

**EFFECTO DE LAS AYUDAS ERGOGÉNICAS SOBRE LA COMPOSICIÓN  
CORPORAL EN FUTBOLISTAS DE PLANTEL CLUB DEPORTIVO  
HUACHIPATO CONCEPCIÓN 2018.**

**POR: YASLY SOLEDAD AGUIRRE ARAYA**

**MARIA FLORENCIA GONZÁLEZ BRAVO**

**Tesis presentada a la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del  
Desarrollo para optar al título profesional de Licenciado en Nutrición y  
Dietética**

**PROFESORES GUÍA.**

**ENFERMERA, MAGÍSTER© EN EPIDEMIOLOGÍA. FACULTAD DE CIENCIAS  
DE LA SALUD, UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO, CONCEPCIÓN,  
CONSTANZA NEIRA**

**NUTRICIONISTA, MAGÍSTER ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS,  
DOCENTE CARRERA NUTRICIÓN Y DIETÉTICA, UNIVERSIDAD DEL  
DESARROLLO, CONCEPCIÓN, EDISON HORMAZÁBAL**

**Noviembre 2018**

**CONCEPCIÓN**

## **TABLA DE CONTENIDOS**

	Página
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	3
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	5
<b>RESUMEN</b>	6
<b>INTRODUCCIÓN</b>	7
<b>MARCO TEÓRICO</b>	9
<b>HIPÓTESIS</b>	18
<b>OBJETIVOS</b>	19
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	20
<b>RESULTADOS</b>	23
<b>DISCUSIÓN</b>	36
<b>CONCLUSIÓN</b>	39
<b>ANEXOS</b>	40
<b>REFERENCIAS</b>	48

## ÍNDICE DE TABLAS

	Página
TABLA 1: Características Generales de los Futbolistas.	23
TABLA 2: Evolución IMC durante 10 meses de seguimiento.	23
TABLA 3: Comparación IMC inicial y final.	24
TABLA 4: Evolución Masa Muscular durante 10 meses de seguimiento.	25
TABLA 5: Comparación Masa Muscular inicial y final.	26
TABLA 6: Evolución Masa Adiposa durante 10 meses de seguimiento.	26
TABLA 7: Comparación Masa Adiposa inicial y final.	27
TABLA 8: Evolución Masa Grasa durante 10 meses de seguimiento.	28
TABLA 9: Comparación Masa Grasa inicial y final.	29
TABLA 10: Evolución Sumatoria de 6 Pliegues durante 10 meses de seguimiento.	29
TABLA 11: Comparación Sumatoria de 6 Pliegues inicial y final.	30
TABLA 12: Evolución Índice Músculo-Óseo durante 10 meses de seguimiento.	31
TABLA 13: Comparación Índice Músculo-Óseo inicial y final.	32
TABLA 14: Evolución Phantom Brazo Flexionado durante 10 meses de seguimiento.	
	32

TABLA 15: Comparación Phantom Brazo Flexionado inicial y final.	33
TABLA 16: Evolución Phantom Muslo Medio durante 10 meses de seguimiento.	34
TABLA 17: Comparación Phantom Muslo Medio inicial y final.	35

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1: Evolución IMC durante 10 meses de seguimiento.	24
FIGURA 2: Evolución Masa Muscular durante 10 meses de seguimiento.	25
FIGURA 3: Evolución Masa Adiposa durante 10 meses de seguimiento.	27
FIGURA 4: Evolución Masa Grasa durante 10 meses de seguimiento.	28
FIGURA 5: Evolución Sumatoria de 6 Pliegues durante 10 meses de seguimiento.	30
FIGURA 6: Evolución Índice Músculo-Óseo durante 10 meses de seguimiento.	31
FIGURA 7: Evolución Phantom Brazo Flexionado durante 10 meses de seguimiento.	33
FIGURA 8: Evolución Phantom Muslo Medio durante 10 meses de seguimiento.	34

## RESUMEN

**Introducción:** Una ayuda ergogénica consiste en toda aquella forma de entrenamiento, dispositivo mecánico, suplemento nutricional, uso de fármacos o apoyo psicológico que produce una serie de efectos beneficiosos en el organismo, tales como los cambios en la composición corporal con el fin de mejorar el rendimiento deportivo. **Objetivo:** Determinar los efectos de las ayudas ergogénicas sobre la composición corporal en futbolistas de plantel Club Deportivo Huachipato en Concepción 2018. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio cuantitativo, correspondiente a un análisis secundario de la base de datos obtenida por la medición antropométrica mensual de los futbolistas de plantel Club Deportivo Huachipato de forma pentacompartimental. La muestra estuvo compuesta por 27 jugadores, los cuales fueron evaluados por 10 meses. Las ayudas ergogénicas administradas durante este período fueron cafeína Mutant 200 mg pre-competencia; Assault compuesto por betaína 1,5 gr; beta-alanina 1,75 gr y creatina monohidratada 3 gr 1 scoop de 11,5 gr pre-competencia; Whey Protein BPI 1 scoop de 38 gr post-entrenamiento de lunes a viernes y caseína micelar Mutant 1 scoop de 35 gr 3 veces a la semana por la noche. Los resultados fueron analizados a través de estadística descriptiva e inferencial, mediante el programa estadístico Stata v.14. **Resultados:** La ingesta de ayudas ergogénicas logra cambios beneficiosos en la composición corporal de los deportistas, siendo éstos estadísticamente significativos a excepción del IMC. **Conclusión:** Gracias a la administración de ayudas ergogénicas, se evidenciaron cambios en la composición corporal destacando así las diferencias de masa muscular y adiposa.

## INTRODUCCIÓN

El término actividad física difiere de la terminología de ejercicio, siendo el primero: “cualquier movimiento que genera nuestro cuerpo producido por los músculos esqueléticos y que nos demanda gasto de energía”. (González, 2018)

A nivel nacional según la Encuesta de Hábitos de Actividad Física realizada en el año 2015, sólo un 31,8% de la población en Chile practica actividad física, aumentando un 5,4% en los últimos 10 años. (Ministerio del Deporte, 2015) A través de esta misma encuesta se determinó que el porcentaje de sedentarismo ha disminuido de un 87,1% a un 80,1% en la población chilena entre los años 2006 y 2015, dado que han sido considerados los beneficios e importancia que radica el realizar actividad física; tales como prevención de enfermedades crónicas no transmisibles, factor protector en salud mental, forma de socialización, entre otros. (Ministerio del Deporte, 2015)

Dentro de la clasificación de la actividad física se encuentra el deporte de alto rendimiento, el cual es definido como la “práctica sistemática y de alta exigencia en la respectiva especialidad deportiva” (Ministerio del Interior Subsecretaría del Interior, 2001). En éste los deportistas se someten diariamente a altas demandas de entrenamiento y competición, por lo que la alimentación resulta un pilar fundamental para la mantención del estado nutricional y de salud, además de mejorar el estado físico y aumentar el rendimiento en las diferentes disciplinas, tanto pre- como post-ejercicio (Santesteban & Ibañez, 2017) por lo que para cubrir esta necesidad, surgen las ayudas ergogénicas o también llamadas suplementos nutricionales, siendo la cafeína, betaína, beta-alanina, creatina, proteína y caseína unas de las más

importantes en el rendimiento deportivo debido a los cambios en la composición corporal que éstas entregan.

De acuerdo a la literatura, existe una serie de efectos en la composición corporal analizados con respecto al consumo de estas ayudas ergogénicas, sin embargo, no existe estudio específico que compare la evolución de los cambios producidos de manera conjunta en deportistas de alto rendimiento, es por esto, que esta investigación se enfoca en la comparación de los cambios en la composición corporal a través del análisis secundario de la base de datos obtenida por la medición antropométrica pentacompartimental de los futbolistas.



## MARCO TEÓRICO

La actividad física engloba el ejercicio, correspondiente a otras actividades que involucran movimiento corporal, las cuales son realizadas como un juego, en el trabajo, forma de transporte, actividades domésticas y recreativas. (Ludwig, 2017) El término actividad física difiere de la terminología de ejercicio, siendo el primero: “cualquier movimiento que genera nuestro cuerpo producido por los músculos esqueléticos y que nos demanda gasto de energía.” Por el contrario, el segundo se refiere a: “variedad de la actividad física, pero que es planificada, estructurada, repetitiva y realizada con el claro objetivo de mejorar o mantener la aptitud física.” (González, 2018)

A nivel nacional según la Encuesta de Hábitos de Actividad Física realizada en el año 2015, sólo un 31,8% de la población en Chile practica actividad física, aumentando un 5,4% en los últimos 10 años. (Ministerio del Deporte, 2015) A través de esta misma encuesta se determinó que el porcentaje de sedentarismo ha disminuido de un 87,1% a un 80,1% de la población chilena entre los años 2006 y 2015, dado que han sido considerados los beneficios e importancia que radica el realizar actividad física; tales como prevención de enfermedades crónicas no transmisibles, factor protector en salud mental, forma de socialización, entre otros.

Dentro de los tipos de actividad física, se encuentra el deporte, lo cual es definido por la Ley 19.712/2001 Art. 1 como “toda forma de actividad física que utiliza la motricidad humana como medio de desarrollo integral de las personas y cualquier manifestación educativo-física, general o especial, realizada a través de la

participación masiva, orientada a la integración social, al desarrollo comunitario, al cuidado o recuperación de la salud y a la recreación, como asimismo, aquella práctica de las formas de actividad deportiva o recreacional que utilizan la competición o espectáculo como su medio fundamental de expresión social, y que se organiza bajo condiciones reglamentada, buscando los máximos estándares de rendimiento.” (Ministerio del Interior Subsecretaría del Interior, 2001)

Dentro de esta misma Ley en el Art. 8, se define la terminología de deporte de alto rendimiento correspondiente a “práctica sistemática y de alta exigencia en la respectiva especialidad deportiva” además de quien lo practica, siendo considerado un deportista de alto rendimiento como “aquellos que cumplan con las exigencias técnicas establecidas por el Instituto Nacional de Deportes en Chile con el Comité Olímpico de Chile, o con el Comité Paralímpico de Chile según corresponda, y la Federación Nacional respectiva afiliada a cualquiera de los dos Comités y, especialmente quienes además integren las selecciones nacionales de cada federación”. (Ministerio del Interior Subsecretaría del Interior, 2001)

Éste tipo de deportistas, se someten diariamente a altas demandas de entrenamiento y competición, por lo que la alimentación resulta un pilar fundamental para la mantención del estado nutricional y de salud, además de mejorar el estado físico y aumentar el rendimiento en las diferentes disciplinas, tanto pre- como post-ejercicio (Santesteban & Ibañez, 2017). Para cubrir esta necesidad, surgen las ayudas ergogénicas o también llamadas suplementos nutricionales.

Una ayuda ergogénica consiste en toda aquella forma de entrenamiento, dispositivo mecánico, suplemento nutricional, uso de fármacos o apoyo psicológico que colabora con la mejora del rendimiento en el ejercicio, tanto en la eficiencia de éste como en la recuperación. (Porrini & Del Bo, 2016)

En relación a éstas, existe una amplia gama que logra mejorar el rendimiento de un deportista, entre ellas se destacan los productos no farmacéuticos, tales como: vitaminas, minerales, proteínas, aminoácidos, ácidos grasos esenciales, prebióticos, enzimas y metabolitos. (Santesteban & Ibañez, 2017) Por ejemplo una categoría relevante dentro de éstas son los suplementos a base de hierbas, los cuales son extraídos de raíces, flores, hojas, cortezas y semillas; estos contienen fitoquímicos como carotenoides y polifenoles que incluyen ácidos fenólicos, saponinas, lignanos, glucósidos, alcaloides y flavonoides que brindan beneficios para la salud, tales como acción antiinflamatoria, hepatoprotectora, antibacteriana, anticancerígena, cardioprotectora, antialérgica, antiaterogénica, antiviral y antitrombótica gracias a sus propiedades redox y antioxidante, las cuales estabilizan el daño oxidativo a través de la neutralización de radicales libres, descomposición de peróxidos y eliminación de oxígeno. (Sellami & cols, 2018)

Dada su importancia en el ambiente deportivo, es que surge la necesidad de clasificar estas ayudas de acuerdo a su eficacia y seguridad con el fin de no ocasionar riesgos para la salud del atleta. Por consiguiente, el Instituto Australiano de Deporte brinda un programa de suplementos para hacer uso racional de éstos sobre la base de un análisis de riesgo-beneficio. (Onzari, 2016)

Éstos son agrupados de acuerdo a su eficacia y seguridad: (Chen, Suzailiana Muhamad, & Kiew Ooi, 2012)

Grupo A - suplementos aprobados: sus beneficios están comprobados científicamente de acuerdo a una situación deportiva específica. Ejemplos: cafeína, creatina, electrolitos, suplemento de calcio, entre otros.

Grupo B - suplementos aún bajo consideración: no se cuenta con pruebas sustanciales sobre sus efectos en el rendimiento deportivo. Ejemplos: calostro, carnitina, aceite de pescado, beta-hidroximetilbutirato, entre otros.

Grupo C - suplementos con limitadas pruebas de efectos beneficiosos: no se ha probado que proporcionen mejoras significativas en el rendimiento deportivo, debido a que la probabilidad de beneficios que producen es muy pequeña para recomendar su utilización. Ejemplos: ginseng, piruvato, agua oxigenada, triglicéridos de cadena media, entre otros.

Grupo D - suplementos que no deben ser utilizados: estos se encuentran prohibidos, ya que ponen al deportista en riesgo de ser penalizado en el control anti-dopaje. Ejemplos: efedrina, androstenediona, glicerol, sibutramina, entre otros.

Unos de los efectos observados y estudiados a lo largo del tiempo, son los cambios en la composición corporal que éstas ayudas ergogénicas logran, siendo éste un método de evaluación que permite estimar masa grasa a través de pliegues cutáneos y masa muscular a través de perímetros, tanto de tren inferior como superior. (Curilem & cols, 2016) Estas mediciones se realizan con el fin de relacionar la composición

corporal con la actividad física y el rendimiento deportivo. (Curilem, Rodríguez, Almagia, Yuing, & Berral, 2016)

Es por esto que por muchos años, se han estudiado en detalle los efectos que generan estas ayudas ergogénicas naturales en la composición corporal, siendo la cafeína, betaína, beta-alanina, creatina, proteína y caseína unas de las más importantes.

### **Cafeína**

La cafeína es un compuesto alcaloide que se puede encontrar en diferentes granos y frutos, como lo son el cacao, café, té y guaraná; perteneciente al grupo de metilxantinas, las cuales interactúan con las fosfodiesterasas de nucleótidos cíclicos. (Ramírez-Montes & Osorio, 2013)

La dosis de cafeína que genera estos beneficios tanto generales como en el rendimiento deportivo, es de 3 mg/kg peso, teniendo como límite 12 mg/kg peso. (Soto, Monsalves, Yañez, & Durán, 2015)

Algunos de los efectos orgánicos percibidos son: aumentar la disponibilidad de ácidos grasos y glucosa en el plasma a partir de la degradación de triglicéridos y glucógeno respectivamente, lo que colabora con la disminución de peso corporal y pérdida de adiposidad. (Fernández, Malebran, Godoy, & Cristi, 2016)

### **Creatina**

La creatina es un derivado de tres aminoácidos, donde su síntesis se inicia principalmente a partir de glicina y arginina formando ácido-alfa metilguanidinoacetico. (Poortmans, Rawson, Burke, Stear, & Castell, 2016) Ésta se

genera en el organismo por riñones e hígado 1 a 2 gr por día, la cual tiene un rol fundamental en la regeneración de ATP como suministro energético en la contracción muscular, el 95% de ésta se transporta al cerebro, testículos y músculo esquelético. (Martínez, 2017)

La suplementación con 5 gr al día después de un período de carga de 20 gr al día, aumenta los niveles de fosfocreatina intramuscular en un 30%, lo que genera un impacto positivo en el rendimiento físico. (Harty & cols, 2018)

Ésta produce efectos aumentando la masa muscular, incrementando la masa libre de grasa y disminuyendo la masa grasa, mejorando el rendimiento deportivo en ejercicios de corta duración por un aumento de la creatina en el músculo esquelético. (Almonacid & Urzúa, 2013)

### **Beta-Alanina**

La beta-alanina es un aminoácido no proteínogénico, el cual al ser combinado con histidina pueden producir carnosina. Ésta última corresponde a un dipéptido sintetizado a través de una reacción dependiente de ATP dentro del músculo esquelético, es por esto que existe una mejora en la capacidad de amortiguación muscular. (Wang & cols, 2018)

La suplementación con beta-alanina mejoró el rendimiento en 10 km después de 23 días de suplementación, con una menor concentración de lactato. (Santana & cols, 2018)

Una dosis de 3,2 gr al día de beta-alanina por 10 semanas se ha observado que posee un efecto positivo sobre la intensidad del entrenamiento, traduciéndose en mejoras en los niveles de masa muscular y disminución de la masa grasa. (Dominguez, Lougedo, Maté-Muñoz, & Garnacho-Castaño, 2015)

### **Betaína**

La betaína corresponde a un derivado metílico de la glicina, la cual se extrae de la remolacha azucarera. Cuando ésta es consumida a través de fuentes alimentarias, se metaboliza en di-metilglicina y sacarosina en el hígado para ser filtrado en el riñón, reabsorbido en la circulación y catabolizado a osmolito orgánico. (Cholewa, Guimaraes-Ferreira, & Zanchi, 2014)

Los efectos ergogénicos de la betaína se han investigado con dosis que varían entre 500 y 9000 mg / día. (Pryor, Wolf, Sforzo, & Swensen, 2017)

Dentro de los cambios en la composición corporal, se encuentra la disminución de masa grasa, debido a que la betaína tiene la capacidad de promover la beta-oxidación de ácidos grasos, al disminuir la actividad de las enzimas acetil-coA carboxilasa, ácido graso sintasa y málica, además de aumentar masa muscular al promover la síntesis de proteínas que estimulan la secreción de hormona del crecimiento y mejorando la señalización de su receptor. (Gao & cols, 2016)

## **Proteína**

Las proteínas son moléculas formadas por cadenas de aminoácidos, las cuales se encuentran distribuidas en todos los órganos siendo en mayor proporción en el tejido muscular alrededor de un 40%. (Moreno, Padilla, & López, 2017)

Unas de las funciones es la reparación de tejidos y la disminución del daño muscular post-ejercicio; y el retardo del tiempo de agotamiento en ejercicios de alta resistencia física. (Moore, Camera, Areta, & Hawley, 2015)

Uno de los efectos asociados a la composición corporal es el aumento de la masa magra y disminución de la masa grasa con una suplementación de al menos 3 meses. (Rabassa-Blanco & Palmalinares, 2017)

Según la Asociación Dietética Americana, se estableció una recomendación proteica de 1,2 a 1,7 gr/kg/día en deportistas, con la finalidad de evitar que las proteínas se utilicen como fuente energética disminuyendo la masa magra. (Pivetta, Borgatello, Bove, & Fernández, 2013)

## **Caseína**

La caseína es una proteína que produce el aumento de manera sostenida de los aminoácidos plasmáticos de aproximadamente 7 horas, por lo que es considerada una proteína tipo lenta. (Antonio, Ellerbroek, Peacock, & Silver, 2017)

Se ha logrado demostrar que una dosis de 40 gr de caseína en la noche, acelera la recuperación funcional en jugadores de fútbol profesional, proporcionando un medio



para mejorar el rendimiento en los siguientes días post-competencia. (Abbott, Brett, Cockburn, & Clifford, 2018)

Ésta colabora con la liberación de forma constante de aminoácidos durante varias horas, por lo que ayuda a la síntesis de proteínas musculares y disminuye la degradación de éstas mismas, además si la caseína es consumida antes de dormir, ésta aumenta la hipertrofia muscular inclusive de mayor forma que si es consumida en el entrenamiento. (Joy, 2018)

De acuerdo a la literatura, existe una serie de efectos en la composición corporal analizados con respecto al consumo de estas ayudas ergogénicas, sin embargo, no existe estudio específico que compare la evolución de los cambios producidos de manera conjunta en deportistas de alto rendimiento, es por esto, que esta investigación se enfoca en la comparación de los cambios en la composición corporal a través del análisis secundario de la base de datos obtenida por la medición antropométrica pentacompartimental de los futbolistas.

## **HIPÓTESIS**

Las ayudas ergogénicas, cafeína, betaína, beta-alanina, creatina, proteína y caseína producen cambios beneficiosos en la composición corporal.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar los efectos de las ayudas ergogénicas sobre la composición corporal en futbolistas de plantel Club Deportivo Huachipato en Concepción 2018.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Establecer la composición corporal de los futbolistas de plantel Club Huachipato Concepción al inicio del período de incorporación de ayudas ergogénicas.

Evaluar la evolución mensual de la composición corporal asociada a las ayudas ergogénicas en futbolistas de plantel Club Huachipato Concepción.

Comparar la composición corporal entre etapa inicial y etapa final en futbolistas de plantel Club Huachipato Concepción.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio cuantitativo correspondiente a un análisis secundario, utilizando la base de datos obtenida por las evaluaciones antropométricas mensuales realizadas en futbolistas de plantel del Club Deportivo Huachipato desde enero a octubre 2018.

En cuanto a los criterios de selección, se incluyó a deportistas de alto rendimiento, inscritos en el Club Huachipato, con consumo de cafeína, creatina, betaína, beta-alanina, proteína y caseína, ser mayor de 18 años, asistir a lo menos a 8 evaluaciones antropométricas y firmar consentimiento informado y se excluyeron deportistas con lesiones músculo-esqueléticas, deportistas con patología cardíaca diagnosticada y asistir a 7 evaluaciones antropométricas o menos.

Se realizó un muestreo intencional no probabilístico, incorporando todos los futbolistas registrados que hayan cumplido con los criterios, con una muestra total de 27 jugadores.

Las variables de estudio fueron 1) composición corporal, entendida como rama de la biología humana que se ocupa de la cuantificación in vivo de los componentes corporales, las relaciones cuantitativas entre éstos y los cambios en los mismos relacionados con factores influyentes. (González, 2013), correspondiente a la variable dependiente y clasificada como cualitativa nominal policotómica, considerando como indicadores medidas antropométricas como IMC, masa muscular, masa adiposa, masa grasa, sumatoria de 6 pliegues, índice músculo-óseo, Phantom de brazo flexionado y Phantom de muslo medio; 2) tiempo de consumo de ayudas ergogénicas según los meses de entrenamiento tras la ingesta de suplementación, correspondiente a la variable independiente clasificada como cuantitativa de razón discretizada (anexo 1).

Los suplementos administrados fueron cafeína Mutant 200 mg pre-competencia; Assault compuesto por betaína 1,5 gr; beta-alanina 1,75 gr y creatina monohidratada 3 gr 1 scoop de 11,5 gr pre-competencia; Whey Protein BPI 1 scoop de 38 gr post-entrenamiento de lunes a viernes y caseína micelar Mutant 1 scoop de 35 gr 3 veces a la semana por la noche durante 10 meses de enero a octubre 2018.

### Estadística Descriptiva

Éste estudio contempló variables cualitativas y cuantitativas. Para las primeras se utilizaron medidas de frecuencia y porcentajes. Para las segundas, se utilizaron estadígrafos de posición, tales como el mínimo y máximo; estadígrafos de tendencia central, como la media y mediana; y estadígrafos de variabilidad, como la desviación estándar. Posterior a esto, se realizó la prueba de normalidad *Shapiro Wilks*, para muestras menores a 30 individuos.

### Estadística Inferencial

Para este estudio se utilizó la prueba de hipótesis de T-Student para comparación de medias entre grupos pareados, considerando los parámetros iniciales y finales. Se trabajó con el 95% de confianza y 5% de error, con un nivel de significancia de 0,05.

Todos los datos obtenidos, se analizaron en programa Excel y Stata v.14, donde se representaron en forma de gráficos para variables cualitativas y tablas para variables cuantitativas.

En cuanto a las consideraciones éticas, se siguieron los principios éticos en base a la Declaración de Helsinki con énfasis en la voluntariedad, confidencialidad y

anonimato de los datos, se utilizó consentimiento informado (anexo 2). Se contó con la autorización de la institución y el respaldo del decano Luis Vicentela (anexo 3).

## RESULTADOS

El estudio comprendió un total de 27 futbolistas de plantel Club Deportivo Huachipato. De la muestra analizada, 100% fueron hombres. La edad promedio registrada fue de 23 años, con un mínimo de 19 años y máximo de 31 años, encontrándose la mayoría en la categoría de adulto joven. Las características generales se presentan en la tabla 1.

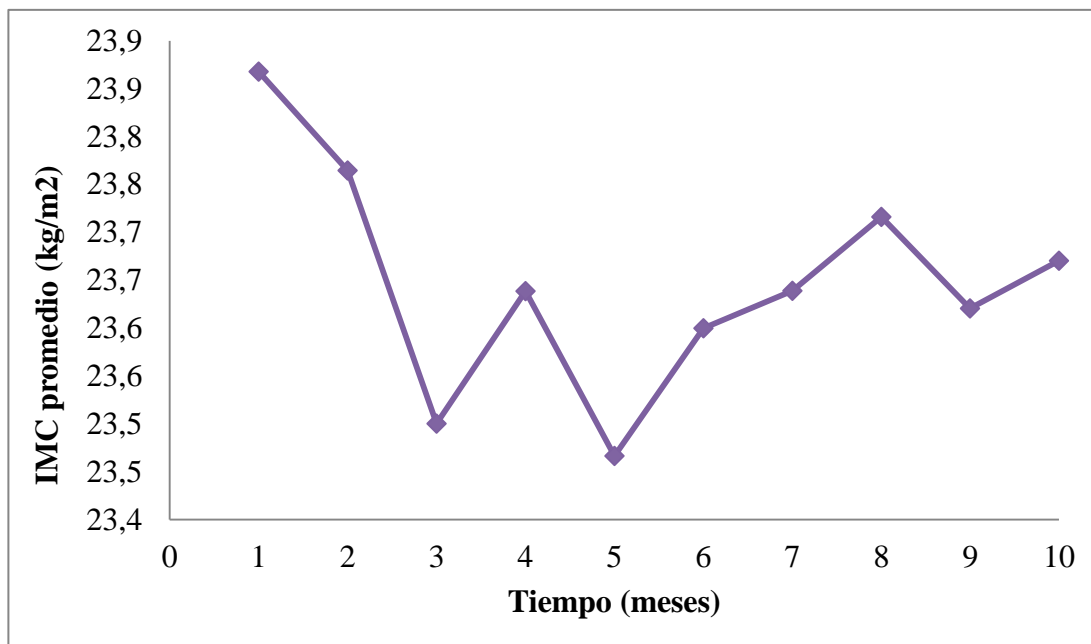
**Tabla 1. Características Generales de los Futbolistas.**

		(n=27)
<b>Sexo</b>		
Hombre		27 (100%)
<b>Edad</b>		23,3 ± 3,6

En cuanto al Índice de Masa Corporal, se observó un promedio de  $23,9 \pm 2$  kg/m<sup>2</sup> el primer mes, siendo éste el mayor dentro de los 10 meses, posterior a esto, se distingue una leve disminución durante los meses siguientes con un aumento desde el mes de abril y valores similares desde junio a octubre, siendo el promedio final de  $23,7 \pm 1,3$  kg/m<sup>2</sup> (tabla 2; figura 1).

**Tabla 2. Evolución IMC durante 10 meses de seguimiento.**

	Mínimo	Máximo	Mediana	Media	DE
IMC enero	19,8	28,7	24,2	23,9	2,0
IMC febrero	20,2	27,9	24,2	23,8	1,8
IMC marzo	20,7	27,5	23,8	23,5	1,6
IMC abril	19,7	27,1	23,8	23,6	1,6
IMC mayo	20,1	27,1	23,6	23,5	1,5
IMC junio	20,1	26,9	23,6	23,6	1,5
IMC julio	20,2	27,2	23,5	23,6	1,4
IMC agosto	20,2	26,8	23,8	23,7	1,4
IMC septiembre	20,7	26,4	23,8	23,6	1,3
IMC octubre	20,7	26,8	23,8	23,7	1,3



**Figura 1. Evolución de IMC promedio durante 10 meses de seguimiento.**

Al comparar el IMC inicial con el final, se observó una leve disminución de 23,9 a 23,7 kg/m<sup>2</sup> en promedio, no siendo estadísticamente significativo (p-value=0,1948) (tabla 3).

**Tabla 3. Comparación IMC inicial y final.**

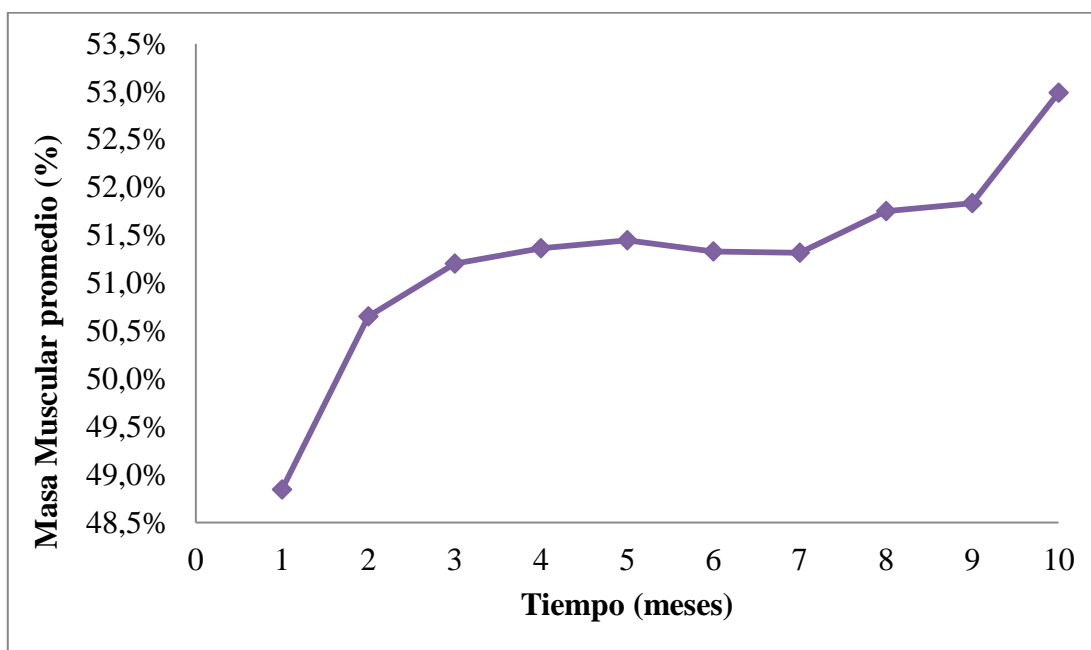
	Mínimo	Máximo	Mediana	Media	DE	p-value
IMC inicial	19,8	28,7	24,2	23,9	2,0	0,1948
IMC final	20,7	26,8	23,8	23,7	1,3	

En cuanto a la masa muscular, se observó un promedio de  $48,8 \pm 2,3\%$  en el mes de enero, el cual fue aumentando de forma gradual hasta el mes de junio donde se distingue una leve disminución, posterior a esto, aumentó la masa muscular entre los meses de julio a octubre (tabla 4; figura 2).



**Tabla 4. Evolución Masa Muscular durante 10 meses de seguimiento.**

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>
Masa Muscular enero	44,5%	52,4%	49,0%	48,8%	2,3%
Masa Muscular febrero	46,7%	54,1%	51,0%	50,7%	2,1%
Masa Muscular marzo	42,3%	54,9%	51,3%	51,2%	2,6%
Masa Muscular abril	45,9%	55,3%	52,1%	51,4%	2,2%
Masa Muscular mayo	45,1%	54,9%	51,4%	51,4%	2,3%
Masa Muscular junio	45,1%	55,4%	51,6%	51,3%	2,2%
Masa Muscular julio	45,1%	54,8%	51,6%	51,3%	2,0%
Masa Muscular agosto	48,3%	55,3%	51,9%	51,8%	1,8%
Masa Muscular septiembre	47,6%	57,3%	52,1%	51,8%	2,3%
Masa Muscular octubre	47,6%	55,9%	53,2%	53,0%	1,9%



**Figura 2. Evolución Masa Muscular promedio durante 10 meses de seguimiento.**

Al comparar la masa muscular inicial con la final, se determinó un aumento de 48,8% a 53% en promedio, observándose una variación de 4,2%, siendo ésta estadísticamente significativa ( $p\text{-value}=0,0000$ ) (tabla 5).

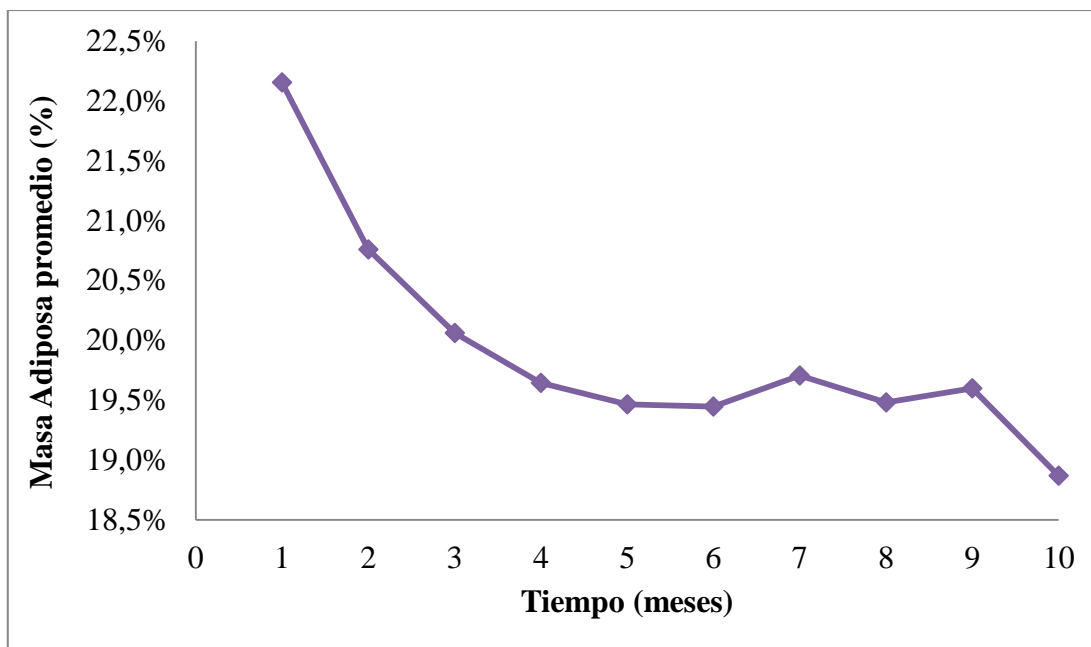
**Tabla 5. Comparación Masa Muscular inicial y final.**

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>p-value</b>
Masa Muscular inicial	44,5%	52,4%	49,0%	48,8%	2,3%	0,0000
Masa Muscular final	47,6%	55,9%	53,2%	53,0%	1,9%	

En cuanto a la masa adiposa, se observó una disminución de  $22,2 \pm 2,2\%$  a  $19,4 \pm 1,7\%$  en promedio desde los meses enero a junio, luego de esto, un leve aumento en los meses de julio y septiembre (tabla 6; figura 3).

**Tabla 6. Evolución Masa Adiposa durante 10 meses de seguimiento.**

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>
Masa Adiposa enero	18,2%	26,7%	22,0%	22,2%	2,2%
Masa Adiposa febrero	17,5%	24,5%	20,9%	20,8%	2,1%
Masa Adiposa marzo	17,1%	31,1%	19,9%	20,1%	2,8%
Masa Adiposa abril	16,5%	23,1%	19,3%	19,6%	1,5%
Masa Adiposa mayo	16,5%	23,9%	19,7%	19,5%	1,8%
Masa Adiposa junio	16,6%	23,9%	19,2%	19,4%	1,7%
Masa Adiposa julio	16,4%	23,9%	19,7%	19,7%	1,7%
Masa Adiposa agosto	16,4%	21,9%	19,5%	19,5%	1,5%
Masa Adiposa septiembre	16,1%	22,3%	19,7%	19,6%	1,8%
Masa Adiposa octubre	15,9%	21,7%	18,8%	18,9%	1,6%



**Figura 3. Evolución Masa Adiposa promedio durante 10 meses de seguimiento.**

Al comparar los promedios inicial y final de masa adiposa, se determinó una disminución de 22,2% a 18,9%, observándose una variación de 3,3%, siendo estadísticamente significativo (p-value: 0,0000) (tabla 7).

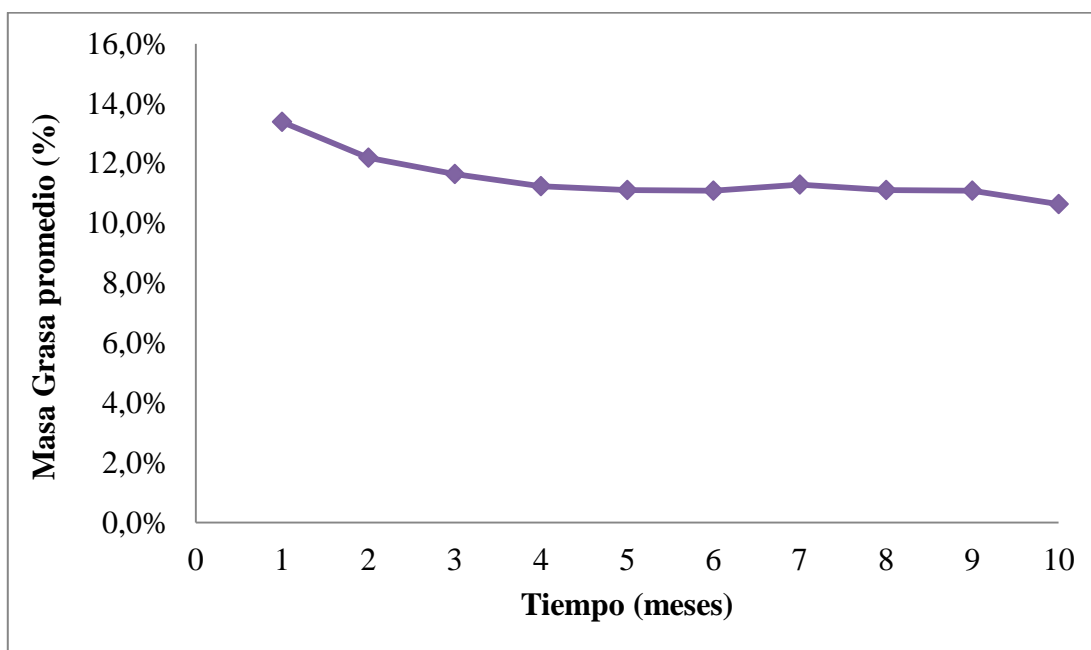
**Tabla 7. Comparación Masa Adiposa inicial y final.**

	Mínimo	Máximo	Mediana	Media	DE	p-value
Masa Adiposa inicial	18,2%	26,7%	22,0%	22,2%	2,2%	0,0000
Masa Adiposa final	15,9%	21,7%	18,8%	18,9%	1,6%	

En relación a la masa grasa, se observó una disminución desde enero hasta junio de  $13,4 \pm 2\%$  a  $11,1 \pm 1,4\%$  en promedio, posteriormente, se distingue un leve aumento en julio y disminución en los meses siguientes (tabla 8; figura 4).

**Tabla 8. Evolución Masa Grasa durante 10 meses de seguimiento.**

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>
Masa Grasa enero	10,1%	17,5%	13,2%	13,4%	2,0%
Masa Grasa febrero	9,5%	15,4%	12,2%	12,2%	1,8%
Masa Grasa marzo	9,2%	22,2%	11,4%	11,6%	2,5%
Masa Grasa abril	8,8%	14,2%	10,9%	11,2%	1,2%
Masa Grasa mayo	8,8%	14,9%	11,3%	11,1%	1,5%
Masa Grasa junio	8,8%	14,9%	10,8%	11,1%	1,4%
Masa Grasa julio	8,7%	14,9%	11,3%	11,3%	1,4%
Masa Grasa agosto	8,7%	13,1%	11,1%	11,1%	1,2%
Masa Grasa septiembre	8,5%	13,5%	11,1%	11,1%	1,4%
Masa Grasa octubre	8,4%	12,9%	10,5%	10,6%	1,2%



**Figura 4. Evolución Masa Grasa promedio durante 10 meses de seguimiento.**

Al comparar masa grasa inicial y final, se determinó una disminución promedio de 13,4% a 10,6%, observándose una variación de 2,8%, siendo estadísticamente significativa (p-value=0,0000) (tabla 9).

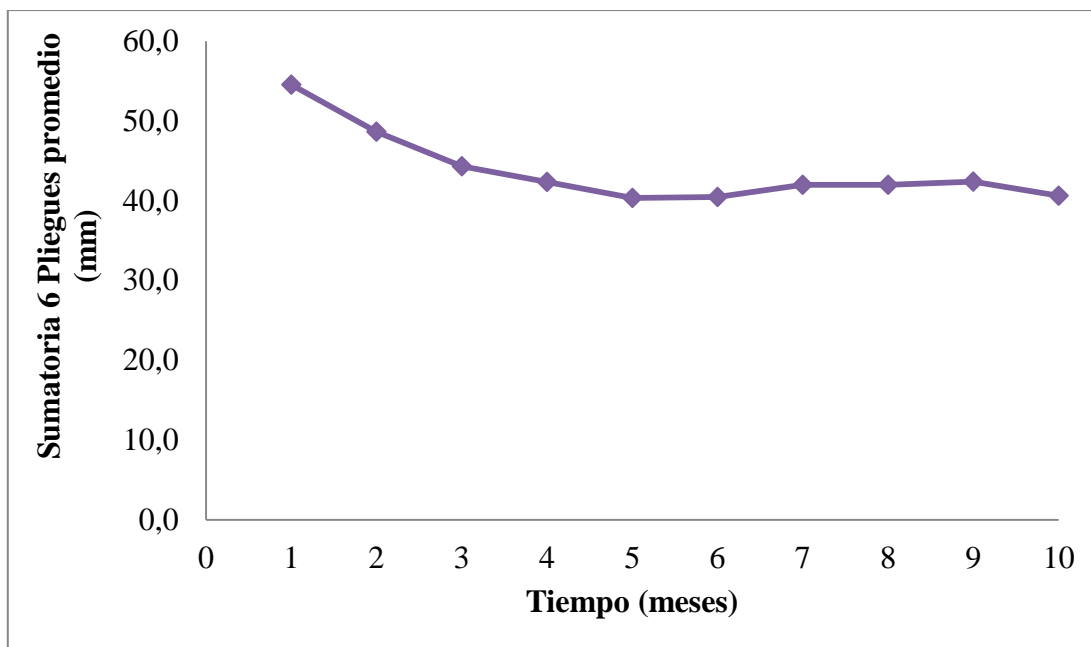
**Tabla 9. Comparación Masa Grasa inicial y final.**

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>p-value</b>
Masa Grasa inicial	10,1%	17,5%	13,2%	13,4%	2,0%	0,0000
Masa Grasa final	8,4%	12,9%	10,5%	10,6%	1,2%	

En relación a la sumatoria de 6 pliegues, se observó el mayor promedio en el mes de enero de  $54,4 \pm 13,9$  mm, lo cual disminuyó hasta el mes de junio para luego aumentar levemente en los meses siguientes donde finalmente el promedio desciende a  $40,6 \pm 8$  mm (tabla 10; figura 5).

**Tabla 10. Evolución Sumatoria de 6 Pliegues durante 10 meses de seguimiento.**

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>
Sumatoria 6 Pliegues enero	32,5	89,3	55,6	54,5	13,9
Sumatoria 6 Pliegues febrero	28,4	79,5	48,0	48,7	12,8
Sumatoria 6 Pliegues marzo	23,8	88,0	44,1	44,3	12,6
Sumatoria 6 Pliegues abril	28,8	63,0	42,8	42,3	8,1
Sumatoria 6 Pliegues mayo	26,2	58,7	39,4	40,4	8,4
Sumatoria 6 Pliegues junio	27,3	57,2	39,6	40,4	8,6
Sumatoria 6 Pliegues julio	26,7	56,1	40,9	42,0	8,4
Sumatoria 6 Pliegues agosto	25,9	58,9	42,0	42,0	8,5
Sumatoria 6 Pliegues septiembre	26,9	55,0	42,8	42,4	7,8
Sumatoria 6 Pliegues octubre	25,3	53,2	42,1	40,6	8,0



**Figura 5. Evolución Sumatoria de 6 Pliegues promedio durante 10 meses de seguimiento.**

Al comparar la sumatoria de 6 pliegues inicial y final, se determinó una disminución en el promedio de 54,5 a 40,6 mm, observándose una variación de 13,9 mm. Se distingue una distribución heterogénea, donde al inicio la mayoría de los futbolistas se encontraba entre 40,6 y 68,4 mm, y al final la mayoría, entre 32,6 y 48,6 mm. Los resultados finales, en comparación con los del principio, son más homogéneos, disminuyendo la desviación estándar de 13,9 a 8, siendo estadísticamente significativa (p-value=0,0000) (tabla 11).

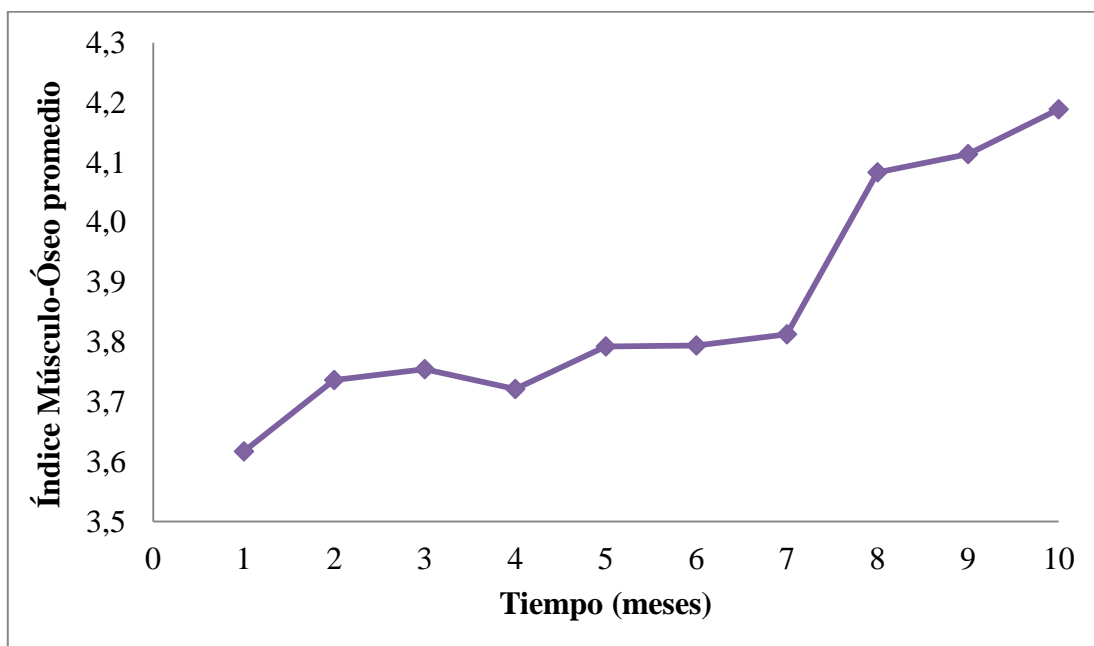
**Tabla 11. Comparación Sumatoria de 6 Pliegues inicial y final.**

	Mínimo	Máximo	Mediana	Media	DE	p-value
Sumatoria 6 Pliegues inicial	32,5	89,3	55,6	54,5	13,9	0,0000
Sumatoria 6 Pliegues final	25,3	53,2	42,1	40,6	8,0	

En cuanto al Índice Músculo-Óseo, se observó un aumento del promedio desde el primer mes con un promedio de  $3,6 \pm 0,5$ , donde luego se mantuvo desde los meses de mayo a julio para seguir en ascenso y llegar a alcanzar un promedio de 4,2 (tabla 12; figura 6).

**Tabla 12. Evolución Índice Músculo-Óseo durante 10 meses de seguimiento.**

	Mínimo	Máximo	Mediana	Media	DE
Índice Músculo-Óseo enero	3,0	5,0	3,5	3,6	0,5
Índice Músculo-Óseo febrero	3,2	5,1	3,6	3,7	0,5
Índice Músculo-Óseo marzo	3,1	4,9	3,7	3,8	0,5
Índice Músculo-Óseo abril	1,3	5,0	3,7	3,7	0,7
Índice Músculo-Óseo mayo	3,2	4,9	3,8	3,8	0,4
Índice Músculo-Óseo junio	3,1	5,0	3,7	3,8	0,4
Índice Músculo-Óseo julio	3,2	4,9	3,7	3,8	0,4
Índice Músculo-Óseo agosto	3,5	5,1	4,1	4,1	0,4
Índice Músculo-Óseo septiembre	3,5	5,3	4,1	4,1	0,4
Índice Músculo-Óseo octubre	3,6	5,5	4,1	4,2	0,5



**Figura 6. Evolución Índice Músculo-Óseo promedio durante 10 meses de seguimiento.**

Al comparar IMO inicial y final, se determinó un aumento en el promedio de 3,6 a 4,2, observándose una variación de 0,6, siendo estadísticamente significativa (p-value=0,0000) (tabla 13).

**Tabla 13. Comparación Índice Músculo-Óseo inicial y final.**

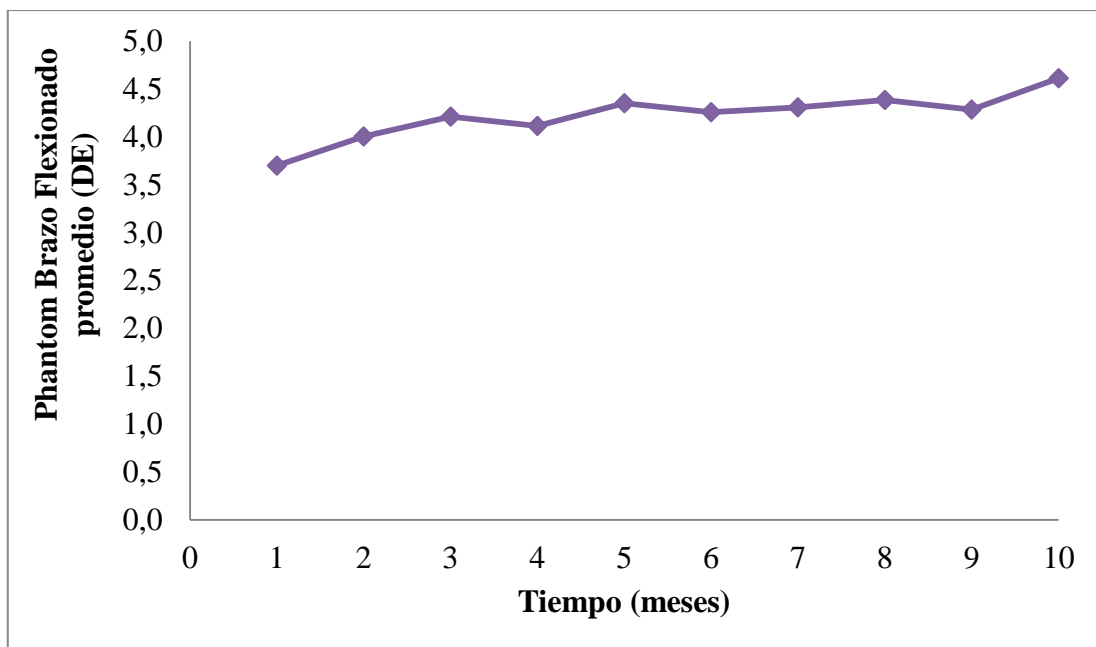
	Mínimo	Máximo	Mediana	Media	DE	p-value
Índice Músculo-Óseo inicial	3,0	5,0	3,5	3,6	0,5	0,0000
Índice Músculo-Óseo final	3,6	5,5	4,1	4,2	0,5	

En cuanto a Phantom de Brazo Flexionado, se determinó un leve aumento desde el comienzo de la evaluación, siendo el promedio de éste de  $3,7 \pm 0,9$ , posterior a esto, disminuyó en el mes de abril, aumentó nuevamente en mayo para mantenerse constante hasta el mes de septiembre (tabla 14; figura 7).

**Tabla 14. Evolución Phantom de Brazo Flexionado durante 10 meses de seguimiento.**

	Mínimo	Máximo	Mediana	Media	DE
Phantom enero	2,0	5,3	3,8	3,7	0,9
Phantom febrero	2,4	5,7	4,0	4,0	0,8
Phantom marzo	2,3	6,0	4,5	4,2	0,9
Phantom abril	2,5	5,5	4,2	4,1	0,8
Phantom mayo	2,5	6,1	4,5	4,4	1,0
Phantom junio	2,5	5,6	4,3	4,3	0,9
Phantom julio	2,7	5,7	4,2	4,3	0,8
Phantom agosto	2,6	5,9	4,5	4,4	0,9
Phantom septiembre	2,6	5,4	4,3	4,3	0,8
Phantom octubre	2,6	5,9	4,8	4,6	0,9





**Figura 7. Evolución Phantom de Brazo Flexionado promedio durante 10 meses de seguimiento.**

Al comparar Phantom inicial y final, se observó un aumento promedio de 3,7 a 4,6, distinguiendo una variación de 0,9, siendo estadísticamente significativa (p-value=0,0000) (tabla 15).

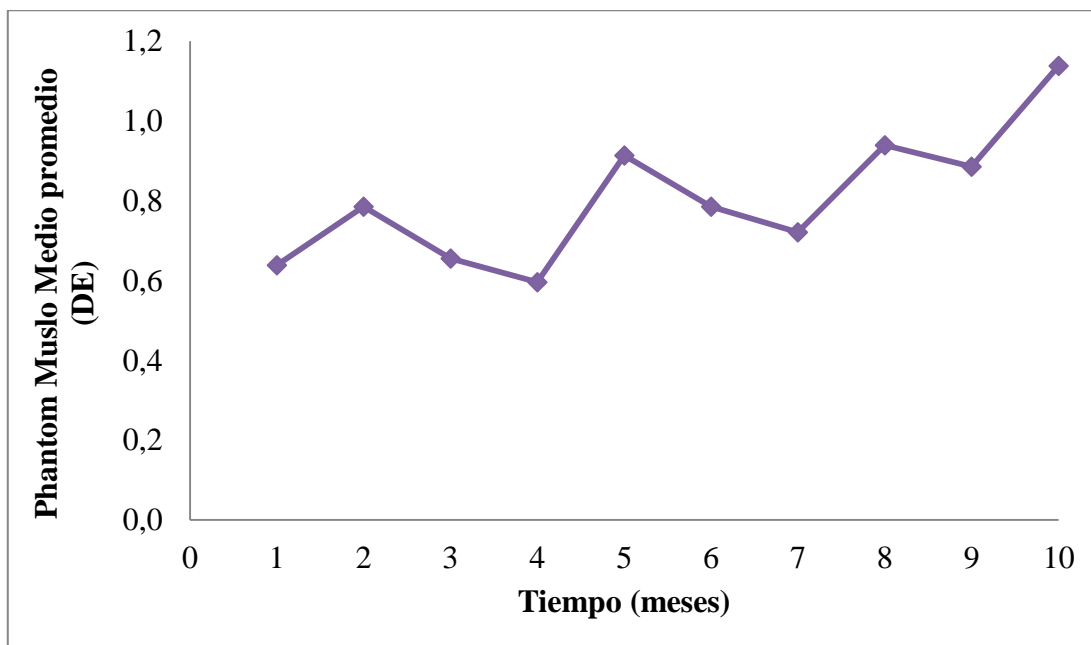
**Tabla 15. Comparación Phantom de Brazo Flexionado inicial y final.**

	Mínimo	Máximo	Mediana	Media	DE	p-value
Phantom inicial	2,0	5,3	3,8	3,7	0,9	0,0000
Phantom final	2,6	5,9	4,8	4,6	0,9	

En relación a Phantom de Muslo Medio, se observó el menor promedio en los meses de enero y abril de  $0,6 \pm 0,7$  y  $0,6 \pm 0,8$  respectivamente. Luego de esto, se distingue un aumento del promedio alcanzando el pick en el mes de octubre (tabla 16; figura 8).

**Tabla 16. Evolución Phantom de Muslo Medio durante 10 meses de seguimiento.**

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>
Phantom enero	-0,4	2,2	0,7	0,6	0,7
Phantom febrero	-0,2	2,1	0,7	0,8	0,6
Phantom marzo	-0,6	2,0	0,6	0,7	0,7
Phantom abril	-0,9	1,8	0,6	0,6	0,8
Phantom mayo	-0,5	2,2	1,0	0,9	0,7
Phantom junio	-0,3	1,9	1,0	0,8	0,7
Phantom julio	-1,1	1,8	1,0	0,7	0,7
Phantom agosto	-0,7	2,1	1,0	0,9	0,8
Phantom septiembre	-0,2	2,1	1,0	0,9	0,7
Phantom octubre	-0,2	2,0	1,3	1,1	0,6



**Figura 8. Evolución Phantom de Muslo Medio promedio durante 10 meses de seguimiento.**

Al comparar Phantom inicial y final, se determinó un aumento promedio de 0,6 a 1,1, observándose una variación de 0,5, siendo estadísticamente significativa (p-value=0,0000) (tabla 17).

**Tabla 17. Comparación Phantom de Muslo Medio inicial y final.**

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>p-value</b>
Phantom inicial	-0,4	2,2	0,7	0,6	0,7	0,0000
Phantom final	-0,2	2,0	1,3	1,1	0,6	

## **DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos demuestran que el consumo de ayudas ergogénicas, provoca cambios beneficiosos en la composición corporal de los deportistas.

En relación a los indicadores analizados, el IMC fue el único que no evidenció diferencia estadísticamente significativa, ya que éste considera la masa corporal total del deportista, siendo ésta masa adiposa y muscular de manera conjunta, por lo que si un deportista disminuye adiposidad y aumenta masa magra, se produce un equilibrio en el valor de éste, es por esto que el IMC es un indicador que genera discrepancias en la valoración de la composición corporal de un deportista, por lo que no debiese ser considerado en análisis de evaluación, tomando relevancia otras mediciones. (Narváez & Narváez, s/f)

Uno de los parámetros que tuvo una diferencia estadísticamente significativa fue la masa muscular, la cual aumentó un 4,2% en relación a la evaluación inicial y final, esto coincide con el estudio realizado por Helms y cols (2014) donde demostraron que el consumo de monohidrato de creatina aumenta significativamente el tamaño y fuerza muscular, observándose un incremento de 1 a 2 kg en la masa corporal total. (Helms, Aragón, & Fitschen, 2014). Sin embargo, según Antonio y cols. (2013) la mejora en la masa muscular se observa de mayor forma cuando esta ayuda ergogénica es consumida post-entrenamiento a diferencia de la administración observada en este estudio, es por esto, que si se modificara su tiempo de ingesta de pre-entreno a post, aumentaría la eficacia de la suplementación. (Antonio & Ciccone, 2013)

El cambio significativo en la masa muscular también puede deberse a otras ayudas ergogénicas administradas en conjunto, como lo fue la beta-alanina gracias a su

capacidad de captación de electrones logra aumentar las concentraciones de carnitina en las fibras tipo II del músculo, aumentando la masa muscular. (Santesteban & Ibañez, 2017)

Por otra parte, la suplementación con betaína aumenta el metabolismo de la homocisteína, produciendo una disminución ésta misma y de la homocisteína tiolactona, las cuales inhiben la expresión del ARNm para la síntesis de proteínas, incrementando así la masa magra. (Cholewa & cols, 2013)

Otro parámetro que tuvo un cambio estadísticamente significativo fue la masa adiposa, la cual disminuyó en un 3,3% respecto a la evaluación inicial y final, esto puede relacionarse con el consumo de cafeína, ya que ésta bloquea los receptores de adenosina en los adipocitos, produciendo un aumento de la lipólisis y como consecuencia un incremento de los ácidos grasos libres, lo cual conlleva a un ahorro del glucógeno muscular, inhibiendo así la pérdida de masa muscular durante el ejercicio. (Santesteban & Ibañez, 2017)

Además de las ayudas ergogénicas estudiadas, existen otras que influyen beneficiosamente sobre la composición corporal y por tanto el rendimiento deportivo, entre ellas se destaca la glutamina, la cual tiene por efecto la mantención de la masa muscular en ejercicios de alta intensidad, observando su eficacia con dosis de 0,2 gr/kg de peso. (Newsholme & cols, 2016). De igual forma, se encuentra la carnitina, la cual reduce la peroxidación lipídica, disminuyendo así el potencial daño a la membrana celular durante el estrés oxidativo, decreciendo la masa grasa. (Martínez, Raya, Monroy, & Daza, 2016) Por otra parte, este suplemento produce un ligero

aumento sanguíneo de cuerpos cetónicos, los cuales ayudan a la estabilidad de las membranas musculares facilitando la acción de hormonas como la testosterona y gonadotropina que tienen un rol fundamental en procesos de recuperación, inhibiendo el catabolismo y estimulando la síntesis proteica. (Nacleiro, 2006)

Todos los cambios en la composición corporal evidenciados en estos deportistas, son beneficiosos para su rendimiento físico, sin embargo, estas diferencias en los parámetros estudiados no se deben únicamente a la ingesta de ayudas ergogénicas, ya que los sujetos en estudio son deportistas entrenados, es por esto que para complementar este estudio, es necesario realizar un análisis de la composición corporal tras la ingesta y ausencia de ayudas ergogénicas, observando así cual es la implicancia exclusiva de ellas.

## **CONCLUSIÓN**

Gracias a la administración de ayudas ergogénicas, se evidenciaron cambios en la composición corporal que fueron estadísticamente significativos, destacando así las diferencias de masa muscular y adiposa en evaluación inicial y final, por lo que la suplementación colabora beneficiosamente con el rendimiento deportivo.

La nutrición juega un rol fundamental en el deporte, ya sea para mejorar el rendimiento físico, evitar lesiones y acelerar la recuperación tras el ejercicio con el fin de obtener mayores resultados en las competencias, es por esto, que esta área se especializa en cubrir las altas demandas nutricionales y físicas de los atletas cuando existe un desgaste físico y energético elevado, por lo que, tanto la alimentación como la suplementación colaboran al tener un mayor desempeño en estas actividades.

Dada la importancia de las ayudas ergogénicas en el deporte, es que se recomienda su consumo en deportistas de alto rendimiento, por lo que es necesario continuar indagando sobre el tema y los beneficios que estas otorgan al organismo.

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1. Variables e Indicadores**

#### **Composición Corporal**

**Clasificación:** variable cualitativa, nominal, policotómica.

**Definición Conceptual:** rama de la biología humana que se ocupa de la cuantificación in vivo de los componentes corporales, las relaciones cuantitativas entre éstos y los cambios en los mismos relacionados con factores influyentes. (González, 2013)

**Definición Operacional:** determinada a través de mediciones antropométricas.

#### **Indicadores:**

1: IMC

2: Masa Muscular

3: Masa Adiposa

4: Masa Grasa

5: Sumatoria de 6 pliegues

6: Índice Músculo-Óseo

7: Phantom de Brazo Flexionado

8: Phantom de Muslo Medio



## **Tiempo de Consumo de Ayudas Ergogénicas**

**Clasificación:** variable cuantitativa, de razón, discretizada.

**Definición Conceptual:** según los meses de entrenamiento tras la ingesta de suplementación.

**Definición Operacional:** medida según los registros del tiempo que llevan consumiendo la suplementación.

**Indicadores:** meses de consumo.

## ANEXO 2. Consentimiento Informado



---

# CONSENTIMIENTO INFORMADO

---

Investigador Principal: Yasly Aguirre y Ma. Florencia González

Organización: Facultad de Nutrición y Dietética, Universidad del Desarrollo

Proyecto: Efecto de las ayudas ergogénicas sobre la composición corporal en futbolistas de plantel Club Deportivo Huachipato Concepción 2018.

Este documento de Consentimiento Informado tiene dos partes:

- Información (proporciona información sobre el estudio)
- Formulario de Consentimiento (para firmar si está de acuerdo en participar)

Se le entregará una copia de la primera parte del Consentimiento Informado como garantía de las condiciones de su participación.

### PARTE I: Información

**Introducción:** Yasly Aguirre y Ma. Florencia González, somos estudiantes de 4to año de la carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad del Desarrollo, y somos los investigadores principales de la tesis para optar al grado de Licenciado en Nutrición y Dietética al cual le invito a participar.

**Propósito:** Este estudio tiene como objetivo determinar los efectos de las ayudas ergogénicas sobre la composición corporal en futbolistas de plantel Club Deportivo Huachipato en Concepción 2018.

**Tipo de intervención de investigación:** corresponde a un estudio cuantitativo a través del análisis secundario de base de datos obtenida por la medición antropométrica mensual de los futbolistas de plantel Club Deportivo Huachipato de forma pentacompartimental

**Selección de participantes:** Se invitará a una muestra que cumpla con los siguientes criterios: deportistas de alto rendimiento, inscritos en el Club Huachipato, cafeína,

con consumo de betaína, beta-alanina, creatina, proteína y caseína, ser mayor de 18 años, asistir a lo menos a 8 evaluaciones antropométricas y firmar consentimiento informado; por tanto se excluyen deportistas con lesiones músculo-esqueléticas, deportistas con patología cardíaca diagnosticada y asistir a 7 evaluaciones antropométricas o menos.

**Participación voluntaria:** Su participación será de carácter voluntario, mediado por este proceso de consentimiento informado.

**Duración:** El proyecto tendrá una duración de diez meses, sin la presencia física de los participantes.

**Riesgos:** Esta investigación no implica riesgos en contra de su bienestar físico o mental.

**Beneficios:** Los beneficios derivados de los resultados serán para las futuras cohortes de estudiantes de carreras de la salud a nivel nacional, pues permitirán desarrollar actividades de perfeccionamiento para académicos del área nutricional.

**Incentivos:** Los participantes no recibirán retribución económica ni académica por su participación.

**Confidencialidad:** La información que Ud. entregue será resguardada codificando la identidad de todos los participantes. El sistema de códigos sólo será conocido por el Investigador Principal y su identidad no será considerada durante el procesamiento de los datos ni en ningún otro momento.

**Difusión de los resultados:** Las publicaciones generadas a partir del proyecto, mantendrá el anonimato de la identidad de todas las personas e instituciones participantes. Se le proporcionará un resumen ejecutivo si Ud. lo solicita.

**Derecho a negarse o retirarse:** El rechazo a participar o el retiro en cualquier momento de la investigación no tendrán ningún tipo de castigo o consecuencia.

**A quién contactar:** Cualquier pregunta respecto al desarrollo de la investigación o sobre los resultados de ésta, parcial o final, puede contactar con los investigadores principales, Yasly Aguirre o Ma. Florencia González, escribiéndoles a su correo electrónico [yaguirrea@udd.cl](mailto:yaguirrea@udd.cl) y [mariafgonzalez@udd.cl](mailto:mariafgonzalez@udd.cl) o llamándole al fono +56 9 945258762 o +56 9 988304322 respectivamente.

## **PARTE II: Formulario de Consentimiento**

He sido invitado(a) a participar en una investigación, enmarcada en la tesis para optar al grado de Licenciado en Nutrición y Dietética titulada “*Efecto de las ayudas ergogénicas sobre la composición corporal en futbolistas de plantel Club Deportivo Huachipato Concepción 2018*”.cuyos investigadores principales son Yasly Aguirre o Ma. Florencia González y que tiene como objetivo determinar los efectos de las ayudas ergogénicas sobre la composición corporal en futbolistas de plantel Club Deportivo Huachipato en Concepción 2018.

Por este motivo, se requiere mi consentimiento para realizar el análisis secundario de base de datos obtenida por la medición antropométrica mensual de los futbolistas de plantel Club Deportivo Huachipato de forma pentacompartimental

Asimismo, declaro que se me informó que mi participación será de carácter voluntario y mediado por un proceso de consentimiento informado.

Los investigadores se comprometen a que la información que entregaré sólo será utilizada para responder a los objetivos de este estudio, será confidencial, que los datos serán manejados exclusivamente por los investigadores.

En este mismo sentido, sólo se me hará entrega, si lo solicito, de un resumen ejecutivo con los resultados generales del estudio sin identificar a los participantes.

También se me ha garantizado que el estudio no implica exponerme a situaciones que atenten en contra de mi bienestar físico o mental y que no afectará mi situación académica.

Si en algún momento siento que los cuestionarios me incomodan puedo solicitar que se detenga inmediatamente la recolección de datos.

Estoy al tanto que la participación que se me solicita es voluntaria, que no recibiré pago alguno por mi colaboración y que puedo negarme a participar o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin necesidad de dar explicaciones y que esto no tendrá ningún tipo de consecuencias para mí.

Por último, he sido informado que puedo pedir mayor información del estudio a los investigadores principales, Yasly Aguirre o Ma. Florencia González, escribiéndoles a su correo electrónico [yaguirrea@udd.cl](mailto:yaguirrea@udd.cl) y [mariafgonzalezb@udd.cl](mailto:mariafgonzalezb@udd.cl) o llamándole al fono +56 9 945258762 o +56 9 988304322 respectivamente.

Los aspectos antes señalados han sido comprometidos por los investigadores principales, Yasly Aguirre o Ma. Florencia González, quien confirma lo anterior mediante la siguiente firma.

<b>Nombre del investigador principal 1</b>	<b>Yasly Aguirre Araya</b>
<b>Firma del investigador principal 1</b>	

<b>Nombre del investigador principal 2</b>	<b>Ma. Florencia González Bravo</b>
<b>Firma del investigador principal 2</b>	

Asimismo, mi participación ha sido autorizada por la institución a la que pertenezco, tal y como consta en la siguiente firma del representante institucional, o delegado, quien actúa como ministro de fe.

<b>Nombre del representante institucional o delegado</b>	
<b>Cargo del representante institucional o delegado</b>	
<b>Firma del representante institucional o delegado</b>	

A partir de los antecedentes antes mencionados acepto voluntariamente participar en este estudio.

<b>Fecha</b>	___ / ___ / ___ (dd/mm/aaaa)
<b>Nombre del participante</b>	
<b>R.U.T. del participante</b>	___ . ___ . ___ - ___
<b>Firma del participante</b>	

**Notas:**

Usted se quedará con una copia de este consentimiento como garantía de las condiciones de su participación.

*Si desea recibir un resumen ejecutivo de los resultados del estudio una vez que éste se encuentre terminado, indique su dirección de correo electrónico, o, si no posee una, indique su dirección de correo postal:*

\_\_\_\_\_

### **ANEXO 3. Carta de Autorización Institucional**

Concepción, 17 de Agosto de 2018

Señor Diego Bobadilla

Kinesiólogo Jefe del Área Médica Huachipato FC

Presente.

De nuestra consideración:

La Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Desarrollo Concepción, en el marco curricular de la carrera de Nutrición y Dietética, establece como requisito que los alumnos de cuarto año realicen un proyecto de investigación aplicada. Un conjunto de alumnos, Srta. Yasly Aguirre, RUT 19.049.984-7 y Srta. Florencia González, RUT 19.596.198-0, están interesados en investigar sobre el tema “Efecto de las ayudas ergogénicas sobre la composición corporal en futbolistas de plantel Club Deportivo Huachipato Concepción 2018.”

El objetivo de la presente carta es solicitar vuestra autorización para que los alumnos antes mencionados puedan desarrollar su proyecto de tesis mediante un estudio cuantitativo, correspondiente a un análisis secundario de la base de datos, cuyo objetivo será determinar los efectos de las ayudas ergogénicas sobre la composición corporal en futbolistas de plantel Club Deportivo Huachipato en Concepción 2018.

Para llevar a cabo esta investigación se deberá analizar la base de datos de mediciones antropométricas realizadas entre los meses de enero-octubre, observando los cambios obtenidos por las ayudas ergogénicas tales como cafeína, betaína, beta-alanina, proteína, creatina y caseína.

Los alumnos serán supervisados por la Docente Edison Hormazábal, Nutricionista.

Sin otro particular y agradeciendo vuestra gentil disposición, le saluda atentamente:

**Doctor Luis Vicentela Gutiérrez**

**Decano Facultad de Ciencias de la Salud**

**Universidad del Desarrollo, Concepción**

## REFERENCIAS

Abbott, W, Brett, A., Cockburn, E., & Clifford, T. (2018). Presleep Casein Protein Ingestion: Acceleration of Functional Recovery in Professional Soccer Players. *International Journal of Sports, Physiology and Performance*, 1-24.

Almonacid, M, & Urzúa, L. (2013). Impacto del Suministro de Monohidrato de Creatina en Deportistas de Canotaje. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 1-19.

Antonio, J, & Ciccone, V. (2013). The effects of pre versus post workout supplementation of creatine monohydrate on body composition and strength. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 10-36.

Antonio, J, Ellerbroek, A., Peacock, C., & Silver, T. (2017). Casein Protein Supplementation in Trained Men and Woman: Morning versus Evening. *International Journal of Exercise Science* , 479-486.

Chen, C. K., Suzailiana Muhamad, A., & Kiew Ooi, F. (2012). Herbs in exercise and sports. *Journal of Physiological Anthropology*.

Cholewa, J., Wyszczelska-Rokiel, M., Glowacki, R., Jakubowski, H., Matthews, T., Wood, R., Paolone, V. (2013). Effects of betaine on body composition, performance and homocysteine thiolactone. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*.



Cholewa, Jason; Guimaraes-Ferreira, Lucas; Zanchi, Nelo (2014). Effects of Betaine on Performance and Body Composition: a review of recent findings and potencial mechanisms. *Amino Acids* (págs. 1785-1793) Springer.

Curilem, C., Almagia, A., Rodríguez, F., Yuing, T., Berral, F., Martínez, C., Niedmann, L. (2016). Evaluación de la Composición Corporal en Niños y Adolescentes: directrices y recomendaciones. *Nutrición Hospitalaria*.

Curilem, C., Rodríguez, F., Almagia, A., Yuing, T., & Berral, F. (2016). Ecuaciones para la Evaluación de la Composición Corporal en Niños y Adolescentes. *Cadernos de Salúde Pública*.

Domínguez, R., Mata, F., & Sánchez, A. (2017). *Nutrición Deportiva Aplicada: Guía para optimizar el rendimiento*. España: Cedro.

Fernández, N., Malebran, C., Godoy, N., & Cristi, C. (2016). Effect of caffeine on decrease in body weight in adults overweight. *Revista Motricidad Humana*, 17-19.

Gao, X., Wang, Y., Randell, E., Pedram, P., Yi, Y., Gulliver, W., & Sun, G. (2016). Higher Dietary Choline and Betaine Intakes are associated with better body Composition in the Adult Population of Newfoundland Canada. *PLoS One*.

González, E. (2013). Composición Corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 49-110.

González, M. (9 de Abril de 2018). El Significado de la Actividad Física. *Diario Concepción*.

Harty, P, Zabriskie, H., Erickson, J., Molling, P., Kerksick, C., & Jagim, A. (2018). Multi-ingredient pre-workout supplements, safety implications and performance outcomes: a brief review. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15-41.

Helms, E, Aragón, A., & Fitschen, P. (2014). Evidence - based recommendation for natural body building contest preparation: nutrition and supplementation. *International Society of Sports Nutrition*.

Joy, J. (2018). Daytime and nighttime casein supplements similarly increase muscle size and strength in response to resistance training earlier in the day: a preliminary investigation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15-24.

Ludwig, D. (2017). *Baja de Peso Acelerando tu Metabolismo*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Martínez, J., Raya, P., Monroy, R., & Daza, L. (2016). Beneficios de la suplementación con L-Carnitina en pacientes pediátricos hemodializados. Reporte de casos. *Acta Pediátrica de México*.

Martínez, P. (2017). Información sobre la Creatina durante el Siglo XXI en España. *Revista Española de Comunicación en Salud*.

Ministerio del Deporte. (2015). *Encuesta Hábitos de Actividad Física*. Santiago.

Ministerio del Interior Subsecretaría del Interior. (2001). *Ley del Deporte 19.712*. Santiago.

Moore, D., Camera, D., Areta, J., & Hawley, J. (2015). Más allá de la hipertrofia muscular: por qué son importantes las proteínas de la dieta para los atletas de resistencia. PubliCe.

Moreno, M., Padilla, N., & López, H. (2017). Correlación de la Ingesta de Proteínas con Actividad Física en Adultos Jóvenes con Antecedentes de Diabetes Mellitus. Revista de Divulgación Científica.

Nacleiro, F. (2006). Utilización de la L-Carnitina como suplemento dietético una revisión científica. PubliCE.

Narváez, G., & Narváez, X. (s.f.). Obtenido de Índice de Masa Corporal (IMC) Nueva Visión y Perspectivas: <http://www.fac.org.ar/scvc/llave/PDF/narvaeze.PDF>

Newsholme, P, Krause, M., Newsholme, E., Stear, J., Burke, L., & Castell, M. (2016). Revisiones BJSM: A-Z de los suplementos nutricionales: suplementos dietarios, alimentos para la nutrición deportiva y ayudas ergogénicas para la salud y el rendimiento: Parte 18. PubliCE.

Onzari, M. (2016). Ayudas Ergogénicas Nutricionales en la Alimentación del Deportista. Sociedad Argentina de Nutrición.

Pivetta, L., Borgatello, C., Bove, M., & Fernández, J. (2013). Evaluación de la Ingesta de Proteínas en Jugadores de Rugby de Planteles Superiores de Clubes de Rosario. Revista Científica de América Latina y el Caribe, España y Portugal, 177-190.

Poortmans, J, Rawson, E., Burke, L., Stear, S., & Castell, L. (2016). A-Z de los suplementos nutricionales: Suplementos Dietarios, Alimentos para la Nutrición Deportiva y Ayudas Ergogénicas para la Salud y el Rendimiento: Parte 11. PubliCE.

Porrini, M, & Del Bo, C. (2016). Ergogenic Aids and Supplements. *Sports Endocrinology*, 128-152.

Pryor, L., Wolf, T., Sforzo, G., & Swensen, T. (2017). The Effect of Betaine on Nitrate and Cardiovascular Response to Exercise. *International Journal of Exercise Science*, 550-559.

Rabassa-Blanco, J, & Palmalinas, I. (2017). Efectos de los suplementos de proteína y aminoácidos de cadena ramificada en entrenamiento de fuerza: revisión bibliográfica. *Nutrición Humana y Dietética*, 55-73.

Ramírez-Montes, C., & Osorio, J. (2013). Uso de la cafeína en el ejercicio físico: ventajas y riesgos. *Fac Med*, 459-468.

Santana, J., De Freitas, M., Dos Santos, D., Rossi, F., Lira, F., Rosa-Neto, J., & Caperuto, E. (2018). Beta-Alanine Supplementation Improved 10-km Running Time Trial in Physically Active Adults. *Frontiers in Physiology*.

Santesteban, V., & Ibañez, J. (2017). Ayudas Ergogénicas en el Deporte. *Nutrición Hospitalaria*.

Sellami, M., Slimeni, O., Pokrywka, A., Kuvacic, G., Hayes, L., Milic, M., & Padulo, J. (2018). Herbal medicine for sports: a review. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*.

Soto, G., Monsalves, M., Yañez, R., & Durán, S. (2015). Ingesta de cafeína y su efecto sobre la velocidad aeróbica máxima en atletas corredores de 800 metros lisos. *Nutrición Hospitalaria*, 1703-1707.

Wang, R., Fukuda, D., Hoffman, J., La Mónica, M., Starling, T., Stout, J., Hu, Y. (2018). Distinct Effects of Repeated-Sprint Training in Normobaric Hypoxia and B-Alanine Supplementation. *Journal of the American College of Nutrition*, 1-13.