

Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino

Facultad de Ciencias de la Salud

Licenciatura en Nutrición

Conocimiento y consumo de ayudas ergogénicas nutricionales en deportistas: Consumo de cafeína

María Agostina Gonella

Directora: Dra. Graciela Di Benedetto

Tucumán 2014



Agradecimientos

Quiero agradecer a las siguientes personas su ayuda y apoyo en la realización de éste proyecto de investigación:

A mi directora de tesis Dra. Graciela Di Benedetto que acepto gentilmente dedicarme su tiempo y generosidad para transmitirme conceptos que sin ellos no hubiese sido posible realizar éste trabajo.

A todas las personas que fueron encuestadas por su predisposición e interés a la hora de responder las encuestas.

A mis amigos y amigas que me ayudaron y soportaron cuando las cosas no salían como lo esperaba.

A mi familia por el apoyo, contención y afecto que me brindaron a lo largo de toda la carrera, permitiéndome el espacio y la libertad para disponer de mis tiempos sin presiones.

“La salud física no es solo una de las más importantes claves para un cuerpo saludable, es el fundamento de la actividad intelectual creativa y dinámica”
(John F Kennedy)

Indice

Resumen.....	5
Abstract.....	6
Introducción.....	7
Capítulo I: Planteamiento del problema de investigación	
1.1 Justificación del estudio.....	9
1.2 Objetivos de Investigación.....	10
1.3 Preguntas de Investigación.....	10
Capítulo II: Antecedentes de Investigación	
2.1 Antecedentes.....	12
Capítulo III: Marco Teórico	
3.1 Definición de actividad física, ejercicio físico y deporte.....	16
3.2 Clasificación de deporte.....	17
3.3 Fisiología del deporte	
3.3.1 Contracción Muscular.....	18
3.3.2 Fibras Musculares.....	19
3.3.3 Sistemas energéticos en el ejercicio.....	20
3.3.4 Estructura del ATP.....	20
3.3.5 Sistema ATP-PC.....	21
3.3.6 Sistema Glucolítico.....	22
3.3.7 Sistema Oxidativo.....	23
3.3.8 Utilización de hidratos de carbono en el ejercicio.....	23
3.3.9 Utilización de grasas en el ejercicio.....	24
3.3.10 Ciclo de Krebs.....	25
3.3.11 Beta Oxidación.....	26
3.3.12 Transporte de electrones.....	27
3.4 Ayudas ergogénicas.....	28
3.4.1 Ayudas ergogénicas nutricionales.....	28
3.4.2 Ayudas ergogénicas nutricionales más utilizadas.....	31
3.5 Cafeína.....	36
3.5.1 Aspectos históricos de la cafeína.....	37

3.5.2 Mecanismo de acción.....	37
3.5.3 Metabolismo de la cafeína.....	39
3.5.4 Acciones de la cafeína en el ejercicio.....	40
3.5.5 Alimentos que contienen cafeína.....	40
3.5.6 Vida media y eliminación de la cafeína.....	41
3.5.7 Efectos de la cafeína.....	42
3.5.8 Toxicidad.....	43
3.5.9 Cuando evitar la cafeína.....	43
Capítulo IV: Materiales y Métodos	
4.1 Tipo de estudio.....	46
4.2 Hipótesis de Investigación.....	46
4.3 Tipo de diseño.....	49
4.4 Población y Muestra.....	49
4.5 Técnicas y Procedimientos de recolección y análisis de datos.....	50
Capítulo V: Resultados	
5.1 Características de la muestra.....	53
5.2 Análisis descriptivo de los conocimientos.....	55
5.3 Análisis descriptivo del consumo de ayudas ergogénicas.....	55
5.4 Análisis descriptivo del consumo de cafeína.....	56
5.5 Comprobación de Hipótesis.....	57
Capítulo VI: Discusión, Conclusión y Propuestas	
6.1 Discusión y Conclusión.....	62
6.2 Propuestas.....	64
Bibliografía.....	66
Anexos	
Anexo N°1: Consentimiento Informado.....	72
Anexo N°2: Aceptación.....	73
Anexo N°3: Encuesta.....	74
Anexo N°4: Recordatorio de 24 horas.....	77

Resumen

Introducción: El consumo de ayudas ergogénicas nutricionales, no solo aumentó en el ámbito deportivo sino también entre adolescentes y jóvenes.

Objetivos: describir el nivel de conocimiento y consumo de ayudas ergogénicas nutricionales en deporte grupal e individual, en particular de cafeína y los motivos que lo generan.

Metodología: se trabajó con dos muestras de 20 individuos cada una, una para deporte de grupo y otra para deporte individual, se aplicaron encuestas, y se utilizó recordatorio de 24 horas para determinar consumo de cafeína.

Resultados y conclusiones: el 60% de deportistas grupales presentaron un conocimiento suficiente, el 40 % insuficiente, en el deporte individual un 40% tenía conocimiento suficiente y un 60% insuficiente. Las más consumidas fueron las proteínas y los aminoácidos, con 21 personas que las utilizaban. El consumo de cafeína en el deporte grupal fue 5% nulo, 65% bajo y 30% moderado. En deporte individual 20% nulo, 35% bajo y 45% moderado.

Palabras clave: Ayudas ergogénicas nutricionales- Cafeína- Nivel de conocimiento.

Abstract

Introduction: Consumption of nutritional ergogenic aids, not only increased in sport but also among adolescents and youth.

Objectives: describe the level of awareness and consumption of nutritional ergogenic aids for group and individual sports, including caffeine and motives that generate it.

Methodology: worked with two samples of 20 individuals each, one for sport and one for group individual sport, surveys were administered, and 24-hour recall was used to determine caffeine.

Results and conclusion: 60% of athletes group had sufficient knowledge, 40% insufficient, the individual sport 40% had sufficient knowledge and 60% insufficient. Were the most consumed protein and amino acids, with 21 individuals who used. Caffeine consumption in team sport was 5%, nil, 65% low, 30% moderate. In individual sport 20% no, 35% low, 45% moderate.

Keywords: Ergogenic aids nutritional conditions- caffeinated- level knowledge.

Introducción

En la actualidad se ha extendido notablemente el consumo de sustancias destinadas a mejorar el rendimiento deportivo. Algunos de los términos utilizados para referirnos a éstos productos son suplementos dietéticos, ayudas ergogénicas nutricionales y suplementos deportivos (Oliver, León, & Hernández, 2008).

El consumo de ayudas ergogénicas nutricionales o más conocidas como suplementos dietarios no solo aumentó en el ámbito deportivo sino entre adolescentes y jóvenes que buscan simplemente aumentar su masa muscular en el menor tiempo posible y sin tanto esfuerzo. El problema es que muchas veces el conocimiento sobre éstos productos es mínimo, y carecen de asesoramiento por parte de un equipo de salud.

El uso de éstos productos en el ámbito deportivo es muy variado; los deportistas con su consumo buscan principalmente mejorar su capacidad física, aumentando su rendimiento y recuperación al entrenamiento o al momento de la competencia; otros buscan perder o ganar peso, aumentar la masa muscular, disminuir el tejido adiposo, entre los efectos más deseados (Lino, 2000).

Los suplementos y las comidas para deportistas deben ser un instrumento práctico para que la persona que los consuma pueda optimizar su entrenamiento diario o el rendimiento en su competencia (Burke, 2010).

Ésta investigación tuvo como objetivo estudiar sobre el conocimiento y consumo de ayudas ergogénicas nutricionales, especialmente de cafeína. Para ello se trabajó con dos grupos de jóvenes de San Miguel de Tucumán, por un lado un grupo que realizaban deporte de tipo individual, y por otro jóvenes que realizaban deporte en grupo; se les proporcionó un cuestionario para investigar el conocimiento que tienen sobre dichos productos y un recordatorio de 24 horas para indagar sobre el consumo de cafeína y otras ayudas ergogénicas nutricionales.

Capítulo I: Planteamiento del Problema de investigación

1 Justificación del estudio

El uso de ayudas ergogénicas nutricionales o más conocidas como suplementos dietarios aumenta día a día en el ámbito deportivo y en la comunidad en general, sobre todo en jóvenes y adolescentes, buscando mayores resultados en el menor tiempo posible.

Las ayudas ergogénicas tienen una amplia clasificación con respecto a sus usos y efectos; teóricamente permiten al individuo realizar más trabajo físico del que sería posible sin ellas.

En Chile se realizó una investigación en la cual se mostró que el consumo de ayudas ergogénicas nutricionales en varones se daba para aumentar la masa muscular y en mujeres para disminuir la grasa corporal.

El gran consumo de éstos productos podría deberse al fácil acceso que tienen los consumidores sobre los mismos ya que éstos son de venta libre en farmacias, gimnasios y locales de indumentaria deportiva. El problema es que algunos deportistas experimentan con éstos productos, esperando optimizar su rendimiento sin considerar los posibles efectos perjudiciales que podrían ocasionarles. Es por eso que la venta libre, junto a un conocimiento bajo o un no asesoramiento de la persona que consume o quiere consumir algún producto por parte de un profesional de la salud, podría causar un efecto negativo en la salud. (*Jurado, 2005*).

Por todo esto la investigación buscó ampliar información a modo de disminuir cualquier tipo de riesgo que el consumo pueda proporcionar. El propósito de éste estudio fué determinar el consumo de ayudas ergogénicas nutricionales, especialmente de cafeína, y evaluó el conocimiento que tienen los deportistas de San Miguel de Tucumán sobre qué son las ayudas ergogénicas nutricionales.

2 Objetivos de investigación

General: describir el nivel de conocimiento y consumo de ayudas ergogénicas nutricionales; determinar el consumo de cafeína en una población de deportistas, San Miguel de Tucumán, 2014.

Específicos:

1. Caracterizar el nivel de conocimiento sobre ayudas ergogénicas nutricionales en una población de deportistas.
2. Describir el consumo de ayudas ergogénicas nutricionales en deportistas.
3. Determinar el consumo de cafeína en los deportistas.

3 Interrogantes de investigación

1. ¿Cuál es el nivel de conocimiento que tienen los deportistas sobre ayudas ergogénicas nutricionales?
2. ¿Cuál es el consumo de ayudas ergogénicas nutricionales en deportistas?
3. ¿Cuál es el consumo de cafeína en los deportistas?

Capitulo II: Antecedentes de investigación

2. Antecedentes de investigación

Analizando los estudios a nivel internacional sobre ayudas ergogénicas nutricionales en deportistas se encontró el artículo de Gómez y Santacruz (2012), titulado *Efectos de la cafeína en el rendimiento físico en mujeres y hombres deportistas consumidores y no consumidores habituales de café con cafeína*. Éste trabajo fué realizado en la Universidad de Sabana (Colombia) con el objetivo de evaluar la influencia del consumo agudo de café con cafeína en el rendimiento físico de deportistas de ambos géneros consumidores habituales y no habituales de café con cafeína. Se evaluó inicialmente el rendimiento físico mediante el tiempo empleado en una prueba atlética de 410 metros y la frecuencia cardiaca en 80 deportistas de ambos sexos distribuidos aleatoriamente al grupo de control y al experimental, seguidamente se les dio mediante el método doble de café con/sin cafeína (150 mg/100 ml) y se evaluó por segunda vez el rendimiento físico y la frecuencia cardiaca. Se analizaron los resultados y se encontró que la cafeína mejoró significativamente el tiempo de recorrido en los varones no consumidores habituales de café, observándose los efectos ergogénicos de la cafeína en la resistencia a la fatiga de los deportistas de alto rendimiento.

Otro estudio internacional de la Universidad de Sabana (Colombia), realizado por Grimaldo, Duque, Useche, Londoño y Santacruz en el año 2012; *Cafeína en la velocidad y la frecuencia cardiaca de deportistas de alto desempeño que practican natación*, centró su objetivo en evaluar el efecto del consumo agudo de café con cafeína en la velocidad y la frecuencia cardiaca de nadadores de alto rendimiento de ambos sexos. Se seleccionaron 104 deportistas aleatoriamente al grupo de control y experimental a una prueba de nado estilo libre, donde se registró el tiempo empleado y la frecuencia cardiaca. Luego se les dió café con cafeína (150 mg/100 ml) y descafeinado, 20 minutos después se sometieron a la misma prueba de natación. Se concluyó que la cafeína no afectó la frecuencia cardiaca de los deportistas.

En la ciudad de Buenos Aires (Argentina), se realizó en el año 2010 un trabajo de investigación a cargo de Onzari, Krupitzky, Cillo y Cámara en Hospital Universitario Cemic. El estudio se tituló *Consumo de cafeína en*

deportistas. El objetivo fué cuantificar la ingesta diaria de cafeína en personas físicamente activas, para ello se realizó un cuestionario y un recordatorio para evaluar la ingesta de cafeína. Los resultados arrojaron que el consumo medio era de 174,4 mg/día, siendo las principales fuentes el café y el mate.

Otra investigación realizada en la ciudad de Mar del Plata por Cañadas (2013), titulada *Patrones de consumo, estado nutricional y suplementos dietarios en el Muay Thai*, se propuso determinar cuáles son los patrones de consumo alimentario, el estado nutricional y el consumo de suplementos dietarios en deportistas que practican la disciplina de Muay Thai. El Muay Thai es un arte marcial tailandés considerado hoy uno de los mejores deportes de contacto en el mundo porque trabaja todas las extremidades del cuerpo, y permite un elevado desarrollo de la aptitud física, de concentración y confianza.

En el ámbito de la carrera Nutrición de Tucumán, se encontraron solamente dos antecedentes relacionados con el tema a investigar, debido a ésto es que se tendrá en cuenta un trabajo realizado en el año 2006 y otro llevado a cabo en el año 2011.

La tesis de licenciatura realizada por Gay (2011) titulada, *Suplementos alimentarios y estado nutricional de futbolistas de primera división del club Central Córdoba*. Fué desarrollada en la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino (Tucumán). El objetivo del presente fué determinar la frecuencia de consumo de suplementos alimentarios en futbolistas del plantel de primera división de un club de futbol de la ciudad de Santiago del Estero; de los mismos futbolistas se determinó el estado nutricional según IMC. Por otro lado, se evaluó las fuentes de información y los motivos de consumo respecto a los suplementos alimentarios que emplean. Además se analizó si existe relación entre la frecuencia de consumo de suplementos alimentarios y el estado nutricional según IMC de los futbolistas. Los resultados arrojaron con respecto a la frecuencia de consumo de suplementos alimentarios que de los 48 futbolistas analizados, 12 presentan una frecuencia de consumo alta, 15 moderada, 11 baja y 10 no consumen. Con respecto a las fuentes de información de los suplementos alimentarios 31 futbolistas tienen fuentes que no pertenecen al área de salud. En cuanto a los motivos de consumo de suplementos alimentarios 36 futbolistas los consumen para mejorar el

rendimiento físico y acelerar la recuperación y los 12 restantes presentan otros motivos.

También se encontró el trabajo realizado por Lestard (2006) titulado, *Alimentación del adolescente deportista*. El mismo se desarrolló en la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino (Tucumán). El objetivo principal fue analizar la ingesta calórica, proteica, de hidratos de carbono, grasas, hierro, calcio y zinc en adolescentes jugadores de rugby de 15 a 18 años con la finalidad de determinar su adecuación a los requerimientos nutricionales. La muestra estuvo constituida por 52 jugadores de rugby pertenecientes a las divisiones inferiores de Tucumán Rugby Club, Los tarcos Rugby Club y Universitario Rugby Club, que concurren a los partidos realizados en el club Tucumán Rugby durante el mes de mayo de 2006. Los datos obtenidos muestran que los adolescentes que practican rugby tienen una ingesta calórica y de calcio deficiente. No así cuanto al consumo de hierro y zinc, ya que este fue adecuado en la mayoría de los casos. Solo 8 de los 52 adolescentes presentaron una distribución adecuada de macronutrientes.

Capítulo III: Marco Teórico

1 DEFINICIÓN ACTIVIDAD FÍSICA, EJERCICIO FÍSICO Y DEPORTE

ACTIVIDAD FÍSICA

La actividad física es definida como el movimiento que genera un trabajo en los músculos con el consiguiente gasto de energía por arriba de los parámetros basales de la persona (Lucas, 2012). La OMS sostiene que la actividad física es el mejor recurso que una persona tiene para mejorar su calidad de vida y evitar la aparición de enfermedades no transmisibles (OMS, 2010).

EJERCICIO FÍSICO

El ejercicio físico corresponde a aquella actividad física planificada, estructurada y repetitiva que se realiza con un objetivo o meta, que por lo general corresponde a mejorar o mantener la condición física de la persona que lo realice (Lain, Webster, & Chicharro, 2010).

DEPORTE

El deporte es un juego o actividad caracterizada por la realización de ejercicio físico normalmente de carácter competitivo que mejora la condición física y psíquica de quien lo practica, tiene propiedades recreativas por lo que se diferencia del simple entretenimiento. La exigencia de ciertas reglas para su desarrollo y su componente lúdico hacen que sea un excelente medio educativo para el individuo (Corrales, 2009). La acepción de rendimiento deportivo deriva de la palabra *performer*, adoptada del inglés, que significa cumplir, ejecutar. A su vez este término viene de *performance*, que en francés antiguo significaba cumplimiento. De manera que podemos definir el rendimiento deportivo como acción motriz cuyas reglas fija la institución deportiva, que permite al sujeto expresar sus potencialidades físicas y mentales. Por lo tanto podemos hablar de rendimiento deportivo, cualquiera

sea el nivel de realización, desde el momento en que la acción optimiza la relación entre las capacidades físicas de una persona y el ejercicio deportivo a realizar (*Palacios, 2011*).

2 CLASIFICACIÓN DEL DEPORTE

Los deportes se pueden dividir principalmente en cinco grupos:

- De pelota: en éstos la pelota es el elemento de mayor importancia, a tal punto que los integrantes se concentran más en ella que en los jugadores del equipo contrario. Algunos de los deportes que pueden encontrarse en esta categoría son tenis, fútbol, básquet, vóley, hándbol, rugby, hockey, ping-pong, polo, golf, squash, entre otros.
- De combate: los oponentes se enfrentan entre ellos para alcanzarse o derribarse mutuamente. Utilizan técnicas como el golpe y agarre. Dentro de este grupo encontramos boxeo, artes marciales mixtas, kick boxing, entre otras.
- Atlético: en éstos deportes el punto de referencia no pasa por la pelota o por el oponente sino por el propio esfuerzo. El participante busca su mejor rendimiento para obtener mayores resultados. Encontramos deportes como natación, gimnasia, atletismo y sus variantes.
- De contacto con la naturaleza: el jugador intenta vencer diferentes obstáculos generados por la propia naturaleza ya sea nieve, agua, fauna. En ésta categoría se encuentran deportes como esquí, surf, caza, alpinismo, trekking, esquí acuático, snowboard, entre otros.
- Mecánicos: deportes en donde se presentan máquinas como objetos y sujetos. Encontramos en ésta categoría motociclismo, automovilismo, ciclismo, skateboard, parapentismo, paracaidismo (*Brochado, 2011*).

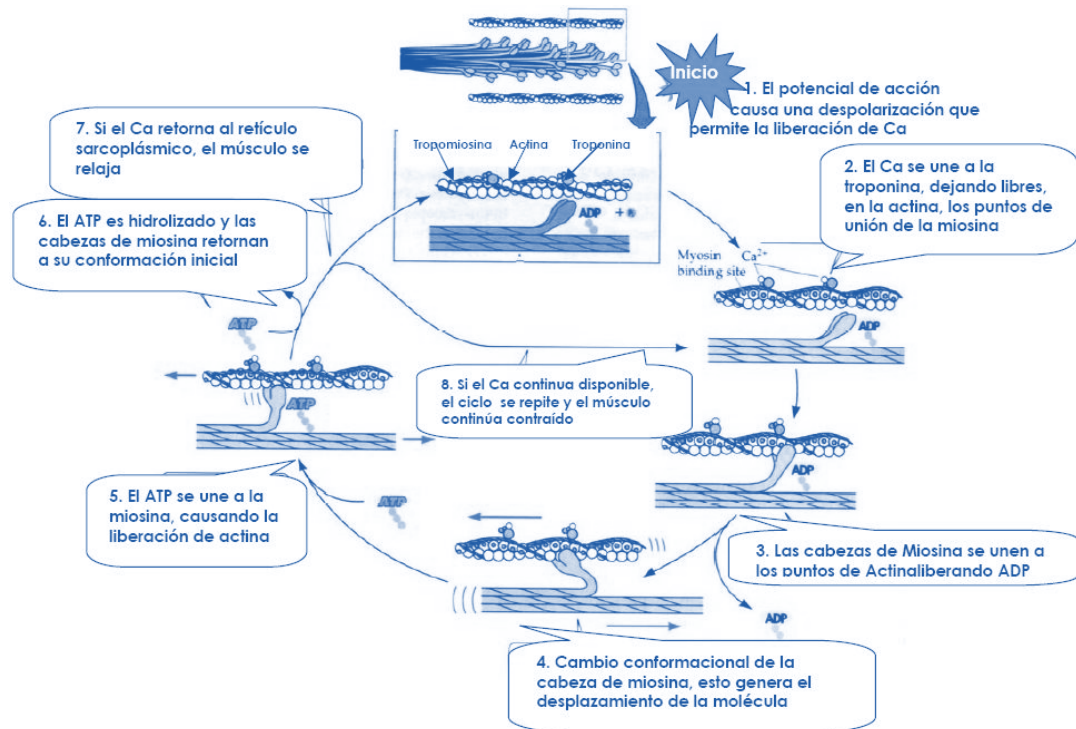
3 FISIOLÓGÍA DEL DEPORTE

3.1 CONTRACCIÓN MUSCULAR

La contracción muscular se realiza por medio de un estímulo nervioso el cual permite que los filamentos del sarcómero se deslicen unos sobre otros (*Rodriguez, 2013*). A partir de éste momento el potencial de acción despolariza toda la membrana de la fibra muscular y los túbulos T, provocando un aumento en la permeabilidad y salida de iones de Ca^{++} desde el retículo endoplásmico hacia el interior de la célula, uniéndose a la troponina C. Ésto ocasiona un cambio en los componentes del complejo de troponina, es decir troponina I y troponina T. El cambio de troponina T provoca un desplazamiento de la tropomiosina que deja al descubierto lugares de unión entre la actina y miosina globular S1. En una situación de reposo la miosina globular S1 está separada del filamento delgado de actina y contiene una molécula de ATP disociada en ADP y P_i , al producirse el proceso anterior se adhiere la miosina globular S1 a la actina, produciéndose una fase de adherencia. Luego el P_i se separa del complejo, ocasionando un cambio en el fragmento de S1, provocando la tracción del filamento delgado deslizando sobre el grueso, produciéndose la fase de tracción. Al mismo tiempo se produce salida del ADP permitiendo que una nueva molécula de ATP se una a la miosina S1, provocando la separación de ambos filamentos ocurriendo de ésta manera la fase de disociación (Figura N°1).

Al cesar el impulso nervioso disminuye la permeabilidad al calcio en el retículo endoplásmico activándose la bomba de calcio que transporta los iones al interior del retículo (*Albaladejo, 2012*).

Figura N°1: Contracción Muscular



Fuente: (Felquer & Rosa, Fisiología del Ejercicio, 2007)

3.2 FIBRAS MUSCULARES

La fibra muscular es una célula con capacidad de contracción y de la cual está compuesto el tejido muscular (Damian & Soto, 2010). Existen dos tipos de fibras musculares principalmente:

- **Rojas Lentas:** su sarcoplasma es muy abundante y contienen elevada cantidad de mioglobina (a esto se debe su color rojo intenso) y de mitocondrias. Generan poca fuerza, por lo que su potencial de crecimiento en cuanto a hipertrofia es bajo. La abundancia de mitocondrias y la capacidad de almacenamiento de oxígeno debido a la mioglobina, determinan que la energía necesaria para sus procesos se obtenga fundamentalmente por vía aeróbica, mediante el ciclo de Krebs. Son fibras que no se fatigan fácilmente porque por un lado, obtienen

gran cantidad de energía por unidad de materia consumida y por su abundante reserva energética y por otra parte, en el proceso de combustión la cantidad de productos residuales producidos es baja (Galaz, 2010).

- Blancas rápidas y explosivas: abundancia de miofibrillas que ocupan casi la totalidad del sarcoplasma. Tienen menos mioglobina, mitocondrias y vasos sanguíneos por lo que la fatiga llega antes. Presentan un almacenamiento de carbohidratos en forma de glucógeno y realizan esfuerzos mayores pero durante menos tiempo. Tienen la capacidad de crecer hasta cuatro veces más y contraerse dos a tres veces más rápido (Sanchis, 2008).

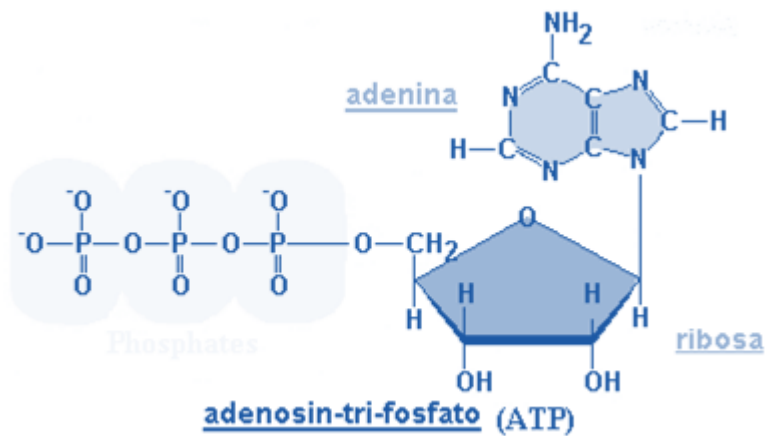
3.3 SISTEMAS ENERGÉTICOS EN EL EJERCICIO

El músculo esquelético tiene tres fuentes energéticas cuya utilización depende de la actividad física desarrollada por la persona. En actividades de pocos segundos de duración y de elevada intensidad, es decir, una actividad de potencia, el músculo utilizará el sistema de fosfógenos (ATP y fosfocreatina); en actividades de 60 segundos de duración a la máxima intensidad posible, se utilizarán fuentes de energía glucolíticas no oxidativas (metabolismo anaeróbico); y en actividades mayores a los 120 segundos, el sistema a utilizar será el aeróbico, ya que es el que soporta básicamente las demandas energéticas (Peinado, Bruzos, Candela, & Rosado, 2013).

3.4 ESTRUCTURA DEL ATP

La estructura de la molécula adenosin trifostato está formada por una base nitrogenada de purina (adenina) unida al carbono 1 de la pentosa (ribosa). Tres grupos fosfatos se unen al carbono 5 de la pentosa (Figura N°2).

Figura N°2: Estructura del ATP



Fuente: (Madrigal, Contreras, Torres, & Hernandez, 2010)

- Sistema anaeróbico-a láctico o sistema de los fosfágenos:
 - ATP (Adenosin-trifosfato)
 - PC (Fosfocreatina)
- Sistema anaeróbico láctico o glucólisis anaeróbica
- Sistema aeróbico u oxidativo
 - Hidratos de Carbono
 - Grasas
 - Proteínas (*Perez & Espinosa, 2013*)

3.5 SISTEMA ATP-PC

El sistema de los fosfágenos es el sistema energético más inmediato cuando se inicia una actividad física, se obtiene energía sin necesidad de Conocimiento y consumo de ayudas ergogénicas nutricionales en deportistas:

oxígeno y sin la producción de sustancias residuales. En primer lugar la célula muscular utiliza ATP para obtener energía, sin embargo la cantidad de ATP que se encuentra en el músculo es muy pequeña y sólo permite realizar un trabajo intenso durante unos segundos. Inmediatamente después de que ocurre ésto, el músculo resintetiza el ATP a partir de otro compuesto llamado fosfocreatina que pierde el grupo fosfato pasando a creatina. Si bien las reservas se agotan rápido, también se recuperan rápidamente en el periodo de descanso. Recuperándose entre un 80 y 90 % del valor inicial durante el primer minuto de reposo (*Gallego, Collado, & Verdu, 2006*).

3.6 SISTEMA GLUCOLÍTICO

El sistema glucolítico también denominado sistema del ácido láctico o anaeróbico láctico permite un suministro rápido de energía independiente del oxígeno (*Barbany, 2002*); utiliza como sustrato energético el glucógeno muscular, que mediante la glucogenólisis pasa a glucosa, la cual se metaboliza por vía anaeróbica produciendo ácido láctico. Éste sistema glucolítico permite obtener ATP por un proceso de fosforilación a nivel del sustrato (*Wilmore & Costill, 2007*).

La enzima fosfofructoquinasa (PFK-1) cataliza el primer paso de regulación irreversible de la glucólisis entre la fructosa-6-fosfato y la fructosa-1-6-bifosfato. Ésta enzima proporciona un control entre el metabolismo oxidativo en la mitocondria y la producción de energía anaeróbica. La actividad de la PFK es inhibida por altos niveles de ATP y citrato y es acelerada por el fósforo inorgánico, AMP, ADP y AMP cíclico.

En condiciones anaeróbicas, el piruvato es convertido a ácido láctico por la enzima lactato deshidrogenasa (LDH), resultando en una producción de 2 ATP por molécula de glucosa. El lactato producido durante el ejercicio en las fibras blancas glucolíticas es transportado fuera de la célula muscular, puede ser tomado y oxidado aerobicamente por las fibras musculares rojas. Por otra

parte las fibras musculares blancas contienen altos niveles de enzimas glucolíticas y una menor concentración en las mitocondrias, favoreciendo así la metabolización de glucosa a ácido láctico en vez de piruvato.

El último paso de la glucólisis involucra la conversión de fosfoenolpiruvato, el cual regula la velocidad de la glucólisis. Ésta reacción irreversible es catalizada por la enzima piruvato quinasa (PK), favorecida por aquellas circunstancias que favorecen también la PFK, mientras que el ATP, Ca⁺⁺ y la alanina inhiben la reacción (*Friedman, 2002*).

3.7 SISTEMA OXIDATIVO

La oxidación aeróbica de nutrientes se realiza dentro de la mitocondria, con la necesidad de oxígeno para llevarse a cabo y formar moléculas de ATP (36 moléculas de ATP por cada molécula de glucosa). Es un sistema más lento en la obtención de energía, pero en presencia de oxígeno tiene una larga duración. A diferencia de la glucólisis que sólo utiliza glucosa o glucógeno, la oxidación aeróbica puede obtener energía a partir de carbohidratos, grasas o proteínas (*Bruck, 2011*).

3.8 UTILIZACIÓN DE HIDRATOS DE CARBONO EN EL EJERCICIO

Los hidratos de carbono son la principal fuente de energía a la hora de realizar actividad física. Teniendo en cuenta el gasto energético durante el entrenamiento, las necesidades de carbohidratos para mantener un adecuado almacenamiento en el músculo serán entre un 60-65 % del valor calórico total (*García, Manley, García, Ojeda, & Caballero, 2012*). Consumidos en la dieta son almacenados en forma de glucógeno en los músculos y en el hígado. El hígado incrementa significativamente la liberación de glucosa hacia los músculos a medida que la intensidad del ejercicio aumenta. Simultáneamente el glucógeno muscular suministra la fuente energética glucocídica durante las

primeras etapas del ejercicio y también a medida que la intensidad del mismo aumenta.

A diferencia de las grasas y las proteínas, los hidratos de carbono son el combustible perfecto durante el ejercicio aeróbico de alta intensidad, ya que suministran energía en forma de ATP rápidamente mediante procesos oxidativos. En ejercicios anaeróbicos los carbohidratos se convierten en el único macronutriente capaz de proveer ATP (*Campillo, 2007*).

La producción de energía durante el ejercicio físico depende de la cantidad disponible de glucógeno en el músculo y de la glucosa sanguínea.

Por otra parte los niveles de glucógeno muscular van a depender del nivel de entrenamiento el cual aumenta la capacidad de los músculos para almacenar glucógeno y del contenido de carbohidratos de la dieta, ya que a mayor consumo mayor almacenamiento de glucógeno (*Antuñano & Zenarruzabeitia, 2012*).

3.9 UTILIZACIÓN DE GRASAS EN EL EJERCICIO

Bajo condiciones fisiológicas la oxidación de ácidos grasos depende de ciertos factores como, intensidad, duración y características del entrenamiento, la disponibilidad de ácidos grasos libres y de factores relacionados con la alimentación, especialmente con la ingesta de grasas durante un tiempo prolongado (*Macmillan, 2004*). Conforme la intensidad del ejercicio disminuye y la duración de la actividad aumenta, la importancia de las grasas como combustible metabólico para la contracción muscular se incrementa (*Corsino, 2003*).

Durante ejercicios de baja intensidad a un 25% VO_2 $m\grave{a}x$ (cantidad máxima de oxígeno que el organismo puede absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo determinado) los triglicéridos intramusculares (TGIM) contribuyen minimamente en la provisión de energía, siendo los ácidos grasos y la glucosa los principales sustratos en éste tipo de ejercicio. En ejercicios de intensidad moderada (65% VO_2 $m\grave{a}x$) los triglicéridos intramusculares y el

glucógeno se tornan en los principales sustratos, ya que los TGIM fueron oxidados a altas tasas por la intensidad del ejercicio, mientras que los ácidos grasos plasmáticos fueron utilizados a una tasa más baja, comparado con el ejercicio de baja intensidad. En ejercicios de alta intensidad el sustrato que predomina es el glucógeno muscular, produciendo un descenso en TGIM y de los ácidos grasos plasmáticos (Maria, 2013). Otros indicadores podrían entonces reducir la oxidación de ácidos grasos durante ejercicios de alta intensidad. Un posible mecanismo pueden ser las altas tasas de glucólisis y la formación de acetil CoA desde la glucosa-6-fosfato, ya que a esas intensidades de ejercicio inhiben el transporte de ácidos grasos de cadena larga dentro de la mitocondria, incrementando las concentraciones de Malonil CoA, la presencia de una mayor concentración de lactato, una vasoconstricción en el tejido adiposo que deja atrapados a los ácidos grasos hidrolizados en el adiposito. Por otra parte, en ejercicios de alta intensidad se utilizarán más fibras rápidas y menos fibras lentas, debido a una menor capacidad de oxidar ácidos grasos las fibras rápidas (Jeukendrup, Saris, & Wagenmakers, 2007).

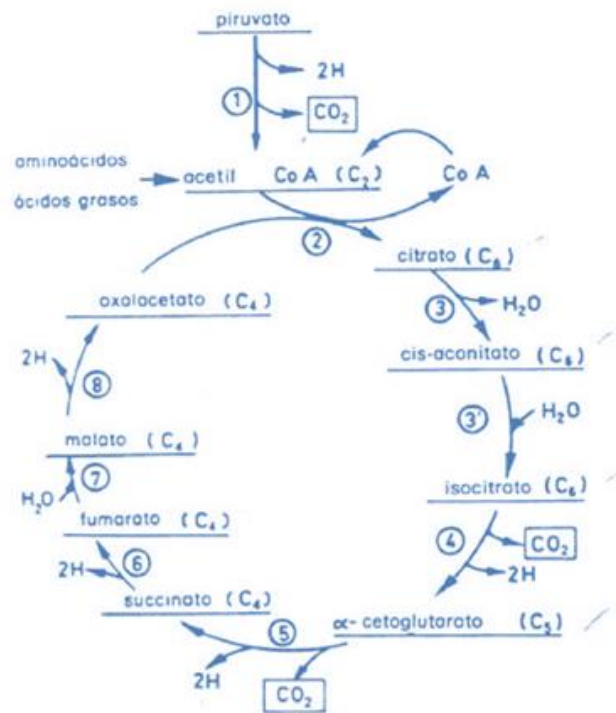
3.10 CICLO DE KREBS

El ciclo de Krebs es una vía metabólica presente en todas las células aerobias, es decir, aquellas que utilizan oxígeno como aceptor final de electrones en la respiración celular.

En los organismos aerobios las rutas metabólicas responsables de la degradación de los glúcidos, ácidos grasos y aminoácidos convergen en el ciclo de Krebs, aportando poder reductor a la cadena respiratoria y liberando CO₂ (Figura N°3).

El metabolismo oxidativo de glúcidos, grasas y proteínas se divide en tres etapas, de las cuales el ciclo de Krebs supone la segunda. En la primera etapa los carbonos de éstas macromoléculas dan lugar a moléculas de acetil-CoA de dos carbonos. Incluye vías catabólicas de aminoácidos, la beta oxidación de ácidos grasos y la glucólisis. La tercera etapa es la fosforilación oxidativa, en la cual el poder reductor se emplea para la síntesis de ATP (Curtis, Barnes, Schnek, & Flores, 2001).

Figura N°3: Ciclo de Krebs



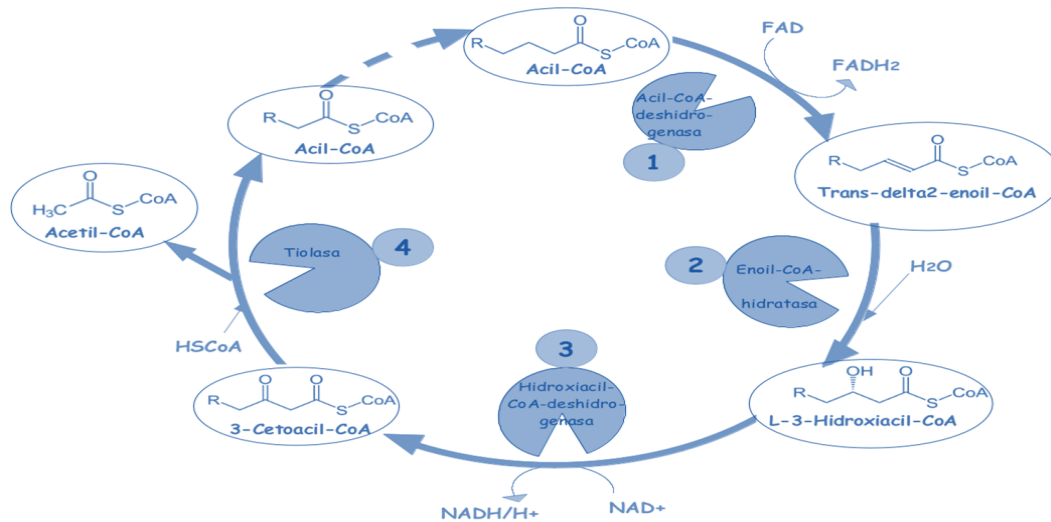
Fuente: (Ferrario, 2012)

3.11 BETA OXIDACIÓN

La beta oxidación es un proceso catabólico donde los ácidos grasos sufren una remoción de un par de átomos de carbono en cada ciclo de la oxidación hasta su descomposición en moléculas de acetil-CoA. Las moléculas de acetil-CoA pueden ingresar al ciclo de Krebs y las coenzimas reducidas NADH (nicotinamida adenina dinucleótido) y FADH (flavín adenín dinucleótido) sirven como dadores de electrones en la cadena respiratoria. Éste proceso tiene lugar en el interior de la mitocondria y se desarrolla en cuatro pasos, cuyos productos finales son una molécula de acetil-CoA que ingresa al ciclo de Krebs como parte de la respiración celular, y una molécula de acetil-CoA con 2 átomos de carbono, es decir, más corta que antes (Figura n°4). Además se

producen una molécula de FADH y otra de NADH que ingresan a la cadena respiratoria para la obtención de ATP (Doutor, 2013).

Figura N°4: Beta oxidación

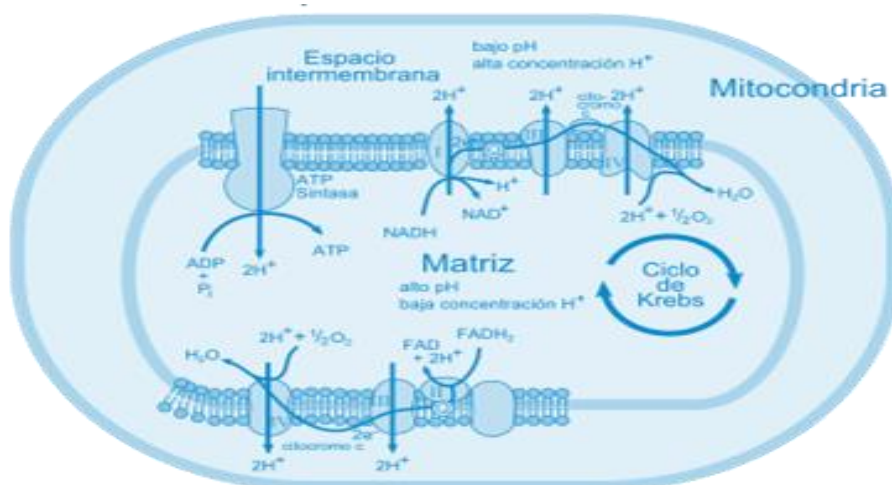


Fuente: (Ferrario, MedicinABC, 2013)

3.12 TRANSPORTE DE ELECTRONES

La cadena transportadora de electrones (Figura N°5) consiste en un proceso donde a partir del transporte de electrones por medio de reacciones químicas se produce energía en forma de ATP (Curtis, Barnes, Schnek, & Flores, 2001).

Figura N°5: Cadena Transportadora de electrones



Fuente: (Martos, 2013)

4 Ayudas ergogénicas

La palabra “ergogenia” proviene del griego “ergos”, que significa trabajo y “genan” que es generar. Consideramos “ayuda ergogénica” a cualquier maniobra o método (nutricional, físico, mecánico, psicológico o farmacológico) realizado con el fin de aumentar la capacidad para desarrollar un trabajo físico y mejorar el rendimiento (*Palacios, 2011*).

Se pueden clasificar como:

- **Farmacológicas:** generalmente sustancias químicas que se utilizan para aumentar el desempeño orgánico como ser, esteroides anabólicos, hormonas, estimulantes.
- **Mecánicas:** se relacionan con las características físicas de los materiales utilizados para la práctica deportiva como ser, trajes para nadar con menor resistencia al agua, cascos aerodinámicos para los ciclistas, zapatillas ultralivianas para corredores, entre otros.
- **Psicológicos:** técnicas y estrategias de entrenamiento para controlar el estrés y la ansiedad.
- **Fisiológicas:** técnicas físicas que potencian el funcionamiento orgánico como, entrenar en la altura, sauna para disminuir peso.
- **Nutricionales:** modificación de peso o composición corporal, manipulaciones alimentarias para mejorar el rendimiento, ingesta de altas dosis de nutrientes específicos o subproductos (*Cabrera, 2011*).

4.1 AYUDAS ERGOGÉNICAS NUTRICIONALES

Los deportistas son grandes consumidores de ayudas ergogénicas nutricionales, con el objetivo de encontrar efectos como aumentar la energía, promover recuperación de lesiones, mejorar el rendimiento deportivo, mantener un estado saludable, entre otras cosas.

El Instituto Australiano de Deporte (IAD) es una entidad reconocida mundialmente por su liderazgo en el desarrollo y operación del sistema

deportivo, ésta entidad brinda apoyo y capacitación, no solo a sus entrenadores y deportistas de alto rendimiento sino a la comunidad en general. El IAD diseñó un Programa de Suplementos con el objetivo de ampliar información y que los deportistas puedan tener un uso racional de los mismos. Éste programa cuenta con una clasificación de suplementos y alimentos deportivos, sobre la base de un análisis de riesgo-beneficio de cada producto realizado por científicos expertos en la medicina y nutrición deportiva (Tabla N°1).

Las ayudas ergogénicas nutricionales se clasifican en cuatro grupos en función de su eficacia y seguridad:

- Grupo A: suplementos aprobados, aportan energía o nutrientes y sus beneficios están comprobados científicamente. En éste grupo se destacan la cafeína, creatina, bicarbonato de sodio, glicerol, vitaminas antioxidantes C y E, suplemento de calcio, electrolitos, suplemento de hierro, multivitaminas y minerales, barras energéticas, bebidas deportivas, geles.
- Grupo B: suplementos aún bajo consideración, sin evidencia sustancial pero de interés que requieren más estudio. Dentro del grupo se encuentran glutamina, hidroximetilbutirato (HMB), calostro, B-alanina, probióticos, ribosa, melatonina.
- Grupo C: suplementos con limitadas pruebas de efectos beneficiosos. Encontramos en el grupo aminoácidos, carnitina, picolinato de cromo, coenzima Q10, citocromo C, ginseng, inosina, óxido nítrico, impulsores de oxígeno, piruvato.
- Grupo D: suplementos prohibidos que no deben ser utilizados por los atletas: estricnina, dehidroepiandrosterona, androstenediona, efedra, 19 norandrostenediona, testosterona (*Olivos, Cuevas, Alvarez, & Jorquera, 2012*).

Tabla N°1: Descripción de algunos suplementos aprobados por el IAD

Suplemento	Forma	Composición	Utilidad/Recomendación
Bebidas deportivas	Bebidas o polvos para elaborar una bebida	5-8% de hidratos de carbono 10-25 mmol/litro de sodio	-Reposición de líquidos, hidratos de carbono y electrolitos durante el ejercicio. -Rehidratación y recuperación de energía y electrolitos después del ejercicio. -Adecuar su consumo a la necesidad y tolerancia individual de cada deportista.
Geles	Bolsitas de 30-40 g o tubos más grandes	25 g de hidratos de carbono	-Se puede utilizar en la última comida previa a la competencia cuando no son bien tolerados los alimentos. -Es una forma práctica de trasladar hidratos de carbono para consumir durante ejercicios intensos que duren más de 90 minutos. -Útil para consumir en el periodo de recuperación. -Puede causar tolerancia gastrointestinal. Consumir con adecuada cantidad de agua.
Suplementos alimenticios líquidos	Polvos para mezclar con agua o leche o productos fluidos	La bebida ya elaborada contiene 1-1,5 kcal/ml 50-70 % hidratos de carbono 15-20 % proteínas y cantidades moderadas de grasas	-Suplemento de nutrientes y energía para la alimentación diaria. -Son prácticos de trasladar y no perecedos.
Barras energéticas	Barras de 50-70 g	40-50 g de hidratos de carbono 5-10 g de proteínas, bajo contenido en grasas (generalmente)	-Se puede utilizar en la última comida previa a la competencia cuando no son bien tolerados los alimentos. -Fuente de hidratos de carbono no fácil de transportar durante el ejercicio. -Útil para consumir entre dos sesiones de entrenamiento con poco tiempo para la recuperación entre una y otras. -Prácticos de trasladar y no perecederos.

Suplementos con vitaminas y minerales	Cápsulas y pastillas	Aportan en general entre el 100-300 % de la ingesta diaria recomendada	<ul style="list-style-type: none"> -Suplemento de una alimentación hipocalórica. -Tratamiento o prevención de carencias nutricionales. -No hay evidencias que la suplementación con vitaminas y minerales en deportistas que no tienen carencia, mejoren el rendimiento deportivo. -Son útiles cuando no es posible cubrir las recomendaciones con alimentos.
---------------------------------------	----------------------	--	---

Fuente: (Onzari, 2010)

4.2 AYUDAS ERGOGÉNICAS NUTRICIONALES MÁS UTILIZADAS

PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS

Las proteínas se componen principalmente de estructuras denominadas aminoácidos, los cuales realizan una gran variedad de funciones en el organismo, como desarrollar y mantener los músculos saludables (Soria, 2012). Éste tipo de suplementos contienen proteína concentrada, en valores variables. Se clasifican según su origen, ya sean de origen animal (suero o caseína de leche, huevo) u origen vegetal (soja, trigo).

Los suplementos de origen animal reciben el nombre de proteínas de suero, son los más utilizados por deportistas. Por otro lado los de origen vegetal extraen proteínas de plantas con alto contenido proteico y que son asimiladas con facilidad por el organismo, en éste grupo se utiliza más la soja. Se recomiendan dosis que oscilen entre 1,4 y 2 g/kg de peso al día (Uribe, 2013).

GLUTAMINA

Corresponde al aminoácido más abundante en el plasma y en el músculo. Sus funciones se relacionan con la transferencia de nitrógeno entre órganos, mantiene un equilibrio ácido-base, regula la síntesis y degradación proteica, fuente de energía para la célula de la mucosa intestinal y para las células del sistema inmune. Se cree que suplementos orales de glutamina pueden ayudar a los atletas que realizan entrenamiento con pesas a prevenir

algunos de los síntomas del sobre entrenamiento aunque no hay constancia científica al respecto (*Janezic, O'Conor, Bazán, & Gancedo, 2010*).

CREATINA

La creatina es un compuesto nitrogenado que se encuentra principalmente en los músculos, sus precursores son los aminoácidos arginina, glicina y metionina, es sintetizada en el hígado, páncreas y riñón (*Garau & Ribas, 2012*). En el músculo se encuentra en forma de fosfocreatina, el sustrato energético para resintetizar ATP en la vida energética de los fosfágenos (*Ahumada, Facundo Ahumada Entrenamiento Optimo, 2014*). Mejora el sistema ATP-PC por el incremento de las reservas de creatina, la cual se une un fósforo para formar la fosfocreatina. Éste sistema se utiliza en deportes explosivos aumentando la fuerza y la energía muscular. La creatina no sirve para deportes de resistencia, aquellos basados en sistemas aeróbicos de producción de energía, como ciclistas o nadadores (*Valloro, 2009*).

La dosis son 20 g de creatina por día durante la primera semana y 5 g diarios después. Ésto garantiza el incremento de creatina intramuscular necesaria para mejorar el rendimiento deportivo (*Peña, 2014*).

CARNITINA

La carnitina más conocida como L-carnitina, es una sustancia natural del cuerpo que convierte la grasa corporal en energía. Debido a ésto no hay efectos secundarios conocidos de su uso para perder grasa, en ocasiones ante un consumo excesivo puede ocasionar diarrea, también puede producir fiebre o ritmo acelerado del corazón. La dosis recomendada para la pérdida de peso es de 10 ml a 20 ml diarios dosis en mg, la cual debería ser tomada media hora o una hora antes de entrenar (*Auz & Xavier, 2010*).

GELES

Los geles deportivos constituyen una fuente concentrada de hidratos de carbono, contienen entre un 60-70 % de los mismos. Son fáciles de consumir, de transportar y se absorben rápidamente ya que están formados por una

mezcla de carbohidratos, tales como glucosa y fructosa que utilizan diferentes transportadores intestinales por lo que pueden superar la limitación habitual de absorción por el intestino, es por ésto que resultan muy útiles durante la competencia. El consumo de geles es un modo práctico de aportar una importante fuente energética durante trabajos de resistencia, principalmente en aquellos que duran 90 minutos o más, donde resulta incómodo llevar grandes cantidades de bebidas deportivas o alimentos de gran volumen (*Bouza, 2010*).

BICARBONATO DE SODIO

El bicarbonato de sodio es una sustancia de origen natural, con un popular efecto alcalinizante. Administrado antes del ejercicio eleva el pH de la sangre y de los músculos permitiendo de esta manera evitar la excesiva acidez muscular, recuperando el entorno alcalino más propicio al trabajo de los músculos. Durante el metabolismo anaeróbico, la glucólisis produce un residuo conocido como ácido láctico, cuya acumulación en el músculo produce un cambio de pH aumentando la acidez del mismo. Ese entorno ácido inhibe la enzima fosfofructoquinasa, factor limitante en la glucólisis produciendo fatiga, la sensación de quemazón intensa que produce impide seguir contrayendo los músculos con la eficacia necesaria (*Ahumada, Across Sport Nutrition, 2013*).

La dosis recomendada son 300 mg de bicarbonato de sodio por cada Kg de peso, 1 a 2 horas antes del ejercicio. Debe ser consumido con 1-2 litros de agua para reducir problemas gastrointestinales, como por ejemplo dolor abdominal y diarrea (*Dongo, 2012*).

BEBIDAS DEPORTIVAS

Las bebidas deportivas son preparados alimenticios ideales para saciar la sed, proporcionan energía y una rápida reposición de agua y electrolitos, debido a su fácil absorción, evitando la fatiga durante el ejercicio (*Marqueta, 2012*).

Existen diversos tipos de bebidas deportivas, entre las que se destacan:

- Bebidas energéticas: aportan energía, pero tienen una elevada cantidad de carbohidratos, por lo que pueden causar malestar, como dolor de estómago y una absorción más lenta de líquidos en el cuerpo cuando se está realizando ejercicio.
- Bebidas inteligentes o “smartdrinks”: incluyen vitaminas y contienen estimulantes como cafeína, taurina o guaraná, que provocan cierto grado de estimulación (*Medina & Cordova, 2013*).

BARRAS ENERGÉTICAS

Las barras energéticas están compuestas por hidratos de carbono y proteínas, con bajo contenido de grasa y fibra. Tienen alta densidad energética, algunas están fortificadas con vitaminas y minerales, o sustancias como cafeína, creatina, entre otras. Su ventaja principal es que son fáciles de transportar y no necesitan ser refrigeradas. Son útiles para aumentar masa muscular, consumirlas como colación luego del entrenamiento, durante entrenamientos o competencias de larga duración donde no es posible consumir alimentos tradicionales (*Gancedo, Laiz, & Pagani, 2012*).

GLICEROL

El glicerol es una sustancia natural, se presenta en el organismo esterificado con los ácidos grasos formando glicéridos. Después de su consumo se absorbe rápidamente y es metabolizado por la vía de la glucólisis.

Tiene gran actividad osmótica y fuente hidrófila, por lo que es capaz de fijar grandes cantidades de agua. Por ésta característica es utilizado en estrategias de sobrecarga hídrica, para evitar la deshidratación.

La forma de presentación es un jarabe dulce, que debe ser administrado con elevadas cantidades de agua. Debe consumirse por vía oral en una dosis de 1 g/kg de peso cada 6 horas. Es considerado un procedimiento seguro, aunque ocasionalmente pueden aparecer náuseas, vómitos, cefalea (*Chamorro, Lorenzo, & Vercher, 2005*).

SUPLEMENTOS DE CALCIO

El calcio es un mineral que tiene ventajas como reducir el riesgo a fracturas mediante el fortalecimiento de huesos y desempeña un papel importante en la función muscular y nerviosa (Admindkn, 2012).

Los suplementos de calcio se presentan de diversas formas, como carbonato cálcico, lactato cálcico y gluconato cálcico. La biodisponibilidad puede variar en función de la marca e incluso se especula con la posibilidad de que los antiácidos interfieran con la absorción del mismo. Cada tableta de calcio pueden contener entre 50 y 600 mg según la marca. Lo mejor es elegir una tableta que contenga 200 mg y tomar 3 unidades al día con las comidas, en lugar de tomar una tableta de 600 mg, debido a que el calcio se absorbe mejor en cantidades repartidas a lo largo del día (Williams, 2002).

SUPLEMENTOS DE HIERRO

El hierro es un mineral muy importante en deportistas por su participación en mecanismos fisiológicos relacionados con el rendimiento físico y la resistencia. Una deficiencia de hierro puede llevar a una anemia ferropénica, lo que comprometería el rendimiento deportivo (Ayuso, Urdampilleta, Sanz, & Seco, 2012).

La deficiencia de hierro es un problema potencial en algunos deportistas ya que su alimentación no logra cubrir los requerimientos establecidos para éste mineral. Los suplementos de hierro aportan 100 mg por dosis en forma de gluconato o sulfato ferroso. La dosis recomendada para tratar su deficiencia son 100 mg/día acompañados de vitamina C para favorecer su absorción, durante 12 semanas, hasta establecer sus valores bioquímicos y hematológicos (Burke, 2010).

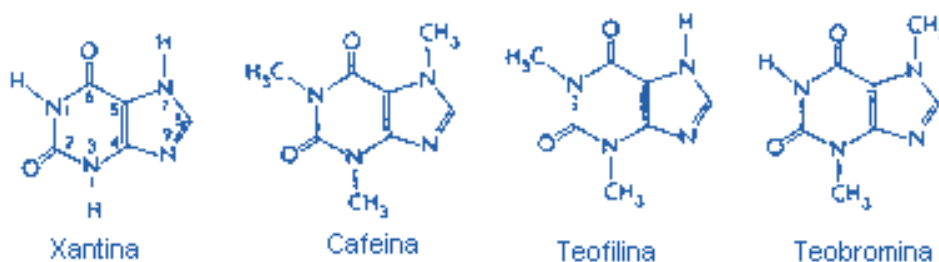
La relación entre las defensas antioxidantes y el ejercicio son dobles, por un lado aumenta los procesos oxidativos, por lo que necesita defensas antioxidantes que protejan del aumento del estrés oxidativo. Por otro lado, el ejercicio aeróbico induce a una activación de funcionalidad enzimática oxidativa potenciando las defensas antioxidantes. Es por ello que el uso de vitaminas antioxidantes (C y E) puede ayudar a reducir el daño oxidativo a causa del ejercicio. Éstos antioxidantes pueden usarse como una suplementación a corto plazo, para deportistas con aumento repentino del estrés por entrenamiento o con un cambio hacia un entorno más estresante (Galvan, Barrilao, Garcia, Ochoa, & Wihelmi, 2008).

5 CAFEÍNA

La cafeína es un alcaloide de la familia de las xantinas metiladas antagonista del receptor de la adenosina, sus metabolitos son la teofilina y la teobromina (Figura N°6), ambos tienen una estructura química similar y sus efectos son parecidos (Caviglia, 2010).

Podemos encontrar la cafeína en frutos secos, hojas y semillas de una gran variedad de plantas y su distribución en el mundo es muy amplia, por lo que su consumo forma parte de muchas culturas, en forma de infusión como café, té, mate, en bebidas cola y energizantes, en chocolates y en diversos preparados farmacológicos (Burke, 2010).

Figura N°6: Estructura de la cafeína



Fuente: (Spotti, 2012)

La extensa utilización de cafeína se debe a la idea de que posee propiedades excitantes que producen una estimulación del ánimo, disminución de la fatiga y aumento del rendimiento físico.

5.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DE LA CAFEÍNA

El descubrimiento del café fue en Arabia realizándose el primer cultivo en Etiopía. La técnica de tostar y moler los granos del mismo tuvo lugar en el siglo XV dando lugar a la expansión de productos con cafeína por todo el mundo, lo que llevó a un aumento masivo de su consumo a nivel global.

En el año 1819 el químico Friedrich Ferdinand Runge descubrió la cafeína como tal, logró aislarla a pesar de no conocer a ciencia cierta su estructura química. Fue él quien utilizó el término *Koffein* para referirse a la misma, que posteriormente pasaría al español como *cafeína*.

Hoy en día la cafeína se comercializa de otras formas, no sólo mediante la ingesta, como lo son las bebidas energizantes, sino también en forma de geles de baño y shampoo, asegurando que la cafeína puede absorberse por la piel, aunque esto no ha sido comprobado (*García, Jiménez, García, & Fuente, 2011*).

5.2 MECANISMO DE ACCIÓN

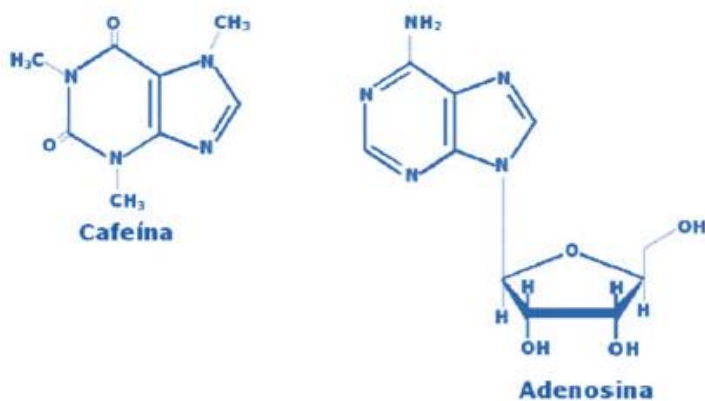
El efecto biológico de la cafeína es el resultado de la acción de diversos objetivos moleculares: entre los que se destacan receptores de adenosina (Figura N°7), fosfodiesterasas, canales de calcio y receptores GABA.

- **Receptores de adenosina**

La cafeína estimula el cerebro para que produzca el neurotransmisor dopamina, mediante la ocupación de los receptores de adenosina del cerebro. La dopamina actúa estimulando nuestro estado de ánimo, nos hace sentir mejor y ayuda a evitar la depresión. También ayuda a crear la motivación y el movimiento consciente del cuerpo (*Louis, 2012*).

La cafeína tiene una estructura similar a la adenosina, por lo que actúa como antagonista de ésta y puede unirse a sus receptores de la célula, principalmente los receptores A1 y A2 bloqueando de ésta manera su interacción. Éstos se encuentran de manera abundante en el cerebro, principalmente en las neuronas (Cunha, 2008). En la mayoría de los tejidos del cuerpo se encuentran receptores de adenosina, incluyéndose el cerebro, corazón, músculo liso, músculo esquelético y adipocitos. La naturaleza y la variedad de éstos receptores de adenosina facilitan que la cafeína accione simultáneamente en una variedad de tejidos, dando un amplio rango de respuestas que interactúan entre sí (Graham, 2001).

Figura N°7: Receptores de Adenosina



Fuente: (Valenzuela, 2010)

- **Fosfodiesterasas nucleótido-cíclico**

Existen tres metilxantinas naturales las cuales son inhibidoras competitivas débiles de la fosfodiesterasa, ellas son la cafeína, la teofilina y la teobromina. La cafeína inhibe la fosfodiesterasa con el aumento del efecto y duración de la acción del AMPc intracelular. De ésta manera se dá una potenciación de los efectos de las catecolaminas (adrenalina, noradrenalina y dopamina) y también un aumento de la liberación de las mismas por la acción de las metilxantinas, produciendo una serie de cambios metabólicos secundarios dando así un efecto ergogénico (Tavares & Sakata, 2012).

- **Canales de Calcio**

La cafeína tiene un efecto de estímulo en las células para liberar calcio, actúa como una señal que permite a los nervios liberar los neurotransmisores para transmitir mensajes a otras células. La cafeína además tiene la particularidad de activar la liberación de glutamato. Es un estimulante del sistema nervioso central, aumenta la sensibilidad del centro respiratorio bulbar al dióxido de carbono, estimula el impulso respiratorio central y aumenta la contracción de la musculatura esquelética, mejorando la contractilidad diafragmática (*Duno, 2013*). La prevención de la apnea puede ocurrir por medio de la inhibición competitiva de la adenosina (*Tavares & Sakata, 2012*). También sus metabolitos contribuyen a sus efectos, la paraxantina es responsable de un incremento en la lipólisis, donde se liberan glicerol y ácidos grasos a la sangre para utilizarse como energía por los músculos. La teobromina actúa como vasodilatador aumentando la cantidad de flujo de oxígeno y nutrientes al cerebro y los músculos. La teofilina actúa como relajante del músculo liso, lo que afecta principalmente los bronquiolos, también actúa como sustancia cronotrópica e inotrópica aumentando la frecuencia cardíaca y su eficiencia (*Ferraretto, 2010*).

5.3 METABOLISMO DE LA CAFÉINA

La cafeína se metaboliza principalmente en el hígado por las enzimas del citocromo P-450, codificada por el gen CYP1A2. Ésta es la principal isoenzima responsable de la desmetilación de la cafeína para la producción de los metabolitos paraxantina, teobromina y teofilina. Cada uno de éstos metabolitos sufre una desmetilación adicional para convertirse en monometilxantinas que son sustrato de la xantina oxidasa. La actividad de la CYP1A2 es la principal fuente de variabilidad en la farmacocinética de la cafeína entre los individuos.

El aclaramiento de la cafeína puede variar entre los individuos y puede ser afectada por factores exógenos como el hábito de fumar que se asocia con un incremento dos veces mayor en la tasa de eliminación de cafeína. Los

factores endógenos también pueden afectar el aclaramiento de la cafeína como ser, edad, sexo, gestación, hábito de consumo de cafeína y genética.

La obesidad modifica la farmacocinética de la cafeína, debido a una mayor tasa de absorción, una menor tasa de eliminación y una vida sérica más larga.

Por otra parte algunas de las interacciones de la cafeína pueden provocar en atletas un exceso de concentración urinaria y superar el límite de 12 mg/l (*Montes & Osorio, 2013*).

5.4 ACCIONES DE LA CAFEÍNA EN EL EJERCICIO

La ingesta de cafeína tiene diversos efectos a la hora de realizar una práctica deportiva, como ser: movilización de ácidos grasos, ahorro del glucógeno muscular y hepático, aumento de la contractilidad de la fibra muscular, aumento de la fuerza y de la potencia muscular, disminución de la sensación de fatiga, disminución del tiempo de recuperación a la fatiga y aumento del rendimiento aeróbico (*Chamorro, Lorenzo, & Vercher, 2005*).

Los efectos beneficiosos de la cafeína ocurren con una ingesta moderada de 1-3 mg/kg y pueden durar hasta 6 horas. Altas dosis de cafeína > 9 mg/kg pueden causar taquicardia, irritabilidad e insomnio, además de disminuir el rendimiento físico de la persona (*Rodota & Castro, 2012*).

5.5 ALIMENTOS QUE CONTIENEN CAFEÍNA

Tabla N° 2: Principales fuentes de cafeína

	Volumen/Peso	Contenido de cafeína (rango)	Contenido de cafeína (promedio)
Café			
Tostado	150 ml	64-124 mg	83 mg
Instantáneo	150 ml	40-108 mg	59 mg
Tostado descafeinado	150 ml	2-5 mg	3 mg
Instantáneo descafeinado	150 ml	2-8 mg	4 mg
Tostado a goteo	150 ml	37-148 mg	84 mg

Te			
Te	150 ml	8-91 mg	27 mg
Bolsas de te	150 ml	28-44 mg	30 mg
Hoja de te	150 ml	30-48 mg	41 mg
Te instantáneo	150 ml	24-31 mg	28 mg
Cacao			
Cacao africano	150 ml		6 mg
Cacao	150 ml		42 mg
Tableta chocolate	28 g		20 mg
Chocolate con leche	28 g	1-15 mg	6 mg
Chocolate dulce	28 g	1,5-6 mg	3 mg
Leche con chocolate	240 ml	2-7 mg	5 mg
Chocolate en taza	28 g	18-118 mg	60 mg
Bebidas			
Colas	180 ml	15-35 mg	
Colas descafeinadas	180 ml	0 mg	
Colas light	180 ml	13-35 mg	
Colas light descafeinadas	180 ml	0 mg	

Fuente: (Lozano, Garcia, Tafalla, & Albaladejo, 2007)

5.6 VIDA MEDIA Y ELIMINACIÓN DE LA CAFEÍNA

Casi el total de la cafeína ingerida es absorbida por el tracto gastrointestinal, aumentando su concentración en sangre a un nivel máximo en unos 30 a 40 minutos posteriores a su consumo. Una vez que ésta pasa a la sangre se introduce rápidamente en todos los tejidos corporales.

Para su excreción la cafeína debe transformarse en sus metabolitos debido a la gran capacidad de permear las membranas. El periodo de semieliminación de ésta oscila entre horas y días, depende de la edad, el sexo, la mediación y la condiciones de salud de la persona, éste es el tiempo

requerido para que el cuerpo elimine la mitad de la cafeína presente en el plasma sanguíneo.

Los bebés recién nacidos carecen de enzimas necesarias para metabolizar la cafeína, por lo que en ellos el tiempo de semieliminación de la cafeína es de 3 a 4 días.

En fumadores el tiempo de semieliminación es de 3 horas, más breve que en los no fumadores que tardan entre 3 a 7 horas para la eliminación.

En mujeres gestantes es de 18 horas y en pacientes que padezcan insuficiencia hepática el tiempo será más prolongado debido al deterioro de la función hepática presente (Aznar, 2011).

5.7 EFECTOS DE LA CAFEÍNA

EFECTOS POSITIVOS DE LA CAFEÍNA

Dosis moderadas de cafeína se han asociado con:

- Reducción de padecer enfermedad de Parkinson.
- Efecto analgésico para la jaqueca.
- Reducción de procesos asmáticos.
- Propiedades antioxidantes.
- Aumento de la diuresis.
- Mejor rendimiento cognitivo.
- Estado de alerta y vigilia.
- Estimulación del peristaltismo intestinal.
- Efecto ergogénico en el rendimiento deportivo (Suarez, 2013).

EFECTOS NEGATIVOS DE LA CAFEÍNA

Dosis de 300 mg por día o más de cafeína podrían causar:

- Alteraciones breves y leves del humor, como ansiedad, nerviosismo, intranquilidad e irritabilidad.

- Manchas en los dientes por el contenido de taninos encontrados en el café o yerba mate por ejemplo.
- Poco descanso durante el sueño y/o insomnio.
- Aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial.
- Aumento de la secreción gástrica, con una mayor prevalencia de padecer trastornos estomacales y RGE.
- Hiperperistaltismo intestinal en personas con síndrome de colon irritable (*Higuero, 2007*).

5.8 TOXICIDAD

Dosis elevadas de cafeína se pueden asociar con dolor abdominal, fasciculaciones musculares, mareos, disnea, rubor facial, delirios leves, diuresis, náuseas, vómitos, deshidratación y fiebre. También puede ocasionar diarrea en pacientes con síndrome de colon irritable y puede exacerbar úlceras gástricas o duodenales.

De acuerdo al nivel de la intoxicación la persona puede presentar síntomas más graves como arritmias cardíacas y convulsiones. La dosis letal aguda en adultos son 5 a 10 g.

Por el momento no se estableció con certeza la inocuidad de cafeína durante el embarazo, pero la ingestión de dosis bajas a moderadas no parece manifestar alteraciones fetales (*Dominguez, 2010*).

5.9 CUANDO EVITAR CAFEÍNA

El Food and Drug Administration (FDA) aconseja omitir o limitar el consumo de cafeína en mujeres embarazadas, ya que su ingesta tiene efectos directos en el bebé, como bajo peso al nacer, nacimientos prematuros y aborto involuntario, dependiendo del tipo de consumo que tenga la madre durante el embarazo.

También se deberá evitar su consumo ante personas que tengan trastornos de sueño, presión arterial alta, enfermedad de hígado o riñón, ansiedad o depresión y enfermedades con irritación gástrica (*Mandal, 2014*).

Capítulo IV: Metodología

5.1 Tipo de estudio

Éste estudio fué de tipo descriptivo, cuantitativo, encuestal y medicional. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. En éste tipo de estudios se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así describir lo que se investiga (*Sampieri & Carlos Fernández Collado, 2010*). En éste caso se seleccionaron diversos deportistas para la realización del estudio, por medio de una encuesta se evaluó el conocimiento que tenían sobre ayudas ergogénicas nutricionales y por un recordatorio de 24 horas se midió el consumo de cafeína.

5.2 Hipótesis de investigación

Hipótesis 1: El conocimiento que tienen los deportistas sobre ayudas ergogénicas nutricionales difiere según el tipo de deporte.

Hipótesis 2: El consumo de cafeína en deportistas es bajo.

Hipótesis 3: Existen diferencias en el consumo de cafeína según tipo de deporte.

Hipótesis 4: Las ayudas ergogénicas nutricionales más consumidas por los deportistas son las proteínas y aminoácidos.

DEFINICIÓN DE VARIABLES

Hipótesis 1

Variable N°1: Conocimiento sobre ayudas ergogénicas nutricionales

Definición conceptual: información adquirida por una persona a través de la experiencia o la educación, o la comprensión teórica o práctica sobre alguna maniobra o método nutricional realizado con el fin de aumentar la capacidad para desempeñar un trabajo físico y mejorar el rendimiento.

Definición operativa: el conocimiento sobre ayudas ergogénicas nutricionales se evaluó por medio de una encuesta, la cual contó con un interrogatorio de 12 preguntas a contestar por parte del encuestado.

Categorías de la Variable	Conocimiento sobre ayudas ergogénicas nutricionales
Suficiente	>8 respuestas correctas de la encuesta
Insuficiente	<7 respuestas correctas de la encuesta

Variable N°2: Tipo de deporte

Definición conceptual: clasificación de la actividad deportiva en deporte grupal o individual según número de individuo/s.

Definición operacional: el tipo de deporte se estableció a partir de la concurrencia del deportista al club, tomando como deporte grupal aquellos que asistían al Tucumán Lawn Tennis Club y como deporte individual aquellos que asistían al Tucumán Submission Club.

Hipótesis 2

Variable N°3: Consumo de cafeína en deportistas.

Definición conceptual: acción de consumir productos que contengan cafeína con el fin de aumentar la capacidad para desempeñar un trabajo físico y mejorar el rendimiento, por parte de deportistas.

Definición operativa: el consumo de cafeína se determinó por medio de un recordatorio de 24 horas a completar por parte del encuestado, en el mismo se incluían todas las bebidas y todos los alimentos que el encuestado ingería en un día.

Categorías de la Variable	Consumo de Cafeína
Bajo o Nulo	< 99 mg/día
Moderado	100-299 mg/día
Alto	>300 mg/día

Fuente: (Gottau, 2010)

Hipótesis 3

Variable N°4: Consumo de cafeína

Definición conceptual: acción de consumir productos que contengan cafeína con el fin de aumentar la capacidad para desempeñar un trabajo físico y mejorar el rendimiento, por parte de deportistas.

Definición operativa: el consumo de cafeína se determinó por medio de un recordatorio de 24 horas a completar por parte del encuestado, en el mismo se incluían todas las bebidas y todos los alimentos que el encuestado ingería en un día.

Categorías de la Variable	Consumo de Cafeína
Bajo o Nulo	< 99 mg/día
Moderado	100-299 mg/día
Alto	>300 mg/día

Fuente: (Gottau, 2010)

Variable N°5: Tipo de deporte

Definición conceptual: clasificación de la actividad deportiva en deporte grupal o individual según número de individuo/s.

Definición operacional: el tipo de deporte se estableció a partir de la concurrencia del deportista al club, tomando como deporte grupal aquellos que asistían al Tucumán Lawn Tennis Club y como deporte individual aquellos que asistían al Tucumán Sumission Club.

Hipótesis 4

Variable N°6: consumo de ayudas ergogénicas nutricionales en deportistas

Definición conceptual: acción y efecto de consumir productos nutricionales con el fin de aumentar la capacidad para desempeñar un trabajo físico y mejorar el rendimiento por parte de deportistas.

Definición operativa: el consumo de ayudas ergogénicas nutricionales en deportistas se evaluó por medio de una encuesta, la cual contó con un cuadro de consumo a completar por parte del encuestado, donde se debían incluir aquel o aquellos suplementos nutricionales que el mismo consumía.

5.3 Tipo de Diseño

El diseño de investigación fué de tipo no experimental, transversal. En éste tipo de diseño no se hace variar intencionalmente las variables independientes, sino observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Al ser una investigación transversal los datos se recolectaron en un solo momento, en un tiempo único (*Sampieri & Carlos Fernández Collado, 2010*).

5.4 Población y muestra

Población: Deportistas entre 15 y 40 años, San Miguel de Tucumán, 2014.

Muestra 1: 20 deportistas entre 15 y 40 años que realizan una actividad deportiva grupal, San Miguel de Tucumán, 2014.

Muestra 2: 20 deportistas entre 15 y 40 años que realizan una actividad deportiva individual, San Miguel de Tucumán, 2014.

Criterios de exclusión:

- *Aquellas personas que por su ocupación, ya sean preparadores físicos, nutricionistas, deportólogos o vendedores de suplementos dietarios, tenían conocimientos sobre ayudas ergogénicas.*
- *No se tuvieron en cuenta personas que en el momento de realizar las encuestas no estaban practicando y jugando algún tipo de deporte.*
- *Embarazadas*
- *Deportistas con antecedentes de adicciones.*

Tipo de muestreo: No probabilístico. En las muestras no probabilísticas también llamadas muestras dirigidas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características del investigador. El procedimiento de selección es informal y un poco arbitrario (*Sampieri & Carlos Fernández Collado, 2010*).

CONSIDERACIONES ÉTICAS:

Antes de solicitar el consentimiento informado al deportista para participar en la investigación, se proporcionó verbalmente o en otra forma de comunicación que el individuo pueda entender, la siguiente información:

- Que se invitaba al individuo a participar en la investigación, las razones para considerarlo apropiado para ella y que la participación era voluntaria.
- Qué beneficios se esperaba de la investigación para la comunidad o sociedad en general, o su contribución al conocimiento científico.
- Qué medidas se tomaban para asegurar el respeto a la privacidad de los sujetos y a la confidencialidad de los registros en los que se identificaba a los sujetos.

Además de solicitar el consentimiento informado, se solicitó una nota de aceptación, la cual también se adjuntó con la encuesta a responder por parte del deportista. En la misma quedó asentada la aceptación por parte del encuestado en la investigación. Se observaron los criterios de confidencialidad y anonimato.

5.5 Técnicas y procedimientos de recolección y análisis de datos

Para el procedimiento de recolección de datos, se buscó en primer lugar dos grupos que cumplieran con los requisitos de la muestra a estudiar. Para el deporte grupal se tomó como referencia jugadores de rugby del Tucumán Lawn Tennis Club ubicado en Parque Centenario 9 de julio, y para el grupo de deporte individual se trabajó con el Tucumán Submission Club ubicado en calle 25 de Mayo 1110.

Una vez que se seleccionaron ambos grupos, se hizo entrega de una encuesta y un recordatorio de 24 horas de manera personal. Éste

procedimiento se llevó a cabo luego del partido semanal en deportistas de tipo grupal, y previo al entrenamiento en el grupo de deporte individual.

Los instrumentos que se utilizaron en la investigación fueron una encuesta, la cual contó con cuatro apartados, y un recordatorio de 24 horas para poder determinar la ingesta de cafeína diaria que consumían los deportistas. El primer apartado de la encuesta correspondió a los datos personales, en el segundo apartado se incluyó información sobre la práctica deportiva, como qué tipo de deporte realizaba; en el tercer apartado se indagó sobre el conocimiento de ayudas ergogénicas nutricionales, contando con preguntas cerradas en donde el encuestado debió marcar la opción que consideró correcta. El cuarto apartado incluía un cuadro para completar sobre tipo de ayudas ergogénica nutricional que consumía; en el caso que así fuera, y cómo realizaba el consumo de la misma, colocando gramos y medidas.

Para el análisis de los datos se realizó una matriz en el programa Excel. La misma permitió el análisis descriptivo de los datos mediante tablas y gráficos, los cuales conforman el capítulo de resultados.

Para la puesta a prueba de las hipótesis se aplicó χ^2 para una y dos variables.

Capítulo V: Resultados

5. Resultados

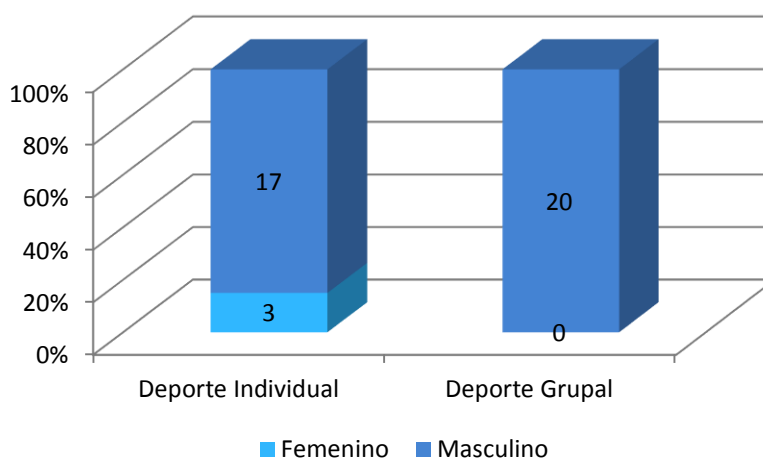
Los resultados se obtuvieron a partir de una encuesta y un recordatorio de 24 horas que se realizó en todos los deportistas.

A continuación se presentan los principales resultados:

5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

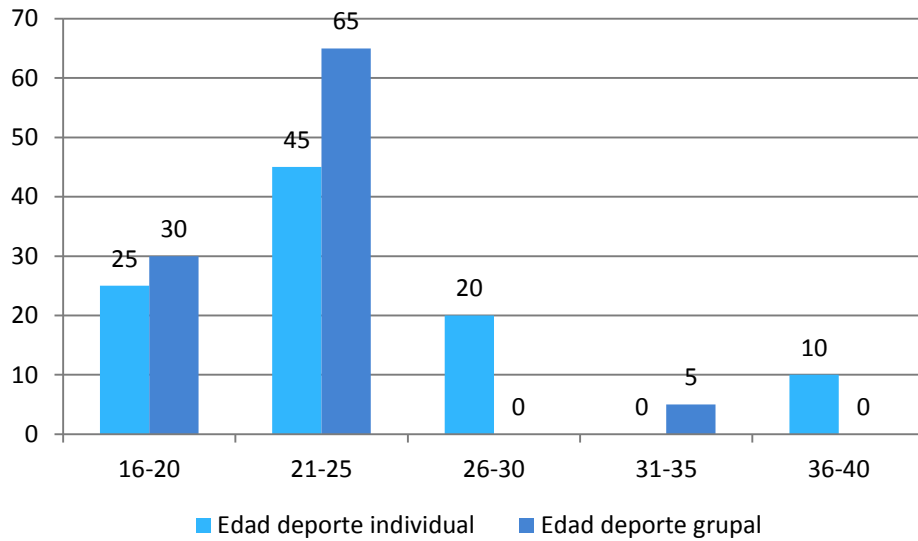
Para este estudio interesó conocer la distribución según **sexo** de los deportistas en relación al **tipo de deporte**, donde se encontró que predominaba el sexo masculino en ambos grupos. En el deporte individual se registraron sólo 3 deportistas de sexo femenino, tal como puede apreciarse en el gráfico N°1 que se presenta a continuación.

Gráfico N°1: Distribución de la muestra según tipo de deporte y sexo (N=40)



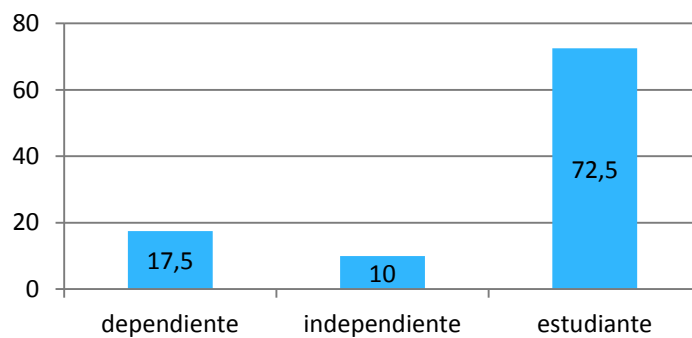
Se evaluó la **edad** de los deportistas. En los dos grupos se observó el predominio de edades comprendidas entre los 21 a 25 años, como se muestra en el gráfico N°2 a continuación.

Gráfico N°2: Distribución de la muestra según tipo de deporte y edad (N=40)



La **ocupación** de los deportistas mostró un predominio de estudiantes en la muestra encuestada, tal como puede verse en el gráfico N°3.

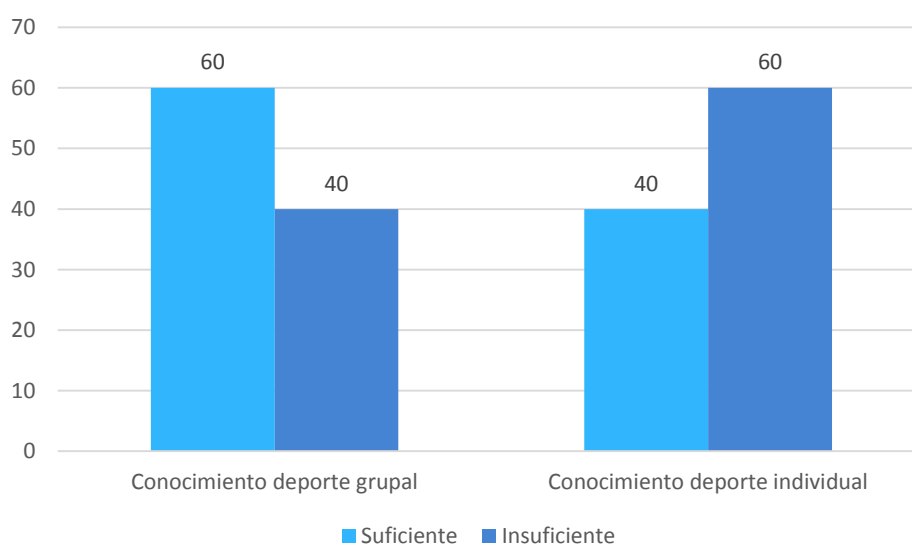
Gráfico N°3: Distribución de la muestra según ocupación (N=40)



5.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS CONOCIMIENTOS

Con respecto al **conocimiento sobre ayudas ergogénicas nutricionales** según **tipo de deporte**, se pudo ver que en el deporte grupal el conocimiento era suficiente, a diferencia del deporte individual en donde se observó que el conocimiento era insuficiente, datos que se presentan a continuación en el gráfico N°4.

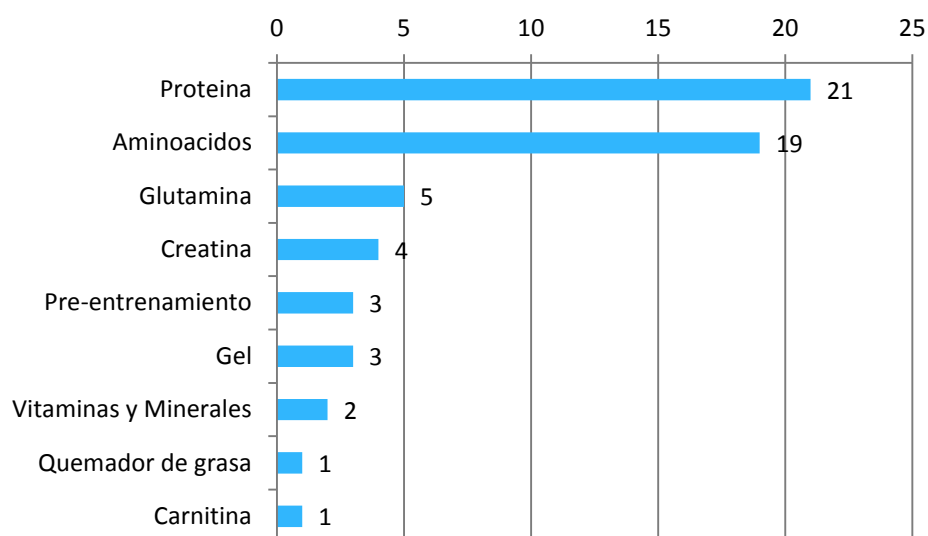
Gráfico N°4: Distribución de la muestra según conocimiento sobre ayudas ergogénicas y tipo de deporte (N=40)



5.3 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL CONSUMO DE AYUDAS ERGOGÉNICAS

Por último con respecto al consumo de ayudas ergogénicas nutricionales se pudo observar que los suplementos de proteínas y aminoácidos fueron los más consumidos por los deportistas. Puede observarse en el gráfico N°5.

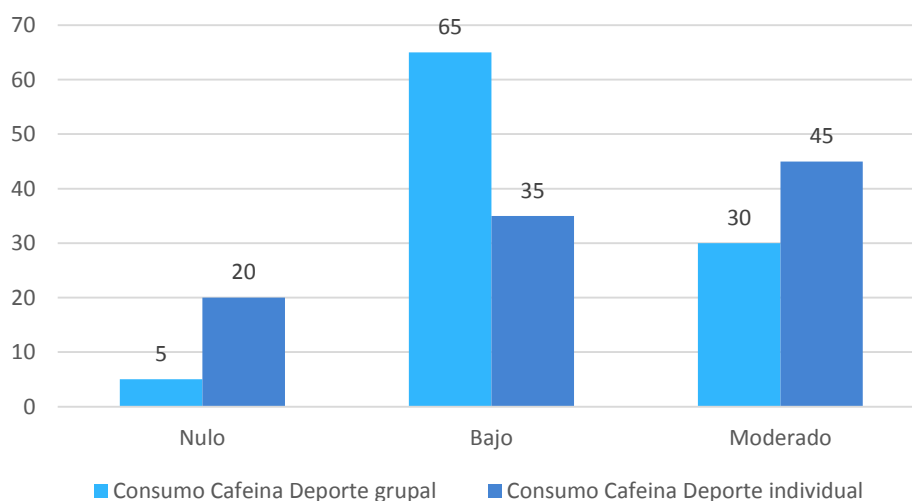
Gráfico N°5: Consumo de ayudas ergogénicas (N=40)



5.4 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL CONSUMO DE CAFEÍNA

Para el estudio se consideró importante conocer el **consumo de cafeína** según el **tipo de deporte**. En el deporte grupal se observó que el consumo de cafeína era bajo. Mientras que en el deporte individual pudo observarse que el consumo de cafeína que tenían los deportistas era moderado, lo cual se manifiesta a continuación en el gráfico N°6.

Gráfico N°6: Distribución de la muestra según consumo de cafeína y tipo de deporte (N=40)



5.5 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Hipótesis 1 (H₁): El conocimiento que tienen los deportistas sobre ayudas ergogénicas nutricionales difiere según el tipo de deporte.

Hipótesis de nulidad (H₀): El conocimiento que tienen los deportistas sobre ayudas ergogénicas nutricionales no difiere según el tipo de deporte.

Tabla N°1: Distribución de la muestra según tipo de conocimiento (N=40)

Categorías	Conocimiento deporte grupal	Conocimiento deporte individual
Suficiente	12	8
Insuficiente	8	12

Tabla de comprobación de hipótesis para H₁

Categorías	F _o	F _e	F _o -F _e	(F _o -F _e)(F _o -F _e)	(F _o -F _e)/F _e
Suficiente grupal	12	10	2,0	4,0	0,40
Suficiente individual	8	10	-2,0	4,0	0,40
Insuficiente grupal	8	10	-2,0	4,0	0,40
Insuficiente individual	12	10	2,0	4	0,4
Total	40			Chi obtenido	1,60

Para la verificación de la H₁, se aplicó la prueba de chi² para dos variables. Se trabajó con un valor de alfa de 0,05, un IC del 95 % y 1 GL. Con estos parámetros el valor teórico de chi² fue de 3,841.

La aplicación de la prueba estadística determinó un valor de chi² de 1,60. Siendo el mismo menor al teórico, se refuta la H₁, comprobándose la H₀.

Por lo tanto se puede afirmar con un 95% de confianza que el conocimiento que tienen los deportistas sobre ayudas ergogénicas nutricionales no difiere según el tipo de deporte.

Hipótesis 2 (H₂): El consumo de cafeína en deportistas es bajo.

Hipótesis de nulidad (H₀): No hay diferencias significativas en el consumo de cafeína en deportistas.

Tabla de comprobación de hipótesis para H₂

Categorías	O	E	O-E	(O-E)(O-E)	(O-E)(O-E)/E
Nulo	5	13,3	-8,3	69,4	5,21
Bajo	20	13,3	6,7	44,4	3,33
Moderado	15	13,3	1,7	2,8	0,21
Total	40	40		Chi obtenido	8,75

Para la verificación de la H₂, se aplicó la prueba de chi² para una variable. Se trabajó con un valor de alfa de 0,05, un IC del 95% y 2GL. Con estos parámetros el valor teórico de chi² fue de 5,991.

La aplicación de la prueba estadística determinó un valor de chi² de 8,75. Siendo el mismo superior al teórico, se refuta la H₀, comprobándose la H₂.

Por lo tanto se puede afirmar con un 95% de confianza que el consumo de cafeína en deportistas es bajo.

Hipótesis 3 (H₃): Existen diferencias en el consumo de cafeína según el tipo de deporte.

Hipótesis de nulidad (H₀): No existen diferencias en el consumo de cafeína según el tipo de deporte.

Tabla N°2: Distribución de la muestra según consumo de cafeína y tipo de deporte (N=40)

Categorías	Deporte Grupal	Deporte Individual
Nulo	1	4
Bajo	13	7
Moderado	6	9

Tabla de comprobación de hipótesis para H₃

Categorías	Fo	Fe	Fo-Fe	(Fo-Fe)(Fo-Fe)	(Fo-Fe)(Fo-Fe)/Fe
Nulo grupal	1,00	2,5	-1,50	2,25	0,9
Nulo individual	4,00	2,5	1,50	2,25	0,9
Bajo grupal	13,00	10	3,00	9	0,9
Bajo individual	7	10	-3,00	9	0,9
Moderado grupal	6,00	7,5	-1,50	2,25	0,3
Moderado individual	9,00	7,5	1,50	2,25	0,3
Total	40,00			Chi obtenido	4,2

Para la verificación de la H₃, se aplicó la prueba de chi² para una variable. Se trabajó con un valor de alfa de 0,05, un IC del 95% y 2GL. Con estos parámetros el valor teórico de chi² fue de 5,991.

La aplicación de la prueba estadística determinó un valor de chi² de 4,2. Siendo el mismo menor al teórico, se refuta la H₃, comprobándose la H₀.

Por lo tanto se puede afirmar con un 95% de confianza que no existen diferencias en el consumo de cafeína según el tipo de deporte.

Hipótesis 4 (H₄): Las ayudas ergogénicas nutricionales más consumidas por los deportistas son las proteínas y aminoácidos.

Hipótesis de nulidad (H₀): No hay diferencias significativas en el consumo de ayudas ergogénicas nutricionales en deportistas.

Tabla de comprobación de hipótesis para H₄

Categorías	O	E	O-E	(O-E)(O-E)	(O-E)(O-E)/E
Proteínas y Aminoácidos	40	5,714	34,286	1175,510	205,714
Glutamina	5	5,714	-0,714	0,510	0,089
Creatina	4	5,714	-1,714	2,939	0,514
Pre-entrenamiento	3	5,714	-2,714	7,367	1,289
Geles de glucosa	3	5,714	-2,714	7,367	1,289
Vitaminas y Minerales	2	5,714	-3,714	13,796	2,414
Carnitina	2	5,714	-3,714	13,796	2,414
Total		40		Chi Obtenido	213,725

Para la verificación de la H₄, se aplicó la prueba de chi² para una variable. Se trabajó con un valor de alfa de 0,05, un IC del 95% y 6GL. Con estos parámetros el valor teórico de chi² fue de 12,592.

La aplicación de la prueba estadística determinó un valor de chi² de 213,725. Siendo el mismo superior al teórico, se refuta la H₀, comprobándose la H₄.

Por lo tanto se puede afirmar con un 95% de confianza que las proteínas y los aminoácidos son las ayudas ergogénicas nutricionales más consumidas por los deportistas.

Capítulo VI: Discusión, Conclusión y Propuestas

6.1 Discusión y conclusión

Ésta investigación tuvo como propósito indagar a cerca del conocimiento y consumo de ayudas ergogénicas nutricionales en deportistas de la ciudad de San Miguel de Tucumán. Sobre todo se pretendió cuantificar el consumo de cafeína de los mismos.

A continuación, se discutirán los principales hallazgos de éste estudio.

De los resultados obtenidos se puede decir que el conocimiento que tienen los deportistas sobre ayudas ergogénicas nutricionales difiere según el tipo de deporte ya que en el deporte grupal la mayoría de los encuestados presentó un conocimiento suficiente de las mismas, contrario al deporte individual en donde los resultados arrojaron que gran cantidad de los encuestados presentaba un conocimiento insuficiente.

A pesar de los valores mencionados anteriormente la hipótesis planteada para su análisis no se pudo comprobarse estadísticamente, debido a que el valor obtenido de χ^2 no era significativo en comparación al valor teórico, para realizar la comprobación se utilizó un valor de alfa de 0,05, un IC del 95 % y 1 GL. Analizando antecedentes a nivel internacional se encontraron estudios realizados en Colombia y España (Urbina Malaver 2010; Zurita Pérez 2009), donde se identificaba que la gran mayoría de los deportistas no tenían conocimiento acerca de las ayudas ergogénicas nutricionales que consumían y los efectos que producían en el organismo.

Con respecto al consumo de cafeína se pudo ver que éste era bajo en los deportistas estudiados. Ésto pudo comprobarse con un 95 % de confianza, utilizando un valor de alfa de 0,05 y 2GL. Con éstos parámetros el valor teórico de χ^2 fué menor al valor obtenido, por lo cual se comprueba la hipótesis de investigación. Se encontraron estudios realizados en las ciudades de Buenos Aires, Argentina (Onzari; Kupritzky; Cillo, 2010) y Lima, Perú (Osada; Rojas; Rosales; Vega, 2008) donde los resultados manifestaron que la muestra

estudiada presentaba un consumo moderado de cafeína, a diferencia de los valores obtenidos en nuestra investigación.

Por otra parte se quiso plantear si existían diferencias en el consumo de cafeína según tipo de deporte. Se observó que en el deporte grupal la mayoría de los encuestados presentaba un consumo bajo de cafeína. A diferencia del deporte individual donde el consumo correspondía a valores moderados de la misma. A pesar de éstos valores la hipótesis de investigación fué rechazada, debido a que la obtención de χ^2 fué inferior al valor teórico, aceptándose de ésta manera la hipótesis de nulidad. Ésto se pudo comprobar con un 95 % de confianza, utilizando un valor de alfa de 0.05 y 2GL. Una investigación realizada en la ciudad de Alicante, España (Martínez Sanz, 2014), manifestó que existen diferencias con respecto al consumo de cafeína según el tipo de deporte, siendo mayor en la realización de deportes de equipo por los beneficios que aporta para acciones intermitentes e intensas producidas durante los partidos, debido al estado de alerta que proporciona. A diferencia de aquellos deportes individuales en donde la utilización de cafeína es menor ya que tiene resultados poco consistentes, en deportes de corta duración.

En último lugar se planteó el consumo de ayudas ergogénicas nutricionales que tenían los deportistas, destacándose el consumo de proteínas y aminoácidos en la muestra estudiada. Ésto pudo comprobarse con un 95 % de confianza, utilizando un valor de alfa de 0,05 y 6 GL. Un estudio realizado en la ciudad de Caracas, Venezuela (Sánchez Oliver; Miranda León; Guerra Hernández, 2008) demostró que las ayudas ergogénicas nutricionales más consumidas eran las proteínas, representando un 28 % de la muestra estudiada; al igual que un estudio realizado en la ciudad de Madrid, España (Ocaña García 2014) donde las proteínas también correspondían al grupo de ayudas más utilizadas.

Para concluir ésta investigación decimos que en el deporte grupal un 60% de los deportistas tenían un conocimiento suficiente sobre ayudas ergogénicas nutricionales y un 40% tenían un conocimiento insuficiente de las mismas. En el deporte individual un 40% de los encuestados presentó

conocimiento suficiente y un 60% insuficiente. Con respecto a las ayudas ergogénicas nutricionales, las proteínas y aminoácidos fueron las más consumidas, siendo utilizadas por 21 personas de la muestra. El consumo de cafeína en el deporte grupal fue 5% nulo, 65% bajo y 30% moderado, en el deporte individual el 20% tenía un consumo nulo, el 35% bajo y el 45% moderado.

6.2 Propuestas

El tema estudiado debería tomar mayor importancia social en cuanto a su uso y abuso, ya que muchas veces el consumo de algún tipo de suplemento nutricional no sería necesario si se mantiene una dieta rica y equilibrada en nutrientes.

En el ámbito de ciencias de la salud se debería considerar lo investigado como pilar fundamental en aquellos que se dediquen al área de nutrición y deporte, ya que éste estudio demostró que la muestra estudiada no presentaba un conocimiento suficiente en el tema, pero si un consumo elevado de sustancias ergogénicas, por lo que sería necesario educar a quienes manifiesten la necesidad de consumir dichas sustancias, para que de ésta manera se eviten efectos adversos en la salud del individuo. Ésto podría ser llevado a cabo por un licenciado en nutrición que es el responsable de aportar la información necesaria, tomando de manera individual los requerimientos de cada persona. Es el profesional Universitario capacitado por formación y experiencia en el campo de la Nutrición para actuar individualmente o como integrante de un equipo en diversos niveles de acuerdo a las necesidades y prioridades del País tanto en sectores públicos como privados, cumpliendo funciones sanitario-asistenciales, de educación, administración, investigación, asesoría y consultoría.

Por lo mencionado anteriormente se sugiere que:

- En los clubes se establezcan programas de comunicación y educación acerca de un plan de alimentación saludable adecuado para deportistas. También se buscará ampliar sobre el conocimiento y consumo de

sustancias ergogénicas, brindando la información necesaria de manera práctica y dinámica para que sus destinatarios puedan comprender y utilizar de manera correcta la información brindada, con el propósito de mejorar la nutrición humana para el desarrollo y mantenimiento de un óptimo nivel de salud.

- Abordar ésta área de trabajo de manera interdisciplinaria junto con Médicos, que indiquen estudios correspondientes para la realización de la actividad física y previo a la suplementación para evitar posibles complicaciones, también se considerará la participación de un Profesor de educación física, que es el encargado de controlar y supervisar cada entrenamiento y evento competitivo.

Para finalizar éste trabajo se propone en futuras investigaciones:

- Para determinar el consumo de ayudas ergogénicas nutricionales utilizar un cuadro con los gramajes correspondientes y la aclaración de indicar solamente el tipo de suplemento que se consume, excluyendo la marca del mismo, para evitar confusiones y pérdidas de tiempo.
- Para cuantificar cafeína se sugiere reemplazar el recordatorio de 24 horas, por tablas que contengan solamente alimentos con cafeína, de manera que al encuestado le resulte más fácil completar, en la cual sólo deberá marcar el alimento consumido y su cantidad.

Bibliografía

- Admindkn. (2012, Mayo 8). *Nutrición Deportiva y Entrenamiento*. Retrieved from www.dkn-nutricion.com
- Ahumada, F. (2013, Julio 29). *Across Sport Nutrition*. Retrieved from www.suplementosacross.com
- Ahumada, F. (2014, Enero 29). *Facundo Ahumada Entrenamiento Óptimo*. Retrieved from www.facundoahumada.org
- Albaladejo, M. P. (2012). *Fisiología de la contracción muscular*. Murcia: Universidad de Murcia.
- Antuñano, N. P., & Zenarruzabeitia, Z. M. (2012). *Alimentación, nutrición, hidratación y ejercicio físico*. Madrid: Diaz de Santos.
- Auz, N., & Xavier, L. (2010). *Beneficios de la L-Carnitina en la nutrición, dietética y estética*. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Ayuso, J. M., Urdampilleta, A., Sanz, J. M., & Seco, J. (2012). Ingesta dietética de hierro y su deficiencia en las jugadoras de voleibol femenino de elite. *Scielo*, 1-1.
- Aznar, S. C. (2011). *Determinación analítica de la cafeína en diferentes productos comerciales*. Barcelona: Universidad Polotecnica de Catalunya.
- Barbany, J. R. (2002). *Fisiología del ejercicio físico y del entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- Bouza, A. (2010). *Evaluación de consumo de ayudas ergogénicas nutricionales en seleccionados femenino y masculino argentino de hockey sobre césped*. Rosario: Universidad Abierta Interamericana.
- Brochado, V. (2011, 11 8). *Viviano Brochado Blog Spot*. Retrieved from www.vivianob.blogspot.com.ar
- Bruck, S. M. (2011). *Metabolismo durante el ejercicio*. Madrid: Centro de Medicina deportiva y fisioterapia Oberon.
- Burke, L. (2010). *Nutrición en el Deporte: un enfoque práctico*. Madrid: Panamericana.
- Cabrera, V. (2011). Las ayudas ergogénicas en el deporte: mitos y realidad. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 8.
- Campillo, R. R. (2007, Junio 28). *G-SE*. Retrieved from www.g-se.com
- Cañadas, L. (2013). *Patrones de consumo, estado nutricional y suplementos dietarios en el Muay Thai*. Mar del Plata: Universidad FASTA.

- Caviglia, E. L. (2010). *Efectos de la ingesta de cafeína en el rendimiento de jugadores de fútbol*. Rosario: Universidad Abierta Interamericana.
- Chamorro, R. P., Lorenzo, M. G., & Vercher, M. G. (2005, Diciembre 6). *Ef Deportes*. Retrieved from www.efdeportes.com
- Chamorro, R. P., Lorenzo, M. G., & Vercher, M. G. (2005). Suplementos Alimenticios en Deportistas de Élite. *Ef Deportes*, 1.
- Corrales, A. R. (2009). El como elemento educativo indispensable en el área de educación física. *Emásf*, 14.
- Corsino, E. L. (2003, Septiembre 11). *SaludMed*. Retrieved from www.saludmed.com
- Cunha, R. (2008). Cafeína, receptores de adenosina, memoria y enfermedad de alzheimer. *Revista Medica La Paz*, 131.
- Curtis, H., Barnes, N. S., Schnek, A., & Flores, G. (2001). *Biología*. Madrid: Panamericana.
- Damian, A. S., & Soto, C. E. (2010). Electroestimulación con ejercicios físicos para aumentar la fuerza rápida del cuádriceps. *Revista Xihmaj*, 1-14.
- Dominguez, A. E. (2010). *Efecto de la cafeína en el metabolismo del captopril*. Mexico: Universidad Veracruzana.
- Dongo, G. (2012, Abril 22). *Crossfit Peru*. Retrieved from www.crossfitperu.com
- Doutor, P. S. (2013, Diciembre 5). *MedicinABC*. Retrieved from www.medicinabc.com
- Duno, R. R. (2013). *Café y sus efectos*. Bogota: Universidad de los Andes.
- Felquer, L. A., & Rosa, M. D. (2007). *Fisiología del Ejercicio*. Corrientes: Universidad Nacional del Nordeste.
- Ferraretto, L. (2010). *Efectos de la ingesta de cafeína en el rendimiento de jugadores de futbol*. Rosario: Universidad Abierta Interamericana.
- Friedman, J. E. (2002, Septiembre 11). *G-SE*. Retrieved from www.g-se.com
- Galaz, P. (2010, Mayo 16). *Slideshare*. Retrieved from www.slideshare.net
- Gallego, J. G., Collado, P. S., & Verdu, J. M. (2006). *Nutrición en el deporte: ayudas ergogénicas y deporte*. Madrid: Diaz de Santos.
- Galvan, C. d., Barrilao, R. G., Garcia, M. C., Ochoa, J., & Wihelmi, J. O. (2008). Antioxidantes y ejercicio físico: funciones de la melatonina. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 61-72.
- Gancedo, M. E., Laiz, M., & Pagani, J. P. (2012, Noviembre 8). *Cátedra de Deporte*. Retrieved from www.catedradedeporte.com.ar

- Garau, B. V., & Ribas, F. M. (2012). Nutrición y deporte en la farmacia comunitaria. *Revista Farmaceuticos Comunitarios*, 53-59.
- Garcia, M., Jimenez, G., Fernandez, A., Castillo, F., & Aa. (n.d.).
- Garcia, M., Jimenez, G., Garcia, A., & Fuente, C. d. (2011). La cafeína en el ámbito deportivo. *Scientia*, 17-25.
- Garcia, S. C., Manley, L. M., Garcia, R. N., Ojeda, M. E., & Caballero, J. A. (2012). Nutrición y Ejercicio. *Jornada*, 85-87.
- Gay, M. M. (2011). *Suplementos alimentarios y estado nutricional de futbolistas de primera division del club central cordoba*. San Miguel de Tucuman: Unsta.
- Gomez, J. R., & Cruz, M. d. (2012). *Efectos de la cafeína en el rendimiento fisico en mujeres y hombres deportistas consumidores y no consumidores habituales de café con cafeína*. Bogota: Universidad de Sabana.
- Gottau, G. (2010, Junio 17). *Vitónica alimentación, deporte y salud*. Retrieved from www.vitonica.com
- Graham, T. (2001). *Cafeina y Ejercicio, Metabolismo, Resistencia y Rendimiento*. Canada: G-SE.
- Grimaldo, P., Duque, C., Londoño, L. L., & Useche, V. (2012). *Cafeína en la velocidad y la frecuencia cardiaca de deportistas de alto desempeño que practican natación*. Bogota: Universidad de Sabana.
- Higuero, J. M. (2007, Enero 18). *Fuerza y Control*. Retrieved from www.fuerzaycontrol.com
- Janezic, X., O'Conor, C., Bazán, N., & Gancedo, M. (2010). *Manual LAF y S de nutrición y deporte*. Buenos Aires: Instituto Superior de Deportes.
- Jeukendrup, A., Saris, W. H., & Wagenmakers, A. J. (2007, Junio 24). *Prime Nutrition*. Retrieved from www.primenutrition.net
- Jurado, J. A. (2005). *Técnicas y Mecanismos de ergogénia en el Deporte*. Andalucía: Junta de Andalucía.
- Lain, S. A., Webster, T., & Chicharro, J. L. (2010). *Actividad fisica y salud en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Grafo.
- Lestard, M. C. (2006). *Alimentación del adolescente deportista*. San Miguel de Tucuman: Unsta.
- Lino, J. M. (2000). Ayudas ergogénicas en el deporte. *Arbor*, 171-185.
- Louis, P. F. (2012, septiembre 13). *Longevidad y Nutrición*. Retrieved from www.longevidadynutricion.info
- Lozano, R. P., Garcia, Y. A., Tafalla, D. B., & Albaladejo, M. F. (2007). Cafeína: un nutriente, un fármaco, o una droga de abuso. *Adicciones*, 15.

- Lucas, A. G. (2012, Agosto 20). *Mundo Atletismo*. Retrieved from www.mundoatletismo.com
- Macmillan, N. (2004). Estrategias nutricionales para optimizar la oxidación de grasa durante el ejercicio. *Scielo*, 30-31.
- Madrigal, S. R., Contreras, E. V., Torres, M. P., & Hernandez, G. P. (2010). De la bioenergética a la bioquímica del ATP. *Contactos* 77, 39-45.
- Mandal, A. (2014, Mayo 2). *News Medical*. Retrieved from www.news-medical.net
- Maria, M. S. (2013). *Metabolismo de los lípidos durante el ejercicio físico*. La Plata: Universidad Nacional de la Plata.
- Marqueta, P. M. (2012). Utilidad en el deporte de las bebidas de reposición con carbohidratos. *Revista Archivos de Medicina del Deporte*, 542-553.
- Medina, A. E., & Cordova, P. C. (2013). *Estudio de las ayudas ergogénicas más usadas en 100 deportistas de la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Espol.
- Montes, C. A., & Osorio, J. H. (2013). Uso de la cafeína en el ejercicio físico: ventajas y riesgos. *Revista Facultad de Medicina*, 459-468.
- Oliver, A. S., León, M. T., & Hernández, E. G. (2008). Estudio estadístico del consumo de suplementos nutricionales y dietéticos en gimnasios. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 6.
- Olivos, D. C., Cuevas, D. A., Alvarez, D. V., & Jorquera, L. C. (2012). Nutrición para el entrenamiento y la competición. *Revista Medica Clinica Los Condes*, 9.
- OMS. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Ginebra: Ediciones de la OMS.
- Onzari, M. (2010). *Alimentación y Deporte*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Palacios, N. (2011). *Archivos de Medicina del Deporte*. Barcelona: Federación Española de Medicina del Deporte.
- Peinado, P. J., Bruzos, S. C., Candela, C. G., & Rosado, C. I. (2013). *Alimentación y nutrición en la vida activa: ejercicio físico y deporte*. Costa Rica: Uned.
- Peña, C. d. (2014, Enero 14). *men`s Health*. Retrieved from www.menshealth.com
- Perez, O. M., & Espinosa, Y. G. (2013, Febrero 17). *EF Deportes*. Retrieved from www.efdeportes.com
- Rodota, L., & Castro, M. E. (2012). *Nutrición Clínica y Dietoterapia*. Argentina: Médica Panamericana.
- Rodriguez, E. I. (2013). *Diseño de programa de fitness*. Valencia: Universidad de Valencia.

- Sampieri, R. H., & Carlos Fernández Collado, P. B. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Sanchis, J. A. (2008). *Fundamentos del movimiento humano*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Soria, F. (2012, Febrero 3). *Apta Vital Sport*. Retrieved from www.aptavs.com
- Spotti, I. N. (2012). *Identificación y valoración de metlxantinas en especies de Ilex autoctonas de America del Sur*. Buenos Aires: Universidad de Belgrano.
- Suarez, S. (2013, Enero 16). *Soy Maratonista*. Retrieved from www.soymaratonista.com
- Tavares, C., & Sakata, R. K. (2012). Cafeína para el tratamiento del dolor. *Scielo*, 387-401.
- Uribe, C. F. (2013). *El uso de suplementos proteicos en el entrenamiento de fuerza*. Medellin: Universidad de Antioquia.
- Valenzuela, A. (2010). El cafe y sus efectos en la salud cardiovascular y en la salud materna. *Scielo*, 514-523.
- Valloro, E. (2009, Mayo 25). *Entrenamiento Deportivo*. Retrieved from www.entrenamientodeportivo.wordpress.com
- Williams, M. H. (2002). *Nutrición para la salud, la condición física y el deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Badalona: Paidotribo

Anexos

Consentimiento Informado

Notificación

El presente trabajo de Tesis de Licenciatura titulado “Conocimiento y consumo de ayudas ergogénicas nutricionales en deportistas: Consumo de cafeína”, elaborado por la Srita María Agostina Gonella, estudiante de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Ciencias De La Salud de la UNSTA.

Los objetivos de éste trabajo son:

- Caracterizar el nivel de conocimiento sobre ayudas ergogénicas nutricionales en una población de deportistas.
- Describir el consumo de ayudas ergogénicas nutricionales en deportistas.
- Determinar el consumo de cafeína en los deportistas.

La participación en este trabajo de investigación es estrictamente voluntaria. La información proporcionada será confidencial y no se usará para ningún propósito fuera de este trabajo.

En caso de tener duda al respecto, puede hacer la consulta que sea necesaria para completar su información. En caso de que algunas de las preguntas del cuestionario le resultaran incómodas o inconvenientes tiene el derecho de hacérselo saber a la Srita María Agostina Gonella o directamente negarse a responder.

Desde ya se agradece su participación.

Cordialmente.

Firma:

.....

Aceptación

Acepto participar voluntariamente en este trabajo de Investigación, conducido por María Agostina Gonella. He sido informado/a que los fines de este trabajo son:

- Caracterizar el nivel de conocimiento sobre ayudas ergogénicas nutricionales en una población de deportistas.
- Describir el consumo de ayudas ergogénicas nutricionales en deportistas.
- Determinar el consumo de cafeína en los deportistas.

Reconozco que la información que Yo provea en el curso de ésta Investigación es estrictamente confidencial y exclusivo para este trabajo. Se prohíbe utilizarla para cualquier otro propósito. He sido informada/o que puedo hacer preguntas sobre el trabajo en cualquier momento y que puedo no responder a las preguntas que me incomoden. De tener preguntas sobre mi participación en éste trabajo, puedo contactar a la Srita María Agostina Gonella en el siguiente número telefónico: 381-156301511.

Apellido y Nombre del participante:

.....

Firma:

.....

Fecha:

1. Datos personales

Edad:.....Sexo:.....

Ocupación:.....

Club:.....

2. Actividad deportiva

Deporte que practica:

3. Cuestionario: Marcar con una X la opción correcta

1. Las ayudas ergogénicas nutricionales son:

- Método nutricional utilizado para aumentar la capacidad de realizar un trabajo físico y mejorar el rendimiento.
- Técnicas de relajación a la hora de realizar la alimentación.
- Ayudas mecánicas utilizadas por una persona al momento de realizar su actividad física, las cuales le permiten tener un mayor desempeño en su performance.

2. Las ayudas ergogénicas producen:

- Aumento del rendimiento
- Disminución del rendimiento
- No producen modificación del rendimiento

3. Indique cuál o cuáles de las opciones son ayudas ergogénicas nutricionales:

- Cafeína
- Aguas saborizadas
- Vitaminas y minerales

4. Las barras energéticas son fuente de:

- Hidratos de carbono
- Proteínas
- Grasas

5. Los geles son útiles para consumir en el periodo de:

- Recuperación

- Preparación
 - Durante la competencia
6. Las bebidas deportivas son útiles para reponer:
- Agua
 - Electrolitos
 - Agua y electrolitos
7. La cafeína se puede encontrar en:
- Mate
 - Café
 - Ambas
8. Los suplementos de vitaminas y minerales son útiles para dietas:
- Normocalóricas
 - Hipocalóricas
 - Hipercalóricas
9. Los suplementos dietarios aportan en la dieta:
- Poco volumen
 - Mucho volumen
 - No aportan volumen
10. Los deportistas utilizan ayudas ergogénicas nutricionales para:
- Aumentar su rendimiento físico
 - Promover la recuperación de lesiones
 - Ninguna de las anteriores
11. Dentro del grupo de ayudas ergogénicas nutricionales NO se incluye:
- Anabólicos
 - Aminoácidos
 - Bebidas deportivas
12. La carnitina es un derivado de:
- Aminoácidos

- Ácidos grasos
- Monosacáridos

4. Consumo

Ayuda ergogénica nutricional que consume
<ul style="list-style-type: none">••••

Recordatorio de 24 horas

Sugerencias:

- Registrar las bebidas y comidas inmediatamente consumidas.
- Utilizar medidas caseras de referencia (tazas, platos, vasos, cucharas).
- No omitir agregados como, azúcar, aceite, crema o queso rallado.

Nombre:	Fecha:
----------------	---------------

	Hora	Lugar	Alimentos	Porciones
Desayuno				
Media mañana				
Almuerzo				
Merienda				
Media tarde				
Cena				
Colaciones				

