

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ciencias de la Vida

Programa de educación e intervención nutricional para adultos mayores:
reduciendo el impacto de la sarcopenia

VIDA - 401

Proyecto Integrador

Previo la obtención del Título de:

Licenciada en nutrición y dietética

Presentado por:

Michelle Stephanía Loja Vera

Guayaquil - Ecuador

Año: 2024

Dedicatoria

El presente proyecto lo dedico a mi familia,
por ser mi soporte moral toda la vida. A
Florita, mi mamá, por siempre estar a mi
lado, enseñarme a ser fuerte, a enfrentar todo
con valentía, por apoyarme
incondicionalmente y sacrificarse por mí sin
medida.

A mi Pepe y mi Clau, quienes desde el cielo
han sido mi inspiración más grande, mis
ganas de seguir adelante, y quienes me
enseñaron el valor de la independencia y
hacer siempre las cosas con amor valorando
cada momento.

A mis amigos Linda, Diana y José, quienes
me han recordado el valor de la verdadera
amistad al brindarme su ayuda, su tiempo, su
espacio, sus palabras de aliento y estar
presentes en los momentos más difíciles.

Con amor,

Michelle Loja Vera

Agradecimientos

Agradezco a Dios por brindarme salud, sabiduría y fortaleza cada día, quien con amor y templanza me ha permitido llegar hasta aquí. Mi más sincero agradecimiento a mis familiares y amigos, quienes con sus palabras y apoyo incondicional me han impulsado a lograr cada meta propuesta, siempre confiando en mí.

Gracias a quienes han sido facilitadores para la elaboración de este proyecto brindándome su ayuda, sus herramientas y su tiempo.

Gracias al grupo de adultos mayores, por confiar en mí, por su tiempo, amor y sonrisas.

Gratitud eterna,

Michelle Loja Vera

Declaración Expresa

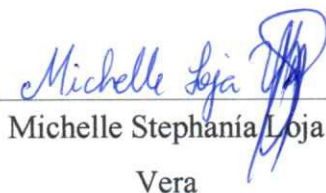
Yo Michelle Stephanía Loja Vera acuerdo y reconozco que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique al autor que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 11 de octubre del 2024.


Michelle Stephanía Loja
Vera

Evaluadores

M.Sc. Valeria Johanna Guzmán Jara

Profesor de Materia

Lcda. Marcela Alejandra Chaug

Solorzano

Tutor de proyecto

Resumen

El proyecto desarrolla un programa de educación e intervención nutricional dirigido a adultos mayores para reducir el impacto de la sarcopenia en su calidad de vida. Se plantea que una adecuada educación en alimentación y hábitos saludables puede mejorar la fuerza muscular y la independencia funcional en este grupo. Para ello, se diseñó un programa educativo enfocado en la importancia de la nutrición en la prevención de la sarcopenia, con talleres prácticos y materiales de apoyo. El estudio se llevó a cabo en un centro de atención para adultos mayores en Guayaquil, con una muestra de 36 participantes. Se utilizaron dinamometría, bioimpedancia y pruebas de velocidad de marcha para evaluar el grado de sarcopenia antes y después de la intervención. Además, se aplicaron cuestionarios de conocimientos nutricionales antes y después del programa. Los resultados evidenciaron que más de la mitad de los participantes presentaban sarcopenia probable antes del programa. Tras la intervención, todos los participantes mejoraron sus conocimientos sobre nutrición, lo que sugiere un impacto positivo del programa educativo. Se concluye que la educación nutricional es una estrategia efectiva para mejorar la calidad de vida en adultos mayores y se recomienda extender la duración del programa para reforzar su impacto.

Palabras Clave: Sarcopenia, nutrición geriátrica, educación nutricional, alimentación saludable.

Abstract

The project develops a nutritional education and intervention program aimed at older adults to reduce the impact of sarcopenia on their quality of life. It is proposed that adequate education on nutrition and healthy habits can improve muscle strength and functional independence in this group. To this end, an educational program focused on the importance of nutrition in the prevention of sarcopenia was designed, with practical workshops and support materials. The study was carried out in a care center for older adults in Guayaquil, with a sample of 36 participants. Dynamometry, bioimpedance, and walking speed tests were used to assess the degree of sarcopenia before and after the intervention. In addition, nutritional knowledge questionnaires were applied before and after the program. The results showed that more than half of the participants had probable sarcopenia before the program. After the intervention, all participants improved their knowledge about nutrition, suggesting a positive impact of the educational program. It is concluded that nutritional education is an effective strategy to improve the quality of life in older adults and it is recommended to extend the duration of the program to reinforce its impact.

Keywords: *Sarcopenia, geriatric nutrition, nutritional education, healthy eating.*

Índice general

Resumen	I
Abstract	II
Índice general	III
Abreviaturas	VI
Índice de figuras	VII
Índice de tablas.....	VII
Capítulo 1	1
1.1 Introducción.....	2
1.2 Descripción del Problema.....	2
1.3 Justificación del Problema	3
1.4 Objetivos	4
1.4.1 Objetivo general	4
1.4.2 Objetivos específicos.....	4
1.5 Marco teórico.....	4
1.5.1 Sarcopenia: definición, fisiopatología, diagnóstico, clasificación y tratamiento .	4
1.5.1.1 Fisiopatología	4
1.5.1.2 Variables de Diagnóstico y Procedimientos de Toma	5
1.5.1.3 Diagnóstico y Clasificación	7
1.5.1.4 Tratamiento	7
1.5.2 Relación de la Sarcopenia con Enfermedades Crónicas.....	8
1.5.2.1 Diabetes mellitus 2	8
1.5.2.2 Enfermedades Cardiovasculares.....	9
1.5.3 Papel de los nutrientes en el adulto mayor	9
1.5.3.1 Macronutrientes	9
1.5.3.2 Micronutrientes	10
1.5.3.3 Suplementación.....	11
1.5.4 Factores que afectan a la nutrición asociados con la sarcopenia	11

1.5.4.1	Factores físicos	11
1.5.4.2	Factores psicoemocionales	12
1.5.4.3	Factores Genéticos y Ambientales.....	12
1.5.4.4	Factores socioeconómicos	12
1.5.5	Actividad física y ejercicio en sarcopenia	13
1.5.5.1	Ejercicios de resistencia	13
1.5.5.2	Ejercicios aeróbicos.....	13
1.5.5.3	Ejercicios de equilibrio y flexibilidad	14
Capítulo 2		15
2. METODOLOGÍA		16
2.1.	Diseño de la investigación	16
2.2.	Población y muestra.....	16
2.2.1.	Población	16
2.2.2.	Muestra y muestreo	16
2.2.3.	Criterios de inclusión y exclusión.....	17
	Mientras que los criterios de exclusión establecidos son:	17
2.3.	Herramientas de diseño, instrumentos y técnicas de recolección de datos.	17
2.3.1.	Dinamómetro electrónico CAMRY modelo EH101	17
2.3.2.	Balanza TANITA SC-331S	17
2.3.3.	RStudio	18
2.4.	Metodología de la investigación.....	18
2.4.1.	Fase 1: Evaluación inicial	18
2.4.1.1.	Fuerza de agarre	18
2.4.1.2.	Masa muscular	18
2.4.1.3.	Velocidad de marcha	19
2.4.1.4.	Cuestionario de conocimientos previos.....	20
2.4.2.	Fase 2: Desarrollo del programa	20
2.4.2.1.	Semana 1: Nutrición en el adulto mayor	21
2.4.2.2.	Charla 2: Nutrición en la sarcopenia.....	21

2.4.2.3. Charla 3: Talleres “Arma tu plato saludable” y “Prepara tu desayuno saludable”	21
2.4.3. Evaluación post-intervención	22
2.4.3.1. Cuestionario de conocimientos adquiridos	22
2.5. Variables y análisis estadístico	22
2.5.1. Identificación de variables	22
2.5.2. Análisis estadístico.....	22
2.6. Consideraciones éticas	23
Capítulo 3	24
3. Resultados y análisis	25
3.1. Análisis de la muestra	25
3.2. Análisis de las variables de medición de fuerza de agarre, masa muscular y velocidad de marcha en relación con la sarcopenia	26
3.2.1. Fuerza de agarre	26
3.2.2. Masa muscular.....	26
3.2.3. Desempeño físico.....	27
3.2.4. Tipo de sarcopenia	28
3.3. Análisis del conocimiento nutricional antes y después del programa.....	28
3.4. Costos del programa	29
Capítulo 4	31
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
4.1. Conclusiones.....	32
4.2. Recomendaciones.....	33
Referencias	34
Apéndices	42

Abreviaturas

ASHT	American Society of Hand Therapists
BIA	Análisis de Bioimpedancia Eléctrica
DM2	Diabetes Mellitus 2
DXA	Absorciometría de Rayos X de energía Dual
ECV	Enfermedad cardiovascular
EWGSOP2	European Working Group on Sarcopenia in Older People
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
LATAM	Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades
SARC-F	Strength, Assistance walking, Rise from a chair, Climb stairs, and Falls

Índice de figuras

Figura 3.1. Distribución de fuerza de agarre	26
Figura 3.2. Distribución de masa muscular	27
Figura 3.3. Distribución de velocidad de marcha.....	27
Figura 3.4. Distribución del tipo de sarcopenia	28
Figura 3.5. Conocimiento nutricional	29

Índice de tablas

Tabla 3.1. Análisis de la muestra	25
Tabla 3.2. Descripción de los costos del programa.....	29

Capítulo 1

1.1 Introducción

La sarcopenia es un trastorno caracterizado por la pérdida progresiva de masa y fuerza muscular, afectando de manera significativa la movilidad, calidad de vida e independencia de los adultos mayores (Cruz-Jentoft et al., 2019). Esta condición se ha convertido en un problema de salud pública mundial, especialmente en América Latina, donde el envejecimiento poblacional está acelerando la incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles y de síndromes geriátricos, como la sarcopenia (Bahamonde et al., 2020). En Ecuador, el 7.1% de la población tiene 65 años o más, y la prevalencia de sarcopenia en este grupo sigue en aumento (INEC, 2021). En Guayaquil, los adultos mayores enfrentan múltiples barreras para acceder a una adecuada nutrición y actividad física, factores clave en la prevención de la sarcopenia. A través de este programa, se busca mejorar la calidad de vida, promover la independencia y prevenir la discapacidad entre los participantes.

1.2 Descripción del Problema

La sarcopenia, según el consenso europeo EWGSOP de 2018, es la pérdida progresiva de masa, fuerza y movilidad muscular, afectando principalmente a adultos mayores. En Ecuador, el VIII Censo de Población (2023) reporta aproximadamente 1.5 millones de personas mayores de 65 años, representando el 9% de la población. Un estudio de la Revista LATAM que analiza la condición física y sarcopenia en adultos mayores del hogar San José (Grijalva et al., 2024) revela un aumento de sarcopenia, especialmente en mujeres con más del 60% de pérdida muscular, frecuentemente por malnutrición y falta de actividad física. Aunque existen centros para adultos mayores que fomentan el ejercicio, carecen de orientación nutricional. Por ello, es crucial establecer un programa de educación nutricional que informe sobre hábitos alimenticios saludables. Este enfoque proporcionará herramientas para un estilo de vida activo y saludable, para mitigar el impacto de la sarcopenia en la población geriátrica del país.

1.3 Justificación del Problema

Un programa de intervención nutricional y educativa para adultos mayores en Guayaquil es crucial dada la alta prevalencia de sarcopenia en Ecuador y América Latina. En esta región, entre el 30% y 40% de los adultos mayores presentan pérdida muscular, lo que incrementa su riesgo de caídas, fracturas y pérdida de independencia (Beaudart et al., 2019). A nivel regional, los programas de nutrición se han orientado a mejorar el acceso a proteínas y la educación alimentaria para preservar la masa muscular en esta población (Ramírez-García et al., 2020). Sin embargo, en Ecuador, los programas específicos para adultos mayores siguen siendo limitados y carecen de un componente educativo sólido sobre la importancia de una nutrición adecuada para prevenir la sarcopenia (Ministerio de Salud Pública del Ecuador [MSP], 2019).

En Guayaquil, los centros para adultos mayores ofrecen pocos recursos en nutrición y carecen de programas educativos efectivos, a pesar de que estos han demostrado prevenir enfermedades y mejorar la calidad de vida (Bahamonde et al., 2020). La dieta típica de la ciudad, caracterizada por un alto consumo de carbohidratos y bajo en proteínas, agrava el riesgo de sarcopenia (INEC, 2021). Por tanto, un programa integral de educación e intervención nutricional sería esencial para reducir esta condición en adultos mayores, promoviendo una dieta equilibrada en proteínas, vitaminas y minerales (Landi et al., 2018).

Abizanda y Gómez (2017) resaltan que los programas que combinan educación y nutrición son efectivos en prevenir la sarcopenia y reducir su impacto en la salud pública. La educación alimentaria ayuda a que los adultos mayores comprendan la importancia de una dieta adecuada para mantener la masa muscular, fomentando hábitos sostenibles y saludables (Lichtenberg et al., 2021). Implementar un programa de este tipo en Guayaquil beneficiaría a una población en crecimiento, reduciendo la carga económica y social de esta condición.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar un programa de educación e intervención nutricional para adultos mayores de un centro de atención de Guayaquil.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Medir el grado de sarcopenia mediante las variables de fuerza de agarre, composición corporal y capacidad funcional.
2. Elaborar un programa educativo sobre la importancia de una alimentación equilibrada y su relación con la fuerza y la masa muscular.
3. Evaluar los conocimientos de los asistentes al programa sobre alimentación saludable antes y después del mismo.

1.5 Marco teórico

1.5.1 Sarcopenia: definición, fisiopatología, diagnóstico, clasificación y tratamiento

La sarcopenia es un síndrome caracterizado por una pérdida progresiva y generalizada de la masa y fuerza muscular, que se asocia con un aumento en el riesgo de caídas, discapacidad y mortalidad en personas mayores (Cruz-Jentoft et al., 2019). Se considera un componente del proceso de envejecimiento, aunque también puede ocurrir debido a enfermedades crónicas o inactividad prolongada (Cesari et al., 2020).

1.5.1.1 Fisiopatología

Los cambios fisiológicos en adultos mayores, como menor síntesis de proteínas musculares, mayor catabolismo y niveles bajos de hormonas anabólicas (testosterona, hormona del crecimiento, insulina), favorecen la sarcopenia (Wilkinson et al., 2018). La inflamación

crónica y la infiltración de grasa y tejido fibroso en el músculo deterioran su función, limitando movilidad e independencia y aumentando el riesgo de caídas (Bano et al., 2021; Cruz-Jentoft et al., 2019). Para detectar sarcopenia, la herramienta SARC-F, un cuestionario de cinco preguntas, evalúa el riesgo con un punto de corte de ≥ 4 sobre 10 (Nishikawa et al., 2021).

1.5.1.2 Variables de Diagnóstico y Procedimientos de Toma

- **Composición corporal**

La composición corporal es la proporción de distintos componentes en el cuerpo humano, incluyendo grasa, músculo, hueso y agua, los cuales influyen en la salud y el rendimiento físico (Heymsfield et al., 2015). Para medir la masa muscular se puede utilizar técnicas como la DXA y BIA (Wang & Pierson, 2010).

DXA

Es una técnica utilizada para evaluar la composición corporal, principalmente la masa ósea, grasa y muscular (Binkley et al., 2019). El protocolo implica la colocación del paciente en una mesa y la exposición a dos dosis de rayos X. Según estudios, la DXA es altamente confiable, con una precisión superior al 95% en medición de densidad ósea (Zhao et al., 2020). Limitantes incluyen su costo, disponibilidad y exposición a radiación.

BIA

Evalúa la resistencia del cuerpo al paso de una corriente eléctrica, lo que permite estimar la cantidad de masa magra. Es una técnica más accesible, aunque su precisión puede variar según la hidratación del paciente (Yamada et al., 2017).

Además, puede verse afectada por la presencia de elementos metálicos en el cuerpo, como prótesis, que alteran la conducción eléctrica y afectan la precisión de las mediciones (Kyle et al., 2018).

- **Fuerza muscular**

La medición de la fuerza muscular se realiza mediante dinamometría y se recomienda el uso de dinamómetros de mano, como el Jamar, aprobado por la ASHT por su precisión. La técnica de toma consiste en posicionar al paciente con el codo a 90° y realizar 3 mediciones en posición neutra con la mano dominante; este protocolo ha sido validado por Mathiowetz y colaboradores (1985). Según la EWGSOP, puntos de corte para debilidad muscular en adultos mayores se establecen en menos de 27 kg para hombres y 16 kg para mujeres (Cruz-Jentoft et al., 2019).

- **Rendimiento físico**

Velocidad de la marcha

Se mide la velocidad en que una persona camina una distancia corta (usualmente 4 metros) a su ritmo habitual. Una velocidad de marcha menor a 0.8 m/s se asocia con sarcopenia severa (Bahat et al., 2019).

Test de Levantarse y Sentarse

Evalúa la fuerza funcional en adultos mayores. Su protocolo consiste en cronometrar el tiempo que toma levantarse y sentarse en una silla cinco veces consecutivas. Este test fue aprobado por Jones y Rikli (2002), con puntos de corte de 12 segundos para hombres y 15 segundos para mujeres.

1.5.1.3 Diagnóstico y Clasificación

El diagnóstico de sarcopenia sigue un enfoque escalonado, según las guías del EWGSOP del 2018 se clasifica como:

- **Sarcopenia Probable**

Diagnóstico inicial basado en baja fuerza muscular. Esta es la primera señal de alerta, que puede indicar la necesidad de realizar evaluaciones adicionales de masa muscular y desempeño físico.

- **Sarcopenia Confirmada**

Confirmada con la adición de mediciones de baja masa muscular. En esta fase, se consideran tanto la fuerza como la cantidad de músculo para determinar la presencia de sarcopenia.

- **Sarcopenia Severa**

Se define por la combinación de baja fuerza muscular, baja masa muscular y bajo desempeño físico. Esta es la forma más avanzada de la condición y se asocia con un mayor riesgo de consecuencias adversas, como caídas y discapacidad (Cruz-Jentoft et al., 2019).

1.5.1.4 Tratamiento

El tratamiento de la sarcopenia se centra en una combinación de intervenciones, principalmente ejercicio y nutrición. Los ejercicios de resistencia y de fuerza han demostrado ser efectivos para mejorar la masa y la fuerza muscular (Shahar et al., 2021). En cuanto a la

nutrición, una ingesta adecuada de proteínas y vitamina D es crucial para la prevención y manejo de la sarcopenia. También se sugiere el uso de suplementos, especialmente en personas con deficiencia nutricional (Cesari et al., 2020).

1.5.2 Relación de la Sarcopenia con Enfermedades Crónicas

La sarcopenia está estrechamente relacionada con diversas enfermedades crónicas, como la diabetes tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares:

1.5.2.1 Diabetes mellitus 2

La pérdida de masa y fuerza muscular afecta la sensibilidad a la insulina, un factor crítico en el manejo de la glucosa. Los músculos son el principal sitio de captación de glucosa; cuando su masa disminuye, se reduce la capacidad del cuerpo para gestionar adecuadamente los niveles de azúcar en sangre, lo cual aumenta el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 (Kalyani et al., 2014).

La sarcopenia es más frecuente en adultos mayores con DM2, afectando al 25-30% de esta población y aumentando su riesgo de discapacidad, caídas y hospitalización (Volpato et al., 2021). La combinación de DM2 y sarcopenia también dificulta las actividades diarias, incrementando la dependencia y complicaciones (Hsu et al., 2022). Además, la hiperglucemia crónica asociada con DM2 genera inflamación y estrés oxidativo que acelera la atrofia muscular, disminuyendo la fuerza y aumentando la vulnerabilidad a fracturas (Kim et al., 2021). La coexistencia de ambas condiciones se asocia también con mayor mortalidad (Han & Lee, 2020).

1.5.2.2 Enfermedades Cardiovasculares

Las ECV y la sarcopenia afectan a numerosos adultos mayores, y su coexistencia agrava la salud y calidad de vida. La sarcopenia, caracterizada por pérdida de masa y función muscular, se asocia con mayor riesgo de ECV debido a factores como inflamación crónica y resistencia a la insulina (Pacífico et al., 2020). La presencia simultánea de ambas condiciones duplica el riesgo de insuficiencia cardíaca y aumenta la vulnerabilidad a caídas y hospitalización, lo cual limita la autonomía (Landi et al., 2021; Shin et al., 2022).

Además, la inflamación y el estrés oxidativo en personas con sarcopenia aceleran el daño cardiovascular, aumentando el riesgo de hipertensión y arteriosclerosis (Veronese et al., 2019; Lim et al., 2020). Para reducir estos efectos, se recomienda un enfoque integral que incluya ejercicio, nutrición y manejo de la inflamación en adultos mayores (Kim et al., 2021).

1.5.3 Papel de los nutrientes en el adulto mayor

A medida que las personas envejecen, sus necesidades nutricionales cambian debido a factores como la disminución de la actividad física, alteraciones metabólicas y una menor capacidad para absorber nutrientes (Dorner et al., 2019).

1.5.3.1 Macronutrientes

- **Proteínas**

Las proteínas son cruciales para conservar la masa y fuerza muscular en adultos mayores en riesgo de sarcopenia. Se recomienda consumir entre 1.0 y 1.2 g/kg de peso diario, distribuidos en el día, para maximizar la síntesis muscular (Bauer et al., 2019). Las proteínas de alto valor biológico, especialmente ricas en leucina, ayudan en la regeneración muscular (Paddon-Jones & Leidy, 2018).

- **Carbohidratos**

Los carbohidratos son esenciales para la energía y el funcionamiento cerebral, además de apoyar la actividad física. Se recomienda priorizar carbohidratos de bajo índice glucémico para estabilizar la glucosa en sangre y prevenir enfermedades como la DM2 (Muscogiuri et al., 2019). Deben representar entre el 45-65% de las calorías diarias, preferentemente de fuentes ricas en fibra como frutas, verduras y granos integrales (Chaudhry et al., 2021).

- **Grasas**

Las grasas son fundamentales para la absorción de vitaminas liposolubles y proporcionan ácidos grasos esenciales. Es recomendable limitar las grasas saturadas y trans, mientras que las grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas, presentes en aceites vegetales y pescados grasos, pueden reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Giezenaar et al., 2020). Los ácidos grasos omega-3 también son beneficiosos para reducir la inflamación y preservar la función muscular (Vliet et al., 2021).

1.5.3.2 Micronutrientes

- **Vitamina D y Calcio**

La vitamina D es clave para la absorción de calcio y la salud ósea. En adultos mayores, su deficiencia es frecuente debido a menor exposición solar y capacidad de síntesis, aumentando el riesgo de caídas y debilidad muscular. Se recomienda una ingesta diaria de 800-1,000 UI y suplementación si es necesario (Kawahara et al., 2021). El calcio, esencial para huesos y músculos, debe consumirse en cantidades de 1,000-1,200 mg diarios, preferentemente de alimentos como lácteos y vegetales verdes. Excesivos suplementos de calcio pueden elevar el riesgo de calcificación vascular (Zhu et al., 2021).

- **Antioxidantes y Ácidos Grasos Omega-3**

Los antioxidantes, como las vitaminas C y E, y los ácidos grasos omega-3 ayudan a reducir la inflamación y el estrés oxidativo, factores que contribuyen a la degradación muscular en los adultos mayores. Una dieta rica en frutas, verduras y pescados grasos puede ser beneficiosa para mantener la masa y función muscular (Fougère et al., 2016).

1.5.3.3 Suplementación

La suplementación debe considerarse en adultos mayores cuando la ingesta alimentaria no cubre sus necesidades nutricionales o cuando existen factores que dificultan la absorción de nutrientes. Por ejemplo, los aminoácidos como la leucina, han demostrado ser efectivos en la activación de la síntesis de proteínas musculares. Su suplementación puede ser útil en personas mayores para contrarrestar la pérdida muscular. La vitamina D debe ser suplementada si hay deficiencia, mientras que el calcio solo debe tomarse cuando la dieta no cubre los requerimientos, para evitar efectos secundarios adversos. Los aminoácidos de cadena ramificada, particularmente la leucina, han demostrado ser efectivos en la activación de la síntesis de proteínas musculares. Su suplementación puede ser útil en personas mayores para contrarrestar la pérdida muscular (Kim et al., 2015).

1.5.4 Factores que afectan a la nutrición asociados con la sarcopenia

1.5.4.1 Factores físicos

Las alteraciones en la función digestiva, la pérdida de piezas dentales y la disfagia dificultan la ingesta de alimentos y reducen la absorción de nutrientes, lo que puede llevar a deficiencias nutricionales (Schott et al., 2019). Además, la reducción en la actividad física

disminuye la estimulación muscular y, en combinación con una dieta deficiente, favorece el desarrollo de sarcopenia (Papadopoulou et al., 2020).

1.5.4.2 Factores psicoemocionales

La depresión y la ansiedad son frecuentes en adultos mayores y se han asociado con una disminución del apetito y una menor adherencia a dietas saludables (Kojima et al., 2019). Estas condiciones pueden llevar a un consumo reducido de nutrientes esenciales, como proteínas, vitaminas y minerales, que son fundamentales para prevenir la pérdida de masa muscular. Además, el estrés psicológico crónico ha demostrado tener efectos negativos sobre el sistema endocrino, lo que puede influir en el metabolismo y agravar la pérdida de músculo en esta población (Landmark et al., 2021).

1.5.4.3 Factores Genéticos y Ambientales

La predisposición genética puede influir en la velocidad y el grado de pérdida muscular, aunque los factores ambientales y el estilo de vida, como la inactividad física y la baja ingesta de proteínas, juegan un papel fundamental. Además, la reducción en la actividad física disminuye la estimulación muscular y, en combinación con una dieta deficiente, favorece el desarrollo de sarcopenia (Papadopoulou et al., 2020).

1.5.4.4 Factores socioeconómicos

Los adultos mayores con ingresos bajos pueden encontrar dificultades para adquirir alimentos ricos en proteínas y otros nutrientes esenciales, lo cual puede llevar a una nutrición deficiente (Goisser et al., 2019). Asimismo, el aislamiento social y la falta de apoyo familiar están relacionados con una menor motivación para alimentarse adecuadamente y con un incremento en el riesgo de depresión, lo cual impacta negativamente en la salud nutricional y

muscular (Houston et al., 2019). Además, dependencia de cuidadores, también impactan la autonomía para seleccionar y consumir una dieta balanceada (Fielding et al., 2021).

1.5.5 Actividad física y ejercicio en sarcopenia

La actividad física es clave en la prevención y tratamiento de la sarcopenia, mejorando masa muscular, fuerza y función física en mayores (Cruz-Jentoft et al., 2022; Beaudart et al., 2023).

1.5.5.1 Ejercicios de resistencia

Los ejercicios de resistencia, como el levantamiento de pesas y el uso de máquinas de fuerza, son esenciales para estimular el crecimiento muscular y mejorar la fuerza. Estos ejercicios deben realizarse al menos dos veces por semana, con una intensidad progresiva para asegurar la adaptación muscular y mitigar el deterioro propio del envejecimiento (Barber et al., 2021). Además, el entrenamiento de resistencia puede mejorar la densidad mineral ósea, reducir el riesgo de caídas y aumentar la autonomía funcional en los adultos mayores (Papa et al., 2020).

1.5.5.2 Ejercicios aeróbicos

Aquellos como caminar, nadar y andar en bicicleta, son los más recomendados para adultos mayores con sarcopenia. Aunque estos ejercicios no incrementan directamente la masa muscular, mejoran la salud cardiovascular, la resistencia y el metabolismo, factores que facilitan la respuesta adaptativa al ejercicio de resistencia (Ramírez-Campillo et al., 2022). Para maximizar sus efectos, se recomienda una frecuencia de tres a cinco veces por semana, con una duración de 30 a 60 minutos a una intensidad moderada (Fielding et al., 2021).

1.5.5.3 Ejercicios de equilibrio y flexibilidad

Son fundamentales para prevenir caídas, mejorar la estabilidad y mantener la movilidad en adultos mayores. Ejercicios como el tai chi, yoga y otros movimientos de equilibrio contribuyen a mejorar el control postural y la seguridad al realizar actividades diarias (Marcos-Pardo et al., 2019). Se sugiere incorporarlos de forma regular, especialmente en personas con un alto riesgo de caídas y movilidad reducida.

Capítulo 2

2. METODOLOGÍA

Esta investigación pretende diseñar e implementar un programa de educación e intervención en un centro de atención de adultos mayores de la ciudad de Guayaquil.

2.1. Diseño de la investigación

La investigación es de enfoque transversal con diseño de tipo observacional descriptivo y analítico debido a que se evaluó el entorno y se obtuvo datos para ser analizados y expuestos mediante asociaciones entre las variables sin utilizar ningún grupo de control o intervenir directamente en las variables de estudio.

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población

La población estudiada corresponde a los adultos mayores que asisten regularmente al centro de atención del adulto mayor de la Iglesia “La Redonda” ubicada en la zona de Urdesa central de la ciudad de Guayaquil

2.2.2. Muestra y muestreo

El muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia, es decir, la muestra fue seleccionada en base a los criterios de inclusión y de exclusión, y por la cantidad de personas que asistieron al centro de atención mientras se realizaba la investigación.

Se trabajó con una sola muestra de 36 personas, esta muestra sirvió para la implementación del programa de educación e intervención y al mismo tiempo como medio de validación de la efectividad del programa mediante encuesta de conocimientos aplicada antes y después de la intervención.

2.2.3. Criterios de inclusión y exclusión

Dentro de los criterios de inclusión establecidos están:

- Hombres y mujeres mayores de 60 años.
- Capacidad para participar en actividades educativas.
- Capacidad para participar en evaluaciones funcionales.

Mientras que los criterios de exclusión establecidos son:

- Presencia de condiciones médicas graves que limiten la participación, tales como:
 - a. Ausencia de extremidades indispensables para la toma de datos.
 - b. Movilidad restringida.
- Deterioro cognitivo severo que dificulte la comprensión del programa educativo.
- Uso de prótesis metálicas o stents que impidan la aplicación de la bioimpedancia eléctrica (BIA).

2.3. Herramientas de diseño, instrumentos y técnicas de recolección de datos.

2.3.1. Dinamómetro electrónico CAMRY modelo EH101

Este dinamómetro fue diseñado para obtener información acerca de la fuerza de agarre que posee una persona, cuenta con un diseño ergonómico de mango ajustable y sensor de tensión de alta precisión, trabaja con unidades de libras (Lb) o kilogramos (Kg), su capacidad máxima es de 90 Kg/198 lb con una tolerancia de ± 0.5 kg/ 1 lb, trabaja con pilas AAA 2 x 1.5V y los datos de cada usuario se pueden guardar y recuperar para realizar comparaciones (Apéndice A).

2.3.2. Balanza TANITA SC-331S

Es una balanza de impedancia bioeléctrica tetra polar, es decir, cuenta con 4 electrodos de acero inoxidable que se activan mediante contacto por presión, trabaja con una frecuencia de

medición de 50 kHz y posee una precisión al primer calibrado de 0.2 kg/ 0.4 lb y una capacidad máxima de 270 kg/600 lb (Apéndice B).

2.3.3. RStudio

Es un entorno de desarrollo integrado que se emplea en el lenguaje de programación R y proporciona un entorno informático estadístico R, es una de las herramientas líder en análisis estadístico, manejo de gran cantidad de datos y representación gráfica de alta calidad. Es un software de código abierto y disponible para todos los sistemas operativos, no emplea licencias y permite el acceso, uso y modificación de datos de forma ilimitada y gratuita al usuario (Ferrero, 2018).

2.4. Metodología de la investigación

2.4.1. Fase 1: Evaluación inicial

2.4.1.1. Fuerza de agarre

Se utilizó el dinamómetro Camry modelo EH101, la medición se realizó tres veces en la mano dominante con un intervalo de descanso de un minuto entre cada medición para evitar el cansancio muscular, la postura al momento de la medición fue de pie, con los pies abiertos ligeramente, las piernas estiradas y el peso proporcionado equilibradamente en ambas piernas, hombro en aducción y neutralmente girado, codo flexionado en 90°, el antebrazo en posición neutral, la muñeca entre 0° y 30° de dorsiflexión y entre 0° y 15° de desviación cubital (Mathiowetz et al, 1985)

2.4.1.2. Masa muscular

Se realizó la medición de composición corporal mediante bioimpedancia eléctrica utilizando la balanza TANITA SC-331S, siguiendo un protocolo estricto. Este protocolo establece que el paciente debe cumplir con las siguientes condiciones: estar en ayuno previo de 2

a 3 horas como mínimo, haber orinado antes de la medición, no tener implantes metálicos en extremidades u otras partes del cuerpo, ni portar dispositivos cardíacos metálicos, como stents, para evitar interferencias en el funcionamiento del equipo y en los resultados. Durante la medición, el paciente debe colocarse correctamente sobre la balanza, asegurándose de que ambos pies estén bien posicionados en los cuatro electrodos y distribuyendo todo su peso de manera uniforme.

El valor obtenido de masa muscular fue utilizado para calcular e IMME. Para ello, se dividió el valor de masa muscular en kilogramos por la estatura del paciente en metros al cuadrado. El IMME se clasificó como alto o bajo con base en los puntos de corte para sarcopenia:

- Hombres: Bajo si $<7,26 \text{ kg/m}^2$
- Mujeres: Bajo si $<5,45 \text{ kg/m}^2$

2.4.1.3. Velocidad de marcha

La velocidad de la marcha se midió siguiendo el protocolo de caminar 4 metros en un tramo recto, marcado previamente en el suelo y sin interrupciones. El participante inició desde una posición de pie y comenzó a caminar al escuchar una indicación verbal, manteniendo un ritmo natural, pero sin detenerse (Apéndice C). Se utilizó un cronómetro para registrar el tiempo que tardó en recorrer los 4 metros, y la velocidad se calculó dividiendo la distancia recorrida (4 metros) entre el tiempo registrado en segundos ($\text{velocidad} = \text{distancia}/\text{tiempo}$). Los resultados se clasificaron de acuerdo con los puntos de corte establecidos para identificar sarcopenia: una velocidad de marcha inferior a 0,8 metros por segundo se consideró indicativa de esta condición.

2.4.1.4. Cuestionario de conocimientos previos

Para la elaboración del cuestionario se aplicó criterios Delphi (Apéndice D), estuvo compuesto por un apartado denominado “Datos generales” y cuatro secciones que evalúan algunos ámbitos sobre la nutrición (Apéndice E):

- Sección 1: Conocimientos generales de nutrición.
- Sección 2: Macronutrientes
- Sección 3: Micronutrientes
- Sección 4: Hábitos alimenticios y estilo de vida

Cada pregunta tuvo un valor de 1 punto si estaba respondida correctamente, las categorías de puntuación de conocimientos fueron: bajo, medio, alto. Mediante las proporciones del puntaje total, que era de 18, se determinó en tres rangos el puntaje: bajo $\leq 60\%$ del puntaje total, medio $61\% - 80\%$ del puntaje total, alto $>80\%$ del puntaje total, por consiguiente, se obtuvo que: si tiene entre 0 a 10 puntos es “Bajo”, entre 11 a 14 puntos es “Medio”, y de 15 a 18 puntos es “Alto”.

2.4.2. Fase 2: Desarrollo del programa

Se determinó que el programa tenga una duración de tres semanas, durante las dos primeras semanas se impartieron charlas acerca de la nutrición en general, la nutrición en la sarcopenia y en la última semana se estableció realizar dos talleres cortos en el que los participantes sean involucrados activamente, se elaboró material visual de apoyo para las charlas y talleres, finalmente se entregó a cada participante un folleto con recetario incluido en el que consta información importante sobre la alimentación y un total de 15 recetas altas en proteína, 5 por cada tiempo de comida principal (desayuno, almuerzo, merienda). A continuación, se detalla el programa por semana:

2.4.2.1. Semana 1: Nutrición en el adulto mayor

- Alimentación saludable
- Nutrientes
- Clasificación por grupos de los alimentos: aporte nutricional, porciones diarias recomendadas.
- Plato saludable
- Lectura de etiquetas nutricionales

2.4.2.2. Charla 2: Nutrición en la sarcopenia

- Sarcopenia: concepto simple y cómo afecta la vida diaria de la persona.
- Proteínas: importancia en el cuerpo, cuáles son las mejores opciones
- Antioxidantes: importancia, alimentos con mayor concentración.
- Vitamina D: importancia en el cuerpo, alimentos con mayor concentración
- Calcio: importancia en el cuerpo, alimentos con mayor concentración
- Omega 3: importancia en el cuerpo, alimentos con mayor concentración.
- Actividad física

2.4.2.3. Charla 3: Talleres “Arma tu plato saludable” y “Prepara tu desayuno saludable”

El taller “Arma tu plato saludable” se realizó en 2 grupos, a los cuales se les entregó réplicas de alimentos y el esquema del plato saludable con la intención de que armen una comida saludable. En cuanto al taller “Prepara tu desayuno saludable”, se explicó con ayuda de material visual el proceso de preparación de un desayuno saludable para adultos mayores.

2.4.3. Evaluación post-intervención

2.4.3.1. Cuestionario de conocimientos adquiridos

Se aplicó la misma metodología del cuestionario inicial, mediante criterios Delphi se estableció y aprobó el formulario, el cual se aplicó al finalizar la tercera semana del programa y se establecieron los mismos rangos de puntaje con los mismos criterios de: “Alto”, “Medio” y “Bajo”.

2.5. Variables y análisis estadístico

2.5.1. Identificación de variables

En este estudio se obtuvieron datos generales como la edad que se denominó una variable continua y el género que es una variable categórica ordinal, también se determinaron otras variables de tipo categórica ordinal como: fuerza de agarre, velocidad de marcha y masa muscular que guardan relación con el grado de sarcopenia, mientras que las variables sobre puntaje del pre y post cuestionario de conocimientos en nutrición se relacionan con el programa educativo. En este sentido, se estableció un análisis estadístico utilizando la herramienta RStudio entre las variables de acuerdo con los objetivos planteados.

2.5.2. Análisis estadístico

El primer objetivo del estudio fue medir el grado de sarcopenia utilizando las variables de fuerza de agarre, composición corporal y capacidad funcional. Para este análisis se empleó estadística descriptiva. La distribución de la edad se analizó mediante medidas de tendencia central y dispersión, específicamente la media y la mediana. Para las variables categóricas ordinales, como fuerza de agarre, velocidad de marcha y masa muscular, se calcularon frecuencias y porcentajes, presentando los resultados en gráficos de barras.

Los objetivos segundo y tercero consistieron en desarrollar un programa educativo sobre la importancia de una alimentación equilibrada y su relación con la fuerza y la masa muscular, así como en evaluar los conocimientos de los asistentes sobre alimentación saludable antes y después de su participación en el programa. Para analizar los cambios en los puntajes obtenidos antes y después del cuestionario aplicado a los asistentes, se realizó una prueba de hipótesis utilizando la prueba de Wilcoxon, ya que los datos no seguían una distribución normal. Las variables categóricas ordinales relacionadas con los puntajes se utilizaron para plantear las siguientes hipótesis: **H₀**: No hay diferencia en el conocimiento nutricional antes y después del programa; **H₁**: Hay diferencia en el conocimiento nutricional antes y después del programa. Los resultados se presentaron mediante diagramas de caja (boxplots).

2.6. Consideraciones éticas

Los participantes firmaron en total y libre voluntad el consentimiento informado en donde se les indicó la finalidad del estudio, la recopilación de datos y la confidencialidad para hacer uso de estos dentro del estudio (Apéndice F).

Capítulo 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1. Análisis de la muestra

Al analizar los datos generales de la muestra mediante estadística, se evidenció que más del 80% fueron mujeres y el otro porcentaje eran hombres. En cuanto a la edad se determinó que las edades iban desde los 63 años a los 88 años y que al menos el 50% de la población tenía menos de 75,5 años y el otro 50% se encontraba por encima de esa edad tal como se observa en la *Tabla 1*, en la que también se evidencia cuantas personas de la muestra tuvieron un alto, medio o bajo nivel de conocimiento de acuerdo al puntaje obtenido al inicio y al final del programa.

Tabla 3.1

Análisis de la muestra

Variable	Categoría	N (%)	Rango (mín-máx)
Edad (años)	-	19 (50%)	63 – 75,4
		19 (50%)	75,5 - 88
Sexo	Masculino	4 (10,53%)	-
	Femenino	34 (89,47%)	-
Puntaje pre	Alto	17 (44,74%)	15 - 21
	Medio	13 (34,21%)	11 - 14
	Bajo	8 (21,05%)	0 - 10
Puntaje post	Alto	38 (100%)	15 - 21
	Medio	0	11 - 14

Bajo 0 0 - 10

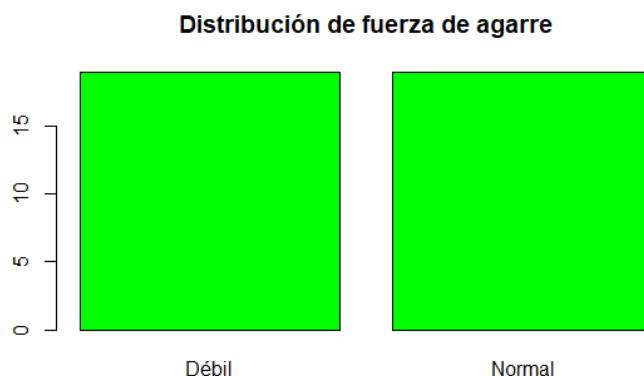
3.2. Análisis de las variables de medición de fuerza de agarre, masa muscular y velocidad de marcha en relación con la sarcopenia

3.2.1. Fuerza de agarre

En relación con la fuerza de agarre, el 50% de la muestra fue clasificado con debilidad muscular lo que se asocia con sarcopenia severa, mientras que el 50% restante presentó fuerza de agarre normal. Esta categorización se basó en los puntos de corte establecidos para sarcopenia, que consideran valores inferiores a 27 kg en hombres y 16 kg en mujeres como indicadores de debilidad. Los resultados se ilustran en la Figura 2.

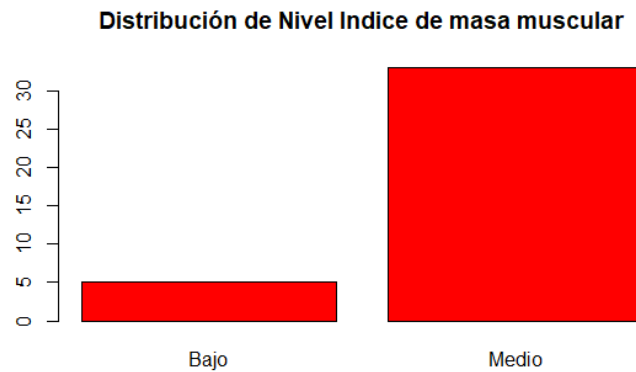
Figura 3.1

Distribución de fuerza de agarre

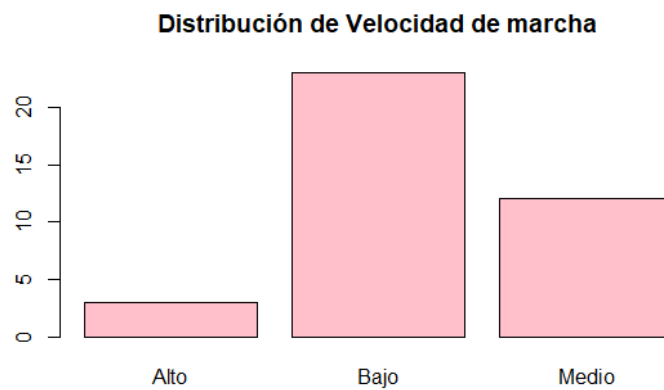


3.2.2. Masa muscular

Del total de la muestra el 86,84% obtuvo un nivel de masa muscular medio y un 13,16% un nivel de masa muscular bajo, esto se consideró según los criterios de categorización para IMME en sarcopenia que para los hombres es de 7,26 kg/m² y para las mujeres es 5,45 kg/m².

Figura 3.2*Distribución del índice de masa muscular***3.2.3. Desempeño físico**

Luego de aplicar el test de marcha y categorizar los resultados se obtuvo que el 60,53% de los adultos mayores evaluados presentan un nivel bajo de desempeño físico, el 31,58% de ellos mostró un nivel medio y apenas el 7,89% logró tener un alto desempeño. Un nivel bajo de velocidad de marcha es signo de debilidad muscular y por ende se asocia con sarcopenia severa.

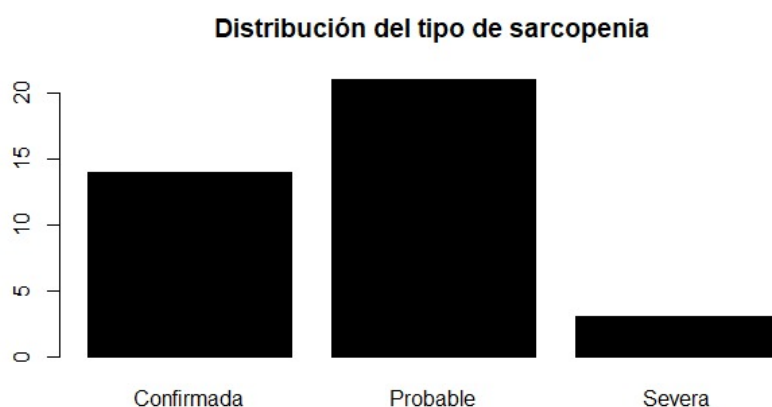
Figura 3.3*Distribución de velocidad de marcha*

3.2.4. Tipo de sarcopenia

Al evaluar las variables de fuerza de agarre, índice de masa muscular y velocidad de marcha se clasificó los resultados de acuerdo al tipo de sarcopenia: sarcopenia probable, sarcopenia confirmada y sarcopenia severa.

Figura 3.4

Distribución del tipo de sarcopenia



La *Figura 5* muestra que el 55,26% de los participantes presenta sarcopenia probable, seguido por un 36,84% con sarcopenia confirmada y un porcentaje menor con sarcopenia severa.

3.3. Análisis del conocimiento nutricional antes y después del programa

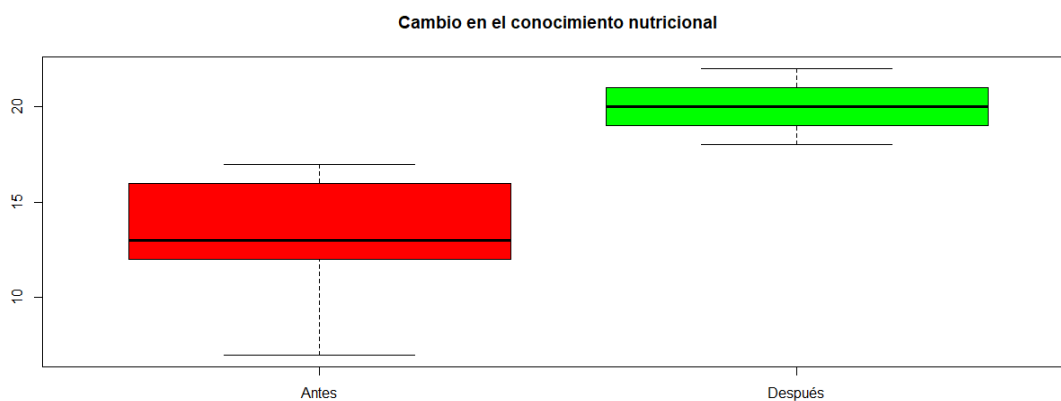
Luego de aplicar las encuestas de conocimiento antes y después del programa de intervención y educación se evaluó los puntajes obtenidos por los participantes para determinar su normalidad mediante el test de Shapiro y al arrojar un $p\text{-value} \leq 0.05$ se considera que los datos no son normales y se dispuso aplicar el test de Wilcoxon para el cual se determinaron las siguientes hipótesis:

- H_0 : No hay diferencia en el conocimiento nutricional antes y después del programa.
- H_1 : Hay diferencia en el conocimiento nutricional antes y después del programa.

El valor de W fue igual a 0 lo cual indica que todos los puntajes obtenidos en la encuesta posterior al programa son mayores a los puntajes obtenidos en la encuesta antes de comenzar el programa. Además, se obtuvo un valor de $p=4.887e-14$ indicando una mejora consistente después del programa nutricional.

Figura 3.5

Boxplot del cambio en el conocimiento nutricional



Como se muestra en la *Figura 6* la caja del grupo “Antes” es más baja y tiene una mediana menor, mientras que la caja del grupo “Después” está más alta, también se evidencia que los puntajes después de haber aplicado el programa tienen menor variabilidad al estar representados por una caja más pequeña.

3.4. Costos del programa

El programa consta de varias actividades formativas y complementarias, todas se dictan de forma grupal y en caso de ser necesario se podrá añadir una actividad o charla extra si el cliente lo requiere.

Tabla 3.2

Descripción de los costos del programa

Actividad	Descripción	Cantidad	Costo unitario (USD)
Evaluación del riesgo/grado de sarcopenia	Evaluación inicial con cuestionarios y pruebas funcionales	1 evaluación por participante	20
Charla 1: Nutrición en el adulto mayor	Se abordan temas como alimentación saludables, plato saludable, grupos de alimentos, aporte nutricional, lectura de etiquetas	1 charla grupal de máximo 40 personas	30
Charla 2: Nutrición en la sarcopenia	Se describe el síndrome, causas y factores, se enseña el manejo de la alimentación para prevenir y retrasar el síndrome	1 charla grupal de máximo 40 personas	30
Taller interactivo y de refuerzo	Taller: “Arma tu plato saludable”, los participantes crearán un plato saludable empleando réplicas de alimentos	1 taller por cada 40 personas	30
Taller de elaboración de receta	Se enseña la elaboración de una receta sencilla la cual podrán degustar al finalizar	1 taller por cada 40 personas	40
Guía nutricional + recetario	Material impreso con recomendaciones y recetas	1 ejemplar por cada participante	10
Total			130

Nota. El precio total no incluye las evaluaciones y guías, estas se calculan dependiendo el número de participantes.

Capítulo 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Luego de haber cumplido con cada fase del programa y analizar los resultados obtenidos se describen las siguientes conclusiones:

- Se evaluó el grado de sarcopenia en los participantes antes de iniciar el programa, utilizando las variables de medición previamente descritas. De los resultados obtenidos, se destaca que todos los participantes presentaron al menos una de las tres variables en niveles bajos, y más de la mitad de la muestra mostró sarcopenia probable. La variable con mayor prevalencia fue la condición física, medida mediante el test de marcha, mientras que alrededor de la mitad de los participantes presentó baja fuerza muscular. Estos hallazgos refuerzan la alta prevalencia de la sarcopenia en la población estudiada, lo que subraya la necesidad de implementar programas de educación nutricional que apoyen a los adultos mayores en la mejora de su rendimiento físico y su calidad de vida.
- Se diseñó y ejecutó un programa de educación e intervención dirigido a adultos mayores, aplicado en un centro de atención para este grupo etario en la ciudad de Guayaquil. El programa se centró en destacar la importancia del consumo adecuado de proteínas y de mantener una alimentación balanceada para mejorar la fuerza y la masa muscular. Durante el desarrollo, los participantes asistieron a dos charlas en las que se les proporcionó información fundamental y práctica sobre alimentación, orientada a contrarrestar o reducir el impacto de la sarcopenia en su vida diaria. Al finalizar, se les entregó un folleto que resumía los puntos clave abordados en las charlas, así como un recetario diseñado para facilitar la implementación de una dieta balanceada.
- Se evaluaron los conocimientos nutricionales de los participantes del programa mediante encuestas, cuyos resultados demostraron de manera sólida que el programa de educación

nutricional tuvo un impacto significativo en los puntajes obtenidos. La mejora observada después de la implementación del programa fue consistente, ya que todos los participantes lograron aumentar o mantener su nivel de conocimiento. Estos hallazgos refuerzan la eficacia de una correcta educación nutricional cuando se aplica a través de un programa estructurado con actividades y talleres prácticos que faciliten la aplicación de lo aprendido.

4.2. Recomendaciones

Al finalizar el estudio y concluir que hubo hallazgos importantes, además de resultados positivos al aplicar el programa de educación nutricional se recomienda lo siguiente:

- Se sugiere ampliar el programa a un mínimo de 8 semanas para facilitar que los participantes retengan y apliquen la información nutricional en su vida diaria. Esta medida es particularmente importante, dado que esta población puede enfrentar dificultades de memoria o requerir que sus cuidadores asimilen y Normalrecuerden toda la información proporcionada.
- Para fines investigativos, es recomendable incluir una muestra más equitativa en términos de género, asegurando una proporción similar de hombres y mujeres. Esto contribuirá a reducir el sesgo y a obtener resultados más representativos y precisos.
- Realizar una evaluación nutricional al inicio y al final del programa permitirá determinar el impacto de la intervención en el grado de sarcopenia de los participantes. Esto es clave para evaluar si quienes presentan sarcopenia probable logran mejoras significativas mediante una alimentación adecuada.
- Implementar sesiones prácticas donde se enseñen rutinas sencillas de ejercicios a los participantes podría favorecer el incremento de su masa muscular, mejorando significativamente los resultados al finalizar el programa.

Referencias

- Abizanda, P., & Gómez, C. (2017). Intervenciones nutricionales en la sarcopenia. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 52(3), 163-168.
- Bahamonde, J., et al. (2020). *Sarcopenia: Prevalencia y características clínicas en América Latina*. Editorial Latinoamericana.
- Bahat, G., İlhan, B., & Erdogan, T. (2019). Sarcopenia and its assessment in older people. *European Geriatric Medicine*, 10(2), 211-215.
- Bano, G., Trevisan, C., Carraro, S., & Veronese, N. (2021). Inflammation and sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*, 144, 28-36.
- Bauer, J., Morley, J. E., & Schols, A. M. W. J. (2019). Sarcopenia: A time for action. *European Geriatric Medicine*, 10(6), 873-881.
- Barber, L. A., Wright, C. R., Spadaro, B. M., Lawrenson, P. R., & McMahon, C. D. (2021). The role of resistance training in maintaining the health of aging adults: A review. *Sports Medicine*, 51(8), 1691-1700.
- Beaudart, C., Rolland, Y., Cruz-Jentoft, A. J., Bauer, J. M., Sieber, C., Cooper, C., ... & Reginster, J. Y. (2023). Assessment of muscle health in older people: Recommendations from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). *Age and Ageing*, 52(1), 1-8.
- Beaudart, C., et al. (2019). Sarcopenia: Clinical impact and therapeutic options. *Aging Clinical and Experimental Research*, 31(3), 338-346.
- Binkley, N., Schneider, E. A., & Slover, J. (2019). *Dual-energy X-ray absorptiometry in clinical practice*. Journal of Clinical Densitometry, 22(3), 336-345.
<https://doi.org/10.1016/j.jocd.2019.03.003>

- Cesari, M., Landi, F., Calvani, R., & Marzetti, E. (2020). Sarcopenia and physical frailty: Two sides of the same coin. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 12, 3-12. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.00003>
- Chaudhry, H., Waghray, A., & Lagisetty, K. H. (2021). Carbohydrate intake in elderly adults: A review on maintaining balance. *Journal of Nutrition and Aging*, 6(3), 213-219.
- Cruz-Jentoft, A. J., et al. (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 48(1), 16-31.
- Deutz, N. E., Bauer, J. M., Barazzoni, R., Biolo, G., Boirie, Y., Bosy-Westphal, A., ... & Vellas, B. (2020). Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clinical Nutrition*, 33(6), 929-936.
- Dorner, T. E., Luger, E., & Wilfinger, D. (2019). Nutritional treatment of sarcopenia and frailty. *Aktuelle Ernährungsmedizin*, 44(1), 19-23.
- Fielding, R. A., Reeves, A. R., Jette, A. M., & Newman, A. B. (2021). Enhancing physical function in older adults with sarcopenia: A systematic review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 69(2), 504-512.
- Fougère, B., Morley, J. E., Anton, S., & RoCHAT, S. (2016). Editorial: Nutrition and physical frailty. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 20(2), 160-165.
- Giezenaar, C., Chapman, I., & Luscombe-Marsh, N. (2020). Age-related changes in appetite and macronutrient intake in older adults. *Nutrients*, 12(5), 1280.
- Goisser, S., Guyonnet, S., Volkert, D., & Rolland, Y. (2019). Current protein recommendations in older adults and specific challenges in clinical practice. *Nutrients*, 11(9), 2036.

Heymsfield, S. B., Lohman, T. G., Wang, Z., & Going, S. B. (2015). *Human body composition*. Human Kinetics.

Houston, D. K., Tooze, J. A., Garcia, K., Visser, M., Rubin, S., Harris, T. B., & Kritchevsky, S. B. (2019). Protein intake and mobility limitation in community-dwelling older adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *Journal of Gerontology: Series A*, 74(7), 1042-1049.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2021). Proyecciones de población.

Jones, C. J., & Rikli, R. E. (2002). Measuring functional fitness in older adults. *The Journal on Active Aging*, 1(1), 24-30.

Kawahara, T., Suzuki, K., & Yoshizawa, T. (2021). A systematic review of vitamin D in relation to health outcomes and fall prevention in elderly people. *Journal of Aging Research*, 2021, 6683762.

Kalyani, R. R., Corriere, M., & Ferrucci, L. (2014). Age-related and disease-related muscle loss: The effect of diabetes, obesity, and other diseases. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 2(10), 819-829.

Kim, H. K., Suzuki, T., Saito, K., Yoshida, H., & Kobayashi, H. (2015). Leucine and protein metabolism. *Journal of Aging Research*, 2015, 386146.

Kim, T. N., Yang, S. J., Yoo, H. J., Lim, K. I., Kang, H. J., Song, W., & Choi, H. J. (2021). Impact of sarcopenia on cardiovascular health in older adults. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 106(2), e722-e731.

- Kojima, G., Iliffe, S., Morris, R. W., & Taniguchi, Y. (2019). Frailty predicts trajectories of quality of life over time among British community-dwelling older people. *Quality of Life Research*, 28(7), 1965-1973.
- Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A., et al. (2018). *Bioelectrical impedance analysis—part I: review of principles and methods*. *Clinical Nutrition*, 37(2), 211-220.
- Larsson, L., Degens, H., Li, M., Salviati, L., Lee, Y. I., Thompson, W., Kirkland, J. L., & Sandri, M. (2019). Sarcopenia: Aging-related loss of muscle mass and function. *Physiological Reviews*, 99(1), 427-511.
- Landi, F., Calvani, R., Cesari, M., Tosato, M., Martone, A. M., Bernabei, R., ... & Marzetti, E. (2018). Sarcopenia: An overview on current definitions, diagnosis and treatment. *Geriatrics & Gerontology International*, 18(2), 55-60.
- Landmark, T., Nordahl, M. B., Brelin, S., & Winsvold, B. S. (2021). The effect of social and economic status on the association between depression and mortality among older adults: a prospective cohort study. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 56(4), 611-620.
- Lichtenberg, T., Nielsen, M., & O'Sullivan, M. (2021). Nutritional interventions for sarcopenia prevention in older adults: A systematic review. *Clinical Nutrition*, 40(5), 1558-1572.
- Lim, S., Kim, Y., & Hong, B. (2020). Sarcopenia and insulin resistance as risk factors for cardiovascular disease in aging populations. *Journal of Geriatric Cardiology*, 17(2), 82-90.

- Marcos-Pardo, P. J., Martínez-Rodríguez, A., & Gil-Arias, A. (2019). Impact of a multimodal exercise program on functional, psychological, and physical fitness variables in older adults with sarcopenia. *Journal of Aging and Physical Activity*, 27(6), 855-860.
- Mathiowetz, V., Kashman, N., Volland, G., Weber, K., Dowe, M., & Rogers, S. (1985). Grip and pinch strength: Norms for 6- to 19-year-olds. *American Journal of Occupational Therapy*, 39(3), 155-162.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador [MSP]. (2019). *Estrategias de salud para el adulto mayor en Ecuador*.
- Mithal, A., Bonjour, J. P., Boonen, S., Burckhardt, P., Degens, H., El Hajj Fuleihan, G., ... & Yoshimura, N. (2013). Impact of nutrition on muscle mass, strength, and performance in older adults. *Osteoporosis International*, 24(5), 1555-1566.
- Muscogiuri, G., Barrea, L., Annunziata, G., Di Somma, C., & Orio, F. (2019). The management of very low-calorie ketogenic diet in obesity: The low carbohydrate diet for obesity. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 23(5), 2125-2145.
- Nishikawa, H., Asai, A., Fukunishi, S., Takeuchi, T., Goto, M., Ogura, T., Nakamura, S., Kakimoto, K., Miyazaki, T., Nishiguchi, S., Higuchi, K. (2021). Screening Tools for Sarcopenia. *Journal In Vivo*, 2021, 5(6), 3001-3009.
- Pacifico, J., Geerlings, M. I., & Leening, M. J. (2020). Cardiovascular implications of sarcopenia in aging: a review. *Clinical Interventions in Aging*, 15, 1-8.
- Paddon-Jones, D., & Leidy, H. (2018). Dietary protein and muscle in older people. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 21(1), 45-50.

- Papa, E. V., Dong, X., & Hassan, M. (2020). Resistance training for activity limitations in older adults with sarcopenia: A systematic review. *Clinical Interventions in Aging*, 15, 21-34.
- Papadopoulou, S. K., Tsintavis, P., Potsaki, P., & Papandreou, D. (2020). Differences in nutritional risk between physically active and inactive older adults: implications for sarcopenia. *Nutrients*, 12(12), 3885.
- Ramírez-Campillo, R., Andrade, D. C., Izquierdo, M., & Aravena, D. (2022). Effects of high-intensity interval training on body composition and physical function in older adults: A review. *Experimental Gerontology*, 153, 111493.
- Ramírez-García, A., Peña-Castillo, L., & Sánchez-Rodríguez, L. (2020). Intervenciones nutricionales en adultos mayores: Un análisis de la región Latinoamericana. *Revista de Nutrición en Salud Pública*, 22(3), 238-245.
- Schott, A. M., Carette, C., Piroth, S., & Laurent, B. (2019). Oral health, nutrition, and sarcopenia in older adults: Interdisciplinary approaches to prevent frailty. *Journal of Frailty & Aging*, 8(4), 197-204.
- Shahar, D. R., Comaneshter, D., Shohat, T., & Cohen, A. D. (2021). Multidisciplinary approach to sarcopenia and frailty. *Journal of Nutrition in Gerontology and Geriatrics*, 40(3), 164-174. <https://doi.org/10.1080/21551197.2021.194010>
- Shin, M. J., Jeon, Y. K., & Kim, I. J. (2022). The relationship between sarcopenia and cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 98, 104554.
- Studenski, S. A., Peters, K. W., Alley, D. E., Cawthon, P. M., McLean, R. R., Harris, T. B., ... & Vassileva, M. T. (2014). The FNIH sarcopenia project: rationale, study description,

conference recommendations, and final estimates. *The Journals of Gerontology: Series A*, 69(5), 547-558. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu010>

Veronese, N., Stubbs, B., Punzi, L., & Solmi, M. (2019). Sarcopenia and cardiovascular diseases: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 20(7), 1039-1045.

Vliet, S., Faber, J., & Fitzgerald, S. M. (2021). Amino acid and protein needs in the elderly. *Nutrition Research Reviews*, 34(2), 236-249.

Wang, Z., & Pierson, R. N. (2010). *Assessment of body composition by whole-body magnetic resonance imaging and computerized axial tomography*. Human Kinetics.

Yamada, Y., Yoshida, T., Yokoyama, K., & Kimura, M. (2017). Biometrics for muscle mass evaluation and sarcopenia screening in elderly and older adults. *Journal of Aging Research*, 2017, 2317538.

Zhao, L., Li, Y., & Liu, X. (2020). *Reliability and accuracy of DXA in body composition measurements*. *Osteoporosis International*, 31(4), 807-815. <https://doi.org/10.1007/s00198-019-05211-7>

Zhu, K., Devine, A., & Prince, R. L. (2021). Calcium supplementation in elderly adults. *Nutrients*, 13(9), 3001.

Apéndices

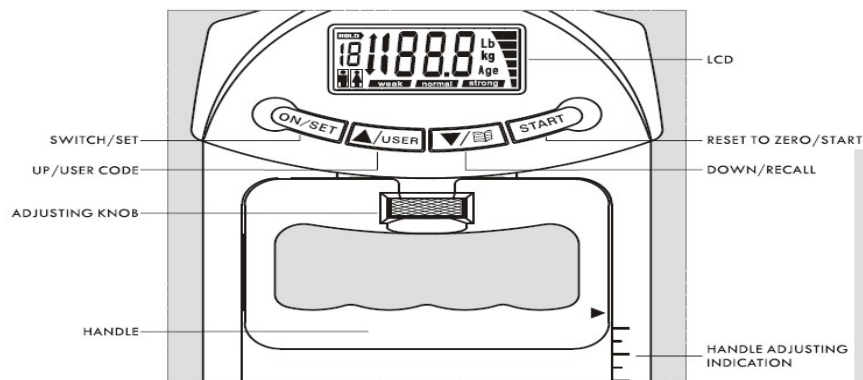
APÉNDICE A

MANUAL DE USUARIO

EDICIÓN 02



DINAMÓMETRO ELECTRÓNICO CAMRY Mod: EH101



3. Evaluación de los resultados por grupos de edad y sexo.
4. Guardar / Almacenar y recuperación del resultado para los diferentes individuos de usuario.

2. ESPECIFICACIONES

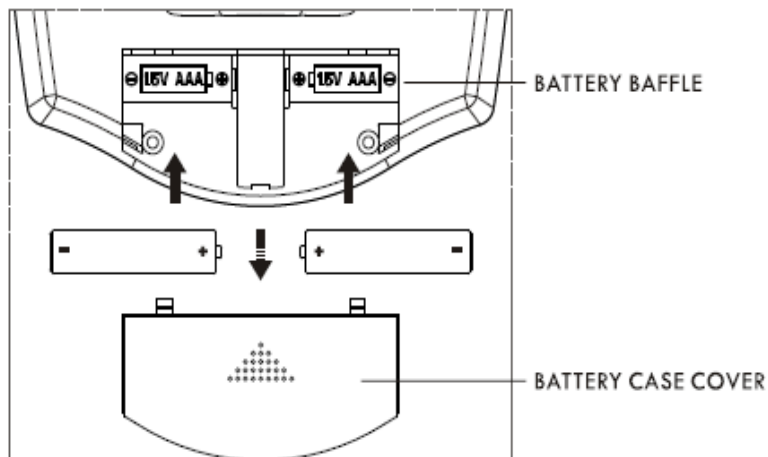
1. Unidad: Kg / Lb
2. Máx. Capacidad: 90kg/198lb
3. División: 0.1kg / 0.2lb
4. Energía: 2 X 1.5V. Pilas AAA
5. Tolerancia: $\pm 0.5\text{kg}$ / 1lb
6. Entorno de funcionamiento: Temperatura: 0-35°C; Humedad Relativa:

30-90% CARACTERÍSTICAS

1. Principio de diseño: la biónica, la ergonomía
2. Mango ajustable, conveniente para los usuarios de diferentes edades
3. Diseño de moda
4. Equipado con sensor de tensión de alta precisión
5. 0,8 "(21 mm) Dígitos LCD
6. Multi-funciones, incluyendo la configuración de datos de usuario, pruebas de adherencia; comparación de resultados de la prueba, guardar y recuperar.

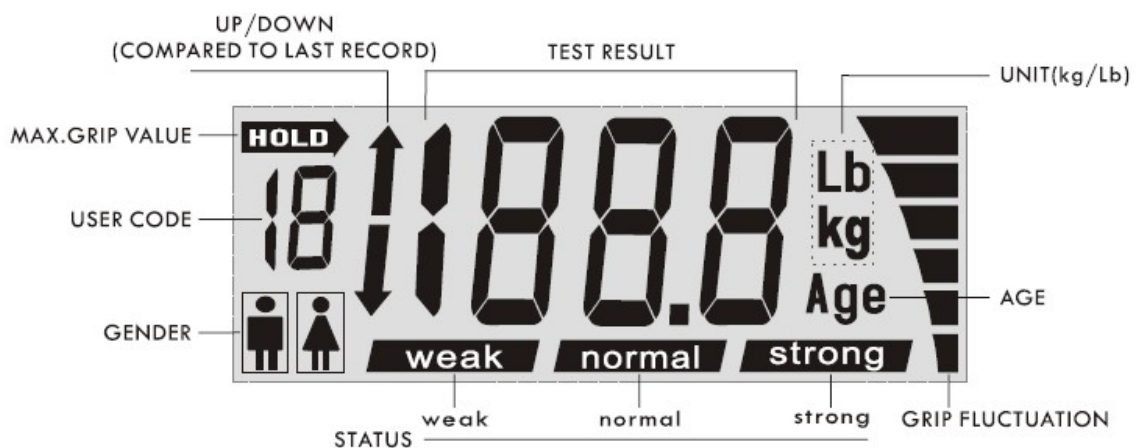
• ESQUEMA

• PARA CAMBIAR LAS PILAS



1. Abra la cubierta de la caja de la batería en la parte posterior del dinamómetro.
2. Saque las baterías usadas;
3. Instalar nuevas baterías poniendo un lado del deflector baterías y presionando hacia abajo el otro lado. Tenga en cuenta la polaridad.

• LCD. DESCRIPCIÓN DE LOS ICONOS



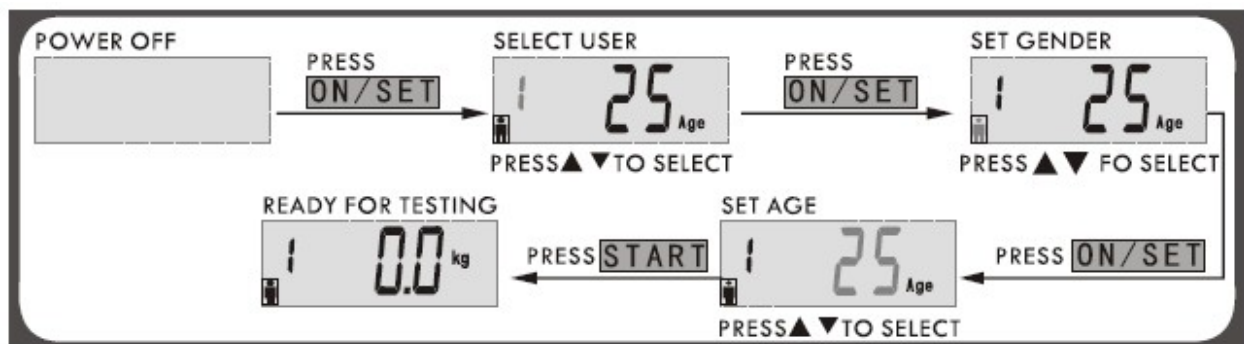
• AJUSTE PREVIO



Antes de usar, se puede ajustar hacia arriba o hacia abajo la palanca girando el mando a la derecha o a la izquierda para ajustar obtener una compresión ideal.

Por ejemplo: el usuario con una mano grande puede ajustar el mango hacia arriba, girando a la derecha la perilla de ajuste.

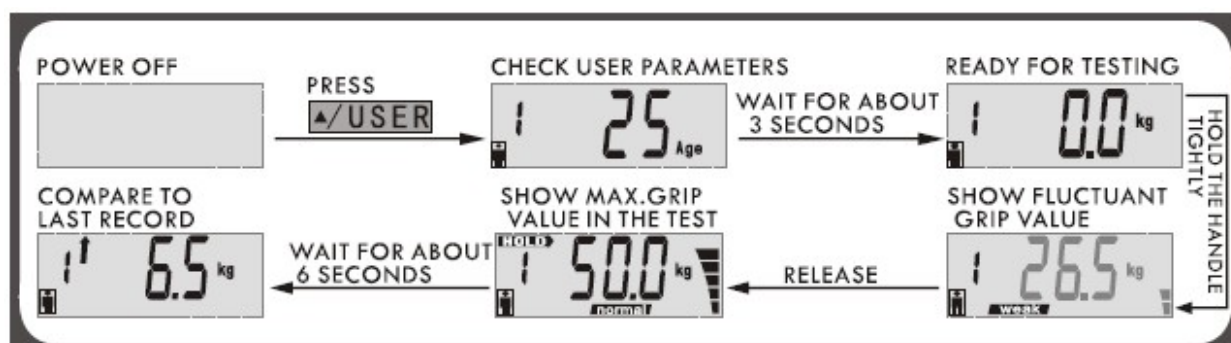
- PARA ESTABLECER LOS PARÁMETROS DE USUARIO



El dinamómetro tiene capacidad para 20 perfiles diferentes en el que puede establecer el sexo y la edad, con esto podrá obtener el resultado de la prueba: Débil, normal o fuerte automáticamente al finalizar la prueba.

Puede establecer 6 perfiles, donde tenga en cuenta la edad: jóvenes, mediana edad y mayores, y el sexo para hombres como para mujeres.

● PARA PONER A PRUEBA EN EL MODO DE MEMORIA DE USUARIO



Después de la prueba, la pantalla LCD mostrará el código de usuario, el género, el valor max.grip, y el estado de valor grip (débil, normal, fuerte). Pulse el botón "ON / SET" 3 segundos para apagar. El Auto- apagado se produce si LCD muestra la misma lectura durante 20 segundos.

● GRABAR RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

- Anexo: estado físico de acuerdo con el resultado de la prueba propuesta por el dinamómetro.

EDAD	HOMBRE			MUJER		
	Débil	Normal	Fuerte	Débil	Normal	Fuerte
10-11	<12.6	12.6-22.4	<22.4	<11.8	11.8-21.6	<21.6
12-13	<19.4	19.4-31.2	<31.2	<14.6	14.6-24.4	<24.4
14-15	<28.5	28.5-44.3	<44.3	<15.5	15.5-27.3	<27.3
16-17	<32.6	32.6-52.4	<52.4	<17.2	17.2-29.0	<29.0
18-19	<35.7	35.7-55.5	<55.5	<19.2	19.2-31.0	<31.0
20-24	<36.8	36.8-56.6	<56.6	<21.5	21.5-35.3	<35.3
25-29	<37.7	37.7-57.5	<57.5	<25.6	25.6-41.4	<41.4
30-34	<36.0	36-55.8	<55.8	<21.5	21.5-35.3	<35.3
35-39	<35.8	35.8-55.6	<55.6	<20.3	20.3-34.1	<34.1

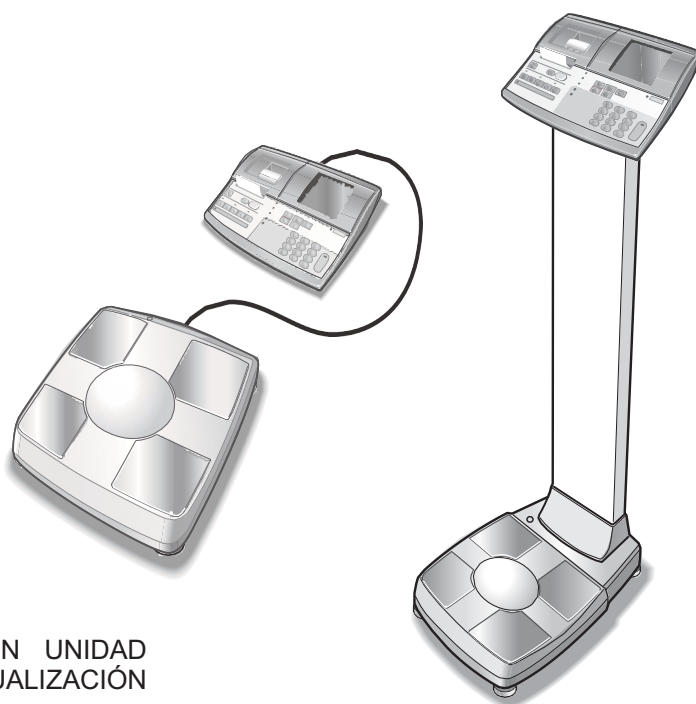
40-44	<35.5	35.5-55.3	<55.3	<18.9	18.9-32.7	<32.7
45-49	<34.7	34.7-54.5	<54.5	<18.6	18.6-32.4	<32.4
50-54	<32.9	32.9-50.7	<50.7	<18.1	18.1-31.9	<31.9
55-59	<30.7	30.7-48.5	<48.5	<17.7	17.7-31.5	<31.5
60-64	<30.2	30.2-48	<48.0	<17.2	17.2-31.0	<31.0
65-69	<28.2	28.2-44	<44.0	<15.4	15.4-27.2	<27.2
70-99	<21.3	21.3-35.1	<35.1	<14.7	14.7-24.5	<24.5

APÉNDICE B

**ANALIZADOR DE COMPOSICIÓN
CORPORAL**

SC-331S

Manual de instrucciones



SC-331S
VERSIÓN CON UNIDAD
DE VISUALIZACIÓN
REMOTA

<Condiciones de uso>

<Condiciones de almacenamiento>

Especificaciones

Modelo		SC-331S	
Fuente de suministro eléctrico		Adaptador AC (incluido) Center Minus	
		Voltaje de entrada: 100-240 VAC 50/60 Hz 1,5A Voltaje de salida: 7 VDC	
		Corriente de régimen: 4 A Voltaje de entrada en vacío: 7VDC	
Consumo eléctrico		28 W	
Medición de impedancia	Sistema de medición	Análisis de impedancia bioeléctrica tetra polar	
	Frecuencia de medición	50 kHz	
	Corriente de medición	90 μ A	
	Material de electrodos	Almohadillas para los pies de acero inoxidable activadas mediante contacto por presión	
	Estilo de medición	Entre ambos pies	
	Rango de medición	150 - 1200 Ω	
	Precisión al primer calibrado	$\pm$ 2%	
Medición de peso	Sistema de medición	Célula de carga indicadora de tensión	
	Capacidad máxima / graduación mínima	270 kg / 0,1 kg 600 lb / 0,2 lb	
	Precisión al primer calibrado	$\pm$ 0,2 kg / $\pm$ 0,4 lb	
Elementos de información de entrada	Peso de la ropa	0 - 10 kg / incrementos de 0,1 kg	incrementos de 0 - 20 lb / 0,2 lb
	Sexo	Hombre / mujer	
	Tipo de estructura corporal	Estándar (5 - 99 años) / Atlético (18 - 99 años)	
	Edad	5 - 99 años de edad / incrementos de 1 año	
	Altura	90 – 249,9 cm / incrementos de 0,1 cm	3 ft - 7 ft 11,5 in / incrementos de 0.5 in
	Porcentaje de grasa corporal objetivo	4 - 55 %	

APÉNDICE C



INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN

Velocidad de marcha

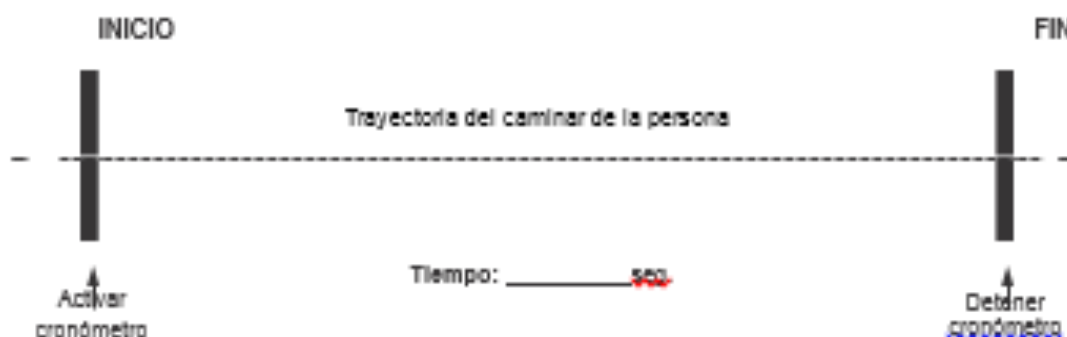
La disminución en la velocidad de marcha se ha asociado a cambios en el sistema nervioso central como son un menor volumen de la corteza prefrontal y un mayor tiempo de reacción.

Material requerido:

- Un espacio plano, libre de obstáculos y lo suficientemente amplio para evaluar la velocidad de marcha.
- Marcas visibles de las líneas de inicio y de fin de un trayecto de 4 metros.
- Cronómetro (reloj o de teléfono inteligente).

Instrucciones:

Mida con el cronómetro el tiempo que le toma a la persona caminar el trayecto de cuatro metros, si es necesario que utilice auxiliar de la marcha, puede emplearlo durante la prueba.



Para calcular la velocidad de marcha, realice la siguiente división: 4 (que corresponde a los metros recorridos) entre los segundos que le tomó a la persona recorrerlos, obteniéndose así la velocidad en m/seg.

$$\frac{4 \text{ metros}}{(X) \text{ segundos}} = (X) \text{ m/seg} \quad \text{Resultado: } \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/seg.}$$

Interpretación

- < 1 m/seg.
(≥ 4 seg. en total) = Predice riesgo de desenlaces adversos.
- < 0.8 m/seg. = Indicar disminución de desempeño como parte

APÉNDICE D

EL MÉTODO DELPHI

El método Delphi¹, cuyo nombre se inspira en el antiguo oráculo de Delphos, parece que fue ideado originalmente a comienzos de los años 50 en el seno del Centro de Investigación estadounidense RAND Corporation por Olaf Helmer y Theodore J. Gordon, como un instrumento para realizar predicciones sobre un caso de catástrofe nuclear. Desde entonces, ha sido utilizado frecuentemente como sistema para obtener información sobre el futuro.

Linston y Turoff² definen la técnica Delphi como un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo.

Una Delphi consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre cuestiones referidas a acontecimientos del futuro. Las estimaciones de los expertos se realizan en sucesivas rondas, anónimas, al objeto de tratar de conseguir consenso, pero con la máxima autonomía por parte de los participantes.

Por lo tanto, la capacidad de predicción de la Delphi se basa en la utilización sistemática de un juicio intuitivo emitido por un grupo de expertos.

Es decir, el método Delphi procede por medio de la interrogación a expertos con la ayuda de cuestionarios sucesivos, a fin de poner de manifiesto convergencias de opiniones y deducir eventuales consensos. La encuesta se lleva a cabo de una manera anónima (actualmente es habitual realizarla haciendo uso del correo electrónico o mediante cuestionarios web establecidos al efecto) para evitar los efectos de "líderes". El objetivo de los cuestionarios sucesivos, es "disminuir el espacio intercuartil precisando la mediana".

Las preguntas se refieren, por ejemplo, a las probabilidades de realización de hipótesis o de acontecimientos con relación al tema de estudio (que en nuestro caso sería el desarrollo futuro del sector que estamos analizando). La calidad de los resultados depende, sobre todo, del cuidado que se ponga en la elaboración del cuestionario y en la elección de los expertos consultados.

Por lo tanto, en su conjunto el método Delphi permitirá prever las transformaciones más importantes que puedan producirse en el fenómeno analizado en el transcurso de los próximos años.

En la familia de los métodos de pronóstico, habitualmente se clasifica al método delphi dentro de los métodos cualitativos o subjetivos.

Aunque, la formulación teórica del método Delphi propiamente dicho comprende varias etapas sucesivas de envíos de cuestionarios, de vaciado y de explotación, en buena parte de los casos puede limitarse a dos etapas, lo que sin embargo no afecta a la calidad de los resultados tal y como lo demuestra la experiencia acumulada en estudios similares.

Como es sabido, el objetivo de los cuestionarios sucesivos, es "disminuir el espacio intercuartil, esto es cuanto se desvía la opinión del experto de la opinión del conjunto, precisando la mediana", de las respuestas obtenidas. El objetivo del primer cuestionario es calcular el espacio intercuartil. El segundo suministra a cada experto las opiniones de sus colegas, y abre un debate transdisciplinario, para obtener un consenso en los resultados y una generación de conocimiento sobre el tema. Cada experto argumentará los pro y los contra de las opiniones de los demás y de la suya propia. Con la tercera consulta se espera un todavía mayor acercamiento a un consenso.

De manera resumida los pasos que se llevarán a cabo para garantizar la calidad de los resultados, para lanzar y analizar la Delphi deberían ser los siguientes:

Fase 1: formulación del problema

Se trata de una etapa fundamental en la realización de un delphi. En un método de expertos, la importancia de definir con precisión el campo de investigación es muy grande por cuanto que es preciso estar muy seguros de que los expertos reclutados y consultados poseen todos la misma noción de este campo.

La elaboración del cuestionario debe ser llevada a cabo según ciertas reglas: las preguntas deben ser precisas, cuantificables (versan por ejemplo sobre probabilidades de realización de hipótesis y/o acontecimientos, la mayoría de las veces sobre datos de realización de acontecimientos) e independientes (la supuesta realización de una de las cuestiones en una fecha determinada no influye sobre la realización de alguna otra cuestión).

Fase 2: elección de expertos

La etapa es importante en cuanto que el término de "experto" es ambiguo. Con independencia de sus títulos, su función o su nivel jerárquico, el experto será elegido por su capacidad de encarar el futuro y posea conocimientos sobre el tema consultado.

La falta de independencia de los expertos puede constituir un inconveniente; por esta razón los expertos son aislados y sus opiniones son recogidas por vía postal o electrónica

y de forma anónima; así pues se obtiene la opinión real de cada experto y no la opinión más o menos falseada por un proceso de grupo (se trata de eliminar el efecto de los líderes).

Fase 3: Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios (en paralelo con la fase 2)

Los cuestionarios se elaborarán de manera que faciliten, en la medida en que una investigación de estas características lo permite, la respuesta por parte de los consultados.

Preferentemente las respuestas habrán de poder ser cuantificadas y ponderadas (año de realización de un evento, probabilidad de realización de una hipótesis, valor que alcanzará en el futuro una variable o evento,...

Se formularán cuestiones relativas al grado de ocurrencia (probabilidad) y de importancia (prioridad), la fecha de realización de determinados eventos relacionadas con el objeto de estudio: necesidades de información del entorno, gestión de la información del entorno, evolución de los sistemas, evolución en los costes, transformaciones en tareas, necesidad de formación,....

En ocasiones, se recurre a respuestas categorizadas (Si/No; Mucho/Medio/Poco; Muy de acuerdo/ De acuerdo/ Indiferente/ En desacuerdo/Muy en desacuerdo) y después se tratan las respuestas en términos porcentuales tratando de ubicar a la mayoría de los consultados en una categoría.

Fase 4: desarrollo practico y explotación de resultados

El cuestionario es enviado a cierto número de expertos (hay que tener en cuenta las no-respuestas y abandonos. Se recomienda que el grupo final no sea inferior a 25). Naturalmente el cuestionario va acompañado por una nota de presentación que precisa las finalidades, el espíritu del delphi, así como las condiciones prácticas del desarrollo de la encuesta (plazo de respuesta, garantía de anonimato). Además, en cada cuestión, puede plantearse que el experto deba evaluar su propio nivel de competencia.

El objetivo de los cuestionarios sucesivos es disminuir la dispersión de las opiniones y precisar la opinión media consensuada. En el curso de la 2ª consulta, los expertos son informados de los resultados de la primera consulta de preguntas y deben dar una nueva respuesta y sobre todo deben justificarla en el caso de que sea fuertemente divergente con respecto al grupo. Si resulta necesaria, en el curso de la 3ª consulta se pide a cada experto comentar los argumentos de los que disienten de la mayoría. Un cuarto turno de preguntas, permite la respuesta definitiva: opinión consensuada media y dispersión de opiniones (intervalos intercuartiles).

APÉNDICE E

Encuesta sobre Conocimientos de nutrición para Adultos Mayores

Datos generales:

Nombres completos:

Edad:

Sexo:

Antecedentes patológicos personales: (ejemplo diabetes, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica, hipotiroidismo, hipertiroidismo, osteoporosis, etc.)

Hábitos (bebidas alcohólicas o tabaco):

Sección 1: Conocimientos generales de nutrición

1. ¿Qué es una alimentación balanceada?

- a) Comer frutas y verduras solamente
- b) Comer una variedad de alimentos de todos los grupos en las cantidades adecuadas
- c) Comer solo carnes y proteínas

2. ¿Conoce lo que es la fibra dietética?

- a) Sí
- b) No

3. ¿Qué significa "alimento procesado"?

- a) Alimento natural sin cambios
- b) Alimento que ha sido modificado o tiene aditivos
- c) Alimento orgánico

4. ¿Sabe leer las etiquetas nutricionales de los alimentos?

- a) Sí
- b) No

5. ¿Qué bebida es más saludable?

- a) Refrescos
- b) Agua natural
- c) Jugos con azúcar añadido

Sección 2: Macronutrientes

6. ¿Cuál de los siguientes es un grupo de alimentos ricos en proteínas?

- a) Frutas y verduras
- b) Carnes, legumbres y huevos
- c) Pan y pasta

7. ¿Cuál crees usted que es la función principal de las proteínas en el cuerpo?

- a) Dar energía
- b) Construir y reparar tejidos
- c) Mejorar la digestión

8. ¿Qué grupo de alimentos es rico en carbohidratos?

- a) Frutas y vegetales
- b) Cereales y granos
- c) Carnes y lácteos

9. ¿Es beneficioso comer frutas y verduras de diferentes colores?

- a) Sí, cada color aporta diferentes nutrientes
- b) No, todos los vegetales son iguales
- c) Solo algunos colores son saludables

10. ¿Cuál de estos alimentos considera que es una buena fuente de grasas saludables?

- a) Mantequilla
- b) Aguacate y frutos secos

- c) Azúcar

11. ¿Qué tipo de grasa se debe evitar o consumir en bajas cantidades?

- a) Grasas trans y saturadas
- b) Grasas insaturadas
- c) Todas las grasas

12. ¿Qué efecto tiene una dieta alta en grasas saturadas?

- a) Mejora la energía
- b) Aumenta el riesgo de enfermedades del corazón
- c) No afecta la salud

Sección 3: Micronutrientes

13. ¿Qué efecto considera usted que tiene consumir demasiada sal en la salud?

- a) Puede causar hipertensión y otros problemas cardiovasculares
- b) No afecta en nada la salud
- c) Mejora la digestión

14. ¿Conoce cuál es la importancia de consumir calcio?

- a) No es importante para adultos mayores
- b) Ayuda a fortalecer los huesos y prevenir osteoporosis
- c) Solo beneficia a los jóvenes

15. ¿Considera que la vitamina D es importante en la salud de los adultos mayores?

- a) Sí
- b) No

Sección 4: Hábitos alimenticios y estilo de vida

16. ¿Cuántos vasos de agua al día se recomienda consumir para una adecuada hidratación?

- a) 2 vasos

- b) 4 vasos
- c) 6-8 vasos
- d) 10-12 vasos

17. ¿Cuál es la recomendación diaria de frutas y verduras?

- a) 1 porción
- b) 3-5 porciones
- c) No es necesario comer frutas y verduras diariamente

18. ¿Cuántas veces se recomienda comer al día?

- a) Una vez al día
- b) 2 a 3 veces
- c) 4 a 5 comidas en porciones adecuadas

19. En una escala del 1 al 5, donde 1 es malo y 5 es bueno, ¿cómo califica su apetito actualmente?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

20. ¿Cuántas veces a la semana consume alimentos ricos en proteína?

- a) 2 veces a la semana
- b) 5 veces a la semana
- c) Todos los días

21. De los siguientes alimentos, ¿cuáles consume al menos 5 veces a la semana?

- a) Pescados blancos
- b) Vísceras

- c) Frutas
- d) Lácteos y derivados
- e) Frutos secos
- f) Leguminosas

APÉNDICE F

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del participante: _____

Fecha: _____

Introducción: Usted ha sido invitado a participar en un proyecto de educación e intervención nutricional dirigido a adultos mayores. El propósito de este estudio es mejorar el conocimiento sobre alimentación saludable y evaluar diferentes aspectos de su estado nutricional y físico.

Descripción del estudio: Durante el desarrollo de este proyecto, se le solicitará:

- Información personal sobre su estado de salud y enfermedades previas.
- Datos sobre sus actividades diarias y frecuencia de consumo de alimentos.
- Responder preguntas sobre nutrición para evaluar su nivel de conocimientos.
- Realizar mediciones a través de bioimpedancia para evaluar su composición corporal.
- Aplicarse una prueba de dinamometría para medir su fuerza muscular.
- Realizar un test de marcha para evaluar su movilidad.
- Participar en charlas educativas sobre nutrición.

Riesgos y beneficios: La participación en este estudio no representa riesgos significativos. Sin embargo, algunas pruebas físicas pueden causar fatiga temporal. En caso de molestias, podrá interrumpir su participación en cualquier momento. Los beneficios incluyen recibir información y orientación sobre hábitos alimenticios saludables y conocer más sobre su estado nutricional y físico.

Confidencialidad: Toda la información recopilada será tratada de manera confidencial y utilizada exclusivamente para los fines del estudio. Sus datos personales no serán compartidos sin su consentimiento.

Participación voluntaria: Su participación es completamente voluntaria. Usted tiene el derecho de negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento sin que esto afecte su acceso a futuras intervenciones o servicios.

Si tiene preguntas sobre el estudio, puede comunicarse con la persona encargada del proyecto.

Declaración de consentimiento: He leído y comprendido la información anterior. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas y mis dudas han sido resueltas. Acepto participar en este proyecto de manera voluntaria.

Firma del participante: _____ **Fecha:** _____

Firma del investigador: _____ **Fecha:** _____