

Efecto de un tratamiento nutricional sobre el estado nutricional en adultos mayores en riesgo de sarcopenia y con sarcopenia de la Quinta de las Rosas del DIF Estatal Veracruz

Chena Becerra, María del Carmen

2018

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/3657>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto

Presidencial del 3 de Abril de 1981

PUEBLA



EFEECTO DE UN TRATAMIENTO NUTRICIONAL SOBRE EL
ESTADO NUTRICIO EN ADULTOS MAYORES EN RIESGO DE
SARCOPENIA Y CON SARCOPENIA DE LA QUINTA DE LAS
ROSAS DEL DIF ESTATAL VERACRUZ

DIRECTOR DEL TRABAJO

Dra. María Estela Uriarte Archundia

ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO

Para obtener el Grado de

MAESTRÍA EN NUTRICIÓN CLÍNICA

Presenta

María del Carmen Chena Becerra

Índice

Resumen	4
Capítulo 1. Planteamiento de la investigación	5
1.1 Planteamiento del problema	5
1.2 Pregunta de Investigación	6
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo General	6
1.3.2 Objetivos Específicos.....	6
1.4 Justificación	6
1.5 Marco contextual	7
Capítulo 2. Sarcopenia en el Adulto Mayor: estado nutricio y tratamiento nutricional	8
2.1 Adulto mayor	8
2.1.1 Definición y clasificación	8
2.1.2 Cambios fisiológicos en el adulto mayor	8
2.1.3 Composición corporal en el adulto mayor	9
2.2 Sarcopenia	11
2.2.1 Definición y clasificación	11
2.2.2 Diagnóstico de sarcopenia	13
2.2.3 Sarcopenia en el adulto mayor	16
2.3 Tratamiento nutricional en el adulto mayor con sarcopenia	17
2.3.1 Proteína.....	18
2.3.4 Recomendación de alimentos	19
2.3.5 Ejercicio y alimentación saludable.....	20
Capítulo 3. Marco Metodológico	22
3.1 Características de la investigación	22
3.1.1 Ubicación espacio-temporal	22
3.1.2 Tipo de estudio.....	22
3.2 Criterios de selección	22
3.2.1 Criterios de inclusión.....	22
3.2.2 Criterios de exclusión.....	22
3.2.3 Criterios de eliminación.....	23
3.3 Operacionalización de variables	23
3.4 Etapas del proyecto	25
3.4.1 Caracterización de adultos mayores en riesgo de sarcopenia y con sarcopenia mediante la evaluación del estado nutricio.....	25
3.4.2 Diseño de un tratamiento nutricional con el aporte de proteína adecuado.....	0
3.4.3 Aplicación del tratamiento nutricional en el grupo de estudio	1
3.5 Aspectos Éticos	2

Capítulo 4. Resultados	3
4.1 Características de los adultos mayores en riesgo de sarcopenia y con sarcopenia mediante la evaluación del estado nutricional.....	4
4.2 Diseño de un tratamiento nutricional con el aporte de proteína adecuado	6
4.3 Aplicación del tratamiento nutricional en el grupo de estudio	14
Análisis de los resultados finales	16
Capítulo 5. Discusión	19
Capítulo 6. Conclusiones	22
Capítulo 7. Recomendaciones	23
Glosario	24
Capítulo 8. Referencias	25
Capítulo 9. Anexos	31
Anexo 1. Técnica de medición de altura de rodilla.....	31
Anexo 2. Técnica de medición de análisis de composición corporal.....	31
Anexo 3. Test de Pfeiffer.....	32
Anexo 4. Historia Clínica Nutricional	33
Anexo 5. Técnica de medición de fuerza de prensión manual	36
Anexo 6. Prueba de rendimiento físico.....	36
Anexo 7. Recordatorio de 24 horas.....	37
Anexo 8. Porcentaje de adecuación de la dieta	37
Anexo 9. Sesiones de educación nutricional.....	38
Anexo 10. Esquema de clases de actividad física dentro de la Quinta de las Rosas.....	43
Anexo 11. Carta de consentimiento informado	43

Índice de tablas

Tabla 1. Cambios en la composición corporal en el envejecimiento	9
Tabla 2. Redistribución de la masa grasa en envejecimiento	10
Tabla 3. Comparación de definiciones para sarcopenia	10
Tabla 4. Categorías de la sarcopenia de acuerdo con la clasificación del grupo de Consenso Europeo para la Definición de Sarcopenia	11
Tabla 5. Grados de sarcopenia, de acuerdo con el Consenso Europeo	11
Tabla 6. Ecuaciones para identificación de sarcopenia	12
Tabla 7. Cribado SARC-F para detectar sarcopenia	13
Tabla 8. Mediciones para evaluar masa muscular, fuerza y rendimiento físico	14
Tabla 9. Diferencia entre una alimentación tradicional y una alimentación adaptada	15
Tabla 10. Necesidades nutricionales en el envejecimiento	16
Tabla 11. Alimentos recomendados por grupo	17
Tabla 12. Tipo de estudio	23
Tabla 13. Operacionalización de variables	25
Tabla 14. Características antropométricas iniciales	33
Tabla 15. Evaluación clínica inicial	34

Tabla 16. Consumo energético y distribución de macronutrientes inicial	34
Tabla 17. Porcentaje de adecuación inicial	35
Tabla 18. Contenido nutricional complemento proteico	36
Tabla 19. Formato de dieta establecido	36
Tabla 20. Horarios y distribución de alimentos	37
Tabla 21. Temas seleccionados para las sesiones de educación nutricional	38
Tabla 22. Horarios de sesiones de educación nutricional	39
Tabla 23. Objetivos sesión 1: Importancia de la nutrición en el ciclo de vida	40
Tabla 24. Objetivos sesión 2: Conceptos básicos de nutrición. Función de la proteína en el organismo	40
Tabla 25. Objetivos sesión 3: ¿Cómo llevar alimentación saludable durante la adultez mayor?	40
Tabla 26. Objetivos sesión 4: Importancia de la práctica de ejercicio y actividad física	41
Tabla 27. Objetivos sesión 5: Prevención de accidentes y enfermedades con alimentación saludable	41
Tabla 28. Carta descriptiva sesión 1	41
Tabla 29. Carta descriptiva sesión 2	42
Tabla 30. Carta descriptiva sesión 3	42
Tabla 31. Carta descriptiva sesión 4	42
Tabla 32. Carta descriptiva sesión 5	42
Tabla 33. Datos antropométricos iniciales y finales	45
Tabla 34. Datos clínicos iniciales y finales	45
Tabla 35. Datos dietéticos iniciales y finales	46

Resumen

La población de adultos mayores ha registrado un incremento a nivel mundial. El proceso de envejecimiento ocasiona una pérdida fisiológica de masa muscular, fuerza y rendimiento físico, las cuales se ven influenciadas por diferentes factores como la alimentación y actividad física, y al no ser tratadas, ocasionan sarcopenia.

Para prevenir o combatir esta enfermedad es necesario la detección oportuna y la aplicación de un tratamiento nutricional. Actualmente el Centro de Atención Integral para Adultos Mayores “Quinta de las Rosas”, perteneciente al DIF Estatal Veracruz, no cuenta con el servicio de nutrición dentro del manejo multidisciplinario implementado y, por consiguiente, ningún protocolo de atención para el diagnóstico oportuno y el tratamiento nutricional.

El objetivo de este estudio es determinar el efecto de un tratamiento nutricional sobre el estado nutricional de adultos mayores en riesgo de sarcopenia y con sarcopenia en la Quinta de las Rosas del DIF Estatal Veracruz. Se desarrolló una dieta con el aporte de proteína adecuado, se implementaron pláticas de educación nutricional y se registró la asistencia a sesiones de actividad física tres veces por semana.

Las etapas llevadas a cabo fueron: 1) Caracterización de adultos mayores en riesgo de sarcopenia y con sarcopenia mediante la evaluación del estado nutricional, 2) Diseño de un tratamiento nutricional con el aporte de proteína adecuado y 3) Aplicación del tratamiento nutricional en el grupo de estudio.

Los resultados obtenidos incluyeron desaceleración de pérdida de masa muscular esquelética, aumentó de fuerza de prensión manual, incrementó del consumo de proteína y práctica constante de actividad física. Con esto se concluye la obtención de un efecto positivo con el tratamiento nutricional implementado.

Palabras clave: adulto mayor, sarcopenia, masa muscular esquelética, fuerza muscular, tratamiento nutricional.

Capítulo 1. Planteamiento de la investigación

1.1 Planteamiento del problema

El aumento de la esperanza de vida y la disminución de la tasa de fecundidad ha ocasionado que mundialmente la proporción de adultos mayores aumente.¹ En el mundo la esperanza de vida se registró alrededor de 71.4 años en el año 2014,² en México oscila alrededor de 76 años y en el estado de Veracruz se considera un promedio de 74 años.³

Alrededor de los 50 años de edad la masa muscular disminuye de 1 a 2% y la fuerza muscular tiene una disminución anual de 1.5% entre los 50 y 60 años; posteriormente 3% cada año. Esto es conocido como sarcopenia. Del 5 y 13% de las personas entre 60 y 70 años de edad y de 11 a 50% de las personas de 80 o más años tienen sarcopenia.⁴

Los mexicanos que hoy cumplen 60 años pueden esperar vivir 22 años más, pero probablemente pasarán los últimos cinco años de su vida con alguna discapacidad, aunado con las dificultades propias de esta etapa para realizar actividades básicas.⁴ En Veracruz, en el año 2013, había 28 adultos mayores por cada 100 jóvenes, y para el año 2030, se estima que habrá casi 50 adultos mayores por cada 100 jóvenes, situación que ubica a Veracruz en el segundo lugar en el proceso de envejecimiento poblacional del país.⁵

Los hábitos alimentarios de los adultos mayores presentan mayor alteración que el resto de la población. La cantidad y el tipo de alimentos que se consumen en esta etapa, dependen de factores fisiológicos, psicosociales y económicos, que repercuten en el estado nutricional. La ingesta de proteína diaria es insuficiente en población geriátrica, ya que su necesidad aumenta para el mantenimiento de la masa y fuerza muscular y no se llega a cumplir el requerimiento. Además, un estilo de vida sedentario casusa atrofia, afectando la fuerza muscular y a su vez, acelera la pérdida de masa muscular.⁶

A pesar de la existencia de diferentes herramientas para el diagnóstico temprano de sarcopenia, así como, el conocimiento de las consecuencias que pueden presentarse al no detectarla, en el estado de Veracruz, aún falta establecer el protocolo de atención para el diagnóstico oportuno y el tratamiento nutricional que debe implementarse.

1.2 Pregunta de Investigación

¿Cuál es el efecto de un tratamiento nutricional sobre el estado nutricional en adultos mayores en riesgo de sarcopenia y con sarcopenia de la Quinta de las Rosas del DIF Estatal Veracruz?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar el efecto de un tratamiento nutricional sobre el estado nutricional de adultos mayores en riesgo de sarcopenia y con sarcopenia en la Quinta de las Rosas del DIF Estatal Veracruz.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar a los adultos mayores en riesgo de sarcopenia y con sarcopenia por medio de la evaluación del estado nutricional.
2. Diseñar un tratamiento nutricional con el aporte de proteína adecuado.
3. Aplicar el tratamiento nutricional diseñado al grupo de estudio.

1.4 Justificación

Mediante este estudio se podrá evaluar el efecto de un tratamiento nutricional sobre la fuerza y masa muscular de aquellos adultos mayores que se identifiquen en riesgo de sarcopenia o con sarcopenia. La importancia de este estudio radica en la aplicación de un plan de intervención nutricional que cumpla con el requerimiento diario de proteína recomendado para esta etapa de vida.

La pertinencia social de este estudio contempla que, al tener el conocimiento de la gravedad de esta enfermedad, se contribuya en una población de adultos mayores a reducir el riesgo de accidentes que determinen su calidad de vida posterior y así aminorar complicaciones.

La prevención de enfermedades es una estrategia primordial, sin embargo, la dependencia para el desarrollo de actividades y la alta probabilidad de ingreso hospitalario que viven aquellos adultos mayores con afectaciones por la disminución de su capacidad funcional, llevó al desarrollo de esta investigación con el enfoque de preservar la masa y fuerza muscular por medio de un tratamiento nutricional que cubra sus requerimientos.

Mediante los resultados de esta investigación se evidenciará el efecto de un tratamiento nutricional, sobre el estado nutricional de adultos mayores en riesgo de sarcopenia o con sarcopenia, que ayudará a la implementación de un protocolo de atención para diagnóstico oportuno y tratamiento nutricional en la Quinta de las Rosas del DIF Estatal Veracruz.

1.5 Marco contextual

El presente proyecto se realizó en el Centro de Atención Integral para Adultos Mayores “Quinta de las Rosas”, perteneciente al DIF Estatal Veracruz, ubicado en la ciudad de Xalapa, Veracruz.

La Quinta de las Rosas es una institución de vida libre que cuenta con los siguientes servicios:

- Programa Estatal de Testamento.
- Asesoría y Gestión Jurídica para la Defensa de los Derechos del Adulto Mayor.
- Promoción para la Activación Física y Deportiva.
- Promoción para la Creación de Redes de Apoyo Socioafectivo.
- Promoción para el Rescate de la Cultura, las Tradiciones y las Artes.
- Promoción para la Creación de Centros Recreativos, Deportivos y de Convivencia para Adultos Mayores.
- Atención médica, psicológica y salud oral.⁷

Los adultos mayores que acuden a esta institución provienen de la ciudad de Xalapa y de diversas comunidades cercanas, contando con una población alrededor de 700 personas. Actualmente la Quinta de las Rosas no cuenta con el servicio de nutrición dentro del manejo multidisciplinario implementado.

Capítulo 2. Sarcopenia en el Adulto Mayor: estado nutricional y tratamiento nutricional

2.1 Adulto mayor

2.1.1 Definición y clasificación

Biológicamente, envejecer es el resultado de una acumulación de daños moleculares y celulares que conllevan a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, un aumento del riesgo de enfermedad y por consiguiente la muerte.⁸

La Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA3-2012, define al adulto mayor como aquella persona que cuente con 60 años o más de edad.⁹ Otros autores lo definen como aquella persona que posee una edad mínima de 65 años y lo clasifican de la siguiente manera¹⁰:

- Mayores jóvenes: individuos de 65 a 74 años
- Mayores: individuos de 75 a 84 años
- Ancianos o mayores de edad avanzada: individuos a partir de 85 años

2.1.2 Cambios fisiológicos en el adulto mayor

Los cambios que presenta una persona al llegar a la etapa de adultez mayor están directamente relacionados con la disminución de la ingesta de alimentos. Dichos cambios son¹¹:

- Alteraciones en los sentidos de gusto y olfato
- Reducción de la capacidad gástrica
- Pérdida de apetito provocado por citoquinas proinflamatorias y aumento de los niveles de leptina
- Mal estado dental
- Efecto secundario de ingesta de fármacos
- Alteraciones ocasionadas por otras enfermedades
- Alteraciones cognitivas como demencia
- Estado emocional como depresión

La disminución del consumo de alimentos puede disminuir hasta un 25% en adultos de 70 años o más, estableciendo un consumo calórico igual o menor a 1000 kcal al día en adultos mayores que no se encuentran institucionalizados.¹²

2.1.3 Composición corporal en el adulto mayor

El cambio que sufre la composición corporal en adultos mayores es resultado de procesos fisiológicos que actúan sobre la masa grasa y masa muscular, los cuales llegan a enmascarar diferentes patologías, incluso en casos en los que no se produce incremento o disminución de peso corporal total.¹¹

Dentro de los cambios que se presentan el más importante es la pérdida gradual y progresiva de la masa, función y fuerza del músculo esquelético (Tabla 1).¹³

Tabla 1. Cambios en la composición corporal en el envejecimiento¹³
Disminución de masa libre de grasa (tejido magro)
Disminución de masa muscular esquelética (sarcopenia)
Menor cantidad de agua corporal total
Disminución de la densidad mineral ósea
Mayor riesgo de osteopenia y osteoporosis
Mayor masa grasa
Mayor grasa visceral (intraabdominal)=obesidad sarcopénica

2.1.3.1 Masa muscular

Con el aumento de la masa grasa relacionada con el proceso de envejecimiento, también se produce una disminución de la masa libre de grasa (músculo, órganos, piel y huesos), atribuyendo la mayor pérdida a la reducción del músculo esquelético y densidad mineral ósea. Esta pérdida puede ser independiente al peso corporal total, por lo que el mantenimiento de una masa corporal estable puede enmascarar el descenso de masa muscular.¹¹

La pérdida de masa muscular influye ocasionando un mayor riesgo de discapacidad física conduciéndose hacia pérdida de independencia, fragilidad, incremento en costos para su cuidado y aumento de la tasa de mortalidad.¹³

2.1.3.2 Masa grasa

Otra de las alteraciones que se experimenta en esta etapa es el incremento de masa grasa (Tabla 2). El proceso de envejecimiento conlleva cambios importantes en la redistribución de la masa grasa que varían entre hombres y mujeres, determinando un incremento anual promedio de 0.3 y 0.4 kg al año en hombres y mujeres respectivamente¹².

Tabla 2. Redistribución de la masa grasa en envejecimiento¹¹

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Descenso de la cantidad de grasa subcutánea provocado por la progresiva disminución de la capacidad del tejido adiposo subcutáneo para almacenar lípido (especialmente en extremidades inferiores). |
| <ul style="list-style-type: none">• Aumento de la grasa visceral en torno al 0.4% cada año en hombres mayores de mediana edad y en mujeres postmenopáusicas. |
| <ul style="list-style-type: none">• Incremento de la grasa intramuscular. |
| <ul style="list-style-type: none">• Crecimiento de la masa grasa a nivel de la médula ósea. |

Se ha demostrado que la prevalencia de obesidad central (utilizando el perímetro de cintura) es mayor en mujeres. Así mismo, la relación que existe con la función muscular no depende necesariamente de la masa muscular, esto se debe a una infiltración de lípidos que ocurre conforme al proceso de envejecimiento¹¹.

Como ya se mencionó, la pérdida de masa muscular esquelética no necesariamente se identifica con una pérdida marcada de peso corporal, ya que parte de la masa muscular que se pierde se reemplaza con masa grasa.¹⁴ Es por esto que las personas que padecen obesidad y que tienen desgaste muscular, lo cual se conoce como obesidad sarcopenica, tienen menor funcionalidad muscular que aquellos que presentan sarcopenia sin obesidad.¹¹

2.2 Sarcopenia

2.2.1 Definición y clasificación

Originalmente, en 1989, Rosenberg y Roubenoff propusieron el término “sarcopenia” de las palabras griegas *sarx* (carne) y *penia* (pérdida), y la definieron como “pérdida de masa muscular esquelética asociada a la edad, que resulta en la disminución de fuerza, capacidad aeróbica y capacidad funcional”.^{14, 15,}

El surgimiento de sarcopenia puede ser ocasionado por diferentes factores incluyendo mecanismos intrínsecos del músculo y sistema digestivo, cambios a nivel del sistema nervioso central, cambios hormonales y nutricionales, así como, factores sociales y económicos.^{16,17}

Diferentes organizaciones se han encargado de dar una definición para este padecimiento. (Tabla 3)¹⁸.

Tabla 3. Comparación de definiciones para sarcopenia¹⁸.		
Definición	Función	Masa muscular
EWGSOP	Velocidad de marcha Fuerza de empuñadura	Baja masa muscular
IANA Sarcopenia Task Force	Velocidad de marcha	Baja masa magra apendicular /altura ²
Sarcopenia with Limited Mobility (SCWD)	6 min. de caminata o velocidad de marcha	Baja masa magra apendicular /altura ²
Asian Working Group for Sarcopenia	Fuerza de empuñadura Velocidad de marcha	Baja masa magra apendicular /altura ²
FNIH Sarcopenia Project	Fuerza de empuñadura Velocidad de marcha	Masa magra apendicular/IMC

EWGSOP: European Working Group on Sarcopenia in Older People; SCWD: Society on Sarcopenia, Cachexia and Wasting Diseases; IANA: International Academy on Nutrition and Aging; FNIH: Foundation for the National Institutes of Health.

La clasificación de esta afectación se establece de acuerdo con la categoría y al grado, según lo establecido por el Consenso Europeo para la definición de Sarcopenia (Tablas 4 y 5).¹⁸

Tabla 4. Categorías de la sarcopenia de acuerdo con la clasificación del grupo de Consenso Europeo para la Definición de Sarcopenia^{13,18}

Primaria	
Relacionada con la edad	<ul style="list-style-type: none"> • No hay otra causa evidente salvo el envejecimiento
Secundaria	
Relacionada con actividad física	<ul style="list-style-type: none"> • Resulta de reposo prolongado en cama, estilo de vida sedentario, condición física deteriorada.
Asociada a enfermedad	<ul style="list-style-type: none"> • Falla orgánica avanzada (corazón, pulmón, hígado, riñón, cerebro) • Enfermedad inflamatoria • Enfermedad endócrina • Neoplasias
Relacionado con la nutrición	<ul style="list-style-type: none"> • Ingesta inadecuada de energía y/o proteína • Síndromes de mala absorción intestinal • Trastornos gastrointestinales • Uso de medicamentos que provocan anorexia

Tabla 5. Grados de sarcopenia, de acuerdo con el Consenso Europeo

Presarcopenia	Masa muscular disminuida como único criterio
Sarcopenia	masa muscular disminuida, fuerza deficiente o bajo rendimiento físico
Sarcopenia severa	Los tres criterios están presentes

2.2.2 Diagnóstico de sarcopenia

Dentro de los estudios clínicos la absorciometría dual de rayos X (DEXA), la resonancia magnética y la impedanciometría son considerados Gold Estándar de medición para determinar la composición corporal. Sin embargo, este tipo de herramientas no son aptas para toda la población debido principalmente al costo.¹⁹

El *Grupo Europeo de Trabajo sobre Sarcopenia en Personas de Edad Avanzada* (EWGSOP), desarrolló una definición práctica haciendo la recomendación de que debe utilizarse tanto la disminución de masa muscular como la disminución de la función muscular para el diagnóstico de sarcopenia,²⁰ utilizando como indicadores de función muscular la velocidad de marcha y la dinamometría de mano.¹⁹

Para la EWGSOP este algoritmo diagnóstico evalúa primero la dinamometría y la velocidad de marcha, y si alguno de estos se encuentra disminuido, se realiza un examen de composición corporal por DEXA para poder tener el cálculo de masa muscular esquelética (IMMAE).¹⁹

Se ha sugerido que el tamizaje nutricional conocido como Mini Nutritional Assessment (MNA) es un detector de cambios críticos en la composición corporal, y, por tanto, la presencia de sarcopenia; sin embargo, el MNA se caracteriza por evaluar el estado de desnutrición por alteración de la composición corporal a expensas de pérdida de peso, característica que no es determinante de pérdida de masa muscular.¹⁶

Otra característica que es importante señalar es que la herramienta MNA incluye una valoración antropométrica de masa muscular y movilidad, pero no uno de fuerza muscular, en comparación a los criterios diagnósticos que utiliza la EWGSOP.¹⁶

Autores como Baumgartner definieron criterios diagnósticos para sarcopenia como “la masa muscular esquelética apendicular dividida por la altura al cuadrado en metros (índice de masa muscular)” dos desviaciones estándar o más por debajo de los valores de referencia para individuos jóvenes y saludables, medida con absorciometría fotónica dual de rayos X (DXA). Sin embargo, existen más criterios diagnósticos para sarcopenia por diferentes autores (Tabla 6).^{15, 19, 20}

Tabla 6. Ecuaciones para identificación de sarcopenia a¹⁵, b¹⁹, c²⁰.

Baumgartner^a	Masa muscular esquelética apendicular $\text{MMEA}^* (\text{kg}) = 0.2487 (\text{P}) + 0.0483 (\text{E}) - 0.1584 (\text{CC}) + 0.0732 (\text{D}) + 2.5843 (\text{S}) + 5.8828$ Índice de masa muscular esquelética relativa (IMMER) <u>Masa muscular esquelética apendicular (kg)</u> Estatura (m ²) Mujeres: 5.76 kg/m ² - 6.75 kg/m ² Riesgo moderado ≤ 5.75 Riesgo elevado Hombres: 8.51-10.75 kg/m ² Riesgo moderado y ≤8.50 kg/m ² Riesgo elevado
MMAE^b (Población chilena)	Masa muscular esquelética apendicular $\text{MMAE}^* (\text{kg}) = 0,107 (\text{peso en kg}) + 0,251 (\text{altura rodilla en cm}) + 0,197 (\text{circunferencia pantorrilla en cm}) + 0,047 (\text{dinamometría en kg}) - 0,034 (\text{circunferencia cadera en cm}) + 3,417 (\text{sexo}) - 0,020 (\text{edad en años}) - 7,646$
Lee et al.^c	Masa muscular esquelética $\text{MME}^{**} (\text{kg}) = \text{Talla}_m (0.244 \times \text{masa corporal}) + (7.8 \times \text{Talla}) + (6.6 \times \text{género}) - (0.098 \times \text{edad}) + (\text{origen} - 3.3)$
*MMAE: Modelo antropométrico de predicción de masa muscular apendicular esquelética. **MME: Masa Muscular Esquelética. Género= hombres 1, mujeres 0. Origen= asiáticos 1.4, áfrico-americanos 1.2, blancos 0.	

Así mismo, el Grupo Internacional de Trabajo en Sarcopenia (International Working Group on Sarcopenia, IWGS) propone que el diagnóstico para este padecimiento consiste en medir la velocidad de marcha, registrando que sea menor a 1 m/s y realizar una medición objetiva de la pérdida de masa muscular (musculo esquelético apendicular relativo a la altura debe ser ≤ 7.23 kg/m² en hombres y ≤ 5.67 kg/m² en mujeres.¹⁵

También, existe el test de SARC-F el cual es un cuestionario que ha sido desarrollado como un test de diagnóstico rápido para sarcopenia. Este se compone de 5 partes: 1) Fuerza, 2)

Asistencia para deambular, 3) Levantarse de una silla, 4) Subir escaleras y 5) Presencia de caídas. Su puntuación va de un rango de 0 a 10, calificando de 0 a 2 puntos por apartado y la obtención de una puntuación mayor a 4 es predictivo de sarcopenia (Tabla 7).²⁰

Tabla 7. Cribado SARC-F para detectar sarcopenia²¹		
Apartado	Pregunta	Puntuación
Fuerza	¿Qué tanta dificultad tiene para levantar y cargar 4.5 kg?	Ninguna=0 Poca=1 Mucha o incapaz=2
Asistencia al deambular	¿Qué tanta dificultad tiene para caminar a través del cuarto?	Ninguna=0 Poca=1 Mucha, utiliza ayuda o incapaz=2
Levantarse de una silla	¿Qué tanta dificultad tiene para incorporarse de una silla o de la cama?	Ninguna= 0 Poca= 1 Mucha o incapaz sin ayuda=2
Subir escaleras	¿Qué tanta dificultad tiene para subir 10 escalones?	Ninguna=0 Poca=1 Mucha o incapaz= 2
Caídas	¿Cuántas veces se cayó durante el año pasado?	Ninguna=0 1-3=1 4 o más=2

Las mediciones para masa muscular, fuerza y rendimiento físico que pueden llevarse a cabo se engloban en la Tabla 8.¹⁵

Tabla 8. Mediciones para evaluar masa muscular, fuerza y rendimiento físico¹⁵

Variable	Método
Masa muscular	<ul style="list-style-type: none">• Absorciometría de energía dual de rayos X (DEXA)• Biomedancia• Tomografía computarizada• Resonancia magnética
Fuerza muscular	<ul style="list-style-type: none">• Fuerza de prensión manual• Flexión / extensión de rodilla
Rendimiento físico	<ul style="list-style-type: none">• Short Physical Performance Battery (SPPB)• Velocidad de marcha• Stair climb power test

2.2.3 Sarcopenia en el adulto mayor

Es importante considerar este padecimiento como un factor de riesgo para pérdida de la funcionalidad, caídas, deterioro del sistema inmune y disminución de masa esquelética, características altamente asociadas con fragilidad, fracturas, mayor incidencia de hospitalización, dependencia para las actividades diarias, probabilidad de institucionalización y muerte.¹⁹

2.2.3.1 Cambios hormonales

Las hormonas que presentan cambios durante esta etapa son la hormona del crecimiento, insulina, factor de crecimiento similar a la insulina, andrógenos, estrógenos y corticoesteroides, los cuales afectan las condiciones anabólicas y catabólicas del metabolismo proteico de los músculos.¹⁵

La disminución de la hormona de crecimiento y el factor de crecimiento similar a la insulina, también afectan negativamente la composición corporal. La reducción de los niveles de testosterona y estrógenos está asociada con la pérdida de masa muscular y masa ósea. Cuando existe el proceso de resistencia a la insulina combinado con el proceso de envejecimiento se relaciona con el aumento de masa grasa intramiocelular y pérdida de función muscular.¹⁵

2.2.3.2 Inflamación

Las citoquinas juegan un papel importante para la homeostasis muscular y también en condiciones patológicas en las que ocurren alteraciones del metabolismo proteico. Al aumentar las citoquinas proinflamatorias como el factor de necrosis tumoral (TNF- α), interleucinas (IL-1B y L-6), resultan en la descomposición de la función muscular causada por la disminución de síntesis de proteína y el incremento de la degradación proteica miofibrilar.¹⁵

2.3 Tratamiento nutricional en el adulto mayor con sarcopenia

La importancia de la alimentación para una persona mayor radica en encontrar estrategias que les permitan mantener el placer de comer, mantener la ingesta en personas que tienen dificultades para hacerlo y, sobre todo, nutrirlos. Para esto es necesario hacer una comparación entre lo que implica una alimentación tradicional, entendiéndose para personas adultas jóvenes, y una alimentación adaptada a un adulto mayor (Tabla 9).²²

Tabla 9. Diferencia entre una alimentación tradicional y una alimentación adaptada²²

Alimentación tradicional	Alimentación adaptada
Valor nutricional variable	Composición constante
Posible insuficiencia	Adecuación nutricional
Textura variable	Textura suave y homogénea
Posible presencia de cuerpos punzantes como huesos o espinas	No presencia de cuerpos punzantes
Sabor repetitivo	Variedad de sabores
Mucho tiempo de elaboración	Preparación sencilla y rápida
Elevada manipulación	Seguridad microbiológica

El principal problema que puede enfrentarse para llevar una buena alimentación durante la vejez es la pérdida de piezas dentales que dificultan la masticación y deglución. El profesional de la salud será el encargado de hacer la indicación de un tipo de alimentación de fácil masticación, es decir, que incluya alimentos suaves y preparaciones blandas.²²

Así mismo, puede hacerse la implementación de un tipo de alimentación en el que se lleve a cabo la trituración de alimentos e incluso recurrir a la implementación de licuados que ayuden a mantener el estado de nutrición.²²

2.3.1 Proteína

La proteína es el macronutriente indispensable para la conservación y desarrollo de masa muscular. Un consumo bajo de proteína está directamente relacionado a una disminución de la masa muscular.²³

Anteriormente se había establecido que la ingesta diaria recomendada (IDR) de este macronutriente era de 0.8 a 1 g/kg/día; sin embargo, ahora se sabe que este consumo puede ser insuficiente y organizaciones como la Sociedad de Medicina Geriátrica de la Unión Europea (EUGMS) recomienda de 1.0 a 1.2 g/kg/día para mantener la masa y fuerza muscular, sin dejar de considerar las necesidades individuales de cada adulto mayor.⁶

Así mismo, la calidad de proteína que se consume debe ser en su preferencia de alto valor biológico ya que contiene aminoácidos esenciales (EAA), como leucina, la cual se metaboliza en el músculo. Garantizar el aporte de aminoácidos esenciales es indispensable, ya que, el único medio que tiene el organismo para obtenerlos es mediante la dieta, debido a que el organismo no es capaz de producirlos por sí mismo.⁶

Según un estudio realizado por Katsanos y cols. en el año 2005, se demostró que el consumo de una pequeña dosis de EAA (7 gr) no tiene un impacto anabólico en adultos mayores de 68 años en comparación con jóvenes mayores de 31 años. Sin embargo, Paddon Jones y cols. en el año 2004, llegaron a la conclusión de que una dosis de 15 g de EAA es suficiente tiene un impacto significativamente positivo en la síntesis proteica del músculo, en hombres y mujeres mayores de 66 años.²⁴

La óptima distribución sugerida al día equivale a 25 gramos de proteína en cada una de las 3 comidas (equivalente a 75 g/kg/d) para conseguir la máxima estimulación de la síntesis proteica y poder tener un aumento de masa muscular.²⁴

Respecto a la recomendación de energía, hidratos de carbono y lípidos requeridos en esta población se expresan en la tabla 10.⁹

Tabla 10. Necesidades nutricionales en el envejecimiento⁹

Energía	El índice metabólico basal disminuye con la edad debido a los cambios en la composición corporal. Las necesidades energéticas disminuyen >3% por década en los adultos.
Hidratos de carbono	45-65% del total de calorías Hombres: 30 g de fibra Mujeres: 21 g de fibra
Lípidos	Lípidos: 20-35% del total de calorías

2.3.4 Recomendación de alimentos

En el siguiente apartado se observan ejemplos de alimentos por grupo que deben considerarse para una alimentación adecuada en esta etapa (Tabla 11).^{22,25}

Tabla 11. Alimentos recomendados por grupo ^{22,25}

Cereales	Alimentos que pueden ser combinados con verduras trituradas Ejemplos: arroz, pasta, papa, tortilla, avena, salvado, linaza.
Verduras	Generalmente pueden ser consumidas de manera individual en una preparación hervida, consistencia de puré o picados finos, y de preferencia evitar aquellas muy fibrosas o que causen malestar abdominal, como la col, coliflor o brócoli.
Frutas	Procurar un consumo de al menos 3 frutas en el día y eligiendo aquellas con un bajo contenido de azúcar como fresas, pera, guayabas, zarzamora, manzana, cerezas naturales, papaya o ciruelas.
Carnes	Este grupo puede tener la mayor dificultad de masticación, sin embargo, la mejor opción es la carne de pollo hervida, la ternera asada o en salsa, sin muchos condimentos añadidos, y la carne de pescado.
Huevo	Fácil opción para mezclar con otros grupos como el de las verduras o legumbres, o en preparaciones como sopas o purés.
Lácteos	Fácil asimilación y diversas preparaciones como gelatinas, flanes, natillas o yogurt.
Leguminosas	Fácil preparación para purés. Excelente contenido proteico para mantenimiento de masa muscular y buen aporte calórico. Ejemplos: frijol, lentejas, garbanzos, habas, alubias, etc.
Grasas	Aceites vegetales como cártamo, girasol, maíz y soya, aguacate y aquellas con proteína, provenientes de oleaginosas como nueces, almendras, avellana, cacahuates, pepitas, etc.
Agua	Indispensable y de suma importancia mantener el consumo de agua de 2 a 2.5 litros diarios.

2.3.5 Ejercicio y alimentación saludable

El tratamiento nutricional debe contemplar la práctica de ejercicio ya que con o sin suplementación nutricional, ha resultado una de las terapéuticas más eficaces y económicas para contrarrestar los cambios que sufre la masa muscular debido a la edad y enfermedades crónicas. Es indispensable la creación de un esquema de actividad o

ejercicio, que se adecue a las necesidades y a las capacidades físicas de cada adulto mayor.¹⁴

La práctica de ejercicio o actividad física en el que se promueva el incremento o preservación de la masa muscular provendrá de aquel entrenamiento de fuerza, con el que se buscará que una persona no pierda peso a expensas de masa muscular. Para el grupo de adultos mayores se recomienda que el ejercicio de fuerza sea al menos 3 veces por semana.²⁶

Capítulo 3. Marco Metodológico

3.1 Características de la investigación

3.1.1 Ubicación espacio-temporal

El estudio se llevó a cabo en la Quinta de las Rosas en Xalapa, Veracruz, de septiembre a noviembre del año 2017.

3.1.2 Tipo de estudio

El tipo de estudio que se llevó a cabo se describe en la tabla 12

Tabla 12. Tipo de estudio		
Tiempo	Longitudinal	Examina cambios a través del tiempo en un grupo específico tomando más de una medición. ²⁷
Forma	Cuasi experimental	Manipulan, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes. No se asignan sujetos al azar, son grupos ya conformados antes del inicio del experimento. ²⁷
Alcance	Descriptivo	Busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. ²⁷

3.2 Criterios de selección

Los integrantes del grupo de estudio cumplieron con los siguientes criterios:

3.2.1 Criterios de inclusión

- Asistir a la Quinta de las Rosas
- Tener edad entre 65 y 80 años
- Poseer diagnóstico de sarcopenia o riesgo de sarcopenia
- Padecer alguna enfermedad crónica controlada

3.2.2 Criterios de exclusión

Presentar las siguientes características:

- Deterioro cognitivo \geq a 5 puntos en escala Pfeiffer

- Aquellos que presenten patología cardiorrespiratoria que imposibilite la realización de actividad física
- Dependencia física
- Enfermedad renal
- Cáncer

3.2.3 Criterios de eliminación

- No asistir dos veces consecutivas a consulta de seguimiento
- No acudir a sesiones de educación nutricional
- Complicación que limite su capacidad física durante el estudio
- Aquéllos que abandonen el tratamiento nutricional
- No acudir a la última consulta para evaluación del estado nutricional

3.3 Operacionalización de variables

Las variables consideradas para este estudio fueron correspondientes a características antropométricas (peso, índice de masa corporal, masa muscular esquelética, masa grasa), clínicas (índice de masa muscular esquelética, fuerza de prensión manual y prueba de rendimiento físico) y dietéticas (porcentaje de adecuación de la dieta) con énfasis en proteína (Tabla 13).

Tabla 13. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variables	Indicadores	Escala de medición
Peso	Medida de tamaño corporal del conjunto de depósitos de grasa y tejido muscular ²⁸	Se realizó la medición con análisis de bioimpedancia In body 720	Cuantitativa	Ordinal	Kilogramos
Índice de Masa Corporal	Criterio diagnóstico que se obtiene dividiendo el peso en kilogramos, entre la talla en metros elevada al cuadrado ²⁹	Mediante una fórmula de estimación con datos de peso y talla corporal	Cuantitativa	Nominal	Kilogramos sobre metro al cuadrado
Masa muscular esquelética	Tejido corporal total correspondiente a masa magra ³⁰	Se realizó la medición con análisis de bioimpedancia In body 720	Cuantitativa	Ordinal	Kilogramos
Índice de Masa Muscular Esquelética	Masa muscular de las cuatro extremidades (brazos y piernas) ¹⁸	Mediante fórmula de estimación con datos de masa muscular esquelética de extremidades y talla corporal	Cuantitativa	Nominal	Kilogramos sobre metro al cuadrado
Masa grasa	Representa la reserva energética del organismo. Cantidad de grasa localizada en el tejido adiposo subcutáneo ³⁰	Se realizó la medición con análisis de bioimpedancia In body 720	Cuantitativa	Nominal	Porcentaje
Fuerza de prensión manual	Medida de la capacidad del músculo de generar fuerza ³⁰	Se realizó por medio de dinamometría	Cuantitativa	Nominal	Medición más alta registrada de 3. Varones: <30 kg Mujeres: <20 kg
Prueba de Rendimiento físico (SPPB)	Sumatoria de puntuaciones en 3 pruebas: equilibrio, marcha y fuerza ¹⁸	Mediante un examen con una combinación de pruebas independientes	Cuantitativa	Ordinal	SPPB ≤ 8 rendimiento bajo
Porcentaje de adecuación de la dieta	Porcentaje de calorías provenientes de lípidos, carbohidratos, proteínas y energía ³¹	Mediante la utilización de una fórmula matemática	Cuantitativa	Ordinal	Porcentaje

3.4 Etapas del proyecto

3.4.1 Caracterización de adultos mayores en riesgo de sarcopenia y con sarcopenia mediante la evaluación del estado nutricional

Para caracterizar al grupo de estudio fue necesario realizar varios pasos dependiendo la variable a evaluar:

3.4.1.1 Evaluación antropométrica

La evaluación y obtención de los datos antropométricos se debe realizar por medio del análisis de composición corporal y obtener los datos planteados en las variables, los cuales son peso, masa muscular total y por extremidades, y masa grasa. En primer lugar, es necesario registrar medición de altura de rodilla con el fin de obtener la talla actual con ayuda de la ecuación Mendoza-Nuñez, ya que es un dato principal para realizar el estudio de composición corporal.

- Altura de rodilla: esta medición está directamente relacionada con la talla, a diferencia de la toma de talla con estadímetro, la cual puede arrojar un dato erróneo por alteraciones morfológicas propias de la edad y sufre pocos cambios conforme aumenta la edad.^{28,32} Anexo 1.
- Análisis de composición corporal: para realizar este estudio utilizar el analizador de composición corporal InBody 720 para obtener los datos de peso, masa muscular total y por extremidades, y masa grasa. Anexo 2.
- Índice de Masa Corporal: estimación del estado nutricional de una persona por medio de la ecuación $\text{Peso} / \text{Talla}^2$ para clasificarla en desnutrición, bajo peso, normalidad, sobrepeso u obesidad con rangos establecidos para adultos mayores: Bajo peso <22.0, Normal 22.0– 27.0 kg/m², Sobrepeso: 27.1 – 30.0 kg/m², Obesidad >30.0 kg/m².

3.4.1.2 Evaluación clínica

En la evaluación clínica fue necesario considerar la medición de la función cognitiva para verificar que los individuos sean aptos para contestar preguntas, conocer el estado clínico nutricional completo mediante el llenado de la historia clínica nutricional, evaluar la aptitud física por medio de la medición de fuerza de presión manual, así como, el rendimiento físico con ayuda de la Prueba de Rendimiento Físico (SPPB, por sus siglas en inglés Short Physical Performance Battery) la cual arrojará el resultado mediante una puntuación.

- Test de Pfeiffer: escala para determinar la presencia de demencia o deterioro cognitivo en el adulto mayor que se puede realizar de manera sencilla, rápida y breve explorando la orientación temporo-espacial, memoria reciente y remota, capacidad de concentración y de cálculo. El resultado se obtiene a través de la cuantificación de una puntuación.³¹ Anexo 3.
- Historia clínica nutricional: aplicar el formato SOAP (información Subjetiva (S), Objetiva (O), Análisis (A) y Planeación (P) para recabar la información que permite conocer el estado clínico-nutricio de la población en estudio. Es un formato que puede aplicarse de manera electrónica o física y se adapta dependiendo el tipo de población que se evalúa. Anexo 4.
- Índice de Masa Muscular Esquelética: estimación de masa muscular adecuado por medio de la ecuación de Baumgartner: sumatoria de la masa muscular esquelética de extremidades / talla² (kg/m²) considerando en rango de normalidad a varones que presenten IMME $\geq 8,87$ kg/m² y mujeres $\geq 6,42$ kg/m².¹⁸
- Fuerza de presión manual: esta prueba está diseñada para medir la fuerza muscular de manera sencilla y rápida. Al obtener un resultado de fuerza de presión baja se puede inferir un marcador clínico de movilidad escasa y es un mejor factor predictivo de resultados clínicos que una masa muscular baja.¹⁸ Para determinar este parámetro utilizar dinamómetro Trailite Gernay equipado con sensor de galga extensométrica de alta precisión y proporcionando una lectura precisa del poder de agarre hasta 198 lb / 90 kg. Anexo 5.

- Rendimiento físico: prueba que evalúa equilibrio, marcha, fuerza y resistencia mediante un examen compuesto por una combinación de pruebas independientes que en conjunto evalúan sarcopenia en el adulto mayor.¹⁹ Anexo 6.

3.4.1.3 Evaluación dietética

Para la evaluación dietética se utilizó el método retrospectivo conocido como Recordatorio de 24 horas con el cual pueden obtenerse porcentajes de adecuación de consumo actual. Este formato se incluye en la Historia Clínica Nutricional.

- Recordatorio de 24 horas: este método consiste en interrogar al paciente, sobre todo lo que ingirió el día anterior, tomando en cuenta sólidos y líquidos. Se consideran horarios, cantidades y preparaciones. Así mismo, es indispensable considerar 2 días entre semana y al menos un día de fin de semana para evaluar el cambio entre los dos.³⁰ Anexo 7.
- Porcentaje de adecuación de la dieta: una vez que se aplica el recordatorio de 24 horas proseguir a la cuantificación del porcentaje de adecuación real de energía, hidratos de carbono, proteínas y lípidos. Este se obtiene en kilocalorías, gramos y porcentajes y se compara con lo establecido por género y edad. Anexo 8.³¹

3.4.2 Diseño de un tratamiento nutricional con el aporte de proteína adecuado

3.4.2.1 Dieta

En el diseño de dieta fue necesario identificar deficiencias y/o excesos en el grupo de estudio, hacer adecuaciones de macronutrientes, sobre todo, en cuanto al consumo actual de proteína, y estandarizar calorías. Para esto realizar lo siguiente:

1. Determinar el consumo de alimentos actual de cada uno de los sujetos de estudio, tanto en contenido energético como en hidratos de carbono, proteínas y lípidos.
2. Promediar el consumo de alimentos actual de todos los sujetos de estudio, tanto en contenido energético como en hidratos de carbono, proteínas y lípidos para establecer las calorías totales.
3. Establecer el porcentaje de cada uno de los macronutrientes enfocándose en obtener los gramos de proteína/día adecuados para este grupo poblacional.
4. Implementar un suplemento nutricional especializado en adulto mayor en caso de no llegar al requerimiento sugerido de proteína al día.

3.4.2.2 Educación nutricional

Para complementar el tratamiento adecuar pláticas de educación nutricional para resolver dudas, aclarar de términos y enriquecer conocimiento en general sobre los beneficios a su salud, evitando que los adultos mayores desistan por falta de entendimiento o desconocimiento sobre la importancia del tratamiento.

Para esto, hacer una lluvia de ideas de los temas en los que exista mayor duda o los que más les llamen la atención, apegándose a que tengan relación con el tratamiento.

Puntos para seleccionar los temas:

1. Platicar con los participantes en el estudio acerca de cuáles son las principales dudas para el cumplimiento del tratamiento nutricional, enfocándose en dieta y ejercicio.
2. Escribir en un pizarrón cada uno de los temas mencionados.

3. Englobar aquellos temas que puedan tratarse conjuntamente.

3.4.2.3 Actividad física o ejercicio

Asistir a la disciplina de su preferencia. La institución seleccionada cuenta con diferentes disciplinas para realizar actividad física impartida por especialistas en cada una de las actividades. Para el estudio se requerirá registrar la asistencia de los pacientes a la disciplina de su elección.

3.4.3 Aplicación del tratamiento nutricional en el grupo de estudio

3.4.3.1 Dieta

El periodo seleccionado para llevar a cabo este estudio fue de tres meses, por lo que el cumplimiento de la dieta diseñada debe durar este tiempo. Evaluar el cumplimiento de la dieta es de la siguiente manera:

Sesión inicial

Durante la sesión inicial se agendó cita para cada uno de los pacientes y se seguirán los siguientes pasos:

1. Recabar de datos en formato SOAP.
2. Analizar de composición corporal.
3. Medir de fuerza de prensión manual mediante dinamometría.
4. Realizar Prueba de Rendimiento Físico mediante el Test SPPB.

Seguimiento 1

En este seguimiento los pasos a seguir fueron los siguientes:

1. Entregar el plan de alimentación e indicaciones
2. Explicar el plan de alimentación mediante proyección en diapositivas resaltando aquellos aspectos más importantes de la dieta para un mejor entendimiento.
3. Programar el inicio de sesiones de educación nutricional

Seguimiento 2-6

Estos seguimientos consideraron las pláticas de educación nutricional las cuales fueron llevadas a cabo una vez por semana durante 5 semanas.

Seguimiento 7

Al término de las pláticas de educación nutricional se citó a cada paciente 2 semanas después y se llevó a cabo lo siguiente:

1. Realizar un recordatorio de 24 horas para evaluar el cumplimiento de las raciones diarias establecidas, así como, la toma del suplemento nutricional.
2. Realizar observaciones pertinentes de acuerdo con el cumplimiento evaluado en el recordatorio de 24 horas.
3. Evaluar la existencia de síntomas gastrointestinales.
4. Preguntar a los participantes a cerca de dudas o alguna indicación que no haya quedado clara.

Sesión final

1. Análisis de composición corporal.
2. Medición de fuerza de prensión manual mediante dinamometría.
3. Prueba de Rendimiento Físico mediante el Test SPPB.

3.4.3.3 Práctica de ejercicio

En cada seguimiento verificar la asistencia a clases de disciplina de su elección. El esquema de horario de cada disciplina se encuentra en el Anexo 11.

3.5 Aspectos Éticos

Para la realización de este estudio se contó con una reunión previa ante la directora y subdirectora de la institución para presentar el proyecto y una vez aprobado se diseñó la carta de consentimiento informado para cada paciente (Anexo 12).

Se consideró omitir la revelación de identidad de cada uno de los participantes que conformaron este estudio.

Capítulo 4. Resultados

Con base en el objetivo general, determinar el efecto un tratamiento nutricional sobre el estado nutricio de adultos mayores en riesgo de sarcopenia y con sarcopenia en la Quinta de las Rosas del DIF Estatal Veracruz, a continuación, se muestran los resultados obtenidos.

Al inicio del estudio se contó con la caracterización de 19 pacientes de los cuales 16 tuvieron diagnóstico de sarcopenia. Finalmente, solo 2 mujeres completaron el estudio.

Paciente 1, femenina de 72 años, originaria de la ciudad de Xalapa, Veracruz, se dedica al hogar y únicamente vive con su hija con la que tiene una buena convivencia. Presenta diagnóstico de diabetes mellitus 2 (DM2), cuenta con tratamiento de metformina (850 mg por la mañana), tabaquismo negado y etilismo ocasional (1 a 2 cervezas cada quince días). Como hábitos dietéticos refirió realizar 3 comidas al día, dejando pasar de 5 a 6 horas entre cada una.

Dentro de la institución comenzó a acudir a clases de acondicionamiento físico, pero hasta el momento de la recabación de datos había sido inconstante. El motivo de aceptar la participación fue el desconocimiento acerca de sarcopenia y la necesidad de cuidar su alimentación por presentar DM2.

Paciente 2, femenina de 73 años, originaria de la Ciudad de México, se dedica al hogar, estado civil casada y mantiene una buena convivencia familiar. Cuenta con diagnóstico de DM2 y el fármaco utilizado para su control es glibenclamida (5 mg por la mañana). Tabaquismo negado y etilismo ocasional (solo en convivencias). En la interrogación de hábitos dietéticos refirió 6 tiempo de comida (3 tiempo de comida principales y 3 colaciones).

La actividad física de su preferencia dentro de la institución fue tai chi chun, en la cual comentó ser inconstante en ocasiones. La razón por la cual se interesó en participar fue, de igual manera que la paciente 1, el desconocimiento de los daños a la salud que pueden presentarse por padecer sarcopenia y la recomendación de su médico de cuidar su alimentación.

4.1 Características de los adultos mayores en riesgo de sarcopenia y con sarcopenia mediante la evaluación del estado nutricional

A continuación, se presentarán los dos casos.

Características antropométricas

Los datos antropométricos iniciales de cada paciente se muestran en la tabla 14 para diagnosticar su estado nutricional y composición corporal.

Tabla 14. Características antropométricas iniciales						
Paciente	Edad	Peso	Talla	IMC*	MME**	MG***
	Años	Kg.	Mts.	Kg/m²	Kg.	%
1	72	68.5	1.49	30.8	18.0	48.4
2	73	61.8	1.52	26.7	18.1	43.4

*IMC: Índice de Masa Corporal
 **MME: Masa Muscular Esquelética
 ***MG: Masa Grasa

Se observa que el IMC inicial (tomando los rangos establecidos en adulto mayor) para la paciente 1 indica sobrepeso (27.1-30.0 kg/m²) y para la paciente 2 normalidad (22.0-27.0 kg/m²). La MME obtenida se encontró en el límite inferior de normalidad según los parámetros establecidos por análisis de bioimpedancia para la paciente 1 (17.8-21.8 kg) mientras que para la paciente 2 se encontró por debajo del rango de normalidad establecido para ella (18.6-22.8 kg). Así mismo, el porcentaje de MG establecido por análisis de bioimpedancia para ambas fue el mismo, encontrándose por encima del rango de normalidad (18-28%).

Características clínicas

La Tabla 15 muestra los datos obtenidos en la evaluación clínica inicial para la cual se utilizó una herramienta para determinar el estado cognitivo y proseguir a recabar los demás datos por medio de la aplicación de un formato SOAP para reunir la información necesaria.

Tabla 15. Evaluación clínica inicial					
Paciente	^aTest Pffieffer	^bECNT	^cIMME	^dFPM	^ePRF
	pts.	Tipo	kg/m²	kg	pts.
1	Óptimo	DM2	6.1	13.4	7
2	Óptimo	DM2	5.6	18.7	8

^aTest Pffieffer: escala para determinar la presencia de demencia o deterioro cognitivo en el adulto mayor
^bECNT: Enfermedad Crónica No Transmisible
^cIMME: Índice de Masa Muscular Esquelética
^dFPM: Fuerza de Presión Manual
^ePRF: Prueba de Rendimiento Físico (por sus siglas en inglés Short Physical Performance Battery)

El estado cognitivo de ambas pacientes se encontró óptimo según el resultado del Test Pffieffer. Ambas pacientes refirieron padecer Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2). El IMME está por debajo del rango de normalidad esperado (6.4 kg/m²) para ambas pacientes. La Fuerza de Presión Manual es baja (<20 kg). El resultado de puntuación de la Prueba de Rendimiento Físico coloca a ambas pacientes en el rango de rendimiento intermedio (7-9 puntos). Todas estas características son indicativas de sarcopenia grave para la paciente 1, y para la paciente 2 sarcopenia.

Características dietéticas

Para la evaluación dietética, de acuerdo con la información recabada en el Recordatorio de 24 Horas, los resultados se muestran en la Tabla 16.

Tabla 16. Consumo energético y distribución de macronutrientes inicial				
Paciente	Energía Kcals.	Hidratos de carbono %	Proteína %	Lípidos %
1	1005	54	20	26
2	1481	61	19	20

El consumo de la paciente 1 fue de 1005 kcal con porcentajes de macronutrientes de hidratos de carbono 54% (normal de acuerdo con lo recomendado para el rango de edad), proteína 20% (normal de acuerdo con lo recomendado para el rango de edad) y lípidos 26% (deficiente de acuerdo a lo recomendado para el rango de edad, 30-35%). El consumo de la paciente 2 fue de 1481 kcal con porcentajes de macronutrientes de hidratos de carbono 61% (consumo elevado de acuerdo a lo recomendado, 55-60%), proteína 19% (consumo deficiente de acuerdo a lo recomendado) y lípidos 20% (deficiente de acuerdo a lo recomendado, 30-35%).

El porcentaje de adecuación de la dieta obtenido se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17. Porcentaje de adecuación inicial				
Paciente	% Consumo energético	% Hidratos de carbono	% Proteína	% Lípidos
1	71.7	108	80	104
2	105.7	122	76	80

El porcentaje de adecuación de kilocalorías y macronutrientes adecuado oscila entre 95 y 105%. Para la paciente 1 el porcentaje de consumo energético y proteína se clasifica en bajo. Hidratos de carbono se clasifica en alto y lípidos se encuentran dentro de los rangos adecuados. Para la paciente 2 el porcentaje de consumo energético fue adecuado, la distribución de macronutrientes fue alta para hidratos de carbono y bajo para proteínas y lípidos. Esto indica que en ambas pacientes el consumo de proteína es bajo.

4.2 Diseño de un tratamiento nutricional con el aporte de proteína adecuado

El tratamiento nutricional consistió en dieta, educación nutricional y ejercicio.

Dieta

Para elaborar la dieta se realizaron los siguientes cálculos:

1. Se calculó el promedio de peso de los 19 pacientes iniciales (65.5 kg).
2. Se calculó el promedio de kilocalorías (1305 kcals.) y macronutrientes (hidratos de carbono 60.5%, proteína 18.1% y lípidos 21.7%) consumidos inicialmente.
3. Con estos datos se determinó una dieta de 1400 kilocalorías. El porcentaje de macronutrientes utilizado fue de hidratos de carbono 50% y lípidos 25%.

4. Los gramos de proteína por kilogramo de peso al día aportado por la dieta eran de 1.2 g/kg/día, por lo que se aumentó a 1.3 g/kg/día utilizando un complemento proteico específico para adultos mayores. La Tabla 18 muestra el contenido nutricional del complemento proteico utilizado.
5. Con esta medida pudo alcanzarse el porcentaje establecido de proteínas de 25%.

Tabla 18. Contenido nutricional complemento proteico

Nutrimento	Unidades	Porción 230 ml
Energía	kcal	226
Hidratos de carbono	g	30.64
Azúcares	g	10.58
Proteínas	g	8.65
Lípidos	g	7.61

Con base en las características para la elaboración de la dieta en la Tabla 19 se muestra un ejemplo del formato de dieta establecido.

Tabla 19. Formato de dieta establecido

FRUTAS		RECOMENDACIONES	Recomendaciones para Alimentación Saludable en Adultez Mayor																		
Rica en fibra y bajo contenido de Azúcar (ROSA)				<ul style="list-style-type: none"> -Evitar añadir sal a los alimentos ya preparados. -Preparaciones asadas, hervidas, al vapor o a la plancha. -Evitar preparaciones capeadas, empanizadas o fritas. -Utilizar condimentos naturales como hierbas de olor para potencializar sabor de los alimentos y disminuir el uso de sal. -Consumo de agua de 1.5 a 2 litros diarios. -Evitar consumo de alimentos industrializados como refresco, papas, panes, etc., por alto contenido en azúcar y grasas. -Comenzar a realizar actividad física extra a las actividades diarias. 	<p>En 1 día consumir:</p> <table border="1"> <tr><td>VERDURAS</td><td>3 raciones</td></tr> <tr><td>FRUTAS</td><td>3 raciones</td></tr> <tr><td>CARNES</td><td>4 raciones</td></tr> <tr><td>LECHE DESCREMADA</td><td>2 raciones</td></tr> <tr><td>LEGUMINOSAS</td><td>1 ración</td></tr> <tr><td>CEREALES</td><td>5 raciones</td></tr> <tr><td>GRASAS S/ PROTEÍNA</td><td>3 raciones</td></tr> <tr><td>GRASAS C/ PROTEINA</td><td>2 raciones</td></tr> <tr><td>Complemento proteico</td><td>1 ración (6 medidas)</td></tr> </table>	VERDURAS	3 raciones	FRUTAS	3 raciones	CARNES	4 raciones	LECHE DESCREMADA	2 raciones	LEGUMINOSAS	1 ración	CEREALES	5 raciones	GRASAS S/ PROTEÍNA	3 raciones	GRASAS C/ PROTEINA	2 raciones
VERDURAS	3 raciones																				
FRUTAS	3 raciones																				
CARNES	4 raciones																				
LECHE DESCREMADA	2 raciones																				
LEGUMINOSAS	1 ración																				
CEREALES	5 raciones																				
GRASAS S/ PROTEÍNA	3 raciones																				
GRASAS C/ PROTEINA	2 raciones																				
Complemento proteico	1 ración (6 medidas)																				
Chirimoya																					
Fresas																					
Guanábana																					
Guayaba																					
Pera																					
Zazamora																					
Contenido medio de fibra y azúcar (ROJO)																					
Cerezas																					
Ciruela roja																					
Chabacano																					
Durazno																					
Higo																					
Manzana amarilla																					
Manzana roja																					
Papaya																					
Contenido bajo de fibra y ricas en azúcares (VINO)																					
Kiwi																					
Mamey																					
Mandarina																					
Mango																					
Melón																					
Naranja																					
Piña																					
Plátano																					
Sandía																					
Uvas																					
Toronja																					

CARNES		
1	Atún en agua drenado	30 gr
2	Bistec de res o pollo	30 gr
3	Carne molida de res o pollo	30 gr
4	Carne de res sin grasa	30 gr
5	Cecina de res	30 gr
6	Huevo	1 ½ pz o 2 claras
7	Pollo sin piel	30 gr
8	Pescado	40 gr
9	Pechuga de pavo	30 gr
10	Salmón	30 gr
11	Surimi	2/3 barra
12	Pavo	45 gr

LÁCTEOS		
13	Leche light	1 taza
14	Leche deslactosada	1 taza
15	Yogurt light	1 pza.
16	Queso panela	30 g
17	Queso de hebra	30 g
18	Queso cottage	3 cdas.
19	Requeson	3 1/2 cda.

GRASAS CON PROTEINA		
20	Ajonjolí	2 cdas.
21	Almendras	10 pzas.
22	Avellanas	9 pzas.
23	Cachuate tostado	13 piezas
24	Nueces	3 pzas.
25	Pepitas	60 pzas.
26	Semilla de calabaza	1 1/2 cda.
27	Semilla de girasol	2 cdas.

LEGUMINOSAS		
28	Frijol	1/2 taza
29	Alubias	1/2 taza
30	Garbanzo	1/2 taza
31	Habas	1/2 taza
32	Lentejas	1/2 taza
33	Soya	1/3 taza

CEREAL SIN GRASA		
34	Amaranto natural	1 taza
35	Arroz	¼ taza
36	Avena en hojuelas	1/3 taza
37	Avena cocida	¾ taza
38	Bolillo sin migajón	1/3 pza
39	Granos de elote	1/2 taza
40	Galletas marías	4 pzas
41	Galletas saladas	4 pzas
42	Galletas habaneras	4 pzas
43	Galletas animalitos	5 pzas
44	Hojuelas de maíz	1/3 taza
45	Pan integral	1 reb.
46	Pan de hamburguesa	½ pza chica
47	Pan tostado	1 reb.
48	Papa	1 pza
49	Pasta cocida	½ taza
50	Quinoa	20 g
51	Torilla de maíz	1 pza.
52	Tostada horneada	2 pzas.


VERDURAS		
53	Alcachofa	1 pza mediana
54	Acelgas	2 tazas
55	Apio	2 tazas

VERDURAS		
56	Brócoli	½ taza
57	Betabel	¼ pza mediana
58	Berenjena	2 tazas
59	Calabacita	2 tazas
60	Cebollita de cambrey	3 piezas med.
61	Coliflor	1 taza
62	Chayote	1/2 taza
63	Ejotes	2 tazas
64	Espárrago	2 tazas
65	Espinacas	2 tazas
66	Flor de calabaza	2 tazas
67	Jícama	½ taza
68	Jitomate	½ taza
69	Lechuga	2 tazas
70	Nopal	2 tazas
71	Pepino sin semilla	2 tazas
72	Verdolaga	2 tazas
73	Zanahoria	½ taza

GRASAS		
74	Aceitunas	6 pzas.
75	Aguacate	1/3 pza.
76	Aceite de oliva, canola, cártamo, girasol, maíz	1 cdita.
77	Margarina	1 cdita

También se elaboró un formato de distribución de alimentos, el cual se muestra en la Tabla 20, ajustado a los horarios que más se adecuaron a cada paciente para que no olvidaran omitir tiempos de comida ni raciones de alimentos recomendadas.

Tabla 20. Horarios y distribución de alimentos



Distribución de mis alimentos para cada día

	LIQUIDO complemento proteico	DESAYUNO	COLACION MATUTINA	COMIDA	COLACION VESPERTINA	CENA
HORARIO						
COMPLEMENTO	1 ración					
LECHE	1					1
FRUTA		1	1		1	
VERDURA		1		1		1
CEREAL		2		2		1
CARNE		1		2		1
LEGUMINOSA				1		
GRASAS CON PROTEINA					2	
GRASAS SIN PROTEINA		1		1		1

Educación Nutricional

Llevar a cabo la impartición de las sesiones de educación nutricional durante el primer mes en el que comenzó a llevarse la dieta. En la Tabla 21 se muestran los principales puntos mencionados, así como los temas establecidos para las sesiones.

Tabla 21. Temas seleccionados para las sesiones de educación nutricional	
Tema de interés	Tema establecido
<ul style="list-style-type: none">• Alimentación por grupo de edad• Tipos de dietas para la adultez mayor	1ª sesión Importancia de la nutrición en el ciclo de vida
<ul style="list-style-type: none">• ¿Para qué sirve la proteína?• Alimentos ricos en proteína• Uso de suplementos	2ª sesión Conceptos básicos de nutrición: función de la proteína en el organismo
<ul style="list-style-type: none">• ¿Qué hacer si no tengo apetito?• Prefiero no comer a comer sólo• No tengo para quién cocinar	3ª sesión ¿Cómo llevar una alimentación saludable durante la adultez mayor?
<ul style="list-style-type: none">• Ejercicio para la adultez mayor• ¿Aún puedo generar músculo si hago ejercicio?• Nunca hice ejercicio ¿es buena idea empezar?	4ª sesión Importancia de la práctica de ejercicio y actividad física
<ul style="list-style-type: none">• Repercusiones a mi salud si no llevo una alimentación saludable• La alimentación ¿influye para no sentir debilidad?	5ª sesión Prevención de accidentes y enfermedades con una buena alimentación

El horario establecido, duración y lugar de impartición se encuentran en la Tabla 22.

Tabla 22. Horario de sesiones de educación nutricional

Sesión	Tema	Fecha	Horario	Duración	Lugar
1	Importancia de la nutrición en el ciclo de vida	6-09-2017	*Dos horarios: 10:30-11:20 am 11:30-12:20 pm	Plática: 20 min. Actividad: 30 min	Sala de usos múltiples Quinta de las Rosas
2	Conceptos básicos de nutrición: Función de la proteína en el organismo	13-09-2017	*Dos horarios: 10:30-11:20 am 11:30-12:20 pm	Plática: 20 min. Actividad: 30 min	Sala de usos múltiples Quinta de las Rosas
3	¿Cómo llevar una alimentación saludable durante la adultez mayor?	20-09-2017	*Dos horarios: 10:30-11:20 am 11:30-12:20 pm	Plática: 20 min. Actividad: 30 min	Sala de usos múltiples Quinta de las Rosas
4	Importancia de la práctica de ejercicio y actividad física	27-09-2017	*Dos horarios: 10:30-11:20 am 11:30-12:20 pm	Plática: 20 min. Actividad: 30 min	Sala de usos múltiples Quinta de las Rosas
5	Prevención de accidentes y enfermedades con una buena alimentación	04-10-2017	*Dos horarios: 10:30-11:20 am 11:30-12:20 pm	Plática: 20 min. Actividad: 30 min	Sala de usos múltiples Quinta de las Rosas

*Dos horarios para evitar inasistencia a sesiones de actividad física

Objetivos de aprendizaje y cartas descriptivas de sesiones de educación nutricional

Cada una de las sesiones de educación nutricional cuentan con planeación en cuanto a objetivos de aprendizaje, objetivo por competencias y cartas descriptivas. Los objetivos de cada sesión los encontraremos en las Tablas 23, 24, 25, 26 y 27.

Tabla 23. Objetivos sesión 1: Importancia de la nutrición en el ciclo de vida

OBJETIVO DE APRENDIZAJE	Objetivos por competencias:
Al finalizar la sesión el paciente será capaz de:	
Comprender la importancia de la alimentación durante la adultez mayor, comparando los diferentes requerimientos que se tienen según la etapa de vida.	Al finalizar la sesión el usuario será capaz de apegarse al tratamiento nutricional por medio de la concientización del tipo de alimentación que debe llevarse según la etapa de vida.

Tabla 24. Objetivos sesión 2: Conceptos básicos de nutrición. Función de la proteína en el organismo

OBJETIVO DE APRENDIZAJE	Objetivos por competencias:
Al finalizar la sesión el paciente será capaz de:	
Entender términos con los que se estará trabajando para una buena comunicación durante las consultas, pláticas, en casa, con familiares, etc.	El usuario será capaz de manejar adecuadamente los términos evitando confusión o mal apego por falta de entendimiento y podrán ser fácilmente reproducibles con las personas a su alrededor.

Tabla 25. Objetivos sesión 3: ¿Cómo llevar alimentación saludable durante la adultez mayor?

OBJETIVO DE APRENDIZAJE	Objetivos por competencias:
Al finalizar la sesión el paciente será capaz de:	
Aprender acciones básicas y fácilmente aplicables para poder cumplir con el tratamiento nutricional por medio de diferentes estrategias.	Al término de la sesión el usuario tendrá los conocimientos necesarios para cumplir con el tratamiento nutricional.

Tabla 26. Objetivos sesión 4: Importancia de la práctica de ejercicio y actividad física

OBJETIVO DE APRENDIZAJE	Objetivos por competencias:
Al finalizar la sesión el paciente será capaz de:	
Entender por qué la práctica de ejercicio y actividad física diaria es indispensable para el mantenimiento de la masa muscular, junto con una alimentación saludable.	Al término de la sesión el usuario sabrá la importancia de la práctica de ejercicio y actividad física, además de lo que es recomendado según su edad y necesidades.

Tabla 27. Objetivos sesión 5: Prevención de accidentes y enfermedades con una buena alimentación

OBJETIVO DE APRENDIZAJE	Objetivos por competencias:
Al finalizar la sesión el paciente será capaz de:	
Reconocer situaciones de riesgo para sufrir un accidente y qué hacer para estar preparados físicamente y no tener repercusiones drásticas ante alguno de ellos.	El usuario será capaz de estar más alerta ante situaciones que los expongan a sufrir un accidente.

Las cartas descriptivas de cada sesión se encontrarán de la Tabla 28 a 32.

Tabla 28. Carta descriptiva sesión 1

Fecha: 6-septiembre-2017					
Tema: Importancia de la nutrición en el ciclo de vida					
Objetivo de aprendizaje: Comprender la importancia de la alimentación durante la adultez mayor, comparando los diferentes requerimientos que se tienen, según la etapa de vida.					
Contenido	Técnicas	Material didáctico	Tiempo	Actividad de reforzamiento	Apoyo material
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Etapas de vida por edades ➤ Composición corporal ➤ Cambios en la composición corporal según la edad ➤ Influencia de la alimentación en la composición corporal 	Expositiva	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proyector ➤ Laptop ➤ Sillas ➤ Mesa grande 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 20 min. plática ➤ 30 min. actividad 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Listado individual sobre principales problemas con la alimentación y posible solución 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Anotaciones

Tabla 29. Carta descriptiva sesión 2

Fecha: 13-septiembre-2017

Tema: Conceptos básicos de nutrición: función de la proteína en el organismo

Objetivo de aprendizaje: Entender términos con los que se estará trabajando para una buena comunicación durante las consultas, pláticas, en casa, con familiares, etc.

Contenido	Técnicas	Material didáctico	Tiempo	Actividad de reforzamiento	Apoyo material
➤ Función de los macronutrientes en el organismo con énfasis en proteína	Expositiva	➤ Proyector ➤ Laptop ➤ Sillas ➤ Mesa grande	➤ 20 min. plática ➤ 30 min. actividad	➤ Identificación de macronutrientes en alimentos	➤ Notas

Tabla 30. Carta descriptiva sesión 3

Fecha: 20-septiembre-2017

Tema: ¿Cómo llevar una alimentación saludable durante la adultez mayor?

Objetivo de aprendizaje: Aprender acciones básicas y fácilmente aplicables para poder cumplir con el tratamiento nutricional por medio de diferentes estrategias.

Contenido	Técnicas	Material didáctico	Tiempo	Actividad de reforzamiento	Apoyo material
➤ Desarrollo de estrategias para cumplir con la alimentación saludable	Expositiva	➤ Proyector ➤ Laptop ➤ Sillas ➤ Mesa grande	➤ 20 min. plática ➤ 30 min. actividad	➤ Por parejas proponer una estrategia para cumplir con el tratamiento	➤ Notas

Tabla 31. Carta descriptiva sesión 4

Fecha: 27-septiembre-2017

Tema: Importancia de la práctica de actividad física y ejercicio

Objetivo de aprendizaje: Entender por qué la práctica de ejercicio y actividad física diaria es indispensable para el mantenimiento de la masa muscular, junto con una alimentación saludable.

Contenido	Técnicas	Material didáctico	Tiempo	Actividad de reforzamiento	Apoyo material
➤ Respuesta muscular ante la práctica de ejercicio	Expositiva	➤ Proyector ➤ Laptop ➤ Sillas ➤ Mesa grande	➤ 20 min. plática ➤ 30 min. actividad	➤ Pausa para la salud	➤ Notas

Tabla 32. Carta descriptiva sesión 5

Fecha: 04-octubre-2017

Tema: Prevención de accidentes y enfermedades con una buena alimentación

Objetivo de aprendizaje: Reconocer situaciones de riesgo para sufrir un accidente y qué hacer para estar preparados físicamente y no tener repercusiones drásticas ante alguno de ellos.

Contenido	Técnicas	Material didáctico	Tiempo	Actividad de reforzamiento	Apoyo material
➤ Accidentes más comunes y situaciones de riesgo	Expositiva	➤ Proyector ➤ Laptop ➤ Sillas	➤ 20 min. plática ➤ 30 min. actividad	➤ Diseñar un menú de 3 tiempos de comida que	➤ Notas

		➤ Mesa grande		cumpla con todo lo aprendido	
--	--	---------------	--	------------------------------	--

De acuerdo con lo planeado se llevó a cabo correctamente la impartición de las pláticas de educación nutricional.

Actividad física o ejercicio

La paciente 1 obtuvo la asistencia esperada a la disciplina de su elección, la cual fue acondicionamiento físico. De igual manera la paciente 2 asistió a todas sus clases de Tai Chi Chuan.

4.3 Aplicación del tratamiento nutricional en el grupo de estudio

El estudio tuvo una duración de 3 meses comprendidos entre agosto y noviembre del año 2017. En la sesión inicial se entregó de la dieta y se dieron indicaciones. Posteriormente se realizaron las 5 sesiones de educación nutricional comprendidos en los seguimientos 2 al 6. El seguimiento 7 se agendó dos semanas después de haber terminado las sesiones de educación nutricional y la evaluación final se realizó la última semana de noviembre.

Seguimiento 7

En esta sesión se evaluó por medio de un recordatorio de 24 horas el porcentaje de consumo de ambas pacientes, donde se verificó el cumplimiento de las raciones establecidas y la toma del suplemento nutricional. Así mismo, se interrogó acerca de síntomas gastrointestinales para valorar tolerancia a la dieta y se aclararon dudas.

La paciente 1 presentó un porcentaje de consumo en rango *normal* tanto en macronutrientes como en consumo energético. La paciente 2 evidenció un consumo energético *alto*, sobre pasando el consumo de hidratos de carbono, proteínas y lípidos se encontraron en rango *normal*. Ambas pacientes refirieron la ingesta del suplemento proteico y ninguna presentó síntomas gastrointestinales adversos. Esto indicó buen seguimiento de las indicaciones por la paciente 1. En la paciente 2 se reforzó la importancia de no sobrepasar la ingesta de hidratos de carbohidratos y priorizar el consumo de proteína. La siguiente evaluación subsecuente se realizó en 1 mes.

Evaluación final

La última evaluación consistió en evaluar nuevamente las características antropométricas, clínicas y dietéticas de las dos pacientes. Ambas presentaron una disminución de peso y de MME. En MG se observa un ligero incremento en la paciente 1 y ligera disminución en la paciente 2.

El IMME en ambas pacientes continuó bajo. Se observó un incremento de la FPM EN las dos logrando entrar en rango *normal* para la paciente 2. La PRF no presentó cambios. La evaluación final del porcentaje de adecuación evidenció rango *normal* para el consumo energético, hidratos de carbono y proteína. A pesar de que el resultado para lípidos continuó siendo alto, se observó un menor consumo a comparación de la segunda evaluación subsecuente.

Educación Nutricional

La asistencia a las sesiones de educación nutricional se cumplió en su totalidad por ambas pacientes las cuales mostraron gran interés por la información impartida y se lograron aclarar dudas para lograr el cumplimiento de la dieta.

Práctica de actividad física

La asistencia a las clases fue verificada en la lista de asistencia de cada disciplina elegida por las pacientes.

Análisis de los resultados finales

Variables Antropométricas

En la Tabla 33 se muestran los resultados antropométricos iniciales comparados con los resultados finales de cada una de las pacientes.

Tabla 33. Datos antropométricos iniciales y finales								
Paciente	Peso Kg		IMC Kg/m ²		MME Kg		MG %	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
1	68.5	68.3	30.9	30.8	18.5	18.3	48.4	48.6
2	61.8	60.5	26.7	26.2	18.6	18.1	43.1	43.2

Antropométricamente se observa que la paciente 1 presentó una reducción de 200 g en peso corporal, esta pérdida se evidenció en la MME y por consiguiente en el IMME. La masa grasa no evidenció un descenso. La paciente 2 tuvo una reducción de peso corporal de 1.3 k, la MME presentó una disminución de 500 g por lo cual el IMME también disminuyó y la MG aumentó 100 g.

Variables clínicas

Las variables clínicas iniciales y finales se encuentran en la Tabla 34.

Tabla 34. Datos clínicos iniciales y finales						
Paciente	IMME kg/m ²		FPM kg		PRF Ptos.	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
1	6.1	6.0	13.4	15	7	7
2	5.6	5.4	18.7	21.5	8	8

El IMME de las pacientes no evidenció incremento lo cual aún las coloca en el criterio 1 de diagnóstico de sarcopenia. Sin embargo, los resultados de FPM muestran que para la paciente 1 se incrementó 1.6 kg y para la paciente 2.8 kg. La PRF pacientes permaneció con la misma puntuación tanto en la paciente 1 como en la 2.

A pesar de que el IMME no llegó al rango de normalidad para ninguna de las pacientes es importante señalar el incremento de la FPM en ambas, llegando a colocar a la paciente 2 dentro de rango de normalidad (>20 kg). Con estos resultados se muestra que la paciente 1 tuvo mejoría en uno de los tres criterios de diagnóstico de sarcopenia (FPM) pero no logró erradicar ninguno, conservando aún el diagnóstico de sarcopenia grave. Por otro lado, la paciente 2 logró erradicar uno de los criterios diagnósticos de sarcopenia (FPM) con lo que modificó el diagnóstico de sarcopenia a presarcopenia.

Variables dietéticas

Con el recordatorio de 24 horas aplicado de manera inicial y final se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 35.

Tabla 35. Datos dietéticos iniciales y finales								
Paciente	Energía		Hidratos de carbono		Proteína		Lípidos	
	% adecuación		% adecuación		% adecuación		% adecuación	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
1	71.7	99.1	108	104	80	96	104	116
2	105.7	97.9	122	106	76	96	80	112

La paciente 1 mostró una notable mejoría en el consumo energético, ya que, de haber presentado un consumo clasificado en *muy bajo* incrementó al rango de *normal*. El consumo de hidratos de carbono continuó en rango *normal*, proteína se modificó de *bajo* a *normal* y en lípidos se evidenció un incremento de *normal* a *alto*. La paciente 2 continuó con un consumo energético *normal*, modificó el consumo de hidratos de carbono de *alto* a *normal*, proteína se elevó de *bajo* a *normal* y lípidos incrementó de *bajo* a *alto*.

En resumen, la paciente 1 no mostró una mejora en las variables antropométricas evaluadas, sobre todo, en MME en la que se buscaba que presentara un aumento y disminuyó 200 g, y MG aumento 200 g. La variable clínica que presentó un aumento de 1.6 kg fue FPM, aunque no logró ser clasificada en rango normal. IMME continuó bajo, así como la PRF, la cual se evaluó con la misma puntuación al inicio y al final de la intervención. Dietéticamente si presentó una gran mejora en su consumo energético y proteico, sin embargo, el consumo de lípidos se elevó a lo largo del estudio de rango *normal* a *alto*.

De igual manera, la paciente 2 no mostró mejora en las variables antropométricas ya que MME disminuyó 500 g y MG decreció 100 g únicamente. IMME continuó bajo, pero en FPM se evidenció una notable mejoría ya que logró clasificarse en rango normal aumentando 2.8 k. La PRF siguió clasificándose en normal obteniendo la misma puntuación inicial y final. En variables dietéticas mejoró bastante el consumo proteico de clasificarse de *bajo* a *normal*, y disminuyó el consumo de hidratos de carbono llegando a un porcentaje de adecuación *normal*. Sin embargo, aumentó de *bajo* a *alto* el consumo de lípidos a lo largo del estudio.

En resumen, antropométricamente la paciente 1 que tuvo diagnóstico de sarcopenia severa inició con un peso corporal de 68.5 kg y finalizó en 68.3 kg, es decir, disminuyó 200 g, por lo que el IMC varió de 30.9 a 30.8 kg/m². El MME mostró un cambio de 18.5 a 18.3 kg y la MG de 48.4 a 48.6 kg. Clínicamente el IMME permaneció bajo, de 6.1 a 6.0 kg/m², la FPM aumentó de 13.4 a 15 kg permaneciendo inferior a 20 kg (que es lo recomendado), y la PRF permaneció baja (<8 puntos), inició y terminó con 7 puntos. Dietéticamente el consumo de proteína se modificó de 1 a 1.3 g/kg/día con un porcentaje de adecuación de 80% a 96% respectivamente.

La paciente 2 que tuvo un diagnóstico de sarcopenia, antropométricamente mostró cambio en el peso corporal de 61.8 a 60.5 kg, es decir, disminuyó 1.3 kg y el IMC pasó de 26.7 a 26.2 kg/m². La MME cambió de 18.6 a 18.1 kg y la MG de 43.1 a 43.2 kg. Clínicamente el IMME permaneció clasificado como bajo de 5.6 a 5.4 kg/m². La FPM aumentó de 18.7 a 21.5 puntos logrando clasificarse en normalidad y la PRF inició y finalizó con 8 puntos clasificándose como óptima. Dietéticamente el consumo de proteína cambió de 0.9 a 1.3 g/kg/día con un porcentaje de adecuación de 76 a 96% respectivamente.

En conclusión, ambas pacientes mostraron aumento en la FPM y en el porcentaje de adecuación del consumo de proteína.

Capítulo 5. Discusión

El tratamiento nutricional tuvo efectos positivos sobre el estado nutricional de las dos pacientes con sarcopenia en la Quinta de las Rosas del DIF Estatal Veracruz.

Ambas pacientes mostraron aumento en la FPM y en el porcentaje de adecuación del consumo de proteína como efecto del tratamiento nutricional. La paciente 1 con diagnóstico de sarcopenia severa aumentó la FPM de 13.4 a 15 kg, aunque permaneció inferior a 20 kg, y el consumo de proteína se incrementó de 0.7 a 1.3 g/kg/día con un porcentaje de adecuación de 80% a 96% respectivamente. La paciente 2 con diagnóstico de sarcopenia aumentó la FPM de 18.7 a 21.5 puntos logrando clasificarse en normalidad y el consumo de proteína cambió de 1.0 a 1.3 g/kg/día con un porcentaje de adecuación de 76 a 96%.

La paciente 1 mostró disminución de 200 g de peso corporal atribuidos a la pérdida de MME. La paciente 2 disminuyó 1.3 kg, de los cuales 500 g menos pertenecen a MME y el resto a agua corporal total y densidad ósea. En las variables de IMC, MG, IMME y PRF no se encontró diferencia.

En un estudio realizado por Almeida et al. (2016) se identificó mayor prevalencia de sarcopenia al asociarla con un estado nutricional de bajo peso de acuerdo con IMC. El presente estudio no coincide con los hallazgos de Almeida, ya que la paciente 1 fue clasificada en obesidad de acuerdo con IMC y presentó sarcopenia grave, y la paciente 2 se clasificó en normalidad de acuerdo con IMC y presentó sarcopenia.³³

Relacionando la edad como causa de pérdida de MME, Rastogi et al. (2014) afirman que en los adultos jóvenes la MME constituye hasta el 50% del peso corporal total y entre los 75 y 80 años disminuye hasta casi un 25%. En la paciente 1 la MME inicial representó el 27% de su peso corporal total y al final del estudio 26.7%. La paciente 2 modificó la MME de 30% a 29.1%.³⁴

Sinclair et al. (2016) confirman que después de los 60 años la pérdida de MME oscila entre 1.5% a 3% por año y se acelera aún más después de los 75 años.³⁵ Kyle et al. (2014) muestran que el proceso de envejecimiento asociado a la pérdida de MME representa el 4.7% en hombres y 3.7% en mujeres por año después de la séptima década.³⁶

En el presente estudio, la pérdida de MME fue de 0.3% para la paciente 1 y de 0.9% para la paciente 2 por lo que, a este ritmo, en un año, la paciente 1 presentaría una pérdida del

1.2%, y del 3.6% para la paciente 2, lo cual representa una disminución del 2.5% en la velocidad de pérdida de la paciente 1 y del 0.1% para la paciente 2.

Al relacionar DM2 a la pérdida de MME, en un estudio realizado por Kim et al. (2014) reportaron que hombres y mujeres con DM2 \geq 65 años presentan menor MME que aquellos que no cuentan con esta enfermedad.³⁷ Park et al. (2009) mostraron que la DM2 y la pérdida excesiva de MME se encuentran totalmente relacionadas, en especial en adultos mayores.³⁸ Esto se explica por la presencia del factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) además de otras citoquinas, y la disminución del flujo de sangre en la inervación del músculo, que ocurre en adultos mayores con DM2 o alguna otra enfermedad crónica, de acuerdo con lo reportado por Almanza et al. (2017).³⁹

En cuanto a la MG, Gómez-Cabello et al. (2012) confirmaron un incremento de MG anual de 400 g. en mujeres. A lo largo del estudio, ambas pacientes presentaron un aumento de 100 g, lo cual se infiere como un incremento normal propio de la edad, evidenciado principalmente en el área visceral, la cual también es una característica que podemos encontrar en adultos mayores con predominio en mujeres.¹¹

La FPM de la paciente fue la variable en donde se obtuvo un incremento de 1.6 kg en la paciente 1 y 2.8 kg la paciente 2. En una revisión realizada por Clark et al. (2013) señalaron que la fuerza del músculo y no la masa del músculo, es el rasgo predominante que lleva a la pérdida de la capacidad funcional en el adulto mayor y que el determinar la cantidad de masa muscular perdida para que la función contráctil del músculo sea deficiente, aún se desconoce.⁴⁰ Así mismo, Manini et al. (2012) indicaron que mantener o ganar masa muscular esta débilmente asociado con el aumento o disminución de fuerza muscular.⁴¹

En un estudio realizado por Lauretani et al. (2003) se determinó que la FPM es mejor factor predictivo de resultados clínicos que la masa muscular disminuida, por lo que realizar su medición es una acción pertinente como rutina de práctica clínica en paciente geriátrico por su rapidez y practicidad.⁴²

Dos Santos et al. (2017) observaron que, aunque los adultos mayores con MME disminuida y función muscular normal se encontraban en riesgo de dependencia física, las mayores posibilidades de presentarla se observaron en aquellos con función muscular deteriorada. Debido a esto, al incrementar fuerza muscular, mejoraron su capacidad funcional.⁴³

Gómez (2011) señala que ejercicios de fuerza y resistencia realizados en un periodo de 12 semanas resulta beneficioso en adultos mayores.⁴⁴ El ejercicio elegido por la paciente 1 fue acondicionamiento físico el cual combina ejercicio de resistencia de corto tiempo y fuerza. De acuerdo con Morley et al. (2010) el ejercicio de resistencia de corto tiempo mejora la fuerza y la velocidad de marcha.⁴⁵

Por otro lado, la paciente 2 eligió la disciplina de tai chi chuan. De acuerdo con la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología (2011) esta disciplina es recomendada en adultos mayores ya que posee efectos positivos sobre el control corporal, movilidad y fuerza por lo que es una opción pertinente para la prevención de la dependencia en adulto mayor.⁴⁶

El consumo de proteína implementado en la dieta fue de 1.3 g/kg/día. Houston et al. (2008) realizaron un estudio en el que se comprobó la relación entre sarcopenia y la baja ingesta proteica, así como, Peña-Ordoñez et al. (2016) establecen que una ingesta proteica menor a 1.0 g/kg/día y un bajo nivel de actividad física son factores asociados a sarcopenia.^{47,6} Para este grupo de población la recomendación de la cantidad de proteína adecuada es de 1 a 1.5 g/kg/día como lo evidencian Morley et al. (2010).⁴⁵

Llegar al requerimiento recomendado de proteína para los adultos mayores puede ser difícil por lo que recurrir al uso de un suplemento es una buena opción tal como sugieren Ferrando et al. (2010) y Pennings et al. (2011) que la suplementación con aminoácidos esenciales es pertinente para preservar la función muscular.^{48,49}

Capítulo 6. Conclusiones

El efecto de un tratamiento nutricional sobre el estado nutricional de adultos mayores en riesgo de sarcopenia y con sarcopenia en la Quinta de las Rosas del DIF Estatal Veracruz, tuvo un efecto positivo sobre el aumento de la FPM y disminución de la velocidad de pérdida de MME, las cuales conforman 2 de los 3 criterios diagnósticos de sarcopenia.

El tratamiento nutricional implementado aumentó el consumo de proteína que, junto con la realización de ejercicio y la asistencia a pláticas de educación nutricional, logró tener un impacto benéfico en la FPM de la paciente 1 y 2. La MME no reflejó un aumento, pero sí una importante desaceleración de pérdida, predominante en la paciente 1 sobre la paciente 2. El tipo de ejercicio seleccionado por cada una cumplió las características ser ejercicios de fuerza y resistencia de corto tiempo, lo cual es lo más recomendado en adulto mayor.

La implementación de un complemento proteico dentro del tratamiento demostró ser una opción pertinente para elevar los g/kg/día de proteína asegurando un mejor aporte y aceptación por parte de las pacientes. El horario acordado para su consumo fue previo al ejercicio a solicitud de las pacientes ya que era el mejor momento referido por ellas para poder consumirlo. En futuras investigaciones la implementación del complemento muestra mejores resultados siendo su consumo posterior a la realización de ejercicio.

Capítulo 7. Recomendaciones

- Incrementar el tiempo de aplicación del estudio para valorar el cambio en fuerza muscular y MME en un periodo más prolongado.
- Medir el cambio de agua corporal total y densidad ósea mediante herramientas de bioimpedancia y demostrar su disminución, mantenimiento o aumento.
- Utilizar un complemento proteico posterior a la realización del ejercicio físico para tener una mejor asimilación de proteínas a nivel muscular y poder valorar el cambio.
- Implementar técnicas de apego al tratamiento nutricional del adulto mayor ambulatorio para valorar efecto en un grupo más grande.

Glosario

Adulto mayor: persona de 60 años o más.²⁹

Fuerza de prensión manual: Medida de la capacidad del músculo de generar fuerza.³⁰

Índice de Masa Corporal: Criterio diagnóstico que se obtiene dividiendo el peso en kilogramos, entre la talla en metros elevada al cuadrado.²⁹

Índice de Masa Muscular Esquelética: Masa muscular de las cuatro extremidades (brazos y piernas).¹⁸

Masa Muscular Esquelética: Tejido corporal total correspondiente a masa magra.³⁰

Masa Grasa: Reserva energética del organismo. Cantidad de grasa localizada en el tejido adiposo subcutáneo.³⁰

Peso corporal: Medida de tamaño corporal del conjunto de depósitos de grasa y tejido muscular.²⁸

Porcentaje de adecuación de la dieta: Porcentaje de calorías provenientes de lípidos, carbohidratos, proteínas y energía.³¹

Presarcopenia: estadio que se caracteriza por una masa muscular baja sin efectos sobre la fuerza muscular ni el rendimiento físico.¹⁹

Prueba de Rendimiento Físico: Sumatoria de puntuaciones en 3 pruebas: equilibrio, marcha y fuerza.¹⁸

Sarcopenia: pérdida de masa muscular esquelética asociada a la edad, que resulta en la disminución de fuerza, capacidad aeróbica y capacidad funcional.^{14,16} Para identificar este estadio basta con cumplir el criterio uno de masa muscular baja más el criterio dos de fuerza disminuida o el criterio 3 de rendimiento físico disminuido.¹⁹

Sarcopenia grave: estadio que se identifica cuando se cumplen los tres criterios de la definición (masa muscular baja, menor fuerza muscular y menor rendimiento físico).¹⁹

Capítulo 8. Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. *Temas de salud. Envejecimiento*. [base de datos en línea]. 2018. Disponible en: < <http://www.who.int/topics/ageing/es/>> [2016, 20 de septiembre]
2. Grupo Banco Mundial. *Esperanza de vida al nacer, total (años)*. 2016. Disponible en: <<http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.LE00.IN>> [2016, 20 de septiembre]
3. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). *Esperanza de vida al nacimiento, sexo y entidad federativa, 2010 a 2015*. Disponible en: <<http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/esperanza.aspx?tema=P>> [2017, 25 de enero]
4. GUTIÉRREZ, L. (Ed.). *Hechos y desafíos para un envejecimiento saludable en México*. [en línea]. México: Instituto Nacional de Geriátrica, 2016. Disponible en: <<http://www.geriatria.salud.gob.mx/descargas/publicaciones/hechos-desafios.pdf>> [2017, 25 de enero]
5. Consejo Nacional de Población (CONAPO). *Dinámica demográfica 1990-2010 y proyecciones de población 2010-2030*. [en línea]. Veracruz, 2014. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Proyecciones/Cuadernos/30_Cuadernillo_Veracruz.pdf> [2017, 25. De enero].
6. PEÑA-ORDOÑEZ, G. [et al]. Evaluación de la ingesta proteica y la actividad física asociadas con la sarcopenia del adulto mayor. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*. [en línea], 2016, No. 1. < <http://renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/178> > [2017, 5 de enero]
7. Desarrollo Integral de la Familia (DIF). Quinta de las Rosas. Veracruz, 2017.
8. Organización Mundial de la Salud. *Envejecimiento y Salud. Nota descriptiva No. 404*. [base de datos en línea]. 2015. Disponible en: < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs404/es/>> [2016, 20 de septiembre]
9. Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA3-2012. Asistencia Social. Prestación de Servicios de Asistencia Social a Adultos y Adultos Mayores en Situación de Riesgo y Vulnerabilidad. DOF Secretaría de Gobernación [en línea]. 2012. < http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5267965&fecha=13/09/2012> [2016, 20 de septiembre]
10. KATHLEEN, L., ESCOTT-STUMP, S. L. RAYMOND, J. *Krause: Dietoterapia*. 13ª. ed. España, Elsevier/Masson, 2013. 1263p. [2016, 20 de septiembre]

11. GÓMEZ-CABELLO, A. [et al]. Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopenica en España. *Nutrición Hospitalaria*. [en línea], 2012, No. 1. < http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v27n1/04_reivison_03.pdf> [2016, 20 de noviembre]
12. BAUGREET, S. [et al]. Mitigating Nutrition and Health Deficiencies in Older Adults: A Role for Food Innovation? *Journal of Food Science*. [en línea], 2017, No. 0. < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28267864>> [2016, 20 de noviembre]
13. VELÁZQUEZ, A. [et al]. Sarcopenia: una entidad de relevancia clínica actual. *Revista de Ciencias Clínicas*. [en línea], 2011, No. 1. < https://www.researchgate.net/publication/259344662_Sarcopenia_Una_entidad_de_relevancia_clinica_actual> [2016, 20 de noviembre]
14. SILVA, S. [et al]. Association between sarcopenia, sarcopenic obesity, muscle strenght and quality of life variables in elderly women. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. [en línea], 2012, No. 5. < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22983215> > [2016, 20 de noviembre]
15. CONSUMANO, Ana. Sarcopenia en pacientes con y sin insuficiencia renal crónica: diagnóstico, evaluación y tratamiento. *Revista de Nefrología, Diálisis y Transplante* [en línea], 2015. No. 1. <<http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/rndt/article/view/9359/8336>> [2017, 3 de mayo].
16. MOOK, K. [et al]. Sarcopenia and Sarcopenic Obesity. *Endocrinology and Metabolism*. [en línea], 2013, No. 6. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5094937/>> [2016, 20 de noviembre]
17. DÍAZ, M. [et al]. Consistencia del mini nutritional assessment para identificar la sarcopenia en adultos mayores de hogares geriátricos de Bogotá, Colombia. *Nutrición Hospitalaria*. [en línea], 2015. No. 1. < http://www.redalyc.org/pdf/3092/Resumenes/Resumen_309239661039_1.pdf> [2016, 20 de noviembre].
18. VÁSQUEZ, A. [et al]. Ejercicio físico y suplementos nutricionales; efectos de su uso combinado en las personas mayores de 65 años; una revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*. [en línea] 2013, No. 3. < <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28n4/14original05.pdf> > [2016, 20 de noviembre]
19. ALFONSO, J. [et al]. *Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age and Ageing*.

- [en línea], 2010, No. 4: <http://www.sarcopenia.es/pdf/age_and_ageing.pdf> [2016,24 de octubre]
20. LERA, L. [et al]. Estimación y validación de puntos de corte de índice de masa muscular esquelética para la identificación de sarcopenia en adultos mayores chilenos. *Nutrición Hospitalaria*. [en línea], 2015. No. 3. <<http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/8054.pdf>> [2016, 20 de noviembre]
 21. RECH, C. [et al]. Validity of anthropometric equations for the estimation of muscle mass in the elderly. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*. [en línea], 2012, No. 1. <http://www.scielo.br/pdf/rbcdh/v14n1/en_a03v14n1.pdf> [2016, 20 de noviembre]
 22. MALMSTROM, T. [et al]. SARC-F: A Simple Questionnaire to Rapidly Diagnose Sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*. [en línea], 2013, No. 8. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23810110>> [2016, 20 de noviembre]
 23. CABALLERO, J. (Ed). Manual de atención al Anciano Desnutrido en el nivel primario de salud. *Grupo de Trabajo de Atención Primaria perteneciente a la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología*. [en línea], 2011. Disponible en: <<http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/caballeromanualancianodesnutrido.pdf>> [2017, 05 de mayo]
 24. PALOP, M. [et al]. Intervención en la sarcopenia con entrenamiento de resistencia progresiva y suplementos nutricionales proteicos. *Nutrición Hospitalaria*. [en línea], 2015. No. 4. <<http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28n4/14original05.pdf>> [2016, 20 de noviembre]
 25. STOUT, Jeffrey. Intervenciones Nutricionales en Sarcopenia. *Nutrición Hospitalaria* [en línea], 2011. No. 1. <<http://www.redalyc.org/pdf/3092/309226783003.pdf>> [2017, 3 de mayo].
 26. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubiran". *Menús para pacientes con diabetes*. [base de datos en línea]. México. Fomento de Nutrición y Salud, A.C. 2014. 228 p. Disponible en: <<http://www.innsz.mx/opencms/>> [2017, 05 de mayo]
 27. HERNANDEZ, R., FERNANDEZ, C. y BAPTISTA, P. Metodología de la Investigación. 6a. ed. México. McGraw Hill. 2014. 600 p.
 28. Bezares, V. (comp.), Cruz, R. (comp.), Burgos, M.(comp.), Barrera, M. (comp.). Evaluación del estado nutrición en el ciclo vital humano. *Asociación Mexicana de*

Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición, A.C. 2º edición. México, McGraw Hill, 2014.

29. NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad. DOF Secretaría de Gobernación. [en línea]. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5154226&fecha=04/08/2010> [2017, 05 de mayo]
30. SUVERZA, A. y HAUA, K. *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición*. México. McGraw HILL. 2010. 332 p.
31. Sociedad Española de Geriátría y Gerontología. *Tratado de Geriátría para Residentes*. 2007. [en línea]. 820 p. Disponible en: <<https://www.segg.es/tratadogeriatría/main.html>> [2017,5 de mayo]
32. PALAFOX, M. [et al]. *Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional*. México, Mc GrawHill. 2015. 490 pp.
33. ALMEIDA, A [et al]. Sarcopenia en pacientes ancianos atendidos ambulatoriamente: prevalencia y factores asociados. *Nutrición Hospitalaria*. [en línea], 2016. No 33. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27238782>> [2018, 15 de abril]
34. RASTOGI, R. [et al]. Pérdida Masa Muscular dependiendo de la edad. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. [en línea], 2014. No. 14. <<http://sovemo.org/site/wp-content/uploads/2014/04/Perdida-Masa-Muscular-dependiendo-de-la-edad.pdf>> [2018, 15 de abril]
35. SINCLAIR, A. [et al]. Diabetes and Frailty: Two Converging Conditions? *Canadian Journal of Diabetes*. [en línea], 2016. No. 40. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26683240>> [2018,15 de abril]
36. KYLE, W. [et al]. Sarcopenia, dynapenia and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. [en línea], 2015, No. 3. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22934016>> [2018, 14 de abril]
37. KIM, T. [et al]. Sarcopenia: Definition, Epidemiology, and Pathophysiology. *Journal of Bone Metabolism*. [en línea], 2013. No. 1. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3780834/>> [2018, 14 de abril]

38. PARK, S. [et al]. Accelerated loss of skeletal muscle strength in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. *Diabetes Care*. [en línea], 2007, No. 1. < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17363749>> [2018,15 de abril]
39. ALMANZA, M. [et al]. Fragilidad y sarcopenia. Consideraciones diagnósticas en las personas mayores. *Publicación periódica de Geriatría y Gerontología*. [en línea] 2017, No. 2. < <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=77563>> [2018, 15 de abril]
40. CLARK, B. [et al]. What is Dynapenia? National Institut of Health. Nutrition. [en línea] 2011, No. 5. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3571692/>> [2018, 14 de abril]
41. MANINI, T. [et al.] Dynapenia and Aging: An Update. *Nutrition. Author manuscript* [en línea] 2011, No. 3. < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21444359>> [2018, 14 de abril]
42. LAURETANI, F. [et al]. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*. [en línea], 2003. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14555665>> [2018, 14 de abril]
43. DOS SANTOS, L. [et al.]. Sarcopenia and physical independence in older adults: the independent and synergic role of muscle mass and muscle function. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. [en línea], 2017, No. 8. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5377449>> [2018,14 de abril]
44. GOMEZ, A. [et al]. Sarcopenia puesta al día. *Revista Offarm*. [en línea], 2011, No. 4. < <http://www.elsevier.es/pt-revista-offarm-4-articulo-sarcopenia-puesta-al-dia-X0212047X11247523>> [2018,14 de abril]
45. MORLEY, J. [et al]. Frailty, Sarcopenia and Diabetes. *The Journal of Post-Acute and Long-Term Care Medicine*. [en línea], 2014, No. 15. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25455530>> [2018,14 de abril]
46. GIL, Pedro. Tai-Chi. *Sociedad Española de Geriatría y Gerontología*. [base de datos en línea], 2011. Disponible en: <<https://www.segg.es/ciudadanos/2011/11/16/tai-chi>> [2018, 14 de abril]
47. HOUSTON, D. [et al]. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*. [en línea], 2008, No. 1. <<https://academic.oup.com/ajcn/issue/87/1>> [2018,14 de abril]

48. FERRANDO, A. [et al]. EAA supplementation to increase nitrogen intake improves muscle function during bed rest in the elderly. *The American Journal of Clinical Nutrition*. [en línea], 2010, No. 29 <https://www.sefh.es/sefhpublicaciones/documentos/56_congreso/martes_nutricion_ardona.pdf> [2018, 15 de abril]
49. PENNING, B. [et al]. La absorción de las proteínas. Un parámetro importante. *The American Journal of Clinical Nutrition*. [en línea], 2011, No. 83. <https://www.sefh.es/sefhpublicaciones/documentos/56_congreso/martes_nutricion_ardona.pdf> [2018, 14 de abril]

Capítulo 9. Anexos

Anexo 1. Técnica de medición de altura de rodilla

Técnica de medición de altura de rodilla ²⁶

Para realizar esta medición se utiliza un antropómetro grande o cinta métrica y se prosigue de la siguiente manera:

1. El sujeto deberá estar acostado en decúbito dorsal. La pierna deberá estar flexionada al igual que el tobillo para formar un ángulo de 90°. El sujeto también puede estar sentado como lo indica Lohman.
2. La parte inmóvil del antropómetro se colocará debajo del talón de la pierna. Mientras que la parte móvil se colocará sobre la superficie del muslo, sobre los cóndilos femorales a 2 pulgadas del borde superior de la patela.
3. El eje de medición del antropómetro debe quedar en la parte inferior a la altura del maléolo externo y la parte superior deberá colocarse por la parte posterior de la cabeza peronea.
4. Para efectuar la medición es importante comprimir los tejidos.
5. Haga la lectura y repita el procedimiento para validar la medida, si varía más de 0.5 cm proceda a repetir la medición.

Anexo 2. Técnica de medición de análisis de composición corporal

Técnica de medición de análisis de composición corporal

Indicaciones para realizar la prueba con InBody 720

- No haber ingerido alcohol 48 horas antes de la prueba
- No haber realizado ejercicio intenso 12 horas antes de la prueba
- No haber comido ni bebido (especialmente productos con cafeína) 4 horas antes de la prueba
- Haber orinado 30 minutos antes de la prueba
- No haber ingerido diuréticos 7 días antes de la prueba
- En caso de contar con placas metálicas en columna, piernas o articulaciones en general, además de dispositivos metálicos como marcapasos no podrá realizarse la prueba.

Instrucciones:

1. Pedir al sujeto que se retire la mayor cantidad de ropa posible o utilizar una bata desechable.
2. Retirar artículos de metal, principalmente joyas, como pulseras, anillos y collares.
3. Otorgar una toallita electrolítica InBody e indicar la limpieza de la planta de los pies y manos antes de colocarse y tomar los electrodos. Una vez que se limpiaron la planta de los pies subirse inmediatamente sin tocar el piso.
4. Una vez que se colocaron los pies en los electrodos pedir al sujeto que permanezca quieto con los brazos a los costados y esperar a que InBody 720 proporcione el dato de peso.
5. Al registrarse el dato de peso escribir con ayuda del teclado InBody los datos de nombre, edad, altura y sexo.
6. Pedir al sujeto que tome los electrodos para las manos, bajar los brazos a los costados y abrirlos hasta separar bien la piel de los brazos y el costado del cuerpo.
7. Oprimir la tecla de enter y esperar a que se realice el análisis de composición corporal.

8. Inbody emitirá un sonido característico indicando que termino la medición.

Anexo 3. Test de Pfeiffer

Test de Pfeiffer ²⁶	
Nombre:	Fecha:
Edad: Sexo: Varón () Mujer()	
Entrevistador:	
Escolaridad	Primaria: Bachillerato: Superior: Ninguno
Instrucciones: preguntar las cuestiones 1-10 en orden y recabar todas las respuestas. Recabar el número total de errores.	
	(+)
	(-)
1	¿Qué fecha es hoy?
2	¿Qué día de la semana es hoy?
3	¿Cómo se llama este lugar o edificio?
4	¿Cuál es su número de teléfono?
5	¿Cuántos años tiene?
6	¿En qué fecha nació usted?
7	¿Cómo se llama el presidente de México?
8	¿Quién fue el anterior presidente?
9	Dígame el nombre completo de su madre
10	¿Si a 20 le restamos 3 quedan...?
11	¿Y si le quitamos otros 3...?
Puntuación: normal (0-2 errores); deterioro intelectual leve (3-4); moderado (5-7); severo (8-10). -Si el nivel educativo es bajo (estudios elementales) se admite un error más por categoría. -Si el nivel educativo es alto (estudios universitarios) se admite un error menos.	

Anexo 4. Historia Clínica Nutricional

Historia Clínica Nutricional

Nombre:		Fecha:
Edad:	Género:	Ocupación:
Estado civil:		Escolaridad:
Lugar de nacimiento:		Teléfono:
Dirección:		

Información subjetiva (S)	<p>Motivo de consulta:</p> <p>Síntomas:</p> <p>Historia de peso:</p>
	<p>Estilo de vida:</p> <p>✓ <u>Actividad física:</u></p> <p>✓ <u>Hábitos dietéticos:</u></p> <p>✓ <u>Toxicomanías:</u></p> <p>✓ <u>Conductas psicológicas relacionadas con alimentación:</u></p>
Información Objetiva (O)	<p>Evaluación antropométrica</p> <p>Se anexa hoja In Body Si () No ()</p>
	<p>Evaluación bioquímica:</p> <p>Anexa ()</p> <p>Se solicita ()</p>
	<p>Evaluación clínica:</p> <p>-AHF:</p> <p>Maternos: DM 1 y/o 2 (), HTAS (), Obesidad (), ECV (), Oncológicos() Otros _____</p> <p>Paternos: DM 1 y/o 2 (), HTAS (), Obesidad (), ECV (), Oncológicos() Otros _____</p> <p>-APP:</p> <p>✓ <u>Enfermedades propias de la infancia:</u></p>

✓ Enfermedades Crónico Degenerativas especificando tiempo de evolución:
DM 1 y/o 2 (), HTA (), Obesidad (),
Oncológicos () Otros _____

✓ Cirugías y traumatismos:

✓ Transfusiones:

✓ Alergias:

-Antecedentes gineco-obstétricos:

✓ Menarca:

✓ Ciclos:

✓ Embarazos:

✓ Abortos:

✓ Método anticonceptivo:

-Padecimiento actual/Diagnóstico médico:

-Uso de medicamentos y suplementos

-Signos:

✓ Presión Arterial:

✓ Otro:

Evaluación dietética:

✓ Recordatorio de 24 horas:

1° comida (hora:):

2° comida (hora:):

3° comida (hora:):

4° comida (hora:):

5° comida (hora:):

Fines de semana:

<p style="text-align: center;">Análisis de información (A)</p>	<p>Requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Energía:</u> ✓ <u>Proteínas:</u> ✓ <u>Hidratos de carbono:</u> ✓ <u>Lípidos:</u> <p>Diagnóstico nutricional:</p>
	<p>Objetivos del tratamiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. <p>Plan de alimentación:</p> <p>Estrategias para la mejora del estilo de vida</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3.
<p style="text-align: center;">Plan de tratamiento (P)</p>	<p>Educación en nutrición</p> <ul style="list-style-type: none"> • <p>Monitoreo (frecuencia de consultas subsecuentes)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Citas subsecuentes: <p>Metas</p> <ul style="list-style-type: none"> •

Anexo 5. Técnica de medición de fuerza de prensión manual

Técnica de medición de fuerza de prensión manual ³²

Indicaciones:

1. El examinado debe colocarse de pie con los brazos a los costados.
2. Con el brazo del lado derecho el examinado sostendrá el dinamómetro separando ligeramente el brazo de su costado, con el fin de no tocarse ni se apoyarse en sí mismo.
3. Una vez que el examinador coloca de manera correcta al examinado pedirle que cierre su mano tan fuerte como pueda durante 3 segundos sin flexionar ni rotar la mano, brazo o ante brazo.
4. La medición se repite dos veces más para tener el total de tres mediciones y se registrará la medición más alta.

Anexo 6. Prueba de rendimiento físico

Prueba de Rendimiento Físico ¹⁸

Test de equilibrio*

El participante intenta mantener 3 posiciones durante 10 segundos cada una:

- Pies juntos
- Semitandem
- Tándem durante 10 segundos cada uno.

Test de velocidad de marcha*

El participante recorrerá una distancia de 4 m y se cuantificará el tiempo que tarda en recorrerla. El test se realiza 2 veces y se registra el tiempo más breve.

Test de levantarse y sentarse en una silla*

Consiste en levantarse y sentarse en una silla 5 veces de la forma más rápida posible y se registra el tiempo total empleado.

*Cada test se puntúa de 0 (peor rendimiento) a 4 (mejor rendimiento): para el test de equilibrio según una combinación jerárquica del desempeño en los 3 subtests componentes y para los otros 2 tests se asigna una puntuación de 0 a aquellos que no completan o intentan la tarea y puntuaciones de 1 a 4 en función del tiempo empleado. Además, se obtiene una puntuación total para toda la batería que es la suma de la de los 3 tests y que oscila entre 0 y 12.

Anexo 7. Recordatorio de 24 horas.

Recordatorio de 24 horas

Recordatorio de 24 horas:

1° comida (hora:):

2° comida (hora:):

3° comida (hora:):

4° comida (hora:):

5° comida (hora:):

Fines de semana:

Anexo 8. Porcentaje de adecuación de la dieta

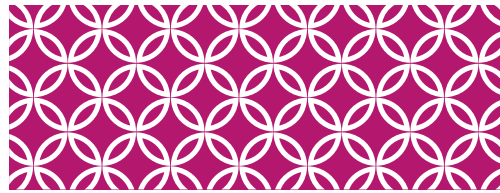
Porcentaje de adecuación de la dieta ³¹

Fórmula:

$$\% \text{ de adecuación: } \frac{\text{Consumo calculado de un determinado nutrimento}}{\text{Recomendación de consumo de ese nutrimento}} \times 100$$

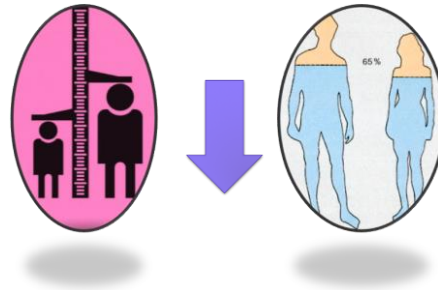
Anexo 9. Sesiones de educación nutricional

9.1 Importancia de la nutrición en el ciclo de vida

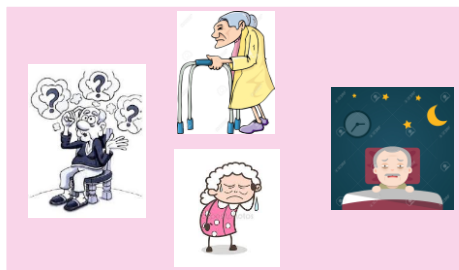


**IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN
EN EL CICLO DE VIDA**

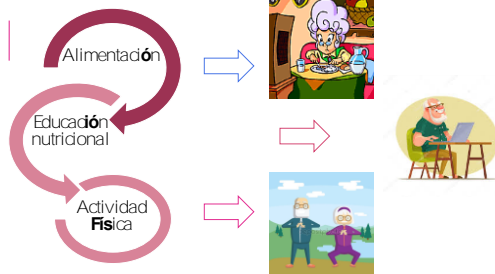
Ciclo
de
Vida



CAMBIOS EN EL ORGANISMO



Alimentación



¡ADULTOS MAYORES SANOS Y ACTIVOS!



9.2 Conceptos básicos de nutrición: función de la proteína en el organismo

Conceptos básicos de nutrición: importancia de la proteína



Los Hidratos de Carbono

Simples Complejos

60% de la DIETA



Ventaja
RAPIDEZ
Nos dan energía muy rápido pero termina pronto

GRAN Ventaja
ENERGÍA durante + TIEMPO
Nos dan energía durante todo el día

Las Proteínas

Las proteínas son estructuras complejas formadas por:

nutrientes estructurales

10% de la DIETA

AMINOÁCIDOS

FUNCIÓN EN EL ORGANISMO

- Formar tejidos
- Renovar los formados

CONSTRUCTORES

Proteínas, calcio y fósforo

Las Grasas o Lípidos

ÁCIDOS GRASOS

Según su procedencia se dividen en saturados e insaturados

A.G. Saturados

Principales: **ORIGEN ANIMAL**

Leche, mantequilla, animales terrestres...

Pero también:

Acilte de COCO y Acilte de PALMA

30% de la DIETA

Principales: **ORIGEN ANIMAL**

Leche, mantequilla, animales terrestres...

Aciltes de **ORIGEN VEGETAL**

Acilte de oliva, girasol, maíz, soja, sésamo, canola, etc.

A.G. Insaturados

Aciltes de **ORIGEN VEGETAL**

Acilte de oliva, girasol, maíz, soja, sésamo, canola, etc.

AGUA

60% AGUA

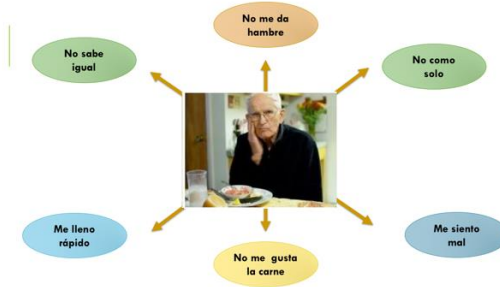
El agua es un alimento regulador imprescindible para la vida, ya que nuestro cuerpo se compone de un 60% de agua.

Todos los procesos y funciones que realiza nuestro organismo se realizan en ese medio. A lo largo del día hacemos un gasto de unos 2,5L de agua, por lo que es necesario reponerlos a diario.

BENEFICIOS DE TOMAR AGUA

- ✓ Hidrata órganos y tejidos
- ✓ Transporta nutrientes a las células
- ✓ Ayuda a la digestión
- ✓ Ayuda a regular la temperatura corporal y la presión sanguínea
- ✓ Elimina toxinas

9.3 ¿Cómo llevar una alimentación saludable durante la adultez mayor?



POTENCIALIZAR EL SABOR DE LOS ALIMENTOS



VARIOS TIEMPOS DE COMIDA PEQUEÑOS



EVITAR IRRITANTES



TOMAR AGUA EN CADA TIEMPO DE COMIDA

1 vaso antes



1 vaso después

MANTENERME ACTIVO



ESTIMULA TU CEREBRO



¡CONVIVE!



9.4 Importancia de la práctica de ejercicio y actividad física

IMPORTANCIA DE LA PRÁCTICA DE EJERCICIO Y ACTIVIDAD FÍSICA



Ejercicio

Actividad Física

Cualquier actividad que realices que ayude a mantener o mejorar tu condición física así como tu salud en general y que se lleve a cabo junto con una buena alimentación

Actividades diarias (ligera)



Actividades recreativas (moderado)



Deporte organizado o propio (moderado-vigoroso)



Beneficios

- ✓ Mejora el funcionamiento de articulaciones.
- ✓ Mejora el funcionamiento del corazón.
- ✓ Ayuda a los músculos.
- ✓ Ayuda a adelgazar.
- ✓ Mejora el sueño.
- ✓ Combate depresión.



Frecuencia y duración

Edad	Tiempo (mínimo)	Tipo actividad
5-17 años	60 minutos diarios	Moderada o vigorosa
18-64 años	20 minutos diarios (incrementar a 40 o más)	Actividad aeróbica moderada
	10 minutos diarios (incrementar a 20 o más)	Actividad aeróbica vigorosa
	Dos o tres veces por semana	Actividad anaeróbica

Organización Mundial de la Salud

9.5 Prevención de accidentes y enfermedades con una buena alimentación



Factores de riesgo

- Debilidad muscular
- Dependencia física
- Sistema inmune deprimido
- Enfermedades crónicas



Enfermedades



Complicaciones



¿Qué puedo hacer?



Proteínas de origen animal



Vitaminas y Minerales



Anexo 10. Esquema de clases de actividad física dentro de la Quinta de las Rosas

Actividades físicas y deportivas Quinta de las Rosas			
Acondicionamiento físico	10:30 -11:30	Lunes, miércoles y viernes	Instructora: Rosa María Soto
Tai Chi Chuan	8:30 – 9:30 9:30 – 10:30	Lunes, miércoles y viernes	Instructor: Cesar Aguilar Franco

Anexo 11. Carta de consentimiento informado

Carta de consentimiento informado
<p>El que suscribe la presente con carácter de Paciente (), Representante legal del paciente (), Familiar más cercano en vínculo (), de manera voluntaria y en plena conciencia, autorizo a _____ para que se le practiquen al paciente los siguientes procedimientos de tratamiento nutricional:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>He sido debidamente informado con un lenguaje simple, de que los procedimientos de mérito tienen por objeto obtener los siguientes beneficios:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>Comprendo que no me han asegurado ni garantizado que los resultados de los procedimientos arriba mencionados necesariamente alcancen los beneficios esperados.</p>
<p>Consiento que se me de tratamiento nutricional que al principio señalado indiqué. Se me ha explicado ampliamente que ante cualquier imprevisto que pueda presentarse la licenciada antes mencionada podrá variar conforme a su juicio y experiencia profesional, el procedimiento original para la protección de mi salud (la salud del paciente).</p>
<p>Entiendo el contenido del presente documento y conforme al mismo, lo firmo en la ciudad de _____, el día de _____ de _____.</p>
<p>_____</p> <p>Nombre y Firma del Paciente</p>

➤ Base de datos Excel

Datos iniciales

INICIALES	SEXO	EDAD Años	TALLA I. Mts.	PESO I. Kg	IMC I. Kg/m ²	MASA MUSCULAR I. Kg	IMME I. Kg/m ²	MASA GRASA I. %	FUERZA PRESION MANUAL I. Kg	SPPB I. Pts.	Energía I. Kcal	Hidratos de carbono I. % adecuación	Proteína I. % adecuación	Lípidos I. % adecuación	
1	CHH	Femenino	72	149	68.5	30.85	18.5	6.1	48.4	13.4	7	1005	54	20	26
2	MGCR	Femenino	73	152	61.8	26.75	18.6	5.6	43.3	18.7	8	1481	61	19	20
3	EML	Femenino	66	147	64.2	29.71	19	6.3	44.4	19.7	7	1480	60	19	21
4	FPH	Femenino	73	145	61.7	29.35	18.7	6.1	42.9	10.3	6	1102	73	15	11
5	EMC	Femenino	70	148	64.1	29.26	17.3	5.4	48.2	9.6	8	1207	71	18	11
6	MEHF	Femenino	72	145	59.3	28.20	17.7	5.8	42.7	13.1	6	1250	55	12	33
7	MFGC	Femenino	89	15	67.5	30.00	16.8	5.1	51.9	13.1	5	1338	62	18	20
8	MSG	Femenino	66	15	58.6	26.04	16.6	5.3	45.8	13.7	8	1825	57	19	24
9	ESL	Femenino	68	142	60.8	30.15	16.4	5.7	48.9	14.8	8	998	62	18	20
10	DFG	Femenino	70	153	66.1	28.24	18.9	5.8	45.4	20.7	7	783	62	16	22
11	ECG	Femenino	69	156	77.5	31.85	23.6	7	43.7	20	8	1650	58	19	23
12	EAL	Femenino	70	148	71.7	32.73	22.3	7.4	42.2	17.3	10	1838	65	17	19
13	RLRG	Femenino	62	162	59.6	22.71	22.2	6.2	31.2	25.2	12	1342	65	17	17
14	HRG	Femenino	65	155	62.8	26.14	20.7	6	38.6	18.2	11	1530	52	21	27
15	MLDM	Femenino	63	139	57	29.50	14.3	5.1	51.5	14.8	8	1207	56	21	23
16	RUH	Masculino	66	171	103.3	35.33	32.1	8.2	44.7	29	8	1388	61	21	18
17	RMP	Femenino	83	144	48.6	23.44	14.2	4.6	42.7	12.2	7	1234	57	18	25
18	SRL	Femenino	67	165	67.6	24.83	23.1	6.1	86.7	16.7	12	849	58	18	31
	PROMEDIO		70.22	151	65.59	28.62	19.50	5.99	46.84	16.69	8.11	1305.94	60.50	18.11	21.72
	DESVIACIÓN ESTANDAR		6.66	0.08	11.29	3.23	4.18	0.86	11.02	5.03	1.97	299.83	5.51	2.25	5.75

Datos finales

1	PESO F.	IMC F.	MASA MUSCULAR F.	IMME F.	MASA GRASA F.	FUERZA PRENSION MANUAL F.	SPPB F.	ENERGÍA F.	HIDRATOS DE CARBONO F.	PROTEINA F.	LIPIDOS F.
2	Kg	Kg/m ²	Kg	Kg/m ²	%	Kg	Pts.	Kcal	% adecuación	% adecuación	% adecuación
3	68.3	30.8	18.3	6	48.6	15	7	1388	52	21	29
4	60.5	26.2	18.1	5.4	43.2	21.5	8	1450	53	22	28