datos de localización del investigador principal:** Telf. fijo 02 2 558 872, Celular 0992859281 [karla.yugcha@hotmail.com](mailto:karla.yugcha@hotmail.com), [karla.yugcha@estud.usfq.edu.ec](mailto:karla.yugcha@estud.usfq.edu.ec)

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	
<b>Introducción</b>	<p>Este formulario incluye un resumen del propósito de este estudio. Usted puede hacer todas las preguntas que quiera para entender claramente su participación y despejar sus dudas. Para que su hija participe en el estudio puede tomarse el tiempo que necesite para consultar con su familia y/o amigos si desea participar o no.</p> <p>Su hija ha sido invitada a participar en una investigación descriptiva y posible relación entre el Estado Nutricional, balance energético y rendimiento físico que tienen las adolescentes Cheerleaders del Club Deportivo Panthers. Su hija cumple con las condiciones para poder participar: forma parte del equipo Lambda Panthers nivel 2, tiene una edad comprendida entre 11 y 18 años, no tiene lesiones que impidan su rendimiento deportivo, y acude continuamente a los entrenamientos del equipo.</p>
<b>Propósito del estudio</b>	<p>Con este estudio se podrá conocer el Estado Nutricional, el cual puede ser desnutrición, normal o sobrepeso; la presencia o no de anemia, la ingesta habitual y el requerimiento calórico que tienen las deportistas. Además, el rendimiento físico deportivo que tienen en diferentes pruebas físicas relacionadas con el Cheerleading.</p> <p>Con este estudio se busca sembrar una base para futuras intervenciones nutricionales para mejorar o mantener el Estado Nutricional óptimo para un correcto Rendimiento Físico dentro del deporte y así obtener mejores resultados durante el entrenamiento y futuras competencias. Se contará con la participación de quince a veinte deportistas voluntarias.</p>
<b>Descripción de los procedimientos</b>	<p>Para el desarrollo de las pruebas antropométricas y físicas necesitaremos que su hija tenga la siguiente vestimenta: short y top deportivo, de tela ligera. Con medias limpias, pies aseados, calzado con cordón y antideslizante. Debe tener una liga de cabello a la mano, ya que en ocasiones se le pedirá estar con el cabello suelto.</p>

## 1. Valoración del estado nutricional.

Para conocer tu estado nutricional realizaremos los siguientes procedimientos en un tiempo establecido de 15 minutos:

- a. **Evaluación de edad biológica:** a su hija se le preguntará su fecha de nacimiento, su edad actual, si ha tenido su primera menstruación, en qué fecha o hace cuánto tiempo tuvo su primera menstruación. Se le mostrará unos gráficos didácticos en el que se muestran estados del desarrollo de los senos, pezones, caderas y vello púbico, ella tendrá que identificar en qué etapa se encuentra.
- b. **Estatura:** descalza y con el cabello suelto, su hija subirá a la base del tallímetro de espaldas a la pared, deberá colocar su espalda, glúteos y talones contra tallímetro, sin apoyarse o poner peso sobre él. Las rodillas deben estar estiradas, pies completamente asentados y ligeramente separados y paralelos. Espalda erguida cabeza levantada mirando al frente. Se tomará la estatura 3 veces seguidas.
- c. **Peso:** Descalza, su hija se subirá a la balanza con los pies centrados en cada lado de la balanza, debe permanecer quieta, mirando al frente, con los brazos a los costados de su cuerpo, sin apoyo sobre paredes o sillas. Se tomará el peso 3 veces seguidas.
- d. **Circunferencia de Cintura:** De pie, relajada, con los brazos cruzados, se medirá el perímetro de la cintura de su hija con una cinta métrica. Se tomará la medida 2 veces seguidas
- e. **Determinación de anemia:** Se realizará bajo estrictas normas de higiene. Su hija debe lavarse las manos, con un algodón empapado de alcohol se limpiará el dedo medio de la mano, con una lanceta se pinchará el dedo medio de su hija y se extraerá una gota de sangre la cual será analizada inmediatamente con un equipo.
- f. **Pliegues cutáneos:** se medirá el largo del brazo de su hija y se marcará el punto medio, sobre este punto con un calíper tomará el pliegue bicipital (zona anterior del brazo) y tricipital (zona posterior del brazo); en el abdomen sobre la cresta iliaca se tomará el pliegue supra ilíaco; y en la espalda bajo la escápula se tomará el pliegue subescapular. Con el fin de obtener el porcentaje de masa grasa y masa muscular del cuerpo de su hija.

## 2. Balance energético

- a. A su hija se le calculará la cantidad de calorías que debe consumir en un día según la formulas. A su hija se le preguntará la actividad física que realiza en general cada día y el tiempo que realiza.
- b. A la deportista se le realizará un cuestionario en el cual tendrá que recordar detalladamente los alimentos que consumió el día anterior a la entrevista, incluyendo marcas, ingredientes, cantidades y horas en que los consumió, este cuestionario se le realizará tres veces en tres días diferentes. Es importante mencionar que no debe cambiar su alimentación habitual para responder este cuestionario. Y de ser necesario la deportista podrá estar acompañada de su representante.

### 3. Rendimiento Físico

- a. yo – yo test:** Se realizará una prueba de capacidad aeróbica la cual tienen una duración de 5-12 minutos en una superficie de 20 metros, para lo cual necesitaremos que esté peinada con cola alta y utilice zapatos antideslizantes. Su hija deberá recorrer la distancia al ritmo de un timbre las veces que su cuerpo resista, el timbre cada vez será más rápido, se dará por finalizada la prueba cuando su hija no pueda correr más. Se debe recordar que es una prueba de resistencia, NO de velocidad ni una competencia con sus compañeras.
- b. Fuerza resistencia:** se realizará pruebas en piernas, brazos y abdomen, con una duración de 10 minutos. Deben tener el cabello recogido y con zapatos antideslizantes.
- I. **Brazos:** debe realizar flexiones de codos, su hija debe estar en plancha boca abajo, con las piernas estiradas y los brazos abiertos a la altura de las caderas, debe flexionar los codos pegados al torso. Se contará cuantas flexiones de codos hace en 30 segundos.
  - II. **Piernas:** la deportista estará parada alado de la pared a su lado dominante, (depende si es derecha o zurda), con su brazo extendido sobre la pared tendrá que hacer una flexión sobre una sola pierna hasta llegar a 90 grados, y volver a pararse. Se tomará el tiempo que se demora en realizar 10 flexiones de pierna.
  - III. **Abdomen:** su hija estará acostada boca arriba, con flexión de cadera a 90º y con una compañera que mantenga los pies pegados al suelo, sus brazos en el pecho con sus manos tocado el hombro contrario. Realizará movimientos de flexión de tronco hasta tocar los antebrazos con en los muslos. Se anotará como resultado el mayor número de repeticiones efectuadas en 30 segundos.
- c. Fuerza Explosiva:** se realizará un test en piernas y brazos, con una duración de 10 minutos. Deben tener el cabello recogido y con zapatos antideslizantes.
- I. **Brazos:** De arrodillaras detrás de una marca, su hija tomará en sus manos un balón y lo colocará por encima de tu cabeza. Deberá lanzarlo lo más lejos posible. Esto lo harás dos veces y se anotará la mejor distancia obtenida.
  - II. **Piernas:** parada a lado de una pared, con una tiza en sus manos, extenderá su brazo hacia arriba y rallará una marca en la pared. A continuación, con el brazo extendido saltará y realizará una marca en la pared lo más alto posible. Tendrá 3 oportunidades y se tomará la mayor altura alcanzada.

#### Riesgos y beneficios

La extracción de sangre implica tener riesgos mínimos sobre la salud de las participantes, ya que el pinchazo puede dejar un pequeño hematoma (moretón) si la piel de la deportista es delicada o puede infectarse. Para disminuir este riesgo se tomarán las medidas de higiene necesarias como son: uso de alcohol antiséptico, algodón limpio, lanceta nueva por cada participante, uso de guantes, y cubrir a zona con una bandita.

Las preguntas para la evaluación del estado puberal podrán generar vergüenza en su hija, sin embargo, son necesarias para una correcta evaluación nutricional. Usted puede estar presente en la evaluación su hija lo desea.

Durante las pruebas físicas a las que se someterán las deportistas podrán sufrir mareos, cansancio, debilidad y deshidratación, estas condiciones podrán ser minimizadas si las deportistas tienen una correcta

<p>ingesta de alimentos antes de las pruebas y una correcta hidratación antes, durante y después de las pruebas.</p> <p>Los beneficios con los que contará como participante será principalmente conocer su estado nutricional actual, la presencia o ausencia de anemia, si está consumiendo la cantidad suficiente de alimentos para cubrir sus necesidades como deportista, la fuerza que posee y su rendimiento físico general.</p>	
<b>Confidencialidad de los datos</b>	
<p>Para nosotros es muy importante mantener la privacidad de su hija, por lo cual aplicaremos las medidas necesarias para que nadie conozca su identidad ni tenga acceso a sus datos personales:</p> <p>1) La información que nos proporcione se identificará con un código que reemplazará su nombre y se guardará en un lugar seguro donde solo el investigador y sus colaboradores tendrán acceso.</p> <p>2) La pequeña muestra de sangre será utilizadas solo para esta investigación y destruidas tan pronto termine el estudio</p> <p>3) El nombre de su hija no será mencionado en reportes o publicaciones.</p> <p>4) El Comité de Ética de la USFQ podrá tener acceso a sus datos en caso de que surgieran problemas en cuando a la seguridad y confidencialidad de la información o de la ética en el estudio.</p>	
<b>Derechos y opciones del participante</b>	
<p>Usted puede decidir no participar y si decide no participar solo debe decirselo al investigador principal. Además aunque decida participar puede retirarse del estudio cuando lo desee, sin que ello afecte los beneficios de los que goza en este momento.</p> <p>Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.</p>	
<b>Información de contacto</b>	
<p>Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono <u>0992859281</u> que pertenece a Karla Margarita Yugcha Astudillo, o envíe un correo electrónico a <u>karla.yugcha@hotmail.com</u></p> <p>Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. Ivan Siza, Presidente del Comité de Bioética de la USFQ, al siguiente correo electrónico: <u>comitebioetica@usfq.edu.ec</u>.</p>	
<b>Consentimiento informado</b>	
<p>Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.</p>	
Firma del participante	Fecha
Firma del representante	Fecha
Nombre del investigador que obtiene el consentimiento informado Karla Margarita Yugcha Astudillo	
Firma del investigador	Fecha