

UNIVERSIDAD EVANGELICA BOLIVIANA

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA NUTRICION Y DIETETICA



TRABAJO FINAL DE GRADO

MODALIDAD TESIS

EFFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE ESPIRULINA SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y RENDIMIENTO FISICO EN PERSONAS DE 20 A 40 AÑOS DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA.

PROFESIONAL GUÍA:

LIC. MARIA TERESA ARTEAGA NAGASHIRO

POSTULANTE:

STEPHANNIE ISABEL SEAS BARRAL

PREVIO OPCIÓN DE TÍTULO DE LICENCIATURA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

SANTA CRUZ DE LA SIERRA – BOLIVIA

GESTIÓN 2025

STEPHANNIE ISABEL SEAS BARRAL



TRABAJO FINAL DE GRADO

MODALIDAD TESIS

EFFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE ESPIRULINA SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y RENDIMIENTO FISICO EN PERSONAS DE 20 A 40 AÑOS DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA.

PROFESIONAL GUÍA:

LIC. MARIA TERESA ARTEAGA NAGASHIRO

PREVIO OPCIÓN DE TÍTULO DE LICENCIATURA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

SANTA CRUZ DE LA SIERRA – BOLIVIA

GESTIÓN 2025

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por su guía.

A mi jefa de carrera la Mgs.Miriam Milluni por su apoyo.

A mi familia, por su amor.

DEDICATORIA

A mis padres, por su amor incondicional y su constante apoyo. Este logro es tan suyo como mío.

INDICE

1	INTRODUCCION	1
2	PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	2
2.1	Descripción del problema.....	2
2.2	Delimitación del problema.....	2
2.2.1	Delimitación Sustantiva	2
2.2.2	Delimitación Espacial	3
2.2.3	Delimitación Temporal.....	3
3	JUSTIFICACION.....	4
3.1	Justificación científica	4
3.2	Justificación social	4
3.3	Justificación personal	4
4	OBJETIVOS.....	5
4.1	Objetivo general	5
4.2	Objetivos Específicos	5
5	MARCO CONCEPTUAL	6
5.1	Cianobacteria.....	6
5.2	Antioxidante	6
5.3	Composición corporal	6
5.4	Ejercicio Físico.....	6
5.5	Rendimiento físico.....	6
5.6	Antropometría	7
5.7	Sedentarismo.....	7
5.8	Enfermedades cardiovasculares	7
5.9	IMC	7
5.10	Factor de riesgo	7
5.11	Anamnesis Alimentaria	8
5.12	Minerales	8
5.13	Vitaminas	8
5.14	Test de Cooper	8
5.15	Sustancia Placebo	8

6	MARCO TEORICO	9
6.1	Espirulina	9
6.2	Obesidad ¿factor de riesgo o enfermedad primaria?	12
6.3	Enfermedades Cardiovasculares	14
6.3	Nutrición preventiva	15
6.4	Índice de masa corporal	16
6.5	La obesidad visceral	17
6.6	Cintura	17
6.7	Anamnesis Alimentaria	17
6.8	Recomendaciones Alimentarias	18
6.9	Actividad física con la pérdida de peso	19
6.10	Suplementación nutricional para una actividad física adecuada.....	20
6.11	Años celulares durante el entrenamiento	21
6.12	Límites en el rendimiento	22
6.13	Efecto placebo.	23
6.14	Uso del placebo en investigación clínica	24
6.15	Test de Cooper	25
7	MARCO REFERENCIAL.....	27
7.1	Efecto de la Spirulina (Arthrospira) en boxeadores profesionales	27
7.2	Suplementación de Espirulina máxima en deportistas de Halterofilia.....	30
8	HIPOTESIS.....	32
8.1	Hipótesis de la investigación	32
8.2	Hipótesis Nula.....	32
9	VARIABLES	33
9.1	Tipos de variables	33
9.1.1	Variables Independientes	33
9.1.2	Variables Dependientes	33
9.1.3	Variables Intervinientes	33
9.2	Operacionalización de variables.....	34
10	MARCO METODOLOGICO	35
10.1	Área de estudio	35

10.2	Tipo de Estudio	35
10.2.1	Según su nivel.....	35
10.2.2	Según su diseño	35
10.2.3	Según el momento de recolección de datos.....	36
10.2.4	Según el número de ocasiones de la medición de la variable	36
10.3	Población y Muestra.....	36
10.3.1	Población	36
10.3.2	Tamaño muestral.....	36
10.4	Metodología de la investigación	37
10.4.1	Métodos empleados en la investigación	37
10.4.2	Esquema de la investigación.....	38
10.4.3	Técnica	39
10.4.4	Instrumentos	40
10.5	Cronograma de Actividades	41
10.6	Procedimiento para el análisis de datos	42
10.7	Planificación de Recursos	43
10.7.1	Recursos Humanos	43
10.7.2	Materiales y Equipos	43
10.7.3	MATERIALES PARA LA PRESENTACION DEL PRODUCTO	44
11	RESULTADOS.....	45
12	RESULTADOS DE EJECUCION Y ACTIVIDADES ADICIONALES.....	72
13	CONCLUSIONES	73
14	RECOMENDACIONES	74
	BIBLIOGRAFIA.....	75
	ANEXOS.....	76

ABSTRACT

Universidad: Universidad Evangélica Boliviana.

Nombre: Stephannie Isabel Seas Barral.

Tutor: Maria Teresa Arteaga Nagashiro.

Carrera: Nutrición y Dietética

Modalidad: Tesis de grado

Cuidad: Santa Cruz de la Sierra

Año: 2025

Título: EFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE ESPIRULINA SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y RENDIMIENTO FISICO EN PERSONAS DE 20 A 40 AÑOS DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA.

El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de la implementación de la espirulina en la mejora de la composición corporal y el rendimiento físico de personas entre 20 a 40 años en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra durante la gestión 2025. Se lo realizó a 40 participantes, divididos en dos grupos iguales: uno recibió suplementación con espirulina y el otro un placebo (té verde). Se realizaron mediciones antropométricas y pruebas de rendimiento físico al inicio y al final del estudio

Se observó que el grupo femenino tiene un porcentaje graso normal de 28,83%, y el grupo masculino también presenta un porcentaje de graso normal de 30,09%. En cuanto a los porcentajes de masa muscular del grupo femenino y masculino se observó que ambos presentan un rango normal de 34,96% (mujeres) y 47,27% (hombres), según la tabla de Argoref.

También la mejora en el rendimiento físico observada tras la suplementación con espirulina fue notable. En la primera evaluación, la mayoría de los participantes se encontraban en las categorías de "Muy mala" o "Regular" en el Test de Cooper. Sin embargo, después de la suplementación, un número significativo de participantes alcanzó la categoría de "Excelente".

En el grupo de estudio que se le suministró espirulina se pudo apreciar la reducción en la fatiga durante el entrenamiento al igual que una sensación de saciedad después de consumirlo, que por lo general lo realizaban al finalizar el entrenamiento. A diferencia del grupo placebo, que no presento cambios significativos en las medidas antropométricas, pero si se generó una mejora en el estado físico, al considerar que con el consumo del suplemento mejoraba su rendimiento en las distintas actividades físicas.

Finalmente, entre otros beneficios que se pudo observar en el grupo que consumió la espirulina fue que mejoraron el porcentaje de masa muscular y disminuyeron el porcentaje de grasa corporal. En cuanto al rendimiento físico, se observó un cambio significativo entre las categorías en las que se encontraban inicialmente y las que alcanzaron al finalizar el estudio.

Además, los participantes del grupo de espirulina reportaron una mejora en su bienestar general. Muchos mencionaron sentirse con más energía y vitalidad a lo largo del día, lo cual está relacionado con el alto contenido de vitaminas y minerales.

Por lo tanto, se puede concluir que el consumo de espirulina ayuda en la mejora de la composición corporal y rendimiento físico en personas de 20 a 40 años que realizan alguna actividad física de manera regular.

1 INTRODUCCION

En la actualidad, el diverso consumo de sustancias para mejorar el rendimiento deportivo y la forma física se ha extendido en gran manera, principalmente en personas que acuden a gimnasios de manera regular, buscando resultados físicos o estéticos. Ante esta necesidad la espirulina es un suplemento con diversas propiedades y beneficios que pueden aportar en la obtención de dichos resultados.

La espirulina es una microalga y científicamente una cianobacteria que ha sido utilizada por varios años como un suplemento alimenticio a favor de la salud. Entre sus principales beneficios está el alto contenido de proteínas, vitaminas y minerales. También ha sido estudiada en diversas investigaciones donde destacan sus efectos antialérgicos, antibacteriales, neuroprotectores, anticancerígenos, hipolipemiantes y antioxidantes.

Considerando la utilidad del suplemento en la composición corporal y rendimiento físico de personas que realizan actividad física y pretenden obtener mejores resultados, se realizó el siguiente estudio con un grupo de voluntarios de 20 a 40 años, de los cuales se realizó una evaluación de medidas antropométricas, acompañado de una prueba de rendimiento físico, con el objetivo de analizar los cambios durante el tiempo de la investigación. El lugar donde se llevó a cabo el estudio fue el centro de funcional "ROCA TRAINING" de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra en la gestión 2023.

Mediante este estudio se quiere lograr mejoras en la composición corporal y el rendimiento físico de las personas que participan en el estudio.

2 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

2.1 Descripción del problema

La solución para poder mejorar la composición corporal y bajar el porcentaje de grasa corporal en el cuerpo y evitar desencadenar enfermedades cardiovasculares, diabetes, etc. Será suplementar un grupo de personas participantes con unas cianobacterias llamadas espirulina, con el fin de obtener alternativas que logren un equilibrio saludable, utilizando las investigaciones científicas sobre diversos alimentos que han beneficiado la salud y nutrición. Mejora de parámetros antropométricos disminuyendo el daño muscular y estrés oxidativo, mejorando el rendimiento físico, el metabolismo de sustratos y reduciendo el estado redox en sangre.

Este suplemento favorece a las personas que realizan ejercicio físico o practican deporte, principalmente cuando se ocasiona desgaste en las fibras musculares. Consumir la espirulina como una estrategia de suplementación nutrimental que ayuda en la recuperación, proporciona energía, recupera tejidos y disminuye la producción de radicales libres en personas que realizan ejercicio o practican algún deporte.

2.2 Formulación del problema

¿Cuál será el efecto de la implementación de 5 gr de espirulina en los adultos de 20 a 40 años sobre la composición corporal y el rendimiento físico en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra?

2.2 Delimitación del problema

2.2.1 Delimitación Sustantiva

La presente investigación se encuentra en el área de Nutrición Deportiva, por que estudia el efecto de un complemento nutricional sobre variables como ser la composición corporal y el rendimiento físico.

2.2.2 Delimitación Espacial

El trabajo se realizará en el centro de funcional "ROCA TRAINING" ubicado en el 4to anillo entre Av. San Aurelio y Radial 10, Barrio Cañada el Carmen, Calle 10 Oeste de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

2.2.3 Delimitación Temporal

El presente trabajo de investigación se realizará durante el período comprendido entre los meses de febrero a junio de la gestión 2023.

3 JUSTIFICACION

3.1 Justificación científica

La espirulina tiene un alto porcentaje de proteína de alto valor biológico, contiene ácidos grasos poliinsaturados muy beneficiosos, varios antioxidantes como ficocianina, ficocianobilina, todas las vitaminas del complejo B, ácido fólico, vitamina K, carotenoides y beta caroteno; también posee minerales esenciales como el sodio, potasio, magnesio, calcio, selenio, fósforo, manganeso y cobre. Ayudan a reducir los efectos del estrés y la falta de oxígeno, formando complejos que mitigan las reacciones productoras de radicales libres.

3.2 Justificación social

La investigación apoya a los emprendedores, al consumo de productos naturales, y contribuye a mejorar su rendimiento físico a las personas que realizan actividad física.

3.3 Justificación personal

Durante el proceso de la formación académica, al entrar al estudio de áreas de especialización como la nutrición clínica y la medicina bio-ortomolecular o el conocimiento de las propiedades terapéuticas de nutrientes específicos y sus efectos beneficiosos a nivel de la salud mental, se ha podido evidenciar que dichos temas en la actualidad son poco abordados, presentándose escasos proyectos de investigación concluyentes al respecto de esta problemática. Ante esta situación, ha surgido la inquietud de determinar si se obtendrá efectos beneficiosos en el grupo estudiado, lo cual servirá de base para investigaciones posteriores y contribuirá al desarrollo de la práctica profesional en este campo.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Evaluar la efectividad de la implementación de la espirulina en la mejora de composición corporal y rendimiento físico de personas entre 20 a 40 años en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra durante la gestión 2023.

4.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la composición corporal del grupo objetivo mediante perfiles antropométricos
- Evaluar el estado físico mediante el test de Cooper al grupo objetivo
- Administrar 5 gr de suplemento dietético a base de espirulina junto con el control de ingesta.
- Análisis del efecto placebo en el grupo objetivo.
- Analizar los resultados de la intervención nutricional a través de indicadores obtenidos que validen la efectividad del suplemento.

5 MARCO CONCEPTUAL

5.1 Cianobacteria

Son organismos microscópicos procariotas con células muy simples que realizan fotosíntesis y contribuyen muy positivamente a generar oxígeno, reciclar nutrientes y captar carbono y nitrógeno atmosférico al agua.¹

5.2 Antioxidante

Son compuestos químicos que el cuerpo humano utiliza para eliminar radicales libres, que son sustancias químicas muy reactivas que introducen oxígeno en las células y producen la oxidación de sus diferentes partes, alteraciones en el ADN y cambios diversos que aceleran el envejecimiento del cuerpo²

5.3 Composición corporal

En condición física, la composición corporal se utiliza para describir los porcentajes de grasa, huesos, agua y músculos en los cuerpos humanos.³

5.4 Ejercicio Físico

Se llama ejercicio físico a cualquier actividad física que mejora y mantiene la actitud física, la salud y el bienestar de la persona⁴

5.5 Rendimiento físico

El rendimiento físico es un concepto que hace mención a la relación entre los medios que se emplean para conseguir un objetivo físico o deportivo y el resultado que finalmente se obtiene.⁵

¹ Nuevo portal, Universidad de la republica Uruguay, 2007

² REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA.

³ Wikipedia.

⁴ Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Ejercicio_f%C3%ADsico

5.6 Antropometría

La antropometría proviene del griego antropos (humano) y métricos (medida), es la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano y estudia las dimensiones considerando como referencia las estructuras anatómicas. La antropometría puede ser estática o dinámica, la primera es el estudio de las medidas estructurales del cuerpo humano en diferentes posiciones sin movimiento y segunda corresponde al estudio de las posiciones resultantes del movimiento y está ligada a la biomecánica.⁶

5.7 Sedentarismo

Llamamos sedentarismo a aquellas actividades que realizamos las personas sentadas o reclinadas, mientras estamos despiertas, y que utilizan muy poca energía.⁷

5.8 Enfermedades cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares son un conjunto de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos.⁸

5.9 IMC

El índice de masa corporal (IMC) es un método utilizado para estimar la cantidad de grasa corporal que tiene una persona.⁹

5.10 Factor de riesgo

Según la epidemiología un factor de riesgo es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud.¹⁰

⁶ Instituto nacional de seguridad y salud.

https://escuelaing.s3.amazonaws.com/staging/documents/2956_antropometria.pdf ⁷ Wikipedia.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Sedentarismo_\(estilo_de_vida\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Sedentarismo_(estilo_de_vida))

⁸ Pagina oficial de la OMS. <https://www.who.int/home/cardiovasculares>

⁹Cuidate plus. <https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/diccionario/indice-masa-corporal-imc.html>

¹⁰ Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Factor_de_riesgo

5.11 Anamnesis Alimentaria

Anamnesis alimentaria es un formulario que contiene toda la información pertinente para cada paciente. El contenido debe ser relevante para la identificación del perfil fisiológico y sus particularidades que pueden interferir directamente con el funcionamiento metabólico del paciente¹¹

5.12 Minerales

En el contexto de la nutrición, un mineral es un elemento químico requerido por los organismos como un nutriente esencial para realizar las funciones necesarias para la vida.¹²

5.13 Vitaminas

Son compuestos heterogéneos imprescindibles para la vida, ya que, al ingerirlos de forma equilibrada y en dosis esenciales, promueven el correcto funcionamiento fisiológico.¹³

5.14 Test de Cooper

El Test de Cooper es una prueba de resistencia (no un entrenamiento) que fue diseñada para recorrer la mayor distancia posible en un periodo de 12 minutos y a una velocidad constante.

5.15 Sustancia Placebo

Una sustancia placebo es un compuesto químico farmacológicamente inerte que se utiliza como control en un ensayo clínico. El placebo es capaz de provocar un efecto positivo a ciertos individuos enfermos, si estos no saben que están recibiendo una sustancia inerte y que creen que es un medicamento.

¹¹ BlogDietbox. <https://blog.dietbox.me/es/8-pasos-para-realizar-una-anamnesis-nutricional-eficiente/>

¹² Wikipedia. [https://es.wikipedia.org/wiki/Mineral_\(nutriente\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Mineral_(nutriente))

¹³ Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Vitamina>

6 MARCO TEORICO

6.1 Espirulina

La espirulina es un alga verde-azul considerada por Adams (2005) como uno de los alimentos más sorprendentes en la actualidad, por sus propiedades nutrimentales y por sus usos terapéuticos. Esta microalga, que crece en lagos de agua fresca y salobre, es una de las formas de vida más simples y primitivas que existen. Su presencia en la Tierra es anterior a la de cualquier vegetal o animal que conocemos. Contiene una gran variedad de nutrimentos que van desde vitaminas, minerales, ácidos grasos esenciales, aminoácidos, hidratos de carbono, ácidos nucleicos, antioxidantes, hasta diversos tipos de pigmentos y fito-químicos de valor significativo para la nutrición y la salud del ser humano. En la espirulina encontramos cerca del 95% de los nutrimentos considerados indispensables en la nutrición humana, lo que la convierte en un alimento ideal para el ser humano.

Las microalgas, aunque se usaron en la antigüedad, son relativamente nuevas fuentes de nutrición, cuyo uso va en aumento en el extenso y confuso campo de la alimentación que ha abierto la civilización industrial. No obstante, éstas han sido usadas por diversos pueblos y culturas de América Latina y África. Su consumo tiende a aumentar significativamente, en todo el planeta, ante la crisis de alimentos que ya comenzamos a enfrentar (Pitchford, 2004). La espirulina además de ser considerada como un superalimento ayuda en la prevención y en el tratamiento de diversas enfermedades.

En todos los análisis bioquímicos de la composición nutrimental de la espirulina se presentan diferencias en los valores de cada sustancia medida y de cada muestra. Esto se debe especialmente a que la espirulina es un alimento natural, por lo que puede variar, de acuerdo con la estación del año y a las condiciones locales (origen, tipo de cepa, calidad del cultivo y medio ambiente), en los contenidos reportados de sus nutrimentos (Hills, 1981).

- Proteína compuesta de cadenas cortas de aminoácidos indispensables y no indispensables, lo que la convierte en una proteína completa y fácil de digerir.

-Casi todas las vitaminas. Es considerada como la fuente natural más rica en tocoferoles, además contiene todo el complejo B y betacaroteno como precursor de vitamina A.

-Minerales y oligoelementos, como el calcio, magnesio, fósforo, potasio, sodio, hierro, zinc, selenio, molibdeno y cromo, entre otros.

-Ácidos grasos esenciales y ácido gamalinolénico, este último sólo presente en la leche materna y en la espirulina.

Carbohidratos de fácil absorción, como la glucosa y la ramnosa.

-Antioxidantes, entre los que destacan la ficocianina, el betacaroteno y los tocoferoles.

Es de origen natural, crece en la superficie de lagos salobres ubicados en desiertos muy áridos caracterizados por su clima extremoso. La espirulina se cultiva a partir de inóculos, con los que se mantiene el cuidado y la pureza de la cepa y se cosecha a través de mallas filtrantes y procesos de secado.

Es un alimento concentrado por su contenido de macro y micronutrientes los cuales pueden llegar a superar o a igualar a las recomendaciones diarias establecidas.

Es uno de los alimentos más compactos ya que bastan raciones de 2 a 5 gramos por día para proporcionar, al ser humano, sus beneficios nutrimentales y sus efectos terapéuticos.

Es un alimento ligero. Presenta un alto coeficiente de asimilación y digestión el cual supera el 95%.

Además, es importante considerar que la espirulina es un alimento altamente nutritivo, pero de bajo contenido calórico. Sólo tiene 19 kcal en cada 5 gramos.

Como producto de los análisis que se han hecho sobre la composición bioquímica de *Arthrospira*, se ha determinado que contiene proteínas, vitaminas, ácidos grasos, minerales, carbohidratos, ácidos nucleicos y pigmentos.

La obesidad es un problema de salud público prioritario ya que hay un gran número de personas afectadas, y que continúa en aumento, y, por otra, a sus graves consecuencias sobre la salud¹.

De acuerdo con los últimos datos de los que se dispone, a nivel mundial más de 1 billón de adultos presentan exceso de peso y, en concreto, 300 millones de ellos son obesos. La prevalencia de unos países a otros es muy variable, estando por debajo del 5% en China, Japón y ciertos países de África y llegando a superar el 75% en otros, como es el caso de Samoa (país que comprende un grupo de islas perteneciente al archipiélago de la Polinesia al sur del Pacífico). Sin embargo, incluso en países con una prevalencia relativamente baja, como el caso de China, en algunas ciudades llega a alcanzar el 20%. En España, según el último estudio realizado al respecto en población adulta (entre 25 y 60 años), en el año 2000, la prevalencia de sobrepeso era del 38,5% y la de obesidad del 14,5%, lo que significa que uno de cada dos adultos presenta un peso superior al recomendable. Además, se prevé que estas cifras continúen en aumento y se estima que, si no se actúa inmediatamente, para el año 2030 el 100% de la población adulta americana presentará obesidad, mientras que, en España, hasta ese año, la población obesa masculina aumentará en el 33% y la femenina en el 37%^{4,5}.

En cuanto a las repercusiones sobre la salud, la obesidad se ha relacionado con un incremento del riesgo de padecer algunas enfermedades, entre las que se encuentran la diabetes, hipertensión, dislipemias, enfermedad cardiovascular y ciertos tipos de cáncer.¹⁴

Los factores ambientales son los que más contribuyen a explicar el incremento en la prevalencia de la obesidad producida, ya que la base genética de la población no puede haberse modificado de forma tan rápida. Estudios recientes, realizados en individuos con diferente IMC, y teniendo en cuenta a sus progenitores, hermanos y cónyuges, han estimado que aproximadamente entre el 25 y el 40% de las diferencias interindividuales en el IMC podrían deberse a factores genéticos. Por otra parte, se ha estimado que los factores ambientales contribuirían en un 60-70% en la aparición de obesidad.

¹⁴ Elena Rodríguez-Rodríguez. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. España.

El aumento de la ingesta energética o la disminución del gasto energético y favorecer así la existencia de un ambiente obeso génico, podrían tener alguna influencia sobre el padecimiento de sobrepeso/obesidad. El conocimiento de dichos factores es fundamental ya que, una vez identificados, se podría comenzar a trabajar con el fin de modificarlos o evitarlos y controlar, así, algunos de los responsables del ambiente obeso génico que está favoreciendo el aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en nuestra sociedad¹⁵

6.2 Obesidad ¿factor de riesgo o enfermedad primaria?

Si esta condición corresponde a un factor de riesgo o a una enfermedad es un tema que genera discusión. Similares debates se han dado en otros casos, como la osteoporosis, que pasó de ser considerada un componente normal de envejecimiento a ser reconocida como enfermedad por la OMS en 1994.

Respecto a obesidad, para enfrentar esta pregunta es esencial definir qué entendemos como factor de riesgo y enfermedad. Según la OMS, enfermedad corresponde a “alteración o desviación del estado fisiológico en una o varias partes del cuerpo, por causas, en general, conocidas, manifestada por síntomas y signos característicos, y cuya evolución es más o menos previsible”. La Asociación Médica Americana (American Medical Association [AMA]) adoptó los siguientes criterios comunes para definir enfermedad: falla del funcionamiento normal de algún sistema corporal, signos y síntomas característicos y daño o morbilidad.

Por otro lado, factor de riesgo se comprende como cualquier atributo, característica y exposición de un individuo que aumente la probabilidad de desarrollar una enfermedad o lesión, como son los casos del tabaco o promiscuidad sexual.

Desde el punto de vista epidemiológico, la enfermedad resulta de la interacción entre un agente ambiental y un huésped. El resultado será producto de la virulencia del agente y la susceptibilidad del huésped.

¹⁵ -Rodríguez Elena, Ortega Anta Rosa María, Palmeros-Exsome Carolina, López-Sobaler Ana María. Factores que contribuyen al sobrepeso y obesidad. Grupo de Investigación UCM 920030.

Los alimentos ultraprocesados, principalmente aquellos ricos en grasas, azúcares y sal, altamente palatables e incluso para algunos adictivos, en conjunto con la inactividad física, favorecida por la tecnificación, son los dos principales agentes ambientales responsables de la alta prevalencia de obesidad a nivel mundial. Otros agentes ambientales incluyen fármacos, obesidad genética, toxinas, estrés, infecciones y privación de sueño, entre muchos otros, produciendo un desbalance energético crónico a favor de los ingresos calóricos con respecto al gasto, expresándose por una acumulación de grasa anormal e incremento progresivo del peso corporal. En 1997, Maes et al. sugirieron factores genéticos que explicaban, en parte, la variación del IMC. Posteriormente, el estudio para la secuenciación completa del genoma humano (GWAS) ha identificado al menos 52 *loci* relacionados con obesidad y la susceptibilidad a esta. Agregado a lo anterior, factores epigenéticos, tales como diabetes gestacional, se relacionan al sobrepeso en la adolescencia. De esta forma, el modelo complejo considera factores modificables, tales como ingesta alimentaria y actividad física, y otros no modificables, como la herencia. Así, comprendemos el modelo epidemiológico para la obesidad como un proceso crónico progresivo en que un agente ambiental actúa sobre un huésped para producir enfermedad.

Así, el concepto de obesidad ha pasado de ser considerada, más que un factor de riesgo, a una enfermedad primaria, proceso que no ha estado exento de discusiones. Han sido numerosas las publicaciones en que sociedades internacionales invitan a identificarla como enfermedad. En 2008, The Obesity Society (TOS) publicó un documento de posición que define la obesidad como una enfermedad. Posteriormente, en 2013, la AMA reconoció la obesidad como una enfermedad, seguido en breve por otras organizaciones y sociedades, como la OMS, Food and Drug Administration (FDA) de los Estados Unidos de Norteamérica, National Institutes of Health (NIH), American Association of Clinical Endocrinologists (AACE), Internal Revenue Service (IRS) y recientemente la WOF, todas las cuales también posicionan a la obesidad como una enfermedad. Algunas de las justificaciones empleadas por la AMA son el carácter multimetabólico y hormonal, incluyendo desregulación del apetito, balance energético anormal,

disfunción endocrina (elevados niveles de leptina e insulino resistencia), infertilidad y función endotelial anormal, entre otras. Además, síntomas y signos como dolor articular, inmovilidad y apnea del sueño, que proveen un cuadro clínico que permite la caracterización semiológica. Adicionalmente, la AACE ha enfatizado la necesidad de verla como un desorden crónico, que requiere cuidado permanente, apoyo y seguimiento.¹⁶

6.3. Enfermedades Cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares son enfermedades del sistema circulatorio, de etiología y localización diversas. Se clasifican en cuatro tipos generales: enfermedades isquémicas del corazón, enfermedades cerebrovasculares, enfermedades vasculares periféricas y otras enfermedades. Las dos primeras, las de importancia mayor en magnitud, son responsables de más del 60 por ciento de la mortalidad cardiovascular total. Suelen manifestarse como fenómenos agudos. Se deben, sobre todo, a la obstrucción de los vasos, que impide que la sangre fluya hacia el corazón o el cerebro y termina produciendo la muerte. Las enfermedades vasculares periféricas afectan a las arterias o a las venas que irrigan las piernas y los brazos. Provocan dificultades para la circulación de la sangre y comportan estrechamiento de los vasos, hinchazón y dolor. Pueden causar isquemia. Cuando afectan a las venas se forma coágulos (trombos) que dan lugar a trombosis venosa. Entre las “otras enfermedades cardiovasculares” destacan las cardiopatías congénitas y la cardiopatía reumática. En la cardiopatía reumática se producen lesiones en el miocardio y en las válvulas del corazón, debidas a infecciones por bacterias del grupo de los estreptococos. Su frecuencia sirve de parámetro del grado de desarrollo de un país. En las naciones con bajo nivel económico y sanitario, la frecuencia de la cardiopatía reumática es mayor que, en los más desarrollados, donde se ha conseguido un mayor control de las infecciones.

¹⁶ Constanza Aguilera, Tomás Labbé, Javiera, Busquets, Pía Venegas, Carolina Neira, Álex Valenzuela, Obesidad factor de riesgo o enfermedad. Departamento de Enfermedades No Transmisibles. División de Prevención y Control de Enfermedades. Subsecretaría de Salud Pública. Ministerio de Salud. Santiago, Chile Facultad de Medicina, Universidad del Desarrollo-Clinica Alemana. Santiago, Chile.

6.3 Nutrición preventiva

Entre las aplicaciones futuras de la nutrición preventiva en salud pública cabe distinguir la prevención primaria y la prevención secundaria. La prevención primaria abarca el conjunto de medidas sanitarias que se llevan a cabo antes de que se manifieste una enfermedad. La prevención secundaria comprende las actividades dirigidas a la restauración de la salud una vez que ha aparecido la enfermedad, así como a la prevención de la reincidencia o mortalidad. La nutrición podría aplicarse a la prevención precoz, durante el período fetal, mediante la personalización de la dieta de la madre. Pero las aplicaciones más inmediatas pertenecen al dominio de la prevención secundaria y subsiguiente. Los cribados genéticos masivos podrían sustituirse por un método más viable: el análisis genómico de los individuos o de las familias en las que ya se haya detectado un fenotipo, intermedio o final, alejado de la normalidad. La información nutricional se aplicaría a la elaboración de la dieta más adecuada para el perfil genómico del individuo. Se ha demostrado que la adherencia a la dieta recomendada es mayor cuanto más personalizado es el consejo. No puede olvidarse, por tanto, la integración de las preferencias de consumo en la personalización de la dieta. Además, importa aumentar el nivel de formación en nutrición del personal sanitario, así como de la población general, para que ésta tenga un mayor conocimiento de su susceptibilidad genética y sus requerimientos dietéticos. Por otra parte, la industria alimentaria debe contribuir al desarrollo de nuevos alimentos adaptados al perfil nutricional de determinados grupos de población y facilitar así el cumplimiento dietético.¹⁷

¹⁷ Dolores Corella y José M. Ordovás. NUTRITIONAL GENOMICS. Annual Review of Genomics and Human Genetics 2004.

6.4 Índice de masa corporal

El IMC es un buen predictor de riesgo, pero desde el punto de vista de la patología que nos ocupa pierde precisión tanto en valores bajos como muy altos. De hecho, en la franja de 25 a 29.9 es incapaz de definir si el incremento de peso se debe a tejido graso o es de otro origen (muscular, edema, etc.). Este es el método más usado en la detección de la obesidad y no necesita de la utilización de tablas de referencia. Se calcula dividiendo el peso corporal medido en kg. para la talla del individuo en metros al cuadrado (kg/m²).

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso corporal en kg}}{\text{Talla en m}^2}$$

Este método es muy confiable y tiene una alta correlación con otros estimados de masa grasa, es muy útil en distinguir entre obesidad y sobrepeso, además se utiliza para determinar la necesidad de tratamiento y para evaluar sus resultados

IMC	CLASIFICACION DEL PESO	CLASIFICACION DEL RIESGO
< 18	Bajo peso	Bajo
18 – 24,9	Normal	Peso saludable
25 – 29,9	Sobrepeso	Moderado
30 – 34,9	Obesidad grado 1	Alto
35 – 39.9	Obesidad grado 2	Muy Alto
40 0 mas	Obesidad mórbida	Extremo

La distribución corporal, BMI, no es estable durante todas las épocas de la vida por esta razón el BMI de 23 para hombres y 22 para mujeres que normalmente se considera como normal y sirve de base para el cálculo del peso ideal, debe ser utilizado solo desde los 25 hasta los 44 años, después se deben hacer modificaciones según la edad. Las recomendaciones de los distintos valores de BMI según edad se hacen basados en observaciones de las tasas de mortalidad.

Las personas con valores de BMI deseables son las que presentan las menores tasas de mortalidad, valores de BMI sobre 25 se asocian con enfermedades cardiovasculares, diabetes y otras enfermedades metabólicas, valores de BMI inferiores a 20 se asocian con enfermedades degenerativas, cáncer, tuberculosis.

6.5 La obesidad visceral

Es fundamental para que se origine el síndrome metabólico, y constituye uno de sus principales criterios diagnósticos. En individuos predispuestos genéticamente, el exceso de calorías se transformará y se depositará como grasa visceral. Algunos de estos factores producen resistencia a la acción de la insulina, lo cual trae como consecuencia un hiperinsulinismo compensatorio, estimulando la lipogénesis, alimentando permanentemente la producción de la grasa visceral.

6.6 Cintura

Aunque la obesidad visceral puede medirse en forma bastante precisa por tomografía computada, clínicamente la mejor forma de evaluarla es midiendo la circunferencia de cintura. Debe hacerse a la altura del punto medio entre el reborde costal y las crestas iliacas. Se consideran normales valores de < 94 cm. en el hombre y < 80 cm. en la mujer, alterados de 94 a 102 cm. en el hombre y de 80 a 88 cm. en la mujer, y muy alterados valores > 102 cm. en el hombre y > 88 cm. en la mujer.

6.7 Anamnesis Alimentaria

Existen una serie de métodos que nos permiten realizar una anamnesis alimentaria y un cálculo de la ingesta. La anamnesis alimentaria sirve para determinar básicamente el ingreso calórico, la calidad y armonía de la alimentación. Los datos obtenidos permiten establecer si existe un desbalance entre la energía ingerida y la consumida, según a la actividad física que realiza el individuo. Conocer al menos en forma aproximada la ingesta calórica del paciente, permitirá utilizar este algoritmo apropiadamente para poder realizar una eficiente terapéutica.

6.8 Recomendaciones Alimentarias

Para mantener por largos períodos una dieta hipocalórica, ésta debe ser variada, equilibrada, agradable y adaptada a las condiciones individuales. Antes de analizar los diferentes tipos de dieta, nos parece necesario analizar las recomendaciones nutricionales que deben ser consideradas en la elaboración de una dieta para pacientes obesos:

Carbohidratos. -Debe considerar 100 g como mínimo, para preservar las proteínas, prevenir la cetosis y evitar grandes oscilaciones en el peso por cambios en el balance hídrico.

Proteínas. - 0,8 g/kg/día más 1,75 g de proteínas de alto valor biológico por cada 100 Kcal de déficit calórico propuesto. Son necesarias para la mantención de la masa magra.

Grasas. - Menos del 30% del valor calórico total con distribución de 10% de ácidos grasos saturados, 10% poliinsaturados y 10% monoinsaturados.

Alcohol. - Poco consumo o definitivamente suprimirlo. Aporta 7 Kcal/g.

Vitaminas, minerales y electrolitos. - Según recomendaciones dietarias del National Research Council de USA, sólo se consideran necesarios suplementos en dietas con menos de 1.000 Kcal. Los complejos vitamínicos habituales no aportan electrolitos ni minerales.

Fibra. - El aporte de fibra es útil por cuanto aumenta la saciedad y puede evitar el estreñimiento, frecuente en las dietas hipocalóricas; además se reconoce su efecto favorable en el metabolismo de hidratos de carbono y lípidos. Es difícil, sin embargo, obtener la cantidad recomendada de fibra, 20-30 g/día ó 25 g/1.000 Kcal/día, por lo que es necesario recurrir a suplementos como salvados, avena integral u otros.

Agua. - Es recomendable al menos el consumo de un litro al día.

Desde el punto de vista nutricional, es útil considerar algunas indicaciones prácticas para los individuos que desean bajar de peso: Eliminar alimentos con

alto contenido calórico como azúcar, dulces, pasteles, helados, papas fritas, alcohol. Reducir proporcionalmente las grasas: aceites, mantequillas, mayonesas, embutidos, fiambres, carnes grasas en general. Evitar preparaciones: salsas, cremas, frituras. Agregar alimentos ricos en fibra.

6.9 Actividad física con la pérdida de peso

La actividad física está relacionada con la salud y el estilo de vida, y debería formar parte de la rutina diaria de todas las personas. Hoy en día, la actividad física es más importante que nunca debido a los índices crecientes de obesidad y a los problemas de salud que se le asocian.

Es bien sabido que la cantidad y el tipo de ejercicio que realiza una persona influyen de manera significativa en la salud y el peso. El exceso de grasa corporal es perjudicial para el organismo ya que supone un mayor esfuerzo para las articulaciones y los tejidos circundantes, aumenta el riesgo de padecer ciertos tipos de cáncer (incluyendo el cáncer de colon, de mama y renal), diabetes y enfermedades cardíacas. Por consiguiente, las personas que hacen ejercicio regularmente no sólo mantienen un peso más saludable, sino que también presentan un menor riesgo de padecer enfermedades crónicas, además de tener unos huesos y articulaciones más sanas. Para reducir los niveles de grasa corporal y obtener los beneficios que se observan en las personas que hacen ejercicio regularmente, intente conseguir que la actividad física forme parte de su vida diaria. La OMS recomienda practicar una actividad física de intensidad moderada durante al menos 30 minutos de forma regular la mayoría de los días con el fin de reducir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer de colon y cáncer de mama. Si lo que se desea es controlar el peso, probablemente necesite realizar más actividad física.¹⁸

¹⁸ Loaiza Bravo, Efrén Orlando, Dieta Hipocalórica y Actividad Física para el Tratamiento del Sobrepeso y Obesidad en Mujeres Adultas, Santo Domingo de los Tsachilas 2010

6.10 Suplementación nutricional para una actividad física adecuada

La actividad física es un factor que siempre se encontró asociado con el estado de salud del individuo. Desde tiempos remotos, las personas que dedicaban su vida o gran parte de ella al ejercicio físico se los consideraba como referentes de longevidad y salud, como sucedía en la Grecia antigua donde sus atletas ocupaban un lugar destacado dentro de la sociedad, llegando a considerarse sus hazañas atléticas como dignas de dioses. De esta manera, a lo largo de la historia fue relacionándose la longevidad de las poblaciones con estilos de vida activos y alimentaciones balanceadas.

En la actualidad gran cantidad de personas optan voluntariamente por el ejercicio físico como una faceta más de sus vidas. Un individuo promedio realiza deportes o actividades físicas desde una o dos veces por semana, hasta diariamente ocupando gran parte de su tiempo y en muchos casos dedicándose permanentemente como motivación o forma de vida.

No obstante, toda persona que comienza a realizar ejercicios físicos o se encuentra realizando una actividad deportiva debe tener en cuenta que para beneficiarse plenamente de dicha actividad tiene lograr un acondicionamiento físico y nutricional adecuado. Esto incluye prepararse o comenzar a realizarlo nutricionalmente acondicionando su dieta habitual, de manera de lograr el máximo rendimiento físico-energético, sin ocasionar ningún tipo de daño en su organismo.

Para ello es necesario que la persona aporte mediante su dieta, todos los nutrientes necesarios para lograr un correcto equilibrio orgánico. En la mayoría de los casos los atletas deciden suplementar su dieta con alimentos funcionales o suplementos de nutrientes, junto con promotores naturales de mejor rendimiento físico. Si bien en el mercado existe una amplia gama de estos productos, la mayoría enmascaran sustancias sintéticas que por medio de su ingesta fuerzan el normal metabolismo del cuerpo ocasionando daños crónicos en órganos y tejidos. Otra alternativa puede ser el aumento del consumo de alimentos de alto contenido nutricional, no obstante, debe ser regulado minuciosamente, de forma tal de no aportar excesos de grasas o hidratos de carbono que disminuirán progresivamente el rendimiento físico por acumulación en el organismo.

6.11 Años celulares durante el entrenamiento

Toda actividad de moderado o elevado requerimiento físico genera en las células del cuerpo, sustancias oxidantes las cuales si no son controlados terminan por dañarlas. Estas sustancias llamadas radicales libres (moléculas altamente oxidantes) si no son neutralizadas debidamente, pueden desencadenar una importante merma en la respuesta física y trastornos crónicos a largo plazo para el deportista como la hipertensión, diabetes, arterioesclerosis, o incluso cáncer.

En la naturaleza existente gran cantidad de compuestos con características antioxidantes (neutralizadores de estas sustancias nocivas) que aportados en un balance correcto son claves para lograr una respuesta eficaz del organismo de los deportistas o personas que realizan ejercicios físicos. Entre ellos podemos encontrar a la Coenzima Q10, la Vitamina C, la Vitamina E, compuestos llamados flavonoides de plantas como los citrus o el Ginkgo biloba, las microalgas Spirulina (por su contenido de beta-caroteno, vitamina E, SOD, ficocianinas), y minerales como el Magnesio, Manganese, Cobre y Zinc, que intervienen en la generación de antioxidantes propios del organismo.

La suplementación simultánea y balanceada de estos compuestos naturales, posibilita inhibir casi la totalidad de las especies de radicales libres, aumentando la capacidad protectora del organismo contra el desgaste por el esfuerzo físico o el estrés, responsables de los daños en células y tejidos.

6.12 Límites en el rendimiento

El ejercicio muscular depende de una vasta serie de interacciones electroquímicas. Los atletas ponen en juego un considerable estrés sobre sus fibras musculares cuando ellas se contraen o distienden –muchas veces violentamente- para generar determinados movimientos. Cuando ellos están en entrenamiento prolongado y sostenido, las respuestas son progresivamente mejores, hasta un punto en el cual se alcanza un límite que no puede superarse con el mero entrenamiento. Este límite en la performance es conocido como respuesta adaptativa o nivel de funcional output, y en el cual los progresos en velocidad o vigor se detienen. Este punto, está directamente relacionado con el metabolismo o la producción de energía dentro de las células. Para obtener nuevos logros que superen el límite se requiere un mejor metabolismo, el cual se vincula, a su vez, con una nutrición de alta calidad.

Existen gran cantidad de productos naturales que permiten aumentar la energía física y mental, sin producir daños o trastornos en el organismo, siendo altamente recomendados para la realización de deportes de mediano y alto rendimiento. Entre ellos se encuentran el Ginseng panax, el Ginkgo biloba y la Centella asiática, tres plantas que mejoran la irrigación periférica permitiendo una mejor oxigenación celular. La Spirulina, el Pólen de abejas, y la Jalea Real, que brindan un aporte nutricional alta calidad ideal para reponer el desgaste progresivo desencadenado por la actividad física. Sumado a los antioxidantes anteriormente comentados que previenen la aparición de enfermedades por la oxidación de las células y facilitan la eliminación natural de los residuos generados en las mismas durante el desempeño físico.

La combinación de estos tres grupos de productos naturales permite regular y aumentar la capacidad orgánica del cuerpo, disminuyendo naturalmente el cansancio junto a la fatiga muscular, mediante el mejoramiento de la irrigación sanguínea y la optimización de los equilibrios orgánicos.

Paralelamente gran cantidad de estudios realizados con deportista, como así también con individuos que desarrollaban una mínima cuota de actividad física, han comprobado un efecto beneficioso en el consumo de sales de Cromo, en forma de picolinato de cromo.

Este mineral permite el aumento de peso en donde casi tres cuartas partes del mismo se origina exclusivamente por el incremento de la masa muscular y no por ganancia de tejido graso, como sucede con los ganadores de peso sintéticos. Por el contrario, su consumo se encuentra relacionado a una notable pérdida de grasa corporal, incluso en personas las cuales no realizan dietas controladas.¹⁹

6.13 Efecto placebo.

El efecto placebo es la modificación, muchas veces fisiológicamente demostrable, que se produce en el organismo como resultado del estímulo psicológico inducido por la administración de una sustancia inerte, de un fármaco o de un tratamiento. Es la reducción de los síntomas como resultado de la percepción de los pacientes de estar recibiendo una intervención terapéutica. No está limitado a medicamentos, sino que también es observado en procedimientos médicos, fisioterapia o cirugía. En general, la evaluación de estos criterios integra el concepto del efecto que puede producir un placebo, según es aceptado en la literatura médica actual.

Tanto las magnitudes subjetivas como las objetivas responden a los placebos. Como consecuencia del efecto placebo se pueden producir modificaciones en variables tan objetivas como la presión arterial, la colesterolemia, la temperatura corporal y la frecuencia cardíaca.

El efecto placebo es mensurable y varía notablemente en el grado con que se manifiesta. Para su medición se han descrito curvas dosis-respuesta, efectos acumulativos, curvas de efecto en función del tiempo, similares a las curvas farmacológicas de las drogas activas. La duración de la respuesta al placebo no ha sido estudiada extensivamente. En algunas circunstancias, la duración de los efectos atribuibles al placebo ha mostrado ser tan prolongada como los de un tratamiento activo.

6.14 Uso del placebo en investigación clínica

En el año 1979 se publica el Informe Belmont, el mismo establece cuatro principios ampliados con posteridad, pero que básicamente establecen:

1. Respeto a las personas: se divide en dos prerequisites morales distintos: el prerequisite que reconoce la autonomía, y el prerequisite que requiere la protección de aquellos cuya autonomía está de algún modo disminuida
2. Beneficencia: se entiende en sentido más radical, como una obligación. Dos reglas generales han sido formuladas como expresiones complementarias de los actos de beneficencia entendidos en este sentido: no causar ningún daño, y maximizar los beneficios posibles y disminuir los posibles daños.
3. No maleficencia: principio que podría incluirse en el anterior.
4. Justicia: en el sentido de "equidad en la distribución", o "lo que es merecido".

Como le explica PÉrgola estos principios deben regir el ensayo clínico. Hoy en día se reconoce el fuerte lazo que liga a la investigación científica con la ética, y si un ensayo no está científicamente bien desarrollado automáticamente deja de ser ético.

En investigación clínica los placebos se utilizan deliberadamente para discriminar los efectos farmacológicos de la droga en estudio, de aquellos que no lo son, de esta forma se pueden separar objetivamente los efectos de la droga estudiada de aquellos que pueden ser de la enfermedad, de su propia evolución, o de otros factores en juego. Papakostas y col destacan que en la medicina actual el uso de estudios doble ciego, en los cuales un grupo de pacientes reciben tratamiento con la droga en evaluación y el otro sólo recibe placebo, es el diseño de elección para el estudio de nuevos fármacos.

En la declaración de Helsinki se establece cuando se puede utilizar el placebo en investigación clínica: "Los posibles beneficios, riesgos, costos y eficacia de todo procedimiento nuevo deben ser evaluados mediante su comparación con los mejores métodos preventivos, diagnósticos y terapéuticos existentes. Ello no excluye que pueda usarse un placebo, o ningún tratamiento, en estudios para los que no hay procedimientos preventivos, diagnósticos o terapéuticos probados". En el año 2001 se agregó a éste punto una nota aclaratoria estableciendo que: "Los ensayos con placebo son aceptables éticamente en ciertos casos, incluso si se dispone de una terapia probada y si se cumplen

las siguientes condiciones: - Cuando por razones metodológicas, científicas y apremiantes, su uso es necesario para determinar la eficacia y la seguridad de un método preventivo, diagnóstico o terapéutico, - Cuando se prueba un método preventivo, diagnóstico o terapéutico para una enfermedad de menos importancia que no implique un riesgo adicional, efectos adversos graves o daño irreversible para los pacientes que reciben el placebo".

En investigación clínica el uso del placebo está cuidadosamente indicado, pues diversos problemas éticos surgen del uso del mismo. Siempre nos preguntamos si es ético privar a un porcentaje de los pacientes de un tratamiento concreto, y donde quedan los derechos a un tratamiento en estas cuestiones. El consentimiento informado, del cual no entraremos en detalle, se transforma en estos casos en una herramienta esencial del protocolo. Es por ello la necesidad de utilizar un estudio controlado con placebo debe ser cuidadosamente evaluado en cada caso en particular.

6.15 Test de Cooper

Tiene como principal objetivo medir la capacidad máxima aeróbica de media duración. Aunque esta prueba está catalogada como de medición aeróbica (carrera continua durante 12 minutos), es necesario añadir que el sobreesfuerzo que realiza el sujeto, en los últimos metros o minutos, con el objeto de aumentar la distancia recorrida crea una situación aeróbica - anaeróbica. Creada por el Dr. Kenneth Cooper para determinar el VO₂ máx. en atletas varones. En 1977 fue adaptada por Gerchell para su aplicación en mujeres. García Manso y col. (1996) afirman que, según la distancia registrada en esta prueba, se puede determinar el VO₂ max. de un individuo, ya que éste está relacionado con el agotamiento que sufre el cuerpo tras someterse a un esfuerzo constante. Sobre la marca conseguida y atendiendo a las siguientes ecuaciones se puede obtener una estimación del máximo consumo de oxígeno del alumno, además estos autores han estudiado la eficacia en la predicción del VO₂ máx. y le asignan un coeficiente de validez de entre 0,24 y 0,94. Podemos aproximar el consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.) de cada alumno atendiendo a la ecuación de Howald, basada en el test de Cooper (carrera continua durante 12 minutos). Tras finalizar la prueba debemos multiplicar la

distancia métrica obtenida por 0,02 y restar al resultado 5,4. La cifra obtenida de la ecuación expresa los mililitros de máximo consumo de oxígeno del alumno. Se le puede reprochar a esta prueba que los intervalos de valoración por distancias son demasiado amplios, de forma que en las tablas de referencias realizadas por distintos autores pueden existir desde 100 hasta 400 m., asignándoles el mismo rendimiento. Por otra parte, a partir de rendimientos de 2.800 m. no es posible establecer más grados de rendimiento sobre el VO₂ max relativo. La validez de esta prueba es muy relativa, ya que depende de factores externos que pueden influir directa o indirectamente en su valoración. Aun teniendo en cuenta la imprecisión tanto en su control (exactitud de la medida, ya sea manual o mecánica), como en factores emocionales que precipiten, en una u otra medida, la frecuencia cardíaca o la calidad del esfuerzo realizado. Esta valoración puede expresar una información global sobre el nivel de resistencia de un individuo. Una vez concluida la prueba se tomará el pulso del ejecutante, con un control durante 10 segundos, posteriormente multiplicamos el dato obtenido por seis para establecer la relación pulsaciones/min. Se ha comprobado que la resistencia cardiovascular influye en el tiempo de recuperación tras un esfuerzo. En este sentido el registro de las pulsaciones durante el tiempo de recuperación nos informará indirectamente el grado de resistencia del testado. De una forma generalizada, se controla el tiempo que transcurre entre el final del esfuerzo y el momento en que el sujeto se recupera hasta alcanzar las 100 pul/min. Tras el esfuerzo realizado en el test de Cooper, se considerarán sujetos con una resistencia buena o muy buena los que pueden recuperar las 100 p/min. en menos de 3 minutos; y resistencia satisfactoria los que obtendrían la recuperación de las 100 p/min. en 5 minutos. Por otra parte, para estandarizar el método de control de pulsaciones de una manera eficaz, se toman las pulsaciones al sujeto pasados 5 minutos de finalizado el esfuerzo, la lectura de las pulsaciones se puede interpretar en el estudio de Bohmer y col. (1975) según Zintl, de forma que: más de 130 p/m = mal; 130 -120 p/m = suficiente; 120 - 115 = satisfactorio; 115 - 105 p/m = Bien; 105 - 100 = muy bien; Inferior a 100 p/m = nivel de alto rendimiento.

¹⁹ Copyright 2021, All Rights Reserved, <https://guiakmzero.com/suplementacion-nutricional-una-actividad-fisica-adeuada/>

7 MARCO REFERENCIAL

7.1 Efecto de la Spirulina (Arthrospira) en boxeadores profesionales

Efecto de la Spirulina (Arthrospira) máxima sobre daño muscular y composición corporal en boxeadores profesionales

Castro Zamora, Andrés Aquilino (2018) Efecto de la Spirulina (Arthrospira) máxima sobre daño muscular y composición corporal en boxeadores profesionales. Doctorado thesis, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Resumen

El boxeo es un deporte de combate que demanda potenciar aptitud física, elementos técnicos y tácticos entre 17 y 18 semanas divididas en períodos, etapas, mesociclos y microciclos de entrenamiento. En este tiempo, los boxeadores deben cumplir con las necesidades propias del deporte sin afectar el rendimiento físico y estado de salud, evitando generar daño muscular y detrimento fisiológico. La Spirulina (Arthrospira) máxima puede ser una alternativa en la disminución del daño muscular generado por el cumulo de cargas físicas, disminuir la masa grasa y aumentar la masa libre de grasa por la composición química que presenta.

Objetivo

Evaluar el efecto que tiene la complementación con Spirulina (Arthrospira) máxima sobre indicadores del daño muscular y la composición corporal en boxeadores profesionales durante la preparación física.

Materiales y métodos

El diseño de estudio fue tipo experimental llevado a cabo en la ciudad de Hermosillo, Sonora, México con boxeadores profesionales con un muestreo probabilístico, aplicando estadística descriptiva e inferencial en el análisis de resultados con el software Estadística StatSoft 8.0. Los boxeadores presentaron

edad de 21.26 años, frecuencia cardiaca 194.36 pulsos por minuto y consumo máximo de oxígeno de 50.35 mililitros de oxígeno por minuto.

Resultados

En los grupos experimental y control, la concentración de creatinquinasa se encontró entre 134U/l y 217U/l, el aspartato aminotransferasa 35U/l y 48U/l y la alanina aminotransferasa 34U/l y 54U/l. Al comparar por grupo experimental y control se observaron diferencias significativas ($p < .05$) en la creatinquinasa y alanina aminotransferasa el día de evaluación 27. En las comparaciones realizadas a través del tiempo se presentaron diferencias significativas ($p < .05$) en la creatinquinasa y alanina aminotransferasa a partir del día de evaluación 13, el aspartato aminotransferasa presentó diferencia en el grupo control el día de evaluación 20 y el 27 ambos grupos presentaron diferencias significativas ($p < .001$) comparado con el día 6, donde el grupo control presentó mayor concentración enzimática respecto al grupo experimental. Los cambios presentados en grupo experimental y control fueron de 49% y 65% respectivamente en creatinquinasa, 21% y 29% en aspartato aminotransferasa y 37% y 61% en alanina aminotransferasa. No se presentaron diferencias significativas ($p > .05$) en la masa grasa y masa libre de grasa al comparar grupo experimental con control. El consumo calórico total en los 20 días fue de 3381.87 kilocalorías en grupo experimental y 3216.65 kilocalorías en grupo control, sin diferencias significativas ($p > .05$) al compararse por grupos en macronutrientes y micronutrientes. En ambos grupos se entrenó a 74.67 en la semana 1, 77.65% en la semana 2 y 79.43% en la semana 3, sin presentar diferencias significativas ($p < .05$) al compararse por grupos. A través del tiempo la intensidad incrementó en ambos grupos ($p < .01$).

Conclusiones

La complementación con Arthrospira máxima en un tiempo de 20 días presenta acción protectora en el daño muscular, retardando el tiempo de filtración de creatinquinasa y alanina aminotransferasa cuando se entrena entre 75 y 80% de la frecuencia cardiaca máxima.²⁰

²⁰ <http://eprints.uanl.mx/16020/>

7.2 Suplementación de Espirulina máxima en deportistas de Halterofilia

Suplementación de Espirulina máxima en deportistas de Halterofilia de la ciudad de Iquique (Chile). Efectos corporales, bioquímicos y rendimiento deportivo.

Introducción

Proyecto de carácter alimentario –nutricional que incorpora la suplementación a través del alimento spirulina en deportistas de un grupo selectivo de alto rendimiento de proyección de la ciudad de Iquique, se avoca a la interdisciplinariedad y su importancia en el cumplimiento de objetivos, orientado a entregar una mejor salud a la población y por ende potenciar un mejor rendimiento del punto de vista deportivo, y del concepto de salud y nutrición en deportistas. Actualmente el alimento spirulina no ha sido utilizado, en estudios de investigación clínica, seguimientos controlados y nutrición en deportistas de esta disciplina. El deporte y la nutrición son dos conceptos relativamente y aún muy desconocidos para la mayoría de la población, hoy en día el avance científico y la nutrición celular nos permiten determinar a través de una serie de pruebas y exámenes las características y aptitudes y estimar las posibilidades de forjar y formar un deportista de elite. Diversos estudios que han asociado la variable alimentación y rendimiento físico demuestran que la edad óptima para poder develar estas aptitudes comienza en la etapa cronológica de la pubertad y adolescencia, descartándose así muchos mitos retrogradas en función del entrenamiento de fuerza la sobrecarga de entrenamiento y por ende del rendimiento físico en esta etapa de la vida.

Materiales y Método

Se trata de un estudio clínico prospectivo de seguimiento controlado a 13 deportistas de proyección en levantamiento de pesas de ambos sexos (5 mujeres y 8 hombres), asociados a la rama de Halterofilia “Luis Cruz Martinez” de la ciudad de Iquique (Chile). En el marco del protocolo de investigación, se solicitó a cada uno de ellos su colaboración voluntaria y consentimiento informado y ético, asegurando anonimato en la comunicación de los resultados y conformidad con las normas vigentes en Chile (Ley N° 20.120) sobre investigación científica biomédicas en el ser humano. A cada participante, se suministro una dosis de 10 gramos de suplemento de Spirulina máxima en polvo junto a bebidas isotónicas (marcas comerciales vigentes en Chile), dos veces al día, por seis días a la semana, durante 12 meses, al inicio y al término del ejercicio diario (dosis pre y post

ejercicio), a partir del protocolo estándar de suplementación alimenticia la cual fue administrada por el entrenador de la disciplina. El grupo estudio fluctuó entre 12 y 26 años, de 45 a 128 kg de peso ($78,11 \pm 25,55$) y de 1,44 a 1,85 m de talla ($1,65 \pm 0,12$). Un total de 25 mediciones, correspondientes a 17 caracteres antropométricos, 5 caracteres bioquímicos y 3 caracteres de rendimiento deportivo, fueron realizadas al inicio del estudio (noviembre de 2010) y al final del mismo (diciembre de 2011), para cada uno de los participantes. Las mediciones antropométricas del cuerpo (longitud, diámetros, perímetros y pliegues) fueron realizadas por la misma persona mediante un Equipo de antropometría profesional Modelo Faga, precisión estándar. Caliper 0,5 mm, respectivamente. Mientras que las mediciones bioquímicas fueron solicitadas al Laboratorio Arauco, Centro integral Endomedica de la ciudad de Iquique.

Resultados

El análisis realizado entre hombres y mujeres para cada evaluación o estudio (inicial 2010 y final 2011), no mostro diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en el peso, la talla y en la mayoría de las variables analizadas, EXCEPTO con unas pocas excepciones, como el pliegue bicipital (PCB) en la evaluación inicial ($t = -2,249$; $0,046$), grasa corporal (GC) en la evaluación final ($t = -2,224$; $p = 0,048$) y masa ósea (MO) en la evaluación inicial ($t = 2,962$; $0,014$) y final ($t = 2,828$; $0,016$). A continuación, se compararon hombre y mujeres juntos.

8 HIPOTESIS

8.1 Hipótesis de la investigación

La suplementación de espirulina será efectiva para mejorar la composición corporal en personas que asisten al Centro de Funcional "ROCA TRAINING" de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

La suplementación de espirulina será efectiva para mejorar el rendimiento físico en personas que asisten al Centro de Funcional "ROCA TRAINING" de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

8.2 Hipótesis Nula

La suplementación de espirulina no será efectiva para mejorar la composición corporal y rendimiento físico en personas que asisten al Centro de Funcional Training "ROCA TRAINING" de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

La suplementación de espirulina no será efectiva para mejorar el rendimiento físico en personas que asisten al Centro de Funcional "ROCA TRAINING" de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

9 VARIABLES

9.1 Tipos de variables

9.1.1 Variables Independientes

Consumo de suplemento en base a espirulina, 5 gramos/día

9.1.2 Variables Dependientes

- Peso
- IMC
- % Grasa
- % Masa muscular
- Rendimiento físico

9.1.3 Variables Intervinientes

- Sexo
- Edad
- Tipo de alimentación
- Actividad Física

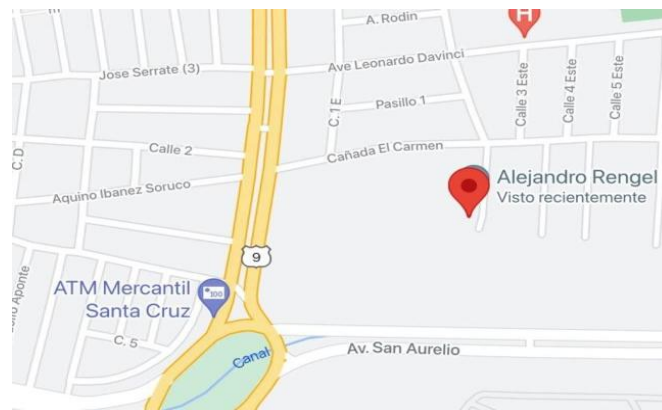
9.2 Operacionalización de variables

VARIABLE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
Variable Independiente	Consumo de suplemento de espirulina	La espirulina es un tipo de alga que ha sido denominada como un "superalimento" por la (OMS) y la (ONU), debido a sus propiedades nutricionales y a que diversos estudios científicos.	Medidas de suministración	Dosis	5gr/día
Variable Dependiente	Peso	Menciona a la cantidad de masa que alberga el cuerpo de una persona. A partir de esta cifra, es posible estimar ciertas características acerca de las condiciones de salud de un individuo.	Kilogramos	Infrapeso	< 18,5
				Infrapeso severo	< 16
				Infrapeso moderado	16- 16,99
				Infrapeso medio	17 – 18,49
				Normopeso	18,5 – 24,99
				Sobrepeso	25 - 29,99
				Obesidad	Igual o mayor a 30
	Índice de masa corporal	El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m ²). (OMS)	Tablas de referencia	Bajo peso	Por debajo de 18,5
				Peso normal	18,5 - 24,5
				Pre-obesidad o sobrepeso	25 - 29,9
				Obesidad clase I	20 - 34,9
				Obesidad clase II	35 - 39,9
				Obesidad clase III	Por encima de 40
	Porcentaje de grasa corporal	El porcentaje de grasa corporal es una medida del nivel de condición física, ya que es la única medida corporal que calcula directamente la composición corporal relativa de una persona sin importar la altura o el peso	Tablas de referencia en hombres de 20-39 años	Bajo en grasa	Menor a 8%
				Saludable	8 - 20 %
				Sobrepeso	20-25%
				Obesidad	Mayor a 25%
			Tabla de referencia en hombres de 40-59 años	Bajo en grasa	Menor a 11%
				Saludable	11-22%
				Sobrepeso	22-28%
				Obesidad	Mayor a 28%
			Tabla de referencia en hombres de 60-79 años	Bajo en grasa	Menor a 13%
				Saludable	13-25%
				Sobrepeso	25-30%
				Obesidad	Mayor a 30%
	Porcentaje de masa corporal	Como su propio nombre indica, esta cifra indica qué porcentaje de tu peso total consiste en masa muscular	Tablas de referencia	Normal	36,3 - 50,6%
				Bajo	25,6 - 33,8%
				Elevado	55,20%
	Rendimiento Físico	es un concepto que hace mención a la relación entre los medios que se emplean para conseguir un objetivo físico o deportivo y el resultado que finalmente se obtiene.	Test de Cooper (Mujeres)	Excelente	Mas de 2700m
				Buena	2200 a 2700m
				Regular	1800 a 2199m
				Mala	1500 a 1799 m
				Muy mala	Menos de 1500m
			Test de Cooper (Hombres)	Excelente	Mas de 2800m
				Buena	2400 a 2800m
				Regular	2200 a 2399m
				Mala	1600 a 2199m
				Muy mala	Menos de 1600m

10 MARCO METODOLOGICO

10.1 Área de estudio

El presente trabajo se realizará en Bolivia, en el departamento de Santa Cruz, específicamente en el municipio de Santa Cruz de la Sierra. El lugar donde se ejecutará la investigación es centro de funcional training "ROCA TRAINING" ubicado en 4to anillo entre Av. San Aurelio y Radial 10, barrio cañada El Carmen Oeste.



10.2 Tipo de Estudio

10.2.1 Según su nivel

El presente estudio cuenta con un nivel explicativo debido que busca establecer una relación de causa-efecto, mediante una experimentación basada en la suplementación

10.2.2 Según su diseño

El trabajo de investigación es cuasi experimental ya que pretende valorar el nivel de eficiencia y efecto de la suplementación en el rendimiento físico y composición corporal, en las personas que asisten al centro de funcional training "ROCA TRAINING"

10.2.3 Según el momento de recolección de datos

Prospectivo

Es un estudio longitudinal en el tiempo que se diseña y comienza a realizarse en el presente, pero los datos se analizan transcurrido un determinado tiempo, en el futuro.

10.2.4 Según el número de ocasiones de la medición de la variable

El estudio califica como longitudinal ya que se realizará mediciones de la misma variable para hacer una comparación del inicio con la terminación del proyecto

10.3 Población y Muestra

10.3.1 Población

La población del lugar a realizar la investigación son aproximadamente 80 personas que asisten, donde se pretende trabajar con 40 personas.

10.3.2 Tamaño muestral

“La muestra es en esencia, un subgrupo de la población. Es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que se llama población” (Morles, 1994. P.54). La presente investigación pretende trabajar con 40 personas que cumplen con los criterios de selección ya definidos.

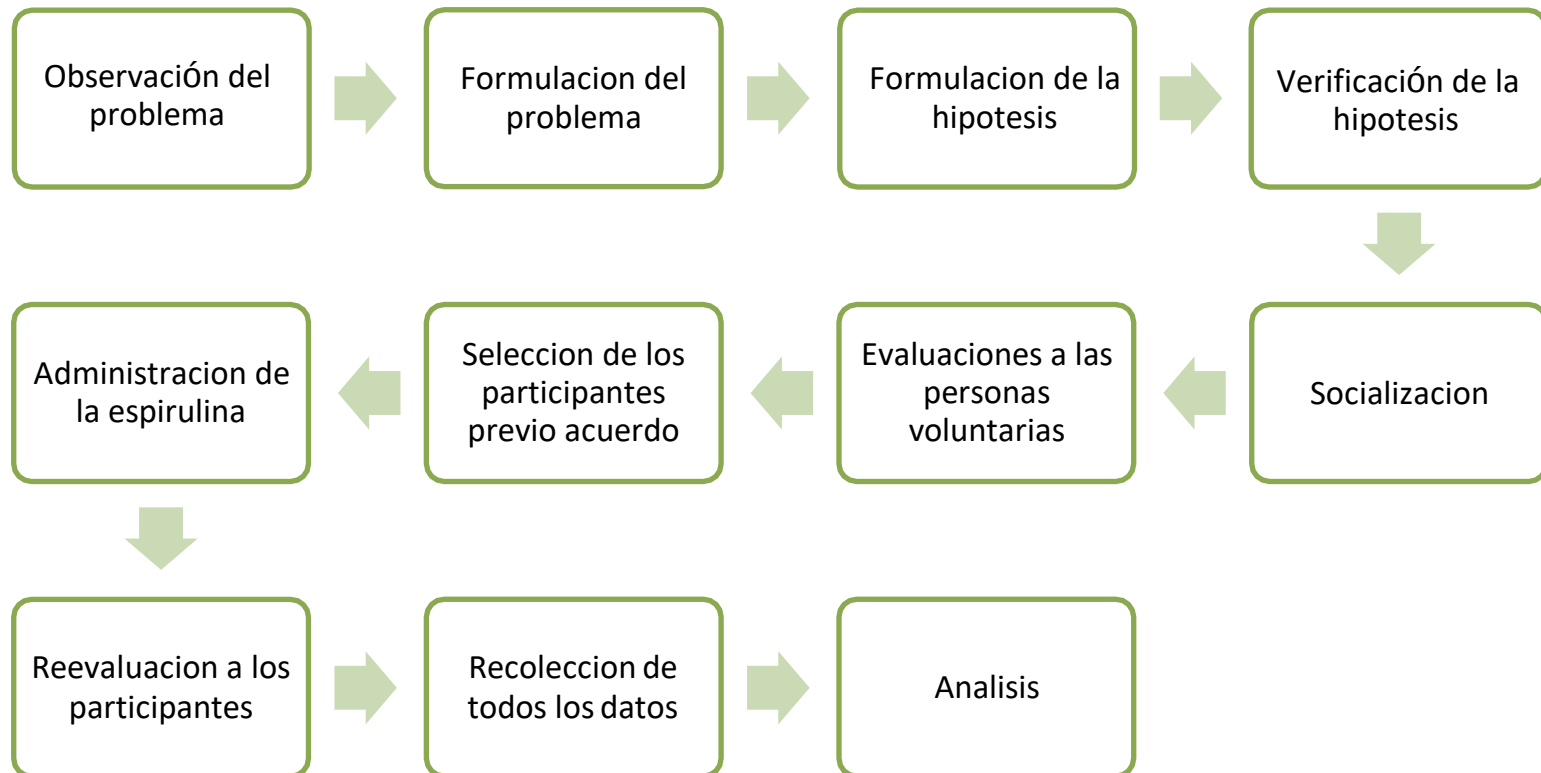
CRITERIOS DE SELECCIÓN	
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Participar de forma voluntaria en el estudio	No ser parte del estudio de forma Voluntaria
Consentimiento firmado	No firman el consentimiento
Tener una edad entre 20 a 40 años	Tener una edad mayor a 40 años
Realizar actividad física	No realizar actividad física
Cumplir con el estudio desde el principio hasta el final	No cumplir con el estudio desde el principio hasta el final

10.4 Metodología de la investigación

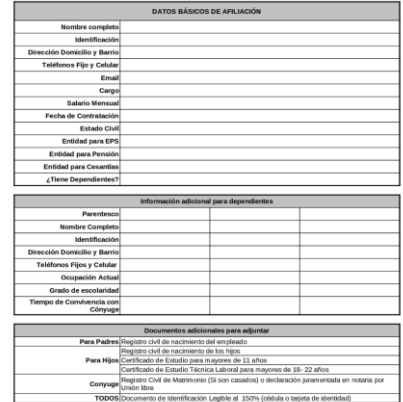
10.4.1 Métodos empleados en la investigación

MÉTODO	DESCRIPCIÓN – UTILIDAD
Socialización	A través de una carta de solicitud para el centro funcional "ROCA TRAINING" para llevar a cabo la investigación a realizar. Se informa detalladamente sobre el trabajo a realizar y un cronograma de actividades.
Selección de personas participantes	Se realiza la selección de personas de acuerdo con los criterios de inclusión.
Evaluación de los participantes	Se evalúa a las personas participantes con dos dimensiones, la primera las medidas antropométricas y la segunda con test de rendimiento físico. Para poder identificar la composición corporal y la resistencia física con el test de Cooper que consiste en correr durante 12 min
Ejecución	Se implementa los 5 gr de espirulina a un grupo de 20 personas y el otro grupo de personas tienen el efecto placebo y así poder realizar la investigación
Reevaluación de los participantes	Se vuelve a evaluar a todas las personas del inicio. a las 4 semanas y al final del estudio, para saber los resultados y analizar si hubo cambios en la composición corporal y rendimiento físico con el test de Cooper.
Análisis	Se hace un análisis tomando en cuenta las variables de la investigación para así comparar los resultados y determinar si existe o no correlación
Cierre	Se obtiene todos los resultados y se da una conclusión a las evaluaciones de las personas que participaron para comprobar si hubo o no un cambio en su composición corporal y rendimiento físico

10.4.2 Esquema de la investigación



10.4.3 Técnica

TÉCNICA	DESCRIPCIÓN – UTILIDAD	IMÁGENES
Encuesta	Es una herramienta de recolección de datos básicos referentes a la población objetivo, por medio de la cual se podrá recoger y registrar datos de filiación, información acerca de antecedentes familiares y personas, costumbres y hábitos alimentarios, medidas antropométricas y biofísicas (Peso, talla, IMC, % grasos, etc.)	 Formulario de Encuesta de Datos Básicos de Afiliación. Incluye secciones para: DATOS BÁSICOS DE AFILIACIÓN (Nombre completo, Identificación, Dirección Domicilio y Barrio, Teléfonos Fijos y Celular, Email, Cargo, Salario Mensual, Fecha de Contratación, Estado Civil, Entidad para EPS, Entidad para Pensión, Entidad para Cesantías, ¿Tiene Dependientes?), Información adicional para dependientes (Parentesco, Nombre Completo, Identificación, Dirección Domicilio y Barrio, Teléfonos Fijos y Celular, Ocupación Actual, Grado de escolaridad, Tiempo de Convivencia con Cónyuge), y Documentos adicionales para adjuntar (Para Padres: Registro civil de nacimiento del empleado, Registro civil de nacimiento de los hijos; Para Hijos: Certificado de Estado para mayores de 11 años, Certificado de Estado Técnico Laboral para mayores de 18-22 años; Para Cónyuge: Registro Civil de Matrimonio (Si son casados) o declaración juramentada en notaría por Unión libre; TODOS: Documento de identificación Legítima al 100% (cédula o tarjeta de identidad)).
Frecuencia alimentaria de 24 hrs.	Permite conocer la dieta habitual de una persona, utilizando generalmente como periodo de referencia un día antes o una semana o mes. Consta de dos partes: 1. Registro de los alimentos consumidos durante dos o tres días o, si no es posible, un recuerdo de 24 horas, con objetivo de conocer el modelo dietético y los hábitos alimentarios. 2. Algunas preguntas relacionadas con el objeto del estudio.	 Formulario de Recordatorio de 24 Horas. Incluye una tabla para registrar el consumo de alimentos durante 24 horas. La tabla tiene columnas: TIEMPO COMIDA (lugar/hora), PLATILLO, ALIMENTO O INGREDIENTE, CANTIDAD (g/ml/pz/cor/oz/raj), CÁLCULO DE CONSUMO (HCO(g), PROTE(g), LIP(g), KCAL). El ejemplo muestra un desayuno en casa a las 10:00 am con un licuado de plátano, 92 pz, con 112.4 g de HCO, 0.6 g de PROTE, 0.2 g de LIP y 48 KCAL. La fila final muestra el CONSUMO TOTAL: 1, 0, 0, 48.

10.4.4 Instrumentos

INSTRUMENTOS		DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Frecuencia alimentaria de 24 hrs.		Las hojas de la frecuencia alimentaria de 24 hrs se componen por distintos grupos de alimentos, recolectando las cantidades ingeridas a diario, desde su primera comida hasta la ultima	
Encuesta		Herramienta de recolección de datos básicos se podrá recoger y registrar datos de filiación, información acerca de antecedentes familiares de las personas que participan en la investigación	
Pruebas antropométricas	Bacula	Las herramientas antropométricas son necesarias ya que permiten evaluar el estado nutricional y llevar un control de los pacientes	
	Estadiómetro		
	Plicómetro		
	Cinta metálica		
	Paquimetro		

10.5 Cronograma de Actividades

Nº	ACTIVIDADES/ESTRATEGIAS	SEMANAS																												RESPONSABLE				
		Marzo							Abril							Mayo							Junio								Julio			
1	Buscar el lugar para la investigación	■																											Stephannie Seas					
2	Presentación de la investigación al centro de funcional		■																											Stephannie Seas				
3	Exploración del área de investigación			■																										Stephannie Seas				
4	Sociabilización del proyecto de investigación				■																									Stephannie Seas				
5	Alistar los materiales y equipos					■																								Stephannie Seas				
6	Selección de los participantes						■																							Stephannie Seas				
7	Evaluación a los participantes del proyecto							■																						Stephannie Seas				
8	Realización de las medidas antropométricas a las personas voluntarias del proyecto								■																					Stephannie Seas				
9	Realización del Test de rendimiento físico									■																				Stephannie Seas				
10	Suministracion del suplemento										■																			Stephannie Seas				
11	Sistematización de datos											■																		Stephannie Seas				
12	Control de ingesta												■																	Stephannie Seas				
13	Sistematizacion de datos sobre el control de ingesta I													■																Stephannie Seas				
14	Sistematizacion de datos sobre el control de ingesta II														■															Stephannie Seas				
15	Reevaluacion de los participantes con las medidas antropometricas															■														Stephannie Seas				
16	Reevaluacion del rendimiento físico																■													Stephannie Seas				
17	Sistematizacion de datos de medidas antropometricas																	■												Stephannie Seas				
18	Sistematizacion de datos del rendimiento fisico																		■											Stephannie Seas				
19	Tabulacion de las evaluaciones realizadas																			■										Stephannie Seas				
20	Sistematizacion de datos sobre el control de ingesta I																				■									Stephannie Seas				
21	Sistematizacion de datos sobre el control de ingesta II																					■								Stephannie Seas				
22	Evaluacion final a los participantes con las medidas antropometricas																						■							Stephannie Seas				
23	Evaluacion final del Tets de rendimiento físico																							■						Stephannie Seas				
24	Tabulacion de las evaluaciones finales realizadas																								■					Stephannie Seas				
25	Redaccion del informe final en borrador																									■				Stephannie Seas				
26	Redacción del informe final completo																										■			Stephannie Seas				
27	Impresión del trabajo de investigación																											■		Stephannie Seas				
28	Defensa Final																												■	Stephannie Seas				

10.6 Procedimiento para el análisis de datos

N.º	ILUSTRACIÓN	PROGRAMA	CONCEPTO	UTILIDAD
1		Microsoft Word	Programa informático orientado para el procesamiento de textos.	Uso orientado al registro de la información obtenida y procesada en el presente trabajo de investigación.
2		Microsoft Excel	Programa informático con hojas de cálculo para tareas financieras y contables.	Sirve como herramienta de diseño de gráficos, cuadros y tablas que permitan la presentación ordenada de los resultados de la investigación.
3		Microsoft Power Point	Programa de presentación audio visual, texto y esquema.	Sirve como una herramienta complementaria que otorga practicidad, ya que los resultados del estudio pueden ser presentados de manera esquemática y gráfica.

10.7 Planificación de Recursos

10.7.1 Recursos Humanos

Nº	DETALLE	CANTIDAD NECESARIA	COSTO POR PERSONA (BS)	COSTO TOTAL (BS)
1	Nutricionista Dietista	1	4000	4000
2	Auxiliar	1	1500	1500
Total				5500

10.7.2 Materiales y Equipos

Detalle	DESCRIPCIÓN-UTILIDAD	IMÁGENES
Computadora	Sistematización y ordenamiento de los datos iniciales y resultados. Diseño de los gráficos y la presentación final del trabajo	
Lapiceros	Llenado de encuestas y seguimiento diario de los participantes.	
Hojas	Para el control de ingesta diario de todos los participantes.	
Plancheta	Facilita el levantamiento de datos y el llenado de encuestas. También para el control de ingesta diario.	

10.7.3 MATERIALES PARA LA PRESENTACION DEL PRODUCTO

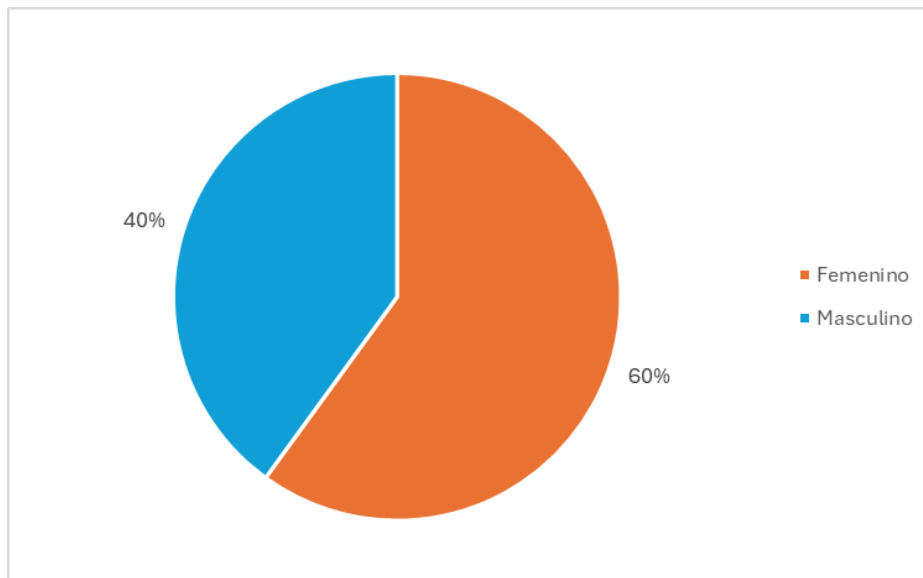
N°	MATERIALES	DETALLE	CANTIDAD REQUERIDA POR PERSONA	COSTO POR UNIDAD	COSTO TOTAL
1	Espirulina en polvo	Suplemento para la evaluación	310 gr	30,5bs	700bs
2	Bolsas con cierre hermético	Objeto donde se entregaba el suplemento para cada persona	1 Ud.	0,4ctvs	20bs
3	Etiquetas	Nombre, cantidad y dosis diaria	1 Ud.	0,25ctvs	25bs
4	Té verde	Suplemento para el efecto placebo	310 gr	21bs	474bs
Total general					1219bs

11 RESULTADOS.

Tabla 1. CANTIDAD DE HOMBRES Y MUJERES

SEXO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Femenino	24	60%
Masculino	16	40%
Total	40	100%

Gráfico 1. CANTIDAD DE HOMBRES Y MUJERES



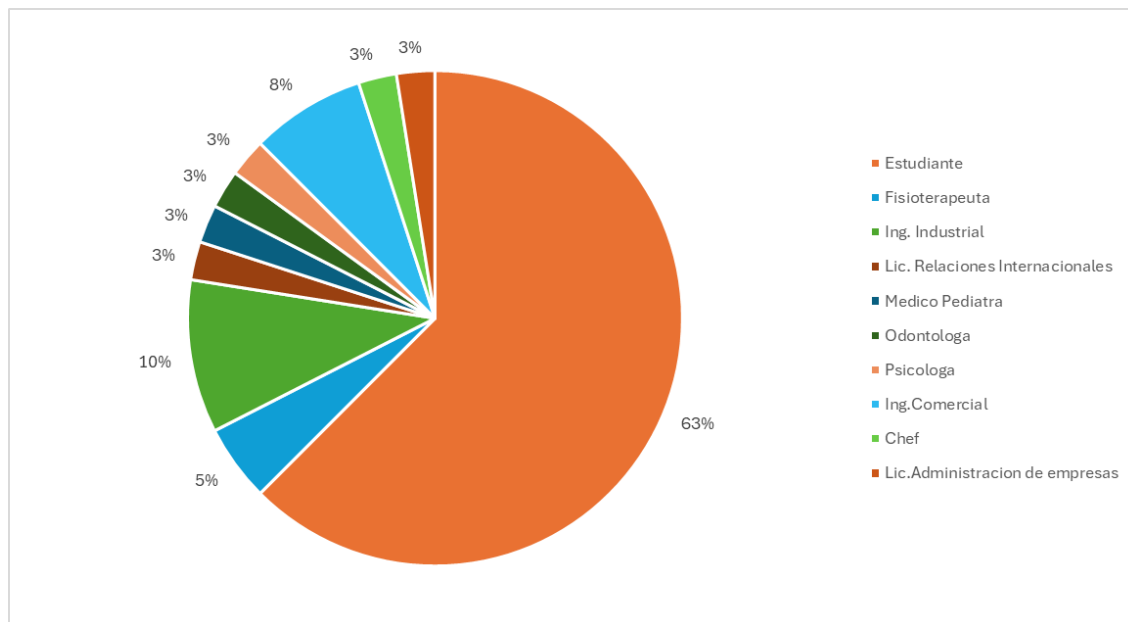
Fuente: Elaboración propia

Esta tabla presenta la distribución de los participantes en el estudio según su sexo. La muestra está compuesta por 40 individuos, de los cuales 24 son mujeres, y 16 hombres. El gráfico ilustra la proporción de participantes por sexo. El sector naranja representa a las mujeres con un 60%, mientras que el sector azul representa a los hombres con el 40% restante.

Tabla 2. PROFESIONES DE LOS PACIENTES

PROFESIONES	CANTIDAD DE PERSONAS	PORCENTAJE
Estudiante	25	63%
Fisioterapeuta	2	5%
Ing. Industrial	4	10%
Lic. Relaciones Internacionales	1	3%
Médico Pediatra	1	3%
Odontóloga	1	3%
Psicóloga	1	3%
Ing. Comercial	3	8%
Chef	1	3%
Lic. Administración de empresas	1	3%
Total	40	100%

Gráfico 2. PROFESIONES DE LOS PACIENTES



Fuente: Elaboración propia

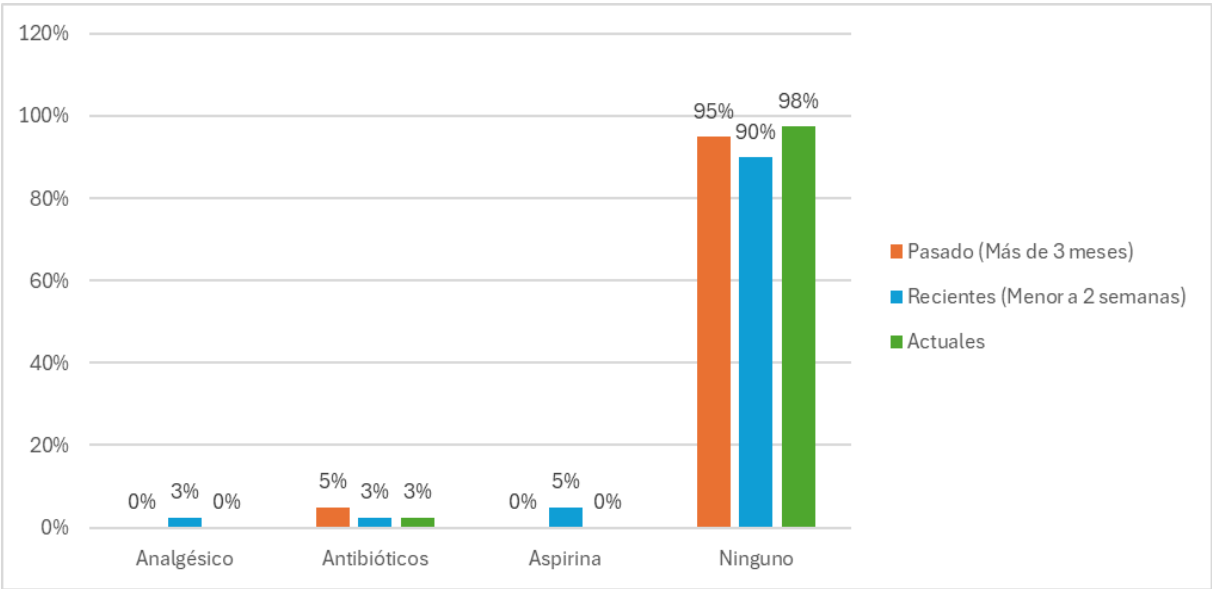
Esta tabla muestra las profesiones de los pacientes, donde la mayoría son estudiantes (25 personas), seguidos por ingenieros industriales (4 personas).

Este gráfico ilustra la proporción de las profesiones de los pacientes, con estudiantes (63%) e ingenieros industriales (10%) como los grupos principales

Tabla 3. ANTECEDENTES DEL USO DE MEDICAMENTOS

MEDICAMENTOS	PASADO (MÁS DE 3 MESES)	PORCENTAJE	RECIENTES (MENOR A 2 SEMANAS)	PORCENTAJE	ACTUALES	PORCENTAJE
Analgésico	0	0%	1	3%	0	0%
Antibióticos	2	5%	1	3%	1	3%
Aspirina	0	0%	2	5%	0	0%
Ninguno	38	95%	36	90%	39	98%
Total	40	100%	40	100%	40	100%

Gráfico 3. ANTECEDENTES USO DE MEDICAMENTOS



Fuente: Elaboración propia

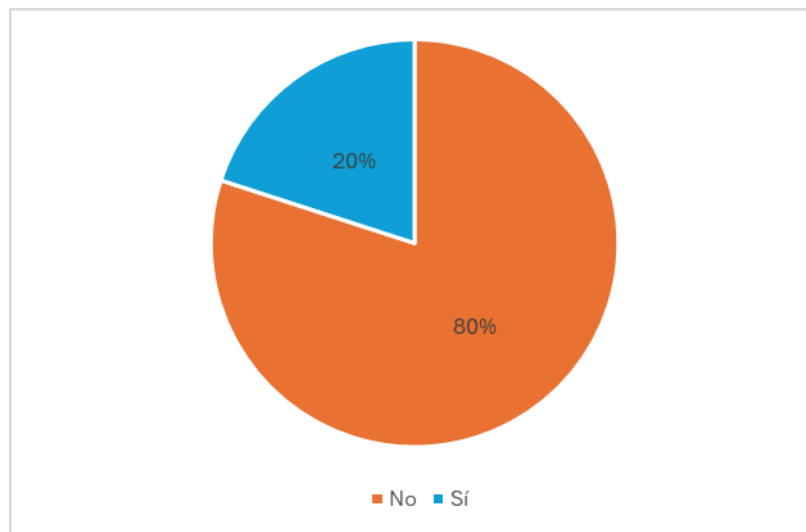
Esta tabla muestra el uso de medicamentos, donde la mayoría de los participantes (95-98%) no reportan uso de ningún medicamento.

Este gráfico ilustra el uso de medicamentos, destacando el predominio del no uso en todas las categorías temporales.

Tabla 4. FRECUENCIA DEL CONSUMO DE CIGARRO

CONSUMO DE CIGARRILLO	CANTIDAD DE PERSONAS	PORCENTAJE
No Fuman	32	80%
Sí Fuman	8	20%
Total	40	100%

Gráfico 4. FRECUENCIA DEL CONSUMO DE CIGARRO



Fuente: Elaboración propia

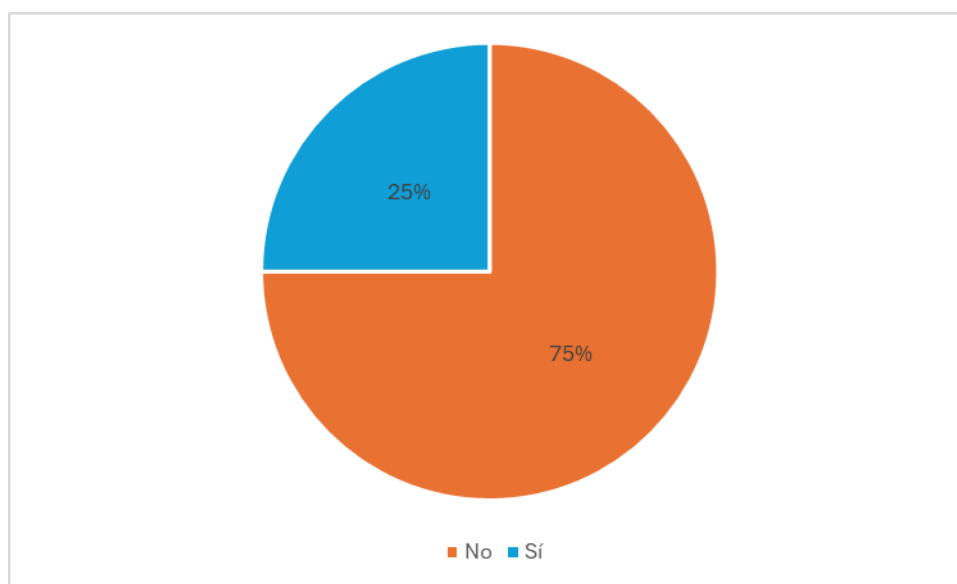
Esta tabla muestra la distribución de los participantes según su consumo de cigarrillos. Se observa que la mayoría (32 personas) no fuman, mientras que 8 sí lo hacen.

Este gráfico ilustra la proporción de participantes que fuman y no fuman. El sector naranja representa a los no fumadores (80%), mientras que el sector azul representa a los fumadores (20%).

Tabla 5. FRECUENCIA DEL CONSUMO DE ALCOHOL

CONSUMO DE ALCOHOL	CANTIDAD DE PERSONAS	PORCENTAJE
No consumen	30	75%
Sí consumen	10	25%
Total	40	100%

Gráfico 5. FRECUENCIA DEL CONSUMO DE ALCOHOL



Fuente: Elaboración propia

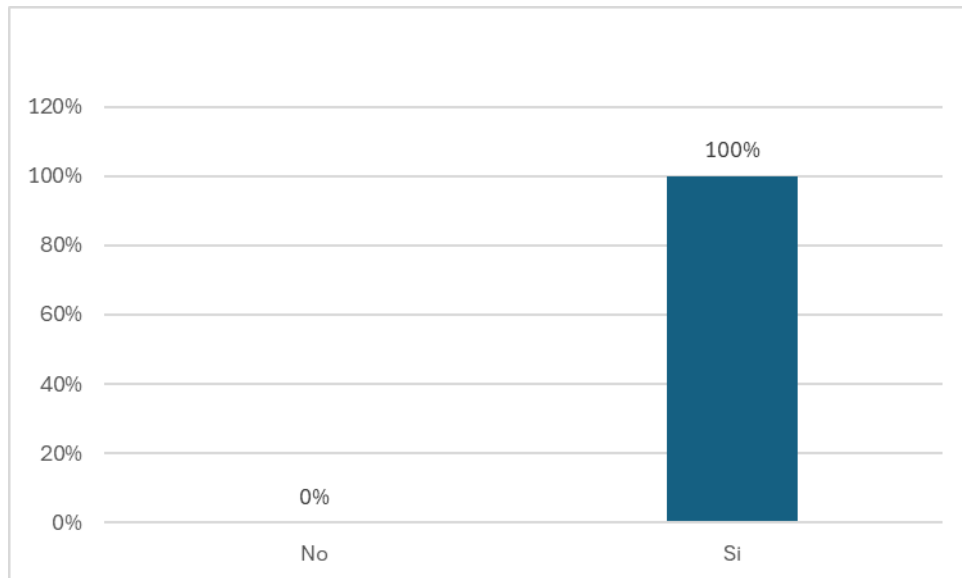
Esta tabla presenta la distribución de los participantes según su consumo de alcohol. Se observa que 30 personas no consumen alcohol, mientras que 10 sí lo hacen.

Este gráfico de sectores ilustra la proporción de participantes que consumen y no consumen alcohol. El sector naranja representa a los no consumidores (75%), mientras que el sector azul representa a los consumidores (25%).

Tabla 6. FRECUENCIA DEL CONSUMO DE SAL

CONSUMO DE SAL	CANTIDAD DE PERSONAS	PORCENTAJE
Consumen sal	40	100%
No consumen sal	0	0%
Total	40	100%

Gráfico 6. FRECUENCIA DEL CONSUMO DE SAL



Fuente: Elaboración propia

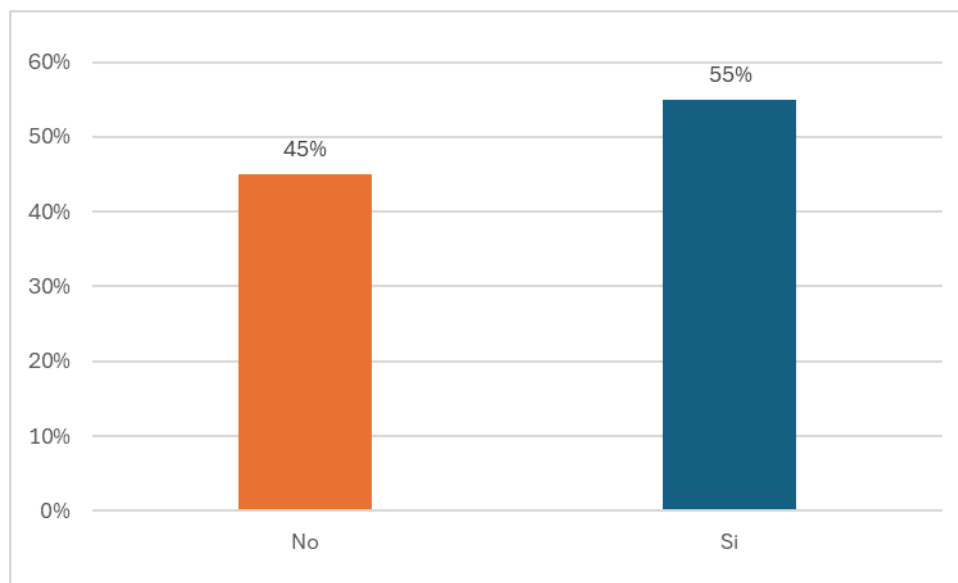
Esta tabla muestra que los 40 participantes reportaron consumir sal diariamente, mientras que ninguno reportó no consumirla.

Este gráfico de barras confirma que el 100% de los participantes consumen sal, reflejando la ausencia de participantes que no consumen sal.

Tabla 7. FRECUENCIA DEL CONSUMO DE CAFE

CONSUMO DE CAFE	CANTIDAD DE PERSONAS	PORCENTAJE (%)
No consumen	18	45%
Sí consumen	22	55%
Total	40	100%

Gráfico 7. FRECUENCIA DEL CONSUMO DE CAFÉ



Fuente: Elaboración propia

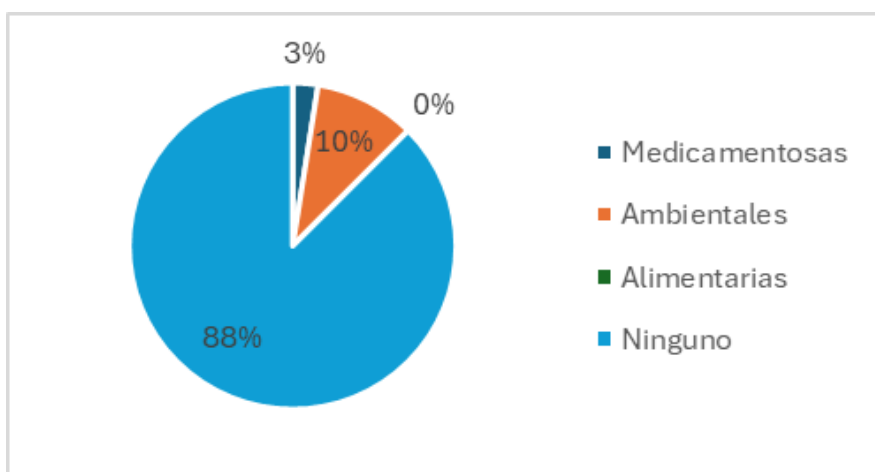
Esta tabla muestra la distribución de los participantes según su consumo de café. Se observa que 22 personas consumen café, mientras que el 18 no lo hacen.

Este gráfico de barras ilustra la proporción de participantes que consumen y no consumen café. La barra azul representa a los consumidores (55%), mientras que la barra naranja representa a los no consumidores (45%)

Tabla 8. ANTECEDENTES DE ALERGIAS

ALERGIAS	CANTIDAD DE PERSONAS	PORCENTAJE
Medicamentosas	1	3%
Ambientales	4	10%
Alimentarias	0	0%
Ninguno	35	88%
Total	40	100%

Gráfico 8. ANTECEDENTES DE ALERGIAS



Fuente: Elaboración propia

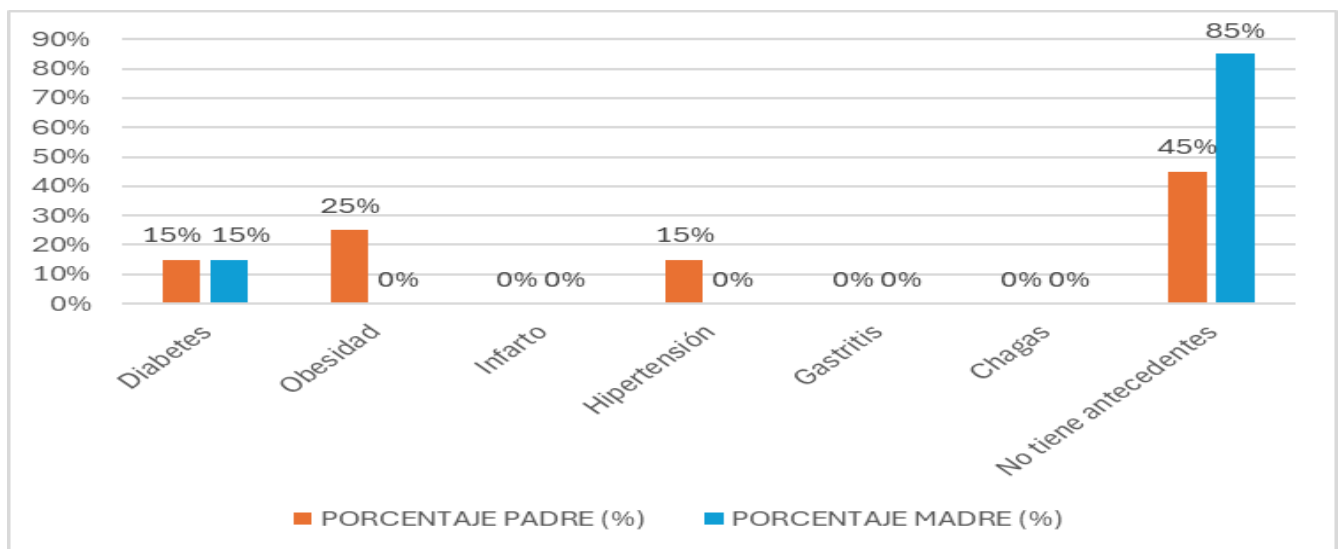
Esta tabla muestra los antecedentes de alergias de los participantes. Se observa que la mayoría de las personas (35) no reportan alergias. Entre los que sí reportan, las alergias ambientales 4 personas seguidas por las alergias medicamentosas 1 persona.

En este gráfico se observa los diferentes tipos de alergias. El sector naranja representa a los participantes con alergias ambientales (10%), mientras que el sector azul representa a los participantes con alergias medicamentosas (2.5%). La ausencia de un sector para alergias alimentarias refleja que ningún participante reportó este tipo de alergia.

Tabla 9. ANTECEDENTES FAMILIARES

ANTECEDENTES FAMILIARES	PADRE	PORCENTAJE (%)	MADRE	PORCENTAJE (%)	TOTAL	PORCENTAJE (%)
Diabetes	3	15%	3	15%	6	15%
Obesidad	5	25%	0	0%	5	12.5%
Infarto	0	0%	0	0%	0	0%
Hipertensión	3	15%	0	0%	3	7.5%
Gastritis	0	0%	0	0%	0	0%
Chagas	0	0%	0	0%	0	0%
No tiene antecedentes	9	45%	17	85%	26	65%
Total	20	100%	20	100%	40	100%

Gráfico 9. ANTECEDENTES FAMILIARES



Fuente: Elaboración propia

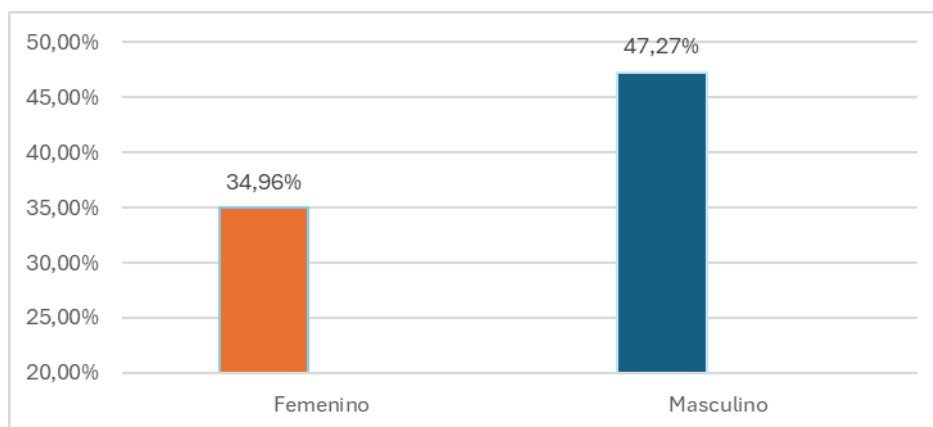
Esta tabla muestra los antecedentes familiares de enfermedades metabólicas, donde la mayoría de los participantes no reportan antecedentes.

Este gráfico ilustra los antecedentes familiares de enfermedades metabólicas, destacando la predominancia de la ausencia de antecedentes.

Tabla 10. PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL AL FINALIZAR LA PRUEBA (ARGOREF)

GÉNERO	PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL	RANGO DE REFERENCIA (%)	RANGO (ARGOREF)
Femenino	28.83%	21.4% - 41.6%	Normal
Masculino	30.09%	15.7% - 35.4%	Normal

Gráfico 10. PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL AL FINALIZAR LA PRUEBA (ERGOREF)



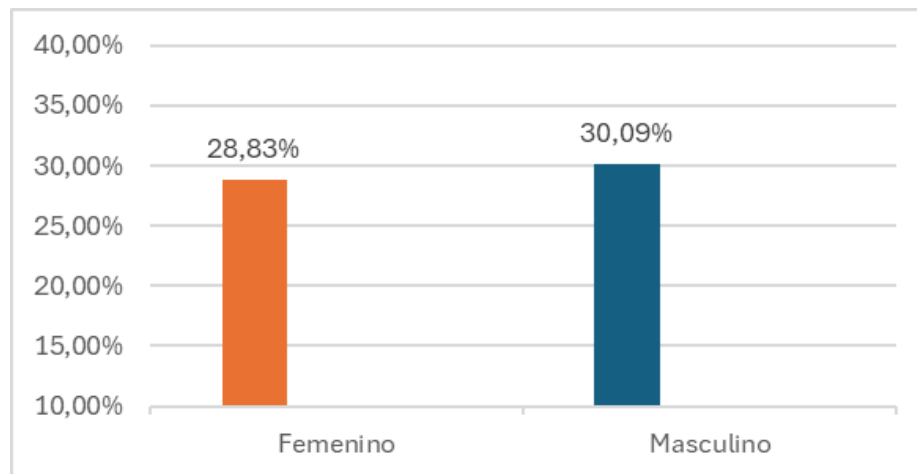
Fuente: Elaboración propia

La tabla y grafico presentan el porcentaje de grasa corporal promedio de los participantes al finalizar la prueba ERGOREF, diferenciando por género. Se observa que tanto hombres como mujeres presentan un porcentaje de grasa corporal promedio dentro del rango considerado normal según los criterios de ERGOREF.

Tabla 11. PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE MASA MUSCULAR AL FINALIZAR LA PRUEBA (ERGOREF)

GÉNERO	PORCENTAJE DE MASA MUSCULAR	PORCENTAJE SEGÚN ARGOREF	RANGO SEGÚN ARGOREF
Femenino	34,96%	32.4% - 50.6%	Normal
Masculino	47,27%	39% - 55,6%	Normal

Gráfico 11. PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE MASA MUSCULAR EN AMBOS SEXOS



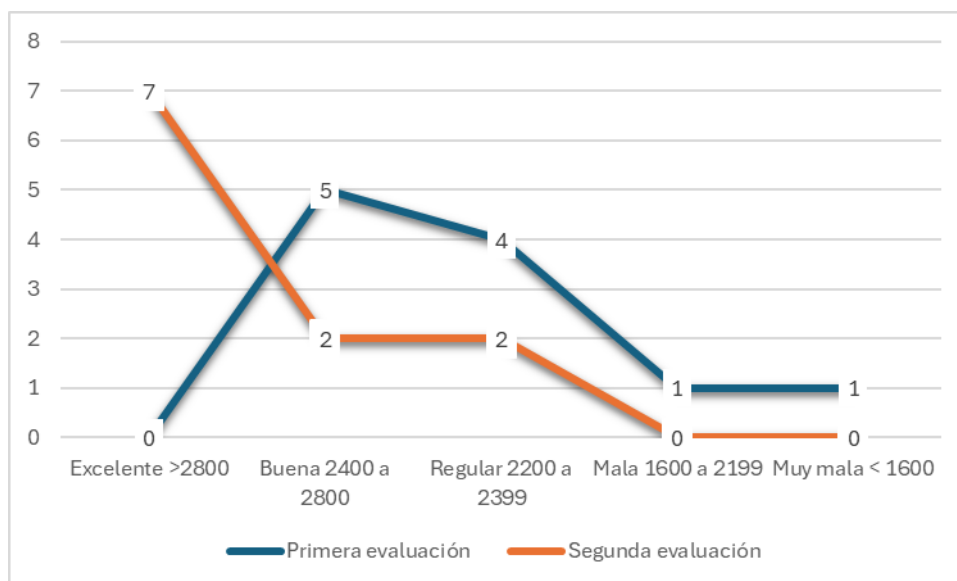
Fuente: Elaboración propia

La tabla y el grafico presenta el porcentaje de masa muscular promedio de los participantes al finalizar la prueba ERGOREF, diferenciando por género. Se observa que tanto hombres como mujeres presentan un porcentaje de masa muscular promedio dentro del rango considerado normal según los criterios de ERGOREF.

Tabla 12. RENDIMIENTO FISICO EN HOMBRES CON SUPLEMENTACION (TEST DE COOPER)

CATEGORÍAS	PRIMERA EVALUACIÓN	SEGUNDA EVALUACIÓN
Excelente >2800	0	7
Buena 2400 a 2800	5	2
Regular 2200 a 2399	5	2
Mala 1600 a 2199	1	0
Muy mala < 1600	1	0
Total general	11	11

Gráfico 12. RENDIMIENTO FISICO EN HOMBRES CON SUPLEMENTACION (TEST DE COOPER)



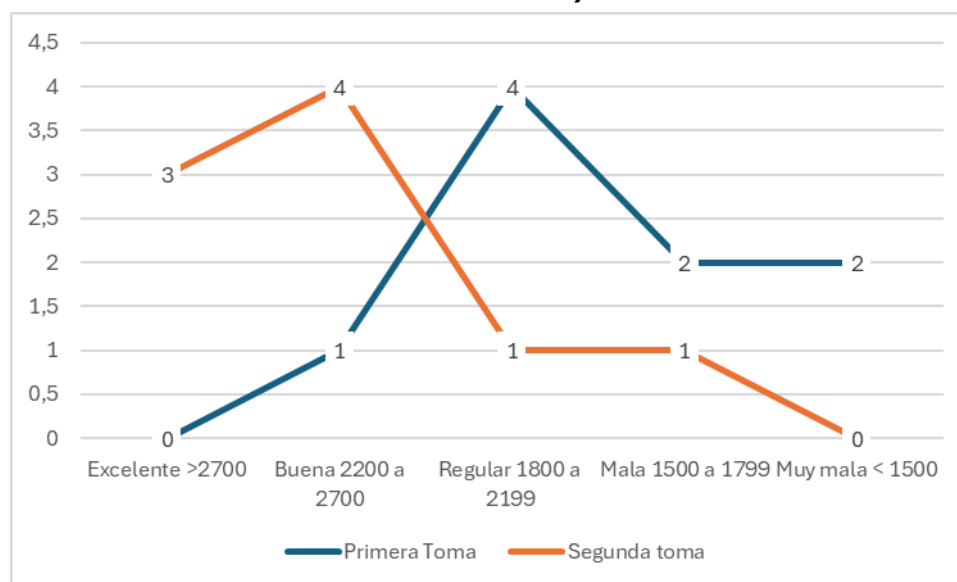
Fuente: Elaboracion propia

La tabla y el grafico muestran la distribución de los participantes masculinos según su rendimiento en el Test de Cooper, comparando los resultados de la primera y segunda evaluación tras la suplementación. Se observa una mejora significativa en el rendimiento, con un aumento en el número de participantes que alcanzan las categorías "Excelente" y "Buena".

Tabla 13. RENDIMIENTO FISICO EN MUJERES CON SUPLEMENTACION (TEST DE COOPER)

CATEGORÍAS	1era TOMA	2da TOMA
Excelente >2700	0	3
Buena 2200 a 2700	1	4
Regular 1800 a 2199	4	1
Mala 1500 a 1799	2	1
Muy mala < 1500	2	0
Total general	9	9

Gráfico 13. RENDIMIENTO FISICO EN MUJERES CON SUPLEMENTACION (TEST DE COOPER)



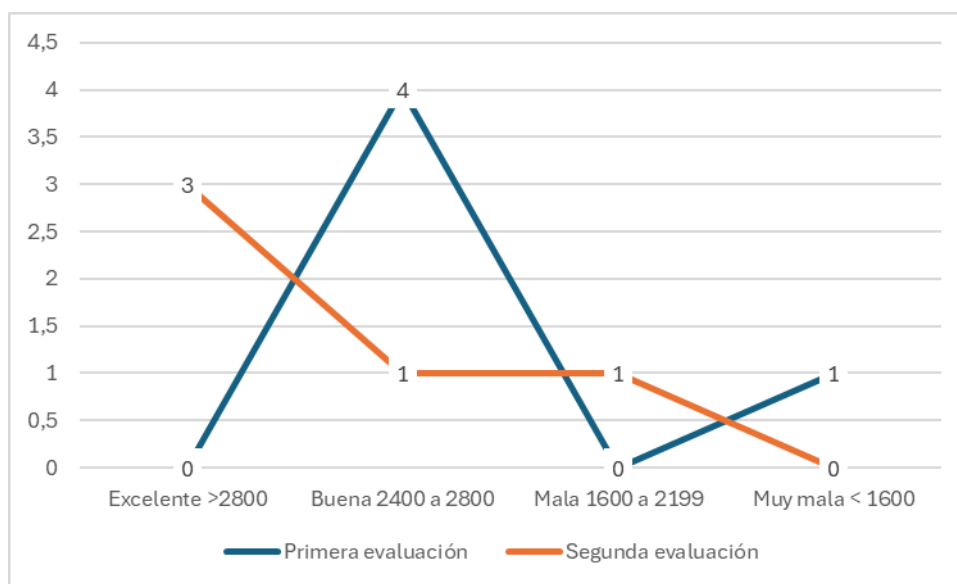
Fuente: Elaboración propia

En la tabla y el grafico muestran la distribución de las participantes femeninas según su rendimiento en el Test de Cooper, comparando los resultados de la primera y segunda evaluación tras la suplementación. Se observa una mejora significativa en el rendimiento, con un aumento en el número de participantes que alcanzan las categorías "Excelente" y "Buena".

Tabla 14. RENDIMIENTO FISICO MASCULINO CON EFECTO PLACEBO (TEST DE COOPER)

CATEGORÍAS	PRIMERA EVALUACIÓN	SEGUNDA EVALUACIÓN
Excelente >2800	0	3
Buena 2400 a 2800	4	1
Mala 1600 a 2199	0	1
Muy mala < 1600	1	0
Total general	5	5

Gráfico 14. RENDIMIENTO FISICO MASCULINO CON EFECTO PLACEBO (TEST DE COOPER)



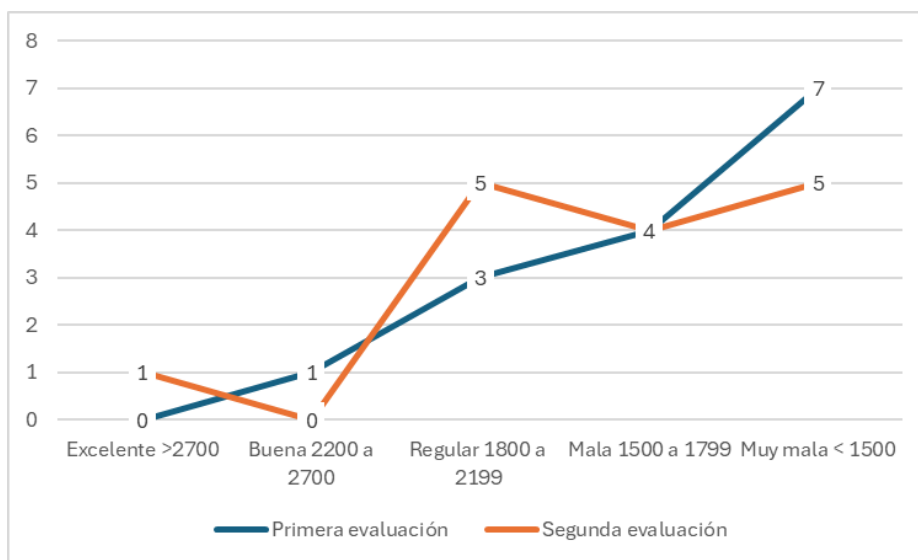
Fuente: Elaboración propia

En esta tabla y gráfico muestran la distribución de los participantes masculinos según su rendimiento en el Test de Cooper, comparando los resultados de la primera y segunda evaluación tras la administración del placebo. Se observa un ligero aumento en el número de participantes que alcanzan la categoría "Excelente", pero la distribución general se mantiene similar entre ambas evaluaciones.

Tabla 15. RENDIMIENTO FISICO FEMENINO CON EFECTO PLACEBO (TEST DE COOPER)

CATEGORÍAS	PRIMERA EVALUACIÓN	SEGUNDA EVALUACIÓN
Excelente >2700	0	1
Buena 2200 a 2700	1	0
Regular 1800 a 2199	3	5
Mala 1500 a 1799	4	4
Muy mala < 1500	7	5
Total general	15	15

Gráfico 15. DE RENDIMIENTO FISICO FEMENINO CON EFECTO PLACEBO (TEST DE COOPER)



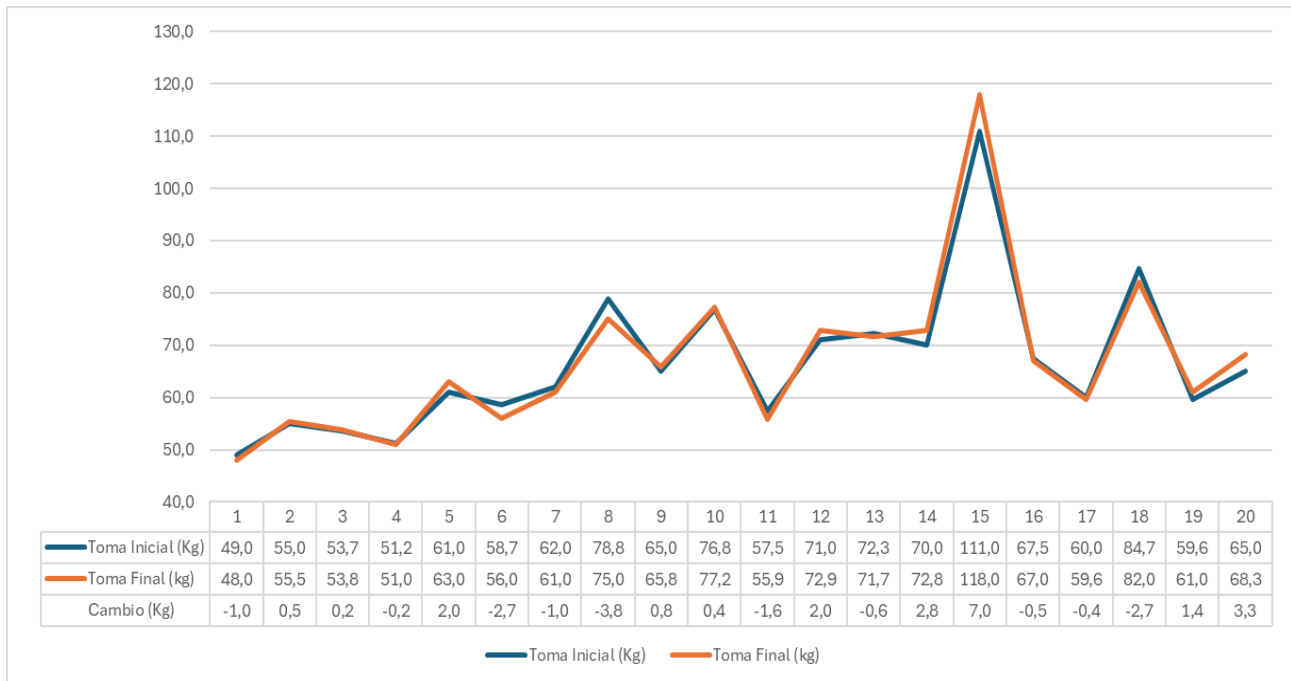
Fuente: Elaboración propia

En la tabla y el gráfico se muestra la distribución de las participantes femeninas según su rendimiento en el Test de Cooper, comparando los resultados de la primera y segunda evaluación tras la administración del placebo. Se observa una ligera variación en la distribución, con un aumento en el número de participantes que alcanzan la categoría "Regular", pero la distribución general se mantiene similar entre ambas evaluaciones.

Tabla 16. ANALISIS DE PESO CORPORAL CON SUPLEMENTACIÓN

PARTICIPANTES CON SUPLEMENTACIÓN	TOMA INCIAL (Kg)	TOMA FINAL (kg)	CAMBIO (Kg)
1	49,0	48,0	-1,0
2	55,0	55,5	0,5
3	53,7	53,8	0,2
4	51,2	51,0	-0,2
5	61,0	63,0	2,0
6	58,7	56,0	-2,7
7	62,0	61,0	-1,0
8	78,8	75,0	-3,8
9	65,0	65,8	0,8
10	76,8	77,2	0,4
11	57,5	55,9	-1,6
12	71,0	72,9	2,0
13	72,3	71,7	-0,6
14	70,0	72,8	2,8
15	111,0	118,0	7,0
16	67,5	67,0	-0,5
17	60,0	59,6	-0,4
18	84,7	82,0	-2,7
19	59,6	61,0	1,4
20	65,0	68,3	3,3

Gráfico 16. ANALISIS DE PESO CORPORAL CON SUPLEMENTACIÓN



Fuente: Elaboración propia

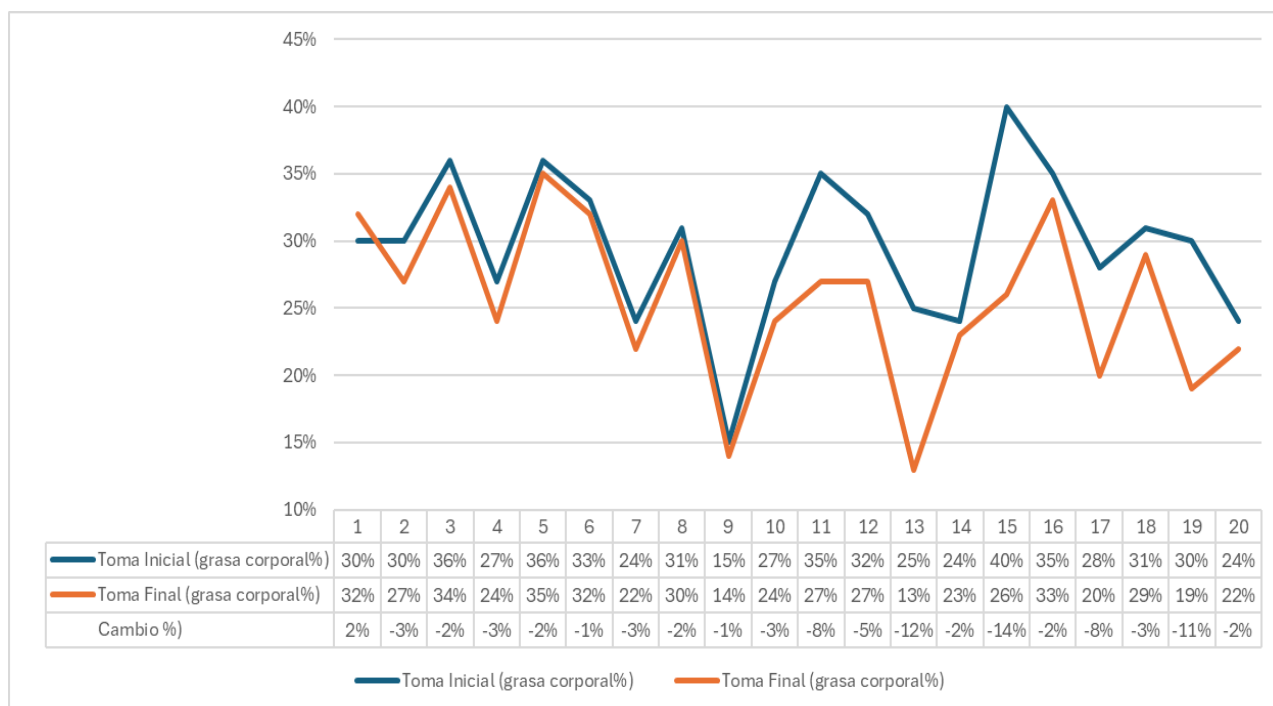
Esta tabla detalla el cambio en el peso corporal de los participantes tras la suplementación, comparando el peso inicial con el peso final. Se observa una variación individual en la respuesta a la suplementación, con algunos participantes experimentando una disminución de peso y otros un aumento

Este gráfico de líneas muestra la variación en el peso corporal de cada participante tras la suplementación. Se visualiza claramente la diversidad en la respuesta individual, con fluctuaciones tanto positivas como negativas en el peso corporal.

Tabla 17. ANALISIS DEL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL CON SUPLEMENTACIÓN

PARTICIPANTES CON SUPLEMENTACIÓN	TOMA INCIAL (grasa corporal%)	TOMA FINAL (grasa corporal%)	CAMBIO (%)
1	30%	32%	2%
2	30%	27%	-3%
3	36%	34%	-2%
4	27%	24%	-3%
5	36%	35%	-2%
6	33%	32%	-1%
7	24%	22%	-3%
8	31%	30%	-2%
9	15%	14%	-1%
10	27%	24%	-3%
11	35%	27%	-8%
12	32%	27%	-5%
13	25%	13%	-12%
14	24%	23%	-2%
15	40%	26%	-14%
16	35%	33%	-2%
17	28%	20%	-8%
18	31%	29%	-3%
19	30%	19%	-11%
20	24%	22%	-2%

Gráfico 17. ANALISIS DEL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL CON SUPLEMENTACIÓN



Fuente: Elaboración propia

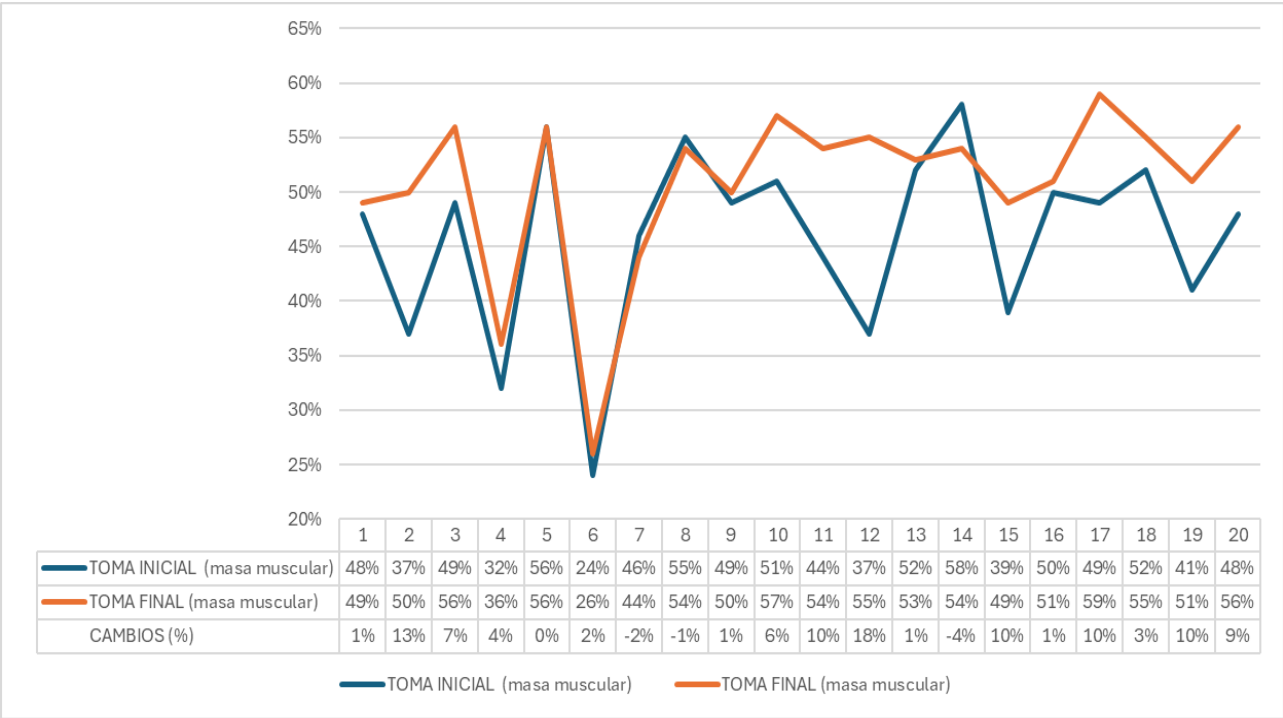
Esta tabla representa la comparación de la primera y segunda toma de medidas antropométricas sobre el porcentaje de grasa corporal en las personas que tomaron el suplemento.

En el siguiente gráfico se puede observar los cambios entre la primera y segunda toma del grupo de elegido después de la suplementación en el porcentaje de grasa corporal.

Tabla 18. ANALISIS DEL PORCENTAJE DE MASA MUSCULAR CON SUPLEMENTACIÓN

PARTICIPANTES CON SUPLEMENTACIÓN	TOMA INICIAL (masa muscular)	TOMA FINAL (masa muscular)	CAMBIO (%)
1	48%	49%	1%
2	37%	50%	13%
3	49%	56%	7%
4	32%	36%	4%
5	56%	56%	0%
6	24%	26%	2%
7	46%	44%	-2%
8	55%	54%	-1%
9	49%	50%	1%
10	51%	57%	6%
11	44%	54%	10%
12	37%	55%	18%
13	52%	53%	1%
14	58%	54%	-4%
15	39%	49%	10%
16	50%	51%	1%
17	49%	59%	10%
18	52%	55%	3%
19	41%	51%	10%
20	48%	56%	9%

Gráfico 18. ANALISIS DEL PORCENTAJE DE MASA MUSCULAR CON SUPLEMENTACIÓN



Fuente: Elaboración propia

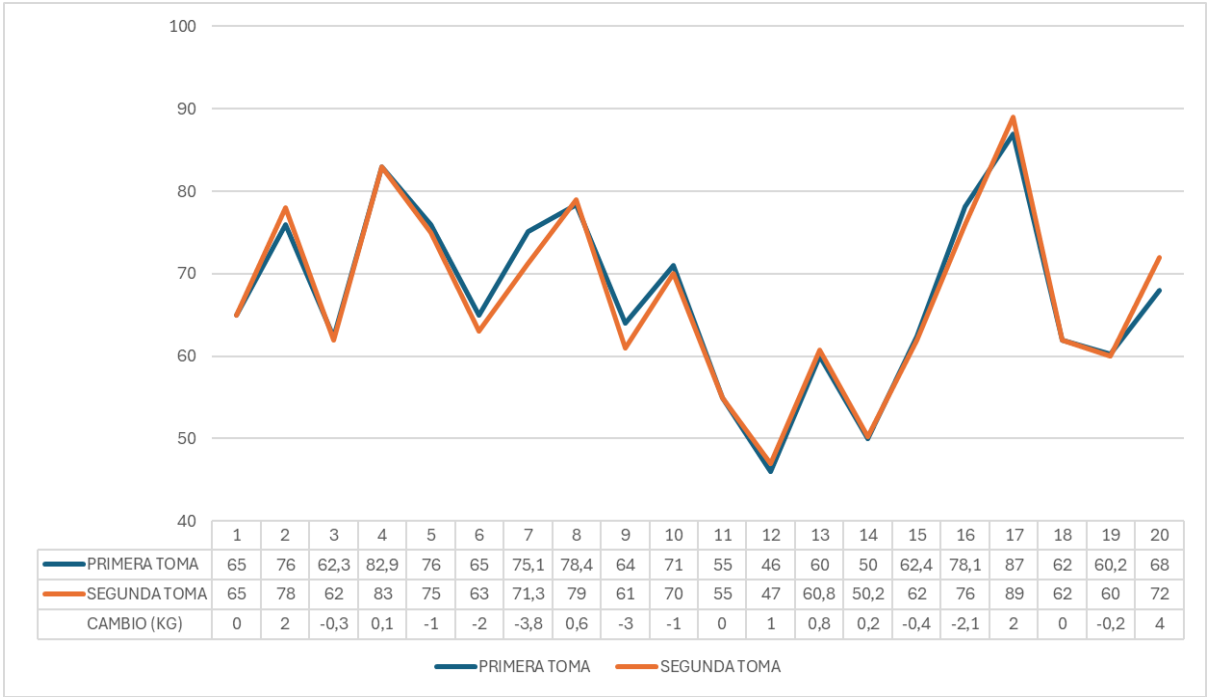
Esta tabla representa la comparación entre la primera y segunda toma de medidas antropométricas sobre el porcentaje de masa muscular en las personas que tomaron el suplemento.

Este gráfico de líneas compara el porcentaje de grasa corporal de los participantes antes y después de la suplementación. Se observa una variación individual en la respuesta a la suplementación, con algunos participantes experimentando una disminución en el porcentaje de grasa corporal y otros un aumento.

Tabla 19. ANALISIS DEL PESO CORPORAL CON EFECTO PLACEBO

PARTICIPANTES CON EFECTO PLACEBO	TOMA INICIAL (Kg)	TOMA FINAL (Kg)	CAMBIO (KG)
1	65	65	0
2	76	78	2
3	62,3	62	-0,3
4	82,9	83	0,1
5	76	75	-1
6	65	63	-2
7	75,1	71,3	-3,8
8	78,4	79	0,6
9	64	61	-3
10	71	70	-1
11	55	55	0
12	46	47	1
13	60	60,8	0,8
14	50	50,2	0,2
15	62,4	62	-0,4
16	78,1	76	-2,1
17	87	89	2
18	62	62	0
19	60,2	60	-0,2
20	68	72	4

Gráfico 19. ANALISIS DEL PESO CORPORAL CON EFECTO PLACEBO



Fuente: Elaboración propia

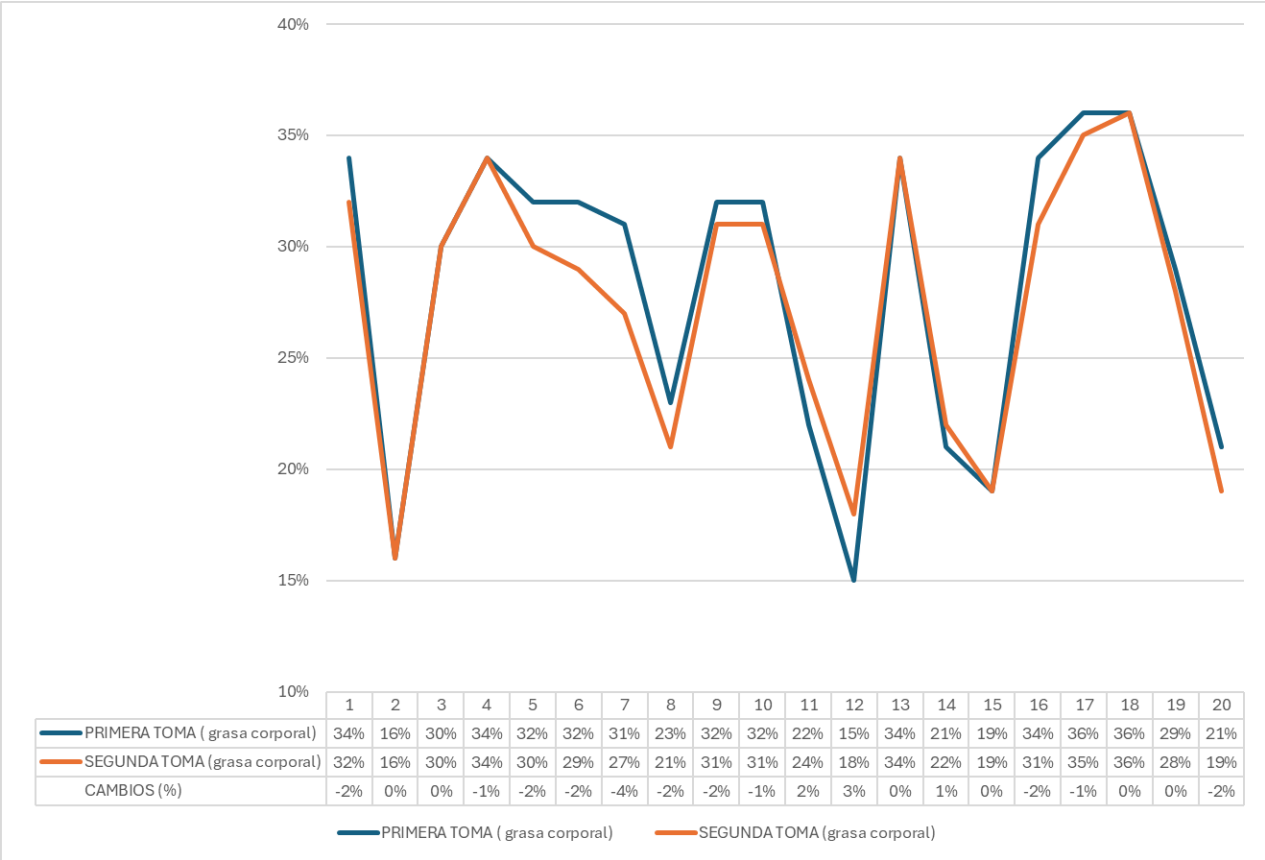
Esta tabla representa la comparación de la primera y segunda toma de peso corporal de las personas con efecto placebo.

Este gráfico de líneas compara el peso corporal de los participantes antes y después de la administración del placebo. Se observa una ligera variación en el peso corporal de algunos participantes, pero la distribución general se mantiene similar entre ambas tomas.

Tabla 20. ANALISIS DEL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL CON EFECTO PLACEBO

PARTICIPANTES CON EFECTO PLACEBO	TOMA INCIAL (grasa corporal)	TOMA FINAL (grasa corporal)	CAMBIO (%)
1	34%	32%	-2%
2	16%	16%	0%
3	30%	30%	0%
4	34%	34%	-1%
5	32%	30%	-2%
6	32%	29%	-2%
7	31%	27%	-4%
8	23%	21%	-2%
9	32%	31%	-2%
10	32%	31%	-1%
11	22%	24%	2%
12	15%	18%	3%
13	34%	34%	0%
14	21%	22%	1%
15	19%	19%	0%
16	34%	31%	-2%
17	36%	35%	-1%
18	36%	36%	0%
19	29%	28%	0%
20	21%	19%	-2%

Gráfico 20. ANALISIS DEL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL CON EFECTO PLACEBO



Fuente: Elaboracion propia

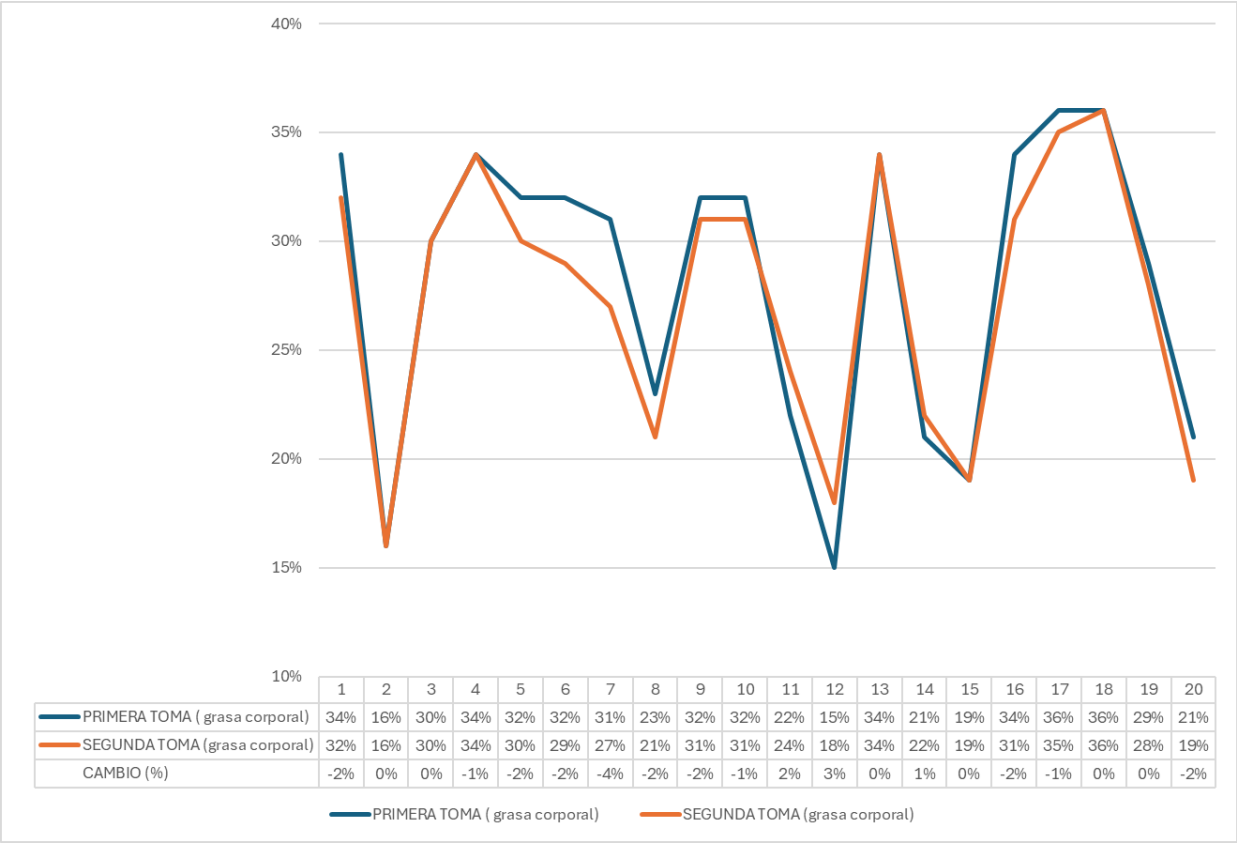
Esta tabla representa la comparación de la primera y segunda toma de medidas antropométricas sobre el porcentaje de grasa corporal en las personas con efecto placebo.

Este gráfico de líneas compara el porcentaje de grasa corporal de los participantes antes y después de la administración de placebo. Se observa una ligera variación en el porcentaje de grasa corporal de algunos participantes, pero la distribución general se mantiene similar entre ambas tomas.

Tabla 21. ANALISIS DEL PORCENTAJE DE MASA MUSCULAR CON EFECTO PLACEBO

PARTICIPANTES CON EFECTO PLACEBO	TOMA INICIAL (masa muscular)	TOMA FINAL (masa muscular)	CAMBIO
1	30%	30%	0%
2	48%	49%	1%
3	31%	31%	0%
4	52%	52%	0%
5	30%	29%	-1%
6	36%	33%	-3%
7	27%	25%	-2%
8	65%	67%	2%
9	41%	38%	-3%
10	28%	27%	-1%
11	25%	24%	-1%
12	25%	25%	0%
13	26%	26%	0%
14	23%	21%	-2%
15	49%	52%	3%
16	36%	30%	-6%
17	32%	39%	6%
18	32%	30%	-2%
19	25%	25%	0%
20	54%	56%	2%

Gráfico 21. ANALISIS DEL PORCENTAJE DE MASA MUSCULAR CON EFECTO PLACEBO



Fuente: Elaboración propia

Esta tabla representa la comparación entre la primera y segunda toma de medidas antropométricas sobre el porcentaje de masa muscular en las personas con efecto placebo.

Este gráfico de líneas compara el porcentaje de masa muscular de los participantes antes y después de la administración de placebo. Se observa una ligera variación en el porcentaje de masa muscular de algunos participantes, pero la distribución general se mantiene similar entre ambas tomas. El gráfico también permite visualizar la magnitud del cambio en cada participante.

12 RESULTADOS DE EJECUCION Y ACTIVIDADES ADICIONALES

SUPLEMENTACION	ANTES DE ENTRENAR	DESPUES DE ENTRENAR
Espirulina	3	5
Té Verde	17	15
Total	20	20

Análisis: Esta tabla muestra el número de participantes que consumieron los suplementos (espirulina y té verde) antes y después del entrenamiento, así como el total de participantes en cada grupo. Se observa que la mayoría de los participantes consumieron los suplementos después del entrenamiento, con 17 personas en el grupo de espirulina y 15 en el grupo de té verde.

13 CONCLUSIONES

A partir de siguiente estudio se pudo apreciar que una vez realizada la toma de medidas antropométricas el grupo femenino tiene un porcentaje graso normal de 28,83%, sin embargo, el grupo masculino presentaba un porcentaje de graso elevado de 30,09%. En cuanto a los porcentajes de masa muscular del grupo femenino y masculino se observó que ambos presentan un rango normal de 34,96% (mujeres) y 47,27% (hombres), según la tabla de Argoref.

De igual forma, cuando se realizó la prueba de rendimiento físico en una primera toma se pudo observar que el grupo femenino y masculino en su mayoría presentaba las categorías de muy mala y regular, luego de la suplementación, mejoraron su rendimiento, estando en las categorías de mayor rango que es excelente.

En el grupo de estudio que se le suministró espirulina se pudo apreciar la reducción en la fatiga durante el entrenamiento al igual que una sensación de saciedad después de consumirlo, que por lo general lo realizaban al finalizar el entrenamiento.

A diferencia del grupo placebo, que no presento cambios significativos en las medidas antropométricas, pero si se generó una mejora en el estado físico, al considerar que con el consumo del suplemento mejoraba su rendimiento en las distintas actividades físicas.

Finalmente, entre otros beneficios que se pudo observar en el grupo que consumió la espirulina fue que mejoraron el porcentaje de masa muscular y disminuyeron el porcentaje de grasa corporal. En cuanto al rendimiento físico, se observó un cambio significativo entre las categorías en las que se encontraban inicialmente y las que alcanzaron al finalizar el estudio.

Por lo tanto, se puede concluir que el consumo de espirulina ayuda en la mejora de la composición corporal y rendimiento físico en personas de 20 a 40 años que realizan alguna actividad física de manera regular.

14 RECOMENDACIONES

Se recomienda el consumo del suplemento de manera constante hasta conseguir los objetivos deseados.

Como método de ingesta mediante los suplementos de la espirulina se recomienda que en un estudio se puedan elaborar pastilla por la facilidad y rapidez de consumo con una dosificación adecuada de acuerdo con lo recomendado por las instituciones internacionales que avalen el producto. Debido a que la presentación en polvo, esta requiere mayor tiempo de preparación y el sabor no fue de mucho agrado para el grupo objetivo en los cuales se realizó el estudio.

De igual manera es muy recomendable la suplementación de este producto nutritivo ya que promueve el desarrollo muscular y combate el agotamiento físico. En la etapa de recuperación, su contenido en hierro y magnesio permite mejorar la recuperación, reduce los calambres y prevenir lesiones articulares y musculares. Su alta proporción de vitaminas del grupo B es también interesante, pues estos nutrientes intervienen en diversas reacciones relacionadas con la obtención de energía, la síntesis de proteínas, la creación de glóbulos rojos y la adquisición de hierro, entre otros procesos.

Se recomienda a los deportistas la ingesta en la etapa de entrenamiento para un mejor agrado, en la adición a sus batidos o comidas que se elaboran ayudando en la aceptabilidad y digestión de la misma.

La dosis va a depender de la intensidad y frecuencia de la actividad deportiva a practicar, ya que puede tener efectos secundarios en la sobredosis de espirulina provocando fatiga, estreñimiento, dolores estomacales y malestar en general.

Este producto (espirulina) promete mucho para la ayuda al rendimiento físico de los deportistas, sin olvidar que es un suplemento alimenticio natural y no trae adicción al consumo de la misma.

BIBLIOGRAFIA

- Castro Zamora, A. A. (s.f.). *Efecto de la Spirulina (Arthrospira) máxima sobre daño muscular y composición corporal en boxeadores profesionales*. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Constanza Aguilera, T. L. (s.f.). *Obesidad factor de riesgo o enfermedad*. Santiago, Chile Facultad de Medicina, Universidad del Desarrollo-Clínica Alemana. Santiago, Chile.
- Dra. Rosa María Lam Díaz, P. D. (2014). El placebo y el efecto placebo. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter vol.30 no.3 Ciudad de la Habana jul.-set.* .
- José Vargas López. (2011). *Suplementacion de Espirulina máxima en deportistas de Halterofilia de la ciudad*. Iquique Chile.
- Loaiza Bravo, E. O. (s.f.). *Dieta Hipocalórica y Actividad Física para el Tratamiento del Sobrepeso y Obesidad en Mujeres Adultas*. Santo Domingo de los Tsachilas 2010.
- Martínez López, E. (2004). APLICACIÓN DE LA PRUEBA COOPER, COURSE. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias De La Actividad Fisica y El Deporte vol.4*.
- Ordovás, D. C. (2004). *NUTRITIONAL GENOMICS*. Annual Review of Genomics and Human Genetics .
- Pérez, S. G. (2007). El placebo en la práctica y en la investigación clínica. *An. Med. Interna (Madrid)* .
- Rodríguez-Rodríguez., E. (s.f.). *Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles*. Universidad Complutense de Madrid. España: Departamento de Nutrición.

ANEXOS

Anexos 1:

HISTORIA CLINICA NUTRICIONAL

FILIACIÓN

Nombre	
Edad	
Sexo	
Fecha de nacimiento	
Procedencia	
Residencia	
Dirección	
Teléfono	
Ocupación	
Estado civil	
Lugar de entrenamiento	

1. ANTECEDENTES

Antecedentes médicos				
Antecedentes quirúrgicos				
Antecedentes ginecobstetricos	Gesta	Para	Abortos	Menstruación
Antecedentes mórbidos				

Conclusión. -

1.1 Antecedentes de uso de medicamentos

Fármacos	Pasados	Recientes	Actuales

Conclusión. –

1.2 Hábitos

Hábitos	Si	No	Frecuencia
Fumador			
Ingesta de alcohol			
Drogas			
Consumo de sal			
Consumo de café			

Conclusión. -

1.3 Antecedentes de alergia

Tipo de alergias	Medicamentosas	Ambientales	Alimentarias

Conclusión. –

1.4 Antecedentes familiares

Antecedentes familiares	Padre	Madre	Hermanos
Diabetes			
Obesidad			
Infarto			
Hipertensión			
Gastritis			
Chagas			

Conclusión. -

2. EVALUACIÓN CINEANTROPOMETRICA

DATOS DEMOGRÁFICOS							
APELLIDO							
NOMBRE							
ACTIVIDAD							
SEXO (M = 1 o F = 0)							
FECHA NAC							
FECHA EVAL							
EDAD DECIMAL	años						
Nivel de actividad física: (masculine: 1,3=sed.; 1,6=liv.; 1,7=mod.; 2,1=fte.; 2,4=extr.) (femenino 1,3=sed.; 1,5=liv.; 1,6=mod.; 1,9=fte.; 2,2=extr.)							
BÁSICAS	SERIE 1	SERIE 2	SERIE 3	MED	punt Z	Perc	Verbal
PESO (Kg)							
TALLA (cm)							
TALLA SENTADA (cm)							
PERÍMETROS (cm)							
BRAZO RELAJADO							
BRAZO FLEXIONADO							
ANTEBRAZO							
CINTURA MÍNIMA							
CADERAS MÁXIMO							
MUSLO MEDIAL							
PANTORRILLA MÁXIMA							
DIÁMETROS (cm)							
HUMERAL							
FEMORAL							
BI-ESTILOIDEO							
BI-MALEOLAR							
PLIEGUES (mm)							
TRÍCEPS							
SUBESCAPULAR							
BÍCEPS							
CRESTA ILÍACA							
SUPRAESPINAL							
ABDOMINAL							
MUSLO ANTERIOR							
PANTORRILLA MEDIAL							

DATOS DE COMPOSICIÓN CORPORAL (modelos Bi-compartmentales)			
GRASA CORPORAL		VALORACIÓN (vs. Argoref)	
Ecuación de Durnin & Wormesley (1974)	<u>puntuación Z</u>	<u>Percentilo</u>	<u>Verbal</u>
% GRASO			
Kg GRASA			
Kg MASA MAGRA			
MASA MUSCULAR			
Ecuación de Martin (1990)			
Kg MÚSCULO			
% MÚSCULO			
Ecuación de Lee & colegas (2000)			
Kg MÚSCULO			
% MÚSCULO			
MASA ESQUELÉTICA			
Ecuación de Martin (1991)			
Kg ESQUELETO			
% ESQUELETO			
ÍNDICES			
Índice Masa Corporal (IMC)			
Índice cintura/caderas			
Σ 6 pliegues (mm)			
Índice músculo / óseo (con ecuaciones de Martin)			
ESTIMACIÓN DEL DESCENSO DE GRASA			
% GRASO deseado		Peso Ideal (Kg):	
		Disminuir (Kg):	
ESTIMACIÓN DEL AUMENTO DE MÚSCULO			
Índice Musc-Óseo deseado	Masa muscular idea (Kg):	Aumentar (Kg):	

3. RECORDATORIO DE 24 HORAS

Ho ra	Ocas ión	Cant.	Aliment o/ bebida	Can t.	Ingredie ntes	Prepara ción	Que tanto consumió	Donde consiguió los alimen tos	Donde consumió los alimen tos

Cálculo de la composición química de la dieta				
Nombre del alimento	Energía	Proteína	Grasa	Carbohidratos
	Kcal	gr	gr	gr
Total general				
Req.				
%Adec				
Brecha				

4. Formato de Seguimiento

CONTROL DE INGESTA



Fecha	Dosis	Horario	Antes del ejercicio	Despues del ejercicio	Como lo ingerio	Comentarios

Paciente: _____

HECHO.COM

ANEXO 2: FOTOS

- Control de ingesta diario

		21-abr	22-abr	23-abr	24-abr	25-abr	26-abr	27-abr	28-abr	29-abr	30-abr	1-may
1	Melanie Asturizaga	Despues de entrar	Despues de entr	En la mañana	En la noche	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la noche	En la mañana
2	Katrine Seas	Despues de entrar	Despues de entr	En la noche	En la noche	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la noche	En la tarde
3	Laura Burgos	Antes de entrenar	Antes de entren	En la mañana	En la mañana	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	En la mañana	En la mañana
4	Daniela Machicao	Despues de entrar	Despues de entr	En la mañana	En la mañana	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la mañana	En la mañana
5	Sebastian Del Chazal	Despues de entrar	Despues de entr	En la noche	En la noche	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	En la noche	En la noche
6	Cristhian Cabrera	Despues de entrar	Despues de entr	En la mañana	En la noche	Despues de	Despues de	Antes de entr	Despues de	Despues de	En la noche	En la noche
7	Isabel Salas	Antes de entrenar	Antes de entren	En la mañana	En la mañana	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la noche	En la mañana
8	Daniela Irigoyen	Antes de entrenar	Antes de entren	En la mañana	En la mañana	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la mañana	En la mañana
9	Carlos Andres Roca	Despues de entrar	Despues de entr	En la mañana	En la noche	Despues de	Despues de	despues de	despues de	despues de	En la noche	En la mañana
10	Isabel Hurtado	Despues de entrar	Despues de entr	En la mañana	En la noche	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la noche	En la mañana
11	Iker Bress	Despues de entrar	Despues de entr	En la noche	En la noche	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	En la noche	En la noche
12	Diego Chamo	Despues de entrar	Despues de entr	En la noche	En la noche	Despues de	Antes de entr	Despues de	Antes de entr	Despues de	En la noche	En la noche
13	Clovís Roca	Despues de entrar	Despues de entr	En la noche	En la noche	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la noche	En la noche
14	Alejandro Melgar	Despues de entrar	Despues de entr	En la Tarde	En la mañana	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de
15	Samuel Ibañez	Antes de entrenar	Antes de entren	En la noche	En la noche	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	En la noche	En la mañana
16	Ana Julia Medrano	Antes de entrenar	Antes de entren	En la mañana	En la mañana	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	En la mañana	En la mañana
17	Elias Alpire	Despues de entrar	Despues de entr	En la tarde	En la noche	Antes de entr	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la tarde	En la mañana
18	Luis Alberto Velarde	Despues de entrar	Despues de entr	En la noche	En la noche	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Despues de	Despues de	En la noche	En la mañana
19	Natalia Arteaga	Despues de entrar	Despues de entr	En la tarde	En la noche	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la noche	En la mañana
20	Paolo Arata	Despues de entrar	Despues de entr	En la noche	En la noche	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la tarde	En la noche

- Control de ingesta diario (efecto placebo)

;	Mariana Roca	Antes de entrenar	Antes de entren	En la mañana	En la noche	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	En la mañana	En la mañana
7	Carolina Justiniano	Antes de entrenar	Antes de entren	En la mañana	En la mañana	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	En la mañana	En la mañana
9	Andres Montañó	Antes de entrenar	Despues de entr	En la tarde	En la tarde	Antes de entr	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la mañana	En la mañana
10	Paula Arce	Antes de entrenar	Despues de entr	En la mañana	En la mañana	Despues de	Despues de	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	En la mañana	En la mañana
12	Jenny Ortuño	Antes de entrenar	Despues de entr	En la mañana	En la mañana	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la mañana	En la mañana
13	Melby Cuellar	Antes de entrenar	Despues de entr	En la mañana	En la mañana	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la mañana	En la mañana
15	Sebastian Colossia	Antes de entrenar	Antes de entren	En la noche	En la mañana	Despues de	Antes de entr	Despues de	Despues de	Despues de	En la mañana	En la mañana
16	Adriana Carvallo	Antes de entrenar	Despues de entr	En la mañana	En la mañana	Despues de	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	En la mañana	En la mañana
22	Carlos Fuentes	Antes de entrenar	Despues de entr	En la noche	En la mañana	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la mañana	En la mañana
25	Isabel Vargas	Antes de entrenar	Antes de entren	En la mañana	En la mañana	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la mañana	En la mañana
28	Claudia Cordova	Antes de entrenar	Despues de entr	En la noche	En la mañana	Despues de	Despues de	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	En la mañana	En la mañana
32	Sofia Paniagua	Antes de entrenar	Antes de entren	En la mañana	En la noche	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	En la mañana	En la mañana
33	Viviana Alarcon	Antes de entrenar	Despues de entr	En la mañana	En la mañana	Despues de	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	En la mañana	En la mañana
34	Maria Choque	Antes de entrenar	Despues de entr	En la mañana	En la mañana	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la mañana	En la mañana
35	Libertad Pirola	Antes de entrenar	Antes de entren	En la tarde	En la mañana	Despues de	Despues de	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	En la mañana	En la mañana
36	Paola Prado	Antes de entrenar	Despues de entr	En la mañana	En la mañana	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la mañana	En la mañana
37	Rolando Banegas	Antes de entrenar	Despues de entr	En la noche	En la mañana	Antes de entr	Despues de	Despues de	Despues de	Despues de	En la mañana	En la mañana
38	Daniela Arce	Antes de entrenar	Despues de entr	En la mañana	En la mañana	Despues de	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	En la mañana	En la mañana
39	Anabel Mustafa	Antes de entrenar	Despues de entr	En la mañana	En la mañana	Despues de	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	Antes de entr	En la mañana	En la mañana
40	Luis Fernando Lira	Antes de entrenar	Despues de entr	En la mañana	En la mañana	Despues de	Antes de entr	Despues de	Despues de	Despues de	En la mañana	En la mañana

- Medidas antropométricas

DATOS DEMOGRÁFICOS										DATOS DE COMPOSICIÓN CORPORAL (modelos Bi-compartmentales)									
APELLIDO	Burgos									GRASA CORPORAL					VALORACIÓN (vs. Argoref)				
NOMBRE	Laura									Ecuación de Durnin & Wormesley (1974)					puntuación Z	Percentilo	Verbal		
ACTIVIDAD										% GRASO					1,91	97,2%	MUY ELEVADO		
SEXO (M = 1 o F = 0)	0									Kg GRASA									
FECHA NAC										Kg MASA MAGRA									
FECHA EVAL																			
EDAD DECIMAL		años																	
BÁSICAS	SERIE 1	SERIE 2	SERIE 3	MED		punt Z	Perc	Verbal		MASA MUSCULAR									
PESO (Kg)	53,8			53,8		0,25	60,0%	NORMAL		Ecuación de Martin (1990)									
TALLA (cm)	147,0			147,0		-2,11	1,7%	MUY BAJO		Kg MÚSCULO	30,1		0,33	62,8%	NORMAL				
TALLA SENTADA (cm)				#NUM!		#NUM!	#NUM!	#NUM!		% MÚSCULO	56,0%								
PERÍMETROS (cm)																			
BRAZO RELAJADO	30,0			30,0		2,10	98,2%	MUY ELEVADO		Ecuación de Lee & colegas (2000)									
BRAZO FLEXIONADO	30,5			30,5		2,26	98,8%	MUY ELEVADO		Kg MÚSCULO	24,1		-0,44	33,1%	NORMAL				
ANTEBRAZO	24,0			24,0		1,70	95,6%	MUY ELEVADO		% MÚSCULO	44,8%								
CINTURA MÍNIMA	78,0			78,0		2,43	99,2%	MUY ELEVADO											
CADERAS MÁXIMO	94,0			94,0		1,26	89,6%	ELEVADO		MASA ESQUELÉTICA									
MUSLO MEDIAL	53,0			53,0		2,28	98,9%	MUY ELEVADO		Ecuación de Martin (1991)									
PANTORRILLA MÁXIMA	34,5			34,5		1,48	93,0%	ELEVADO		Kg ESQUELETO	5,1		-1,53	6,3%	BAJO				
DIÁMETROS (cm)										% ESQUELETO	9,5%								
HUMERAL	5,5			5,5		-0,34	36,8%	NORMAL		ÍNDICES									
FEMORAL	7,7			7,7		-0,92	17,9%	NORMAL		Índice Masa Corporal (IMC)									
BI-ESTILOIDEO	4,5			4,5		-0,20	41,9%	NORMAL											
BI-MALEOLAR	6,4			6,4		0,39	65,3%	NORMAL			24,90		1,17	87,8%	ELEVADO				
PLIEGUES (mm)										Índice cintura/caderas									
TRÍCEPS	16,0			16,0		0,40	65,4%	NORMAL			0,83								
SUBESCAPULAR	16,0			16,0		1,67	95,2%	MUY ELEVADO		Σ 6 pliegues (mm)									
BÍCEPS	14,0			14,0		2,88	99,8%	MUY ELEVADO			86,0		-0,40	34,6%	NORMAL				
CRESTA ILÍACA	27,0			27,0		1,52	93,6%	ELEVADO		Índice músculo / óseo (con ecuaciones de Martin)									
SUPRAESPINAL	14,0			14,0		1,35	91,1%	ELEVADO			5,885		3,29	99,9%	MUY ELEVADO				
ABDOMINAL	17,0			17,0		-0,25	40,0%	NORMAL		Índice Córnico (%)									
MUSLO ANTERIOR	13,0			13,0		-1,16	12,3%	BAJO		#NUM!			#NUM!	#NUM!	#NUM!				
PANTORRILLA MEDIAL	10,0			10,0		-0,86	19,5%	NORMAL											

APELLIDO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DATOS DEMOGRÁFICOS								DATOS DE COMPOSICIÓN CORPORAL (modelos B4-compartamentales)							
APellido	Alpire							GRASA CORPORAL				VALORACIÓN (vs. Argoref)			
NOMBRE	Elias							Ecuación de Durnin & Wormesley (1974)				puntuación Z	Percentilo	Verbal	
ACTIVIDAD								Nivel de actividad física: 2.1				-1.47	7.1%	BAJO	
SEXO (M = 1 o F = 0)	0							(masculino 1,3=sed.; 1,6=liv.; 1,7=mod.; 2,1=fte.; 2,4=extr.)							
FECHA NAC	26/8/99							(femenino 1,3=sed.; 1,5=liv.; 1,6=mod.; 1,9=fte.; 2,2=extr.)							
FECHA EVAL															
EDAD DECIMAL	22,0	años													
BÁSICAS	SERIE 1	SERIE 2	SERIE 3	MED		punt Z	Perc	Verbal	MASA MUSCULAR						
PESO (Kg)	59,6			59,6		-0.19	42.4%	NORMAL	Ecuación de Martin (1990)						
TALLA (cm)	175,0			175,0		2.08	98.1%	MUY ELEVADO	Kg MUSCULO	35,2	0.94	82.7%	NORMAL		
TALLA SENTADA (cm)				#NUM!		#NUM!	#NUM!	#NUM!	% MUSCULO	59.1%					
PERÍMETROS (cm)									Ecuación de Lee & colegas (2000)						
BRAZO RELAJADO	31,0			31,0		0.70	75.7%	NORMAL	Kg MUSCULO	29,1	0.50	69.0%	NORMAL		
BRAZO FLEXIONADO	33,5			33,5		1.35	91.1%	ELEVADO	% MUSCULO	48,9%					
ANTEBRAZO	26,5			26,5		0.67	75.0%	NORMAL	MASA ESQUELÉTICA						
CINTURA MÍNIMA	70,5			70,5		-0.72	23.5%	NORMAL	Ecuación de Martin (1991)						
CADERAS MÁXIMO	86,0			86,0		-2.80	0.3%	MUY BAJO	Kg ESQUELETO	7,4	0.17	56.9%	NORMAL		
MUSLO MEDIAL	48,8			48,8		-0.91	18.3%	NORMAL	% ESQUELETO	12,5%					
PANTORILLA MÁXIMA	34,0			34,0		-1.28	10.1%	BAJO	ÍNDICES						
DIÁMETROS (cm)									Índice Masa Corporal (IMC)						
HUMERAL (Codo)	6,9			6,9		0.57	71.5%	NORMAL	Índice cintura/caderas						
FEMORAL (Rodilla)	7,6			7,6		-3.54	0.0%	MUY BAJO	0.82						
B4-ESTILOIDEO (Muñeca)	5,2			5,2		-0.48	31.5%	NORMAL	≥ 6 pliegues (mm)						
B4-MALEOLAR (Tobillo)	6,9			6,9		-0.56	28.8%	NORMAL		45,0	-2,04	2,1%	MUY BAJO		
PLIEGUES (mm)									Índice músculo / óseo (con ecuaciones de Martin)						
TRÍCEPS	6,0			6,0		-2.30	1.1%	MUY BAJO	4,74				1,50	93,4%	ELEVADO
SUBESCAPULAR	7,0			7,0		-1.14	12.8%	BAJO	Índice Córnico (%)						
BÍCEPS	4,0			4,0		-1.10	13.6%	BAJO	#NUM!		#NUM!	#NUM!	#NUM!		
CRESTA ILÍACA	10,0			10,0		-1.14	12.8%	BAJO							
SUPRAESPINAL	8,0			8,0		-0.74	22.8%	NORMAL							
ABDOMINAL	7,0			7,0		-1.84	3.3%	MUY BAJO							
MUSLO ANTERIOR	13,0			13,0		-1.48	7.0%	BAJO							
PANTORILLA MEDIAL	4,0			4,0		-2.17	1.5%	MUY BAJO							