

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



**TEMA:**

EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN POST ENTRENAMIENTO CON MÓDULO DE PROTEÍNA, EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE UN GRUPO DE CICLISTAS AFICIONADOS 2022.

**Trabajo de Investigación previo a la obtención del Título de Magister en Nutrición y Dietética**

**AUTOR(A):**

Dayssi Patricia Farinango Guzmán

**DIRECTOR(A):**

Mg. Esteban Ricardo Oñate Carrillo

**Ibarra, 2023**

## **DEDICATORIA**

A mi querido esposo Andy Cevallos, por ser mi apoyo incondicional, mi compañero de vida y un apasionado del ciclismo; sus exigencias e incógnitas en esta área de la Nutrición, motivó e inspiró la realización de este trabajo.

A mis amados hijos Samuel y Febe, que puedan ver que el esfuerzo y constancia en cualquier área, siempre tienen sus recompensas.

*Dayssi Patricia Farinango Guzmán*

## AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente por darme toda la fuerza física, emocional y espiritual al dar este paso importante en mi vida profesional.

A mi esposo, por la paciencia y apoyo en todo momento, motivándome a alcanzar nuevas metas profesionales.

A mis hijos que por muchos días no pudieron contar con su mamá y tuvieron que ser relegados por esta prioridad temporal.

A mi director de tesis, Msc. Esteban Oñate y asesor, Msc. Carlos Silva y por sus valiosos aportes en todo el proceso de esta investigación.

A mi coordinadora Msc. Paula Salazar por permitirme y darme facilidad y todo su apoyo en todas las actividades necesarias.

A los 20 ciclistas del club LOCOS POR EL CICLISMO UIO, que gustosamente accedieron a participar en este proyecto.

A mi mami, por motivarme a seguir adelante y sostenerme en oración cada día.

A todas las personas que de otra manera fueron parte importante en este tiempo.

*Dayssi Patricia Farinango Guzmán*



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

## AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	1716941263		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	Farinango Guzmán Dayssi Patricia		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Calderón. Quito-Ecuador		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:farinangodayssi@gmail.com">farinangodayssi@gmail.com</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	022021161	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0992837598
<b>DATOS DE LA OBRA</b>			
<b>TÍTULO:</b>	“EFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN POST ENTRENAMIENTO CON MÓDULO DE PROTEÍNA, EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE UN GRUPO DE CICLISTAS AFICIONADOS 2022”.		
<b>AUTOR (ES):</b>	Farinango Guzmán Dayssi Patricia		
<b>FECHA:</b>	2023/09/19		
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>			
<b>PROGRAMA:</b>	<input type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>		
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Maestría en Nutrición y Dietética		
<b>ASESOR/DIRECTOR:</b>	Mg. Esteban Ricardo Oñate Carrillo		

## 2. CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, a los 19 días del mes de septiembre de 2023

### LA AUTORA



Firmado electrónicamente por:  
**DAYSSI PATRICIA  
FARINANGO GUZMAN**

Dayssi Patricia Farinango Guzmán

C.C. 1716941263

## **CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS**

En calidad de director de la tesis de grado titulada, “EFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN POST ENTRENAMIENTO CON MÓDULO DE PROTEÍNA, EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE UN GRUPO DE CICLISTAS AFICIONADOS 2022.” de autoría de DAYSSI PATRICIA FARINANGO GUZMÁN, para obtener el Título Magister en Nutrición y Dietética, doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra, a los 19 días del mes de septiembre del 2023.

### **Lo certifico:**



Firmado electrónicamente por:  
**ESTEBAN RICARDO  
ONATE CARRILLO**

Mg. Esteban Oñate

**DIRECTOR DE TESIS**



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Ibarra, 31 de mayo de 2023

Dra. Lucía Yépez

**DECANA**



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**ASUNTO:** Conformidad con el documento final

Señora decana:

Nos permitimos informar a usted que revisado el trabajo final de Grado “EFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN POST ENTRENAMIENTO CON MÓDULO DE PROTEÍNA, EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE UN GRUPO DE CICLISTAS AFICIONADOS 2022” de la maestrante Dayssi Patricia Farinango Guzmán, de la Maestría de Nutrición y Dietética, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

Apellidos y Nombres		Firma
Tutor/a	Mg. Esteban Ricardo Oñate Carrillo	 <p>Firmado electrónicamente por: ESTEBAN RICARDO ONATE CARRILLO</p>
Asesor/a	Mg. Carlos Mauricio Silva Encalada	

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE INSTITUTO DE POSGRADO**  
**INSTITUTO DE POSGRADO**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

**EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN POST ENTRENAMIENTO CON  
MÓDULO DE PROTEÍNA, EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE UN  
GRUPO DE CICLISTAS AFICIONADOS 2022.**

**Autor:** Dayssi Patricia Farinango Guzmán

**Tutor:** Msc. Esteban Ricardo Oñate Carrillo

**Año:** 2022

**RESUMEN**

La suplementación post-entrenamiento con módulo de proteína es una práctica común entre los deportistas y atletas que buscan mejorar su rendimiento físico y la composición corporal. El objetivo de este estudio fue valorar si existe una diferencia significativa en la composición corporal de los ciclistas aficionados del club “Locos por el Ciclismo UIO” de la ciudad de Quito, al ser suplementados 3 veces a la semana con 20 y 40 gramos de módulo proteico respectivamente posterior a su entrenamiento; para lo cual primeramente se dividió aleatoriamente al grupo de 20 participantes en A y B (10 participantes en cada grupo), asignándoles un consumo de proteínas de 20 gramos al Grupo A y 40 gramos al Grupo B. Mediante bioimpedancia eléctrica se realizó una valoración inicial de la composición corporal, y otra valoración a los 30 días y se comparó los principales componentes de estos, como son el peso, la masa muscular y la masa grasa.

El resultado en cuanto al Peso fue que los dos grupos disminuyeron el peso corporal, siendo que, los que consumieron 20 gramos de módulo proteico bajaron un promedio de 0,32 kg, frente a 0,44 kg de los que consumieron 40 gramos. El porcentaje de Masa Grasa también disminuyó una media del 0.26 kg el Grupo A y 0.64 kg el Grupo B. La Masa Muscular en cambio tuvo un incremento de 0,05 Kg en los dos grupos.

Sin embargo, se puede concluir que, estadísticamente mediante la prueba estadística T-student, tanto en el peso, masa muscular y masa grasa, no hubo un cambio significativo con el 95% de confianza en estos indicadores, al ser suplementados con 20 y 40 gramos de suplemento proteico respectivamente.

**Palabras claves:** composición corporal, suplemento proteico, ciclistas, módulo proteico.



**TECHNICAL UNIVERSITY OF THE NORTH POSTGRADUATE INSTITUTE  
POSTGRADUATE INSTITUTE  
MASTER'S PROGRAM IN NUTRITION AND DIETETICS**

**EFFECTS OF POST-TRAINING SUPPLEMENTATION WITH PROTEIN  
MODULUS ON THE BODY COMPOSITION OF A GROUP OF  
AMATEUR CYCLISTS 2022.**

**Author:** Dayssi Patricia Farinango Guzmán

**Tutor:** Mg. Esteban Ricardo Oñate Carrillo

**Year:** 2022

**ABSTRACT**

Post-workout supplementation with protein module is a common practice among sportsmen and athletes seeking to improve their physical performance and body composition.

The aim of this study was to assess whether there is a significant difference in the body composition of amateur cyclists from the "Locos por el Ciclismo UIO" club in the Quito's city, when supplemented 3 times a week with 20 and 40 grams of protein module respectively after their training. For which first, the group of 20 cyclists was randomly divided into A and B (10 participants in each group), assigning them a protein intake of 20 grams to Group A and 40 grams to Group B. In addition, using electrical bioimpedance, an initial assessment of body composition was made, and another assessment after 30 days, and the main components of these were compared, such as weight, muscle mass, and fat mass.

The result in the weight was that both groups decreased body weight. Those who consumed 20 grams of protein module lost an average of 0.32 kg, while those who consumed 40 grams lost approximately 0.44 kg on average. The percentage of Fat Mass also decreased an average of 0.26 kg in Group A and 0.64 kg in Group B. On the other hand, Muscle Mass, had an increase of 0.05 Kg in both groups.

However, it can be concluded that, statistically through the T-student statistical test, in terms weight, muscle mass and fat mass, there was no significant change with 95% confidence, when supplemented with 20 and 40 grams of supplement protein respectively.

**Keywords:** body composition, protein supplement, cyclists, protein module.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA.....	IV
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	IV
CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS .....	V
CONSTANCIAS .....	V
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT .....	IX
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA.....	1
1. Problema de investigación .....	1
1.1 Planteamiento del Problema .....	2
Hipótesis .....	2
1.2 Antecedentes.....	3
1.3 Objetivos.....	6
1.3.1 Objetivo principal.....	6
1.3.2 Objetivos específicos.....	6
1.4 Justificación .....	7
CAPÍTULO II.....	8
2.1 Marco Teórico.....	8
2.1.1 Marco referencial .....	8
2.1.2 Composición corporal .....	9
2.1.3 Estado nutricional.....	9
2.1.4 Antropometría .....	10

2.1.5 Valoración nutricional mediante Bioimpedancia Eléctrica.....	13
2.1.6 El ciclismo como una disciplina deportiva .....	15
2.1.7 Suplementación proteica.....	17
2.2 MARCO LEGAL Y ÉTICO.....	20
2.2.1 Marco Legal.....	20
Constitución del Ecuador.....	20
2.2.2 Marco Ético.....	21
CAPÍTULO III .....	22
3.1 MARCO METODOLÓGICO .....	22
3.1.1 Descripción del área y grupo de estudio.....	22
3.1.2 Enfoque y tipo de investigación.....	22
3.1.3 Procedimientos.....	22
3.1.4 Suplementación.....	23
3.1.5 Consideraciones bioéticas .....	24
3.1.6 Tratamiento de datos e interpretación de los resultados .....	25
3.1.7 Definición y Operacionalización de Variables .....	26
CAPITULO IV .....	28
4.1 Resultados y discusión. ....	28
4.2 Discusión .....	36
CAPITULO V	
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	38
5.1 Conclusiones.....	38
5. 2 Recomendaciones .....	39
BIBLIOGRAFÍA .....	40

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 .....		28
	Características Sociodemográficas de los ciclistas del club “Locos por el ciclismo UIO”, 2022.....	28
Tabla 2 .....		30
	Características antropométricas generales del club Locos por el ciclismo UIO, al inicio de la suplementación, 2022. ....	30
Tabla 3 .....		31
	Composición corporal inicial de los grupos A y B, al inicio de la suplementación de los ciclistas, 2022.....	31
Tabla 4 .....		32
	Características antropométricas generales del club Locos por el ciclismo UIO, al final de la suplementación, 2022. ....	32
Tabla 5 .....		33
	Cambio en la composición corporal del grupo A y B, posterior a la suplementación con 20 y 40 gr. de módulo proteico de los ciclistas. 2022. ....	33
Tabla 6 .....		34
	Cambio en la composición corporal final de los grupos A y B, posterior a la suplementación con módulo proteico de los ciclistas, 2022. ....	34
Tabla 7 .....		35
	Diferencia en la composición corporal final de los grupos A y B de ciclistas, posterior a la suplementación con 20 y 40 gr. de módulo de proteínas, 2022. ....	35

## ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice A.....	47
Ficha técnica personal para recolección de datos del Club Locos por el Ciclismo UIO. .....	47
Apéndice B .....	48
Formulario para el control de la suplementación de los ciclistas.....	48
Apéndice C .....	49
Formato del consentimiento informado individual. ....	49
Apéndice D .....	50
Oficio de permiso de realización del estudio en el Club “Locos por el ciclismo UIO, 2022”.....	50
Apéndice E .....	51
Prueba de normalidad de datos para el Peso, IMC, Grasa y Masa Muscular iniciales del grupo de ciclistas estudiados, 2022. ....	51
Apéndice F.....	52
Prueba de normalidad de datos para el Peso, IMC, Grasa y Masa Muscular iniciales de los grupos A y B de los ciclistas estudiados, 2022.....	52
Apéndice G.....	53
Prueba t pareada del peso inicial de los participantes, para verificar si los grupos no son diferentes .....	53
Apéndice H.....	54
Base de datos de los participantes del estudio.....	54
Apéndice I.....	55

Prueba t pareada de la diferencia de peso al final de la suplementación con 20 gramos de módulo proteico.....	55
Apéndice J .....	56
Prueba t pareada de la diferencia de peso al final de la suplementación con 40 gramos de módulo proteico.....	56
Apéndice K.....	57
Prueba T de 2 muestras de la diferencia de peso al final de la suplementación con 20 y 40 gramos de módulo proteico.....	57
Apéndice L .....	58
Prueba t pareada de la diferencia de masa grasa en kg al final de la suplementación con 20 gramos de módulo proteico.....	58
Apéndice M .....	59
Prueba t pareada de la diferencia de masa grasa en kg al final de la suplementación con 40 gramos de módulo proteico.....	59
Apéndice N.....	60
Prueba T de 2 muestras de la diferencia de masa grasa al final de la suplementación con 20 y 40 gramos de módulo proteico.....	60
Apéndice O.....	61
Prueba t pareada de la diferencia de masa muscular en kg al final de la suplementación con 20 gramos de módulo proteico.....	61
Apéndice P.....	62
Prueba t pareada de la diferencia de masa muscular en kg al final de la suplementación con 40 gramos de módulo proteico.....	62
Apéndice Q.....	63
Prueba T de 2 muestras de la diferencia de masa muscular al final de la suplementación con 20 y 40 gramos de módulo proteico.....	63

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA

#### 1. Problema de investigación

La definición de actividad física según la Organización mundial de la salud (OMS), es cualquier movimiento del cuerpo ejercido por los músculos del cuerpo que ayuda al consumo de energía lo cual ayuda a mejorar la salud, es por ello que la promoción de cualquier actividad física o incluso practicar alguna disciplina deportiva es importante para inculcar hábitos de vida saludables, mantenerse activos, prevenir enfermedades futuras; incluso en el 2018 esta entidad puso en marcha un plan de acción mundial sobre la actividad física contemplado para los años 2018 al 2030 a fin de que a nivel mundial se adopte las acciones necesarias para que este proyecto sea efectivo (OMS, 2022).

Por otro lado, en la práctica deportiva, la alimentación es un factor determinante para alcanzar los objetivos, no, porque lo que consuma antes o durante la prueba le permitan ganar o perder, sino, por lo que coma, le puede ayudar a optimizar sus habilidades deportivas, mejorar la resistencia física, mantener un buen nivel de concentración, un buen peso, una adecuada reserva proteica y hasta un buen estado de ánimo (Acosta Carrasco, 2020).

Por otra parte, en nuestro país, el ciclismo se ha visto emerger en los últimos tiempos con más fuerza, debido a que hay referentes muy importante en el mundo del ciclismo como Richard Carapáz, que hasta el momento ha tenido algunas victorias a nivel mundial, sin dejar de mencionar también a otros grandes como son Jonatan Caicedo, Alexander Cepeda, Jhonatan Narvaez (EL COMERCIO , 2022) por lo que como en casi

todas las disciplinas, cuando hay un referente importante, las personas en general se sienten atraídas a practicar dicho deporte, y en el Ecuador no es la excepción.

Todo esto ha llevado también a que los ciclistas aficionados se motiven a profundizar en cuanto al área de la alimentación y suplementación con la finalidad de tener un rendimiento óptimo, pero obviamente por temas de costo y de tiempo en muchos casos acuden a información no personalizada y por lo tanto no adecuada para este tipo de deporte.

### **1.1 Planteamiento del Problema**

¿Cuáles son los efectos de la suplementación post entrenamiento con módulo de proteína, en la composición corporal de un grupo de ciclistas aficionados 2022?

#### **Hipótesis**

La suplementación post-entrenamiento con módulo de proteína tendrá un efecto positivo en la composición corporal de un grupo de ciclistas aficionados en 2022.



## 1.2 Antecedentes

Actualmente en el Ecuador y el mundo, se ha evidenciado una alta demanda de la promoción de la actividad física y el deporte en todos los grupos etarios y en sus diferentes disciplinas y niveles, con la finalidad de inculcar hábitos saludables y prevenir enfermedades futuras. En un comunicado de prensa la OMS dio a conocer sobre las nuevas directrices del Plan de acción mundial sobre actividad física 2018-2030, con la finalidad de que cada país considere elaborar políticas que animen a la población en general a realizar con regularidad algún tipo de disciplina deportiva una de ellas es que anima a la sociedad adulta a realizar al menos 150 a 300 minutos de actividad física moderada a intensa (OMS, 2020).

Uno de los deportes que se practica en el Ecuador y en los últimos años se ha convertido en uno de los más importantes es el ciclismo, y cada vez se van sumando corredores nacionales que se han destacado a nivel nacional e internacional y son referentes importantes de este deporte a la población en general. (EL COMERCIO , 2022). Al igual que otros deportes, el ciclismo ayuda entre otras cosas a disminuir el estrés del cuerpo y de la mente, además mejora el tono muscular y a su vez es bastante recreativo o incluso una forma de desplazarse para el trabajo, la escuela, entre otros.

En el Ecuador el uso de bicicletas empieza hace más de 100 años, con la llega de los primeros ejemplares al país, sin embargo a nivel de competición, el ciclismo da sus primeros pasos en el año 1926, en donde se aprovechó la celebración de la Batalla de Pichincha y se realiza la primera competición ciclística en la ciudad de Riobamba (Córdova, 2022).

Por otra parte, una adecuada nutrición y/o suplementación puede ser en muchas ocasiones determinante para que un deportista en cualquier disciplina pueda lograr el éxito requerido, sin embargo, no todos pueden acceder a los lineamientos nutricionales correctos para este fin.

Para que un deportista pueda tener una adecuada recuperación muscular, con la finalidad de seguir en la práctica deportiva, amerita tener en cuenta una correcta ingesta de macronutrientes y micronutrientes, ya que si no se prevé a tiempo puede ocasionar una disminución de las reservas celulares a corto plazo, y su vez carencias nutricionales y problemas metabólicos a largo plazo (Simon-Grima, et al., 2020).

A nivel mundial, se han realizado varios estudios del estado nutricional, composición corporal, revisiones bibliográficas del uso de suplementos y sustancias nutricionales (Aguedas Abad , 2018), el impacto de la alimentación y otros temas relacionados en grupos de ciclistas de ruta a nivel profesional, pero no existen estudios de suplementación proteica en grupos de ciclistas de ruta aficionados.

En nuestro medio, los malos hábitos alimenticios, el desconocimiento en nutrición deportiva, la falta de apoyo económico, falta de personal capacitado entre otros, son los principales problemas que afectan el rendimiento y estado nutricional de los deportistas.

La nutrición deportiva y por consiguiente en el ciclismo, es un tema de actualidad y debe estar controlada y dirigida por profesionales capacitados del sector para que los deportistas tomen conciencia sobre su salud y rendimiento deportivo y aprendan a llevar una dieta adecuada.

Lamentablemente, no existen muchos nutricionistas deportivos calificados a nivel nacional y los que hay se concentran en grupos profesionales y para los de menor competencia en el que los gastos corren por cuenta de sí mismos, la contratación permanente de profesionales de nutrición en este campo es muy elevada, pero de vital importancia.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo principal**

Evaluar los cambios que produce en la composición corporal del grupo de ciclistas aficionados de la ciudad de Quito, al suplementar con módulo de proteínas, durante treinta días, en el año 2022.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Medir la composición corporal pre y posterior a la suplementación con módulo proteico.
- Comparar la respuesta en la composición corporal, al suplementar con diferentes dosis de módulo proteico.

#### **1.4 Justificación**

El ciclismo es uno de los deportes que se practica en el Ecuador desde hace más de 100 años, y en los últimos años se ha convertido en uno de los deportes más importantes que desde edades tempranas se practica, y cada vez se ha incrementado que se han destacado a nivel nacional e internacional.

La alimentación y el deporte siempre estarán ligados, tomando en cuenta que, dentro de la alimentación con todos los avances en esta área, la suplementación en las diferentes disciplinas deportivas ha sido parte importante de estudio.

En este estudio se pretende conocer el efecto que produce el consumo de 20 gr. vs. 40 gr. de suplemento proteico, en la composición corporal de ciclistas de ruta aficionados, al consumir el suplemento proteico 3 veces a la semana, posterior a su entrenamiento durante 30 días.

Como políticas a nivel de país en cuanto a este deporte, están más bien dirigidas a la mejora de los espacios físicos para que este deporte se pueda practicar con el menor riesgo de accidentes en la vía pública.

Es importante también mencionar que, al momento en el Ecuador, existe escasa evidencia científica del uso de suplementos proteicos en ciclistas en nuestro país, por lo que el motivo principal de este estudio es desarrollar evidencia científica sobre los efectos que se obtiene en la composición corporal al suplementar con módulos proteicos en nuestra región, con la finalidad de atender a este grupo poblacional de una manera eficaz.

## CAPÍTULO II

### 2.1 Marco Teórico

#### 2.1.1 Marco referencial

Cuando una persona se somete a entrenamientos físicos de intensidad media o intensa, produce cambios importantes a nivel metabólico y fisiológico y la nutrición es uno de los pilares que van a marcar la diferencia entre uno y otro, sin embargo, también va a depender de características propias del deportista como son la edad, peso, la estatura, sexo y el tipo y tiempo de entrenamiento (McGlory et al. 2018).

El músculo esquelético es un tipo de tejido muscular que está unido a los huesos, permitiendo al cuerpo moverse, contraerse y relajarse como respuesta a mensajes que proviene del sistema nervioso; es por esto que es de mucha importancia en la actividad física, ejercicio físico y actividades deportivas (Músculo esquelético y Fibras Musculares., 2017); sin embargo, también se debe tomar en cuenta que dosis bajas podrían no tener impacto en la masa muscular fuerza y rendimiento, pero también dosis muy elevadas podría causar daños a nivel renal y hepático.

En un estudio realizado en deportistas que practicaban Crossfit en la ciudad de Salta, se pudo observar la motivación por la que ingerían algún tipo de suplemento proteico; pudiendo observar que uno de los principales motivos del consumo de suplementos es para evitar el agotamiento físico, otro grupo consumía para aumentar la masa muscular, así como también para tener una rápida recuperación y mejorar el rendimiento físico; por otro lado el promedio de consumo fue de 37 gramos al día, siendo la proteína Whey la más consumida (Aragon & Ola Castro , 2018).

### ***2.1.2 Composición corporal***

La composición corporal se refiere a los componentes internos del que está formado el cuerpo humano ya que el peso por sí solo no es un valor real de lo que está compuesto nuestro cuerpo.

Entre las partes principales que se puede diferenciar como parte de la composición corporal están la masa muscular, la masa grasa, la materia ósea, agua, entre otros.

A lo largo de la historia se han usado técnicas que nos permiten valorar la composición corporal de los individuos con la finalidad de identificar problemas nutricionales y de salud, obviamente se ha hecho muy útil para la valoración nutricional en toda clase de deportistas.

### ***2.1.3 Estado nutricional***

“El estado nutricional de una persona es el resultado del balance entre la obtención de la energía por medio de los alimentos y el gasto energético diario” (Zamora Salas & Laclé Murray, 2018).

Entre las técnicas usadas está la antropometría mediante la toma del peso, altura, perímetros, diámetros, pliegues cutáneos, la DEXA (absorciometría con rayos X de doble energía), está considera como el “Gold standard” de evaluación de la composición corporal, la bioimpedancia (BIA), que es una técnica no invasiva, basada en señales eléctricas de baja intensidad (Dschoutezo, 2022).

### ***2.1.4 Antropometría***

La antropometría es una técnica de medición que es fundamental en las disciplinas deportivas para el estudio cuantitativo de las características físicas de un individuo para tomar decisiones de intervención, vigilancia y seguimiento en cuanto a la alimentación y suplementación acorde a lo requerido (Bullas et al. 2022).

#### ***Peso***

El peso corporal se refiere a la cantidad de masa que tenga un individuo, y se compone de cuatro elementos los mismos que son la masa grasa, la masa magra (músculo), la masa ósea (los huesos), y la masa residual (líquidos y otros elementos corporales) (Alonzo, 2019).

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

El índice de masa corporal conocido por sus siglas IMC y llamado también Índice de Quetelet, es un método matemático sencillo y de bajo costo que asocia la masa y la talla de una persona, es usado para estimar la cantidad de grasa corporal que tiene una persona, dicho de otra manera, se puede determinar de una manera rápida pero no tan precisa si el peso de una persona es saludable o no con relación a su estatura y se obtiene mediante la ecuación:  $\text{Peso (kg)} / \text{Talla (m)}^2$ .

Existen parámetros según este indicador que nos permiten clasificar a los individuos.

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) y mediante el IMC, el estado nutricional para personas adultas se clasifica de la siguiente manera (García et al. 2018):



### Clasificación del estado nutricional según el IMC

Estado Nutricional	IMC
Peso Bajo:	< 18.5 kg/m <sup>2</sup>
Peso Normal:	18.5-24.9 kg/m <sup>2</sup>
Sobrepeso:	25 - 29.9 kg/m <sup>2</sup>
Obesidad Grado 1:	30-34.9 kg/m <sup>2</sup>
Obesidad Grado 2:	35-39.9 kg/m <sup>2</sup>
Obesidad Grado 3:	> 40 kg/m <sup>2</sup>

Adaptado de: (García Almeida et al. 2018)

### *La Masa Muscular (MM)*

La masa muscular principalmente se refiere al conjunto de músculos del cuerpo humano, los mismos que están formados por fibras que tienen la capacidad de contraerse y estirarse y entre las principales funciones están las de dar soporte al cuerpo, estabilidad, movimiento, producción de energía y fuerza (McGlory et al. 2018).

A lo largo de la vida es importante mantener la masa muscular en condiciones óptimas de tal manera que aporte bienestar a los seres humanos, mediante las diferentes funciones que tiene en el organismo.

En el deporte la masa muscular, proporciona fuerza y resistencia para realizar cualquier actividad relacionada con la disciplina que se practique.

La cantidad de masa muscular (MM), va a depender en gran manera de la edad, sexo, somatotipo, peso, estatura de la persona. La balanza de bioimpedancia está

programada para calcular los compartimentos corporales automáticamente a partir de los datos que se ingrese.

Los datos referenciales del sistema BIA para categorizar son los siguientes (InBody, 2023):

<b>Masa Muscular</b>	<b>%</b>	<b>kg</b>
<b>Bajo</b>	65 - 89.9	18.8 - 27.4
<b>Normal</b>	90 - 110	27.5 - 33.5
<b>Elevada</b>	> 110	33.6

Adaptado de (InBody, 2023)

### ***Masa Grasa Corporal (MG)***

La masa grasa corporal se refiere al conjunto de lípidos que se encuentran dentro del organismo, se lo conoce también como compartimento graso o tejido adiposo, la cantidad en cada persona va a depender de muchos factores como la edad, el sexo, actividad física que realice, etc.

En muchos casos se considera a este compartimento como un tejido metabólicamente inactivo, sin embargo la masa grasa tiene un papel importante en muchas funciones corporales como es de ser una fuente y reserva de energía, además está presente en el metabolismo hormonal; a diferencia de la masa muscular, este aumenta con la edad y está en mayor proporción en las mujeres que en los hombres, siendo que en mujeres tienen aproximadamente tienen de 20 - 25 %, comparado con los varones que tienen apenas un 15% o en muchos casos menor.

La distribución también está diferenciada en hombres como en mujeres ya que las mujeres suelen tener más grasa en la parte de las caderas y muslos, mientras que los hombres tienden a depositar en las partes del abdomen y espalda (Carbajal Azcona, 2013)

En un estudio realizado en estudiantes universitarios de Colombia mediante bioimpedancia (Cardozo, Cuervo Guzman, & Murcia Torres , 2016), utilizaron los siguientes puntos de corte, categorizados de la siguiente manera:

#### **Porcentaje de Grasa corporal (%GC)**

	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
<b>Delgado</b>	< 8%	< 15%
<b>Óptimo</b>	8,1% - 15,9%	15,1% - 20,9%
<b>Sobrepeso Ligero</b>	16% - 20,9%	21% - 25,9%
<b>Sobrepeso</b>	21% - 24,9%	26% - 31,9%
<b>Obesidad</b>	$\geq$ 25%	$\geq$ 32%

Adaptado de (Cardozo, Cuervo Guzman, & Murcia Torres , 2016).

#### ***2.1.5 Valoración nutricional mediante Bioimpedancia Eléctrica.***

El análisis de la composición corporal, mediante la bioimpedancia eléctrica mide la resistencia a una corriente eléctrica de baja intensidad que atraviesa por el cuerpo del individuo y se basa en el hecho de que el tejido muscular magro es buen conductor de esta energía ya que está compuesto mayormente de agua y electrolitos, en cambio la masa grasa es mal conductor de la electricidad y por lo tanto funciona como aislante (Martinez, 2010).

Dentro de las ventajas que tiene el análisis por Impedancia bioeléctrica son que, es una técnica no invasiva, es fácil y simple de realizar, al momento existen equipos portátiles,

el mismo que diferencia el tejido adiposo del magro, es sensible para ver los cambios en las diferentes valoraciones, es altamente confiable y amigable con la tecnología, sin embargo también hay algunas desventajas y es que no se puede usar en pacientes que usan marcapasos, no está adaptado para niños menores de 5 años, no se puede usar en personas con edema, los pacientes deben estar de pie por lo tanto es una limitante para pacientes encamados o que no pueden estar de pie por sí mismos (Martinez, 2010).

Las recomendaciones que se deben seguir para obtener datos fidedignos son: no haber ingerido alcohol 48 horas antes de la prueba, no haber realizado algún ejercicio intenso previo a la prueba, no haber consumido cafeína 4 horas antes, debe haber orinado antes de la prueba, entre otras (Martinez, 2010).

Un estudio comparativo reciente entre el uso de antropometría y esta técnica de bioimpedancia que se realizó en deportistas universitarios sostiene que la precisión en los resultados de este último puede verse afectada por factores internos como son los cambios en los fluidos corporales y externos ya que requiere de una preparación anticipada del individuo en la hidratación, el no realizar ejercicio físico, entre otras recomendaciones, previo a la valoración, y en muchas ocasiones el investigador debe confiar prácticamente en la palabra de los participantes (Abreu et al. 2022).

En un estudio realizado en adultos chilenos confirman que una de las limitaciones al ser valorado por Bioimpedancia es que la mayoría de las ecuaciones mayormente han sido desarrolladas en personas caucásicas (Schifferli et al. 2020)

### **2.1.6 El ciclismo como una disciplina deportiva**

Es un deporte o tipo de ejercicio que se practica en una bicicleta y existen muchos tipos y categorías que este deporte se puede practicar, además no solamente es una disciplina que se lo práctica como deporte a nivel competitivo sino también a un menor nivel como puede ser recreativa o como uso de transporte en pequeñas distancias.

Como una disciplina deportiva, el ciclismo se inicia más o menos en el año 1865, siendo el ganador de la primera carrera entre ciudades, un inglés llamado James Moore en el año de 1868 y desde al año de 1878 empiezan a formarse asociaciones, y es así que un 14 de abril de 1900 se constituye en París la Unión Ciclista Internacional (UCI), y se forma asociaciones a nivel amateur y profesional, que hasta el momento ha sido sujeta a muchos cambios en base a las necesidades (Celaya Lezama, 2018).

La asamblea general de la ONU (Organización de las Naciones Unidas), declaró el día 3 de junio como el Día mundial de la Bicicleta, con la finalidad de hacer de este, un medio de transporte con múltiples beneficios tanto para la salud como para el medio ambiente; entre los beneficios mencionados son que la bicicleta es un medio de transporte sostenible, sencillo es asequible, fiable limpio y amigable con el medio ambiente, contribuyendo de esta forma a la salud física integral (ONU, 2022).

Por otra parte, el ciclismo es un deporte que pone a prueba distintas cualidades del que lo practica como son el endurance VO2 max, la velocidad y la resistencia, las mismas que deben ser ejercitadas en los entrenamientos correspondientes (Celaya Lezama, 2018).

Las categorías de ciclismo más practicadas a nivel competitivo y que son reconocidas por la Unión Ciclista Internacional se encuentran entre los principales:

(SPORTS, 2020)

- Ciclismo de ruta
- Ciclismo de montaña
- Ciclismo BMX
- Ciclismo en pista
- Ciclocross
- Trial
- Cicloturismo

### *Alimentación en el ciclista*

La alimentación, como en todas las disciplinas deportivas, es muy importante en el ciclismo, ya que de eso va a depender su rendimiento deportivo, tanto en el entrenamiento como en las competiciones como tal.

Existen algunos estudios de alimentación en esta área de manera general, sin embargo, una revisión bibliográfica de 15 artículos relacionados, concluyen que es importante la personalización de la dieta acorde a los requerimientos de cada ciclista, esto dado por el peso, la talla, incluso la intensidad de la práctica deportiva y por supuesto los hábitos alimentarios del sujeto (Martínez Iturriaga , 2020).

En general todas las personas ameritan tener hábitos de alimentación saludable y una dieta equilibrada en todos los nutrientes, sin embargo, en un ciclista los requerimientos

de macro y micronutrientes deben ser más específicos y no solamente en el momento de la competencia, sino antes durante y post competencia, ya que evidentemente existe una alta demanda de estos al ser un deporte de resistencia, potencia y velocidad (Vilela et al. 2022).

### **2.1.7 Suplementación proteica**

Las proteínas como tal son moléculas que están formadas por cadenas de Aminoácidos que cumplen funciones estructurales, enzimáticas, reguladoras e inmunomoduladores en el organismo, estos se los encuentra mayormente en todo tipo de cárnicos, lácteos, leguminosas, etc.

Como suplementos proteicos ergonómicos, han sido usados por deportistas, ya que necesitan mantener un buen estado del músculo esquelético en su desempeño deportivo, permitiendo hipertrofia del músculo y evitando el catabolismo y así incrementar la fuerza y la potencia muscular (De Antuñano et al. 2019).

Entre los principales beneficios de los suplementos de proteínas se puede destacar que son suplementos de proteína concentrada en pequeñas cantidades, además son de fácil preparación que no dificulta el consumo, dependiendo del suplemento algunos son hidrolizados lo que permite una rápida absorción y utilización biológica para la pronta recuperación muscular; con este antecedente entre otros beneficios evita la fatiga y catabolismo muscular, potenciando la fuerza, el rendimiento y desarrollo muscular, sin dejar a un lado que mejora el sistema inmune y los efectos antioxidantes (Lemoine-Quintero & Zambrano-Coppiano, 2020).

En 1895 la FAO/OMS/UNU habían establecido que las recomendaciones de proteínas sean de 0,75 g/kg de peso al día, pero en la actualidad se considera que las recomendaciones nutricionales de proteínas (ARN) sean de 0,8 g/kg/día para adultos sanos (Hernández Triana, 2004), por otro lado, para deportistas varían de acuerdo con las características antropométricas del individuo y con el tipo y demanda de la disciplina deportiva.

En un estudio que se realizó en 48 voluntarios al ingerir diferentes dosis de proteínas (0, 10, 20, o 40 gramos de aislado de proteína de suero) posterior a un entrenamiento, concluyeron que 20 gramos de este suplemento proteico era suficiente para estimular las micro fibras de músculo, lo que ayudaría a aumentar la masa muscular, y cantidades mayores a 20 gramos, más bien estimula la oxidación de los aminoácidos y genera una producción mayor de urea, pudiendo ser contraproducente las dosis elevadas en los deportistas (Witard, et al. 2014)

### *Suplementación en ciclistas*

Como en la mayoría de las disciplinas deportivas, los implicados buscan mejorar su rendimiento mediante un adecuado entrenamiento, una adecuada alimentación y acudiendo también al uso de suplementos nutricionales, sin embargo, es necesario que los deportistas no solamente se guíen en criterios poco profesionales ya que esto podría afectar a mediano y largo plazo en su fisiología, produciéndose posibles daños adversos por sobredosis (Pereira et al. 2022).



En un estudio observacional con 57 ciclistas, se evidenció que el 54,4% consumieron algún suplemento alimenticio, y de este grupo, un 40,4% usaron estos productos habiendo acudido a un nutricionista; cerca del 37 % consumieron algún producto de este tipo habiendo recibido recomendaciones de amigos o compañeros, un 17,5% consumieron productos que fueron recomendados por sus entrenadores personales y otros ( 12,3 %) simplemente fueron influenciados por medios publicitarios ya sea en internet o la tv (Pereira Caxias, Fernández Pereira, & Barbosa Santos, 2022).

Entre las sustancias o suplementos que usan generalmente en esta clase de deporte son diversas, y en un compendio de revisión bibliográfica se pudo destacar varios estudios que se usaron diferentes sustancias, entre ellos como fuentes de proteínas han usado la proteína de suero, la creatina, aminoácidos de cadena ramificada (BCAA), como fuente de carbohidratos se han usado en estudios bebidas carbonatadas, geles de carbohidratos; además la cafeína es otra sustancia que se ha usado por mucho tiempo para aumentar la potencia mental y física, y no dejan a un lado también el uso de elementos hidroelectrolíticos para compensar la pérdida de estos durante la práctica deportiva (Barros, et al., 2022).

## **2.2 MARCO LEGAL Y ÉTICO**

### **2.2.1 Marco Legal**

#### **Constitución del Ecuador**

En la constitución del Ecuador, artículo 66, se reconoce y garantizará a las personas:

“El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad y otros servicios sociales necesarios”.

Además, en el Capítulo I, en los artículos 11, con respecto a las y los ciudadanos, se refiere a la práctica del deporte, educación física y recreación que: “Es derecho de las y los ciudadanos practicar deporte, realizar educación física y acceder a la recreación, sin discrimen alguno de acuerdo a la Constitución de la República y a la presente Ley, y en el Artículo 12, “Es deber de las y los ciudadanos respetar las regulaciones dictadas por el Ministerio Sectorial y otros organismos competentes para la práctica del deporte, educación física y recreación”

#### **Normativa sanitaria para control de suplementos alimenticios.**

La Dirección Ejecutiva de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria- ARCSA en la Resolución 28, (No. ARCSA-DE-028-2016-YMIH) del Registro Oficial Suplemento 937 de 03-feb.-2017 que se encuentra vigente, determina las normativas básicas como que: “Suplementos Alimenticios. - También denominados complementos nutricionales, son productos alimenticios no convencionales destinados para complementar la ingesta dietaria mediante la incorporación de nutrientes en la dieta de personas sanas, en concentraciones que no generen indicaciones terapéuticas o sean

aplicados a estados patológicos. Que se comercializan en formas sólidas (comprimidos, cápsulas, granulados, polvos u otras), semisólidas (jaleas, geles u otras), líquidas (gotas, solución, jarabes u otras), u otras formas de absorción gastrointestinal” (ARCSA, 2016).

### **2.2.2 Marco Ético**

El respeto, la beneficencia y la justicia, son los principios básicos de toda investigación en seres humanos (OPS-CIOMS, 2016), por lo tanto, la presente investigación se basó fundamentalmente en estos principios éticos básicos, lo cual permitió realizar la investigación de manera responsable y respetuosa con las personas que aceptaron formar parte de este estudio.

## CAPÍTULO III

### 3.1 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1.1 Descripción del área y grupo de estudio

El presente estudio se realizó entre los meses julio y agosto de 2022, en 20 integrantes voluntarios, mayores de 18 años, del club de ciclistas “Locos por el Ciclismo UIO” de la ciudad de Quito, que entrenaron ciclismo de ruta tres veces a la semana.

#### 3.1.2 Enfoque y tipo de investigación

Esta investigación fue un estudio de intervención, con enfoque cuantitativo de tipo prospectivo, donde se aplicó en una población de veinte ciclistas aficionados de la ciudad de Quito, que entrenan tres veces por semana; el mismo que se dividió de forma aleatoria en 2 grupos de 10 personas y se los denominó Grupo A y Grupo B respectivamente.

#### 3.1.3 Procedimientos

La información se recolectó de la siguiente manera:

##### *Ficha técnica personal*

Se aplicó una ficha técnica a cada participante en donde se registró aspectos personales importantes para la investigación, tales como: datos personales generales, valoración de la composición corporal pre y post estudio. (Apéndice A).

##### *Valoración de la composición corporal:*

La valoración de la composición corporal se realizó mediante el uso de una balanza de bioimpedancia (BIA) portátil marca InBody, tomando en cuenta todas las

recomendaciones respectivas para una valoración óptima, y los datos obtenidos se registraron en la Ficha técnica personal (Apéndice A), en los siguientes periodos:

- Al inicio de estudio
- A los 30 días

### **3.1.4 Suplementación**

El módulo proteico que se utilizó en esta investigación es un complemento nutricional en polvo que está compuesto por la combinación de proteína aislada de soya (52%) y proteína whey del suero de leche (48%), libre de hidratos de carbono.

La suplementación proteica se proporcionó a dos grupos de 10 personas clasificados de manera aleatoria y se estableció dosificaciones diferentes, descritas a continuación:

**Grupo A:** Se indicó que debe consumir 20 gramos de módulo proteico preparado en agua al terminar cada entrenamiento.

**Grupo B:** Se indicó que debe consumir 40 gramos de módulo proteico preparado en agua al terminar cada entrenamiento.

#### ***Formulario de control de la suplementación***

En este formulario se enlistó mediante códigos, a todos los participantes clasificados en 2 grupos A y B respectivamente, con la finalidad de llevar un control de la dosis de suplemento suministrada después de cada entrenamiento. (Apéndice B)

#### **Criterios de inclusión:**

- Edad entre 20 y 50 años.

- Realizar ciclismo 3 veces a la semana, de 20 a 30 km por entrenamiento.
- Haber aceptado y firmado voluntariamente el consentimiento informado para participar en el estudio (Apéndice C).

**Criterios de exclusión:**

- Falta de compromiso para la adhesión al estudio durante la duración de este.
- No haber aceptado voluntariamente participar en el estudio y no haber firmado el consentimiento informado.

**3.1.5 Consideraciones bioéticas**

Para garantizar la confidencialidad y privacidad de los participantes, la valoración nutricional se hizo en un lugar privado y la información obtenida fue considerada y manejada de manera confidencial.

Antes del inicio del estudio y mediante una reunión virtual, los participantes fueron informados sobre los objetivos del estudio y el procedimiento a realizar, confirmando la responsabilidad y compromisos por parte de los ciclistas, además que la participación en este proyecto fue de manera libre y voluntaria.

Se comunicó acerca de las técnicas que se aplicarán para la recolección de las medidas antropométricas y sobre las dosis de suplementación a cada grupo, los mismos que se dividió aleatoriamente por anticipado.

Se realizó un formulario para el consentimiento informado (Apéndice C), el mismo que firmaron de manera voluntaria e individual; por otra parte, se solicitó por escrito la

autorización para el desarrollo de esta investigación al presidente del Club Locos por el ciclismo UIO de la ciudad de Quito (Apéndice D).

### **3.1.6 Tratamiento de datos e interpretación de los resultados**

Con los datos obtenidos se realizó una base de datos primeramente en Microsoft Excel y posteriormente se usó el programa Minitab V.19 para el tratamiento estadístico de estos.

Se realizó la prueba de normalidad a los valores mediante las pruebas estadísticas de Anderson y Darly, dando como resultado que estos se encontraban dentro de los parámetros de normalidad (Apéndice E).

La balanza eléctrica de Bioimpedancia al ingresar los datos de cada individuo arroja los datos calculando automáticamente de acuerdo con las características de cada individuo.

Para categorizar la masa muscular y la masa grasa se utilizó las mediciones que la balanza de bioimpedancia internamente tiene como referencia, dando como resultado de Masa Muscular Normal los que se encuentran dentro de 90% al 110%, Masa Muscular baja los que presentaron menos del 90% y Masa Muscular alta, mayor al 110% y para la Masa Grasa dentro de los siguientes parámetros: de 80% al 160% y se considera como Masa Grasa Normal, y Masa Grasa alta los que tienen mayor al 160%.

Para comprobar si existe una diferencia significativa en los efectos que el suplemento proteico produce en la composición corporal de los ciclistas, al consumir diferentes dosis de este (20gr o 40 gr), se utilizó la prueba T-student, con una confianza del 95% y una significancia del 5%. También se usó la Prueba T pareada para verificar si había cambios significativos en los dos grupos A y B por separados.

### 3.1.7 Definición y Operacionalización de Variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	NATURALEZA DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR
<b>Edad</b>	Interviniente	Cuantitativa	Tiempo transcurrido desde el nacimiento.	18-29 años 30-39 años 40 a 50 años	Años cumplidos	%
<b>Tipo de Empleo</b>	Interviniente	Cualitativa	Trabajo/actividad que desempeña una persona en horas laborables.	Empleado público Empleado privado Independiente Jubilado No trabaja	Aquel que tiene Relación de dependencia con una entidad de gobierno Aquel que tiene Relación de dependencia con una entidad no gubernamental Aquel que no tiene relación de dependencia. Ya cumplió con su ciclo de trabajo y recibe una pensión. No tiene ninguna actividad de trabajo	%
<b>IMC</b>	Independiente	Cuantitativa	Es una ecuación matemática que asocia el peso y la talla de un individuo	Bajo peso Peso Normal Sobrepeso Obesidad G1	< 18.5 kg/m <sup>2</sup> 18.5-24.9 kg/m <sup>2</sup> 25-29.9 kg/m <sup>2</sup> 30-34.9 kg/m <sup>2</sup>	%



<b>Masa muscular</b>	Dependiente	Cuantitativa	Porcentaje de peso corporal que corresponde a tejido muscular	MM baja MM normal MM alto	Bioimpedancia Menor a 90% Entre 90 y 110 % Superior a 110%	% Individuos
<b>Cambio de masa muscular (MM)</b>	Dependiente	Cuantitativa	Porcentaje de cambio en relación con la Masa Muscular Inicial	Sube  Mantiene  Baja	%MM incrementa con relación a la inicial % MM se mantienen con relación a la inicial % MM disminuye con relación a la inicial	% de individuos
<b>Masa Grasa MG</b>	Dependiente	Cuantitativa	Porcentaje de peso corporal que corresponde a Grasa Corporal	MG baja MG normal MG alto	Bioimpedancia Menor a 80% Entre 80% y 160 % Superior a 160%	% Individuos
<b>Cambio de Masa Grasa</b>	Dependiente	Cuantitativa	Porcentaje de cambio en relación con la masa Grasa Inicial	Sube  Mantiene  Baja	%MG incrementa con relación a la inicial % MG se mantienen con relación a la inicial % MG disminuye con relación a la inicial	% de individuos

## CAPITULO IV

### 4.1 Resultados y discusión.

**Tabla 1**

*Características Sociodemográficas de los ciclistas del club “Locos por el ciclismo UIO”, 2022.*

Variable	n=20	%
<b>Edad</b>		
18-29 años	6	30
30 - 39 años	11	55
40-50 años	3	15
<b>Etnia</b>		
Mestizo	20	100
<b>Residencia</b>		
Rural	2	10
Urbano	18	90
<b>Trabajo</b>		
Independiente	6	30
Privado	7	35
Público	5	25
No trabaja	2	10

Los ciclistas voluntarios para el presente estudio, estuvo conformado por 20 participantes (n=20) entre los 18 y 50 años, los mismos que cumplieron con todos los criterios de inclusión detallados y previamente habiendo firmado el consentimiento informado. Mayormente el grupo (n=20) estuvo conformado por participantes que tenían 30 a 39 años, con un 55%; cabe resaltar que el 90% reside en el área urbana de la ciudad de Quito y el 100% de los participantes definieron su etnia como mestiza.

Por otro lado, se debe aclarar que, al ser un grupo de ciclistas aficionados, dependen de sus ingresos a través del trabajo para cubrir con los gastos que contempla esta disciplina y el tiempo que dedican a esta práctica son fuera de los horarios laborales, por lo que se pudo observar que el 35% tenían un trabajo a nivel privado, seguido de un 30% que tenían un trabajo independiente, el 25% trabajan en instituciones públicas; además, hubo un porcentaje pequeño (10%) que no trabajaba y se dedicaba exclusivamente a esta práctica deportiva.

**Tabla 2**

*Características antropométricas generales del club Locos por el ciclismo UIO, al inicio de la suplementación, 2022.*

<b>Variable</b>	<b>Medida</b>	<b>Promedio</b>
Edad	años	33
Peso	kg	68,58
Talla	m	1,68
IMC*	kg/m <sup>2</sup>	24.24
Masa Muscular	kg	30,17
Masa Grasa	%	21.11
Masa Grasa	kg	14,74

\*IMC=Índice de Masa Corporal

En la tabla 2 se puede observar de manera general las características antropométricas del grupo de ciclistas a los cuales se les suplementó con módulo proteico.

Es así como se observó que el peso inicial promedio de los participantes fue de 68,5 kg, un IMC inicial promedio de 24 kg/m<sup>2</sup>, con una masa grasa inicial 14,7 kg, y una masa muscular de 30,17 kg; tomando en cuenta que la talla promedio fue de 1,68 m, y la edad promedio fue de 33 años, se puede deducir que es un grupo poblacional relativamente joven, con un estado nutricional normal según el IMC (García Almeida, García García, Bellido Castañeda, & Bellido Guerrero, 2018), con compartimentos de masa muscular normal (InBody, 2023) y porcentaje de masa grasa que indican normalidad con ligero acercamiento a sobrepeso (Cardozo et al. 2016).

**Tabla 3**

*Composición corporal inicial de los grupos A y B, al inicio de la suplementación de los ciclistas, 2022.*

<b>Variable</b>	<b>Gramos Suplemento</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>
Peso Inicial	GA 20	10	68,7
	GB 40	10	68,4
IMC* Inicial	GA 20	10	24,5
	GB 40	10	24
MG* Inicial (kg)	GA 20	10	14,9
	GB 40	10	14,6
MM* Inicial (kg)	GA 20	10	30,2
	GB 40	10	30,2

\*IMC = Índice de Masa Corporal      \*MG = Masa Grasa      \*MM = Masa Muscular  
 \*GA= Grupo A      \*GB= Grupo B

Con la finalidad de evitar sesgos en la investigación se dividió (n=20) en 2 grupos de 10 participantes cada uno (A y B respectivamente); primeramente, se realizó una prueba de normalidad tanto al grupo general y luego a los 2 grupos por separado, dando como resultado que tanto el Grupo A y el B son estadísticamente homogéneos (Apéndices E y F).

Por lo que en la tabla 3, se muestra un resumen de los valores de la composición corporal al inicio del estudio, y se evidenció que no hay diferencia significativa en los valores de Peso, IMC, Masa Grasa, Masa Muscular (Apéndice G) entre el grupo de ciclistas suplementados con 20 gramos de proteínas (GA), de aquellos que fueron suplementados con 40 gramos (GB).

**Tabla 4**

*Características antropométricas generales del club Locos por el ciclismo UIO, al final de la suplementación, 2022.*

<b>Variable</b>	<b>Medida</b>	<b>Promedio</b>
Edad	años	33
Peso	kg	68,2
Talla	m	1,68
IMC*	kg/m <sup>2</sup>	24,12
Masa Muscular	kg	30,22
Masa Grasa	%	20,52
Masa Grasa	kg	14,29

\*IMC=Índice de Masa Corporal

En la tabla 4 se resumen los promedios de los diferentes parámetros de la valoración nutricional al finalizar la suplementación con 20 o 40 gramos de suplemento proteico. Se observó que el peso final promedio disminuyó de 68,5 kg a 68,2 kg, la masa grasa se redujo de 14,7 kg a 14,29 kg, y la masa muscular se vio incrementada de 30,17 kg a 30,2 kg.

**Tabla 5**

*Cambio en la composición corporal del grupo A y B, posterior a la suplementación con 20 y 40 gr. de módulo proteico de los ciclistas. 2022.*

	<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>
Grupo A - 20 gr.	Peso Inicial	10	68,74
	Peso Final	10	68,42
	IMC* Inicial	10	24,49
	IMC* Final	10	24,37
	MG* Inicial (kg)	10	14,90
	MG* Final (kg)	10	14,64
	MM* Inicial (kg)	10	30,15
	MM* Final (kg)	10	30,20
Grupo B - 40 gr.	Peso Inicial	10	68,42
	Peso Final	10	67,98
	IMC* Inicial	10	24,00
	IMC* Final	10	23,87
	MG* Inicial (kg)	10	14,59
	MG* Final (kg)	10	13,95
	MM* Inicial (kg)	10	30,19
	MM* Final (kg)	10	30,24

\*IMC = Índice de Masa Corporal      \*MG = Masa Grasa      \*MM = Masa Muscular

En la tabla 5 se puede observar los resultados en los diferentes compartimentos de la composición corporal que se obtuvo luego de que los participantes fueron suplementados con diferentes gramajes de módulo proteico. Al grupo A se suplementó con 20 gramos de módulo proteico, mientras que al grupo B con 40 gramos.

**Tabla 6**

*Cambio en la composición corporal final de los grupos A y B, posterior a la suplementación con módulo proteico de los ciclistas, 2022.*

<b>Variable</b>	<b>Módulo Proteico</b>	<b>Media</b>
Peso Final (kg)	GA* 20 g	68,42
Peso Final (kg)	GB* 40 g	67,98
IMC* Final	GA* 20 g	24,37
IMC* Final	GB* 40 g	23,87
MG* Final (kg)	GA* 20 g	14,64
MG* Final (kg)	GB* 40 g	13,95
MM* Final (kg)	GA* 20 g	30,20
MM* Final (kg)	GB* 40 g	30,24

\*IMC = Índice de Masa Corporal      \*MG = Masa Grasa      \*MM = Masa Muscular  
 \*GA= Grupo A      \*GB= Grupo B

Tabla 6. En esta tabla se puede diferenciar el promedio del cambio en la composición corporal que se obtuvo al finalizar el estudio, esto es en el Peso, IMC, Porcentaje de masa Grasa y Masa Muscular, simultáneamente al suplementar al Grupo A con 20 gramos y al grupo B con 40 gramos de módulo proteico.



**Tabla 7**

*Diferencia en la composición corporal final de los grupos A y B de ciclistas, posterior a la suplementación con 20 y 40 gr. de módulo de proteínas, 2022.*

<b>Variable</b>	<b>Módulo Proteico</b>	<b>Media</b>
Cambio de Peso (kg)	GA* 20	-0,32
	GB* 40	-0,44
Cambio Masa Grasa (kg)	GA* 20	-0,26
	GB* 40	-0,64
Cambio Masa Muscular (kg)	GA* 20	0,05
	GB* 40	0,05

\*GA= Grupo A \*GB= Grupo B

En la tabla 7 se puede resumir y diferenciar que, el peso disminuyó en los dos grupos A y B; los que fueron suplementados con 20 gramos de módulo proteico bajaron un promedio de 0,32 kg y 0,44 kg los que consumieron 40 gramos; así mismo porcentaje de Masa Grasa también disminuyó en los 2 grupos; los integrantes del grupo A bajaron 0,26 kg y los del Grupo B 0,64 kg mientras que la Masa Muscular se vio incrementada en los dos grupos en las mismas proporciones es decir ganaron 0,05 kg de Masa Muscular al finalizar la suplementación.

## 4.2 Discusión

En este estudio que se realizó en 20 ciclistas de ruta relativamente jóvenes suplementados con un módulo proteico (Proteína aislada de soya 52% y proteína de suero lácteo 48%), nos revela que, estadísticamente, no existe diferencia significativa con el 95% de confianza (Apéndice J), en el cambio de Peso al ser suplementado con 20 o 40 gramos de este suplemento, ya que la disminución fue de 0,32 kg vs 0,44 kg respectivamente y de la misma manera sucede con la Masa Grasa, ya que el cambio consistió en que disminuyeron 0,26 kg vs 0,64 kg respectivamente; vale destacar que, en cuanto a la Masa Muscular, se evidenció que el incremento fue igual en los dos grupos, al ser suplementado con 20 o 40 gramos de suplemento proteico; el incremento fue de 0,05 kg de masa muscular en ambos casos (Apéndice Q), sin embargo, estadísticamente este aumento no es significativo.

En un estudio bibliográfico de estudios similares que buscaban observar los efectos que tenían los suplementos de proteínas en entrenamientos de fuerza pudieron observar que no existían diferencias significativas en la mejora de la composición corporal al ingerir estos suplementos, más bien y posiblemente la mejora se debería al proceso de entrenamiento de fuerza como tal. En la misma revisión también se pudo destacar otro estudio en donde hubo una ganancia de masa muscular al ingerir un promedio diario de 22 gr de concentrado de proteína de suero de leche en comparación con otros suplementos proteicos (Rabassa-Blanco & Palma-Linares, 2017).

En el presente estudio se puede rescatar que, por un lado, no se obtuvo resultados significativos en la composición corporal de los participantes, sin embargo, la tendencia de mejora en los elementos de la composición corporal como la baja de peso y masa grasa corporal y aumento de la masa muscular, es evidente; además, se debe mencionar que, en el avance del estudio se evidenció factores no controlados como la falta de acceso económico a los módulos proteicos para la suplementación debido al costo, y por consiguiente el que fueran suplementados tres veces a la semana y solamente por un mes, la falta de control en la dieta, procesos de enfermedad durante el estudio, suspensión del entrenamiento o sobre entrenamiento, incluso la falta de adherencia estricta a la suplementación, mismos que pudieron ser limitantes que afectaron directamente a que los resultados no fueran significativos; por otro lado y posiblemente al mejorar estos factores, podrían tener efectos más significativos.

## 5. Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

De la población evaluada se obtuvo que el peso inicial promedio de los participantes fue de 68,5 kg, IMC inicial promedio de 24 kg/m<sup>2</sup>, con una masa grasa inicial 14,7 kg, y una masa muscular de 30,17kg; tomando en cuenta que la talla y edad promedio fueron de 1,68 m, y 33 años respectivamente, se puede concluir que es un grupo poblacional relativamente joven, con un estado nutricional normal según el IMC, con compartimentos de masa muscular normal y porcentaje de masa grasa que indican sobrepeso. Por otro lado, al realizar la valoración de la composición corporal al finalizar la suplementación con 20 o 40 gramos de módulo proteico, se obtuvo que los promedios de los diferentes parámetros tuvieron una variación; observando que el peso final promedio disminuyó de 68,5 kg a 68,2 kg, la masa grasa se redujo de 14,7 kg a 14,29 kg, y la masa muscular se vio incrementada de 30,17 kg a 30,2 kg.

Al finalizar este estudio también se pudo observar que los ciclistas disminuyeron la masa grasa corporal en un 0,26 kg vs 0,64 kg al ser suplementados con 20 y 40 gramos respectivamente. Sin embargo, al contrastar la disminución de masa grasa corporal entre los grupos A y B que tuvieron diferentes dosis de suplemento, no fue estadísticamente significativa en ambos casos. De la misma manera, la masa grasa se vio disminuida en 0,26 kg vs 0,64 kg respectivamente, pero estadísticamente no existe una diferencia significativa al proporcionar 20 o 40 gramos de módulo proteico y finalmente, en cuanto a la masa

muscular, se evidenció un incremento de 0.050 kg en los dos grupos, sin embargo, los resultados demuestran que numérica y estadísticamente son irrelevantes.

## **5. 2 Recomendaciones**

De acuerdo con lo encontrado en este estudio se podría más adelante realizar estudios similares, en donde los grupos de estudios sean controlados, es decir se verifique otros factores como la alimentación, control estricto de la ingesta del suplemento, la actividad física que sea estándar en tiempo e intensidad, duración más prolongada de la suplementación, entre otros.

Debido a que este tipo de estudios es costoso por los insumos que se necesita, se debería permitir el auspicio o convenio desde la universidad con las diferentes ONG's, casas comerciales, instituciones externas, etc.

También para poder inferir y que los estudios sean significativos se recomienda realizar en poblaciones más grandes y con similares características.

Por otro lado, también se recomienda que la valoración de la composición corporal pueda tener métodos combinados como puede ser usando impedancia bioeléctrica y medidas antropométricas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, B., Henriques, R., Figueiredo, J. P., & Loureiro, H. (2022). Evaluación de la Composición Corporal de Atletas Universitarios: Comparación entre los Datos Obtenidos por Impedancia Bioeléctrica y por Antropometría. *ISAK International Journal of Kinanthropometry*, 2(2). doi:<https://doi.org/10.34256/ijk2221>
- Acosta Carrasco, M. (2020). LA NUTRICIÓN, SUPLEMENTACIÓN E HIDRATACIÓN EN EL ÁMBITO DEPORTIVO COMO BASE EN EL FÍSICO CULTURISMO. *Revista de Investigacion Talentos Enero-Junio*, 7, 31-47.  
<https://doi.org/10.33789/talentos.7.1.121>
- Aguedas Abad, E. (2018). *Compuestos que disminuyen la fatiga en el ciclismo de ruta profesional: revisión bibliográfica*. Obtenido de ZAGUAN Repositorio Institucional de Documentos: <https://zaguan.unizar.es/record/77518?ln=es>
- Alonzo, L. Y. (6 de septiembre de 2019). *VITAMEX NUTRICIÓN*.  
<https://www.vitamexdeoccidente.com/de-que-esta-compuesto-nuestro-peso-corporal/#:~:text=En%20general%20el%20peso%20se,%C3%B3sea%20y%20la%20masa%20residual.&text=La%20masa%20residual%20corresponde%20al,excluyendo%20grasa%20m%C3%BAsculos%20y%20huesos.>
- Aragon, L., & Ola Castro, E. (2018). Evaluación del consumo de suplementos para la fuerza y masa muscular en atletas y aficionados que practican crossfit en el box de Kadabra de la ciudad de Salta. Año 2018. *REVISTA DE LA FACULTAD DE*

*CIENCIAS DE LA SALUD- UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA* , 2(12).

<http://portalderevistas.unsa.edu.ar/ojs/index.php/RCSA/article/view/3697>

ARCSA. (2016). *NORMATIVA SANITARIA PARA CONTROL DE SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS*. Guayaquil. Obtenido de [https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Resoluci%C3%B3n\\_ARCSA-DE-028-2016-YMIH\\_NTS\\_SUPLEMENTOS\\_ALIMENTICIOS.pdf](https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Resoluci%C3%B3n_ARCSA-DE-028-2016-YMIH_NTS_SUPLEMENTOS_ALIMENTICIOS.pdf)

Barros , A., Rosa, I., Eleutério, J., Silva, K., Silva, L., Reis, M., & Sousa, R. (2022).

Estratégias de nutrição e suplementação para o ciclismo. *Repositório Universitário da Ânima (RUNA)*.

<https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/28294>

Bullas M, A., Coppin , S., Heller, B., & Wheat, J. (2022). Comparison of Complex and Simple Anthropometrics in the Descriptive Anthropometric Assessment of Male Cyclists. *ISAK Internacional Journal of Kinanthropometry*, 2(2).

doi:<https://doi.org/10.34256/ijk2222>

Carbajal Azcona, Á. (2013). *Manual de Nutrición y Dietética*. Madrid.

<https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Cardozo, L. A., Cuervo Guzman, Y., & Murcia Torres , J. (Abril de 2016). Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso - obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 35(3), 68-75. doi:DOI: 10.12873/363cardozo

Celaya Lezama, P. (2018). Ciclismo y Deporte. En *Archivos de Medicina del Deporte* (Vol. II, págs. 251-254). Obtenido de [http://femedede.es/documentos/Ciclismo\\_251\\_7.pdf](http://femedede.es/documentos/Ciclismo_251_7.pdf)

Comercio, E. (16 de marzo de 2020). *El Comercio*.

<https://www.elcomercio.com/actualidad/politica/moreno-medidas-coronavirus-covid19-excepcion.html>

Córdova, M. (31 de julio de 2022). *Primicias*.

<https://www.primicias.ec/noticias/jugada/eldeportequequeremos/ciclismo-100-anos-pasion-historia-ecuador/#:~:text=Se%20ha%20convertido%20en%20uno,de%20la%20Batalla%20de%20Pichincha.>

De Antuñano, N., Marqueta, P., Redondo, R., Fernández, C., Bonafonte, L., Aurrekoetxea, T., . . . Soto, M. (2019). Suplementos nutricionales para el deportista. Ayudas ergogénicas en el deporte-2019. *Documento de consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte*.(36), 1-114.

Dschoutezo, S. (2022). *¡NUVA*. Obtenido de <https://inuba.com/blog/partes-composicion-corporal->

[calcular/#:~:text=La%20composici%C3%B3n%20corporal%20es%20un,a%20lo%20largo%20del%20tiempo.](https://inuba.com/blog/partes-composicion-corporal-calcular/#:~:text=La%20composici%C3%B3n%20corporal%20es%20un,a%20lo%20largo%20del%20tiempo.)

EL COMERCIO . (05 de 05 de 2022). Cuatro ecuatorianos compiten en el Giro desde el 6 de mayo del 2022. *CICLISMO*.

ELCOMERCIO. (09 de 11 de 2022). La Vuelta Ciclística al Ecuador 2022 contará con 19 equipos y ocho etapas. *CICLISMO*.

García Almeida, J., García García, C., Bellido Castañeda, V., & Bellido Guerrero, D. (2018). Un nuevo enfoque nutricional. Valoración del estado nutricional del



paciente: función y composición corporal. (E. 2. 2020, Ed.) *Nutrición Hospitalaria*, 35(spe3). Obtenido de [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112018000600001&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112018000600001&script=sci_arttext&tlng=en)

Hernández Triana, M. (2004). Recomendaciones nutricionales para el ser humano: actualización. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 23(4), 266-292.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002004000400011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002004000400011)

InBody. (2023). <https://www.composicion-corporal-inbody.com/InBody-120.html>

Lemoine-Quintero, F., & Zambrano-Coppiano, M. (julio-diciembre de 2020). Las proteínas como suplemento enteral en el desarrollo muscular de los deportistas del gimnasio Mister`sgym del cantón Chone. *Revista Arrancada*, 20(37).  
<https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/328/231>

Martínez Iturriaga , S. (2020). Plan nutricional para un ciclista en la disciplina mountain bike. *Nutrición Clínica Y Dietética Hospitalaria*, 40(3), 180-184.  
<https://doi.org/10.12873/403martinez>

Martinez, E. (2010). Composición corporal: Su importancia en la práctica clínica y algunas técnicas relativamente sencillas para su evaluación. *Revisión clínica*, 26(1), 98-116.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v26n1/v26n1a11.pdf>

McGlory, C., van Vliet, S., Stokes, T., Mittendorfer, B., & Phillips, S. (2018). The impact of exercise and nutrition on the regulation of skeletal muscle mass. *The Pshysiological Society of Japan*, 597(5), 1251-1258.  
doi:<https://doi.org/10.1113/JP275443>

*Músculo esquelético y Fibras Musculares.* (2017). Obtenido de Guía de Anatomía

Funcional.: <https://blog.institutoisaf.es/funciones-especificas-musculo-esqueletico-y-fibras-musculares>

OMS. (25 de nov de 2020). *ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD.*

[https://www.who.int/es/news/item/25-11-2020-every-move-counts-towards-better-health-says-](https://www.who.int/es/news/item/25-11-2020-every-move-counts-towards-better-health-says-who#:~:text=Las%20nuevas%20directrices%20recomiendan%20por,para%20los%20ni%C3%B1os%20y%20adolescentes.)

[who#:~:text=Las%20nuevas%20directrices%20recomiendan%20por,para%20los%20ni%C3%B1os%20y%20adolescentes.](#)

OMS. (5 de octubre de 2022). Obtenido de Organizacion Mundial de la Salud:

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

ONU. (03 de junio de 2022). *Organizacion de Las Naciones Unidas.*

<https://onu.org.gt/fechas-onu/dias-internacionales/junio/dia-mundial-de-la-bicicleta/>

OPS-CIOMS. (2016). *Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con*

*la salud con seres humanos* (Cuarta Edición ed.). Ginebra. Consultado el 2022, de

<https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/12/CIOMS->

[EthicalGuideline\\_SP\\_INTERIOR-FINAL.pdf](#)

Pereira Caxias, V., Fernández Pereira, A., & Barbosa Santos, C. (2022). Consumo de

complementos alimenticios por practicantes de ciclismo. *Investigación, Sociedad y*

*Desarrollo, 11(10)*. Obtenido de <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i10.32441>

Rabassa-Blanco, J., & Palma-Linares, I. (marzo de 2017). Efectos de los suplementos de

proteína y aminoácidos de cadena ramificada en entrenamiento de fuerza: revisión

bibliográfica. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 21(1), 55-73.

doi:<https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.21.1.220>

Schifferli, I., Orellana, J. J., Morales, G., Inostroza, J., & Carrasco, J. (oct de 2020).

Ecuaciones para estimar la composición corporal utilizando bioimpedancia eléctrica en adultos chilenos. *Scielo Revista Medica de Chile*, 148(10).

doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872020001001435>

Simon-Grima, J., Estrada-Marcén, N., Serrano Ostáriz, E., & Cremades Arroyos, D. (2020).

Glucemia y rendimiento en ciclistas amateur de resistencia participantes de «La Quebrantahuesos». *Dialnet*, 17-21. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7243242>

SPORTS, J. (09 de 12 de 2020). *JOURNEY SPORTS*. <https://journey.app/blog/tipos-de-ciclismo/>

Vilela Vilela, R. C., Da Silva Gomes, A., Abranches Rosa, T., De Faria Coelho Ravagnani, C., & Ziegler Sanches, F. (2022). Perfil nutricional de ciclistas atendidos no projeto de extensão “nutrição esportiva e saúde (nutres)” da UFMS. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 16(97).

<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1951>

Williams, M. H. (2002). *NUTRICION PARA LA SALUD, LA CONDCION FISICA Y EL DEPORTE*. Barcelona, España: PAIDOTRIBO.

<https://books.google.es/books?id=8rSpvU2FISMC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Witard, O., Jackman, S., Breen, L., Smith, K., Selby, A., & Tipton, K. (2014). Tasas de síntesis de proteínas musculares miofibrilares posteriores a una comida en respuesta a dosis crecientes de proteína de suero en reposo y después del ejercicio de fuerza. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99(1), 86-95.  
<https://doi.org/10.3945/ajcn.112.055517>

Zamora Salas, J., & Laclé Murray, A. (2018). Evaluación antropométrica y composición corporal por medio de óxido de deuterio en escolares costarricenses. *ALAN Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 68(4).  
<https://www.alanrevista.org/ediciones/2018/4/art-4/>

**Apéndice A**

*Ficha técnica personal para recolección de datos del Club Locos por el Ciclismo UIO.*

<b>FICHA TÉCNICA PERSONAL</b>					
NOMBRES:		CÓDIGO:			
SEXO:		FECHA NAC.			
EDAD:		OCUPACIÓN			
		ETNIA			
<b>ANTROPOMETRÍA</b>			<b>CAMBIO</b>		
DATOS	INICIO	FINAL	SUBE	MANTIENE	BAJA
Peso					
Talla					
IMC					
Masa Grasa kg					
Masa Muscular kg					

**Apéndice B**

*Formulario para el control de la suplementación de los ciclistas.*

FORMULARIO DE CONTROL DE SUPLEMENTACIÓN															
GRUPO:				DOSIFICACIÓN DE PROTEÍNAS:											
				FECHAS											
				SEMANA 1			SEMANA 2			SEMANA 3			SEMANA 4		
No	CÓDIGO														
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
OBSERVACIONES															

## Apéndice C

*Formato del consentimiento informado individual.*

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA INVESTIGACIÓN

Yo \_\_\_\_\_ con C.I. \_\_\_\_\_,

Declaro libre y voluntariamente que ACEPTO participar en la investigación

Titulada *“Efectos de la suplementación post entrenamiento con módulo de proteína en la composición corporal de un grupo de ciclistas aficionados. 2022”* previo a la obtención de título de Magister en Nutrición y Dietética de la Universidad Técnica del Norte.

Doy mi consentimiento luego de que se me ha explicado de manera general los objetivos del estudio.

Además, entiendo que las condiciones básicas son:

- Tener un entrenamiento en bicicleta de ruta 3 veces por semana, no menos de 90 minutos, por un periodo de 30 días.
- Tomar el suplemento que se le va a suministrar luego de cada entrenamiento.
- No faltar a los entrenamientos.

**Nota:** el suplemento proteico será aportados sin costo alguno para usted durante el periodo de estudio.

\_\_\_\_\_

**Firma**

## Apéndice D

*Oficio de permiso de realización del estudio en el Club “Locos por el ciclismo UIO, 2022”.*



OF-5/N-2022

Quito, 22 de noviembre de 2022

Señora MSc.  
Lucía Yépez V.  
**DECANA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.**  
Presente. –

Reciba un cordial saludo por parte de quienes conformamos el Club Locos por el Ciclismo, junto al deseo de los mayores éxitos para la **Universidad Técnica del Norte**.

En atención a su oficio nro. 546-DFP del 21 de noviembre de 2022, nuestro Club facilitará la información requerida por su institución, por intermedio de la señora licenciada Dayssi Farinango orientado a los: **“EFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN POST ENTRENAMIENTO CON MÓDULO DE PROTEÍNA EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE UN GRUPO DE CICLISTAS AFICIONADOS 2022”.**

Anticipamos nuestros sinceros agradecimientos por haber considerado a nuestro grupo en tan acertado proyecto de trabajo y quedamos atentos de cualquier comentario, no sin antes reiterar nuestros mejores deseos.

Atentamente,

Tnlgo. Carlos Viteri García  
**PRESIDENTE**  
**CLUB LOCOS POR EL CICLISMO**

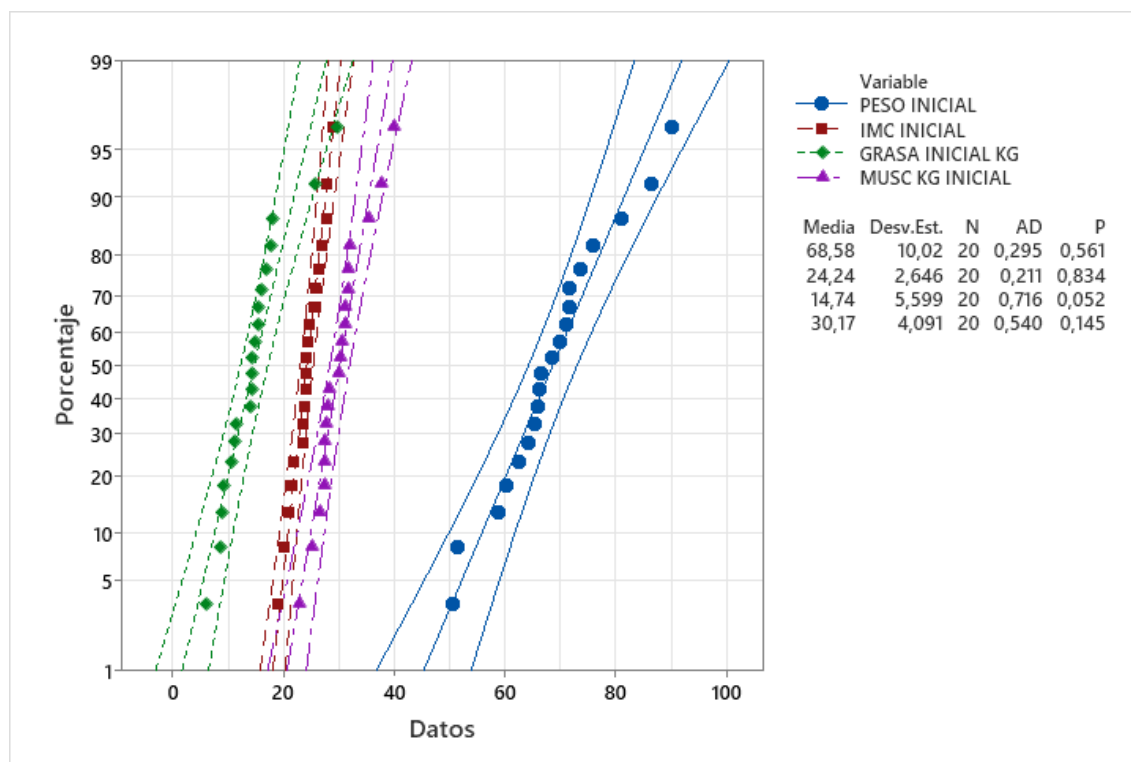
099 299 0435  
Club Locos por El Ciclismo UIO  
clublocosxlciclismouio@gmail.com





## Apéndice E

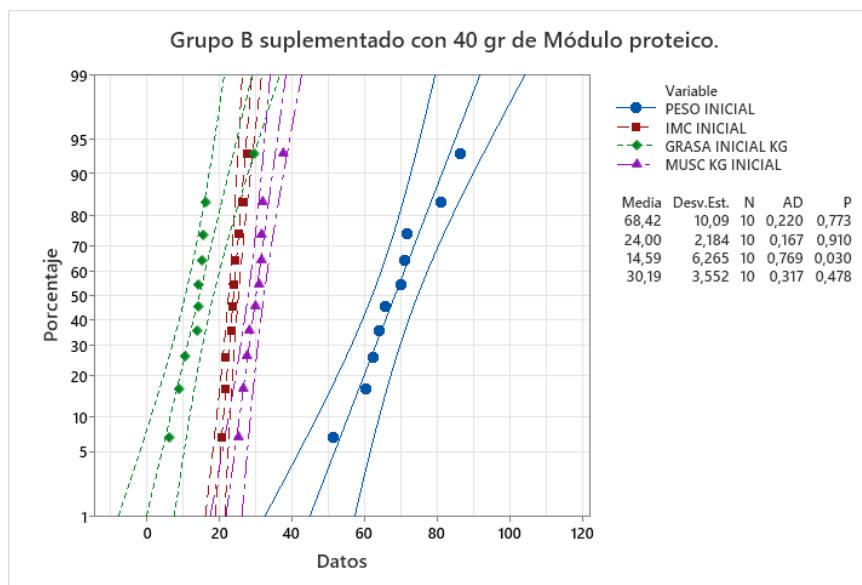
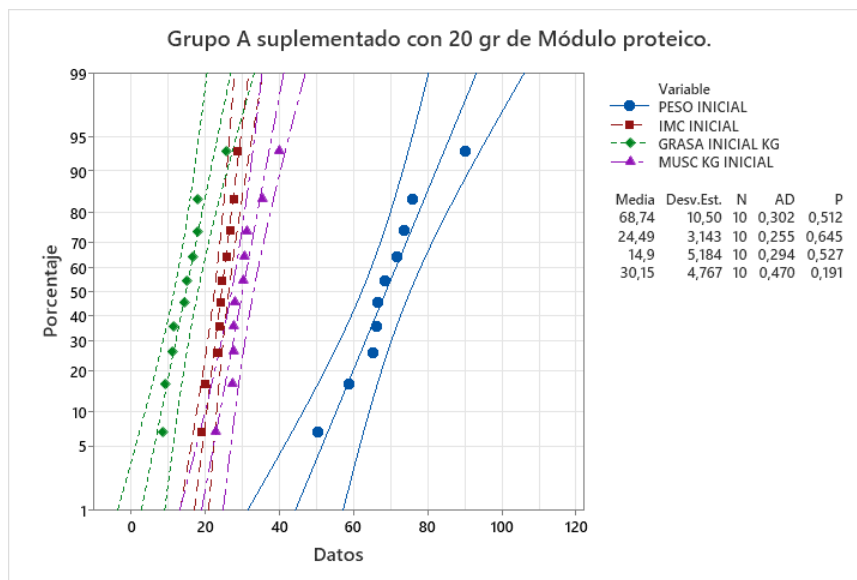
*Prueba de normalidad de datos para el Peso, IMC, Grasa y Masa Muscular iniciales del grupo de ciclistas estudiados, 2022.*



Los datos obtenidos sustentan que, tanto del peso, IMC, masa muscular y masa grasa inicial, se ajustan a una distribución normal con una  $p > 0,01$ , mediante la prueba estadística de Anderson – Darling.

## Apéndice F

*Prueba de normalidad de datos para el Peso, IMC, Grasa y Masa Muscular iniciales de los grupos A y B de los ciclistas estudiados, 2022.*



Los datos obtenidos sustentan que, tanto del peso, IMC, masa muscular y masa grasa inicial, se ajustan a una distribución normal con una  $p > 0,01$ , mediante la prueba estadística de Anderson – Darling, tanto en el Grupo A como en el Grupo B.

## Apéndice G

*Prueba t pareada del peso inicial de los participantes, para verificar si los grupos no son diferentes*

☒ BDD GENERAL

### IC y Prueba T pareada: PESO INI; SUPLEM

#### Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
PESO INI	20	68,58	10,02	2,24
SUPLEM	20	30,00	10,26	2,29

#### Estimación de la diferencia pareada

Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia_μ
38,58	14,46	3,23	(31,81; 45,35)

*Diferencia\_μ: media de población de (PESO INI - SUPLEM)*

#### Prueba

Hipótesis nula  $H_0$ : diferencia\_μ = 0

Hipótesis alterna  $H_1$ : diferencia\_μ ≠ 0

Valor T	Valor p
11,93	0,000

Los grupos que fueron suplementados con 20 y 40 gramos de suplemento proteico fueron significativamente iguales.

## Apéndice H

### Base de datos de los participantes del estudio

CODIGO	CEDULA	EMPLEO	ETNIA	SUPLEM	EDAD	RANGO EDAD	TALLA	PESO INI	PESO FIN	IMC INI	IMC FIN	EST NUT INI	GRASA INI KG	GRASA FIN KG	% GR INI	G° OB I	% GR FIN	MUSC KG INI	VAL MM INI	MM KG FIN
CICL-006	1722694062	INDEPENDIENTE	MESTIZO	20	29	A(18-29)	1,66	66,6	67,2	24,2	24,4	NORMOPESO	11,6	11,6	17,4	NORMAL	17,4	31,3	NORMAL	31,5
CICL-007	1719007690	INDEPENDIENTE	MESTIZO	40	35	B(30-39)	1,57	51,4	52,1	20,9	21,1	NORMOPESO	6,2	6,9	12,1	NORMAL	13,2	25,2	NORMAL	25
CICL-008	0992116987	INDEPENDIENTE	MESTIZO	20	26	A(18-29)	1,63	50,5	51,5	19,0	19,4	NORMOPESO	8,6	8,6	17,1	NORMAL	16,7	23	BAJO	23,5
CICL-009	1717726333	PRIVADO	MESTIZO	20	35	B(30-39)	1,63	68,5	66,8	25,8	25,1	SOBREPESO	14,5	14,4	21,2	ALTO	21,5	30,5	NORMAL	29,5
CICL-010	1724990807	PRIVADO	MESTIZO	40	26	A(18-29)	1,7	62,5	61,7	21,6	21,3	NORMOPESO	8,9	8,9	14,3	NORMAL	14,3	29,9	NORMAL	29
CICL-011	0401343777	PRIVADO	MESTIZO	20	37	B(30-39)	1,63	71,7	71,7	27,0	27,0	SOBREPESO	17,9	17,9	24,9	ALTO	25,1	30,3	NORMAL	30,1
CICL-012	0401309638	PUBLICO	MESTIZO	20	28	A(18-29)	1,73	73,6	73,4	24,6	24,5	NORMOPESO	11,2	10,6	15,2	NORMAL	14,4	35,5	ALTO	35,8
CICL-013	1003757422	PRIVADO	MESTIZO	40	30	B(30-39)	1,76	86,3	84,3	27,9	27,2	SOBREPESO	29,8	26,7	34,5	ALTO	31,7	31,7	NORMAL	32,3
CICL-014	1717663973	PUBLICO	MESTIZO	40	37	B(30-39)	1,65	71,7	72,8	26,3	26,7	SOBREPESO	15,6	15,6	21,8	ALTO	21,8	32	ALTO	31,7
CICL-015	1712094240	PUBLICO	MESTIZO	40	50	C(40-50)	1,6	60,3	60,6	23,6	23,7	NORMOPESO	10,8	11,5	17,9	NORMAL	19	27,6	NORMAL	27,2
CICL-016	1002173860	PUBLICO	MESTIZO	20	43	C(40-50)	1,8	90,1	89,7	27,8	27,7	SOBREPESO	18,2	17,1	22,9	ALTO	19,1	40,1	ALTO	40,5
CICL-017	1717482689	PRIVADO	MESTIZO	40	34	B(30-39)	1,65	65,8	65,4	24,2	24,0	NORMOPESO	14,1	13,8	19,4	NORMAL	19,2	28,3	NORMAL	28,6
CICL-018	1719088872	PUBLICO	MESTIZO	40	35	B(30-39)	1,85	81,1	79,5	23,7	23,2	NORMOPESO	14,5	14,2	17,9	NORMAL	17,7	37,7	NORMAL	38
CICL-019	1722902135	PRIVADO	MESTIZO	20	33	B(30-39)	1,62	75,9	75	28,9	28,6	SOBREPESO	25,9	25,5	34,1	ALTO	33,5	27,7	NORMAL	28,2
CICL-020	1724263551	NO TRABAJA	MESTIZO	20	22	A(18-29)	1,68	66,2	64,8	23,5	23,0	NORMOPESO	16,9	17,2	25,5	ALTO	26,6	27,4	NORMAL	26,6

Para garantizar la privacidad de los datos obtenidos, se identificó a cada participante mediante la codificación CICL-001 hasta CICL-020.

## Apéndice I

Prueba *t* pareada de la diferencia de peso al final de la suplementación con 20 gramos de módulo proteico.

☒ BDD GENERAL(SUPLEM = 20)

### IC y Prueba T pareada: PESO FIN; PESO INI

#### Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
PESO FIN	10	68,42	10,21	3,23
PESO INI	10	68,74	10,50	3,32

#### Estimación de la diferencia pareada

Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia_μ
-0,320	0,831	0,263	(-0,915; 0,275)

Diferencia\_μ: media de población de (PESO FIN - PESO INI)

#### Prueba

Hipótesis nula  $H_0$ : diferencia\_μ = 0

Hipótesis alterna  $H_1$ : diferencia\_μ ≠ 0

Valor T	Valor p
-1,22	0,254

Dado el resultado de la prueba T pareada, indicada en la parte superior muestra que el valor de  $p > \alpha$ , ( $\alpha = 0,05$ ), no se rechaza  $H_0$ , por lo tanto, se afirma que la diferencia de peso al final de la suplementación no fue significativa al suplementar con 20 gramos de proteínas.

## Apéndice J

Prueba *t* pareada de la diferencia de peso al final de la suplementación con 40 gramos de módulo proteico.

☒ BDD GENERAL(SUPLEM = 40)

### IC y Prueba T pareada: PESO FIN; PESO INI

#### Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
PESO FIN	10	67,98	9,42	2,98
PESO INI	10	68,42	10,09	3,19

#### Estimación de la diferencia pareada

Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia_μ
-0,440	0,967	0,306	(-1,132; 0,252)

Diferencia\_μ: media de población de (PESO FIN - PESO INI)

#### Prueba

Hipótesis nula  $H_0$ : diferencia\_μ = 0

Hipótesis alterna  $H_1$ : diferencia\_μ ≠ 0

Valor T	Valor p
-1,44	0,184

Dado el resultado de la prueba T pareada, indicada en la parte superior muestra que el valor de  $p > \alpha$ , ( $\alpha = 0,05$ ), no se rechaza  $H_0$ , por lo tanto, se afirma que la diferencia de peso al final de la suplementación no fue significativa al suplementar con 40 gramos de proteínas.

## Apéndice K

*Prueba T de 2 muestras de la diferencia de peso al final de la suplementación con 20 y 40 gramos de módulo proteico.*

■ BDD GENERAL

### Prueba T e IC de dos muestras: DIF PESO KG; SUPLEM

$\mu_1$ : media de población de DIF PESO KG cuando SUPLEM = 20

$\mu_2$ : media de población de DIF PESO KG cuando SUPLEM = 40

Diferencia:  $\mu_1 - \mu_2$

*No se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.*

#### Estadísticos descriptivos: DIF PESO KG

SUPLEM	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
20	10	-0,320	0,831	0,26
40	10	-0,440	0,967	0,31

#### Estimación de la diferencia

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
0,120	(-0,731; 0,971)

#### Prueba

Hipótesis nula  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna  $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
0,30	17	0,770

Dado que  $H_0$  propone que al suplementar con 20 o 40 gramos de proteínas, la dosificación no influye en la disminución de peso. Con los resultados obtenidos se acepta esta hipótesis, concluyendo que como el valor de  $p > \alpha$ , ( $\alpha = 0,05$ ), no existe una diferencia significativa entre suplementar con 20 o 40 gramos respectivamente.

## Apéndice L

Prueba *t* pareada de la diferencia de masa grasa en kg al final de la suplementación con 20 gramos de módulo proteico.

☒ BDD GENERAL(SUPLEM = 20)

### IC y Prueba T pareada: GRASA FIN KG; GRASA INI KG

#### Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
GRASA FIN KG	10	14,64	5,18	1,64
GRASA INI KG	10	14,90	5,18	1,64

#### Estimación de la diferencia pareada

Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia_μ
-0,260	0,427	0,135	(-0,566; 0,046)

Diferencia\_μ: media de población de (GRASA FIN KG - GRASA INI KG)

#### Prueba

Hipótesis nula  $H_0$ : diferencia\_μ = 0

Hipótesis alterna  $H_1$ : diferencia\_μ ≠ 0

Valor T	Valor p
-1,92	0,087

Dado el resultado de la prueba T pareada, indicada en la parte superior muestra que el valor de  $p > \alpha$ , ( $\alpha = 0,05$ ), no se rechaza  $H_0$ , por lo tanto, se afirma que la diferencia de masa grasa al final de la suplementación no fue significativa al suplementar con 20 gramos de proteínas.



## Apéndice M

Prueba *t* pareada de la diferencia de masa grasa en kg al final de la suplementación con 40 gramos de módulo proteico.

☒ BDD GENERAL(SUPLEM = 40)

### IC y Prueba T pareada: GRASA FIN KG; GRASA INI KG

#### Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
GRASA FIN KG	10	13,95	5,25	1,66
GRASA INI KG	10	14,59	6,26	1,98

#### Estimación de la diferencia pareada

Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia_μ
-0,640	1,307	0,413	(-1,575; 0,295)

Diferencia\_μ: media de población de (GRASA FIN KG - GRASA INI KG)

#### Prueba

Hipótesis nula  $H_0$ : diferencia\_μ = 0

Hipótesis alterna  $H_1$ : diferencia\_μ ≠ 0

Valor T	Valor p
-1,55	0,156

Dado el resultado de la prueba T pareada, indicada en la parte superior muestra que el valor de  $p > \alpha$ , ( $\alpha = 0,05$ ), no se rechaza  $H_0$ , por lo tanto, se afirma que la diferencia de masa grasa al final de la suplementación no fue significativa al suplementar con 40 gramos de proteínas.

## Apéndice N

Prueba T de 2 muestras de la diferencia de masa grasa al final de la suplementación con 20 y 40 gramos de módulo proteico.

🗪 BDD GENERAL

### Prueba T e IC de dos muestras: DIFERE GRAS KG; SUPLEM

$\mu_1$ : media de población de DIFERE GRAS KG cuando SUPLEM = 20

$\mu_2$ : media de población de DIFERE GRAS KG cuando SUPLEM = 40

Diferencia:  $\mu_1 - \mu_2$

*No se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.*

#### Estadísticos descriptivos: DIFERE GRAS KG

SUPLEM	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
20	10	-0,260	0,427	0,14
40	10	-0,64	1,31	0,41

#### Estimación de la diferencia

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
0,380	(-0,589; 1,349)

#### Prueba

Hipótesis nula  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna  $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
0,87	10	0,403

Dado que  $H_0$  propone que al suplementar con 20 o 40 gramos de proteínas, la dosificación no influye en la disminución de masa grasa. Con los resultados obtenidos no se rechaza  $H_0$ , concluyendo que como el valor de  $p > \alpha$ , ( $\alpha = 0,05$ ), no existe una diferencia significativa entre suplementar con 20 o 40 gramos respectivamente.

## Apéndice O

Prueba *t* pareada de la diferencia de masa muscular en kg al final de la suplementación con 20 gramos de módulo proteico.

☒ BDD GENERAL(SUPLEM = 20)

### IC y Prueba T pareada: MUSC KG FIN; MUSC KG INI

#### Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
MUSC KG FIN	10	30,20	4,83	1,53
MUSC KG INI	10	30,15	4,77	1,51

#### Estimación de la diferencia pareada

Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia_μ
0,050	0,542	0,171	(-0,338; 0,438)

Diferencia\_μ: media de población de (MUSC KG FIN - MUSC KG INI)

#### Prueba

Hipótesis nula  $H_0$ : diferencia\_μ = 0

Hipótesis alterna  $H_1$ : diferencia\_μ ≠ 0

Valor T	Valor p
0,29	0,777

Dado el resultado de la prueba T pareada, indicada en la parte superior muestra que el valor de  $p > \alpha$ , ( $\alpha = 0,05$ ), no se rechaza  $H_0$ , por lo tanto, se afirma que no hubo un incremento significativo de la masa muscular al final de la suplementación con 20 gramos de proteínas.

## Apéndice P

Prueba *t* pareada de la diferencia de masa muscular en kg al final de la suplementación con 40 gramos de módulo proteico.

☒ BDD GENERAL(SUPLEM = 40)

### IC y Prueba T pareada: MUSC KG FIN; MUSC KG INI

#### Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
MUSC KG FIN	10	30,24	3,58	1,13
MUSC KG INI	10	30,19	3,55	1,12

#### Estimación de la diferencia pareada

Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia_μ
0,050	0,610	0,193	(-0,386; 0,486)

Diferencia\_μ: media de población de (MUSC KG FIN - MUSC KG INI)

#### Prueba

Hipótesis nula  $H_0$ : diferencia\_μ = 0  
 Hipótesis alterna  $H_1$ : diferencia\_μ ≠ 0

Valor T	Valor p
0,26	0,801

Dado el resultado de la prueba T pareada, indicada en la parte superior muestra que el valor de  $p > \alpha$ , ( $\alpha = 0,05$ ), no se rechaza  $H_0$ , por lo tanto, se afirma que no hubo un incremento significativo de la masa muscular al final de la suplementación con 40 gramos de proteínas.

## Apéndice Q

*Prueba T de 2 muestras de la diferencia de masa muscular al final de la suplementación con 20 y 40 gramos de módulo proteico.*

■ BDD GENERAL

### Prueba T e IC de dos muestras: CAMBIO MM KG; SUPLEM

$\mu_1$ : media de población de CAMBIO MM KG cuando SUPLEM = 20

$\mu_2$ : media de población de CAMBIO MM KG cuando SUPLEM = 40

Diferencia:  $\mu_1 - \mu_2$

*No se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.*

#### Estadísticos descriptivos: CAMBIO MM KG

SUPLEM	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
20	10	0,050	0,542	0,17
40	10	0,050	0,610	0,19

#### Estimación de la diferencia

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
0,000	(-0,544; 0,544)

#### Prueba

Hipótesis nula  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna  $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
0,00	17	1,000

Dado que  $H_0$  propone que al suplementar con 20 o 40 gramos de proteínas, la dosificación no influye en el aumento de masa muscular. Con los resultados obtenidos no se rechaza  $H_0$ , concluyendo que como el valor de  $p > \alpha$ , ( $\alpha = 0,05$ ), no existe una diferencia significativa entre suplementar con 20 o 40 gramos respectivamente.