



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

FACULTAD DE MEDICINA

CARRERA DE KINESIOLOGÍA

**EFFECTO DE UN PROGRAMA DE
EJERCICIOS DE RESISTENCIA SOBRE
LA MASA MUSCULAR EN MUJERES CON
UNA ALIMENTACIÓN VEGANA VERSUS
OMNÍVORA**

Autoras: Francisca Javiera Beltrán Fuentes

Fernanda Nicole Durán Vejar

Waleska Del Pilar Saharay Muñoz Oberg

Temuco, Diciembre 2020.



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

FACULTAD DE MEDICINA

CARRERA DE KINESIOLOGÍA

**EFFECTO DE UN PROGRAMA DE
EJERCICIOS DE RESISTENCIA SOBRE
LA MASA MUSCULAR EN MUJERES CON
UNA ALIMENTACIÓN VEGANA VERSUS
OMNÍVORA**

Autoras: Francisca Javiera Beltrán Fuentes

Fernanda Nicole Durán Vejar

Waleska Del Pilar Saharay Muñoz Oberg

Profesor Guía: Gabriel Nasri Marzuca Nassr

Temuco, Diciembre 2020.

AGRADECIMIENTOS

De forma conjunta nos gustaría agradecer a nuestras familias y amigos, por darnos contención, apoyo y comprensión en los momentos más duros de toda nuestra formación profesional. En segundo lugar, queremos agradecer a nuestro querido docente el Klgo. Gabriel Marzuca Nassr, Ph.D. el cual nos guió durante este tiempo de la mejor manera posible respondiendo eficazmente a todas nuestras inquietudes, preocupándose en cada reunión por nuestro bienestar y el de nuestras familias. Compartió su amplio conocimiento con nosotras y sin duda alguna cumplió un papel fundamental en la culminación exitosa de este proyecto.

Posteriormente nos gustaría agradecer a la Klga. Andrea Alegría, quien estuvo siempre de forma desinteresada y cariñosa respondiendo las preguntas que surgieron durante este proceso.

También queremos destacar a todos nuestros docentes de Kinesiología UFRO, quienes durante todos estos años nos han entregado las herramientas necesarias para llegar a este momento.

Finalmente, nos agradecemos unas a las otras, por ser amigas, compañeras y aliadas desde el primer momento en este camino universitario, por comprender, por crear un ambiente agradable para esta tarea, por la confianza y el esfuerzo empleado para concretar y finalizar este protocolo de investigación.

A todas estas personas que fueron parte, enviamos nuestros más sinceros agradecimientos.

Grupo de tesis.

RESUMEN

Objetivo: Determinar si existe diferencia en el aumento de masa muscular esquelética entre mujeres con una alimentación habitual vegana versus omnívora entre 18 y 35 años, luego de un programa de ejercicios de resistencia muscular de 12 semanas de duración.

Diseño: Investigación cuasi experimental.

Material y método: El estudio se llevará a cabo en 28 mujeres de edades entre 18 y 35 años, con una alimentación vegana y omnívora en la región de la Araucanía, Chile. Las participantes serán distribuidas por conveniencia en dos grupos de acuerdo con el tipo de alimentación habitual que lleven (vegana u omnívora). A ambos grupos se les realizará un examen de densitometría ósea (DEXA scan) para determinar la masa muscular global, una evaluación de 1 Repetición Máxima (1RM) de miembros inferiores (MM.II) y un cuestionario de calidad de vida SF-36. Luego de ello, las participantes serán sometidas a 12 semanas de ejercicio de resistencia muscular, tres veces por semana. La intervención será realizada en miembro inferior con dos máquinas: prensa de piernas y extensión de piernas. Finalmente, las evaluaciones serán repetidas para estimar la evolución de las participantes al concluir el programa de ejercicios.

Resultados esperados: Se espera que la ganancia de masa muscular esquelética global de mujeres veganas sea menor que en mujeres omnívoras después de un programa de ejercicios de resistencia muscular de 12 semanas de duración.

Palabras clave: Masa Muscular Esquelética, Ejercicio de Resistencia, Fuerza Muscular, Alimentación Vegana, Alimentación Omnívora.

Financiamiento: Proyecto FONDECYT N°11180949.

ABSTRACT

Objective: To determine if there is a difference in the increase of skeletal muscle mass between women with a regular vegan versus omnivorous diet between 18 and 35 years of age, after a 12-week muscle resistance exercise program.

Design: Quasi-experimental investigation

Material and Methods: The study will be conducted on 28 women aged 18-35 years, with a vegan and omnivorous diet in the Araucania region of Chile. The participants will be distributed for convenience into two groups according to the type of diet they usually eat (vegan or omnivorous).

Both groups will be given a bone densitometry test (DEXA scan) to determine overall muscle mass, an evaluation of 1 Maximum Repetition (1RM) of lower limbs (MM.II) and a quality of life questionnaire SF-36. After that, participants will undergo 12 weeks of muscular endurance exercise, three times a week. The intervention will be performed on the lower limb with two machines: leg press and leg extension. Finally, the evaluations will be repeated to estimate the evolution of the participants at the end of the exercise program.

Expected outcomes: Vegan women are expected to have less muscle mass than omnivores after a 12-week endurance exercise program.

Key Words: Skeletal Muscle Mass, Resistance Exercise, Muscle Strength, Vegan Diet, Omnivorous diet.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	CAPÍTULO I.....	10
1.1	INTRODUCCIÓN.....	10
1.2	MARCO TEÓRICO	12
1.2.1	ACTIVIDAD FÍSICA Y EJERCICIO	12
1.2.2	EJERCICIO DE RESISTENCIA MUSCULAR	14
1.2.3	TIPOS DE ALIMENTACIÓN	21
1.2.4	DIETA VEGANA	22
1.2.5	DIETA VEGANA Y SU RELACIÓN CON EL EJERCICIO	23
2.	CAPÍTULO II.....	25
2.1	REVISIÓN CRÍTICA DE LA LITERATURA.....	25
2.1.1	PROTOCOLO DE BÚSQUEDA	25
2.1.2	ANÁLISIS DEL ESTUDIO SELECCIONADO.....	28
2.1.3	ANÁLISIS CRÍTICO DE OTROS ESCRITOS.....	29
3.	CAPÍTULO III.....	35
3.1	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	35
3.1.1	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	35
3.1.2	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	35
3.1.3	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	36

3.1.4	JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN MEDIANTE FACTIBILIDAD, INTERÉS, NOVEDAD, ÉTICA Y RELEVANCIA (FINER).....	38
3.2	MATERIALES Y MÉTODOS DEL ESTUDIO.....	42
3.2.1	DISEÑO DEL ESTUDIO.....	42
3.2.2	VARIABLES Y MEDICIONES DEL ESTUDIO	50
4.	CAPÍTULO IV	59
4.1	PROPUESTA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	59
5.	CAPÍTULO V.....	60
5.1	ASPECTOS O CONSIDERACIONES ÉTICAS	60
6.	CAPÍTULO VII.....	63
6.1	ADMINISTRACIÓN Y PRESUPUESTO DE ESTUDIO	63
6.1.1	CARTA GANTT	63
6.1.2	PRESUPUESTO.....	64
7.	REFERENCIAS	67
8.	ANEXOS	74
8.1	ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	74
8.2	ANEXO 2. CUESTIONARIO MÉDICO	79
8.3	ANEXO 3. CUESTIONARIO NUTRICIONAL	83

8.4	ANEXO 4. CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ).....	88
8.5	ANEXO 5. CUESTIONARIO MENSTRUAL	98
8.6	ANEXO 6. CUESTIONARIO DE CALIDAD DE VIDA	101

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.....	27
FIGURA 2.....	44
FIGURA 3.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.....	57
TABLA 2A.....	63
TABLA 2B.....	64
TABLA 3A.....	65
TABLA 3B.....	66

1. CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

Para realizar una intervención kinésica de cualquier área es fundamental el ejercicio físico de todo tipo (equilibrio, resistencia, flexibilidad, entre otros). Entre ellos, el ejercicio de resistencia muscular ha demostrado obtener múltiples beneficios a nivel sistémico: reducir el riesgo de obesidad, diabetes, depresión, osteoporosis y mejorar la condición del sistema vascular (1). También ha demostrado producir los mejores resultados en el aumento de masa muscular esquelética (2), sin embargo, no es el único factor relevante al momento de incrementar el porcentaje de esta masa ya que la evidencia demuestra que la alimentación juega un papel relevante pudiendo afectar directamente la síntesis de proteínas musculares y, por consiguiente, la masa muscular esquelética (3).

La mayoría de las proteínas ingeridas por la población son de procedencia animal, pero en los últimos años ha existido un aumento exponencial de dietas alternativas como el vegetarianismo y el veganismo. Esta última basa su ingesta de proteínas exclusivamente en alimentos de origen vegetal. Si bien existen alimentos de este tipo que contienen toda la gama de aminoácidos esenciales, estos no se digieren de la misma forma que los alimentos de origen animal y su digestión llega incluso a ser dos veces menor en proporción (4); por esta razón se sugiere que su consumo debe ser mayor que la proteína de origen animal.

De acuerdo con una encuesta Cadem realizada el año 2018 en Chile, de 1600 personas entre 13 y 70 años, 1 de cada 5 encuestados se declara vegetariano o vegano (5), y debido a que este tipo de alimentación disminuye las probabilidades de morir

por cualquier causa (6), es de esperar que la población vegana continúe aumentando con el tiempo.

A pesar de la relevancia del consumo proteico en la dieta y del aumento de personas con dietas alternativas, escasos o nulos son los estudios que dan cuenta de la influencia de dietas vegetarianas, y más aún de dieta vegana, sumadas al ejercicio físico en la regulación de la masa muscular esquelética.

Por todo lo mencionado anteriormente, el propósito de esta investigación es determinar si existe una diferencia en el aumento de masa muscular esquelética entre mujeres con una alimentación vegana versus omnívora luego de un programa de ejercicios de resistencia muscular de 12 semanas de duración.

1.2 MARCO TEÓRICO

1.2.1 ACTIVIDAD FÍSICA Y EJERCICIO

1.2.1.1 ACTIVIDAD FÍSICA

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define actividad física como “cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija un gasto de energía” (7). La actividad física está relacionada con múltiples beneficios. Desde el ámbito psicológico, aporta beneficios a individuos con síntomas depresivos y de ansiedad además de mantener en un mejor estado anímico a personas sin patologías psicológicas, pudiendo prevenir la depresión e incluso aportar en síndromes de abstinencia de nicotina (8).

Además, realizar actividad física de forma regular se asocia con un menor riesgo de morir por cualquier causa, previniendo incluso la mortalidad por enfermedades cardiovasculares y cáncer (9), lo que vuelve relevante la promoción de la actividad y ejercicio físicos especialmente en personas inactivas, ya que la OMS asegura que la inactividad física es el cuarto factor de riesgo respecto a la mortalidad mundial (7). Por tal motivo la OMS ha desarrollado una serie de recomendaciones, actualizadas durante noviembre del año 2020:

1. Los adultos entre 18 y 64 años deben acumular a lo largo de la semana un mínimo de entre 150 y 300 minutos de actividad física aeróbica de intensidad moderada, o bien un mínimo de entre 75 y 150 minutos de actividad física aeróbica de intensidad vigorosa, o bien una combinación

equivalente de actividades de intensidad moderada y vigorosa, con el fin de obtener beneficios notables para la salud.

2. Los adultos también deben realizar actividades de fortalecimiento muscular de intensidad moderada o más elevada para trabajar todos los grandes grupos musculares dos o más días a la semana, ya que ello reporta beneficios adicionales para la salud.

3. Los adultos pueden superar los 300 minutos de actividad física aeróbica de intensidad moderada, o bien los 150 minutos de actividad física aeróbica de intensidad vigorosa, o bien una combinación equivalente de actividades de intensidad moderada y vigorosa cada semana, con el fin de obtener mayores beneficios para la salud.

4. Los adultos deben limitar el tiempo que dedican a actividades sedentarias. Sustituir el tiempo sedentario por una actividad física de cualquier intensidad (incluso leve) se traduce en beneficios para la salud (7).

1.2.1.2 EJERCICIO FÍSICO

El ejercicio es un tipo de actividad física planificada y estructurada, cuyo objetivo se relaciona a la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física (7).

De acuerdo con el sistema energético utilizado, encontramos dos tipos de ejercicio: aeróbico y anaeróbico. En el ejercicio aeróbico el aporte de energía se hace en presencia de oxígeno, es un trabajo dinámico

generalizado que tiene un alto volumen y una baja intensidad a diferencia del ejercicio anaeróbico, el cual se realiza en ausencia de oxígeno y es una vía energética más rápida pero menos duradera, por lo cual se describe como un trabajo de alta intensidad, pero bajo volumen (10).

1.2.1.2.1 EJERCICIO AERÓBICO

Es aquel donde los grandes músculos del cuerpo se mueven rítmicamente durante un período de tiempo, el cual tiene un mínimo de 10 minutos de duración. Algunos ejemplos son caminar, correr, nadar o montar en bicicleta (7).

1.2.1.2.2 EJERCICIO ANAERÓBICO

Es un ejercicio de fuerza, potencia y velocidad. Este tipo de ejercicio provoca una serie de adaptaciones que finalizan en el aumento de la potencia y el tamaño de los músculos entrenados (11). La OMS recomienda realizar ejercicios de tipo anaeróbico dos o más veces por semana. Algunos ejemplos de ellos son: abdominales, flexiones, sentadillas, carreras breves e intensas (100 m. planos), y uno de los más conocidos, el ejercicio de resistencia muscular (7).

1.2.2 EJERCICIO DE RESISTENCIA MUSCULAR

El ejercicio de resistencia muscular, también llamado ejercicio de fuerza muscular es aquel donde se llevan a cabo contracciones musculares repetidas contra una resistencia fija como pesas, barra, mancuernas u otros implementos (1) y la intensidad de esta resistencia es aumentada de forma progresiva en el tiempo (2).

Este ha demostrado, como todo tipo de ejercicio, ser benéfico para la salud. Algunos de sus beneficios son: mejorar la salud del sistema cardiovascular, reducir el riesgo de obesidad, diabetes, depresión, osteoporosis, entre otros (1).

Además, el ejercicio de resistencia muscular es el que ha demostrado un mayor aumento de la masa muscular esquelética comparado con otros tipos de ejercicios (2), por lo tanto, el objetivo principal de este tipo de ejercicio es el aumento de masa muscular esquelética y fuerza.

1.2.2.1 REGULACIÓN DE MASA MUSCULAR ESQUELÉTICA E HIPERTROFIA MUSCULAR

La masa muscular esquelética representa más del 40% del peso corporal de los adultos sanos y corresponde a la base de la función del músculo esquelético, el cual cumple un rol relevante en las actividades físicas y puede además afectar la función de los órganos. Por este motivo, es importante mantener la cantidad y función normal del músculo esquelético (12).

El aumento de masa muscular esquelética está regulado por dos tipos de factores: de síntesis (*Muscle Protein Synthesis* o MPS) y degradación (*Muscle Protein Breakdown* o MPB). Para que exista hipertrofia muscular es necesario que el resultado neto de ambos sea positivo, es decir, que la MPS sea mayor a la MPB. Lo anterior, se denomina anabolismo neto (2).

La hipertrofia muscular depende directamente del ejercicio de resistencia muscular, ya que la MPS aumenta inmediatamente después de una sesión de entrenamiento (2). El *peak* ocurre inmediatamente a las 24 horas de realizarse la sesión de entrenamiento y permanece elevado desde 2 a 3 horas después del ejercicio hasta las 36 horas de haber finalizado (13) y algunos autores indican que este efecto se prolonga hasta por 48 horas (2). Por otro lado, la MPB regresa a los niveles encontrados en reposo luego de 48 horas pasado el ejercicio (2).

1.2.2.2 AUMENTO DE FUERZA EN EL EJERCICIO DE RESISTENCIA

Como se mencionó previamente, el ejercicio de resistencia muscular muchas veces es llamado ejercicio de fuerza, y esto se debe a que es otro de sus principales beneficios. Contrario a lo que podría creerse, la hipertrofia muscular no es el único factor que influye en el aumento de la fuerza, ya que esta también puede aumentar como resultado de neuro-adaptaciones (14), lo cual fue demostrado en un estudio donde se muestra que dentro de las dos primeras semanas de entrenamiento de fuerza ya existen neuro-adaptaciones que pueden ser producidas por el aprendizaje de la ejecución del ejercicio y a cambios que producen una mayor coordinación entre músculos agonistas, antagonistas y sinergistas (15). Todo lo anterior sucede de forma independiente a los cambios en el tamaño muscular, la fibra puede incluir una variación en la composición de la miosina, variaciones en el patrón de liberación de calcio y/o cambios en

los componentes principales del proceso de acoplamiento de excitación y contracción (14).

En relación con las diferencias en la ganancia de fuerza muscular según el sexo, hombres y mujeres tienen la misma capacidad para poder mejorarla, sin embargo, existe evidencia que indica que las mujeres tienen variaciones en su ciclo menstrual que pueden influir en la ganancia de fuerza muscular. En una investigación se demostró un incremento significativo de alrededor de 11% en la fuerza de extensión de rodilla y de prensión manual en el período de ovulación, comparado con las fases lútea y folicular, sin una intervención física de por medio (16). En otro estudio donde evaluaron la fuerza del músculo aductor del pulgar durante el ciclo menstrual, también realizado sin intervención, se demostró un aumento significativo de la fuerza muscular voluntaria del músculo aductor del pulgar durante la fase folicular en comparación con la fase lútea del ciclo menstrual (17). Además, un estudio de 2011 indica que las mujeres lograron una mayor potencia máxima para una prueba de ciclismo de velocidad durante la fase folicular en comparación con la fase lútea de su ciclo menstrual, lo que indicaría un aumento de la potencia durante la primera fase (18). Por consiguiente, estos estudios indicarían que la mujer tiene menos fuerza durante la fase lútea de su ciclo en comparación con las fases folicular y el periodo de ovulación.

1.2.2.3 PROTEÍNAS Y SU RELEVANCIA EN EL DESARROLLO MUSCULAR

Las proteínas son macromoléculas constituidas por aminoácidos, 9 de los cuales se consideran esenciales para una óptima nutrición debido a que no pueden ser sintetizados por el organismo y deben obtenerse de la dieta y dado que juegan un rol relevante en variados procesos fisiológicos como reproducción y función cerebral, una alteración en sus niveles puede resultar en cambios significativos en el metabolismo corporal (19).

Dentro de estos 9 aminoácidos se destacan los de cadena ramificada, los cuales son 3: leucina, valina e isoleucina. Entre los tres conforman aproximadamente un 33% de todos los aminoácidos en el cuerpo humano (20) y son particularmente importantes para la promoción de la síntesis de proteína muscular (4).

1.2.2.3.1 PROTEÍNAS DE ACUERDO CON SU ORIGEN

Las proteínas pueden ser obtenidas de distintas fuentes, pero como se mencionó anteriormente, existen proteínas que deben ser consumidas mediante la dieta ya que no son producidas por el organismo. Las más consumidas y conocidas de estas fuentes de proteínas son de origen animal, la mayoría de las carnes magras contienen las proteínas esenciales para la óptima nutrición (4). Pero las proteínas no solo se pueden encontrar en carnes (origen animal), también existen vegetales que las contienen en grandes cantidades.

La principal diferencia entre ambas es la cantidad promedio de aminoácidos esenciales en ellas, donde las de origen animal son las ganadoras teniendo casi 50% más que las vegetales (3, 21) y estudios indican que esta diferencia se nota especialmente en el contenido de leucina (22, 23).

A pesar de lo anterior, existen fuentes proteicas de origen vegetal que contienen toda la gama aminoacídica necesaria para una alimentación óptima, además de poder obtener este requerimiento nutricional mediante la mezcla de cereales con proteínas incompletas (4), por lo tanto, el único problema restante se encontraría en la biodisponibilidad de la proteína vegetal.

El concepto de biodisponibilidad, para cualquier nutriente, expresa la proporción (de la cantidad total) que puede ser absorbida y utilizada metabólicamente (24), y se ha demostrado que las proteínas de origen vegetal tienen una biodisponibilidad hasta dos veces menor que aquellas que provienen de animales, lo que implica una necesidad de consumo de hasta el doble para obtener una cantidad similar de aminoácidos esenciales (8).

1.2.2.4 INFLUENCIA DEL CONSUMO DE PROTEÍNAS EN EL EJERCICIO DE RESISTENCIA MUSCULAR

El consumo de proteínas se puede realizar en distintos formatos, por ejemplo, mediante suplementos proteicos. Si son correctamente implementados y combinados con ejercicio, pueden tener efectos beneficiosos en la mejoría de la composición corporal, porcentaje de masa grasa y porcentaje de masa libre de grasa (25). Especialmente se ve un aumento de masa muscular esquelética cuando estos suplementos se combinan con ejercicios de resistencia muscular (26). En un estudio realizado en la Universidad de Aarhus, Dinamarca donde 22 sujetos participaron de 12 semanas de entrenamiento complementado con consumo de suplementos proteicos de suero de leche alto en leucina más hidratos de carbono, antes y después del entrenamiento, se obtuvo como resultado un aumento de la sección transversa del músculo cuádriceps en comparación al grupo placebo (27), demostrando así la relevancia de la ingesta de proteínas como suplementación al ejercicio de resistencia muscular cuando se busca un aumento de masa muscular esquelética (27).

Sin embargo, la suplementación proteica no es lo más relevante dentro de la ganancia de fuerza muscular esquelética, ya que según un metaanálisis de 2018 (28), el aumento de la fuerza sí es influenciado por la suplementación proteica, pero en una clara desventaja comparada con el ejercicio de resistencia muscular que es el mecanismo predominante al momento de hablar de ganancia de fuerza muscular esquelética.

1.2.3 TIPOS DE ALIMENTACIÓN

La alimentación es una actividad de suma importancia ya que permite adquirir nutrientes necesarios para el organismo. Estos nutrientes están contenidos en los alimentos que componen la dieta, la cual puede diferir entre un individuo y otro.

Dentro de las dietas más consumidas en la actualidad encontramos:

1.2.3.1 DIETA OMNÍVORA

Es aquella que llevan personas quienes formalmente no tienen restricciones en consumir cualquier tipo o grupo de alimentos, por lo tanto, consumen vegetales además de productos animales como carnes o lácteos (29).

1.2.3.2 DIETA VEGETARIANA

Es un conjunto de dietas, cuya característica principal es no consumir carne de ningún tipo (vacuno, cerdo, pescado, etc). Dentro de ellas encontramos una variedad de distinciones según consuman más o menos de otros productos de origen animal. Los más comunes son: ovo-lacto-vegetarianos (conocidos popularmente como vegetarianos), quienes sólo se abstienen de comer carne y productos derivados de ella; lacto-vegetarianos quienes se abstienen de todo tipo de alimento de origen animal exceptuando leche y sus derivados, y finalmente veganos, quienes se abstienen de consumir todo tipo de alimento de origen animal (incluyendo lácteos y huevo) (29). Existen diversas razones para la adopción de algunos de estos perfiles

dietéticos, estas van desde el cuidado del medio ambiente, lo ético y moral, hasta incluso influencias culturales y creencias religiosas (30).

A lo largo del tiempo se han descrito diversos beneficios para la salud al llevar este tipo de dietas, algunos de ellos son: mantención de un peso corporal normal y disminución de los riesgos de enfermedades crónicas. Este efecto se atribuye a la alta ingesta de frutas, verduras, alimentos integrales y baja ingesta de grasas saturadas (31).

1.2.4 DIETA VEGANA

Como se mencionó anteriormente, el veganismo corresponde a una alimentación que excluye todo tipo de alimento proveniente de animales. Algunos estudios indican que esta dieta es la que ejerce un menor impacto medioambiental relacionado a su huella de carbono (32), y ha demostrado ser no sólo benéfico para el cuidado del medio ambiente, sino que también del ser humano al disminuir las probabilidades de morir por cualquier causa (6). Un estudio de calidad de vida realizado en corredores recreativos omnívoros, veganos y vegetarianos demostró que la calidad de vida de estos deportistas es alta independientemente de la dieta que sigan (33), lo que entrega una idea general del bajo impacto negativo de esta dieta en el organismo.

En una encuesta Cadem realizada el año 2018 en Chile, con una muestra de 1.600 personas entre 13 y 70 años, 144 de los encuestados se consideran a sí mismos veganos, lo que corresponde a casi un 10% del total de participantes

y está dividido en todos los rangos etarios (5), lo que sumado a lo anterior sugiere que esta es una población que podría aumentar en el futuro.

1.2.5 DIETA VEGANA Y SU RELACIÓN CON EL EJERCICIO

Existe un escaso registro de investigaciones en población vegana, pero dentro de las que podemos nombrar se han descubierto respuestas positivas respecto a los resultados del ejercicio físico en personas con este tipo de dieta.

Por ejemplo, en un estudio realizado en Alemania en corredores recreativos con alimentación omnívora, ovo-lacto vegetariana y vegana, se evaluó la capacidad máxima de ejercicio a través de una prueba de ejercicio incremental en cicloergómetro y sus resultados concluyeron que las dietas anteriormente nombradas no tienen ni ventajas ni desventajas entre ellas en la capacidad máxima del ejercicio (34).

La ciencia indica que la población vegana consume menos energía que los omnívoros al consumir una gran cantidad de fibra, lo que produce una mayor saciedad y dificulta el alcance de una dieta alta en calorías. Sin embargo, estudios indican que, con una adecuada alimentación y suplementación, una dieta vegana puede alcanzar las necesidades de los atletas de forma satisfactoria (35).

Esto hasta el momento indicaría que, no existe una desventaja de dietas veganas vs dietas omnívoras en la capacidad máxima de ejercicio, sin

embargo, no se ha encontrado información que relacione este tipo de alimentación con un entrenamiento de resistencia muscular en donde el principal resultado sea el aumento de masa y fuerza muscular esquelética.

2. CAPÍTULO II

2.1 REVISIÓN CRÍTICA DE LA LITERATURA

Con el fin de conocer la evidencia actual en relación con nuestro tema de estudio, se desarrolló una búsqueda inicial, la cual ha sido útil para saber si existe información concreta respecto a la pregunta de investigación. Esto permite tener certeza de que el protocolo de investigación es interesante, novedoso y relevante para la población en juego (veganos) y para los y las kinesiólogas que se enfrentan a un/a usuario/a con esta alimentación en un proceso de rehabilitación musculoesquelética.

Para la búsqueda utilizamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Existe una diferencia en el aumento de masa muscular esquelética entre personas con una alimentación habitual vegana versus omnívora entre 18 y 35 años, luego de un programa de entrenamiento de resistencia muscular de 12 semanas de duración?

2.1.1 PROTOCOLO DE BÚSQUEDA

Para realizar la búsqueda se utilizó la base de datos MEDLINE mediante el motor de búsqueda PUBMED.

Primero se desarrolló el análisis de términos atinentes para la búsqueda en PUBMED. Los términos fueron agrupados según: población, intervención y resultados.

2.1.1.1 TÉRMINOS MESH UTILIZADOS

- **Población:** *Vegans - Diet, vegan*

- **Intervención:** *Muscle contraction - Resistance training*
- **Resultados:** *Muscle strength*

2.1.1.2 TÉRMINOS EN TEXTO LIBRE UTILIZADOS

- **Población:** *Vegans - Vegan diet - “Vegan diet” - Plant based - “Plant based diet” - Strict veganism - “strict veganism”.*
- **Intervención:** *Muscle contraction - “muscle contraction” - Resistance training - “resistance training” - Exercise - “resistance exercise training”- “Resistance exercise” - Strength - “strength training”- Muscle - “Muscle strength training”*
- **Resultados:** *Muscle strength - “muscle strength - Growth - “muscle growth” - Increase - “Increase in strength” - Force - “Increase in force”.*

Como se mencionó anteriormente los términos fueron agrupados por categoría al realizar la búsqueda, para lo cual se utilizó el operador booleano “OR”. Posteriormente se utilizó los resultados obtenidos de cada categoría unidos por el operador booleano “AND” los cual arrojó a un total de 23 publicaciones.

Finalmente, se aplicó el filtro “humanos” lo cual modificó el resultado a 19 publicaciones en total.

Dentro de las 19 publicaciones se pretendía excluir a todas aquellas que no involucran alimentación vegana debido a que es una de las variables más importantes a observar, pero al realizarlo se eliminaron todos los resultados de búsqueda por lo cual se retrocedió y se seleccionó estudios que involucraron alimentación ovo-lacto vegetariana ya que posee similitudes extrapolables al

veganismo manteniendo el mismo número de resultados. De ellos, 12 fueron descartados por haber sido realizados en participantes con patologías.

De los 7 resultados restantes se leyó el Resumen y uno fue seleccionado para ser utilizado como antecedente en el Marco Teórico.

Todo lo anterior está explicado en el flujograma esquematizado en la Figura 1.

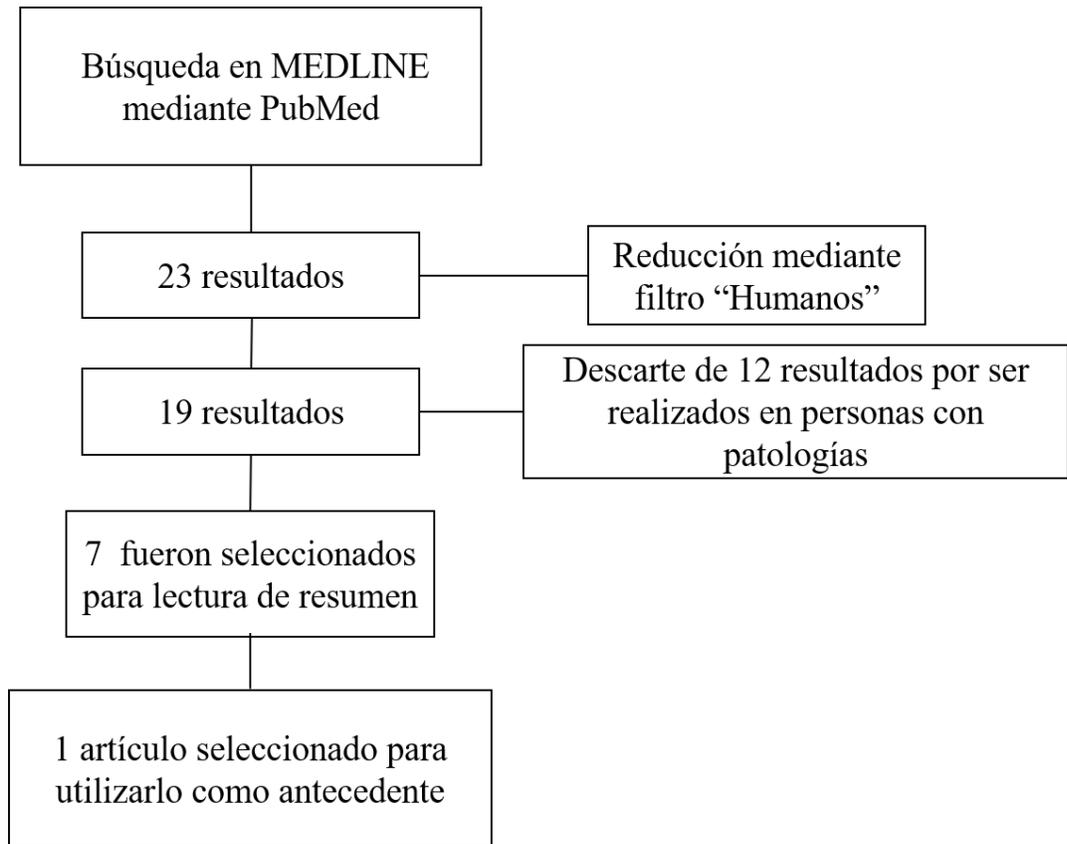


Figura 1. Flujograma del proceso de búsqueda inicial.

2.1.2 ANÁLISIS DEL ESTUDIO SELECCIONADO

Vegetarian and omnivorous nutrition comparing physical performance.
Craddock JC. et al. (36).

2.1.2.1 RESUMEN

El objetivo de este estudio fue examinar la evidencia existente de la relación entre consumo de una dieta vegetariana y un mejor rendimiento físico. Para esto se realizó una revisión sistemática de la literatura utilizando la base de datos SCOPUS, se utilizaron palabras clave como: vegetariano, vegano, deporte, atletismo, entrenamiento, rendimiento y resistencia.

La búsqueda arrojó 327 estudios, de los cuales solo 8 cumplieron con los criterios de inclusión. Los estudios incluidos fueron variados en población, intervención y composición de la dieta.

Tres de los estudios examinaron la diferencia entre una dieta ovo-lacto vegetariana versus una típica dieta occidental y su influencia en el ejercicio de resistencia en hombres de edad avanzada, ninguno de estos 3 estudios encontró diferencias significativas entre ambos grupos con respecto a la fuerza muscular, pero si fue demostrado que ambos mejoraron significativamente la fuerza muscular y la potencia por igual durante el período de estudio, 3 investigaciones relacionan una dieta vegetariana con rendimiento aeróbico y anaeróbico donde tampoco se encontraron diferencias.

El último estudio informó acerca de los parámetros inmunes luego de la realización de ejercicios aeróbicos y al igual que los anteriores tampoco mostró diferencias significativas entre los grupos dietéticos.

En resumen, los 8 documentos revisados revelan que la dieta vegetariana no mejoró ni obstaculiza el rendimiento físico.

2.1.2.2 COMENTARIO

Al analizar esta revisión sistemática se identificó un claro planteamiento del tema central de la investigación y respondió de manera concreta la pregunta estructurada. Por otra parte, se corroboró si los estudios escogidos por los autores fueron importantes para el tema, donde se cree que los 8 artículos seleccionados de acuerdo con los criterios de inclusión fueron atinentes y relevantes para la contestación de la pregunta.

Para concluir la lectura crítica de esta RS nos parece importante destacar que tiene una alta aplicabilidad para nuestra investigación ya que a pesar de estar realizada en una dieta diferente a la que pretendemos apuntar, nos permite tener un panorama general para realizar el protocolo.

2.1.3 ANÁLISIS CRÍTICO DE OTROS ESCRITOS

Luego de realizada la búsqueda inicial, se amplió la búsqueda manual de otros escritos en PUBMED lo que resultó en los siguientes estudios:

2.1.3.1 ESCRITO 1

Is a vegan diet detrimental to endurance and muscle strength? Boutros G. et al. (37).

2.1.3.1.1 RESUMEN

El objetivo de este estudio fue examinar las diferencias en resistencia y fuerza muscular entre participantes veganas y omnívoras. Para esto reclutaron a 56 mujeres saludables y físicamente activas (Edad 25.6 ± 4.1 años; IMC 22 ± 1.9 kg/m²).

Las participantes fueron clasificadas en dos grupos, veganas (n=28) y omnívoras (n=28), todas ellas llevaban un mínimo de 2 años con su respectiva dieta.

Para evaluarlas realizaron pruebas de antropometría, composición corporal, consumo máximo de oxígeno estimado, test de resistencia submáxima, fuerza muscular y factores dietéticos.

Dentro de los resultados, el grupo de mujeres veganas obtuvo una cantidad significativamente mayor de VO₂ max y resistencia submáxima hasta el agotamiento. En cuanto a la hipertrofia muscular, ambos grupos tuvieron un aumento de la cantidad de masa magra sin diferencias estadísticamente significativas.

2.1.3.1.2 COMENTARIO

La temática de la lectura es clara, contiene participantes con características similares a las de este proyecto investigativo y desarrolla una intervención relativamente semejante. Además de ello entregó resultados concretos a su pregunta de investigación.

El análisis de los resultados generó una confusión respecto de la temática ya que los hallazgos de dicha investigación contradicen la teoría investigada en este estudio. La evidencia hasta la fecha indica que sí debería existir diferencia en la hipertrofia muscular entre personas con alimentación omnívora y vegana, principalmente debido a la calidad proteica de los alimentos, pero este escrito se contrapone y muestra lo contrario haciendo aún más relevante la realización del presente estudio.

2.1.3.2 ESCRITO 2

Efficacy of 3 days/wk resistance training on myofiber hypertrophy and myogenic mechanisms in young vs. older adults. Tong T. et al (38).

2.1.3.2.1 RESUMEN

El objetivo principal de este estudio fue evaluar el impedimento en personas mayores de desarrollar una hipertrofia miofibrillar como resultado del ejercicio de resistencia frecuente en comparación con sujetos jóvenes.

Se reclutaron 49 adultos, los cuales se dividieron en 2 grupos según el rango etario. El primer grupo compuesto por personas de edades entre 60 a 75 años (12 mujeres y 13 hombres) y el segundo grupo de personas más jóvenes con edades de 20 a 35 años (11 mujeres y 13 hombres).

El programa de entrenamiento de resistencia realizó 3 tipos de ejercicios (extensión de rodilla, prensa de piernas y sentadillas) donde se trabajó los músculos extensores de rodilla. Cada ejercicio fue realizado durante 3 series de 8-12 repeticiones mediante estaciones. Los sujetos entrenaron 3 días a la semana durante 16 semanas.

Los resultados apoyan la hipótesis planteada, ya que el entrenamiento de 3 días por semana condujo a una hipertrofia mayor en jóvenes de ambos sexos, versus los adultos mayores. Aun así, no se puede pasar por alto los beneficios funcionales del ejercicio de resistencia en personas mayores.

2.1.3.2.2 COMENTARIO

El estudio identifica de manera clara la población en estudio, la intervención realizada y también los resultados de este. Se resguardaron los principios éticos, los sujetos estaban libres de cualquier problema musculoesquelético, u otros trastornos que podrían haber afectado su capacidad para completar pruebas y / o entrenamiento de resistencia.

Además de todo lo anterior la investigación presentó una alta tasa de adherencia en ambos sexos y edades, siendo la media de un 90%.

Este estudio se consideró dentro de la presente investigación ya que, dentro de sus resultados, permite conocer el aumento de la masa muscular esquelética en la población de estudio de nuestro proyecto, mujeres jóvenes.

2.1.3.3 ESCRITO 3

Anthropometric and physiologic characteristics in white and British Indian vegetarians and nonvegetarians in the UK Biobank. Kosek D. et al (39).

2.1.3.3.1 RESUMEN

El objetivo del estudio fue presentar una descripción detallada de los índices antropométricos y medidas fisiológicas en participantes blancos e indios británicos con diferentes alimentaciones.

La población abarca 500.000 participantes en edades de 40 a 69 años, se separó a la población entre mujeres y hombres de ambas razas, según 6 diferentes tipos de alimentación: grandes consumidores de carne, consumidores bajos de carne, consumidores de aves de corral, consumidores de pescado, vegetarianos y veganos.

Se midieron índices antropométricos como; altura, peso, circunferencia de cintura, cadera y composición corporal. También se midieron características fisiológicas como; densidad mineral ósea, fuerza de prensión, presión arterial y frecuencia de pulso.

Dentro de los resultados generales, las mujeres y hombres blancos que comían aves de corral, peces, vegetarianos o veganos pesaban menos y tenían un IMC, circunferencia de cintura y cadera, porcentaje de grasa corporal y presión arterial sistólica y diastólica más bajos que los consumidores habituales de carne; y algunos grupos de dietas que no consumían carne tenían una densidad mineral ósea y una frecuencia del pulso más bajas. Los hombres vegetarianos tenían una fuerza de agarre general más baja, pero una fuerza de agarre similar por kilogramo de masa magra en comparación con los consumidores de carne. Las mujeres vegetarianas indias británicas eran, en promedio, más bajas y tenían un peso corporal ligeramente más bajo y una masa magra más baja que las que comen carne.

En conclusión, se observaron diferencias significativas en las características antropométricas y fisiológicas de participantes blancos e indios británicos con distintos tipos de dietas, siendo estos últimos los que presentaban una diferencia menor.

2.1.3.3.2 COMENTARIO

El estudio reconoce una línea clara de investigación, además de dar a conocer de forma correcta la población, las evaluaciones y los resultados finales, por otra parte, define de forma explícita cada uno de los grupos según su sexo, raza y tipo de alimentación.

El tamaño de muestra nos parece una ventaja (más de 500.000 personas), pero consideramos que la cantidad de personas vegetarianas y veganas fue relativamente pequeña por lo que no se pueden descartar falsos negativos. A pesar de esto, los datos fueron de mucha utilidad para nuestro estudio ya que nos permite comparar la cantidad de masa magra de mujeres veganas y omnívoras.

3. CAPÍTULO III

3.1 PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe diferencia en el aumento de masa muscular esquelética entre mujeres con una alimentación habitual vegana versus omnívora entre 18 y 35 años, luego de un programa de ejercicios de resistencia muscular de 12 semanas de duración en la Región de la Araucanía?

3.1.2 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

3.1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar si existe diferencia en el aumento de masa muscular esquelética entre mujeres con una alimentación habitual vegana versus omnívora entre 18 y 35 años, luego de un programa de ejercicios de resistencia muscular de 12 semanas de duración en la Región de la Araucanía.

3.1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar la masa muscular esquelética global de las participantes a través de un examen de densitometría ósea (DEXA scan) previo y posterior al programa de ejercicios de resistencia muscular.

- Comparar la fuerza muscular de las participantes a través de una medición de 1 repetición máxima (1RM) de miembros inferiores (MM.II) mediante las máquinas de extensión y prensa de piernas previo y posterior al programa de ejercicios de resistencia muscular.

- Comparar la calidad de vida de las participantes mediante el cuestionario de calidad de vida SF-36 previo y posterior al programa de ejercicios de resistencia muscular.

3.1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Dentro de las diferentes estrategias de entrenamiento (aeróbico, resistencia, flexibilidad, equilibrio, entre otros) el entrenamiento de resistencia muscular es el que ha demostrado mayores beneficios para lograr un aumento de la masa muscular esquelética (10). En un entrenamiento de resistencia se llevan a cabo contracciones musculares repetidas contra una resistencia fija (pesas, barra, mancuernas) (12), cuya intensidad es aumentada de forma progresiva en el tiempo (40). El aumento de masa muscular esquelética depende directamente del ejercicio de resistencia mediante el estímulo de la MPS (2) y este aumento puede verse afectado por la alimentación del individuo, particularmente por la ingesta de proteínas (3). El contenido promedio de aminoácidos esenciales en proteínas de origen vegetal es menor comparado con las de origen animal (3, 21). Uno de ellos es la leucina, la cual tiene un mayor efecto anabólico comparado a los demás aminoácidos (22) y actúa como molécula señalética que puede activar directamente la MPS (23), pero el promedio de su contenido en proteína proveniente de vegetales es bajo comparado a proteínas de origen animal (21, 23). Si bien existen proteínas de origen vegetal que contienen suficiente cantidad de todos los aminoácidos esenciales (incluyendo leucina) (4), surge otro dilema, la digestión vegetal es hasta dos veces menor a la de productos animales (4), es decir, es

necesaria una ingesta casi dos veces mayor en volumen para obtener una cantidad similar de aminoácidos esenciales respecto a la proteína animal.

Las proteínas basadas en plantas son más sustentables para el medio ambiente (4), por este motivo, personas alrededor del mundo están modificando su alimentación. Una de estas dietas en aumento es el veganismo, tanto por ser una alternativa más sustentable respecto al cambio climático como para mejorar o mantener la salud en general, ya que disminuye las probabilidades de morir por cualquier causa (6). A diferencia de la alimentación omnívora, esta dieta no incluye ningún alimento de origen animal (carne, huevos, lácteos) y combina una gran variedad de semillas, verduras y legumbres.

Existe poca evidencia que relacione la alimentación de los participantes con cualquier tipo de ejercicio físico, no obstante, en un estudio realizado en corredores recreativos con alimentación omnívora, ovo-lacto vegetariana y vegana, se indica que no existen diferencias significativas en la capacidad máxima de ejercicio de los deportistas y, por lo tanto, las tres dietas no tienen efectos que disminuyan su rendimiento (34). A diferencia de este, gran cantidad de los estudios no diferencian entre población vegana y vegetariana (33, 34), y además no se encontró suficiente evidencia que relacione este tipo de alimentación con el ejercicio de resistencia muscular y/o aumento de masa o fuerza muscular esquelética.

En resumen, las dietas basadas en plantas están en aumento y existe una relación directa entre la cantidad de aminoácidos consumidos en la dieta y la ganancia de masa muscular. En ocasiones nos encontraremos con sujetos, en condiciones normales o patológicas que presentarán diversos consumos alimentarios y, por ende, es importante para nuestro quehacer clínico como terapeutas físicos estar preparados y a la altura de este cambio. Esta investigación será un aporte a la kinesiología, ya que constituye nuevo conocimiento que será de utilidad en la toma de decisiones clínicas y permitirá fundamentar el ejercicio kinésico en la población vegana. Es por lo anterior que nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Existe diferencia en el aumento de masa muscular esquelética entre mujeres con una alimentación habitual vegana versus omnívora entre 18 y 35 años, luego de un programa de ejercicios de resistencia muscular de 12 semanas de duración en la Región de la Araucanía?

3.1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN MEDIANTE FACTIBILIDAD, INTERÉS, NOVEDAD, ÉTICA Y RELEVANCIA (FINER)

3.1.4.1 FACTIBLE

Se considera factible el presente estudio ya que existe un gran aumento de personas que están adquiriendo distintos tipos de alimentación más saludables, entre ellas la alimentación vegana.

Las características de la población vegana alrededor del mundo no han sido investigadas como tal, sin embargo, en las investigaciones realizadas en esta población se muestra una tendencia de las personas veganas a ser mayoritariamente mujeres (41, 42, 43, 44) y Chile no estaría exento de esto ya que un estudio del 2013 muestra que la población vegana en el país correspondería a un 81% de mujeres y un 19% de hombres (45) lo que facilita la obtención de sujetos para realizar la investigación las cuales serán exclusivamente mujeres.

En cuanto a financiamiento y auspicio, se gestionará espacios universitarios como el Centro de Atención Kinésica de La Universidad de La Frontera, además de gestionar la postulación a fondos de proyectos de investigación impartidos por la casa de estudios y por el estado. También se cuenta con auspicio parcial del proyecto ANID-FONDECYT-Chile N°11180949.

3.1.4.2 INTERESANTE

Se considera interesante ya que es de conocimiento la relevancia de la alimentación en el funcionamiento de todo el organismo y específicamente en el rendimiento físico, por lo que tanto para el actuar kinésico como para otras disciplinas, es fundamental estar en conocimiento de los cambios que podrían ocasionar estos nuevos estilos de vida en la ganancia o pérdida de masa muscular esquelética y todas las implicancias que esto conlleva.

3.1.4.3 NOVEDOSO

La gran mayoría de los estudios que han evaluado la respuesta física a distintos tipos de alimentación, han sido desarrollados en población vegetariana, por lo tanto, se considera que aún hay mucha información por recabar ya que no se han encontrado estudios que relacionen las variables descritas de alimentación vegana y ejercicio de resistencia muscular, esto hace que nuestra investigación sea novedosa para la comunidad científica.

3.1.4.4 ÉTICO

Durante el proceso de investigación primará el equilibrio de los principios de la ética. Independiente del resultado final, es de conocimiento que el ejercicio beneficia la salud de las personas, en este caso las participantes del estudio. Simultáneo al ejercicio se tomarán los resguardos adecuados para evitar posibles lesiones, además se entregará la información pertinente de cada una de las intervenciones y será anexado un consentimiento informado que debe ser leído y completado por las participantes del estudio (Anexo 1).

3.1.4.5 RELEVANTE

Se considera relevante conocer si existe diferencia en la masa muscular de individuos con distintas dietas alimenticias, ya que esto permite dar una atención integral y específica a una población que está en aumento, es importante para las investigadoras generar conocimiento para aportar al

tratamiento kinésico, lo que permitirá estar a la altura y entregar la mejor atención posible a los usuarios.

3.2 MATERIALES Y MÉTODOS DEL ESTUDIO

3.2.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

De acuerdo con las características presentadas por cada diseño, se decidió llevar a cabo uno de tipo cuasi experimental, debido a que no presenta una aleatorización al momento de dividir la muestra. Por otro lado, se sabe que la intervención (el ejercicio de resistencia muscular) no es una variable sino más bien una constante que será llevada a cabo en el transcurso de la investigación.

Las participantes del estudio serán divididas por conveniencia en dos grupos de acuerdo con el tipo de alimentación que lleven. Un grupo estará formado exclusivamente por mujeres con alimentación vegana y el otro por mujeres con una alimentación omnívora. Ambos grupos serán sometidos a 12 semanas de ejercicio de resistencia muscular en miembros inferiores en las instalaciones del Centro de Atención Kinésica de la Universidad de La Frontera. El diseño del estudio se resume en la Figura 2.

Antes de iniciar cualquier evaluación se entregará un consentimiento informado (Anexo 1) a las participantes, el cual debe ser leído y firmado para continuar con su participación. En este momento se las educará en el mantenimiento de las características de su alimentación (omnívora/vegana) durante toda la duración del estudio además de mantener la cantidad de actividad física que mencionen durante la evaluación inicial.

Durante una semana y posterior a firmar el consentimiento informado, las participantes serán sometidas a diversas etapas.

- Día 1. En una primera instancia pasarán por una etapa de selección donde se corroborará que cumplen con los criterios de inclusión y no cumplen con ninguno que sea de exclusión (descritos más adelante), esto mediante las siguientes pruebas: toma de peso y talla, cuestionario médico (Anexo 2), nutricional (Anexo 3), de actividad física (Anexo 4) y menstrual (Anexo 5).
- Día 2. Las participantes seleccionadas responderán un cuestionario de calidad de vida SF-36 (Anexo 6) y se les realizará un examen DEXA scan.
- Días 3 y 4. En una tercera instancia se realizará una familiarización con las máquinas a utilizar, además de la prueba de 1RM (realizada en dos días distintos).

La semana siguiente a las evaluaciones, las participantes comenzarán el programa de ejercicios de resistencia muscular de MM.II. de 12 semanas.

Las participantes serán nuevamente evaluadas 48 horas después de finalizado este periodo en dos instancias

- Día 1. Cálculo de 1RM final y realización de cuestionario SF-36.
- Día 2. Realización de examen DEXA scan.

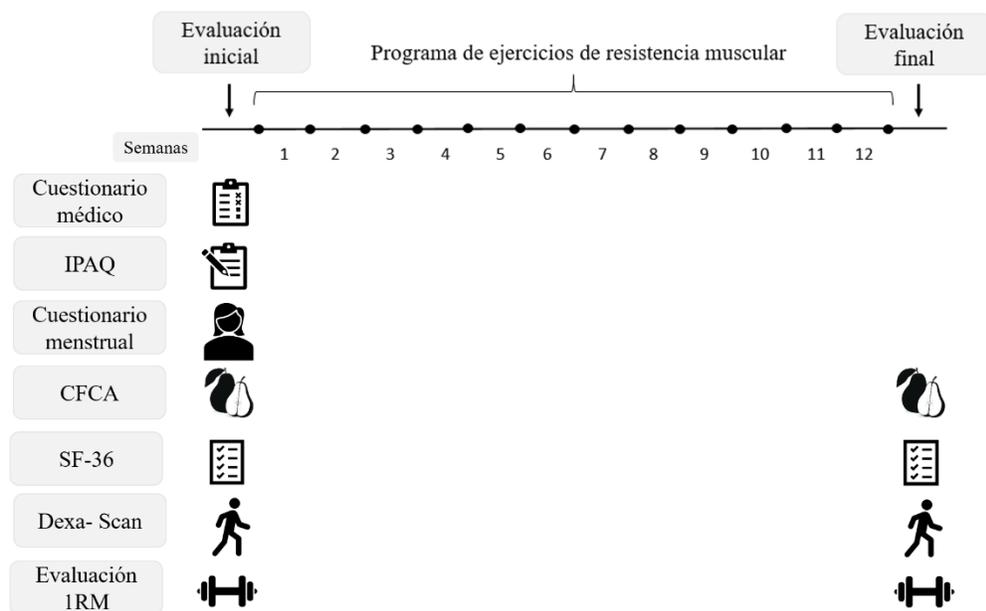


Figura 2. Resumen del diseño del Estudio. CFCA, cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos; IPAQ, International Physical Activity Questionnaire; SF-36, cuestionario de salud de 36 preguntas; DEXA scan, examen de densitometría ósea; 1RM, una repetición máxima.

3.2.1.1 SUJETOS DEL ESTUDIO

La población del estudio corresponde a mujeres entre 18 y 35 años, que lleven una alimentación vegana y omnívora en la región de La Araucanía.

3.2.1.1.1 CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL

El tamaño de muestra fue calculado con una potencia del 80% y un nivel de confianza del 0,05% mediante el programa calculador de tamaño de muestra “G*Power” version 3.1.9.7 (Figura 2).

De acuerdo con el estudio de Tong et al. (38), existe una diferencia de 3,57% de masa muscular corporal entre mujeres veganas y omnívoras sin someterse a ninguna intervención. Sumado a lo anterior y basándose en esta diferencia, se consideró el aumento en gramos de la cantidad de masa magra corporal medida con un examen de densitometría ósea (DEXA scan) posterior a un entrenamiento de resistencia muscular en mujeres jóvenes omnívoras saludables (39) y se estimó el aumento en gramos que se espera tener en un grupo de mujeres veganas (-3.57%).

Por lo tanto, basado en estos estudios, se necesitará una muestra mínima de 20 personas (10 personas por grupo). Además, tomando en consideración una tasa de abandono del 40% en este tipo de intervenciones, se requerirá un total de 28 personas para realizar dos grupos de 14 sujetos en cada uno.

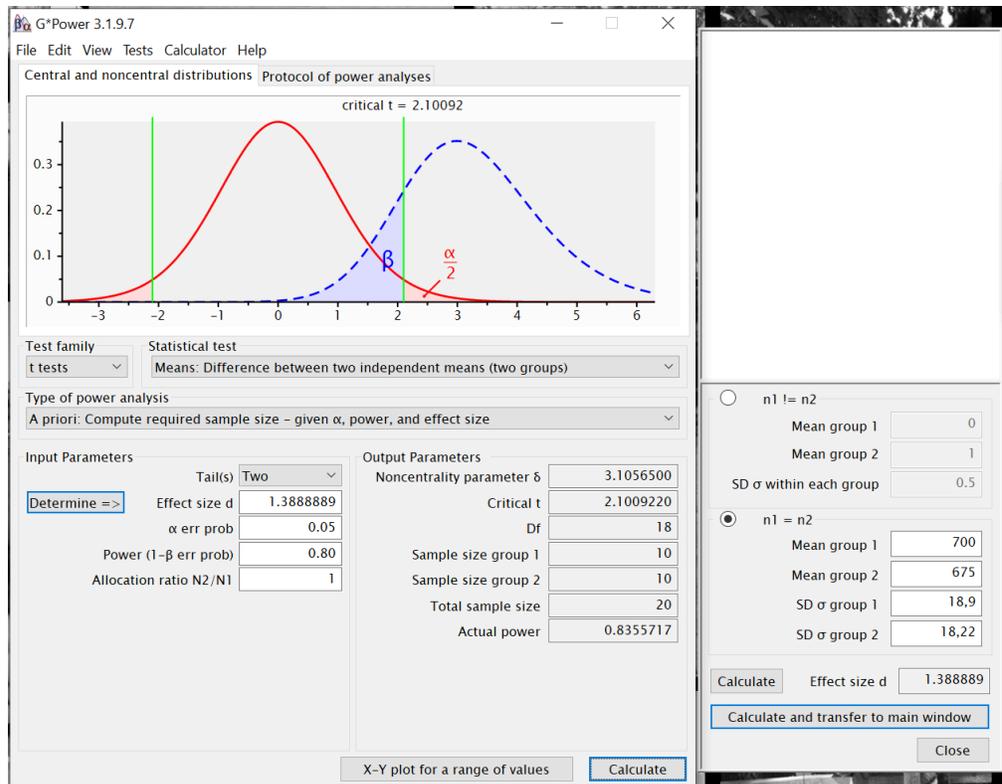


Figura 3. Cálculo de tamaño de muestra en programa “G*Power”.

3.2.1.1.2 SELECCIÓN DE SUJETOS DEL ESTUDIO

3.2.1.1.2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Llevar una alimentación vegana u omnívora por un mínimo de seis meses ininterrumpidos previo al comienzo del estudio, evaluado con el cuestionario nutricional (Anexo 3).
- Ser inactiva físicamente, definido como el incumplimiento de las recomendaciones mínimas de actividad física de la OMS. Esto será medido con el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ) (Anexo 4).
- Tener un índice de masa corporal (IMC) entre 18,5 y 24,9.

- Tener ciclo menstrual eumenorreico, definido como un ciclo con una duración habitual de 28 ± 7 días y con una variación de ± 2 días entre cada ciclo, el cual será determinado con el cuestionario menstrual (Anexo 5).

3.2.1.1.2.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Estar embarazada
- Padecer enfermedades músculo esqueléticas que no le permitan realizar los ejercicios de forma óptima y/o segura.
- Padecer enfermedades crónicas o alguna enfermedad que no le permita realizar el programa de ejercicios de forma segura.
- Ser fumadora.
- Usar suplementos alimenticios que interfieran con la regulación de la masa muscular (Creatina, Glutamina, Leucina, Caseína, entre otras).

3.2.1.1.2.3 PROCESO DE SELECCIÓN DE PARTICIPANTES

Antes de comenzar con el proceso de selección, será presentado un consentimiento informado a cada participante (Anexo 1).

Los criterios de inclusión serán corroborados durante este proceso. Primero se realizarán las evaluaciones de presión arterial, peso y talla para posteriormente realizar los cuestionarios médico (Anexo 2), nutricional (Anexo 3), de actividad física (Anexo 4) y el cuestionario menstrual (Anexo 5).

3.2.1.2 EVALUACIÓN INICIAL Y FINAL DE PARTICIPANTES SELECCIONADAS

El segundo día de evaluación, todas las participantes seleccionadas serán sometidas a un cuestionario de calidad de vida SF-36 (Anexo 6) y un examen de densitometría ósea (DEXA scan), para la determinación de la masa muscular esquelética global.

Posteriormente, será realizada la evaluación de 1RM de MM.II. la cual servirá tanto para la ejecución de las 12 semanas de ejercicio de resistencia muscular como para evaluar la fuerza de cada sujeto previo y posterior a dicho ejercicio. Será realizada en las mismas máquinas en las cuales serán llevados a cabo los ejercicios de resistencia muscular e incluirá una familiarización de los ejercicios que se realizarán posteriormente.

Todo esto será realizado durante la fase folicular del ciclo menstrual de cada participante, periodo que será determinado mediante el cuestionario menstrual.

3.2.1.3 INTERVENCIÓN FÍSICA EN LAS PARTICIPANTES

Las participantes serán sometidas a 12 semanas de ejercicio de resistencia muscular, tres veces por semana. En cada sesión se realizará lo siguiente:

- a) Toma de presión arterial: 5 minutos luego de llegar al gimnasio (descrito en el apartado de presión arterial, punto 3.2.2.3.1).

- b) Calentamiento: se realizará en un cicloergómetro por 5 minutos con una potencia de 60 watts y entre 60 y 70 revoluciones por minuto (RPM).
- c) Extensión de piernas: se realizará en una máquina de extensión de piernas (Leg Extension MOD. PPS-231, Tuffstuff, Estados Unidos); primero se realizará un calentamiento de 10 repeticiones con 10 kg de resistencia para posteriormente realizar 5 series de 10 repeticiones cada una, comenzando con una carga del 60% de 1RM la cual se aumentará progresivamente hasta llegar a un 80% de 1RM.
- d) Prensa de piernas: se realizará en una máquina de prensa de piernas (Leg Press/Hack Squat PPD-830, Tuffstuff, Estados Unidos); primero se realizará un calentamiento de 10 repeticiones con 10 kg de resistencia para posteriormente realizar 5 series de 10 repeticiones cada una, comenzando con una carga del 60% de 1 RM la cual se aumentará progresivamente hasta llegar a un 80% de 1RM.
- e) Elongación: finalmente se realizará elongación de grupos musculares de MM.II. (cuádriceps, isquiotibiales, gastrocnemios), 3 repeticiones de 30 segundos por cada grupo muscular.

Si la participante logra realizar las 5 series de 10 repeticiones a un 80% de 1RM sin dificultad, se reevaluará 1RM para ajustar la carga de trabajo.

3.2.2 VARIABLES Y MEDICIONES DEL ESTUDIO

3.2.2.1 VARIABLES DE EXPOSICIÓN

3.2.2.1.1 ALIMENTACIÓN

Como se mencionó en el diseño del proyecto, las participantes serán divididas en dos grupos convenientemente de acuerdo con el tipo de alimentación que lleven, estos son Grupo Omnívoro y Grupo Vegano. La alimentación de cada participante será determinada objetivamente mediante el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA) (Anexo 3). Corresponde a un método sencillo y económico que permite conocer la cantidad y la calidad de los alimentos ingeridos durante un período de tiempo determinado. Contiene diversos ítems donde se consulta el patrón de consumos de alimentos, lo cual es de utilidad para la investigación ya que permite clasificar el tipo de alimentación que suele consumir un individuo, de esta forma se podrá corroborar que el tipo de alimentación que las participantes informan tener sea realmente la alimentación que llevan.

El cuestionario será realizado por los participantes con apoyo de una/o de los kinesiólogos evaluadores y posteriormente será analizado por un/a nutricionista.

3.2.2.2 VARIABLES DE RESULTADO

3.2.2.2.1 MASA MUSCULAR

La masa muscular esquelética global de las participantes será evaluada previo y posterior a las 12 semanas del programa de ejercicios de resistencia muscular mediante un DEXA scan.

Para realizar el examen, se solicitará a la participante que consuma su último alimento a las 22:00 horas del día previo y que esté en ayunas al momento de ser realizado, a la mañana siguiente. Además, se le pedirá que pase al baño antes de ingresar a la evaluación. Estas medidas son similares a otros artículos (46) para estandarizar así los resultados.

De esta evaluación se analizarán los resultados de la masa muscular global de las participantes.

3.2.2.2.2 FUERZA MUSCULAR

Se evaluará la fuerza muscular de las participantes mediante 1RM, previo y posterior a las 12 semanas del programa de ejercicios de resistencia muscular. La evaluación será realizada de la siguiente manera:

- a) Toma de presión previa a la evaluación: será realizada bajo las mismas condiciones que las descritas en el apartado de Intervención física en las participantes (Punto 3.2.1.3).
- b) Calentamiento en cicloergómetro: se acomoda el sillín del cicloergómetro de acuerdo con la altura de su cadera, específicamente a la altura de la articulación coxofemoral, posterior a esto comenzará

a realizar el ejercicio por 5 minutos con una potencia 60 watts y entre 60 y 70 RPM.

c) Medición de 1 RM: se realizará en dos partes

1. Durante la familiarización (una semana antes de la prueba real de 1RM), se educará respecto a la realización de la evaluación y se ajustará la silla de ambas máquinas para estandarizar la realización del ejercicio durante todo el transcurso de la investigación. Además, será calculado 1RM estimado de cada participante en las máquinas de extensión de piernas y prensa de piernas según la fórmula de Brzycki (47).

Primero, se realizará un calentamiento en la misma máquina donde la participante repetirá 10 veces el ejercicio con una carga de 10Kg y se tomará un descanso de 2 minutos. Luego se realizarán series de máximo 8 repeticiones cada una con un aumento progresivo de la carga de entre un 5% y un 10% entre cada serie con un descanso de 2 minutos entre ellas. Se espera no sobrepasar las 6 series para encontrar el fallo.

Al momento de que la participante llegue al fallo, es decir, no pueda realizar las 8 repeticiones seguidas, se calculará 1RM estimada a través de la fórmula de Brzycki que utiliza el peso levantado en Kg y las repeticiones realizadas dentro de su fórmula: $1RM = \text{peso levantado} / (1,0278 - (0,0278 \times \text{repeticiones realizadas}))$ (47).

2. En una segunda instancia, una semana después, se realizará el cálculo definitivo de 1RM para ambos ejercicios.

Con el 90% de la 1RM estimada se comenzará la evaluación; desde este valor se irá aumentando la carga entre un 5% a un 10% o más, dependiendo de la percepción del evaluador y de la persona evaluada, esperando llegar al fallo antes de las 6 repeticiones. Entre cada repetición se descansa 2 minutos y se considerará una repetición válida si la participante realiza el rango articular completo.

La prueba finalizará cuando la participante no pueda realizar el movimiento completo, llegando al fallo y se tomará como 1RM el último peso levantado con éxito.

- d) Posterior a cada día de evaluación se realizará elongación de grupos musculares de MM.II. (cuádriceps, isquiotibiales, gastrocnemios), 3 repeticiones de 30 segundos por cada grupo muscular.

3.2.2.2.3 CALIDAD DE VIDA

Se realizará un cuestionario de calidad de vida a todas las participantes para así comparar los posibles cambios en ellas, especialmente los beneficios del ejercicio de resistencia muscular en este ámbito. Este se llevará a cabo mediante el cuestionario SF-36 (Anexo 6) que abarca las siguientes escalas: Función Física, Rol Físico, Dolor Corporal, Salud General, Vitalidad, Función Social, Rol Emocional y Salud Mental.

El cuestionario será realizado por una/o de los kinesiólogos evaluadores.

3.2.2.3 VARIABLES DE CONTROL

3.2.2.3.1 PRESIÓN ARTERIAL

A diferencia del resto de las variables es una medida de seguridad, y será tomada durante las evaluaciones previo y posterior a las 12 semanas de ejercicio y además será medida antes y después de cada sesión.

Para la medición de la presión arterial se utilizará un tensiómetro (marca OMRON, MOD. HEM-7120, Japón) el cual cuenta con un pequeño monitor y un brazalete universal que se ajusta a la circunferencia del brazo.

La medición comenzará 5 minutos luego de que la participante llegue al gimnasio. Se colocará el brazalete en el punto medio entre el hombro y el codo, asegurando que se puedan deslizar dos dedos por debajo de ella, para luego proceder a oprimir el botón de inicio y esperar a que la medición concluya. Finalmente, este entregará una lectura digital de la presión arterial sistólica y diastólica. Si los rangos de presión arterial se encuentran en un nivel menor a 140/90 y mayor a 90/60, se procederá a quitar el brazalete y seguir con el programa de ejercicios o la evaluación según corresponda, si los rangos se encuentran alterados la participante deberá permanecer 5 minutos más en descanso para regularizar sus parámetros y se repetirá el proceso. Si no se regulariza su presión arterial, no podrá realizar la actividad.

3.2.2.3.2 ÍNDICE DE MASA CORPORAL

Para calcular el IMC se hará uso del peso y talla de la participante, ambos serán evaluados mediante una balanza de plataforma (SECA, Madison, WI, Estados Unidos).

Luego de obtener el resultado de ambos parámetros se calculará el IMC dividiendo el peso de la participante en kilogramos con el cuadrado de la estatura en metros (48).

Finalmente, se clasificará el resultado del participante según la categoría a la que pertenece las cuales pueden ser:

- Bajo peso: debajo de 18.5
- Normal: 18.5-24.9
- Sobrepeso: 25.0-29.9
- Obesidad: 30.0 o superior

En el estudio serán aceptadas aquellas mujeres que tengan un IMC normal.

3.2.2.3.3 ANTECEDENTES MÉDICOS

Serán medidos mediante un cuestionario médico en el cual se realizarán preguntas acerca de situaciones médicas que pueda presentar el individuo o que haya tenido en el pasado ya sean cirugías, enfermedades o patologías de base que tengan la capacidad de influir en su participación como sujetos de investigación. Su objetivo es minimizar cualquier

exposición a riesgo, resguardando así el bienestar de los participantes (Anexo 2).

Será realizado por una/o de los kinesiólogos tratantes y posteriormente será revisado por un/a médico quien indicará si la participante está o no en condiciones de realizar el programa de ejercicios de resistencia muscular.

3.2.2.3.4 ACTIVIDAD FÍSICA

Será medida mediante el International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) o cuestionario internacional de actividad física, es un cuestionario que mide el nivel de actividad física a través de preguntas en cuatro dominios: laboral, doméstico, de transporte y de tiempo libre.

El indicador de actividad física se expresa de dos modos: de forma cuantitativa, en MET minutos/semana y de forma cualitativa, clasificando el nivel de actividad física en bajo, moderado o alto.

La versión larga, la cual será utilizada en este estudio, contiene 27 ítems, lo cual permite valorar la actividad física en los diversos ámbitos de la vida de cada participante (Anexo 4).

El cuestionario será realizado por una/o de los kinesiólogos evaluadores.

3.2.2.3.5 ANTECEDENTES MENSTRUALES

Su objetivo es determinar si la mujer tiene un ciclo regular y eumenorreico o no, lo que determinará si puede participar de la

investigación. Además, servirá para determinar en qué fase del ciclo menstrual se encuentra al momento de iniciado el entrenamiento lo cual permitirá realizar un calendario de ejercicio y de evaluaciones que calce con la fase menstrual en la que se debe encontrar para ello (Anexo 5). El cuestionario será realizado por una/o de los kinesiólogos evaluadores.

3.2.2.3.6 ANTICONCEPCIÓN ORAL

Se determinará si la participante consume anticonceptivos orales para evaluar las diferencias que puedan o no tener la participante al finalizar el estudio, esto será preguntado en el cuestionario menstrual.

Tabla 1. Resumen de variables con sus respectivos instrumentos de medición

VARIABLE	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	TIPO	CLASIFICACIÓN
Alimentación	Encuesta nutricional	Cualitativa nominal	Independiente/exposición
Masa muscular global	DEXA-scan	Cuantitativa continua	Resultado
Fuerza muscular	-Máquina Leg Extension Mod. PPS-231, Tuffstuff, Estados Unidos -Máquina Leg Press/Hack Squat PPD-830, Tuffstuff, Estados Unidos	Cuantitativa continua	

Calidad de vida	Cuestionario SF-36	Cualitativa ordinal	Control
Peso	Balanza de plataforma SECA (Madison, WI, Estados Unidos)	Cuantitativa continua	
Talla		Cuantitativa continua	
Actividad física	IPAQ largo	Cuantitativa continua	
Antecedentes médicos	Cuestionario médico	Cualitativa nominal	
Antecedentes menstruales	Cuestionario menstrual	Cualitativa nominal	
Anticoncepción oral	Cuestionario menstrual	Cualitativa nominal	

4. CAPÍTULO IV

4.1 PROPUESTA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico de este estudio los datos serán presentados como media \pm desviación estándar. Para la comparación de los datos basales se realizará una prueba t de Student independiente. Los datos con una distribución normal (luego de haber realizado una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk), serán analizados con la prueba ANOVA de dos vías con un post test de Bonferroni. Se considerará estadísticamente significativo un valor de $P \leq 0.05$.

- **Hipótesis nula**

No existe una diferencia estadísticamente significativa en el aumento de masa muscular esquelética global entre el grupo de alimentación vegana y el grupo de alimentación omnívora.

- **Hipótesis alternativa**

Existe una diferencia estadísticamente significativa en el aumento de masa muscular esquelética global entre el grupo de alimentación vegana y el grupo de alimentación omnívora favorable para el segundo grupo.

5. CAPÍTULO V

5.1 ASPECTOS O CONSIDERACIONES ÉTICAS

La participación de personas en un estudio implica el cumplimiento de los principios éticos fundamentales con el fin de resguardar el bienestar de todos los participantes de dicha investigación. Para guiar el desarrollo y la ejecución de este protocolo investigativo se utilizaron los 7 requisitos éticos: valor, validez científica, selección equitativa del sujeto, proporción favorable del riesgo-beneficio, evaluación independiente, consentimiento informado y respeto a los sujetos inscritos. Para asegurar el cumplimiento de esto, la propuesta de investigación será presentada al comité de ética de la Universidad de La Frontera.

- NO MALEFICENCIA

Consiste en no producir daño, respeta la integridad de la vida humana mediante la evasión de todo acto que atente contra el bien del participante. Debe cumplir el principio de proporcionalidad entre el bien buscado y el medio empleado. En este estudio, se cumple ya que no se realizarán intervenciones que pongan en peligro la vida de las participantes, y se tomarán precauciones con la implementación del cuestionario médico (Anexo 2).

- JUSTICIA

Es la obligación moral de dar a cada quién lo que le corresponde, contemplando también sus necesidades y que todo postulante tiene el mismo derecho a ser tomado en cuenta para el estudio. Esto se cumplirá ya que todas las postulantes serán sometidas a los mismos requisitos de ingreso, y serán aceptadas en orden de llegada mientras cumplan con dichos requisitos. Además, la intervención se realizará de la misma forma para todas, sin distinción de ningún tipo.

- BENEFICENCIA

Corresponde a la obligación moral de actuar en pro al bienestar del participante, este debe ser aumentado tanto como sea posible. En este caso se desarrollará otorgando a la participante un programa de ejercicios que influirá de forma positiva en su salud física.

- AUTONOMÍA

Este principio se sostiene bajo la premisa de que cada persona tiene la capacidad de deliberar sobre su actuar, la autonomía corresponde a un acto de elección del participante y debe cumplir 3 requisitos: intencionalidad, conocimiento o comprensión del acto a realizar y ausencia de algún tipo de control externo como por ejemplo manipulación o persuasión. Esto se llevará a cabo mediante el consentimiento informado (Anexo 1), con el cual se darán a conocer datos específicos y pormenores del estudio. Es importante

destacar que lo importante no es la obtención del consentimiento informado sino más bien el proceso por el cual se obtiene.

6. CAPÍTULO VII

6.1 ADMINISTRACIÓN Y PRESUPUESTO DE ESTUDIO

6.1.1 CARTA GANTT

El estudio se planea realizar en su totalidad en un periodo de 24 meses. Las actividades por realizar se especifican en la tabla 2A y 2B donde por fines prácticos se expresa el tiempo de duración de cada actividad en meses.

Tabla 2A. Cronograma de actividades primer año.

Actividades	Primer año / 12 Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Envío de proyecto al comité de ética	■	■	■	■	■							
Compra de materiales atingentes			■	■	■							
Búsqueda de profesionales				■	■							
Búsqueda y reclutamiento de participantes						■	■	■				
Entrega de consentimiento informado						■	■	■				
Evaluación previa a la intervención								■	■			
Realización del programa de ejercicios de resistencia muscular									■	■	■	■
Evaluación post intervención											■	■

Tabla 2B. Cronograma de actividades segundo año.

Actividades	Segundo año / 12 Meses											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Evaluación post intervención.												
Ingreso de resultados a bases de datos.												
Análisis estadístico.												
Discusión de resultados												
Conclusión												

6.1.2 PRESUPUESTO

En el siguiente ítem se muestra el detalle de los costos asociados a la realización del estudio. Algunos de los recursos no tienen un respectivo valor dado que se tiene acceso a las instalaciones de la universidad la cual cuenta con maquinaria necesaria para la realización del estudio. Los materiales disponibles son: máquina de leg press, máquina de leg extension, tensiómetro y balanza de plataforma. Además, dentro de los recursos humanos no se cuenta el valor del trabajo de kinesiólogos (as) dado que ese trabajo será realizado por las investigadoras con el apoyo de su docente guía.

El proyecto será financiado parcialmente por el proyecto ANID-FONDECYT-Chile N° 11180949 y se postulará a proyectos dentro de la Universidad así como en el país.

Las tablas 3A y 3B muestran el detalle de los gastos que implica este proyecto.

Tabla 3A. Detalle de presupuesto para recursos materiales y humanos.

Recursos Materiales				
Recurso	Cantidad	Valor por unidad		Total
Dexa- scan	56	\$48.460		\$2.713.760
Máquina de leg press	1	-		-
Máquina de leg extensión	1	-		-
Tensiómetro	1	-		-
Artículos de oficina	Ítems varios	-		\$80.000
Recursos Humanos				
Profesional	Cantidad	Horas de trabajo	Remuneració n por hora	Total
Kinesiólogo(a) evaluador	1	84 hrs. En total	-	-
Kinesiólogo(a) tratante	2	36 hrs. Semanales	-	-

Nutricionista	1	16 (8 horas para evaluación inicial y 8 para evaluación final)	\$15.000	\$240.000
Médico(a)	1	8	\$30.000	\$240.000
Estadístico(a)	1	20	\$10.000	\$200.000

Tabla 3B. Resumen de gastos del proyecto.

Resumen de gastos	
Tipo de Recurso	Total
Recursos Materiales	\$2.793.760
Recursos Humanos	\$680.000
Total Proyecto	\$3.473.760

7. REFERENCIAS

1. Westcott W. *Resistance Training is Medicine: Effects of Strength Training on Health*. American College of Sports Medicine. 2012. Vol. 11(4): 209-216.
2. Phillips S, Tipton K, Aarsland A, Wolf S, Wolfe R. *Mixed muscle protein synthesis and breakdown after resistance exercise in humans*. American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism. 1997. 273 (1).
3. Moore D, Camera, D, Areta, J, Hawley J. *Beyond muscle hypertrophy: why dietary protein is important for endurance athletes*. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism. 2014. 39(9): 987-997.
4. Lynch H, Johnston C, Wharton C. *Plant-Based Diets: Considerations For Environmental Impact, Protein Quality, And Exercise Performance*. 2018.
5. *El Chile que viene*. Encuesta Cadem. 2018.
6. Orlich M, Singh P, Sabaté J, Jaceldo-Siegl K, Fan J, Knutsen S, Fraser G. *Vegetarian Dietary Patterns and Mortality in Adventist Health Study 2*. JAMA Internal Medicine. 2013. 173(13).
7. *Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behavior*. World Health Organization. 2020.
8. Monteiro P, Silveira G. *Physical Activity and Mental Health: The Association Between Exercise and Mood*. 2005. 60(1):61-70.

9. Warburton D, Bredin S. *Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews*. Wolters Kluwer Health. 2017. Vol. 32.
10. López Chicharro. *Fisiología del ejercicio*. 3ra ed. Panamericana. 2006.
11. Jiménez G. *Entrenamiento Personal: Bases, fundamentos y aplicaciones*. 2ª Edición. 2007. Barcelona.
12. Prentice, W. *Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva*. 3ra ed. Barcelona: Paidotribo. 2001.
13. Egerman M, Glass D. *Signaling pathways controlling skeletal muscle mass*. *Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology*. 2013. 49(1): 1-10.
14. Loenneke J, Buckner S, Dankel S, Abe T. *Exercise-induced changes in Muscle Size do not contribute to exercise induced changes in muscle strength*. Springer Nature. Switzerland. University of Mississippi. 2019.
15. Folland J, Williams A. *The adaptations to strength training: morphological and neurological contributions to increased strength*. 2007. 37(2). 145-168.
16. Janse de Jonge X. *Effects of the menstrual cycle on exercise performance*. *Sports medicine*. 2003 33(11).
17. Phillips K, Sanderson A, Birch K, Bruceand S, Woledge R. *Changes in maximal voluntary force of human adductor pollicis muscle during the menstrual cycle*. *Journal of Physiology*. 1996.

18. Shaharudin S, Ghosh A, Ismail A. *Anaerobic capacity of physically active eumenorrheic females at mid-luteal and mid-follicular phases of ovarian cycle*. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 2011;51(4):576-582.
19. Xiao F, Du Y, Lv Z, Chen S, Zhu J, Sheng H and Guo F. *Effects of essential amino acids on lipid metabolism in mice and humans*. 2016 Society for endocrinology. 57(4) 223-231.
20. Rahendram R, Preedy V, Patel V. *Branched chain amino acids in Clinical Nutrition*. 2015. Volume 1.
21. Gorissen S, Crombag J, Senden J, Waterval W, Bierau J, Verdijk L, Van Loon L. *Protein content and amino acid composition of commercially available plant-based protein isolates*. Amino Acids. 2018.
22. Van Vliet S, Burd N, Van Loon L. *The Skeletal Muscle Anabolic Response To Plant- Versus Animal-Based Protein Consumption*. 2015.
23. Gorissen S, Witard O. *Characterising The Muscle Anabolic Potential Of Dairy, Meat And Plant-Based Protein Sources In Older Adults*. 2018.
24. Martínez A, Muñoz V. *Proteínas y péptidos en nutrición enteral*. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Universidad de Granada.
25. Herda A, Herda T, Costa P, Ryan E, Stout J, Cramer J. *Muscle performance, size, and safety responses after eight weeks of resistance training and*

protein supplementation: a randomized, double-blinded, placebo-controlled clinical trial. 2013 27/11.

26. Farup J, Rahbek S, Vendelbo M, Matzon A, Hindhede J, Bejder A, Ringgard S, Vissing K. *Whey protein hydrolysate augments tendon and muscle hypertrophy independent of resistance exercise contraction mode.* 2014. 24 788-798.
27. Willoughby D, Stout J, Wilborn C. *Effects of resistance training and protein plus amino acid supplementation on muscle anabolism, mass, and strength.* 32 467-477 2017.
28. Morton R, Murphy K, McKellar S, Schoenfeld B, Henselmans M, Helms E, Aragon A, Devries M, Banfield L, Krieger J, Phillips S. *A systematic review, meta-analysis and metaregression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults.* British Journal of Sports Medicine. 2018.
29. Longo E, Navarro E. *Técnica Dietoterapica.* Anteneo. 2002. Buenos Aires.
30. Dinu M, Abbate R, Gensini G, Casini A, Sofi F. *Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: A systematic review with meta-analysis of observational studies.* Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2016.
31. Rojas A, Figueras D, Durán A. *Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano.* Revista Chilena de Nutrición. 2016.
32. O'Malley K, Willits-Smith A, Aranda R, Heller M, Rose D. *Climate/Environment, Health and Improved Nutrition Vegan vs Paleo:*

Carbon Footprints and Diet Quality of 5 Popular Eating Patterns as Reported by US Consumers. Tulane University and University of Michigan.

33. Boldt P, Knechtle B, Nikolaidis P, Lechleitner C, Wirnitzer G, Leitzmann C, Rosemann T, Wirnitzer K. *Quality of life of female and male vegetarian and vegan endurance runners compared to omnivores – results from the NURMI study (step 2).* Journal of the international society of sports nutrition. 2018.
34. Nebl J, Haufe S, Eigendorf J, Wasserfurth P, Tegtbur U, Hahn A. *Exercise capacity of vegan, lacto-ovo-vegetarian and omnivorous recreational runners.* Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2019.
35. Rogerson D. *Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers.* Journal of the international society of sports nutrition 2017.
36. Craddock J, Probst Y, Peoples G. *Vegetarian and omnivorous nutrition-comparing physical performance.* International Journal of sport nutrition and exercise. School of medicine, University of Wollong. Australia.
37. Boutros G, Landry MA, Garzon M, Karelis A. *Is a vegan diet detrimental to endurance and muscle strength?.* European Journal of Clinical Nutrition Université du Québec á Montréal, Montreal, Canada. 2020.
38. Tong T, Key T, Sobiecki J, Bradbury K. *Anthropometric and physiologic characteristics in White and british indian vegetarians and nonvegetarians*

in the UK biobank. Cancer epidemiology Unit. University of Oxford. Oxford. United Kingdom. 2018.

39. Kosek D, Kim J, Petrella J, Cross J, Bamman M. *Efficacy of 3 days/wk resistance training on myofiber hypertrophy and myogenic mechanisms in Young vs. Older adults*. Departments of physiology and biophysics and surgery. University of Alabama. 2005.
40. Schwartz R, Evans W. *Effects of Exercise on Body Composition and Functional Capacity of the Elderly*. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences. 1995. Vol. 50A. 147-150.
41. Radnitz C, Beezhold B, DiMatteo J. *Investigation of lifestyle choices of individuals following a vegan diet for health and ethical reasons*. Appetite. 2015.
42. Karavasiloglou N, Selinger E, Godja J, Rohrmann S, Kühn Tilman. *Differences in Bone Mineral Density Between Adult Vegetarians and Nonvegetarians Become Marginal when Accounting for Differences in Anthropometric Factors*. Zurich. 2020.
43. Allés B, Baudry J, Méjean C, Touvier M, Péneau S, Hercberg S, Kesse-Guyot K. *Comparison of Sociodemographic and Nutritional Characteristics between Self-Reported Vegetarians, Vegans, and Meat-Eaters from the NutriNet-Santé Study*. Nutrients. 2017.

44. Beezhold B, Radnitz C, Rinne A, Di Matteo J. *Vegans report less stress and anxiety than omnivores. Department of Nutrition. Benedictine University. USA. 2014.*
45. Brignardello J, Heredia L, Ocharán M, Durán S. *Conocimientos alimentarios de vegetarianos y veganos chilenos. Facultad de Medicina, Universidad del Desarrollo. Santiago, Chile. 2013.*
46. Marzuca-Nassr G, Olea M, Artigas-Arias M, San Martín-Calisto Y, Huard N, Durán F, Beltrán F, Muñoz A, Alegría A, Sapunar J, Díaz E, Salazar L. *Effects of High Intensity Interval Training on Skeletal Muscle Mass and IL-6 in Young and Older People. Universidad de La Frontera. Chile. 2020.*
47. McGuigan M. *Testing and evaluation of strength and power. 2019.*
48. Vázquez C, De Cos A, López-Nomedeu C. *Alimentación y Nutrición. 2ª edición. Madrid-Buenos Aires. 2005.*

8. ANEXOS

8.1 ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Estimada participante:

Usted ha sido invitada a participar en el estudio **“EFECTO DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS DE RESISTENCIA SOBRE LA MASA MUSCULAR EN MUJERES CON UNA ALIMENTACIÓN VEGANA VERSUS OMNÍVORA”** realizado por Francisca Beltrán Fuentes, Fernanda Durán Vejar y Waleska Muñoz Oberg, estudiantes de 4° año de la carrera de Kinesiología de la Universidad de La Frontera y dirigido por el Klgo. Gabriel Marzuca Nassr, Ph.D, académico del Departamento de Medicina Interna de la Universidad de La Frontera, Temuco, Región de la Araucanía, Chile.

Este formulario de consentimiento explicará los detalles de la investigación.

Por favor, léalo detenidamente y realice las preguntas que estime convenientes en el momento que usted lo requiera. Su participación en este estudio es completamente voluntaria y si acepta puede cambiar de parecer más tarde y retirarse en cualquier momento del estudio si así lo desea, lo cual no conlleva ninguna sanción o castigo.

El objetivo de este estudio es determinar si existe diferencia en el aumento de masa muscular esquelética entre mujeres con una alimentación habitual vegana entre 18 y 35 años, luego de un programa de ejercicios de resistencia muscular de 12 semanas de duración en la Región de La Araucanía.

Los criterios para ser incluida en este estudio son: Llevar una alimentación vegana u omnívora por un mínimo de seis meses ininterrumpidos previo al comienzo del estudio; Ser inactiva físicamente, definido como el incumplimiento de las recomendaciones de la OMS que indican un mínimo de entre 150 y 300 minutos de actividad física aeróbica de intensidad moderada, o bien un mínimo de entre 75 y 150 minutos de actividad física aeróbica de intensidad vigorosa por semana; Tener un índice de masa corporal (IMC) entre 18,5 y 24,9; Tener ciclo menstrual eumenorreico, definido como un ciclo con una duración habitual de 28 ± 7 días y con una variación de ± 2 días entre cada ciclo.

Los criterios de exclusión de este estudio son: Estar embarazada; Padecer enfermedades músculo esqueléticas que no le permitan realizar los ejercicios de forma óptima y/o segura; Padecer enfermedades crónicas o alguna enfermedad que no le permita realizar el programa de ejercicios de forma segura; Ser fumadora; Usar suplementos alimenticios que interfieran con la regulación de la masa muscular (Creatina, Glutamina, Leucina, Caseína, entre otras).

Este estudio será realizado en las dependencias de la Universidad de La Frontera y tendrá una duración de 12 semanas además de dos semanas correspondientes a evaluaciones.

Si usted acepta su participación en este estudio se realizarán las siguientes intervenciones:

1. Cuestionarios médico, nutricional, de actividad física, menstrual y de calidad de vida.
2. Mediciones físicas tales como peso y talla con la finalidad de calcular su índice de masa corporal y medición de presión arterial.
3. Evaluaciones y un programa de ejercicio de 12 semanas en máquinas de extensión y prensa de piernas.

Ninguna de las evaluaciones e intervenciones que se realizarán en este estudio tendrán costo para usted. Los resultados individuales y globales de la investigación serán entregados a usted en el momento de finalización del estudio.

Si bien los riesgos son muy bajos, existe la posibilidad de que usted pueda sufrir alguna lesión durante el proceso dentro de las cuales están: esguinces, desgarros, corte parcial o total de ligamento, corte parcial o total de tendón.

Usted tiene el derecho de informar en cualquier momento sobre molestias o dolores al personal capacitado, así como también de retirarse del estudio si lo considera necesario.

Los datos de este estudio se mantendrán confidenciales. Al ser publicado no tendrá datos personales que lo identifiquen, ni tampoco será asociado a ningún hallazgo. Todos los registros de su participación serán asignados al mismo número de identificación y los datos se utilizarán para el desarrollo de informes, sólo con el fin de colaborar en el estudio.

Ante cualquier pregunta que desee realizar durante el proceso de investigación puede contactarse con Gabriel Marzuca, correo gabriel.marzuca@ufrontera.cl.

ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____,

Rut: _____, acepto participar voluntaria y anónimamente en el

estudio: **“EFECTO DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS DE**

RESISTENCIA SOBRE LA MASA MUSCULAR EN MUJERES CON UNA

ALIMENTACIÓN VEGANA VERSUS OMNÍVORA”. Declaro haber sido

informada de lo que implica mi participación en el estudio incluyendo objetivos,

procedimientos y posibles riesgos.

Autorizo la realización de (Marcar con una X):

1. Cuestionarios médico, nutricional, menstrual, de calidad de vida y de actividad física.

SI

NO

2. Mediciones físicas tales como peso, talla y presión arterial.

SI

NO

3. Evaluaciones en máquinas de extensión y prensa de piernas además de un programa de ejercicios de miembros inferiores de 12 semanas de duración.

SI

NO

Además, me comprometo a responder con sinceridad a todos los cuestionarios y a mantener mis costumbres tanto alimentarias como de actividad física durante toda la duración de este estudio.

Nombre Participante

Nombre Investigador(a)

Firma

Firma

Fecha

Fecha

8.2 ANEXO 2. CUESTIONARIO MÉDICO

CUESTIONARIO MÉDICO



1. Datos personales

Nombre _____ Edad _____

Fecha de nacimiento _____ Nacionalidad _____

Rut _____ Previsión médica _____

Teléfono de contacto _____

Contacto de emergencia _____

Correo electrónico _____

2. Antecedentes morfológicos

Peso (Kg) _____ Talla (cm) _____ IMC _____

Perímetro de cintura (cm) _____ Perímetro de cadera (cm) _____

Marque con una x su respuesta, en caso de que la pregunta lo requiera fundamente su afirmación.

3. Antecedentes mórbidos

3.1. ¿Ha estado hospitalizado recientemente? Si su respuesta es sí, ¿cuál fue el motivo de la hospitalización?

Sí No

Fundamente _____

3.2. ¿Ha tenido una cirugía anteriormente? Si su respuesta es sí, ¿cuál fue la cirugía realizada?

Sí No

Fundamente _____

3.3. ¿Tiene usted alguna enfermedad crónica (diabetes, HTA, enfermedades CV etc.)? si su respuesta es sí, ¿qué enfermedad padece?

Sí No

Fundamente _____

3.4. ¿Tiene usted alguna lesión de tipo musculoesquelética? Si su respuesta es sí, ¿cuál enfermedad padece?

Sí No

Fundamente _____

3.5. ¿Sufre actualmente alguna dolencia musculoesquelética? Si su

respuesta es sí, ¿cuál?

Sí No

Fundamente _____

3.6. ¿A lo largo de su vida ha experimentado una fractura o esguince?

Sí No

Fundamente _____

4. Hábitos y medicamentos

4.1. ¿Consume tabaco o ha consumido alguna vez? si su respuesta es sí,

¿con qué frecuencia?

Sí No

Fundamente _____

4.2. ¿Consume alcohol o ha consumido alguna vez? si su respuesta es sí,

¿Con qué frecuencia?

Sí No

Fundamente _____

4.3. ¿Consume drogas o ha consumido alguna vez? si su respuesta es sí,
¿con qué frecuencia?

Sí No

Fundamente _____

4.4. ¿Está usted bajo algún tratamiento médico? ¿consume algún
medicamento? Si su respuesta es sí, ¿cuál?

Sí No

Fundamente _____

4.5. ¿Consume algún medicamento sin prescripción? ¿Cuál?

Sí No

Fundamente _____

4.6. ¿Consume algún tipo de suplemento diariamente? Si su respuesta es sí,
¿cuál?

Sí No

Fundamente _____

8.3 ANEXO 3. CUESTIONARIO NUTRICIONAL

CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS (CFCA)

Por favor, marcar una única opción para cada alimento.

En el caso de que su consumo sea nunca o casi nunca, favor marcar N o CN respectivamente.

Para cada alimento, marque el recuadro que indica la frecuencia de consumo por término medio durante el año pasado . Se trata de tener en cuenta también la variación verano/invierno ; por ejemplo, si tomas helados 4 veces/semana sólo durante los 3 meses de verano, el uso promedio al año es 1/semana	CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO								
	NUNCA O CASI NUNCA	AL MES	A LA SEMANA			AL DÍA			
		1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+
I – LACTEOS									
1. Leche entera (1 taza, 200 cc)									
2. Leche semidesnatada (1 taza, 200 cc)									
3. Leche descremada (1 taza, 200 cc)									
4. Leche condensada (1 cucharada)									
5. Nata o crema de leche (1/2 taza)									
6. Batidos de leche (1 vaso, 200 cc)									
7. Yogurt entero (1, 125 gr)									
8. Yogurt descremado (1, 125 gr)									
9. Petit suisse (1, 55 g)									
10. Requesón o cuajada (1/2 taza)									
11. Queso en porciones o cremoso (1, porción 25 g)									
12. Otros quesos: curados, semicurados (Manchego, Bola, Emmental...) (50 gr)									
13. Queso blanco o fresco (Burgos, cabra...) (50 gr)									
14. Natillas, flan, puding (1, 130 cc)									
15. Helados (1 cucurucho)									

		AL	A LA SEMANA			AL DÍA				
		MES	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+	
II- HUEVOS, CARNES, PESCADOS (Un plato o ración de 100-150 gr, excepto cuando se indique otra cosa)		NUNCA O CASI NUNCA	1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+
16. Huevos de gallina (uno) 17. Pollo o pavo con piel (1 ración o pieza) 18. Pollo o pavo sin piel (1 ración o pieza) 19. Carne de ternera o vaca (1 ración) 20. Carne de cerdo (1 ración) 21. Carne de cordero (1 ración) 22. Conejo o liebre (1 ración) 23. Hígado (ternera, cerdo, pollo) (1 ración) 24. Otras vísceras (sesos, riñones, mollejas) (1 ración) 25. Jamón serrano o paletilla (1 loncha, 30 g) 26. Jamón York, jamón cocido (1 loncha, 30 g) 27. Carnes procesadas (salchichón, chorizo, morcilla, mortadela, salchichas, butifarra, sobrasada, 50 g) 28. Patés, foie-gras (25 g) 29. Hamburguesa (una, 50 g), albóndigas (3 unidades) 30. Tocino, bacon, panceta (50 g) 31. Pescado blanco: mero, lenguado, besugo, merluza, pescadilla (1 plato, pieza o ración) 32. Pescado azul: sardinas, atún, bonito, caballa, salmón, (1 plato, pieza o ración 130 g) 33. Pescados salados: bacalao, mejillones (1 ración, 60 g en seco) 34. Ostras, almejas, mejillones y similares (6 unidades) 35. Calamares, pulpo, chipirones, jibia (sepia) (1 ración, 200 g) 36. Crustáceos: gambas, langostinos, cigalas, etc. (4-5 piezas, 200 g) 37. Pescados y mariscos enlatados al natural (sardinas, anchoas, bonito, atún) (1 lata pequeña o media lata normal, 50 g) 38. Pescados y mariscos en aceite (sardinas, anchoas, bonito, atún) (1 lata pequeña o media lata normal, 50 g)										

CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO										
		AL	A LA SEMANA			AL DÍA				
		MES	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+	
III - VERDURAS Y HORTALIZAS (Un plato o ración de 200 g ,excepto cuando se indique)		NUNCA O CASI NUNCA	1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+
39. Acelgas, espinacas 40. Col, coliflor, brócoles 41. Lechuga, endivias, escarola (100 g) 42. Tomate crudo (1, 150 g) 43. Zanahoria, calabaza (100 g) 44. Judías verdes 45. Berenjenas, calabacines, pepinos 46. Pimientos (150 g) 47. Espárragos 48. Gazpacho andaluz (1 vaso, 200 g) 49. Otras verduras (alcachofa, puerro, cardo, apio) 50. Cebolla (media unidad, 50 g) 51. Ajo (1 diente) 52. Perejil, tomillo, laurel, orégano, etc. (una pizca) 53. Patatas fritas comerciales (1 bolsa, 50 g) 54. Patatas fritas caseras (1 ración, 150 g) 55. Patatas asadas o cocidas 56. Setas, niscalos, champiñones										

IV – FRUTAS (una pieza o ración)		NUNCA O CASI NUNCA	1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+	
57.	Naranja (una), pomelo (uno), mandarinas (dos)										
58.	Plátano (uno)										
59.	Manzana o pera (una)										
60.	Fresas/fresones (6 unidades, 1 plato postre)										
61.	Cerezas, picotas, ciruelas (1 plato de postre)										
62.	Melocotón, albaricoque, nectarina (una)										
63.	Sandía (1 tajada, 200-250 g)										
64.	Melón (1 tajada, 200-250 g)										
65.	Kiwi (1 unidad, 100 g)										
66.	Uvas (un racimo, 1 plato postre)										
67.	Aceitunas (10 unidades)										
68.	Frutas en almíbar o en su jugo (2 unidades)										
69.	Dátiles, higos secos, uvas-pasas, ciruelas-pasas (150 g)										
70.	Almendras, cacahuets, avellanas, pistachos, piñones (30g)										
71.	Nueces (30 g)										
72. ¿Cuántos días a la semana tomas fruta como postre?				0	1	2	3	4	5	6	7

CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO

V-LEGUMBRES y CEREALES Un plato o ración (150 g)	NUNCA O CASI NUNCA	AL MES			A LA SEMANA			AL DÍA		
		1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+	
73. Lentejas (1 plato, 150 g cocidas)										
74. Alubias (pintas, blancas o negras) (1 plato, 150 g cocidas)										
75. Garbanzos (1 plato, 150 g cocidos)										
76. Guisantes, habas (1 plato, 150 g cocidos)										
77. Pan blanco, pan de molde (3 rodajas, 75 g)										
78. Pan negro o integral (3 rodajas, 75 g)										
79. Cereales desayuno (30 g)										
80. Cereales integrales: muesli, copos avena, all-bran (30 g)										
81. Arroz blanco (60 g en crudo)										
82. Pasta: fideos, macarrones, espaguetis, otras (60 g en crudo)										
83. Pizza (1 ración, 200 g)										
VI- ACEITES Y GRASAS Una cucharada sopera o porción individual Para freír, untar, mojar en el pan, para aliñar, o para ensaladas, utilizas <u>en total</u> :		NUNCA O CASI NUNCA	1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+
84. Aceite de oliva (una cucharada sopera)										
85. Aceite de oliva extra virgen (una cucharada sopera)										
86. Aceite de oliva de orujo (una cucharada sopera)										
87. Aceite de maíz (una cucharada sopera)										
88. Aceite de girasol (una cucharada sopera)										
89. Aceite de soja (una cucharada sopera)										
90. Mezcla de los anteriores (una cucharada sopera)										
91. Margarina (porción individual, 12 g)										
92. Mantequilla (porción individual, 12 g)										
93. Manteca de cerdo (10 g)										

CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO

VII - BOLLERIA Y PASTELERIA	NUNCA O CASI NUNCA	MES A LA SEMANA				AL DÍA			
		1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+
94. Galletas tipo maria (4-6 unidades, 50 g) 95. Galletas integrales o de fibra (4-6 unidades, 50 g) 96. Galletas con chocolate (4 unidades, 50 g) 97. Repostería y bizcochos hechos en casa (50 g) 98. Croissant, ensaimada, pastas de té u otra bollería industrial comercial... (uno, 50 g) 99. Donuts (uno) 100. Magdalenas (1-2 unidades) 101. Pasteles (uno, 50 g) 102. Churros, porras y similares (1 ración, 100 g) 103. Chocolates y bombones (30 g) 104. Cacao en polvo- cacaos solubles (1 cucharada de postre) 105. Turrón (1/8 barra, 40 g) 106. Mantecados, mazapán (90 g)									

CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO

VIII - MISCELANEA	NUNCA O CASI NUNCA	MES A LA SEMANA				AL DÍA			
		1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+
107. Croquetas, buñuelos, empanadillas, precocinados (una) 108. Sopas y cremas de sobre (1 plato) 109. Mostaza (una cucharadita de postre) 110. Mayonesa comercial (1 cucharada sopera = 20 g) 111. Salsa de tomate frito, ketchup (1 cucharadita) 112. Picante: tabasco, pimienta, pimentón (una pizca) 113. Sal (una pizca) 114. Mermeladas (1 cucharadita) 115. Azúcar (1 cucharadita) 116. Miel (1 cucharadita) 117. Snacks distintos de patatas fritas: gusanitos, palomitas, maíz, etc. (1 bolsa, 50 g)									
118. Otros alimentos de frecuente consumo (especificar):									
IX - BEBIDAS	NUNCA O CASI NUNCA	1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+
119. Bebidas carbonatadas con azúcar: bebidas con cola, limonadas, tónicas, etc. (1 botellín, 200 cc) 120. Bebidas carbonatadas bajas en calorías, bebidas light (1 botellín, 200 cc) 121. Zumo de naranja natural (1 vaso, 200 cc) 122. Zumos naturales de otras frutas (1 vaso, 200 cc) 123. Zumos de frutas en botella o enlatados (200 cc) 124. Café descafeinado (1 taza, 50 cc) 125. Café (1 taza, 50 cc) 126. Té (1 taza, 50 cc) 127. Mosto (100 cc) 128. Vaso de vino rosado (100 cc) 129. Vaso de vino moscatel (50 cc) 130. Vaso de vino tinto joven, del año (100 cc) 131. Vaso de vino tinto añejo (100 cc) 132. Vaso de vino blanco (100 cc) 133. Vaso de cava (100 cc) 134. Cerveza (1 jarra, 330 cc) 135. Licores, anís o anisetes ... (1 copa, 50 cc) 136. Destilados: whisky, vodka, ginebra, coñac (1 Copa, 50 cc)									
¿A que edad empezaste a beber alcohol (vino, cerveza o licores), incluyendo el que tomas con las comidas con regularidad (más de siete "bebidas" a la semana)?		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9							
¿Cuántos años has bebido alcohol con regularidad (más de siete bebidas a la semana)?		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9							

Si durante el año pasado tomaste vitaminas y/o minerales (incluyendo calcio) o productos dietéticos especiales (salvado, aceite de onagra, leche con ácidos grasos omega-3, flavonoides, etc.), por favor indica la marca y la frecuencia con que los tomaste:

AL DIA	AL MES	A LA SEMANA								
		NUNCA O CASI NUNCA	1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+
MARCAS DE LOS SUPLEMENTOS DE VITAMINAS O MINERALES O DE LOS PRODUCTOS DIETETICOS										
138.										
139.										

Lapetra J, Santos J, Mayoral E, Lama C, San Juan P, Jiménez L, Iglesias P, Ramos M, Calvo J, Buendía E, Roldán M, Gómez A. *Prevalencia del síndrome metabólico y factores asociados en población Andaluza*. Servicio Andaluz de Salud. 2006.

8.4 ANEXO 4. CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ)

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA

Estamos interesadas en saber acerca de la clase de actividad física que realiza como parte de su vida diaria. Las preguntas se referirán acerca del tiempo que usted utilizó siendo físicamente activa en los **últimos 7 días**. Por favor responda cada pregunta aún si usted no se considera una persona activa. Por favor piense en aquellas actividades que usted hace como parte del trabajo, en el jardín y en la casa, para ir de un sitio a otro, y en su tiempo libre de descanso, ejercicio o deporte.

Piense acerca de todas aquellas actividades **vigorosas y moderadas** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Actividades **vigorosas** son las que requieren un esfuerzo físico fuerte y le hacen respirar mucho más fuerte que lo normal. Actividades **moderadas** son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado y le hacen respirar algo más fuerte que lo normal.

PARTE 1. ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADA CON EL TRABAJO.

La primera sección es relacionada con su trabajo. Esto incluye trabajo agrícola, trabajo voluntario, clases y cualquier otra clase de trabajo no pago que usted hizo fuera de su casa. No incluya trabajo no pago que usted hizo en su casa, tales como limpiar la casa, trabajo en el jardín, mantenimiento general y el cuidado de su familia. Estas actividades serán preguntadas en la parte 3.

1. ¿Tiene usted actualmente un trabajo o hace algún trabajo no pago fuera de su casa?

Sí

No  Pase a la parte 2: TRANSPORTE.

Las siguientes preguntas se refieren a todas las actividades físicas que usted hizo en los **últimos 7 días** como parte de su trabajo pago o no pago. Esto no incluye ir y venir del trabajo.

2. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días usted realizó actividades físicas vigorosas como levantar objetos pesados, excavar, construcción pesada, o subir escaleras como parte de su trabajo? Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

_____ **días por semana**

Ninguna actividad física vigorosa relacionada con el trabajo  Pase a la pregunta 4

No sabe/ No está seguro (a)

3. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividades físicas vigorosas en uno de estos días que las realiza como parte de su trabajo?

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe/ No está seguro(a)

4. Nuevamente, piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas como cargar cosas ligeras como parte de su trabajo? Por favor no incluya caminar.

___ **días por semana**

No realizó actividad física moderada relacionada con el trabajo ➡ Pase a la pregunta 6

5. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividades físicas moderadas en uno de estos días que las realiza como parte de su trabajo?

___ **horas por día**

___ **minutos por día**

No sabe/ No está seguro(a)

6. Durante los **últimos 7 días**, ¿cuántos días caminó usted por lo menos 10 minutos continuos como parte de su trabajo? Por favor no incluya ninguna caminata que usted hizo para desplazarse de o hacia su trabajo.

___ **días por semana**

Ninguna caminata relacionada con trabajo ➡ Pase a la

parte 2: TRANSPORTE

7. ¿Cuánto tiempo en total pasó generalmente caminando en uno de estos días como parte de su trabajo?

___ **horas por día**

___ **minutos por día**

No sabe/ No está seguro(a)

PARTE 2: ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADA CON TRANSPORTE

Estas preguntas se refieren a la forma como usted se desplazó de un lugar a otro, incluyendo lugares como el trabajo, las tiendas, el cine, entre otros.

8. Durante los **últimos 7 días**, ¿cuántos días viajó usted en un vehículo de motor como un tren, bus, automóvil, o tranvía?

___ **días por semana**

No viajó en vehículo de motor ➡ pase a la pregunta 10

9. Usualmente ¿cuánto tiempo gasto usted en uno de esos días viajando en un tren, bus, automóvil, tranvía u otra clase de vehículo de motor?

___ **horas por día**

___ **minutos por día**

No sabe/ No está seguro(a)

Ahora piense únicamente acerca de montar en bicicleta o caminatas que usted hizo para desplazarse a o del trabajo, haciendo mandados, o para ir de un lugar a otro.

10. Durante los **últimos 7 días**, ¿cuántos días montó usted en bicicleta por al menos 10 minutos continuos para ir de un lugar a otro?

___ días por semana

No montó en bicicleta de un sitio a otro ➡ pase a la pregunta 12

11. Usualmente, ¿cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días montando en bicicleta de un lugar a otro?

___ **horas por día**

___ **minutos por día**

No sabe/ No está seguro(a)

12. Durante los **últimos 7 días**, ¿cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos para ir de un sitio a otro?

___ **días por semana**

No realizó caminatas de un sitio a otro ➡ pase a la

PARTE 3: TRABAJO DE LA CASA, MANTENIMIENTO DE LA CASA, Y CUIDADO DE LA FAMILIA

13. Usualmente, ¿cuánto tiempo gasto usted en uno de esos días caminando de un sitio a otro?

___ **horas por día**

___ **minutos por día**

No sabe/ No está seguro(a)

PARTE 3: TRABAJO DE LA CASA, MANTENIMIENTO DE LA CASA, Y CUIDADO DE LA FAMILIA

Esta sección se refiere a algunas actividades físicas que usted hizo en los **últimos 7 días** en y alrededor de su casa tal como arreglo de la casa, jardinería, trabajo en el césped, trabajo general de mantenimiento, y el cuidado de su familia.

14. Piense únicamente acerca de las actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿cuántos días hizo usted actividades físicas vigorosas tal como levantar objetos pesados, cortar madera, palear nieve, o excavar en el jardín o patio?

___ **días por semana**

Ninguna actividad física vigorosa en el jardín o patio ➡
pase a la pregunta 16

15. Usualmente, ¿cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas vigorosas en el jardín o patio?

___ **horas por día**

___ **minutos por día**

No sabe/ No está seguro(a)

16. Nuevamente, piense únicamente acerca de estas actividades físicas que hizo por al menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tal como cargar objetos livianos barrer, lavar ventanas, y rastrillar en el jardín o patio?

___ **días por semana**

ninguna actividad física moderada en el jardín o patio ➡

pase a la pregunta 18

17. Usualmente, ¿cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas en el jardín o patio?

___ **horas por día**

___ **minutos por día**

No sabe/ No está seguro(a)

18. Una vez más, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tal como cargar objetos livianos, lavar ventanas, estregar pisos y barrer dentro de su casa?

___ días por semana

Ninguna actividad física moderada dentro de la casa

➡ Pase a la PARTE 4: ACTIVIDADES FÍSICAS DE RECREACIÓN, DEPORTE Y TIEMPO LIBRE

19. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas dentro de su casa?

___ **horas por día**

___ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

PARTE 4: ACTIVIDADES FÍSICAS DE RECREACIÓN, DEPORTE Y TIEMPO LIBRE

Esta sección se refiere a todas aquellas actividades físicas que usted hizo en los últimos 7 días únicamente por recreación, deporte, ejercicio o placer. Por favor no incluya ninguna de las actividades que ya haya mencionado.

20. Sin contar cualquier caminata que ya haya usted mencionado, durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días caminó usted por lo menos 10 minutos continuos en su tiempo libre?

___ días por semana

Ninguna caminata en tiempo libre ➡ Pase a la pregunta

22

21. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días caminando en su tiempo libre?

___ **horas por día**

___ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

22. Piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas vigorosas tal como aeróbicos, correr, pedalear rápido en bicicleta, o nadar rápido en su tiempo libre?

___ días por semana

Ninguna actividad física vigorosa en tiempo libre ➡ Pase a la pregunta 24

23. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas vigorosas en su tiempo libre?

___ **horas por día**

___ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

24. Nuevamente, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tal como pedalear en bicicleta a paso regular, nadar a paso regular, jugar dobles de tenis, en su tiempo libre?

___ días por semana

Ninguna actividad física moderada en tiempo libre ➡

Pase a la PARTE 5: TIEMPO DEDICADO A ESTAR SENTADO(A)

25. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas en su tiempo libre?

___ **horas por día**

___ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

PARTE 5: TIEMPO DEDICADO A ESTAR SENTADO(A)

Las últimas preguntas se refieren al tiempo que usted permanece sentado(a) en el

trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto incluye tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado(a) o acostado(a) mirando televisión. No incluya el tiempo que permanece sentado(a) en un vehículo de motor que ya haya mencionado anteriormente.

26. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día en la semana?

____ **horas por día**

____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

27. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día del fin de semana?

____ **horas por día**

____ **minutos por día**

No sabe/No está seguro(a)

Este es el final del cuestionario, gracias por su participación.

USA Spanish version translated. 2003. Long last 7 days self-administered version of the IPAQ. Revised October 2002. Disponible en www.ipaq.ki.se .

8.5 ANEXO 5. CUESTIONARIO MENSTRUAL

CUESTIONARIO MENSTRUAL



1. Datos personales

Nombre _____ Edad _____

Fecha de nacimiento _____ Nacionalidad _____

Rut _____ Previsión médica _____

Teléfono de contacto _____

Contacto de emergencia _____

2. Preguntas relacionadas a su ciclo menstrual.

¿Sus menstruaciones son regulares?		
SI	NO	NO SABRIA DECIRLO

¿Cada cuántos días Menstrúa?

¿Cuántos días dura normalmente su menstruación?

--

¿Cuándo fue su última menstruación?

--

¿Tiene usted menstruaciones dolorosas?

SI	NO	NO SABRIA DECIRLO
-----------	-----------	------------------------------

¿Toma píldoras anticonceptivas?

SI	NO
-----------	-----------

Si su respuesta anterior fue sí, ¿cuál es el nombre de su anticonceptivo?

--

Preguntas relacionadas a Embarazos

¿Ha estado embarazada?		
SI	NO	NO SABRIA DECIRLO

Si su respuesta anterior fue sí, ¿cuántas veces?

¿Ha sufrido algún aborto?		
SI	NO	NO SABRIA DECIRLO

Si su respuesta anterior fue sí, ¿cuántas veces?

8.6 ANEXO 6. CUESTIONARIO DE CALIDAD DE VIDA

CUESTIONARIO DE SALUD SF-36

El propósito de esta encuesta es saber su opinión acerca de su Salud. Esta información nos servirá para tener una idea de cómo se siente al desarrollar sus actividades cotidianas. Conteste cada pregunta tal como se indica. Si no está seguro(a) de cómo contestar a una pregunta, escriba la mejor respuesta posible. No deje preguntas sin responder.

1.- En general, diría Ud. que su Salud es:

Excelente__ Muy buena__ Buena__ Regular__ Mala__

2.- Comparando su Salud con la de un año atrás, ¿Como diría Ud. que en general, está su Salud ahora?

Mucho mejor__ Algo mejor __ Igual __ Algo peor__ Peor__

3.- Las siguientes actividades son las que haría Ud. en un día normal. ¿Su estado de Salud actual lo limita para realizar estas actividades? Si es así. ¿Cuánto lo limita? Marque el círculo que corresponda.

Actividades	Sí, muy limitada	Sí, un poco limitada	No, no limitada
Esfuerzos intensos; correr, levantar objetos pesados, o			

participación en deportes que requieren gran esfuerzo.			
Esfuerzos moderados; mover una mesa, barrer, usar la aspiradora, caminar más de 1 hora			
Levantar o acarrear bolsa de las compras			
Subir varios pisos por las escaleras			
Subir un solo piso por la escalera.			
Agacharse, arrodillarse o inclinarse.			
Caminar más de 10 cuadras (1 Km).			
Caminar varias cuadras.			
caminar una sola cuadra.			
Bañarse o vestirse.			

4.- Durante el último mes ¿Ha tenido Ud. alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en el desempeño de sus actividades diarias a causa de su salud física?

Actividades	Siempre	La mayor parte del tiempo	Algunas veces	Pocas veces	Nunca
Redujo la cantidad de tiempo dedicada a su trabajo u otra actividad					
Hizo menos de lo que le hubiera gustado hacer.					
Estuvo limitado en su trabajo u otra actividad.					
Tuvo dificultad para realizar su trabajo u otra actividad.					

5.- Durante el último mes ¿Ha tenido Ud. alguno de estos problemas en su trabajo o en el desempeño de sus actividades diarias como resultado de problemas emocionales (sentirse deprimido o con ansiedad)?

	Siempre	La mayor parte del tiempo	Algunas veces	Pocas veces	Nunca
Ha reducido el tiempo dedicado su trabajo u otra actividad.					
Ha logrado hacer menos de lo que hubiera querido.					
Hizo su trabajo u otra actividad con menos cuidado que el de siempre.					

6.- Durante el último mes, ¿En qué medida su salud física o sus problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales normales con la familia, amigos o su grupo social?

De ninguna manera__ Un poco__ Moderadamente__ Bastante_ Mucho__

7.- ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo en el último mes?

Ninguno__ Muy poco__ Leve__ Moderado__ Severo__ Muy severo__

8.- Durante el último mes ¿Hasta qué punto el dolor ha interferido con sus tareas normales (incluido el trabajo dentro y fuera de la casa)?

De ninguna manera__ Un poco__ Moderadamente__ Bastante__ Mucho__

9.- Las siguientes preguntas se refieren a como se ha sentido Ud. durante el último mes. Responda todas las preguntas con la respuesta que mejor indique su estado de ánimo.

Cuanto tiempo durante el último mes:

	Siempre	Casi todo el tiempo	Un poco	Muy poco tiempo	Nunca
¿Se sintió muy animoso?					
¿Estuvo muy nervioso?					
¿Estuvo muy decaído? ¿nada lo anima?					
¿Se sintió tranquilo y calmado?					

¿Se sintió con mucha energía?					
¿Se sintió desanimado y triste?					
¿Se sintió agotado?					
¿Se ha sentido una persona feliz?					
¿Se sintió cansado?					

10.- Durante el último mes ¿Cuánto de su tiempo su salud física o problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales, como, por ejemplo; visitar amigos o familiares?

Siempre__ la mayor parte del tiempo__ Algunas veces__ Pocas veces__
Nunca__

11.- Para Ud. ¿Qué tan cierto o falso son estas afirmaciones respecto a su Salud?

	Definitivamente cierto	Casi siempre, cierto	No sé	Casi siempre, falso	Definitivamente falso
Me enfermo con más facilidad que					

otras personas.					
Estoy tan saludable como cualquiera persona.					
Creo que mi salud va a empeorar.					
Mi salud es excelente.					

Alonso J. y cols. *Versión española de SF-36v2 1996, 2000*. Institut Municipal d'Investigació Mèdica. Madrid, España. Adaptación. 2003.