

MACA ANDINA: ALIMENTO FUNCIONAL PARA LA MENOPAUSIA SUPLEMENTADO CON CALCIO

Tesis de Licenciatura
María Stefanía Pérez Aagaard



Universidad FASTA

Facultad Cs. Médicas - Lic. Nutrición

Tutora: Mg. Lic. Esther Santana

Asesoramiento Metodológico: Dra. Mg. Vivian Minnaard

2018

*“Mucha gente pequeña,
en lugares pequeños,
haciendo cosas pequeñas,
pueden cambiar el mundo.”*

Eduardo Galeano

*El presente trabajo se lo dedico especialmente
a mi familia, mi mamá, mi papá y mis 3 hermanos,
por brindarme su amor incondicional siempre
y ser mis compañeros en este camino.
A mis hermosas sobrinas, los soles de mi vida.
Y a mis abuelos, Margarita, Tina, Lorenzo y Alberto,
estrellas que amo y extraño siempre.*

- *A mi mamá y mi papá, por ser guías y ejemplos en esta vida, por transmitirme sus valores y ser pilares fundamentales para ser quien soy hoy.*
- *A mi hermana Belén, por todos los momentos compartidos desde el primer día de facultad, por su acompañamiento, dedicación, cariño y entrega completa para conmigo, convirtiéndose en mi mejor amiga y confidente. Por transmitirme su amor por la nutrición y, por siempre alentarme a seguir y no bajar los brazos.*
- *A mis hermanos Mati y Kichi, por cuidarme y quererme como nadie en este mundo, acompañarme y estar presente a pesar de la distancia. Especial agradecimiento a Kichi, por colaborar en cada detalle del diseño de mi tesis, haciéndola ideal y única.*
- *A mi novio Seba, por ser mi compañero este último tiempo, entenderme, alentarme a seguir y confiar en que podría conseguir mi objetivo y convertirme en nutricionista.*
- *A mi tía María Lidia y mis primos Agus, Nacho, Vicki, y Maca, por sus palabras de apoyo, por confiar en mí, querernos y acompañarnos como hermanos.*
- *A mis cuñados Ale, Juli y Cami, por formar parte de mi familia, quererme y acompañarme en este logro alcanzado.*
- *A mis compañeras y amigas Mar, Luz, Estefi, Lucre, Desi, Aye y Juli; por el recuerdo de cada día de cursada y estudio, los buenos momentos y la confianza construida.*
- *A mi amiga Mar, por demostrarme su incondicionalidad y amistad cuando más la necesité. Por haber aprendido juntas en nuestras prácticas profesionales privadas.*
- *A mi amiga Luz, por todos los días de apoyo y acompañamiento. Por recorrer juntas el camino de las prácticas públicas, trabajando para alcanzar nuestra meta.*
- *A mi amiga Estefi, por su entrega, predisposición y escucha siempre, por acompañarnos mutuamente en el último tramo de nuestra carrera.*
- *A mis amigas de la vida, Ju y Nati, por su amistad y acompañamiento incondicional.*
- *A Juli y Ro, por acompañarme en el proceso y día de la degustación de mi producto.*
- *A Edu por su colaboración en la impresión de mi tesis.*
- *A la Universidad FASTA, especialmente a la Facultad de Ciencias Médicas, y a todos los profesores que colaboraron en mi formación como profesional de la salud.*
- *A la Mg. Lic. en Nutrición Esther Santana por aceptar llevar adelante la tutoría de mi tesis de manera desinteresada, cumpliendo a la perfección con su rol.*
- *A la Dra. Mg. Vivian Minnaard por el asesoramiento metodológico, la buena predisposición y ayuda brindada desde un principio en el desarrollo de mi tesis.*
- *A todos los que, de alguna manera, me ayudaron a concretar mi objetivo y hoy lo disfrutan conmigo. Este logro también es de cada uno de ustedes.*

¡Muchas gracias a todos, de corazón!

Stefi.

La maca es un cultivo andino domesticado desde la época de los Incas, a la cual se le atribuyen múltiples beneficios para el organismo. El presente trabajo de investigación, a través del desarrollo de un producto funcional elaborado con maca y calcio, procura indagar su aceptación y propiedades, especialmente en el tratamiento de la mujer menopáusica.

Objetivo: Determinar el grado de aceptación y preferencia en cuanto a las características organolépticas entre dos trufas de chocolate, una elaborada con maca y fortificada con calcio y otra elaborada sólo con maca, y el grado de información del cultivo de la maca y sus propiedades beneficiosas para el organismo, como así también de la menopausia en alumnos de carreras pertenecientes a la Facultad de Ciencias Médicas que concurren a la Universidad FASTA, en la ciudad de Mar del Plata en el año 2017.

Materiales y métodos: Estudio de tipo cuasi experimental, descriptivo y de corte transversal. En la primer etapa se elaboran 3 trufas de chocolate con distintas concentraciones de maca y calcio. En una segunda etapa, se da a degustar al panel de expertos, siendo la muestra elegida por los mismos la que se manda a analizar. Como tercer etapa, se realiza una encuesta autoadministrada y degustación de 2 trufas de chocolate y maca a una muestra de 60 alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA, Sede San Alberto Magno, Mar del Plata. En la misma se indagó la aceptación y preferencia entre las dos trufas de chocolate, una elaborada con maca y calcio, y otra elaborada sólo con maca; grado de información sobre las propiedades beneficiosas de la maca, como así también de la menopausia.

Resultados: Se determinó que el 53 % de la población conoce la maca andina; a su vez, de este último porcentaje indicado, el 47% refiere consumirla o haberla consumido alguna vez. Respecto al grado de aceptación global de las muestras, la N°1 fue la elegida, por el 58 % de la muestra con un “Me gusta mucho”. En cuanto a nivel de información acerca de las propiedades beneficiosas de la maca, las más acertadas con el 82% fueron “Genera efectos positivos sobre la fertilidad masculina y femenina” y “Es antioxidante”. En relación al grado de información sobre la menopausia, el 100% de la población afirma que la menopausia es un período femenino que evoluciona de una etapa reproductiva a una no reproductiva, el 97% conoce los síntomas típicos de la misma, y el 92% apoya la premisa “El consumo diario de maca puede disminuir los síntomas de la menopausia”. Finalmente, el 93% de los encuestados incorporaría la muestra N°1 elaborada con maca y calcio por poseer mayores beneficios para el organismo que la muestra N°2.

Conclusiones: A partir de los resultados, se puede afirmar que las trufas elaboradas con maca y fortificadas con calcio son una buena alternativa para la incorporación y obtención de los beneficios de la maca, para la población en general, pero especialmente para aquellas mujeres que se encuentren cursando el período de la menopausia.

Palabras clave: Maca – Calcio – Menopausia

Maca is an Andean crop domesticated since the time of the Incas, which is attributed multiple benefits to the body. The present research work, through the development of a functional product made with maca and calcium, seeks to investigate its acceptance and properties, especially in the treatment of menopausal women.

Objective: Determine the degree of acceptance and preference regarding the organoleptic characteristics between two chocolate truffles, one made with maca and fortified with calcium and another made only with maca, and the degree of information on the cultivation of maca and its beneficial properties for the organism, as well as menopause in students of careers belonging to the Faculty of Medical Sciences who attend the FASTA University, in the city of Mar del Plata in the year 2017.

Materials and methods: Study of quasi-experimental, descriptive and cross-sectional type. In the first stage 3 chocolate truffles with different concentrations of maca and calcium are elaborated. In a second stage, it is given to taste the panel of experts, being the sample chosen by them the one that is sent to analyze. As a third stage, a self-administered survey and tasting of 2 truffles of chocolate and maca is carried out to a sample of 60 students from the Faculty of Medical Sciences of the FASTA University, San Alberto Magno Headquarters, Mar del Plata. In the same the acceptance and preference between the two chocolate truffles, one made with maca and calcium, and another elaborated only with maca; degree of information about the beneficial properties of maca, as well as menopause.

Results: It was determined that 53% of the population knows the Andean maca; in turn, of this last percentage indicated, 47% reported consuming it or having consumed it at some time. Regarding the degree of global acceptance of the samples, No. 1 was chosen, for 58% of the sample with a "I like it very much". Regarding the level of information about the beneficial properties of maca, the most successful with 82% were "Generates positive effects on male and female fertility" and "It is antioxidant." In relation to the degree of information on menopause, 100% of the population states that menopause is a female period that evolves from a reproductive stage to a non-reproductive stage, 97% knows the typical symptoms of it, and 92% supports the premise "Daily consumption of maca can reduce the symptoms of menopause." Finally, 93% of the respondents would incorporate sample No. 1 made with maca and calcium because they have greater benefits for the organism than sample No. 2.

Conclusions: From the results, it can be affirmed that truffles made with maca and fortified with calcium are a good alternative for the incorporation and obtaining of the benefits of the maca, for the population in general, but especially for those women who are in the menopause period.

Keywords: Maca - Calcium - Menopause

Introducción	1
Capítulo 1	
“Maca, el tesoro andino”.....	7
Capítulo 2	
“Menopausia”.....	21
Diseño metodológico	34
Análisis de datos	56
Conclusión	73
Bibliografía	77
Anexos	81



INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha venido promoviendo desde el año 1976, el uso de las Medicinas Tradicionales en distintos países, con la especial utilización de las plantas medicinales en programas de Atención Primaria de la Salud (APS) (Alonso, Desmarchelier, & Golberg, 2007)¹. El interés público por las terapias naturales ha aumentado enormemente hasta en los países industrializados, encontrándose en crecimiento y expansión el uso de plantas medicinales y medicamentos herbarios en los tratamientos terapéuticos, previniendo o atenuando síntomas o curando ciertos estados patológicos (Hernandez Rodriguez, 2005)².

El uso de la fitoterapia se ha ampliado recientemente a partir de diferentes descubrimientos; además cuenta con varios puntos a favor en relación a los medicamentos convencionales, a causa de que las plantas medicinales brindan una reparación global del organismo por la interacción de sus principios activos, estimulan la regulación de funciones del sistema inmunitario, poseen acción polivalente, es decir, que a diferencia de los medicamentos prescritos para un dolor o enfermedad específica, gracias a sus múltiples propiedades, el uso de plantas medicinales puede actuar sobre distintas dolencias al mismo tiempo, teniendo un efecto más duradero, ya que por lo general, pueden consumirse durante períodos largos, por ser procedentes de la naturaleza (Zambrana Alvarez, 2005)³.

Son múltiples los beneficios que aportan las plantas medicinales al organismo, siendo que una hierba posee varios efectos juntos y no uno sólo, los más reconocidos pueden ser: analgésico, antiinflamatorio, sedante, antiparasitario, inmunomodulador, entre otros; en relación a la nutrición, muchas son utilizadas como suplementos nutricionales, por su elevado aporte de algún macronutriente, mineral o vitamina específica, como los cítricos, pimientos verdes y vegetales de hojas verdes, considerados ricos en vitamina C, con una gran capacidad antioxidante, ayudando a disminuir la concentración de colesterol en sangre y beneficiando la absorción del hierro; o por alguna característica en particular, como por ejemplo la stevia, considerada un hipoglucemiante, diurético y ansiolítico; también así, la maca, como un refuerzo del sistema inmunitario, energizante y complemento dietético (Torres Camacho & Castro Cañaviri, 2014)⁴.

En Perú, la población Inca y sus antepasados han domesticado más de 180 especies de plantas a través de miles de años. Llevándose a cabo gracias a la amplia diversidad

¹ Autores del artículo "*Proyecto de atención primaria de la salud a base de fitomedicamentos en las provincias argentinas de Misiones, Santa Fe y Buenos Aires, Cultivando la Salud*", en el cual relatan el proyecto que surgió junto a la Asociación Argentina de Fitomedicina (AAF), para promover la utilización de plantas para la medicina en los Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPS).

² En su artículo de revista "*Fitoterapia. Bases científicas y legales para su aplicación*", Hernández especifica qué es la fitoterapia, cuáles son las distintas maneras de implementarla, y los elementos fundamentales para llevarla a cabo, como así también, las bases legales para su aplicación.

³ Autora del artículo "*Beneficios de la fitoterapia*", en el que resaltan el papel importante de las plantas medicinales en el cuidado de la salud.

⁴ Autores del artículo "*Fitoterapia*", en el cual se define claramente a la fitoterapia como ciencia, se explican sus formas correctas de uso y las características de los medicamentos naturales.

ecológica y climática, a las variedades de cultivos, y a los mismo0s pobladores que permitieron el desarrollo y mantenimiento de la agricultura (Valladolid, 2015)⁵.

Así, originaria de los Andes Peruanos, la maca es un claro ejemplo de un cultivo domesticado desde la época de los Incas, sobreviviendo hasta nuestros días. Esta especie, propia de los departamentos de Junín y Pasco, de altiplanicies⁶ ubicadas a una altura de 4000 metros sobre el nivel del mar, es un buen recurso agronómico, y de gran valor para Perú, por adaptarse a las rigurosas condiciones climáticas de las elevadas regiones andinas. Ha acompañado al hombre andino desde muchas generaciones atrás, transmitiéndose de padres a hijos la técnica tradicional de cultivo de la misma (Obregón, 1999)⁷.

“Es un gran alimento porque contiene los elementos esenciales para el buen desarrollo del organismo, entre éstos, ciertos microelementos (calcio, hierro y fósforo), carbohidratos, vitaminas y aminoácidos, por eso es que muchos lo consideran, aparte de un gran alimento, como un buen reconstituyente natural (Aliaga Cárdenas, 1999)⁸.”

La maca, con su nombre científico *Lepidium meyenii*, pertenece a la familia Brassicaceae o comúnmente llamada de las Crucíferas⁹, presentando la raíz con forma de tubérculo y comestible, pudiendo alcanzar más de 15 cm de altura. Su raíz es similar al rabanito, de color amarillo, morado o crema amarillo, dependiendo la variedad de la misma. Estos ecotipos surgen en base a los suelos donde son cultivadas las plantas, adquiriendo componentes en mayor o menor proporción, con distintas propiedades biológicas.

Uno de los subproductos más comercializados en el mundo es la harina de maca o maca en polvo, con un alto valor nutricional incluyendo un 65% de hidratos de carbono, 11,9% de proteínas, 2,7% de grasas y 8,3% de fibra; presentando además varios tipos de vitaminas, como la A, B1, B2, B6, C y minerales como calcio, hierro, fósforo, zinc, magnesio, entre otros. Además, estudios fitoquímicos realizados a la raíz, demuestran la presencia de alcaloides, esteroides, compuestos fenólicos, flavonoides y glucosinatos, metabolitos

⁵ Autor del artículo *“Maca. Lepidium meyenii”*, caracteriza en general la planta de la maca, su historia y composición, para luego profundizarse en el tema de las patentes y la comercialización.

⁶ Un altiplano o altiplanicie es una meseta inter montaña de mucha extensión y altitud, que se encuentra generalmente localizada entre dos o más cadenas montañosas recientes, pero cuyo levantamiento no ocurrió al mismo tiempo.

⁷ En su apartado *“Maca. Planta medicinal y nutritiva del Perú”*, brinda datos sobre las regiones de Perú donde se cultiva, cómo era utilizado antiguamente y los beneficios que le otorga al organismo.

⁸ Autor del libro *“Guía para el cultivo, aprovechamiento y conservación de la MACA”*, en el cual se expresan varias descripciones textuales de a maca de distintos autores, remarcando su importancia y por qué se destaca entre otros cultivos.

⁹ En esta familia se encuentran buena parte de las verduras de invierno distribuidas por todo el mundo, tales como los repollitos de Bruselas, brócoli, coliflor, repollo blanco y colorado, etc.

responsables de gran parte de las propiedades de la maca (Guevara Pérez, Nolazo Cama, Cancino Chávez, & Oliva Cruz, 2016)¹⁰.

En la tradición andina, la propiedad más difundida y atribuida a este cultivo desde el siglo XVI, es su efecto sobre la fertilidad, tanto en hombres como en mujeres, aumentando la espermatogénesis y maduración de folículos respectivamente, mejorando así, la posibilidad de fecundar. También es usada como regulador de las alteraciones en la menstruación y en la menopausia, aliviando principalmente los síntomas en esta última (Valladolid, 2015)¹¹.

El climaterio es un período de la vida femenina que dura aproximadamente 10 años, transcurriendo entre la madurez sexual y la vejez, en el cual va disminuyéndose progresivamente la función ovárica, estableciéndose un nuevo equilibrio hormonal. Menopausia y climaterio no son considerados sinónimos, definiendo a la primera como el cese definitivo de los ciclos menstruales, constituida por 2 etapas, la perimenopausia, tiempo comprendido entre el comienzo en el descenso de las funciones ováricas y la última menstruación; siendo la posmenopausia el lapso comprendido entre esa última regla y el cese definitivo de la función endocrina del ovario.

La menopausia se instala entre los 48 y los 55 años de edad en la mujer, considerándose precoz antes de los 40 y tardía luego de los 55 años (Calatroni & Ruiz, 1975)¹². En cuanto a lo sistémico, se experimenta inestabilidad por la disminución de estrógenos¹³ y el aumento de otras hormonas¹⁴ en sangre; pudiendo desencadenar síntomas característicos de esta etapa femenina, tales como sofocos, palpitaciones, vértigo y cefaleas. También afecciones a nivel emocional, irritabilidad, períodos depresivos y ansiedad. Existen consecuencias a largo plazo tras la finalización de la función ovárica, como es el desarrollo de osteoporosis secundaria al desequilibrio en el metabolismo óseo y

¹⁰ Autor de la investigación “*Descontaminación microbiana de la maca (Lepidium meyenii) aplicando el sistema de esterilización orgánica (OSS) para preservar sus propiedades nutricionales y sensoriales*”,

la cual tuvo como objetivo aplicar este sistema de esterilización en la maca, determinando los parámetros de tiempo y temperatura de inyección de vapor para reducir el recuento de microorganismos, mohos, levaduras, bacterias.

¹¹ El autor nombra también usos de esta planta como revitalizante, suplemento contra la desnutrición, y mejorador de la resistencia física y mental.

¹² En el libro llamado “*Ginecología*”, los autores abarcan temas simples como la anatomía genital femenina, el climaterio y la menopausia; hasta otros más avanzados, como enfermedades que pueden sufrir las mujeres y sus tratamientos adecuados.

¹³ Los estrógenos son hormonas sexuales derivadas del colesterol de tipo femenino principalmente, producidos por los ovarios, la placenta durante el embarazo y, en menores cantidades, por las glándulas adrenales.

¹⁴ Hormonas tales como la FSH (folículo estimulante), LH (luteinizante), GnRH (liberadora de gonadotropina), adrenalina, hormona del crecimiento, entre otras, las cuales intervienen en los ciclos menstruales y la menopausia en las mujeres.

el aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares, siendo la principal causa de muerte en mujeres posmenopáusicas (Berek, Hillard, & Adashi, 1997)¹⁵.

El tratamiento que se ha utilizado con mayor frecuencia en las mujeres que atraviesan la menopausia es la llamada hormonoterapia o terapia de reposición hormonal (TRH), a través de la cual se administran, en general, estrógeno y progesterona, y hasta en algunos casos testosterona, con el fin de atenuar o eliminar los síntomas existentes. Luego de los hallazgos encontrados en el estudio "Women's Health Initiative"¹⁶ y de otros ensayos, se ha generado mucha controversia en cuanto al uso de estrógenos luego que el ovario deja de producirlo; por esto, se indica que se debe evitar la TRH para la prevención del desarrollo de enfermedades coronarias y especialmente de cáncer de mama, como así también, desarrollar un perfil en las mujeres que consideren la TRH como una opción a su tratamiento, aportándoles información sobre los riesgos ya conocidos (Mattson Porth, 2010)¹⁷.

Así, surgen terapias alternativas al tratamiento de la menopausia en mujeres, relacionadas con la alimentación, como lo es el consumo de maca andina. A partir de un estudio en el que mujeres menopáusicas fueron sometidas de manera aleatoria a un tratamiento hormonal o al consumo de maca, en el cual se midieron los niveles de estradiol, folículo estimulante y luteinizante, y también se completó una escala llamada "Greene Climateric"¹⁸, se afirma que tras la ingesta de este tubérculo diariamente, hay una reducción significativa de los síntomas psicológicos, incluyendo depresión, ansiedad, como así también aumento en la función sexual femenina (Brooks, Wilcox, Walker, Ashton, Cox, & Stojanovska, 2008)¹⁹.

¹⁵ Autores del Libro "*Tratado de Ginecología de Novak*", en el cual se desarrollan ampliamente todos los temas relacionados a la anatomía y fisiología reproductiva femenina, como así también las patologías que pueden afectar a las mujeres.

¹⁶ "*Women's Health Initiative (WHI)*" fue creado en el año 1991 por los institutos nacionales de salud de EEUU; es un ensayo llevado a cabo durante 15 años con el fin de analizar los problemas de salud causantes de la alta morbilidad y mortalidad en mujeres posmenopáusicas, prestando especial atención a las enfermedades cardiovasculares, cáncer y osteoporosis.

¹⁷ En su libro "*Fisiopatología Salud-enfermedad: un enfoque conceptual*", se revisan todos los estadios de salud y enfermedad

¹⁸ La escala "*Greene Climateric*" está específicamente destinada para medir el nivel de síntomas o trastornos climatéricos para ser utilizados en diferentes tipos de estudios ya sean médicos, psicológicos, sociológicos o epidemiológicos. Consiste en 21 ítems medidos en una escala de 4 puntos (donde 0 = "nada" a 3 = "extremadamente").

¹⁹ Autores del artículo "*Beneficial effects of *Lepidium meyenii* (Maca) on psychological symptoms and measures of sexual dysfunction in postmenopausal women are not related to estrogen or androgen content*", en el cual analizan la actividad estrogénica y androgénica de la maca y su efecto en el perfil hormonal y sintomático en mujeres posmenopáusicas.

Ante lo expuesto, surge el siguiente problema de investigación:

¿Cuál es el grado de aceptación y preferencia en cuanto a las características organolépticas entre dos trufas de chocolate, una elaborada con maca y fortificada con calcio y otra elaborada sólo con maca, y el grado de información del cultivo de la maca y sus propiedades beneficiosas para el organismo, como así también de la menopausia en alumnos de carreras pertenecientes a la Facultad de Ciencias Médicas que concurran a la Universidad FASTA, en la ciudad de Mar del Plata en el año 2017?

El objetivo general propuesto por el siguiente trabajo es:

- ❖ Determinar el grado de aceptación y preferencia en cuanto a las características organolépticas entre dos trufas de chocolate, una elaborada con maca y fortificada con calcio y otra elaborada sólo con maca, y el grado de información del cultivo de la maca y sus propiedades beneficiosas para el organismo, como así también de la menopausia en alumnos de carreras pertenecientes a la Facultad de Ciencias Médicas que concurran a la Universidad FASTA, en la ciudad de Mar del Plata en el año 2017.

Los objetivos específicos son:

- ❖ Identificar, según los caracteres organolépticos, el grado de aceptación y preferencia entre dos trufas de chocolate, una elaborada con maca y fortificada con calcio y otra elaborada sólo con maca.
- ❖ Indagar el grado de información de los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas respecto la planta de la maca y sus propiedades beneficiosas para el cuerpo humano, como así también de la menopausia.
- ❖ Examinar la importancia de la incorporación de la maca en la alimentación de mujeres premenopáusicas y posmenopáusicas.
- ❖ Evaluar la composición química y el perfil nutricional de una muestra del producto elaborado con maca en polvo y fortificada con calcio.



CAPÍTULO 1: MACA, EL TESORO ANDINO

Según la Organización Mundial de la Salud la fitoterapia se la define como la

“Ciencia que estudia la utilización de los productos de origen vegetal, con fines terapéuticos, ya sea para prevenir, atenuar, u curar un estado patológico”.

En simples palabras, es la encargada del estudio de productos vegetales para su posterior uso en la terapia de estados patológicos (Torres Camacho & Castro Cañaviri, 2014)²⁰.

En la actualidad, la ciencia de la Fitoterapia, así como la mayoría de las terapias alternativas, se encuentran en auge y cada vez más población demanda tratamientos fitoterapéuticos. La OMS reconoce la importancia de las plantas medicinales en el tratamiento y prevención de múltiples enfermedades, como también la relevancia a nivel económico al ser una fuente de descubrimiento de nuevas drogas que, en algunos casos, tiene un costo inferior a la síntesis de nuevos fármacos. Es por ésto, que resulta conveniente hacer uso de esta ciencia, estimulando su ampliación hacia nuevos conocimientos, con el objetivo de hacer un uso responsable de dichos compuestos, aprovechando así cada uno de sus beneficios, para contribuir a una vida saludable (Lackner, 2002)²¹.

Existen distintas formas de utilización de los productos derivados de la fitoterapia. En un primer lugar se conocen las tisanas, las cuales son preparaciones líquidas de la planta medicinal, en concentraciones bajas, y son consumidas en general como infusiones, decocción²² o maceración²³. En segundo lugar, se presentan los extractos, elaborados mediante un producto vegetal en base a un disolvente como agua, éter o alcohol, vaporizado hasta obtener una consistencia fluida, blanda o seca. Y en último lugar se encuentran los jugos por trituración de la planta o de sus extractos, también jarabes, aceites esenciales, etc.

En Bolivia se han registrado más de 3000 especies de plantas, reconocidas como medicinales; entre las más conocidas y utilizadas para la fitoterapia se encuentran: alcachofa (*Cynarascolymus*), cedrón (*Lippiacitriodora*), hinojo (*Foeniculum vulgares*), maca (*Lepidiummeyerii*), manzanilla (*Matricaria chamomilia l.*), menta (*Menthapiperita l.*), diente de león (*Taraxacumofficinale*), entre otras (Torres Camacho & Castro Cañaviri, 2014)²⁴.

²⁰Esta definición diferencia el concepto de fitoterapia clásica del de fitomedicina, en donde la primera es una forma tradicional basada en la práctica, y la segunda involucra transformación de la planta medicinal en medicamentos, sometido a ensayos clínicos.

²¹Autora del trabajo “Plantas Alimenticias Silvestres: del Umbral al Chaco Salteño. Algunos usos culinarios”, el cual surge de las actividades de Pro Huerta Salta del INTA en conjunto con el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación, en el que incluyen las plantas silvestres más conocidas y utilizadas en Chaco y Salta y sus modos de consumo.

²² Preparado en base a la porción dura de la planta, sometido a un proceso en el que pierde sus principios activos debido al calor.

²³ Preparado de la planta triturada con agua como disolvente a temperatura ambiente, favoreciendo la conservación de sus principios.

²⁴Los autores presentan un cuadro en el que exponen todas las plantas medicinales utilizadas en este país con sus respectivos efectos sobre el organismo humano.

En América, se han cultivado cerca de 25 especies de raíces y tubérculos comestibles mundialmente conocidos, como la papa, el camote²⁵ y la yuca²⁶. Dentro de éstas, nueve, son variedades andinas caracterizadas por poseer partes subterráneas comestibles; de las cuales 6 son tubérculos y las 3 restantes son raíces, encontrándose aquí la maca (Aliaga Cárdenas, 1999)²⁷. Existen datos que mencionan la domesticación de esta especie hace aproximadamente 2000 años, por culturas preincaicas²⁸ y luego por el propio Imperio de los Incas, constituyendo un alimento servido a los nobles, ya que era un cultivo muy importante y beneficioso para el organismo. Además de cultivarla como alimento, la utilizaban en ceremonias religiosas para danzas y rituales. Las crónicas españolas cuentan que durante la conquista del Perú, los animales que fueron traídos de España, no se reproducían con total normalidad por la altura en la que se encontraban²⁹; así, los nativos advirtieron a los conquistadores españoles sobre la alimentación con maca que le brindaban a sus animales, consiguiendo luego, alcanzar los niveles de reproducción esperados (Palacios Vaccaro, 2006)³⁰.

El nombre científico de la maca se encuentra en discusión desde hace algunos años, siempre se la llamó como *Lepidiummeyerii*; pero en la actualidad, existe un creciente consenso en identificarla como *Lepidiumperuvianum Chacón*, a partir de la descripción taxonómica de Chacón³¹. Sin embargo, en su comercialización e investigaciones todavía es común encontrarla con la denominación de *Lepidiummeyerii* (Tadeo Rios, 2013)³².

La identificación genérica *Lepidium* proviene del griego *lepidion*, el cual significa “pequeña escama”, haciendo alusión a la forma plana del fruto. Mientras tanto, su nombre

²⁵Llamada comúnmente batata o papa dulce, es una planta cultivada en gran parte del mundo, por su raíz tuberosa comestible.

²⁶Llamada comúnmente mandioca o tapioca, es un arbusto perenne extensamente cultivado en Sudamérica y África, por sus raíces con almidones de alto valor alimentario.

²⁷ En su libro se abordan ampliamente descripciones en cuanto a la planta de la maca, desde dónde nace, cómo se cultiva, cómo es morfológicamente hasta su composición nutricional, resaltando los beneficios para la salud humana y animal.

²⁸ Culturas preincaicas como los pumpush, los yaros y los ayamarcas comenzaron a cultivar y a consumir la maca andina.

²⁹Alturas de 3000 a 4500 metros sobre el nivel del mar.

³⁰ Autor del libro “*Plantas medicinales nativas del Perú*”. El cual contiene información de 120 plantas medicinales de Perú, con sus características botánicas, de nomenclatura, usos medicinales, entre otras.

³¹Gloria Chacón Roldán de Popovici es oriunda de Lima, Perú, Doctora en Biología, la cual en 1960 comenzó a interesarse y a investigar acerca de la maca andina, momento en el que el cultivo se encontraba en extinción. A través de los años hasta la actualidad, ha ido descubriendo sobre la composición química y nutricional de la maca, sus compuestos activos, regiones de cultivo y clima en el que crece. Concluyendo que la maca es una nueva especie descrita como *Lepidium peruvianum Chacón*. Ha publicado 54 investigaciones científicas y 2 libros en los que divulga mucha información sobre la maca andina.

³² En la monografía “*Deshidratación de la maca*”, la autora tiene como objetivo conocer los beneficios nutricionales y funcionales de la maca, describiendo el proceso de elaboración de la maca deshidratada y también en polvo.

popular “maca” deriva de dos voces de la lengua chibcha³³: “ma” que simboliza “de altura” y “ca” que indica “fortaleza, vigor”. Así, literalmente, maca significa “*alimento vigorizante que crece en la altura*” (Palacios Vaccaro, 2006)³⁴. *Lepidium meyenii*, en quechua³⁵ es conocida como maca, maka, maino, ayakchichira o ayakwillku, en inglés como peruvian ginseng y en español como maca, maca andina, maca peruana o ginseng peruano (Suarez, Oré, Arnao, Rojas, & Trabucco, 2009)³⁶.

Se define a la maca entonces, como la raíz tuberosa de la planta *Lepidium meyenii* o *Lepidium peruvianum Chacón*, perteneciente a la familia Brassicaceae o de las Crucíferas, la cual crece en los Andes Centrales del Perú, aproximadamente entre los 3000 y 4500 metros sobre el nivel del mar, en los departamentos de Junín, Pasco, Ancash y Puno principalmente, ubicados a orillas del Lago Titicaca (Ronceros, Ramos, Garmendia, Arroyo, & Gutiérrez, 2005)³⁷. La familia de las Crucíferas o Brassicaceae exhibe 350 géneros con más de 2500 especies distribuidas en todo el mundo, entre las más conocidas se encuentran: repollo colorado, repollo blanco, coliflor, brócoli, nabo, rábano, repollitos de Bruselas y berro. En Perú, se encuentran 22 de ellas, considerando al género *Lepidium* con 13 especies distintas, conservadas en el Herbario del Museo, de Historia Nacional Javier Prado, ubicado en Lima (Sifuentes Penagos, León Vásquez, & Paucar Menacho, 2015)³⁸.

En la Imagen N°1 se expone la planta de la maca en crecimiento; ésta tiene la gran cualidad de cultivarse ante temperaturas extremas, muy altas durante el día y muy bajas en la noche, las cuales van desde los -1,5°C a los 12°C, en suelos húmedos y

Imagen N°1: Planta de la maca en crecimiento



Fuente: www.ecoticias.com

³³ Comprende un grupo de lenguas cuyo territorio tradicional se extendía desde Honduras, pasando por la costa Caribe de Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, hasta Venezuela.

³⁴ El autor del libro describe taxonómicamente el nombre de la maca, de dónde proviene, de qué idioma y qué significa en relación a la forma del cultivo.

³⁵ Familia de lenguas originarias de los Andes Centrales, que se extiende por Perú, Bolivia, Chile, Argentina, Ecuador y Colombia.

³⁶ Autores del artículo “*Extracto acuoso de Lepidium meyenii Walp (maca) y su papel como adaptógeno, en un modelo animal de resistencia física*”. En este estudio se relata brevemente a la maca y se la estudia como adaptógena antes situaciones de estrés y de esfuerzo físico.

³⁷ En el artículo “*Eficacia de la maca fresca (Lepidium meyenii walp) en el incremento del rendimiento físico de deportistas en altura*”, en un principio los autores caracterizan la planta de la maca especificando en qué regiones de Perú se cultiva la misma.

³⁸ Los autores del artículo “*Estudio de la maca (Lepidium meyenii Walp.), cultivo andino con propiedades terapéuticas*”, describen características de la composición química de la maca, de los compuestos activos de ésta, y sus efectos en el cuerpo humano.

ácidos³⁹; donde, además, el aire contiene poco oxígeno, los rayos solares son extremadamente intensos y los vientos muy fuertes (Ronceros, Ramos, Garmendia, Arroyo, & Gutiérrez, 2005)⁴⁰. Por este clima riguroso al que esta raíz está expuesta y, al cual se adapta, se la ve como una gran perspectiva para la utilización de los amplios terrenos ubicados en las zonas consideradas como más frías de los Andes Peruanos, las cuales no pueden ser cultivadas por otras especies (Aliaga Cárdenas, 1999)⁴¹. El interés comercial y económico por esta planta ha traspasado las fronteras de Perú, ya que en Europa se ha intentado cultivarla fuera de su hábitat natural, sin obtener resultados halagadores (Gonzales, Villaorduña, Gasco, Rubio, & Gonzales, 2014)⁴².

Imagen N°2: Partes de la maca:
hojas, tallo corto, hipocótilo y raíz



Fuente: www.maca-vitae.com

La planta de la maca es herbácea⁴³, pequeña, de porte arrosetado⁴⁴, con una corona de hojas (Bassols, Gurni, Rivas, Vignale, & Dora, 2010)⁴⁵. En la Imagen N°2 se observan las distintas partes que componen a la planta de la maca. Su adaptación a lugares tan inhóspitos, determina sus características morfológicas, incluyendo una parte aérea pequeña y una parte reservante⁴⁶ llamado hipocótilo, de buen volumen, desarrollada en la tierra de cultivo (Gonzales, Villaorduña, Gasco, Rubio, & Gonzales, 2014)⁴⁷. Dicha raíz reservante tiene forma de globo redondeada, axonomorfa⁴⁸ y napiforme⁴⁹, siendo lo que conocemos como “maca”. Ésta es el resultado de la acumulación

³⁹ Suelos con un pH menor o igual a 5 se consideran ácidos.

⁴⁰ Los autores continúan dando características sobre las regiones donde se da este cultivo, resaltando la calidad de la tierra, los vientos y las temperaturas extremas en las que viven.

⁴¹ Aliaga explica qué condiciones climáticas se viven en los Andes peruanos, remarcando que la maca crece ampliamente en esta zona, no así otros cultivos, los cuales se han intentado cultivar dando resultados negativos.

⁴² En “*Maca, una revisión sobre sus propiedades biológicas*”; los autores hacen referencia a cada una de las funciones benéficas que trae el consumo de maca al organismo.

⁴³ Planta que tiene características de la hierba; es decir, con partes aéreas blandas, no leñosas y que habitualmente se marchitan en el invierno.

⁴⁴ Que tiene forma de roseta, disposición circular de hojas en la que todas están a la misma altura.

⁴⁵ Autores del artículo “*Micrografía analítica de raíces de *Lepidium meyenii* (Brassicaceae)*”, los cuales describen botánicamente la planta de la maca y analizan distintas raíces.

⁴⁶ Parte de la planta que cumple la función de almacenar sustancias, como nutrientes.

⁴⁷ Previo a detallar cada una de las características, los autores describen cómo es la planta de la maca morfológicamente, cuáles son sus partes, y por qué es que se desarrolla de esa manera, debido al clima.

⁴⁸ Raíz gruesa que se hunde verticalmente en la tierra, como una prolongación del tronco, de la cual salen otras más delgadas.

⁴⁹ Raíz con forma de nabo, muy gruesa y dominante sobre las raíces laterales.

de sustancias de reserva de la planta, haciendo que varíe mucho el color, tamaño y forma de la misma. En cuanto al tallo, es corto y poco visible por encontrarse tan cercano a la tierra de cultivo (Tadeo Rios, 2013)⁵⁰.

Las hojas de la planta de la maca son arrosetadas, en la etapa vegetativa⁵¹ son grandes, de entre 12 a 18 cm; en cambio, ya en la etapa reproductiva⁵², son muy reducidas, menor a 5 cm. En referencia a las flores, son muy pequeñas, de 1,5 a 2 mm, actinomorfas⁵³, hermafroditas⁵⁴ y sus pétalos, son de color blanco (Aliaga Cárdenas, 1999)⁵⁵. Y, por último, los frutos son silículas⁵⁶ caracterizados por poseer sólo 2 semillas que varían el color desde naranja, amarillo y marrón (Tadeo Rios, 2013)⁵⁷.

En relación a este cultivo, no se habla de variedades, sino de ecotipos, definidos por la coloración del hipocótilo, dada por la fuente de nutrientes que tiene la tierra de cultivo, en especial por los minerales que presenta y obtiene la planta (Tadeo Rios, 2013)⁵⁸. Los distintos ecotipos de maca presentes en la naturaleza son: amarillo, rojo, morado, negro, blanco y diversas combinaciones entre ellos (Bassols, Gurni, Rivas, Vignale, & Dora, 2010)⁵⁹. En la Imagen N°3 pueden observarse dos de los ecotipos existentes en la maca. Acerca de las formas de estos hipocótilos o raíces, los que se ven con mayor frecuencia son: los amarillos y negros con forma circular achatada o triangular, los morados con circular muy achatada, los amarillo-morado y crema-morado casi rectangular o circular achatada y, existen en una mínima proporción, los deformes (Aliaga Cárdenas, 1999)⁶⁰.

Imagen N°3: Ecotipos de color amarillo y morado de la maca



Fuente: www.lamaca100.blogspot.com.ar

⁵⁰ En su tesis, Tadeo Ríos, detalla exhaustivamente cada parte que conforma la planta de la maca, inclusive las variaciones que tienen dependiendo en qué parte de su ciclo biológico se encuentra.

⁵¹ Primera fase del ciclo biológico de la planta de la maca.

⁵² Segunda fase del ciclo biológico de la planta de la maca.

⁵³ Flor que puede dividirse en mitades simétricas por dos planos distintos al menos.

⁵⁴ Flor que reúne los dos sexos a la vez (estambres y pistilos).

⁵⁵ El autor expone detalladamente las partes que conforman la planta de la maca, describiendo hojas, tallo, parte reservante y raíz.

⁵⁶ Silicua corta. Silicua es un fruto seco muy largo y fino dentro de una cápsula que se abre en dos valvas, muy habitual en la familia de las Crucíferas o Brassicaceae.

⁵⁷ Estas semillas se encuentran separadas por un tabique dividiendo al fruto en dos partes iguales.

⁵⁸ También se menciona que dentro de los distintos ecotipos, existen subcategorías, dadas por las variaciones y combinaciones de colores entre ellos, generando nuevas coloraciones.

⁵⁹ El objetivo del estudio es determinar caracteres micrográficos para control de calidad botánico de alimentos derivados de la raíz de la maca, en especial de harinas; por esto, primero analizaron exhaustivamente los componentes y características morfológicas de la planta.

⁶⁰ La maca que más se produce, comercializa y consume en el mundo es la de color amarillo con forma circular achatada.

En cuanto al ciclo biológico de la maca, se puede afirmar que es una especie bienal o bianual, es decir, que su período completo de reproducción y vida lo lleva a cabo durante más de 1 año, abarcando dos etapas bien definidas, expuestas y detalladas en el Cuadro N°1 (Aliaga Cárdenas, 1999)⁶¹. La primera, que dura entre 9 a 10 meses aproximadamente, es denominada “Fase vegetativa”, donde se da el crecimiento y desarrollo del hipocótilo a raíz; para ésto, se prepara el terreno, se analizan las características del suelo, y se siembra. Luego, se mantiene el cuidado del cultivo y en su debido momento se cosecha. Los hipocótilos cosechados se secan al natural y son consumidos como alimento por la población. La segunda etapa, “fase reproductiva o de producción de semillas”, consiste en seleccionar los mejores hipocótilos en estado fresco, cortarles sus hojas, desinfectarlos y dejarlos en un ambiente seco, fresco y sin exposición solar; previniendo del ataque de enfermedades y además, administrando la humedad necesaria a los mismos. Así, permanecen entre 2 a 2 meses y medio, hasta que los brotes estén crecidos de 2 a 3 cm para poder trasplantarlos al campo adecuado. Es decir, que aquí se realiza una siembra que ya no es con semilla sexual, sino con hipocótilos brotados. Al cabo de 5 meses, cuando las semillas ya están maduras, se

Cuadro N°1: Ciclo biológico de la maca

		PRIMER AÑO		F A S E V E G E T A T I V A
Preparación del terreno	Agosto			
	Septiembre			
Siembra de semilla sexual	Octubre			
	Noviembre			
	Diciembre			
Desarrollo y crecimiento de hipocótilos	Enero			
	Febrero			
	Marzo			
	Abril			
	Mayo			
Cosecha de hipocótilos	Junio			
	Julio			
Brotación de hipocótilos	Agosto	SEGUNDO AÑO		
	Septiembre			
Trasplante de hipocótilos	Octubre			
	Noviembre			
Desarrollo y crecimiento de ramas generativas	Diciembre			
	Enero			
	Febrero			
Cosecha de semilla sexual	Marzo			
	Abril			
Secado y almacenamiento de semilla sexual	Mayo			
	Junio			
	Julio			

Fuente: Adaptado de Aliaga Cárdenas, 1999.

⁶¹ En el libro se describe ampliamente el ciclo biológico de la maca, incluyendo el cuadro expuesto con los meses detallados y las actividades que se realizan para su cultivo y crecimiento.

procede a la cosecha de la maca nuevamente (Gonzales, Villaorduña, Gasco, Rubio, & Gonzales, 2014)⁶².

Desde hace más de 2000 años, las distintas partes comestibles de la maca han sido utilizadas como un alimento básico en pueblos de Perú, siendo en los últimos tiempos cuando se han difundido los efectos benéficos que produce en el organismo (Sifuentes Penagos, León Vásquez, & Paucar Menacho, 2015)⁶³; haciendo que la maca se defina, además de como un alimento milenario y tradicional, como un producto comercial, obtenido a partir de las exportaciones de Perú hacia el mundo (Palma Gutiérrez, Prado Bravo, Loja Herrera, & Salazar Granara, 2012)⁶⁴.

A partir de 1960, comenzaron a realizarse múltiples estudios bromatológicos acerca de la maca, comprobando el alto valor nutricional de la misma, por poseer macro y micronutrientes en buenas concentraciones, descritas en la Tabla N°1 (Castaño Corredor, 2008)⁶⁵, tales como: proteínas de buena calidad, grasas (principalmente ácidos grasos insaturados y esenciales), hidratos de carbono, fibras, vitaminas y minerales (Obregón, 1999)⁶⁶.

Tabla N°1: Análisis bromatológico de la raíz seca de maca

Componentes	Porcentaje promedio
Proteínas	10,2 %
Lípidos	1,6 %
Hidratos de Carbono	57,3 %
Fibra	8,6 %

Fuente: Adaptado de Castaño Corredor, M. 2008.

Cabe destacar que además de tener un buen porcentaje de proteínas, en la raíz de la maca existen 18 o 19 aminoácidos, de los cuales 7 de ellos son esenciales⁶⁷: isoleucina, leucina, lisina, fenilalanina, metionina, valina, y treonina, demostrando un potencial nutritivo muy superior a otros tubérculos o raíces, como la papa o la zanahoria (Sifuentes Penagos,

⁶² Los autores explican cuáles son las dos fases bien definidas y marcadas que tiene la planta de la maca, cómo se lleva adelante la preparación del terreno, la siembra, el mantenimiento del cultivo y, por último, la cosecha de los hipocótilos.

⁶³ En el artículo se plantea a modo de introducción una breve reseña histórica sobre el consumo de la maca, remitiéndola a 2000 años atrás, por las culturas preincaicas.

⁶⁴ En el estudio “*Características fitoquímicas de muestras comerciales de maca en tres regiones de Perú*”, se analizan distintas marcas de maca, sus compuestos y diferencias entre ellos.

⁶⁵ Autora del artículo “*Maca (Lepidium peruvianum Chacón): composición química y propiedades farmacológicas*”, perteneciente a una Revista de Fitoterapia muy interesante, en el cual se relatan variedad de temas en relación a la maca, como sus componentes, su actividad biológica, su crecimiento, sus beneficios, etc.

⁶⁶ La autora brinda principalmente características de la composición nutricional de la raíz de la maca, detallando los porcentajes de estos componentes obtenidos a partir de estudios anteriores realizados, resaltando los beneficios al organismo que éstos conllevan.

⁶⁷ Los aminoácidos esenciales son aquellos que el organismo no puede sintetizar por sí mismo, es decir, que es necesario incluirlos en la alimentación diaria. Son 8: isoleucina, leucina, lisina, fenilalanina, valina, treonina, metionina y triptófano. Aquellos alimentos que contienen los 8 aminoácidos esenciales se catalogan como “alimentos con proteínas de alto valor biológico”, como las carnes, lácteos y huevos.

León Vásquez, & Paucar Menacho, 2015)⁶⁸. En relación a los lípidos provenientes de esta raíz, se presentan ácidos grasos saturados en un 40,1 %, mayormente palmítico y esteárico; y ácidos grasos insaturados en un 52,7 %, principalmente linoleico u omega 6, y oleico u omega 9. Éstos, además de suministrar calorías, actúan como “vehículos” de las vitaminas liposolubles, colaboran en la absorción de ciertos minerales y estimulan el apetito aportando olor y sabor.

El número promedio de calorías que aporta la maca es de 302,13 Kcal por cada 100 gr de producto en polvo; aunque esto puede variar por el contenido de sus hidratos de carbono, los cuales oscilan entre 54,6 % y 60 % (Tadeo Rios, 2013)⁶⁹. Dentro de éstos, hay mayoritariamente polisacáridos como el almidón y disacáridos representados por la sacarosa; en mucha menor proporción, oligosacáridos y glucosa (Sifuentes Penagos, León Vásquez, & Paucar Menacho, 2015)⁷⁰. La celulosa y la lignina son 2 tipos de fibra alimentaria que se reconocen en la maca, brindando beneficios al cuerpo humano, estimulando la motilidad intestinal y colaborando con el organismo a eliminar los desechos alimenticios no aprovechables (Coral Díaz, 2012)⁷¹.

La raíz de la maca ofrece minerales y vitaminas esenciales tanto para el organismo humano, como para el animal. Entre los más destacados, especificados en la Tabla N°2, se encuentran: calcio, hierro, zinc y potasio, los cuales cumplen funciones muy importantes en el cuerpo (Valladolid, 2015)⁷². El Calcio (Ca) por ejemplo, es el principal componente, en conjunto con el fósforo, del esqueleto y los dientes; también, colabora en ciertos procesos metabólicos, como la musculación, el

Tabla N°2: Minerales presentes en la raíz de la maca

Componentes	mg/100gr materia seca
Hierro	16,6
Calcio	250,0
Zinc	3,8
Potasio	2050,0
Sodio	18,7
Cobre	5,9
Manganeso	0,8

Fuente: Adaptado de Castaño Corredor, M. 2008.

⁶⁸ Los autores resaltan la composición nutricional de esta planta, en especial de sus proteínas, comparándola con la papa y la zanahoria, consumidos ampliamente por la población mundial, pero las cuales tienen mucha menor proporción de éstas.

⁶⁹El contenido en calorías varía desde 104 Kcal hasta 384 Kcal, debiéndose al contenido principalmente de hidratos de carbono de la misma. En Argentina, la maca en polvo que se comercializa ronda en las 328 Kcal por cada 100 gr de producto en polvo.

⁷⁰ Continúan dando detalles sobre qué tipo de Hidratos de Carbono posee esta raíz tuberosa.

⁷¹ En su tesis “Implementación de la maca andina peruana en la alimentación diaria de mujeres que realizan actividad física y mental”, la autora estudia los beneficios que implica el consumo de maca fresca o seca, en preparaciones muy diversas, en mujeres activas.

⁷²El autor destaca componentes más relevantes en la planta de la maca, especificando qué minerales y vitaminas posee, como así también qué tipo de macronutrientes y en qué cantidades se encuentran.

sistema nervioso, actividades hormonales y enzimáticas, como asimismo, en el transporte de oxígeno. Por su parte, el Hierro (Fe), es un componente imprescindible en los glóbulos rojos presentes en la sangre, en músculos, órganos como el hígado, bazo y médula ósea, siendo su función más importante la de transportar oxígeno en el organismo. El Zinc (Zn), es un mineral que se encuentra en el esqueleto, piel, cabello y en algunos órganos como la próstata, cubriendo necesidades en procesos metabólicos y enzimáticos. Y, por último, el Potasio (K), participa en la regulación de la presión osmótica⁷³, del equilibrio ácido base⁷⁴ para una eficiente actividad celular y en el sistema nervioso colabora en la transmisión de mensajes a los músculos (FAO ORG, 2002)⁷⁵.

Con respecto a las vitaminas, en la maca hay presencia de tiamina o vitamina B1 (0,15 - 1,77 mg/100gr maca), riboflavina o vitamina B2 (0,31 - 0,76 mg/100gr maca), niacina o vitamina B3 (37,27 - 43,03 mg/100gr maca) y ácido ascórbico o vitamina C (0,80 - 3,53 mg/100gr maca) (Obregón, 1999)⁷⁶. Éstas son sustancias indispensables para el buen funcionamiento del organismo aunque se requieren en cantidades mínimas. La vitamina B1 cumple un rol importante en el metabolismo de los hidratos de carbono en los seres humanos para la posterior obtención de energía. Tanto la vitamina B2 como la B3, intervienen como coenzimas⁷⁷ en la oxidación tisular y en la síntesis de ácidos grasos. Y la vitamina C es necesaria para la formación y mantenimiento del material intercelular⁷⁸, como el colágeno, favoreciendo así también, la cicatrización de heridas (FAO ORG, 2002)⁷⁹.

Existen en la planta de la maca ciertos compuestos o metabolitos secundarios interesantes medicinalmente, los cuales han sido estudiados en los últimos años con el fin de identificar cuáles son los beneficios reales que le traerían al organismo humano tras su consumo. Entre ellos están los macaenos y macamidias, glucosinolatos, alcaloides y esteroides (Valentová & Ulrichová, 2003)⁸⁰. Dentro de éstos, los más relevantes son los glucosinolatos, considerados responsables en gran parte del sabor “picante” de la maca,

⁷³ Nivel de fuerza que debe aplicarse sobre una solución cuando se necesita frenar el flujo de disolvente por medio de una membrana de características semipermeables. La presión osmótica del plasma es de 5000 mm de Hg.

⁷⁴ Es el mantenimiento de un nivel normal de la concentración de iones hidrógeno (H+) en los fluidos del organismo.

⁷⁵ FAO/ORG “Food and Agriculture Organization of the United Nations”, organismo especializado de la ONU que dirige las actividades internacionales dedicadas a erradicar el hambre.

⁷⁶ En el estudio se toman datos de distintos análisis químicos realizados a la raíz de la maca, obteniendo como resultado rangos en los que se encuentran los componentes de la misma.

⁷⁷ Cofactores orgánicos no proteicos, que unidos a una apoenzima constituyen la forma activa de la enzima.

⁷⁸ Material que está entre las células. Es la sustancia que en un tejido rodea a la célula.

⁷⁹ Autores del libro “*Nutrición humana en el mundo en desarrollo*” dirigidos a mejorar el estado nutricional de la población mundial. Suministra información científica sobre alimentos, nutrientes, causas de malnutrición, desórdenes nutricionales y su prevención.

⁸⁰ Autores del artículo “*Smallanthus sonchifolius and lepidium meyenii-Prospective andean crops for the prevention of chronic diseases*”, describen ampliamente la composición y características del yacón y la maca, promoviendo su consumo para la prevención de enfermedades crónicas.

hallando 9 tipos distintos en la misma. Tienen propiedades anticancerígenas y capacidad de combatir patógenos, por eso es que son atractivos de estudiar. Los macaenos y macamidas son ácidos grasos poliinsaturados, son los metabolitos supuestos mejoradores del rendimiento sexual en aquellas personas que consumen esta raíz. Luego están también, los alcaloides, sustancias nitrogenadas compuestas, encontradas en hojas, semillas, raíces y frutos del reino vegetal; a los cuales se les atribuyen propiedades anticancerígenas y de aceleradores y mejoradores de la maduración sexual. Los esteroides actúan como antiinflamatorios, antioxidantes, benéficos en la fertilidad y en la prevención de problemas menopáusicos (Sifuentes Penagos, León Vásquez, & Paucar Menacho, 2015)⁸¹.

La maca es consumida de diversas maneras; especialmente en la zona andina, su lugar de cultivo, es común la llamada “huatia”, la cual es una preparación a base de maca asada; también se puede hervir por varias horas y luego comer. Con la maca fermentada se puede preparar una cerveza suave llamada chicha de maca. Las raíces secas de esta raíz suelen unirse con leche y así, forman una mazamorra suave. Sino también se deseca y se tritura obteniendo una harina o maca en polvo como se observa en la Imagen N°4, utilizada en licuados, batidos, jugos, o en productos de pastelería y repostería. Y, por último, se comercializa también en forma de cápsulas o comprimidos directamente para consumo (Suarez, Oré, Arnao, Rojas, & Trabucco, 2009)⁸².



Gracias al alto valor nutricional ya descrito anteriormente, se le atribuyen a la maca andina múltiples propiedades y beneficios en el organismo humano. Una de las primeras es que, tradicionalmente, se lo conoce como una raíz adaptógena y energética, es decir, como una planta que modula la respuesta del cuerpo ante situaciones estresantes, ayuda a hacer frente a la fatiga, depresión, ansiedad, cansancio, entre otros (Hudson, 2009)⁸³. Es capaz de atenuar o incluso eliminar las variaciones que ocurren en la homeostasis ante estos

⁸¹ En este estudio, recopilaron gran cantidad de información acerca de los compuestos activos presentes en la maca, responsables en gran parte de los beneficios de la misma.

⁸² Además de describir a la maca andina, los autores explican en qué preparaciones se consumía ancestralmente, cuáles se siguen consumiendo en la población peruana principalmente, y de qué manera de distribuye al resto del mundo.

⁸³ Autor del artículo “*New Insights on an Ancient Plant*”, en el cual se estudian y comprueban las distintas propiedades y beneficios que se le han adjudicado a la maca andina durante años, como su capacidad adaptogénica por ejemplo, su influencia en la fertilidad y su alivio en síntomas como la menopausia, entre otros.

escenarios de emergencia. Esto se debería a que la maca tiene efectos sobre el sistema endócrino colaborando con el balance, fortalecimiento y soporte del cuerpo ante el estrés, disminuyendo a su vez, las concentraciones de ácidos grasos libres y de glucosa, que suelen aumentarse (Lopez Fando, Gómez Serranillos, Iglesias, Lock, Upamayta, & Carretero, 2004)⁸⁴. En cuanto a lo energético, se han realizado estudios, uno relacionado al nado forzado en ratas macho, y otro, con personas deportistas de altura en un equipo de fútbol profesional, en los que se comparó a dos grupos distintos, uno de los cuales consumía maca y el otro no; obteniendo como resultado una clara diferencia significativa entre los grupos, siendo mayor el rendimiento físico en aquellos que consumían maca andina (Suarez, Oré, Arnao, Rojas, & Trabucco, 2009)⁸⁵.

Una tercera característica que le da más importancia a esta planta, es su implicancia en cuanto a la actividad sexual y a la fertilidad. Varios ensayos realizados tanto en animales como en humanos, han demostrado la acción de la maca en la fertilidad, encontrando como resultado que ante la administración de ésta, en mujeres siempre el número de crías o hijos es mayor comparado con aquellas que no reciben el extracto de esta raíz. En los hombres ocurre un aumento del volumen seminal, de la cantidad de espermatozoides por eyaculación y de número de espermatozoides móviles, mejorando la posibilidad de engendrar. Existen supuestos que indicarían el mecanismo por el cual es que se producen estos resultados, pero no se han dilucidado hasta el momento, aunque sí se sigue afirmando que favorece la fertilidad. Y, en cuanto a la actividad o deseo sexual, también se han llevado a cabo trabajos en humanos, mayoritariamente en hombres, los cuales constatan que luego del consumo de maca por un tiempo determinado, mejora y aumenta el apetito sexual; por esto, es que se la suele llamar como “viagra natural” o “afrodisíaca” (Castaño Corredor, 2008)⁸⁶.

Todo alimento antioxidante⁸⁷ tiene múltiples beneficios para el organismo, tales como proteger los vasos sanguíneos, reducir procesos inflamatorios, y evitar la mutación de células normales hacia células tumorales o cancerígenas. En la maca, se puede encontrar esta cualidad, ya que luego de diversos experimentos realizados, se afirma que los

⁸⁴ Estos autores en su artículo “*Lepidium peruvianum chacon restores homeostasis impaired by restraint stress*”, evaluaron la actividad anti-estés de un extracto de maca, comprobando que es capaz de eliminar los desequilibrios ocurridos bajo el estrés en el organismo humano.

⁸⁵ En este artículo, se analizan profundamente las diferencias entre aquellos deportistas que consumían maca y los que no, obteniendo información acerca de qué es lo que los diferencia metabólicamente, explicando los procesos a nivel muscular y sanguíneo que generan estos beneficios.

⁸⁶ La autora sostiene que los mecanismos por los cuales la maca favorece la actividad sexual y la fertilidad no han sido descubiertos todavía, ya que su consumo no influye en los niveles de hormonas femeninas ni masculinas, como la luteinizante, folículo estimulante, prolactina, testosterona y estradiol.

⁸⁷ Se llama antioxidante a una molécula capaz de prevenir la oxidación de otras moléculas; la oxidación produce radicales libres, los cuales comienzan reacciones en cadena que dañan las células sanas; es decir que un antioxidante evita o retarda el envejecimiento o daño de las células del organismo.

polisacáridos presentes en la misma tienen una alta actividad antioxidante, sumándole una gran característica a esta raíz (Sifuentes Penagos, León Vásquez, & Paucar Menacho, 2015)⁸⁸.

En la medicina tradicional de Perú, los médicos indican el consumo de maca para el tratamiento de enfermedades como la anemia, la tuberculosis, la fatiga crónica, la pérdida de la memoria, la impotencia y disfunción sexual, los desórdenes menstruales y los síntomas de la menopausia. En base a las últimas dos situaciones de salud nombradas; se puede decir que en el síndrome pre-menstrual ocurre un desequilibrio hormonal con cambios de humor, irritabilidad, dolores de cabeza, sensibilidad, hinchazón y antojos de ciertos alimentos; la maca parece tener una acción benéfica en estas variaciones hormonales, aliviando los síntomas citados. Y, en cuanto a la menopausia, la cual está relacionada con la disminución de las concentraciones de las hormonas sexuales femeninas, se ha encontrado que la raíz de la maca ayuda a regular esta deficiencia, consecuentemente mejorando los síntomas también (Castaño Corredor, 2008)⁸⁹. Estudios avalan que luego de 2 a 3 semanas de consumo de maca en comprimidos en pacientes perimenopáusicas⁹⁰ y posmenopáusicas⁹¹, los beneficios comprobados con mayor frecuencia son: una notable disminución en el número de sofocos, una mejora en el estado de ánimo, con menor depresión e irritabilidad y un aumento en los niveles de energía, con variación entre las pacientes, debido al estado de salud general de las mismas y a la historia clínica previa. Así, se la considera una alternativa a la TRH⁹² evitando la exposición a estrógenos exógenos durante largos períodos de tiempo, ya que su suministro supone un incremento en la incidencia de cánceres de mama, ovarios y útero; y favoreciendo también, la protección de los riesgos asociados a la menopausia, como la osteoporosis y eventos cardiovasculares (Hudson, 2009)⁹³.

Existe información que indica que la NASA⁹⁴ comenzó a incluir a la maca en la dieta de los astronautas, luego que Carlos Noriega Jiménez, de nacionalidad peruana, astronauta,

⁸⁸ Se detallan los beneficios otorgados al organismo por la maca, por su poder antioxidante, destacando también su influencia en la fertilidad, en el deseo sexual, en los síntomas de la menopausia y en la tasa de crecimiento en niños.

⁸⁹ En este artículo, se afirma que el uso de la maca en pacientes pos menopáusicas es un tratamiento recomendado para el manejo del cuadro clínico, alterando levemente los niveles hormonales.

⁹⁰ Mujeres que se encuentran en la etapa previa a la menopausia, con menor producción de estrógeno y progesterona, disminuyendo así, la posibilidad de embarazo.

⁹¹ Mujeres que ya atravesaron la menopausia, con ausencia definitiva de la menstruación.

⁹² TRH: Hormone Replacement Therapy: Terapia de reemplazo hormonal, definido como cualquier forma de terapia hormonal en la que el paciente recibe hormonas, para complementar la falta de hormonas de origen natural.

⁹³ El autor afirma que hacen falta más investigaciones para esclarecer cómo es que actúa la maca en la menopausia y especialmente, para confirmar los efectos negativos que tiene la terapia de reemplazo hormonal a largo plazo en las mujeres.

⁹⁴ NASA: National Aeronautics and Space Administration, traducido como Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio es la agencia del gobierno estadounidense responsable del programa espacial civil, así como de la investigación aeronáutica y aeroespacial.

científico y Teniente Coronel retirado del Cuerpo de Marines de los Estados Unidos, presentara un proyecto promoviendo la incorporación de esta planta en la alimentación de los astronautas norteamericanos, por los grandes beneficios que le traería a los mismos. Desde antes, ya se incluían otros cultivos andinos, como la quínoa y el amaranto, pero a partir de ese momento es que la comienzan a utilizar como un suplemento nutricional vital, ya que consideran que influye en la conservación del estado físico, manteniendo la lucidez y los reflejos necesarios para cumplir las riesgosas misiones a las que éstos son sometidos; sabiendo que los astronautas deben mantener una alimentación balanceada y nutritiva para soportar los extensos períodos que transcurren fuera de la órbita terrestre (Coral Díaz, 2012)⁹⁵.

⁹⁵ La autora especifica las razones por las cuales la NASA decide incluir a la maca dentro de la alimentación de los astronautas; considerando también el efecto positivo que tiene esta planta en el proceso reproductivo, ya que en el espacio las posibilidades de reproducción disminuyen.



CAPÍTULO 2: MENOPAUSIA

En los últimos 25 años, las tasas de mortalidad en las mujeres entre los 45 y 64 años han disminuido en un 30%; históricamente, la principal causa de muerte en ellas eran las enfermedades cardiovasculares, aunque actualmente el cáncer es la más frecuente. Esto es multifactorial, debiéndose entre otras cosas, a cambios en el estilo de vida, con mejor control de la presión arterial y niveles de colesterol sérico reducidos (Goldman & Ausiello, 2009)⁹⁶.

Así, el aumento progresivo de la esperanza de vida conjuntamente con los avances en la medicina y cuidados personales a lo largo del siglo XXI, han conllevado a que cada vez sea mayor el número de mujeres que alcance el climaterio y viva al menos un tercio de su vida luego de la menopausia (Couto Nuñez & Nápoles Mendez, 2014)⁹⁷.

El climaterio es el período en la vida femenina de aproximadamente 10 años que transcurre entre la madurez sexual y la vejez; durante el cual se evoluciona de una etapa reproductiva a una no reproductiva, conformado por distintas etapas: la perimenopausia, la menopausia propiamente dicha y la posmenopausia (Calatroni & Ruiz, 1975)⁹⁸.

Tradicionalmente, la perimenopausia se la ha definido como una fase variable entre los 2 a 5 años de manifestaciones clínicas que ocurren cercanas a la última menstruación, siendo su comienzo a mediados o fines de los 40 años. El síntoma más importante en ésta, es la irregularidad menstrual caracterizada generalmente por sutiles cambios en la longitud de los ciclos y en la duración y volumen del flujo menstrual. Otra particularidad que se ve reflejada, son los niveles de estrógenos que se mantienen normales o ligeramente disminuidos, mientras que los de la hormona folículo estimulante (FSH) y luteinizante (LH) empiezan a incrementarse (Goldman & Ausiello, 2009)⁹⁹.

El llamado “*Stages of Reproductive Aging Workshop*”¹⁰⁰ fue un Taller de etapas del envejecimiento reproductivo, que se llevó a cabo en EEUU en el año 2001; con el fin de crear un método de clasificación en relación al envejecimiento del sistema reproductivo femenino, tratando temas como el ciclo menstrual, endocrinología del mismo, anatomía pélvica, menopausia, entre otros. A partir de éste mismo, se propuso el siguiente esquema en el que se detallan las fases de la transición climatérica:

⁹⁶ Autores del libro “*Tratado de Medicina Interna*”, durante el cual desarrollaron la totalidad de la fisiología del cuerpo humano, como así también, las patologías y tratamientos de las mismas.

⁹⁷ En el artículo “*Aspectos socio-psicológicos del climaterio y menopausia*”, los autores explican cada uno de los síntomas somáticos y psicológicos que pueden atravesar las mujeres menopáusicas y su relación con la vida social de las mismas.

⁹⁸ Los autores definen y diferencian al climaterio de la menopausia, afirmando que el primero es un largo proceso que se atraviesa, durante el cual ocurre un hecho importante que es la menopausia.

⁹⁹ Durante este apartado, los autores expresan que hace 100 años las mujeres no vivían más allá de la menopausia, siendo que actualmente la esperanza de vida es mucho mayor, rondando los 80 años.

¹⁰⁰ Las organizaciones estadounidenses que formaron parte de este taller fueron: la Sociedad Americana de Medicina Reproductiva, el Instituto Nacional sobre el Envejecimiento, el Instituto Nacional de Salud Infantil y Desarrollo Humano y la Sociedad de Menopausia de América del Norte.

Tabla N°3: Fases de la transición climatérica

ESTADÍO	-5	-4	-3	-2	-1	+1	+2
Terminología	Período reproductivo			Transición menopáusica		Posmenopausia	
	Temprano	Óptimo	Tardío	Temprana	Tardía	Temprana	Tardía
Duración	Variable			Variable		1 año	Hasta la vejez
	Regular			Longitud del ciclo variable (>7 días de diferencia de lo normal)	≥ 2 ciclos ausentes y un intervalo de amenorrea (≥ 60 días)	Amenorrea por 12 meses	Ausencia
Ciclos menstruales	Variable o regular	Regular					
	FSH normal		FSH aumentada	FSH aumentada		FSH aumentada	
Endócrino	FSH normal		FSH aumentada	FSH aumentada		FSH aumentada	

Fuente: Calvo Pérez, Checa Vizcaino & Cancelo Hidalgo, (2012)

Los estadios -5, -4 y -3 pertenecen al Período Reproductivo en la mujer, considerados desde la menarquía, es decir, la primera menstruación en la adolescencia hasta que comienzan las alteraciones del ciclo como consecuencia de la disfunción ovárica. La duración de estos estadios es variable en cada mujer, dependiendo la edad en la que se desarrolla, la carga genética que posee, si ha sido sometida o no a cirugías ginecológicas y el estado de salud general de su organismo; en cuanto a los ciclos menstruales, suelen ser regulares, pudiendo variar si el primer sangrado ocurre a edad muy temprana o por la presencia de alguna patología, como el síndrome de ovarios poliquísticos¹⁰¹. A nivel hormonal, la foliculo estimulante se presenta con valores normales, salvo en el último tiempo del período reproductivo, cuando ya comienza a aumentar.

¹⁰¹ Es un trastorno endocrino que causa desequilibrios hormonales; pudiendo presentar anovulación, menstruación irregular o amenorrea, infertilidad, hirsutismo y exceso de acné.

La Transición Menopáusica se establece desde el momento en el que aparecen las primeras alteraciones del ciclo menstrual, elevándose la FSH sérica, hasta las últimas menstruaciones. La etapa -2, transición temprana, presenta una duración de los períodos alterada con más de 7 días en un ciclo de 21 a 35 días. Por su parte, en la etapa -1, transición tardía, ya hay ausencia de 2 o más ciclos con un lapso de amenorrea¹⁰² de 60 días. La llamada Perimenopausia significa “alrededor de la menopausia”, comenzando en el estadio -2 y extendiéndose hasta 12 meses después de la última regla. Justamente, la Menopausia es un suceso que se alcanza cuando han pasado estos 12 meses de ausencia del sangrado menstrual (Calvo Pérez, Checa Vizcano, & Cancelo Hidalgo, 2012)¹⁰³.

Se indica como la interrupción de la menstruación por el cese definitivo del funcionamiento ovárico, la cual ocurre a una edad media de 51 años, pudiendo extenderse desde los 48 a los 55 años. Es posible que la edad se encuentre influenciada por la genética, y no por la raza o el estado nutricional, ocurriendo antes que lo normal en fumadoras, nulíparas¹⁰⁴ o mujeres sometidas a histerectomía¹⁰⁵. Tradicionalmente el diagnóstico de la menopausia es de tipo retrospectivo, confirmándose después de un lapso de amenorrea. Hoy en día, con ciertas pruebas de laboratorio se puede ratificar con mayor precisión; por ejemplo, cuando los niveles de estrógenos están disminuidos, o los niveles de folículo estimulante se encuentran aumentados (Berek, Hillard, & Adashi, 1997)¹⁰⁶.

Los estadios +1 y +2 conforman la Posmenopausia. La etapa temprana de ésta comprende los 5 años siguientes a la menopausia o último sangrado vaginal, caracterizada por el cese definitivo del funcionamiento de los ovarios y muchas veces también, por la pérdida acelerada de masa ósea. La etapa tardía de la posmenopausia es el último y amplio período que continúa hasta el final de la vida (Calvo Pérez, Checa Vizcano, & Cancelo Hidalgo, 2012)¹⁰⁷.

En cuanto a la producción y metabolismo de las hormonas en la mujer, ocurren grandes cambios durante la transición menopáusica, aunque en general son de manera gradual. Las más afectadas son las hormonas esteroideas producidas por los ovarios: estrógenos, progesterona y andrógenos; aunque también de gran importancia son la

¹⁰² La amenorrea es la ausencia de la menstruación, ya sea porque nunca comenzó o porque se interrumpió posteriormente. En el caso de la menopausia se da por la pérdida de la capacidad reproductiva de la mujer.

¹⁰³ Los autores de la Guía “*Menoguía: Perimenopausia*”, afirman que la menopausia resulta de la disfunción del ovario, donde la producción hormonal no sigue las pautas cíclicas de la vida fértil y expone al endometrio a estímulos desequilibrados de estrógenos y progesterona.

¹⁰⁴ Se utiliza la definición de nulíparas para aquellas mujeres que nunca han quedado embarazadas, por ende, nunca han parido hijos.

¹⁰⁵ Se define como histerectomía a la operación quirúrgica que consiste en extirpar el útero total o parcialmente, provocando la imposibilidad absoluta de fecundar.

¹⁰⁶ Estas pruebas no deben ser las únicas que se tomen, pero con éstas, ciertos signos y síntomas de la menopausia, se puede arribar para concretamente al diagnóstico de la menopausia.

¹⁰⁷ Período en el que se deben tener controles periódicos ginecológicos para evitar cualquier tipo de enfermedad o problema de salud que pueda prevenirse.

folículoestimulante y la luteinizante, sintetizadas en el lóbulo anterior de la hipófisis o glándula pituitaria (Berek, Hillard, & Adashi, 1997)¹⁰⁸.

El envejecimiento de los ovarios es paulatino, evidenciando la ausencia de ovulación como el primer signo de incapacidad para cumplir con su funcionamiento normal, dando como resultados ciclos monofásicos o anovulatorios (Calatroni & Ruiz, 1975)¹⁰⁹. Al disminuir la actividad ovárica, la secreción de estrógenos se vuelve insignificante; previo a la menopausia, las concentraciones de estradiol¹¹⁰ varían entre 50-300 pg/ml¹¹¹, posterior a ésta, tanto el estradiol como la estrona¹¹², pueden llegar a 100 pg/ml gracias a la conversión periférica producida en el músculo y tejido adiposo de otra hormona llamada androstenediona¹¹³. También, se interrumpe la obtención de progesterona, aquella que protege al endometrio de la estimulación excesiva de los estrógenos. En algunas mujeres, como las concentraciones de estos últimos se conservan lo suficientemente altas como para estimular el endometrio, pueden generar un riesgo más elevado de poseer hiperplasia¹¹⁴ o cáncer endometrial. Las últimas hormonas esteroideas nombradas y producidas por los ovarios son los andrógenos, testosterona y androstenediona específicamente. Antes que se desencadene la menopausia, el ovario genera el 50% de la androstenediona y el 25 % de la testosterona circulante. Ulterior a ésta, la producción total de andrógenos disminuye, tanto la ovárica como la suprarrenal; cabe destacarlas aunque no es clara la importancia de éstas en las mujeres.

Las hormonas folículo estimulante y luteinizante son llamadas gonadotropinas, ya que actúan sobre las gónadas tanto masculinas como femeninas, testículos y ovarios respectivamente; interviniendo de manera sinérgica, es decir, conjuntamente, en la reproducción. En la mujer, la FSH juega un papel fundamental, como lo indica su nombre, en la maduración de los folículos, estimulando la secreción de estrógenos y la producción de ovocitos¹¹⁵. Cuando los ovarios funcionan normalmente, al tercer día del ciclo menstrual los niveles de FSH son de 5 a 10 UI/L¹¹⁶; las concentraciones elevadas de 10 a 25 UI/L indican

¹⁰⁸ En este capítulo, los autores describen detalladamente las funciones de cada una de estas hormonas y su implicancia en el proceso de la transición menopáusica.

¹⁰⁹ Los ciclos anovulatorios son aquellos en los que el ovario no logra desprender un óvulo para ser fecundado, en el caso de la menopausia, por insuficiencia ovárica.

¹¹⁰ El estradiol es una hormona esteroide sexual, es el estrógeno predominante en los años reproductivos de la mujer. También está presente en los hombres, como metabolito activo de la testosterona.

¹¹¹ Pg/ml: picogramo por mililitro, equivalente a la billonésima parte de un gramo.

¹¹² La estrona es una hormona estrogénica secretada por el ovario y tejido adiposo, es la más abundante en las mujeres menopáusicas.

¹¹³ La androstenediona es una hormona producida en las glándulas suprarrenales y en las gónadas, la cual actúa de precursor de la testosterona, estradiol y estrona.

¹¹⁴ Hiperplasia indica un aumento anormal de tamaño que sufre un órgano o tejido por el incremento en el número de células normales que lo forman.

¹¹⁵ Ovocitos son las llamadas células germinales femeninas generadas en el ovario, considerados precursores inmaduros del óvulo y célula huevo.

¹¹⁶ UI/L: Unidad Internacional por litro.

resistencia ovárica, refiriendo transición menopáusica, ya valores superiores a 40 UI/L de FSH son compatibles con interrupción completa de la función ovárica. Conjuntamente con la disminución de los estrógenos, este aumento de FSH son los datos hormonales más relevantes a tener en cuenta en el suceso de la menopausia.

En cuanto a la hormona luteinizante, se afirma que en el hombre regula la secreción de testosterona y en la mujer la de progesterona, también controla la maduración de folículos, la ovulación y la formación del cuerpo lúteo¹¹⁷. Previo a la menopausia, la LH se encuentra en valores de 5 a 20 UI/L; al igual que la FSH, durante la transición menopáusica suele elevarse aunque también puede hacerlo en mujeres con ciertas patologías, como la anovulación crónica (Berek, Hillard, & Adashi, 1997)¹¹⁸.

Como consecuencia del cese de la función ovárica y del déficit hormonal descrito, se expresan síntomas muy característicos, conocidos como el “Síndrome Climatérico” (Sarduy Nápoles, Lugones Botell, & Manzano Ovies, 2006)¹¹⁹:

Tabla N°4: Componentes del Síndrome Climatérico

Síntomas circulatorios	Síntomas genitourinarios	Síntomas psicológicos	Síntomas generales
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sofocos ❖ Sudoraciones nocturnas ❖ Palpitaciones ❖ Parestesias¹²⁰/ Hiperestesis¹²¹ ❖ Dolores de cabeza 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Trastornos menstruales, amenorrea ❖ Atrofia genital ❖ Dispareunia¹²², disminución del placer sexual ❖ Sequedad vaginal ❖ Incontinencia urinaria 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Insomnio ❖ Nerviosismo, irritabilidad ❖ Labilidad emocional ❖ Disminución del interés sexual ❖ Tristeza y depresión 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Modificaciones en piel y cabello ❖ Mayor incidencia a eventos cardiovasculares ❖ Dolores musculares, óseos y articulares ❖ Osteoporosis

Fuente: Adaptado de Sarduy Nápoles, Lugones Botell & Manzano Ovies, (2006).

¹¹⁷ Se llama cuerpo lúteo a la transformación del folículo maduro una vez que ha expulsado el ovocito. Si el óvulo es fecundado, produce progesterona durante los primeros 3 meses de embarazo, y si no lo fue, el cuerpo lúteo desaparece, iniciando la regla.

¹¹⁸ En ciertos casos, como el de mujeres con amenorrea por la presencia de adenomas hipofisarios, se debe verificar las concentraciones de LH y FSH para constatar la pérdida de la función ovárica.

¹¹⁹ Autores de “*2do Consenso Cubano sobre climaterio y menopausia*” realizaron este informe con el fin de lograr un tratamiento integral de la etapa del climaterio dirigido a brindar una atención especial a la mujer de edad mediana.

¹²⁰ La parestesia se define como la sensación anormal de los sentidos con hormigueo o adormecimiento en cualquier parte del cuerpo, aunque es usual en las extremidades.

¹²¹ Por su parte, la hiperestesia, es una sensación exagerada de estímulos táctiles como el cosquilleo.

¹²² Dolor o molestia antes, después o durante la relación sexual, tanto en hombres como en mujeres.

Los síntomas clásicos que sobrevuelan siempre que se habla de la menopausia, son los llamados “sofocos” o “bochornos”, definidos como períodos transitorios, recurrentes de enrojecimiento facial, sudoración y sensación de calor, acompañados generalmente de palpitaciones, sensaciones de ansiedad, seguidos en ocasiones por escalofríos. Aproximadamente el 50% de las mujeres menopáusicas sufren estos calores, pudiendo durar de 1 a 3 minutos cada crisis y apareciendo entre 5 a 10 veces por día generalmente, aunque esto varía considerablemente dependiendo la definición del sofoco y de la población estudiada (Berek, Hillard, & Adashi, 1997)¹²³.

En los seres humanos, la temperatura corporal se regula induciendo vasodilatación y sudoración para liberar calor, y vasoconstricción y temblores en el cuerpo para conservarlo. Esta termorregulación es compleja y depende de estímulos centrales del hipotálamo anterior, y cambios locales de constricción o dilatación en la piel. Un sofoco es muy similar a una respuesta para disipar calor, ya que en ambos ocurre dilatación de vasos sanguíneos, sudoración y reducción de la temperatura corporal. Pero, en las mujeres posmenopáusicas, los sofocos experimentan vasodilatación y sudores ante una temperatura corporal central más baja que la necesaria en aquellas premenopáusicas o posmenopáusicas sin sofocos. Hay teorías que sugieren que los cambios en la concentración de estrógenos relacionados con la menopausia podrían alterar la neurotransmisión adrenérgica en el sistema nervioso central, provocando así los reiterados sofocos (Goldman & Ausiello, 2009)¹²⁴.

Muchas mujeres suelen sufrir cefaleas también, algunas con mayor y otras con menor intensidad, pudiendo ser persistentes o transitorias, localizadas generalmente en la nuca. Estos dolores de cabeza suelen incrementar el estado de irritabilidad y nerviosidad que pueden estar atravesando las mujeres menopáusicas (Calatroni & Ruiz, 1975)¹²⁵.

En relación a lo genitourinario, el síntoma más manifiesto del síndrome climatérico es la amenorrea prolongada ya descrita, indicando que la cantidad de estrógenos producidos por los ovarios ya no es suficiente. Los tejidos vaginales, de la uretra y de la base de la vejiga también son sensibles a las variaciones en las concentraciones de esta hormona, presentando así las mujeres menopáusicas, atrofia genital, con síntomas como: dispareunia con consecuente disminución del deseo y placer sexual, sequedad vaginal, picor, incomodidad e incontinencia urinaria. Esta última se debe al acortamiento uretral que se produce por cambios atróficos en la posmenopausia, conllevando a veces también infecciones urinarias (Berek, Hillard, & Adashi, 1997)¹²⁶.

¹²³ Muchas mujeres pueden sufrir sofocos leves sin necesitar tratamiento, entonces se debe advertir a la paciente que estos síntomas cederán con lentitud en un plazo de 3 a 5 años.

¹²⁴ Esta teoría se apoya en estudios que demuestran el aumento de algunos metabolitos de la noradrenalina durante la producción espontánea y experimentalmente inducida de sofocos.

¹²⁵ Ante las cefaleas, es importante realizar examen clínico previo a adjudicarlas al climaterio.

¹²⁶ Según los autores, uno de los síntomas urinarios que persiste también en la menopausia, es la disuria, definida como la difícil, dolorosa e incompleta expulsión de la orina.

Los síntomas de origen psicológico se consideran los más frecuentes en el climaterio, aunque clínicamente no generen un problema de salud mental grave, pueden contribuir a disminuir el autoestima de la mujer, influyendo en las relaciones interpersonales, familiares, de pareja, sexuales y hasta laborales. Se ha concluido que el aumento de probabilidades de sufrir depresión en este momento fisiológico de la mujer, está relacionado a ciertos cambios hormonales, como el aumento de la FSH, y a desencadenantes sociales y/o ambientales. Aproximadamente el 10% de las mujeres en climaterio atraviesan situaciones depresivas, provocando sentimientos de desgano, irritabilidad, inestabilidad emocional, disminución del apetito sexual y nerviosismo. Existen factores de riesgo que pueden causar los trastornos depresivos durante esta etapa, como lo son: antecedentes de depresión, de trastornos disfóricos¹²⁷ premenstruales y de depresión posparto, así como mala calidad del sueño, perimenopausia por más de 2 años, menopausia quirúrgica¹²⁸, disfunción tiroidea, bajo nivel educacional, pérdidas significativas y afecciones crónicas de salud (Couto Nuñez & Nápoles Mendez, 2014)¹²⁹. La “teoría del dominó” plantea que los síntomas depresivos estarían causados por los fenómenos vasomotores, lo que causaría afectación del sueño con la consecuente fatiga, irritabilidad y disminución del rendimiento diurno. La mayoría de los autores coinciden en señalar que los sudores nocturnos desempeñan una función relevante en los síntomas climatéricos en general, particularmente, en la depresión, y le conceden un valor especial como predictivas de trastornos depresivos en la perimenopausia (Bocchino, 2005)¹³⁰.

La irritabilidad es uno de los problemas del ánimo que con mayor frecuencia presentan las mujeres durante el climaterio, presente hasta en un 70 % de estas. Suele acompañarse de síntomas depresivos y se manifiesta por enojo, tensión, comportamiento hostil, sensibilidad, intolerancia, frustración y por síntomas físicos, tales como: disforia, tristeza, vulnerabilidad y alteraciones en la autoestima. Es uno de los síntomas que más afecta a las mujeres en sus actividades sociales.

Por su parte, el insomnio se demuestra como la dificultad para conciliar el sueño, permanecer dormido, presentar despertares nocturnos o tener sueños no reparadores. Usualmente se lo ha relacionado con alteraciones del estado físico y mental, así como reducción significativa en la calidad de vida y con pobre percepción de salud. Se asocian al

¹²⁷ La disforia se define como una emoción desagradable, como la tristeza, irritabilidad, ansiedad o inquietud. Es el opuesto etimológico de euforia

¹²⁸ Definida como el inicio de la menopausia después del retiro quirúrgico de ambos ovarios (doble ooforectomía), seguida por el cese de la menstruación y una caída drástica en hormonas sexuales.

¹²⁹ Los autores afirman que las alteraciones psicológicas son más severas en la menopausia quirúrgica, ya que, en la natural, los ovarios continúan produciendo andrógenos, haciendo más paulatino el proceso.

¹³⁰ Autora del artículo “Aspectos psiconeuroendócrinos de la perimenopausia, menopausia y climaterio”, en el cual se abordan los avances, los factores etiopatogénicos, la presentación y estrategias para el tratamiento de esta etapa de la mujer.

insomnio, el despertar temprano con incapacidad de volverse a dormir, apnea del sueño y privación total del sueño. Existe una estrecha relación entre los sofocos y los problemas en el sueño. Al respecto, un sueño no reparador e inadecuado tiene sus consecuencias, es decir, si la causa es la sudoración nocturna y los bochornos, se afecta el estado de alerta durante el día, hay menor actividad mental y, de hecho, disminuye la productividad, hay cansancio e irritabilidad, lo que puede afectar las relaciones familiares y sociales.

Dentro de los síntomas psicológicos, los relacionados a la sexualidad son importantes en esta etapa. Muchas mujeres manifiestan una disfunción sexual femenina, la cual aumenta con la edad, es progresiva y altamente frecuente. Entre éstas, se destacan las alteraciones en el deseo y la excitación sexual, y en el orgasmo, además de la dispareunia ya descrita. Las disfunciones sexuales son probablemente la causa más frecuente de salud que tienen las mujeres en las clínicas de menopausia. Se sabe que existen una serie de factores que afectan la función sexual, como son: el abandono de las relaciones sexuales, la edad, los problemas físicos o mentales, la salud deteriorada o la pérdida de la pareja y el empleo de algún medicamento que afecte la sexualidad (Couto Nuñez & Nápoles Mendez, 2014)¹³¹.

En relación a la repercusión social, la menopausia puede considerarse o no, como un acontecimiento muy positivo en la vida de muchas mujeres, desencadenada a una edad en la que generalmente los hijos ya son adultos independientes, teniendo así, menos responsabilidades familiares (Goldman & Ausiello, 2009)¹³².

“En cuanto a la percepción cultural y social, el proceso de la menopausia constituye, junto con la adolescencia, los dos hitos más significativos del desarrollo biológico de la vida de la mujer, dado que marcan el inicio y el fin de la función reproductiva; sin embargo, el tratamiento social es diferente, ya que mientras el segundo tiene la connotación de desarrollo y vitalidad, la menopausia, en el marco de la cultura occidental lleva implícita la idea de envejecimiento y pérdida de la funcionalidad”.

La experiencia de la menopausia es distinta en cada mujer y lleva la impronta de las diferentes culturas. No todos los sentimientos vinculados con esta etapa son negativos, pues hay mujeres que expresan un completo bienestar relacionado con expectativas personales, sociales, laborales y familiares cumplidas; asimismo, la satisfacción marital y el buen

¹³¹ Muchos problemas psicosociales pueden afectar la vida sexual, siendo la menopausia un factor de riesgo significativo para el desarrollo o la acentuación de estos inconvenientes sexuales.

¹³² En esta cultura, en la que se valora la juventud, la menopausia es un signo de envejecimiento, producida a menudo junto a otras tensiones como la de cuidar a familiares ancianos o enfermos.

tratamiento durante la menopausia, aumentan la calidad de vida de la mujer en esta etapa (Couto Nuñez & Nápoles Mendez, 2014)¹³³.

En relación a los síntomas generales nombrados, las modificaciones en la piel y el cabello son muy frecuentes. La disminución en los niveles de estrógenos proporciona una baja en el contenido de fibras colágenas y elásticas de la piel, haciéndola más fina y frágil, con menor elasticidad y firmeza. Así, la piel se adelgaza, aumenta la pérdida de agua y disminuye el número de vasos sanguíneos, comprometiendo el aporte de oxígeno y nutrientes. Todo esto se traduce en el desarrollo de arrugas, sobretodo en las zonas del cuerpo expuestas a los rayos solares. También, suele presentarse pérdida del cabello y del vello axilar y púbico.

La cardiopatía coronaria es una de las principales causas de muerte entre las mujeres adultas; el estrógeno, el cual disminuye en esta etapa, cumple un papel protector contra diversas enfermedades cardiovasculares, aumentando así, las posibilidades a sufrirlas. También, se presenta una desviación del perfil lipídico, elevándose el colesterol total y el LDL colesterol, y disminuyendo el HDL colesterol¹³⁴. Favoreciéndose así, la formación de placas de ateroma, con aterosclerosis coronaria, incidiendo a futuros eventos cardiovasculares (Uriza Gutiérrez, Alwers Cock, Guerra Ardilla, & Onatra Herrera, 2014)¹³⁵.

Como último de los síntomas generales citados, aparecen las alteraciones óseas y articulares, las artropatías evidenciadas por dolores en las rodillas, en la columna vertebral y en las articulaciones de las manos (Calatroni & Ruiz, 1975)¹³⁶. La osteoporosis es una de las alteraciones más significativas relacionada con la menopausia, afectando alrededor del 30% de las mujeres mayores de 60 años con una alta tasa de morbimortalidad asociada. En condiciones normales, el hueso presenta un proceso continuo de remodelación y resorción, en el que el tejido antiguo es reemplazado por uno nuevo, el cual depende, entre otras cosas, de la actividad de las hormonas sexuales. La deficiencia hormonal provocada por la menopausia, introduce grandes cambios en el metabolismo del hueso, con un incremento de la actividad osteoclástica¹³⁷ y una disminución en el depósito de minerales, es decir, en la formación del hueso, volviéndolo más frágil. La osteoporosis suele cursar de manera

¹³³ La menopausia no es una enfermedad, sino un evento influenciado por los contextos sociales y culturales; sin embargo, su representación mental, positiva o negativa, depende del contexto social.

¹³⁴El LDL, lipoproteína de baja densidad o “colesterol malo”, tiende a acumularse en venas y arterias, obstruyendo el flujo sanguíneo normal. Por el contrario, el HDL, de alta densidad o “colesterol bueno”, es el encargado de limpiar las paredes arteriales, evitando el desarrollo de eventos cardiovasculares.

¹³⁵ Autores de “*Menopausia*”, una de las Guías de práctica clínica basadas en la evidencia, en la que abarcan todo lo relacionado a esta etapa, desde su fisiología, síntomas, complicaciones y tratamiento.

¹³⁶ El diagnóstico de éstas no es fácil, y en general es tardío, atribuyéndole los dolores al reumatismo. De ahí, la importancia de una identificación correcta con análisis, radiografías y biopsias óseas.

¹³⁷Los osteoclastos son uno de los tipos celulares que remodelan los huesos junto con los osteoblastos. Son los encargados de la resorción ósea, la cual consiste en eliminar el tejido óseo para ser renovado, en contraposición, se encuentran los osteoblastos, responsables de la formación y reconstrucción del hueso.

asintomática en la mayoría de las mujeres, o manifestándose apenas con dolor lumbar bajo y una disminución progresiva aunque lenta de la estatura, por el aplastamiento vertebral. Los huesos más comprometidos y expuestos a fracturas, son las vértebras, el cuello del fémur, el húmero, cúbito y radio (Uriza Gutiérrez, Alwers Cock, Guerra Ardilla, & Onatra Herrera, 2014)¹³⁸.

Como se ha citado, la menopausia es una etapa fisiológica de la mujer, que puede iniciarse y ser atravesada sin necesitar gran atención médica; aunque, como suelen aparecer síntomas y afecciones relacionadas a la falla ovárica, es necesario el control y tratamiento adecuado. Dado que estas dolencias pueden ser causadas por distintos factores, es importante el análisis de cada caso en particular, para abordarlo correctamente (Calatroni & Ruiz, 1975)¹³⁹.

En cuanto al tratamiento de la menopausia, las medidas que se llevan adelante tendrán que ver principalmente con la sintomatología de la mujer y su estado de salud. Durante las últimas décadas, como estrategia farmacológica, la terapia de reemplazo hormonal se ha prescrito en las mujeres menopáusicas de forma creciente. Ésta consiste en la administración de estrógeno y progesterona, y hasta en algunos casos testosterona. Suele indicarse en mujeres menores de 60 años, cuando es necesario aliviar síntomas vasomotores severos, genitourinarios o que tengan riesgo o diagnóstico de osteoporosis. Está totalmente contraindicada en mujeres que padezcan hepatopatía crónica, hipertensión arterial severa con daño en órgano diana, diabetes con daño vascular, litiasis vesicular, epilepsia grave, pancreatitis, enfermedad tromboembólica, neoplasias malignas hormono dependientes, entre otras (Sarduy Nápoles, Lugones Botell, & Manzano Ovies, 2006)¹⁴⁰. Actualmente la TRH es controvertida por los posibles efectos colaterales que contrae, tales como desarrollar a largo plazo cáncer de mama, cáncer de endometrio, accidentes cerebrovasculares o embolia pulmonar; así, la mayoría de los autores desaconsejan su uso como terapia en una primera instancia, reservándola para aquellos casos en los que los sofocos intensos con sudoraciones nocturnas afecten la calidad de sueño y de vida de la paciente, siendo las otras estrategias terapéuticas ineficaces

Aquí es donde surgen las estrategias no farmacológicas, que han ido cobrando cada vez más importancia, basándose en educación a la paciente, buena alimentación y ejercicio físico adecuado, combinados con psicoterapia para el buen manejo del estrés o los

¹³⁸ Una estrategia simple y fundamental para controlar esta enfermedad, es medir con regularidad la estatura de las pacientes posmenopáusicas; ya que una disminución de 0,5cm de altura por año es un indicador muy sugestivo de osteoporosis.

¹³⁹ Los autores apoyan la premisa en la cual se analiza particularmente cada caso, para constatar si los problemas de salud que sufre la mujer se deben sólo a la menopausia o también, a otros factores.

¹⁴⁰ La THR es un medio eficaz para revertir síntomas indeseables por el cese de la función ovárica, pero para su empleo requiere una evaluación individual y en seguimiento estricto en la mujer.

síntomas psicológicos identificados. Un cambio en el estilo de vida, orientado a hábitos y costumbres más saludables, es la indicación principal en el abordaje terapéutico.

Primeramente, se debe evaluar qué idea tiene la paciente sobre la menopausia, con la consecuente educación por parte de los profesionales de la salud; ya que se ha comprobado que un mejor conocimiento acerca de los cambios que se van produciendo, disminuye la disconformidad de la mujer en esta etapa. Así, se analiza la situación teniendo en cuenta diversos factores, como el nivel educativo, la red de apoyo, ya sea familiar y/o social, los logros laborales alcanzados, triunfos y frustraciones de la persona, para así, centrarse ante cada paciente y su entorno ambiental (Bocchino, 2005)¹⁴¹.

Con respecto a la nutrición indicada, se debe hacer un enfoque dependiendo del estado actual de la paciente. Es decir, a partir de su Índice de Masa Corporal¹⁴², su historia clínica, sus antecedentes familiares, su alimentación a diario y la presencia o no de alguna patología que requiera de algún cuidado en especial, tal como diabetes tipo 1 o tipo 2, hipertensión arterial, dislipemias, enfermedad celíaca, entre otras, se calcula el valor calórico total que debe incluir la misma. En general, la distribución de macronutrientes es de 50-55% de hidratos de carbono, con un buen aporte de fibra cubierto por vegetales, frutas, cereales integrales, legumbres y semillas, 15-20% de proteínas y 25-30% de grasas, seleccionando las de mejor calidad.

Es importante en la mujer menopáusica cubrir los requerimientos de ciertos minerales como el Calcio, por ser propensas a sufrir problemas de osteoporosis, como así también, los de vitamina D, ya que el mismo se necesita para la absorción del calcio intestinal y la producción de la osteocalcina por los osteoblastos, favoreciendo el buen mantenimiento de los huesos. La recomendación se basa en consumir lácteos, pescados, almendras, semillas de sésamo y hortalizas de color verde, tales como brócoli, rúcula, repollitos de Bruselas, repollo chino, col rizado o kale, espinaca, entre otras; las cuales a su vez, contienen buena cantidad de vitamina K, necesaria para la acción de los osteoblastos, aumentando así, la masa ósea (Sarduy Nápoles, Lugones Botell, & Manzano Ovies, 2006)¹⁴³.

Acá es donde entra en juego la capacidad de la maca andina como complemento dietario, la cual además de poseer variedad de vitaminas y minerales importantes, como el Calcio y el Hierro, está demostrado que tras su consumo diario disminuyen los síntomas más comunes en la menopausia, los sofocos tanto diurnos como nocturnos, mejorando así

¹⁴¹Otro punto importante es indagar si hay antecedentes de terapia psicológica que pueda ser base para el tratamiento de la menopausia.

¹⁴² También llamado Índice de Quetelet, es una medida que se utiliza en exámenes antropométricos nutricionales, en la cual se divide el peso en kg por la talla en metros, elevada al cuadrado, dando como resultado un número y clasificándolo en: bajo peso, normal, sobrepeso u obesidad.

¹⁴³ Los autores afirman que se debe tener especial cuidado en el consumo de estos alimentos, para que, combinado con la actividad física, se prevenga lo más posible la aparición de osteoporosis.

la calidad del sueño y de vida de la paciente, la concentración y el bienestar general (Hudson, 2009)¹⁴⁴.

Cabe resaltar la influencia que tiene la actividad física por sus beneficios en el organismo, y en especial en los huesos, ya que promueve la fijación del calcio a los mismos. Desde siempre, se la ha relacionado con la protección y promoción de la salud, tanto física como mental, con el incremento de la calidad de vida y la prevención de la muerte prematura en cualquier edad, sexo o estado de salud. Por el contrario, el sedentarismo triplica el riesgo de enfermar, equiparándose a causas mortales como la obesidad, la hipertensión arterial o el tabaquismo (Cano Sánchez, Hita García, & Lapotka, 2012)¹⁴⁵. En la mujer menopáusica, las bajas concentraciones de estrógenos producen una redistribución de la grasa corporal, depositándose mayormente en el tronco, en la zona abdominal como grasa visceral, aumentando el riesgo a padecer síndrome metabólico con consecuentes eventos cardiovasculares (Calvo Pérez, Checa Vizcano, & Cancelo Hidalgo, 2012)¹⁴⁶. Así, la inactividad física no sólo debilita su salud, sino que acrecienta los problemas derivados de esta etapa. En este sentido, la práctica habitual de ejercicio físico se relaciona con la mejora de indicadores de salud y de calidad de vida, con la prevención y tratamiento de las dolencias que se instauran desde la perimenopausia. Se recomienda realizar fundamentalmente actividades aeróbicas como caminar, trota, andar en bicicleta, nadar, entre otras (Cano Sánchez, Hita García, & Lapotka, 2012)¹⁴⁷.

Por esto, los pilares básicos de un estilo de vida adecuado y saludable para esta etapa en la mujer, son: una alimentación completa y proporcionada, la práctica de ejercicio físico, obtención de un peso corporal correcto y supresión o restricción de hábitos tóxicos, como el cigarrillo y el alcohol en exceso. (Calvo Pérez, Checa Vizcano, & Cancelo Hidalgo, 2012)¹⁴⁸.

¹⁴⁴ Aquellas mujeres que realmente sufren graves sofocos, su vida diaria se ve afectada por la irritabilidad, el mal humor, el cansancio y desgano, acarreando problemas con su entorno social y familiar, empeorando la situación.

¹⁴⁵ Autores de "El ejercicio físico en la mujer durante la perimenopausia y la posmenopausia", artículo en el cual identifican cada uno de los beneficios que provee al organismo la realización de actividad física, puntualizando en la etapa de la menopausia y sus riesgos en la mujer.

¹⁴⁶ Los autores hacen gran hincapié en los eventos cardiovasculares, ya que éstos son uno de los principales causantes de la morbimortalidad en esta etapa.

¹⁴⁷ A diferencia de la pérdida de peso inducida sólo por la dieta, la alcanzada por una buena alimentación y realización de ejercicio físico, aumenta la capacidad cardiorrespiratoria en la mujer.

¹⁴⁸ Estos autores sostienen que, en caso de ser necesarios, se puede acompañar la dieta con suplementos dietéticos en lo posible, sino farmacológicos, de vitamina D y Calcio.



DISEÑO METODOLÓGICO

A través de la presente investigación, se estudia el grado de aceptación y preferencia entre dos trufas de chocolate, una elaborada con maca y fortificada con calcio y otra elaborada sólo con maca; además se evalúa el grado de información acerca del cultivo de la maca andina, y sus propiedades beneficiosas para el organismo, como así también de la menopausia, haciendo especial mención en la relación que hay entre el consumo de maca y las mujeres menopáusicas.

Este estudio es llevado adelante en tres etapas distintas.

La primera de ellas se desarrolla en forma cuasiexperimental en relación al producto, ya que se basa en la elaboración de tres muestras de trufas de chocolate elaborada con distintas concentraciones de maca y fortificadas con calcio, con su consiguiente evaluación de la composición química y perfil nutricional.

La segunda etapa es de tipo descriptiva, teniendo como finalidad la medición de diversas variables en una población definida, presentando los rasgos característicos de un fenómeno analizado, la cual consiste en el análisis sensorial, a través de una degustación por parte de un panel de expertos, de tres muestras de trufas de chocolate elaboradas con distintas concentraciones de maca y fortificadas con calcio, con la consiguiente elección de una de ellas.

En la tercera y última etapa, se desarrolla una encuesta autoadministrada a los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA que conforman la muestra, en la cual se identifica el grado de aceptación y preferencia de las trufas de chocolate a degustar. Asimismo, se evalúa el grado de información respecto a la planta de la maca andina y sus propiedades beneficiosas para el cuerpo humano, como también de la menopausia, resaltando la importancia de su incorporación en la alimentación en mujeres menopáusicas.

En relación a la ubicación temporal, este trabajo es considerado de tipo transversal, ya que se observan en un momento determinado las manifestaciones de las distintas personas que se someten a la prueba del producto de investigación, es decir, que los hechos se registran por única vez, y el tiempo no es importante con respecto a la forma en que se dan los fenómenos.

El universo-población seleccionado para el estudio está constituido por estudiantes de las carreras de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA, sede San Alberto Magno, de la ciudad de Mar del Plata.

La muestra de la tercera etapa está compuesta por 60 alumnos, hombres y mujeres seleccionados en forma no probabilística por conveniencia.

Las variables sujetas a estudio, son las siguientes:

- Variables relacionadas con el producto alimenticio:

Variable independiente del producto alimenticio:

❖ **Porcentaje de incorporación de una sustancia al alimento:**

Definición conceptual: agregado de una materia prima de menor volumen en otra de mayor volumen, de manera intencional, con fines tecnológicos o de enriquecimiento, en cantidades controladas.

Definición operacional: agregado de 3gr de maca en polvo y 710mg de calcio a una receta preestablecida de trufas de chocolate, de manera intencional, con fines tecnológicos o de enriquecimiento, en cantidades controladas.

Variable dependiente del producto alimenticio:

❖ **Determinación de calcio:**

Definición conceptual: cantidad de micronutriente, mineral con mayor presencia en el organismo, por ende, indispensable para el buen funcionamiento del mismo; participando de la construcción y mantenimiento de huesos y dientes, como así también, de ciertas funciones metabólicas. Presente principalmente en productos lácteos, frutos secos, y en menor proporción en legumbres, vegetales verde oscuro, entre otros.

Definición operacional: cantidad de calcio que contiene una trufa de chocolate elaborada con maca andina y fortificada con carbonato de calcio, el cual se determina con un análisis químico de laboratorio mediante la metodología IRAM 15014, de la muestra con mayor aceptación elegida por el panel de expertos.

❖ **Determinación de proteínas:**

Definición conceptual: cantidad de macronutriente, biomolécula formada por aminoácidos, necesaria en múltiples funciones del organismo, estructurales, enzimáticas, inmunológicas, homeostáticas, entre otras. Presente mayormente en alimentos de origen animal, y en menor proporción y calidad, en aquellos de origen vegetal.

Definición operacional: cantidad de proteína que contiene una trufa de chocolate elaborada con maca andina y fortificada con calcio, el cual se determina con un análisis

químico de laboratorio mediante la metodología AOAC 991.20 – AOAC 925.21, de la muestra con mayor aceptación elegida por el panel de expertos.

- **Variables relacionadas con el panel de expertos:**

❖ **Grado de aceptación:**

Definición conceptual: valoración que realiza el consumidor recurriendo a su propia escala interna de experiencias, a la aceptación intrínseca del producto alimentario, en consecuencia, a su reacción ante las propiedades físicas y químicas del alimento.

Definición operacional: valoración que realiza el panel de expertos recurriendo a su propia escala interna de experiencias, sobre el análisis de las características físicas y organolépticas de las 3 muestras a degustar. Así, se determinará el grado de aprobación que éstos establecen a las mismas.

Muestra Nº1	COLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
1- Me disgusta muchísimo				
2- Me disgusta mucho				
3- Me disgusta moderadamente				
4- Me disgusta ligeramente				
5- Ni me gusta ni me disgusta				
6- Me gusta ligeramente				
7- Me gusta moderadamente				
8- Me gusta mucho				
9- Me gusta muchísimo				

Fuente: elaboración propia

Luego, eligen la de su preferencia para ser probada a través de un análisis de laboratorio.

MUESTRA Nº1	
MUESTRA Nº2	
MUESTRA Nº3	

Luego del análisis, se avanza a la tercera etapa de la investigación.

- **Variables relacionadas con la población a estudiar:**

❖ Edad:

Definición conceptual: tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.

Definición operacional: tiempo que han vivido los alumnos de las carreras pertenecientes a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA. Los participantes expresan su edad en años en la encuesta.

❖ Sexo:

Definición conceptual: conjunto de características biológicas que definen al humano como femenino o masculino.

Definición operacional: a través de la encuesta, cada alumno expresa su sexo.

❖ Características organolépticas:

Definición conceptual: propiedades de un alimento capaces de producir diferentes impresiones en los cinco sentidos fisiológicos, a saber, la vista, el gusto, el olfato, el tacto y el oído.

Definición operacional: propiedades de las trufas de chocolate, una elaborada con maca andinay fortificada con calcio y otra sólo con maca, capaces de producir diferentes impresiones en los cinco sentidos fisiológicos, en los estudiantes de las carreras de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA, a partir de una evaluación subjetiva y la siguiente clasificación por medio de una escala hedónica adaptada.

- ❖ Color: impresión que se genera al incidir en la retina los rayos reflejados por los cuerpos. Se trata de una sensación que permite diferenciar los objetos con mayor precisión, siendo un factor muy importante para la valoración de la calidad de un alimento.
- ❖ Sabor: sensación que produce el alimento en las papilas gustativas presentes en la lengua.
- ❖ Aroma: percepción resultante de un estímulo compuesto por una mezcla compleja de gases, vapores y polvo provenientes de un alimento, que se presentan luego de haberse colocado en la boca. Dichas sustancias se

disuelven en la mucosa del paladar y la faringe, llegando a través del Eustaquio a los centros sensores del olfato.

- ❖ **Textura:** conjunto de percepciones que permiten evaluar las propiedades mecánicas, geométricas y de superficie de un alimento por medio de la piel y músculos sensitivos de la cavidad bucal, sin incluir las sensaciones de temperatura y dolor. Esta característica permite apreciar la firmeza, suavidad, succulencia, resistencia a la masticación, fibrosidad, etc., de los productos comestibles.

Muestra N°1	Me gusta mucho	Me gusta	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho
✓ Color					
✓ Sabor					
✓ Aroma					
✓ Textura					

Fuente: elaboración propia

❖ **Grado de preferencia:**

Definición conceptual: inclinación o elección de una cosa sobre otra por su valor o importancia.

Definición operacional: inclinación por parte de los degustadores, mediante la cual van a determinar cuál de las dos muestras de trufas de chocolate presenta, según su criterio, las mejores características organolépticas. Esta evaluación se realiza por medio de una escala hedónica adaptada, en la que se pide a cada alumno que califique cada muestra según su preferencia, asignándole un número del 1 al 5, teniendo en cuenta que el N°1 corresponde a “Menor preferencia” y 5 a “Mayor preferencia”.

Muestra N°1	1	2	3	4	5
Muestra N°2	1	2	3	4	5

Menor preferencia Mayor preferencia

❖ Grado de diferencia:

Definición conceptual: nivel de discrepancia que existe entre dos o más productos comparados entre sí.

Definición operacional: nivel de discrepancia que existe entre las dos muestras de trufas de chocolate a degustar, una elaborada con maca y fortificada con calcio y otra elaborada sólo con maca, por parte de los alumnos de las carreras de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA, a partir de una evaluación subjetiva, donde se determina el grado de diferencia. Se lleva a cabo mediante una prueba discriminativa en la que se clasifica la sensación personal en 5 posibles alternativas que son las siguientes: “Diferencia pequeña”, “Diferencia moderada”, “Sin diferencia”, “Muy diferente” y “Extremadamente diferentes”.

a. Diferencia pequeña	
b. Diferencia moderada	
c. Sin diferencia	
d. Muy diferente	
e. Extremadamente diferentes	

Fuente: elaboración propia

❖ Grado de información sobre las propiedades beneficiosas de la maca:

Definición conceptual: nivel de conocimiento que posee un individuo sobre las principales propiedades beneficiosas que aporta al organismo el consumo de este tubérculo.

Definición operacional: nivel de conocimiento que poseen los estudiantes de las carreras pertenecientes a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA sobre las principales propiedades beneficiosas que aporta al organismo el consumo de este tubérculo. Se obtiene mediante la realización de una encuesta, donde se debe señalar V o F para cada una de las afirmaciones establecidas. De esta manera, se puede arribar a una evaluación global que determina el nivel de información que poseen los alumnos. Se establecen 11 afirmaciones, de las cuales 8 de ellas son verdaderas, y 3 son falsas.

A. Es un tubérculo	
B. Posee proteínas de buena calidad	
C. Su subproducto más comercializado en el mundo es la maca en polvo	
D. Es rica en ácidos grasos esenciales	
E. Además de energética, es considerada como un adaptógeno	
F. Tiene un alto contenido de Calcio	
G. Tiene un alto contenido de vitamina D	
H. Genera efectos positivos sobre la fertilidad masculina y femenina	
I. Es antioxidante	
J. La NASA la incluye dentro de la alimentación de los astronautas	
K. Todas son correctas	

Fuente: elaboración propia

❖ Grado de información acerca de la menopausia:

Definición conceptual: nivel de conocimiento que posee un individuo acerca de la menopausia.

Definición operacional: nivel de conocimiento que poseen los estudiantes de las carreras pertenecientes a la Facultad de Ciencias Médicas en la Universidad FASTA acerca de esta etapa en la vida femenina. El cual se obtiene mediante la realización de una encuesta, donde se debe señalar V o F para cada una de las afirmaciones establecidas. Se exponen 7 afirmaciones, de las cuales 4 de ellas son verdaderas, y 3 son falsas.

A. Es un período femenino en el que se evoluciona de una etapa reproductiva a una no reproductiva	
B. Se requiere de tratamiento farmacológico obligadamente para equilibrar el desarreglo hormonal	
C. Es una enfermedad	
D. La menopausia aumenta el riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares, obesidad, dislipemias, entre otras	
E. Los síntomas clásicos son los llamados “sofocos”, acarreado irritabilidad, insomnio y labilidad emocional	
F. El hierro es el principal mineral a tener en cuenta en la alimentación de una mujer con menopausia	
G. El consumo diario de maca puede disminuir los síntomas de la menopausia	

Plan de acción

Se llevó a cabo un trabajo de campo con el objetivo de determinar el grado de aceptación y preferencia entre dos trufas de chocolate, una elaborada con maca y fortificada con calcio y otra elaborada sólo con maca; conjuntamente se evalúa el grado de información acerca del cultivo de la maca andina, y sus propiedades beneficiosas para el organismo, como así también de la menopausia, haciendo especial mención en la relación que hay entre el consumo de maca y las mujeres menopáusicas.

En una primera instancia, se elaboraron tres muestras de trufas de chocolate, las cuales se diferencian en las distintas proporciones de incorporación de maca andina en polvo y de carbonato de calcio. Las muestras se ordenaron de forma aleatoria; la primera contiene 2gr de maca y 475mg de calcio, la segunda 3 gr de maca y 710mg de calcio, y la tercera 4gr de maca y 950mg de calcio.

A continuación, en la imagen N°5, se muestra la receta original para realizar las trufas de chocolate. Esta misma fue la que se utilizó como base para la elaboración de las trufas de chocolate con el agregado de maca andina en polvo y de calcio.

Imagen N°5: Receta original de trufas de chocolate



Fuente: Elaboración propia

La siguiente imagen, muestra todos los ingredientes utilizados para llevar a cabo la elaboración de las dos muestras de trufas de chocolate. Con el agregado de maca en ambos casos, y además, de calcio¹⁴⁹ en la muestra N°1.

Imagen N°6: Ingredientes utilizados para la elaboración de las trufas de chocolate



Fuente: Elaboración propia.

¹⁴⁹El Calcio fue incorporado en forma de carbonato de calcio, a partir de comprimidos triturados.

En la siguiente imagen, se observan los utensilios necesarios para la fabricación de dichas trufas.

Imagen N°7: Utensilios necesarios para la elaboración de las trufas de chocolate



Fuente: Elaboración propia.

En la imagen N°8 se detallan los pasos a seguir para la preparación de las trufas de chocolate.

Imagen N°8: Pasos para la elaboración de las trufas de chocolate

PASOS



- 1- Triturar los comprimidos de calcio y luego colarlos para eliminar el excedente de su cobertura.
- 2- Triturar las galletitas hasta que quede un granulado homogéneo.
- 3- Pesar la maca.
- 4- Incorporar a las galletitas trituradas el calcio y la maca. Mezclar bien.
- 5- Agregar el dulce de leche.
- 6- Mezclar y amasar hasta obtener la consistencia deseada.
- 7- Tomar porciones de masa con una cuchara y formar las trufas.
- 8- Triturar las almendras y pasar las trufas por encima de las mismas. Decorar con el chocolate derretido. Conservar en heladera.

Fuente: Elaboración propia.

Las tres muestras fueron sometidas a degustación por parte del panel de expertos, quienes, según su apreciación personal, valoraron los caracteres organolépticos de cada una. Así, en la encuesta entregada¹⁵⁰ debían asignar en cada escala, para determinada característica organoléptica, un número del 1 al 9. Cada número representa una calificación, correspondiendo a 1 - Me disgusta muchísimo, 2 - Me disgusta mucho, 3 - Me disgusta moderadamente, 4 - Me disgusta ligeramente, 5 - Ni me gusta ni me disgusta, 6 - Me gusta ligeramente, 7 - Me gusta moderadamente, 8 - Me gusta mucho, 9 - Me gusta muchísimo. Con esos valores se determinó el grado de aceptación y valoración de las características organolépticas que tuvo cada experto sobre cada una de las muestras. Luego, debían seleccionar cuál era la muestra de su preferencia, es decir, qué muestra elegirían por sobre las demás. Por ende, se le entregó a cada jurado una encuesta y las tres muestras del producto a evaluar.

A continuación, se observan los resultados al momento de elegir preferentemente una muestra por parte del panel experto:

Tabla N°5: Resultados de preferencia por parte del jurado experto.

Muestras	Jurado 1	Jurado 2	Jurado 3
Muestra N°1			
Muestra N°2	X	X	
Muestra N°3			X

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar el cuadro de los resultados, podemos afirmar que la muestra N°2, la cual presenta una incorporación de 3 gr de maca y 710 mg de calcio, es la que consiguió un mayor grado de aceptación y preferencia por parte del panel experto, siendo la elegida para avanzar en la investigación.

Así, se procede a analizar bioquímicamente la muestra seleccionada, para determinar la cantidad de proteínas y calcio de la misma. Los resultados del análisis del alimento se muestran a continuación.

¹⁵⁰ Anexo 1: Encuesta realizada a panel experto.

INFORME DE RESULTADOS
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE ALIMENTOS

Determinación	Metodología
PROTEINAS	AOAC 991.20 – AOAC 925.21
CALCIO	IRAM 15014

TABLA DE RESULTADOS

Determinación	Metodología
PROTEINAS	0.76gr/100gr
CALCIO	2.93gr/100gr

Fuente: Elaborado por Laboratorio especializado¹⁵¹

¹⁵¹Anexo 2: Análisis bioquímico de la muestra de trufa de chocolate

Como última etapa de esta investigación, se procedió a realizar la encuesta autoadministrada y degustación de las trufas de chocolate con maca y calcio a los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA que conformaron la muestra. Así, se le entregó a cada alumno una encuesta y dos trufas de chocolate de forma aleatoria presentadas en un packaging diseñado exclusivamente para la presentación y de autoría propia¹⁵². La muestra N°1 elaborada con maca y calcio, y la muestra N°2 elaborada sólo con el agregado de maca; evaluando así, el grado de aceptación y preferencia de las mismas, el grado de información respecto a la maca andina, como también así, de la menopausia.

La siguiente imagen muestra las modificaciones realizadas a la receta original, para la elaboración de las muestras de trufas de chocolate con maca y calcio, identificadas como Muestras N°1, sometidas a degustación por parte de los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA.

Imagen N°9: Receta de la muestra N°1 de trufas de chocolate



Fuente: Elaboración propia

¹⁵²Anexo 3: Fotografías del día de la degustación.

En la imagen N°10, se muestran las modificaciones realizadas a la receta original, para la elaboración de las muestras de trufas de chocolate solamente con maca andina, identificadas como Muestras N°2, sometidas a degustación por parte de los alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA.

Imagen N°10: Receta de la muestra N°2 de trufas de chocolate



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se adjunta el consentimiento informado y la encuesta de tipo autoadministrada dirigida a los participantes:

<p>CONSENTIMIENTO INFORMADO</p> <p>La siguiente encuesta pertenece al trabajo de investigación correspondiente a la Tesis de Licenciatura en Nutrición de María Stefanía Pérez Aagaard, la cual servirá para establecer, según las características organolépticas, la preferencia y aceptación del producto, en la que se garantiza el secreto estadístico y la confidencialidad de la información brindada por los encuestados exigidos por la ley.</p> <p>Por esta razón, le solicitamos su autorización para participar de este estudio, que consiste en degustar dos trufas de chocolate, para luego responder una encuesta en relación al producto, a la maca y la menopausia.</p> <p>La decisión es voluntaria. Agradezco su colaboración.</p> <p>Yo, _____ en mi carácter de encuestado, habiendo sido informado y entendido los objetivos y características del estudio, acepto participar de la encuesta.</p> <p>Fecha: ____/____/____ Firma: _____</p>

1. Sexo: marque con una cruz

Femenino		Masculino	
----------	--	-----------	--

2. Edad:

--

3. ¿Conoce la maca andina, o también llamada maca peruana? Marque con una cruz.
En caso afirmativo, continúe con la pregunta N°4, de lo contrario avance a la N°5.

Si		No	
----	--	----	--

4. ¿Consumió alguna vez maca?

Si		No	
----	--	----	--

Grado de información sobre la maca:

5. Indique Verdadero (V) o Falso (F) para cada una de las siguientes afirmaciones en relación a la maca:

A. Es un tubérculo	
B. Posee proteínas de buena calidad	
C. Su subproducto más comercializado en el mundo es la maca en polvo	
D. Es rica en ácidos grasos esenciales	
E. Además de energética, es considerada como un adaptógeno	
F. Tiene un alto contenido de Calcio	
G. Tiene un alto contenido de vitamina D	
H. Genera efectos positivos sobre la fertilidad masculina y femenina	
I. Es antioxidante	
J. La NASA la incluye dentro de la alimentación de los astronautas	
K. Todas son correctas	

Fuente: Elaboración propia

Evaluación sensorial:

6. a) Deguste la muestra N°1 y exprese su opinión con respecto a las características organolépticas, marcando con una cruz en cada caso:

<u>Muestra</u> <u>N°1</u>	Me gusta mucho	Me gusta	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho
✓ Color					
✓ Sabor					
✓ Aroma					
✓ Textura					

Fuente: Elaboración propia

- b) ¿Cuál es su opinión general sobre la muestra que acaba de probar? Indique con una cruz:

a. Me gusta mucho	
b. Me gusta	
c. Ni me gusta ni me disgusta	
d. Me disgusta	
e. Me disgusta mucho	

Fuente: Elaboración propia

7. a) Deguste la muestra N°2 y exprese su opinión con respecto a las características organolépticas, marcando con una cruz en cada caso:

<u>Muestra</u> <u>N°2</u>	Me gusta mucho	Me gusta	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta	Me disgusta mucho
✓ Color					
✓ Sabor					
✓ Aroma					
✓ Textura					

Fuente: Elaboración propia

- b) ¿Cuál es su opinión general sobre la muestra que acaba de probar? Indique con una cruz:

a. Me gusta mucho	
b. Me gusta	
c. Ni me gusta ni me disgusta	
d. Me disgusta	
e. Me disgusta mucho	

Fuente: Elaboración propia

Clasificación del grado de diferencia:

8. ¿Considera que existe diferencia entre las muestras? Indique con una cruz la opción elegida.

a. Diferencia pequeña	
b. Diferencia moderada	
c. Sin diferencia	
d. Muy diferente	
e. Extremadamente diferentes	

Fuente: Elaboración propia

9. En caso de existir diferencia, ¿qué característica organoléptica fue la que presentó mayor discrepancia? Indique con una cruz la opción elegida.

a. Color	
b. Sabor	
c. Aroma	
d. Textura	

Fuente: Elaboración propia

Clasificación del grado de preferencia:

10. Entre las dos muestras, ¿cuál es la de mayor agrado según su criterio personal? Califique con un número del 1 al 5, teniendo en cuenta que 1 corresponde a “Menor preferencia” y 5 “Mayor preferencia”. Indique con una cruz debajo del número que corresponda.

Muestra N°1	1	2	3	4	5
Muestra N°2	1	2	3	4	5

Menor preferencia

Mayor preferencia

11. Teniendo en cuenta que la muestra N°1 posee maca y está fortificada con Calcio, por ende, posee más beneficios para el organismo que la muestra N°2, la cual está elaborada sólo con maca, ¿elegiría la N°1?:

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

Grado de información acerca de la menopausia

12. Indique Verdadero (V) o Falso (F) para cada una de las siguientes afirmaciones sobre la menopausia:

A. Es un período femenino en el que se evoluciona de una etapa reproductiva a una no reproductiva	
B. Se requiere de tratamiento farmacológico obligadamente para equilibrar el desarreglo hormonal	
C. Es una enfermedad	
D. La menopausia aumenta el riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares, obesidad, dislipemias, entre otras	
E. Los síntomas clásicos son los llamados “sofocos”, acarreado irritabilidad, insomnio y labilidad emocional	
F. El hierro es el principal mineral a tener en cuenta en la alimentación de una mujer con menopausia	
G. El consumo diario de maca puede disminuir los síntomas de la menopausia	

Fuente: Elaboración propia

13. ¿Consideraría importante la incorporación de la maca en la alimentación diario, especialmente en mujeres que están atravesando la menopausia? Califique con un número del 1 al 5, teniendo en cuenta que 1 corresponde a “No es importante” y 5 “Es muy importante”. Indique con una cruz en la escala según corresponda.

1	2	3	4	5

No es importante

Es muy importante

¡Muchas gracias por su colaboración!

En la siguiente imagen, se observa cómo se presentó la mesa el día de la degustación, ubicada en la cocina de la Facultad de Ciencias Médicas, sede San Alberto Magno. En la misma se pueden observar presentados los platos, con trufas de chocolate, tanto para la muestra N°1 como para la muestra N°2, las cajas diseñadas especialmente como el packaging para las mismas, también para ambas muestras, y un recipiente con maca andina en polvo para que aquellos alumnos que no la conocieran, puedan observar su textura, aroma y color¹⁵³.

Imagen N°11: Mesa de presentación para la degustación



Fuente: Elaboración propia.

¹⁵³Anexo 3: Fotografías tomadas el día de la degustación.

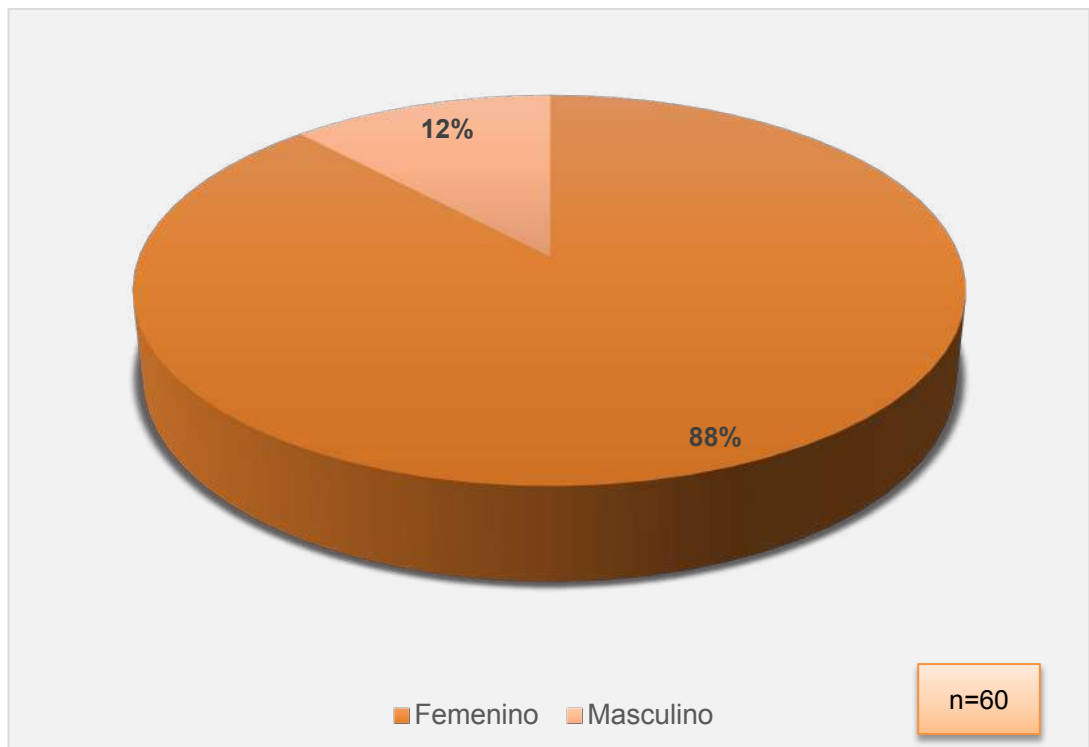


ANÁLISIS DE DATOS

En el presente capítulo se detallan los resultados obtenidos luego de la observación correspondiente, a partir del análisis fisicoquímico y de las encuestas realizadas a los 60 alumnos pertenecientes a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA, sede San Alberto Magno.

El siguiente gráfico detalla distribución por sexo de las personas que forman parte de la muestra.

Gráfico N°1: Distribución por sexo de la muestra

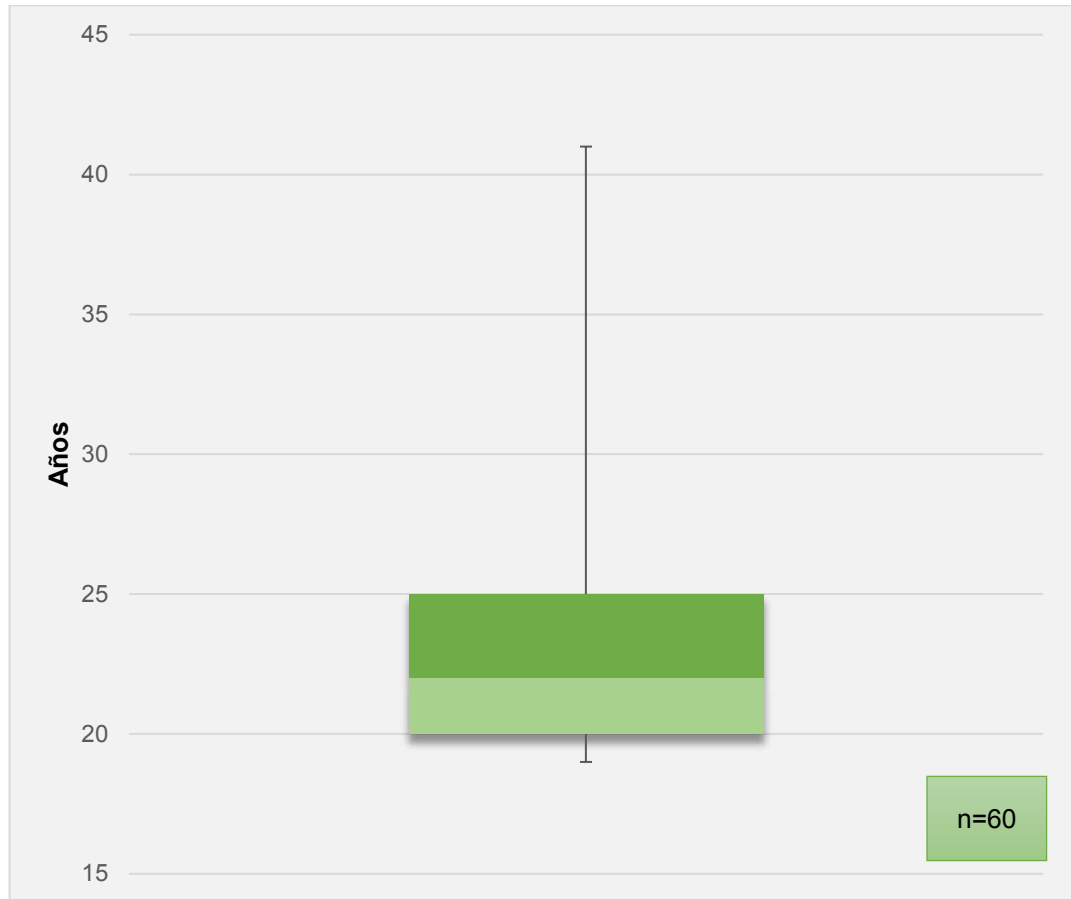


Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican una mayor proporción del sexo femenino, representado por el 88% de la muestra, siendo para el sexo masculino el 12% restante.

Posteriormente, se analiza la edad de la población encuestada, registrándose los siguientes valores representados en el gráfico N°2, de tipo *Box plot*.

Gráfico N°2: Distribución de la muestra según la edad

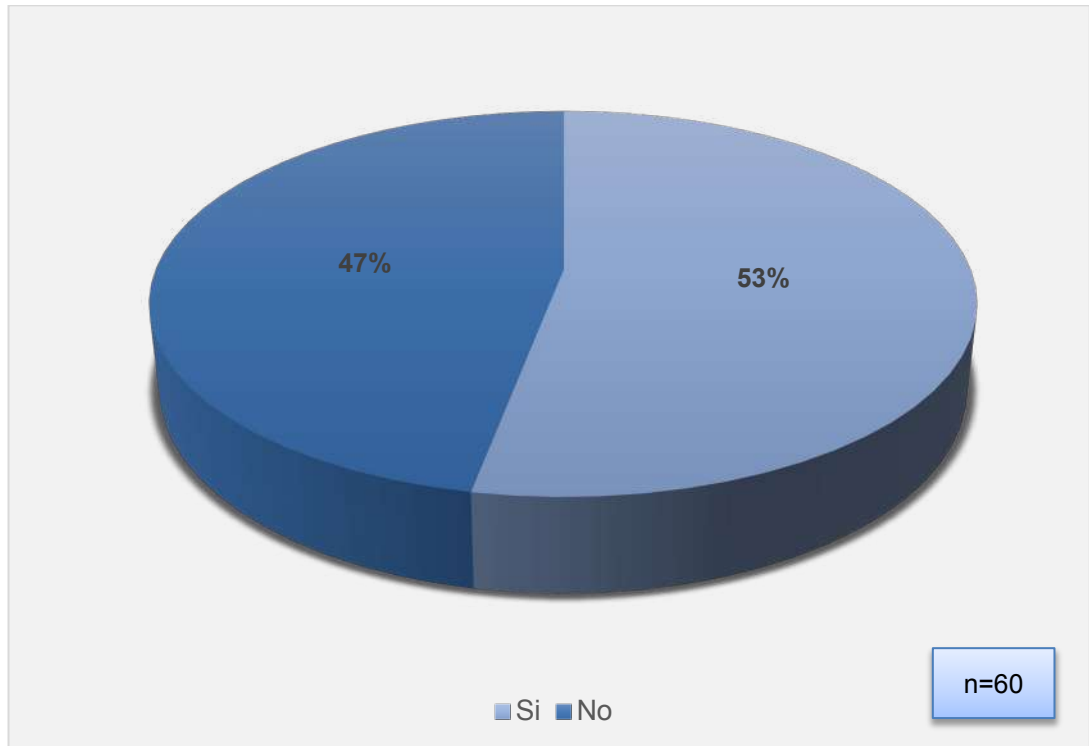


Fuente: Elaboración propia.

Las edades oscilan entre 19 y 31 años, registrándose valores atípicos superiores de hasta 41 años. La distribución resulta asimétrica ubicándose el 50% central entre los 20 y 25 años. La edad promedio en la muestra resulta de 22 años.

Luego, se solicita a los participantes que indiquen si conocen la maca andina; los resultados se observan a continuación, en el gráfico N°3:

Gráfico N°3: Nivel de conocimiento de la maca andina



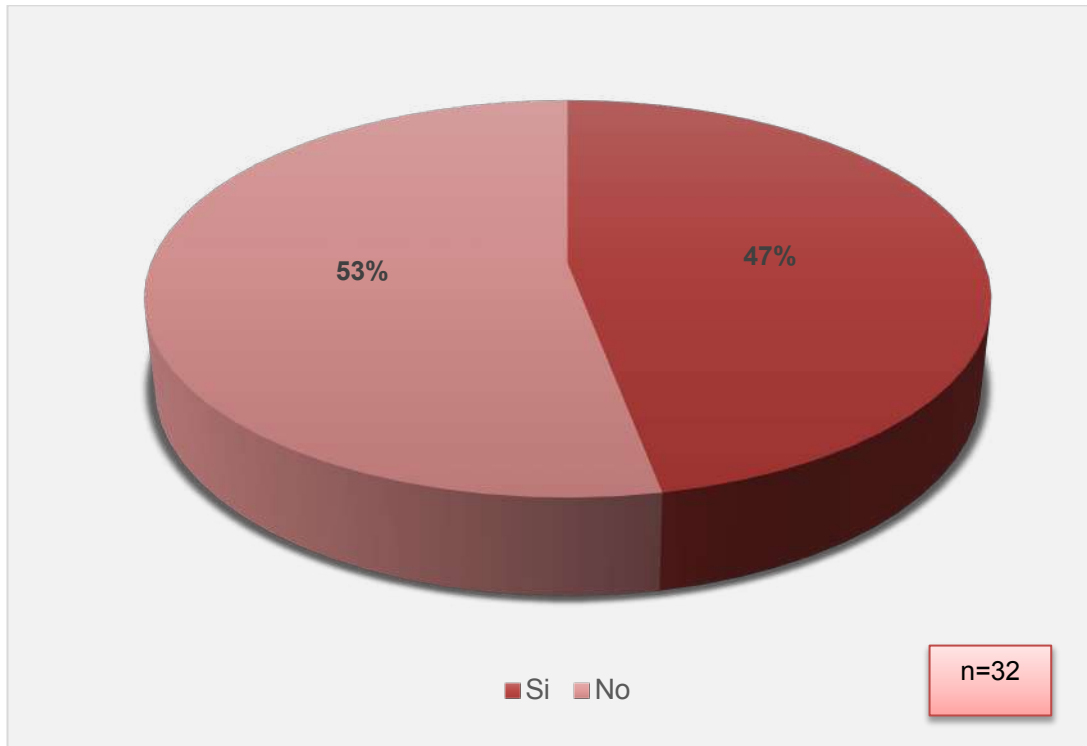
Fuente: Elaboración propia.

A partir de este gráfico, se puede observar que un poco más de la mitad de la población estudiada, representada con el 53%, conoce la maca andina, siendo exactamente 32 de los alumnos encuestados.

Mientras que un 47% refiere no conocerla, es decir, los 28 alumnos restantes.

Luego, se les pregunta a los 32 alumnos que contestaron conocer la maca andina, si la han consumido alguna vez. En el gráfico N°4 se observan los resultados:

Gráfico N°4: Consumo de maca andina

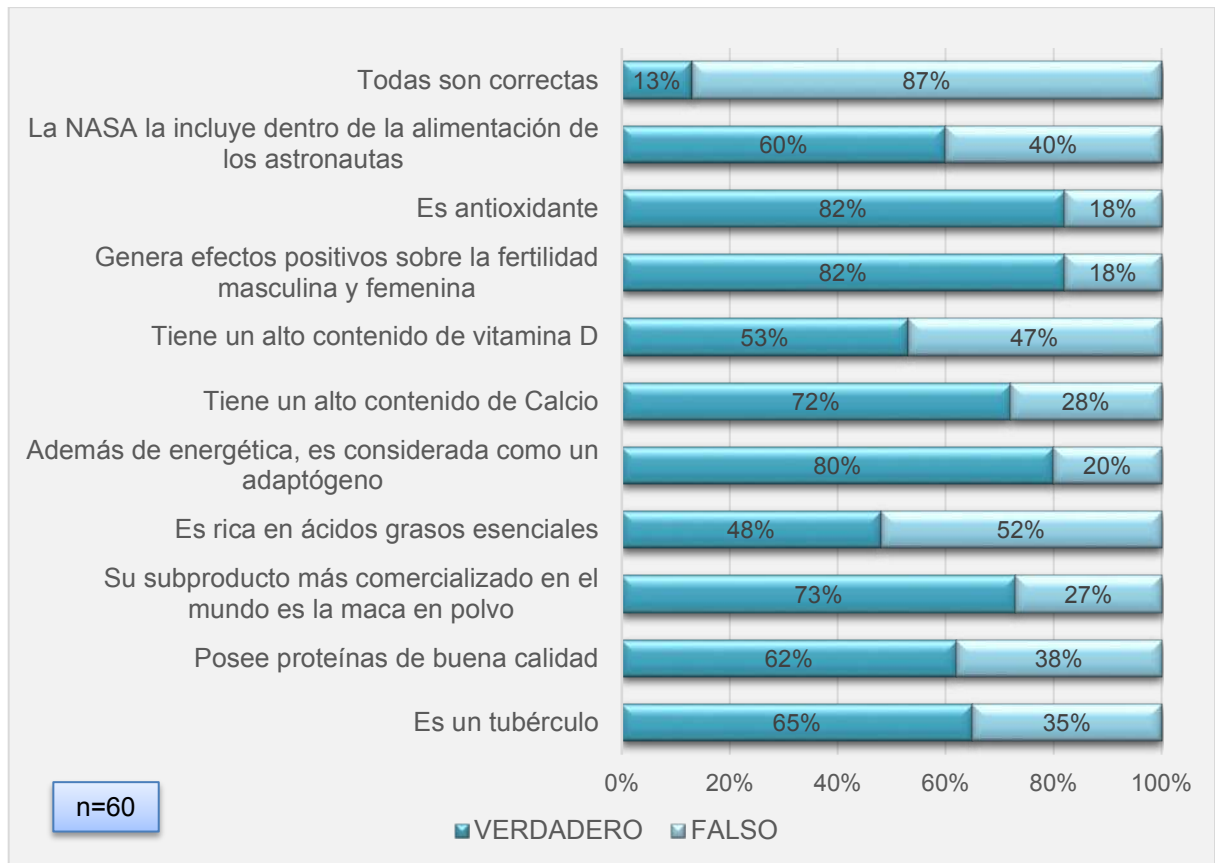


Fuente: Elaboración propia.

Como puede verse, el 47% de la muestra encuestada, específicamente 15 alumnos, refieren haberla consumido alguna vez. Siendo el 53% restante, 17 encuestados, los que nunca la han probado, a pesar de conocerla.

Con el objetivo de indagar el nivel de información que posee la muestra en estudio respecto la Maca Andina y sus propiedades beneficiosas para el cuerpo humano, se incluye una serie de afirmaciones sobre dicha planta y se les solicita a los encuestados que indiquen si esas afirmaciones son verdaderas o falsas. Los resultados se muestran en el gráfico N°5.

Gráfico N°5: Grado de información sobre las propiedades beneficiosas de la maca



Fuente: Elaboración propia.

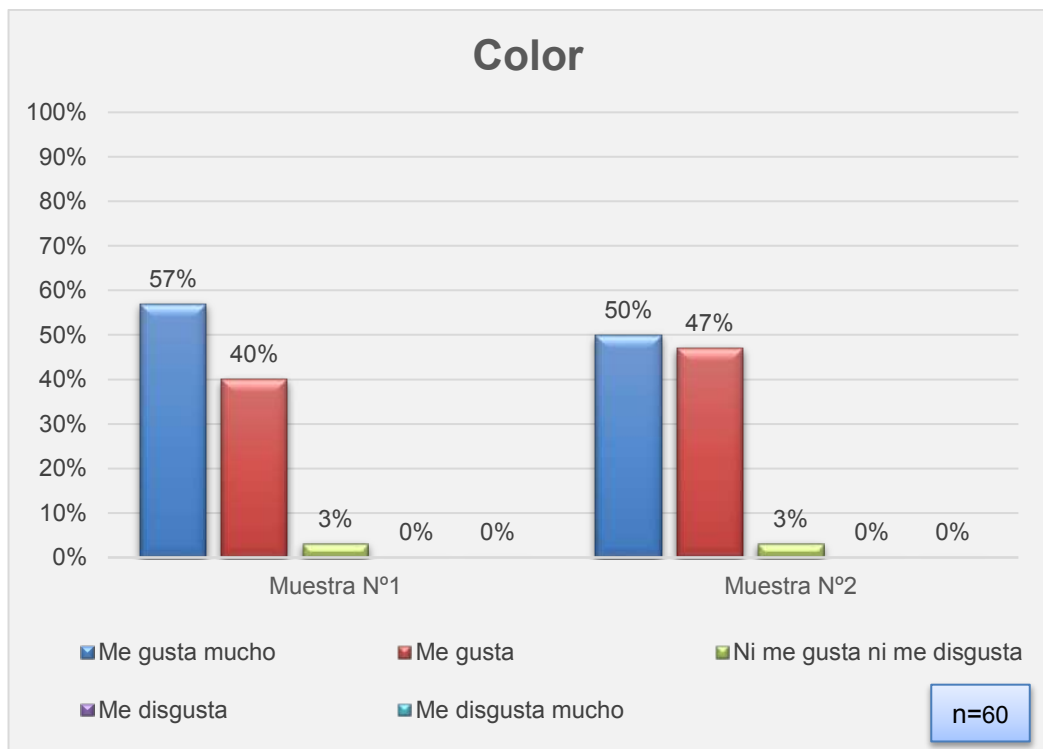
A partir de lo reflejado en el gráfico, se puede apreciar que, de las premisas verdaderas, las que tuvieron mayor porcentaje de acierto por parte de los alumnos encuestados fueron las opciones “Genera efectos positivos sobre la fertilidad masculina y femenina” y “Es antioxidante”, reconocidas ambas por un 82% de la muestra como verdaderas. Luego, con buen reconocimiento se encuentra la propiedad “Además de energética, es considerada como un adaptógeno”, siendo identificada por un 80% de la muestra como correcta. También tuvieron altos valores acertados, las afirmaciones “Su subproducto más comercializado en el mundo es la maca en polvo” y “Tiene un alto contenido de Calcio”, con un 73% y un 72% respectivamente. En menores porcentajes de reconocimiento, se encuentran las opciones “Es un tubérculo”, “Posee proteínas de buena calidad” y “La NASA la incluye dentro de la alimentación de los astronautas”.

En cuanto a las premisas falsas, la que tuvo mayor porcentaje de acierto fue “Todas son correctas”, con un 87% de la muestra estudiada. Mientras que, “Tiene un alto contenido de vitamina D” y “Es rica en ácidos grasos esenciales”, recibieron un 53% y un 48% de respuestas correctas respectivamente.

Con el objetivo de establecer el nivel de aceptación que poseen los estudiantes respecto a cada una de las características organolépticas de las muestras, se realizó un gráfico para cada carácter, evaluado mediante una escala hedónica adaptada. Se solicita que para cada una de las dos muestras entregadas se califique, según su percepción en la casilla que corresponda; cada celda corresponde a “Me gusta mucho”, “Me gusta”, “Ni me gusta, ni me disgusta”, “Me disgusta”, y “Me disgusta mucho”.

En el gráfico N°6, se observan los resultados evaluados en relación con el color de las muestras.

Gráfico N°6: Grado de aceptación del color entre las muestras



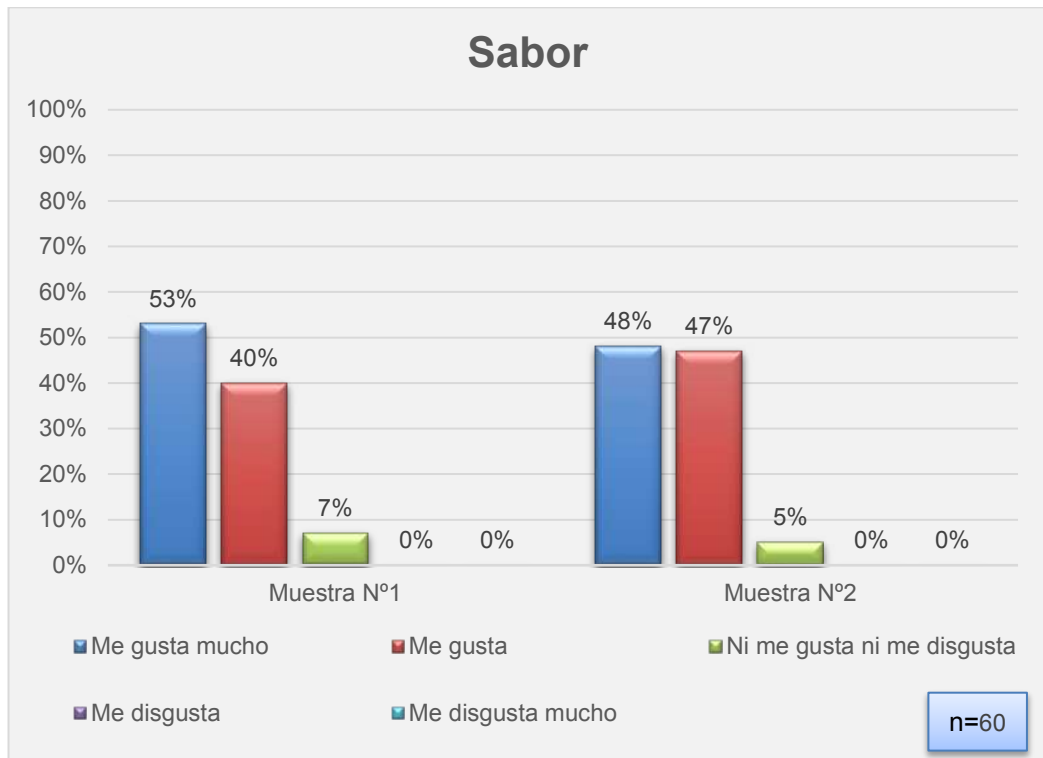
Fuente: Elaboración propia.

Del gráfico anterior se puede establecer que la muestra N°1 es la que obtuvo, respecto al color, el porcentaje de aceptación más elevado, correspondiente al 57% de los alumnos, con una calificación de “Me gusta mucho”, en comparación a la muestra N°2 con un 50% para la misma apreciación. Seguido de un 40% para la celda “Me gusta” en la muestra N°1, y 47% en la muestra N°2.

Cabe destacar que tanto las opciones de “Me disgusta” y “Me disgusta mucho” obtuvieron 0% en ambas muestras.

En el gráfico N°7, se muestran los resultados obtenidos en relación al carácter del sabor de las muestras.

Gráfico N°7: Grado de aceptación del sabor entre las muestras



Fuente: Elaboración propia.

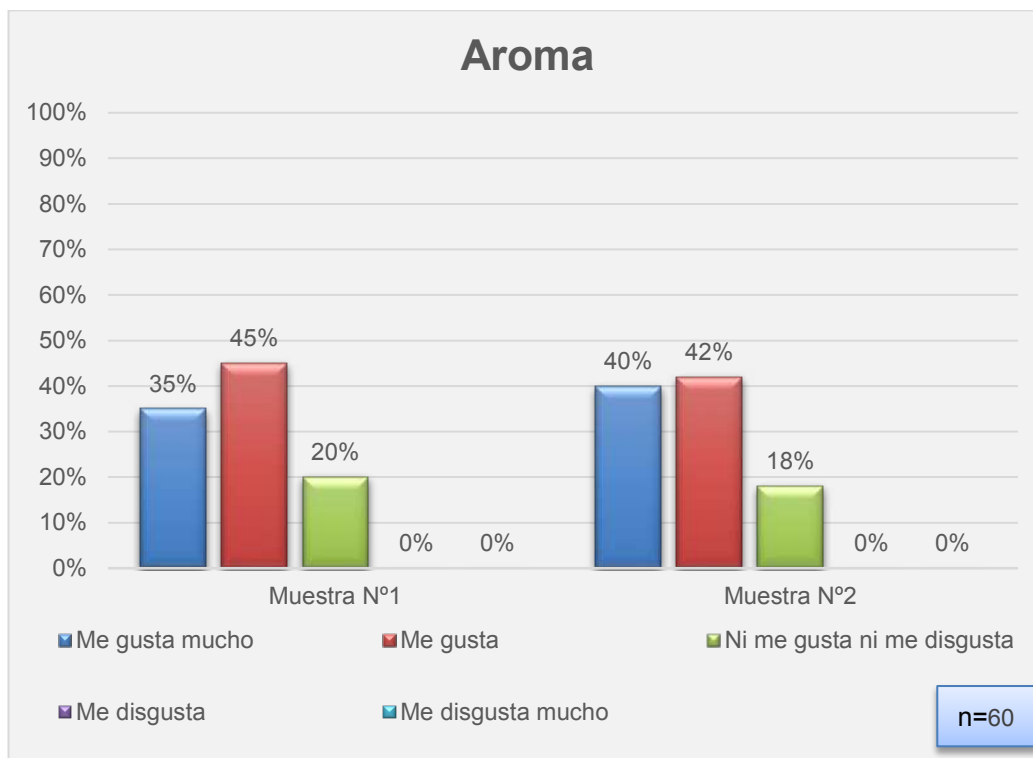
Como se puede observar en el gráfico N°7, en cuanto a la característica organoléptica del sabor, la muestra N°1 es la que obtiene el mayor nivel de aceptación por parte de los estudiantes, con un 53% para “Me gusta mucho”, siendo que recibe un 48% la muestra N°2 para la misma celda. Seguido de un 40% para la opción “Me gusta” en la muestra N°1, y 47% en la muestra N°2.

También puede rescatarse, que aumentan los porcentajes de “Ni me gusta ni me disgusta” de esta característica organoléptica, el sabor, en comparación al gráfico del color, con un 7% para la muestra N°1 y un 5% para la muestra N°2.

Al igual que en el análisis del color, se puede apreciar, que tanto para las calificaciones “Me disgusta” y “Me disgusta mucho”, se obtuvieron 0% en los resultados de los estudiantes encuestados.

En el gráfico N°8 se registran los resultados obtenidos a partir de la evaluación del aroma de cada una de las muestras.

Gráfico N°8: Grado de aceptación del aroma entre las muestras



Fuente: Elaboración propia.

A partir del gráfico N°8, se puede analizar la aceptación en cuanto a la característica organoléptica del aroma; la muestra N°1 es la que obtiene el mayor nivel de aceptación por parte de los estudiantes, con un 45% para “Me gusta”, siendo que recibe un 42% la muestra N°2 para la misma apreciación.

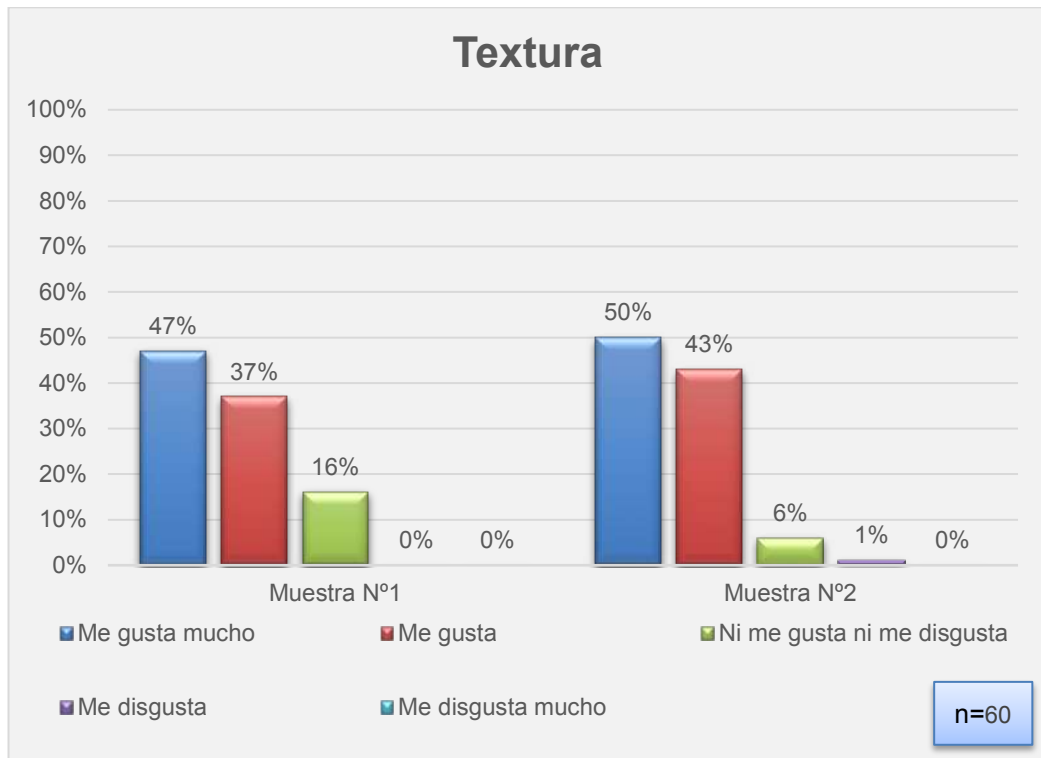
La opción “Me gusta mucho”, disminuye sus porcentajes, en comparación con las características organolépticas ya evaluadas, del color y sabor; recibiendo un mayor nivel de aceptación para la muestra N°2 por sobre la muestra N°1, con un 40 % y un 35%, respectivamente.

En el caso del aroma, las celdas de “Ni me gusta ni me disgusta”, obtienen un 20% para la muestra N°1 y un 18% para la muestra N°2. Siendo la característica organoléptica con mayor porcentaje para esta calificación.

En semejanza al análisis del color y sabor, se puede apreciar, que tanto para las celdas de “Me disgusta” y “Me disgusta mucho”, se obtuvieron 0% en los resultados de los estudiantes encuestados.

En el gráfico N°9 se muestran los resultados obtenidos a partir de la evaluación de la textura para cada una de las muestras.

Gráfico N°9: Grado de aceptación de la textura entre las muestras



Fuente: Elaboración propia.

Del gráfico N°9 se puede establecer que la muestra N°2 es la que recibió, respecto a la textura, el porcentaje de aceptación más elevado, correspondiente al 50% de los encuestados, para la calificación de “Me gusta mucho”, en comparación a la muestra N°1, la cual obtuvo un 47% para la misma apreciación.

Seguidamente, se encuentra para la opción de “Me gusta”, la muestra N°2 con 43%, y la muestra N°1 con un 37%.

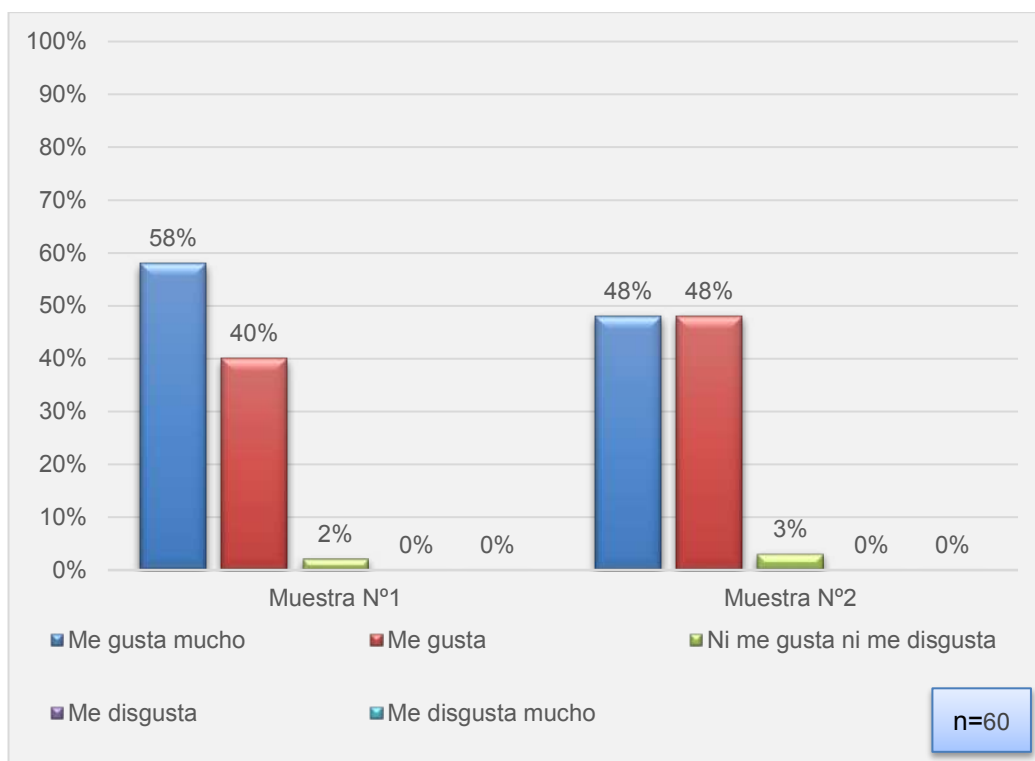
Se denota una mayor diferencia en los porcentajes evaluados para la celda “Ni me gusta ni me disgusta” entre las muestras; ya que la muestra N°1 recibió un 16% en ésta, siendo que la muestra N°2 obtuvo un valor bastante menor, del 6%.

En cuanto a la opción “Me disgusta mucho” obtuvieron 0% en ambas muestras, al igual que en las 3 características organolépticas ya descritas. A diferencia de las mismas, en la textura se obtuvo un 1% en “Me disgusta” para la muestra N°2, y un 0% para la muestra N°1.

Para poder determinar el nivel de aceptación global que presentan los alumnos de cada una de las dos muestras que se entregaron para degustar, se le solicita que califique, según su percepción, de la misma manera que anteriormente se realizó con cada una de las características organolépticas evaluadas.

Así, se obtienen los resultados expuestos en el gráfico N°10, sobre la aceptación global de la población encuestada para ambas muestras.

Gráfico N°10: Aceptación global de las muestras



Fuente: Elaboración propia.

A partir del gráfico N°10, se observa que la muestra N°1 es la que obtiene mayor nivel de aceptación global, con un 58% para “Me gusta Mucho”, por sobre la muestra N°2, la cual absorbe un 48% para la misma apreciación.

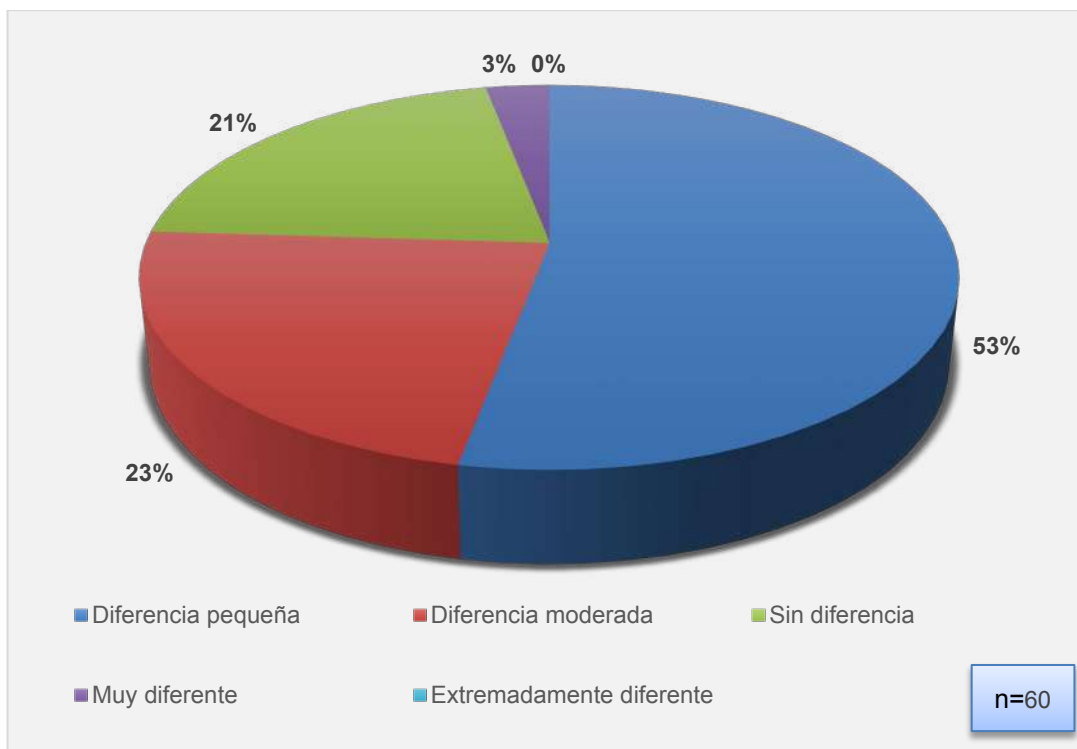
En cuanto a las celdas de “Me gusta”, la muestra N°2 es la que recibe un 48%, al igual que para la celda anteriormente nombrada; siendo que la muestra N°1 registra un 40% en esta misma. La opción de “Ni me gusta ni me disgusta”, poseen porcentajes muy bajos, tanto para la muestra N°1 como para la muestra N°2, con un 2% y 3%, respectivamente.

Las apreciaciones “Me disgusta” y Me disgusta mucho”, reflejan 0% en ambas muestras.

A partir de una evaluación subjetiva, y con el fin de establecer el grado de diferenciación que identifican los alumnos encuestados entre las dos muestras, se solicita que marquen entre las 5 posibles alternativas, que son las siguientes: “Diferencia pequeña”, “Diferencia moderada”, “Sin diferencia”, “Muy diferente” y “Extremadamente diferentes”.

Los resultados se muestran en el gráfico N°11.

Gráfico N°11: Grado de diferencia entre las muestras

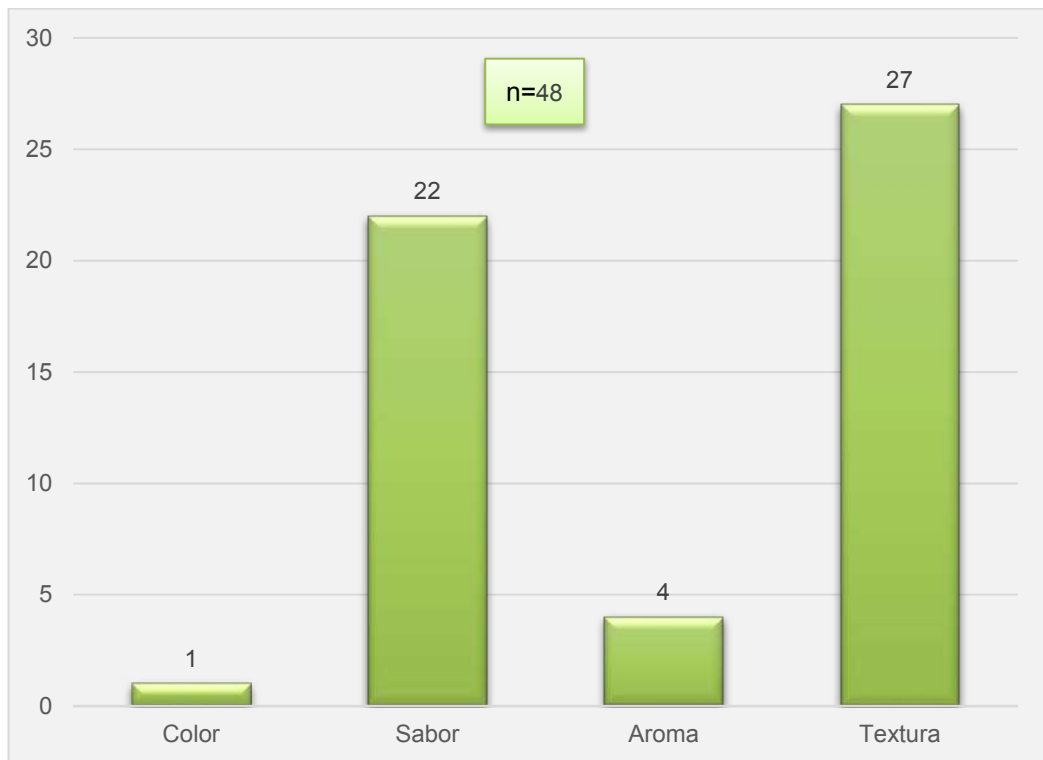


Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en el gráfico N°11, que el valor más elevado lo recibió la opción “Diferencia pequeña”, representando el 53% de la población encuestada. Seguida por un 23% para “Diferencia moderada” y un 21% para “Sin diferencia”. Las celdas de “Muy diferente” y “Extremadamente diferentes”, recibieron un 3% y un 0%, respectivamente.

Luego, a los 48 alumnos que expresaron la existencia de alguna diferencia entre las dos muestras, se les solicita que identifiquen cuáles de las características organolépticas son las que presentan mayor discrepancia, pudiendo marcar más de uno si así lo desearan. Los resultados se muestran en el gráfico N°12.

Gráfico N°12: Característica organoléptica de mayor discrepancia



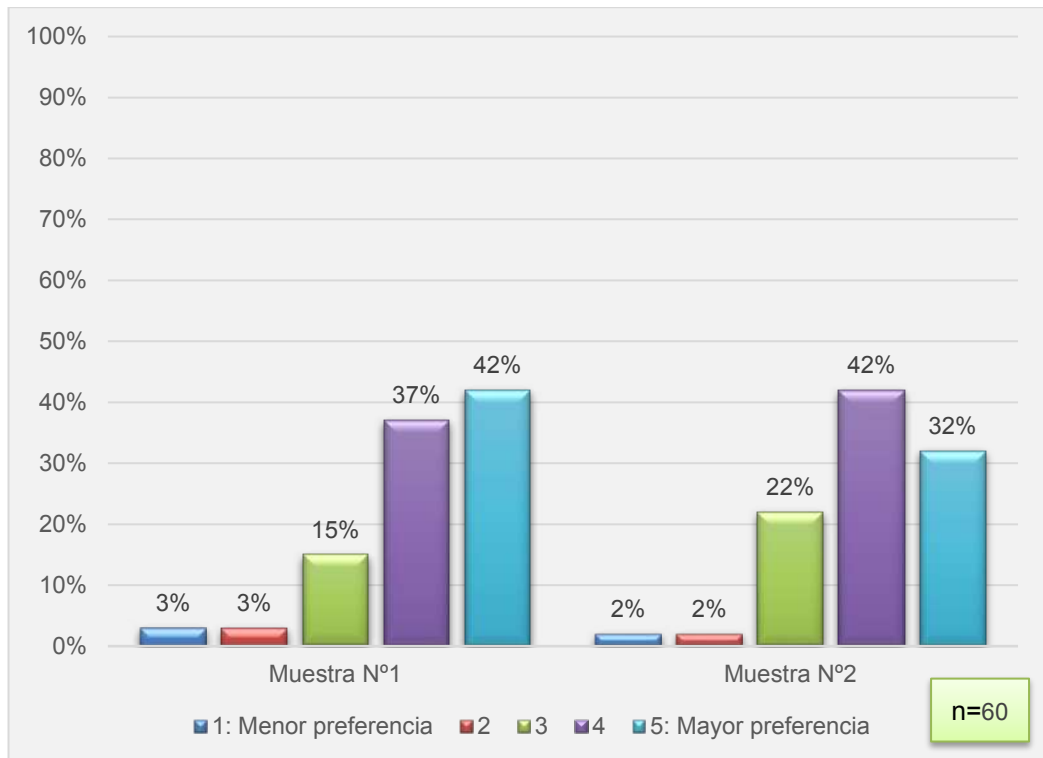
Fuente: Elaboración propia.

Del gráfico N°12, se puede observar, que la característica organoléptica resultante como la de mayor discrepancia entre las muestras, es la "Textura", definida por 27 alumnos. Siendo el "Sabor" la que se encuentra en segundo lugar como la más diferente, identificada por 22 alumnos.

La característica "Aroma" fue marcada como discrepante entre las dos muestras, por 4 personas encuestadas, y el "Color" sólo por 1.

Con el propósito de identificar el nivel de preferencia entre las dos muestras de los estudiantes encuestados, se realiza la evaluación por medio de una escala hedónica adaptada, en la que se pide a cada alumno que califique cada muestra según su preferencia, asignándole un número del 1 al 5, teniendo en cuenta que el N°1 corresponde a “Menor preferencia” y el N°5 a “Mayor preferencia”.

Gráfico N°13: Grado de preferencia entre las muestras

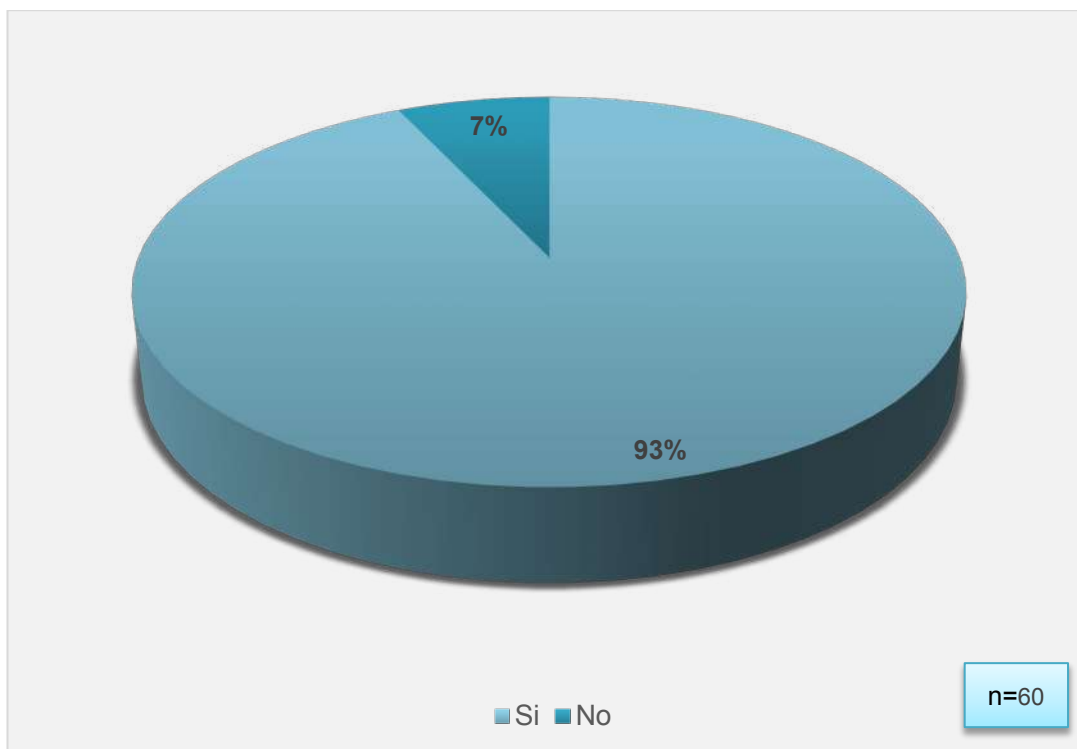


Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico N°13, se expresa la preferencia de la muestra N°1, la cual para la puntuación “N°5: Mayor preferencia” adquiere un 42% de la muestra, mientras que la muestra N°2 obtiene para esa misma un 32%. Le sigue un 37% para la categoría inferior en la muestra N°1 y un 42% en la muestra N°2. Además, cabe destacar que sólo el 3% de los alumnos consideró la categoría “1: Menor preferencia” para la muestra N°1 y 2% para esta misma.

En el gráfico N°14, se muestran los resultados obtenidos ante la pregunta realizada a los alumnos entrevistados, en la que se evaluó si elegirían la muestra N°1 por sobre la muestra N°2, sabiendo que la primera posee mayores beneficios para el organismo por el agregado del calcio, además de la maca andina. En el siguiente gráfico se detallan los resultados.

Gráfico N°14: Elección de la muestra N°1 por sobre la muestra N°2

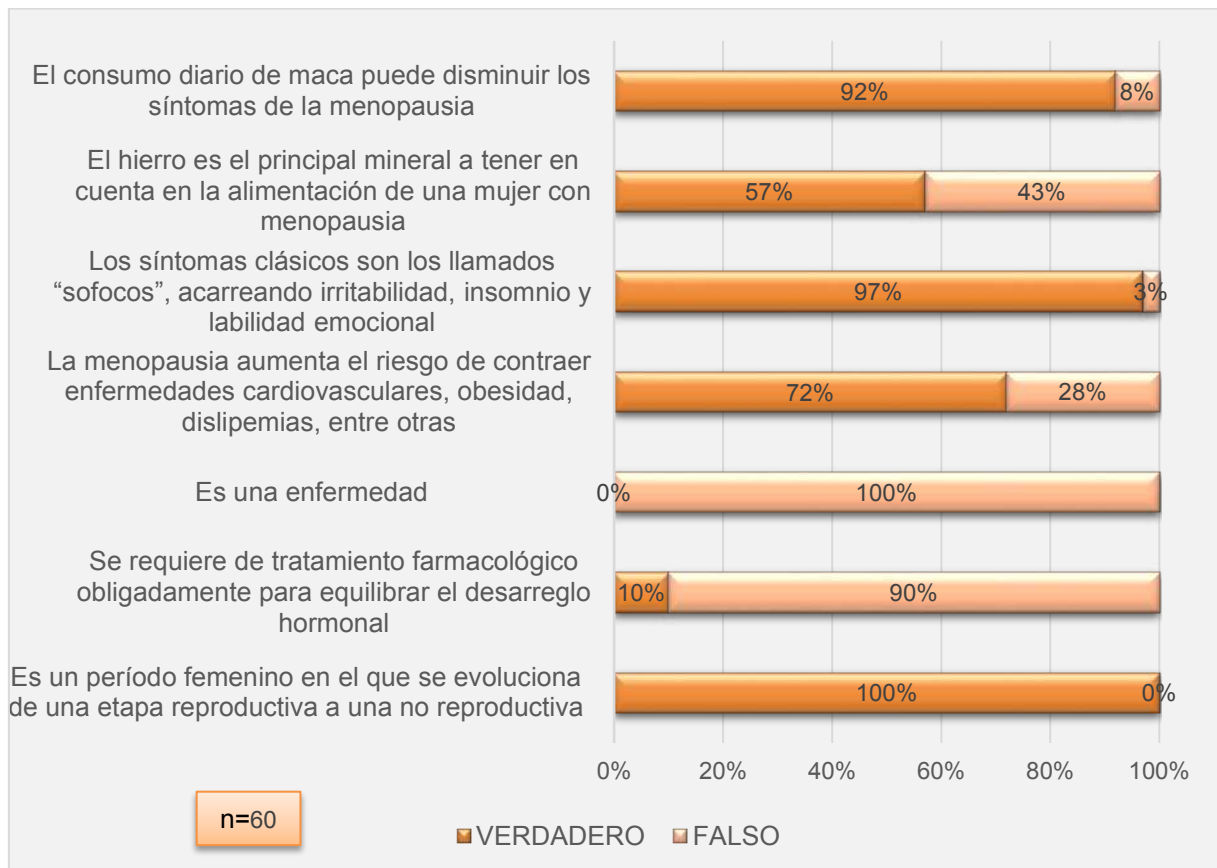


Fuente: Elaboración propia.

Se puede deducir, que la mayoría de los encuestados, representados por el 93% de la muestra evaluada, respondieron favorablemente, expresando que elegirían la muestra N°1 elaborada con maca y el agregado de calcio, por sobre la muestra N°2, elaborada sólo con maca. El 7% restante contestó que no la elegiría, es decir, preferirían la muestra N°2.

Con el objetivo de identificar el nivel de información que posee la población en estudio respecto la menopausia, se incluye una serie de afirmaciones sobre la misma y se les solicita a los encuestados que indiquen si esas afirmaciones son verdaderas o falsas. Los resultados se muestran en el gráfico N°15.

Gráfico N°15: Grado de información acerca de la menopausia



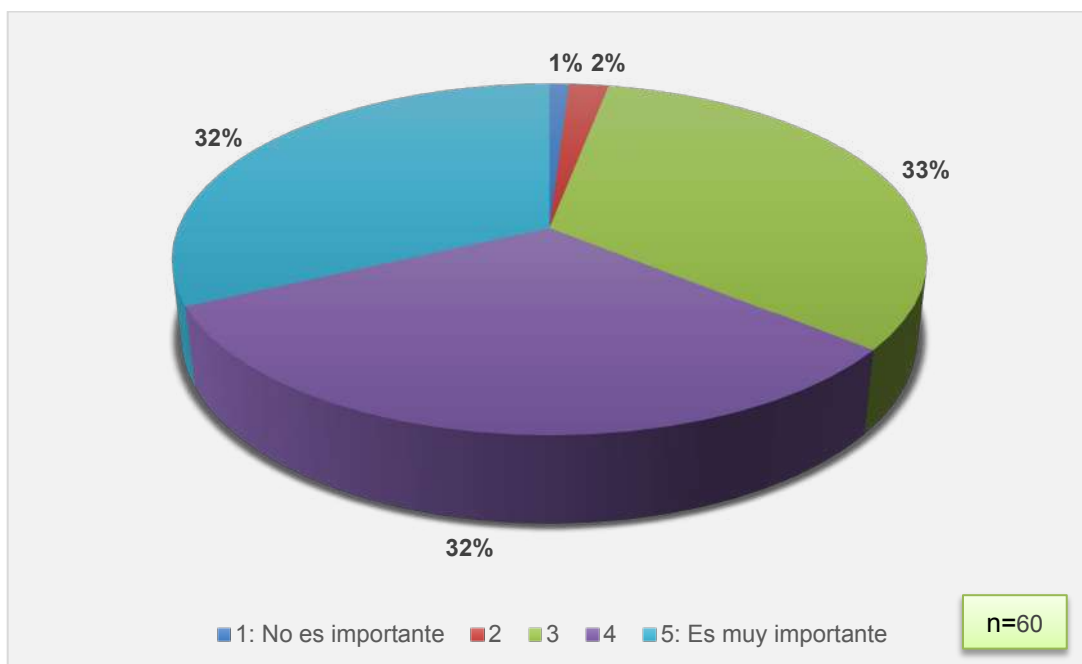
Fuente: Elaboración propia.

A partir de lo obtenido en el gráfico N°15, se puede analizar que, de las premisas verdaderas, la que tuvo mayor porcentaje de acierto por parte de los alumnos encuestados fue la opción "Es un período femenino en el que se evoluciona de una etapa reproductiva a una no reproductiva", con el 100% de las respuestas de la muestra como verdadera. Luego, le siguen con altos porcentajes, las afirmaciones "Los síntomas típicos son los llamados sofocos, acarreado irritabilidad, insomnio y labilidad emocional" y "El consumo diario de maca puede disminuir los síntomas de la menopausia" identificados por un 97% y un 92% de la muestra, respectivamente. En menor porcentaje de reconocimiento, pero igualmente alto, se encuentra la opción "La menopausia aumenta el riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares, obesidad, dislipemias, entre otras" con un 72% de respuestas correctas de los encuestados.

Con respecto a las premisas falsas, la que tuvo mayor porcentaje de acierto fue “Es una enfermedad”, con un 100% de la muestra. Mientras que, “Se requiere de tratamiento farmacológico obligadamente para ordenar el desarreglo hormonal” obtuvo 90% de respuestas acertadas de la muestra. En menor porcentaje, se observa “El hierro es el principal mineral a tener en cuenta en la alimentación de una mujer con menopausia” con un 57% de respuestas adecuadas.

Finalmente, se indaga sobre cuán importante creen que es la incorporación de la Maca Andina en la alimentación diaria, y especialmente en mujeres menopáusicas; para esto se les solicita a los alumnos encuestados que califiquen con un número del 1 al 5, considerando que el 1 pertenece a “No es importante” y 5 a “Es muy importante”, indicando dicho valor en la escala correspondiente. En el gráfico N°16, se muestran los resultados.

Gráfico N°16: Importancia de la incorporación de la maca andina en la alimentación diaria, especialmente en mujeres menopáusicas



Fuente: elaboración propia.

Del gráfico N°16 se puede observar que el 32% de la muestra estudiada indica que es muy importante el consumo de Maca Andina en la vida diaria. Mientras que, el 32% la califica con la categoría inmediatamente inferior. Además, resulta de interés destacar que sólo el 1% de los alumnos considera que “no es importante” su incorporación.



CONCLUSIÓN

Este trabajo de investigación sobre la maca andina surge, siendo su propósito el de informar a la población respecto a las propiedades beneficiosas que le provee al cuerpo humano en general por considerarse un alimento armónico nutricionalmente hablando, como así también, crear una relación entre este tubérculo, su consumo y la menopausia. En el mismo, se plantea como objetivo, determinar el grado de aceptación y preferencia en cuanto a las características organolépticas entre dos trufas de chocolate, iguales en cuanto al contenido de maca, pero diferentes en cuanto a la presencia o no de carbonato de calcio en polvo; asimismo, indagar sobre el nivel de información que presenta la población del cultivo de la maca y sus beneficios, como así también, de la menopausia con sus síntomas y características principales.

Para esto mismo, se procedió, en una primera instancia, a la elaboración de tres muestras de trufas de chocolate con distintos porcentajes tanto de maca andina, como de carbonato de calcio.

Así, se avanza a la segunda etapa de este trabajo de investigación, en la cual, las trufas elaboradas fueron sometidas a la degustación por parte del panel experto, quienes según su apreciación personal y en base a la preferencia por sus características organolépticas, eligieron la muestra N°2 como la más gustosa; la cual contiene 3 gr de maca en su elaboración, fortificada con 710 mg de calcio. Al ser la elegida, fue analizada bioquímicamente en un Laboratorio Privado de la ciudad de Mar del Plata. Obteniendo como resultados, una presencia de 0.76gr de proteínas y 2.93gr de calcio por cada 100gr de alimento. Es decir, las trufas de chocolate, con un peso aproximado de 30gr cada una aportan 879mg de Calcio, más de la mitad de la recomendación para la población adulta femenina¹⁵⁴, además, de aportar buena calidad de proteínas, conteniendo 7 de los aminoácidos esenciales para el organismo, convirtiendo a este producto en un buen alimento en cuanto a calidad de proteínas en comparación a otros tubérculos, como por ejemplo, la papa.

En la tercera etapa de este trabajo de investigación, se realizó una encuesta autoadministrada en una muestra de 60 alumnos pertenecientes a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA, sede San Alberto Magno, durante el mes de septiembre del año 2017. Los datos más relevantes obtenidos a partir del análisis detallado de las encuestas, son los siguientes: En cuanto al grado de conocimiento, los resultados obtenidos demuestran que el 53% de los estudiantes conocía la maca andina, mientras que el 47% restante no tenía noción de su existencia. Siendo que, de los alumnos que la conocían, el 47% de los mismos la había consumido alguna vez en su vida, representado por un valor absoluto de 15 estudiantes. Respecto al grado de conocimiento de la planta de la maca andina y de sus propiedades beneficiosas para el cuerpo humano, los resultados registraron

¹⁵⁴Recomendación diaria de calcio para mujeres mayores de 51 años es de 1200mg/día.

que el 82% de la población encuestada reconoció, de forma correcta, la propiedad “Genera efectos positivos sobre la fertilidad masculina y femenina” y también, “Es antioxidante”; mientras que, el 80% seleccionó correctamente, la premisa “Además de energética, es considerada como un adaptógeno”.

Avanzada la encuesta, en una segunda etapa, se obtuvieron resultados a través de la degustación y observación de las dos muestras de trufas de chocolate. Se registró la opinión de los estudiantes acerca de los caracteres organolépticos de las mismas: “color”, “sabor”, “aroma” y “textura” y su aceptación global. Al analizar los datos obtenidos se puede observar que, el color tuvo gran aceptación para ambas muestras, ya que estéticamente no se notaban grandes diferencias entre ambas, recibiendo la muestra N°1 un 57% para la opción “Me gusta mucho”, y la muestra N°2 un 50%.

En cuanto al sabor, la muestra N°1 recibió un 53% para la calificación de “Me gusta mucho”, en cambio, la muestra N°2 obtuvo un 48% para esta misma. Estos datos son realmente positivos, demostrando una gran aceptación por parte de los degustadores de ambas muestras. Con respecto al aroma, la muestra N°1 también fue la que registró un mayor porcentaje para “Me gusta”, con un 45%, siendo que la muestra N°2 recibió un 42% para esta misma.

En relación a la textura, se puede ver que la muestra N°2 fue la que obtuvo una mayor aceptación por parte de los catadores, con un 50% para “Me gusta mucho”, siendo que la muestra N°1 recibió un 47% para la misma calificación.

Sumado a que las cuatro características organolépticas tuvieron muy buena respuesta de los alumnos, cabe destacar también que, al encuestar en base a la aceptación global de las muestras, se obtuvieron altos porcentajes, recibiendo la muestra N°1 un 58% en “Me gusta mucho” y un 40% en “Me gusta”, teniendo la muestra N°2 un 48% para ambas apreciaciones. Es decir, la muestra N°1 tuvo mayor grado de aceptación global que la muestra N°2, esto es un dato realmente favorable, ya que, al estar elaborada con maca andina, pero a su vez, estar fortificada con carbonato de calcio, sus beneficiosos para el organismo son mayores; aportándole a la población, no sólo las propiedades de la maca andina al organismo, sino también un aporte de calcio interesante.

Otro de los resultados importantes a desarrollar, es el grado de diferencia evaluado entre las dos trufas de chocolate con maca andina, recibiendo un 53% para la premisa de “Pequeña diferencia”; además, las características organolépticas en las cuales los alumnos percibieron mayores diferencias, fue en la textura y en el sabor. Esto es lo esperable, ya que, al fortificar una muestra, la N°1, con carbonato de calcio en polvo, la textura de la trufa se modifica por la presencia de la misma, como así también, el sabor.

En el siguiente paso, se evaluó el grado de preferencia entre ambas a través de una escala hedónica adaptada, siendo que recibió un 42% para la opción “5: Mayor preferencia”,

la muestra N°1. Esto denota que, más allá de que el agregado de calcio, genera cambios mayormente en su textura, no hace que la población elija la otra muestra por sobre ésta.

A esta última apreciación, se le agrega que, cuando se preguntó si elegirían la muestra N°1 por sobre la muestra N°2, sabiendo que tiene más nutrientes para el organismo por poseer mayor contenido en calcio, la respuesta afirmativa recibió un 97%. Indicando que, si por alguna razón antes preferían la muestra N°2, ahora, sabiendo que la N°1 es más saludable, es totalmente aceptada por parte de los encuestados.

Al medir el grado de información de la menopausia, la población presentó un mayor grado de conocimiento de las siguientes premisas: “Es un período femenino en el que se evoluciona de una etapa reproductiva a una no reproductiva”, con un 100% de respuestas correctas, “Los síntomas típicos son los llamados sofocos, acarreado irritabilidad, insomnio y labilidad emocional” y “El consumo diario de maca puede disminuir los síntomas de la menopausia” recibieron un 97% y 92% respectivamente. En esta instancia, puede evaluarse que, dos datos importantes como son las dos últimas afirmaciones nombradas, son reconocidas por la población ampliamente, siendo algo positivo ya que, uno de los objetivos de este trabajo de investigación, es que la población en general, llegue a reconocer los principales síntomas que se atraviesan en la transición menopáusica y el aporte que hace la maca andina a los mismos.

Finalmente, se evaluó la importancia que los alumnos le dan al consumo diario de la maca andina, tanto para la población en general como para las mujeres que estén atravesando la menopausia, recibiendo un 32% la opción “5: Es muy importante”.

De la evaluación de los datos obtenidos, como Licenciados en Nutrición, se concluye que se debe promover la diversificación de la alimentación, esto es no sólo considerar los alimentos cotidianos sino recomendar el estudio y uso de fitoterapéuticos para distintas etapas de la vida, los cuales contribuyen a mejorar la calidad de vida de las personas, como en este caso, de las mujeres menopáusicas, ayudando a prevenir la aparición de ciertos síntomas. Además, es muy positivo promover el consumo de alimentos que se encuentren en nuestra naturaleza, ya que hoy en día la alimentación de la población en general se basa en alimentos industrializados.

Es fundamental seguir investigando la relación existente entre el consumo de la maca andina y sus beneficios en el organismo. Así, a partir de esta investigación, surgen nuevos interrogantes acerca de las propiedades y usos de este tubérculo:

- Impacto en el rendimiento físico de deportistas tras la incorporación de maca andina en su alimentación;
- Aplicaciones de la maca andina en la industria alimentaria;
- Afectación del consumo de maca andina en personas con patologías cardíacas.



BIBLIOGRAFÍA

- Aliaga Cárdenas, R. (1999). *Guía para el cultivo, aprovechamiento y conservación de la maca*. Santafé de Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Alonso, J., Desmarchelier, C., & Golberg, H. (2007). Proyecto de atención primaria de la salud a base de fitomedicamentos en las provincias argentinas de Misiones, Santa Fe y Buenos Aires, "Cultivando la Salud". *Revista de Fitoterapia* , 7 (1), 23-29.
- Bassols, G., Gurni, A., Rivas, M., Vignale, & Dora, N. (2010). Micrografía analítica de raíces de *Lepidium meyenii* (Brassicaceae). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* , 9 (6), 440-445.
- Berek, J. S., Hillard, P. A., & Adashi, E. Y. (1997). *Tratado de Ginecología de Novak*. Mac Graw-Hill Interamericana.
- Bocchino, S. (2005). Aspectos psiconeuroendocrinos de la perimenopausia, menopausia y climaterio. *Revista de Psiquiatría del Uruguay* , 70 (1), 66-79.
- Brooks, N., Wilcox, G., Walker, K., Ashton, J., Cox, M., & Stojanovska, L. (2008). Beneficial effects of *Lepidium meyenii* (Maca) on psychological symptoms and measures of sexual dysfunction in postmenopausal women are not related to estrogen or androgen content. *US National Library of Medicine - National Institutes of Health* , 15 (6), 1157-1162.
- Calatroni, C. J., & Ruiz, V. (1975). *Ginecología*. Buenos Aires: Editorial médica panamericana.
- Calvo Pérez, A., Checa Vizcano, M. Á., & Cancelo Hidalgo, M. J. (Junio de 2012). Perimenopausia. *Guías de Práctica Clínica-Asociación Española para el Estudio de la Menopausia (AEEM)* , 1-34.
- Cano Sánchez, A., Hita García, F., & Lapotka, M. (2012). El ejercicio físico en la mujer durante la perimenopausia y la posmenopausia. *Guías de Práctica Clínica-Asociación Española para el Estudio de la Menopausia (AEEM)* , 1-48.
- Castaño Corredor, M. P. (2008). Maca (*Lepidium peruvianum* Chacón). *Revista de Fitoterapia*, 8 (1), 21-28.
- Coral Díaz, E. A. (2012). Implementación de la maca andina peruana en la alimentación diaria de mujeres que realizan actividad física y mental. Quito, Ecuador.
- Couto Nuñez, D., & Nápoles Mendez, D. (2014). Aspectos sociopsicológicos del climaterio y la menopausia. *MEDISAN* , 18 (10), 1388-1389.

- FAO ORG. (2002). *Nutrición humana en el mundo en desarrollo* . Roma .
- Goldman, L., & Ausiello, D. (2009). *Tratado de Medicina Interna* (Vigésimo tercera ed., Vol. II). (D. S. Edición, Trad.) Barcelona, España: Elsevier Saunders.
- Gonzales, G., Villaorduña, L., Gasco, M., Rubio, J., & Gonzales, c. (2014). MACA (*Lepidium meyenii* WALP), UNA REVISIÓN SOBRE SUS PROPIEDADES BIOLÓGICAS. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* , 31 (1), 100-110.
- Guevara Pérez, A., Nolazo Cama, D., Cancino Chávez, K., & Oliva Cruz, C. (2016). Descontaminación microbiana de la maca (*Lepidium meyenii*) aplicando el sistema de esterilización orgánica (OSS) para preservar sus propiedades nutricionales y sensoriales. *Revista científica de la Universidad Nacional de Trujillo* , 1 (7), 59-66.
- Hernandez Rodriguez, A. (2005). Fitoterapia. Bases científicas y legales para su aplicación. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* , 4 (4), 71-75.
- Hudson, T. (2009). Maca: New Insights on an Ancient Plant. *Integrative Medicine* , 7 (6), 54-57.
- Lackner, H. N. (2002). Plantas Alimenticias Silvestres: del Umbral al Chaco Salteño. Algunos usos culinarios. *PRO HUERTA SALTA-INTA-Ministerio de Desarrollo Social de la Nación* , 1-13.
- Lopez Fando, A., Gómez Serranillos, M., Iglesias, I., Lock, O., Upamayta, U., & Carretero, M. (2004). *Lepidium peruvianum* Chacón restores homeostasi impaired by restraint stress. *Phytotherapy research* , 471-474.
- Mattson Porth, C. (2010). *Fisiopatología Salud-enfermedad: un enfoque conceptual*. Médica Panamericana.
- Obregón, L. E. (1999). Maca. Planta medicinal y nutritiva del Perú. *NATURA MEDICATRIX* (55), 26-27.
- Palacios Vaccaro, J. (2006). *Plantas Medicinales Nativas del Perú*. Lima: Concytec.
- Palma Gutiérrez, E., Prado Bravo, C., Loja Herrera, B., & Salazar Granara, A. (2012). Características fitoquímicas de muestras comerciales de maca en tres regiones de Perú. *CIMEL Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana* , 17 (2), 89-93.

-
- Ronceros, G., Ramos, W., Garmendia, F., Arroyo, J., & Gutiérrez, J. (2005). Eficacia de la maca fresca (*lepidium meyenii* walp) en el incremento del rendimiento físico de deportistas de altura. *Anales de la facultad de Medicina* , 66 (4), 269-273.
 - Sarduy Nápoles, M. R., Lugones Botell, M., & Manzano Ovies, B. R. (2006). *2do Consenso Cubano sobre climaterio y menopausia*. Sociedad Cubana de Obstetricia y Ginecología.
 - Sifuentes Penagos, G., León Vásquez, S., & Paucar Menacho, L. M. (2015). Estudio de la Maca (*lepidium meyenii* Walp.), cultivo andino con propiedades terapéuticas . *Revista científica de la Universidad Nacional de Trujillo* , 6 (2), 131-140.
 - Suarez, S., Oré, R., Arnao, I., Rojas, L., & Trabucco, J. (2009). Extracto acuoso de *Lepidium meyenii* Walp (maca) y su papel como adaptógeno, en un modelo animal de resistencia física. *Revistas de Investigación UNMSM* , 70 (3), 181-185.
 - Tadeo Rios, V. (2013). Deshidratación de maca. Perú.
 - Torres Camacho, V., & Castro Cañaviri, A. E. (2014). Fitoterapia. *Revista Boliviana de Actualización Clínica* , 42, 2184-2188.
 - Uriza Gutiérrez, G., Alwers Cock, R., Guerra Ardilla, O. E., & Onatra Herrera, W. (2014). Menopausia. *Guías de práctica clínica basadas en la evidencia* .
 - Valentová, K., & Ulrichová, J. (2003). SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS AND LEPIDIUM MEYENII-PROSPECTIVE ANDEAN CROPS FOR THE PREVENTION OF CHRONIC DISEASES. *Biomedical Papers* , 147 (2), 119-130.
 - Valladolid, A. (2015). Maca, *Lepidium meyenii*. *Boletín de la Comisión Nacional contra la Biopiratería* .
 - Zambrana Alvarez, T. (2005). Beneficios de la fitoterapia. *Revista Cubana de plantas medicinales* , 10 (2).



ANEXOS

Anexo 1: Encuesta realizada al panel experto**Nombre y apellido:****Fecha:** / /**Producto:** “Trufa de chocolate elaborada con maca y fortificada con calcio”

A continuación, se le presentan 3 (tres) muestras de un producto elaborado con maca y fortificado con calcio. Por favor evalúe las características organolépticas de cada muestra e indique con una cruz en la celda que mejor describa su opinión sobre el producto.

MUESTRA N°1:

Muestra N°1	COLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
1- Me disgusta muchísimo				
2- Me disgusta mucho				
3- Me disgusta moderadamente				
4- Me disgusta ligeramente				
5- Ni me gusta ni me disgusta				
6- Me gusta ligeramente				
7- Me gusta moderadamente				
8- Me gusta mucho				
9- Me gusta muchísimo				

MUESTRA N°2:

Muestra N°2	COLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
1- Me disgusta muchísimo				
2- Me disgusta mucho				
3- Me disgusta moderadamente				
4- Me disgusta ligeramente				
5- Ni me gusta ni me disgusta				
6- Me gusta ligeramente				
7- Me gusta moderadamente				
8- Me gusta mucho				
9- Me gusta muchísimo				

MUESTRA N°3:

Muestra N°3	COLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
1- Me disgusta muchísimo				
2- Me disgusta mucho				
3- Me disgusta moderadamente				
4- Me disgusta ligeramente				
5- Ni me gusta ni me disgusta				
6- Me gusta ligeramente				
7- Me gusta moderadamente				
8- Me gusta mucho				
9- Me gusta muchísimo				

Seleccione la muestra que usted prefiera. Por favor marque con una cruz en la celda.

MUESTRA N°1	
MUESTRA N°2	
MUESTRA N°3	

Observaciones:

Gracias por su colaboración

Anexo 2:**Imagen N° 12: Análisis bioquímico de la muestra de trufa de chocolate**

INFORME DE RESULTADOS
ANÁLISIS FISCOQUIMICO DE ALIMENTOS
Laboratorio Certificado bajo Normas ISO 9001 – ISO 14001
Laboratorio Habilitado por OPDS – N° Registro 007

Fecha: **01/08/2017**
Protocolo N°: **151995**
Solicitado por: **PEREZ AAGAARD MARIA STEFANIA – MAR DEL PLATA**

Muestra de: **TRUFA DE CHOCOLATE**
Rotulada como: **TRUFA DE CHOCOLATE**
Fecha recepción de muestra: **15 / 07 / 17** Hora: **09:45**

Determinación	Metodología
PROTEINAS	AOAC 991.20 – AOAC 925.21
CALCIO	IRAM 15014

TABLA DE RESULTADOS

DETERMINACION	RESULTADOS
PROTEINAS	0.76 g / 100 g
CALCIO	2.93 g / 100 g

OBSERVACIONES: ---

NOTAS:

- La presente muestra no ha sido extraída por personal del Laboratorio. En consecuencia, éste no se hace responsable del método de extracción utilizado y/o la real procedencia de la muestra analizada.

Fuente: Elaborado por un Laboratorio privado de la Ciudad de Mar del Plata

Anexo 3: Fotografías tomadas el día de la degustación.

Imagen N°13: Degustación de las trufas de chocolate elaboradas con maca andina y fortificadas con calcio



Fuente: Elaboración propia.

Imagen N°14: Trufas de chocolate de la muestra N°1, elaboradas con maca y fortificadas con calcio. Trufas de chocolate de la muestra N°2, elaboradas con maca



Fuente: Elaboración propia

Imagen N°15: Trufas de chocolate presentadas en su packaging correspondiente



Fuente: Elaboración propia.


Imagen N°16: Trufas de chocolate en su plato de exposición y su packaging adecuado



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4: E-Poster

MACA ANDINA: ALIMENTO FUNCIONAL PARA LA MENOPAUSIA SUPLEMENTADO CON CALCIO




María Stefania Pérez Aagaard - stefi.perezaagaard@gmail.com

La maca es un cultivo andino domesticado desde la época de los Incas, a la cual se le atribuyen múltiples beneficios para el organismo. El presente trabajo de investigación, a través del desarrollo de un producto funcional elaborado con maca y calcio, procura indagar su aceptación y propiedades, especialmente en el tratamiento de la mujer menopáusica.

Objetivo:
Determinar el grado de aceptación y preferencia en cuanto a las características organolépticas entre dos trufas de chocolate, una elaborada con maca y fortificada con calcio y otra elaborada sólo con maca, y el grado de información del cultivo de la maca y sus propiedades beneficiosas para el organismo, como así también de la menopausia en alumnos de carreras pertenecientes a la Facultad de Ciencias Médicas que concurran a la Universidad FASTA, en la ciudad de Mar del Plata en el año 2017.

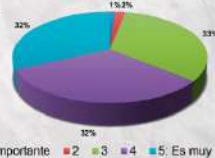
Materiales y métodos:
Materiales y métodos: Estudio de tipo cuasi experimental, descriptivo y de corte transversal. En la primer etapa se elaboran 3 trufas de chocolate con distintas concentraciones de maca y calcio. En una segunda etapa, se da a degustar al panel de expertos, siendo la muestra elegida por los mismos la que se manda a analizar. Como tercer etapa, se realiza una encuesta autoadministrada y degustación de 2 trufas de chocolate y maca a una muestra de 60 alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA, Sede San Alberto Magno, Mar del Plata. En la misma se indagó la aceptación y preferencia entre las dos trufas de chocolate, una elaborada con maca y calcio, y otra elaborada sólo con maca; grado de información sobre las propiedades beneficiosas de la maca, como así también de la menopausia.

Resultados:
Se determinó que el 53 % de la población conoce la maca andina; a su vez, de este último porcentaje indicado, el 47% refiere consumirla o haberla consumido alguna vez. Respecto al grado de aceptación global de las muestras, la N°1 fue la elegida, por el 58 % de la muestra con un “Me gusta mucho”. En cuanto a nivel de información acerca de las propiedades beneficiosas de la maca, las más acertadas con el 82% fueron “Genera efectos positivos sobre la fertilidad masculina y femenina” y “Es antioxidante”. En relación al grado de información sobre la menopausia, el 100% de la población afirma que la menopausia es un período femenino que evoluciona de una etapa reproductiva a una no reproductiva, el 97% conoce los síntomas típicos de la misma, y el 92% apoya la premisa “El consumo diario de maca puede disminuir los síntomas de la menopausia”. Finalmente, el 93% de los encuestados incorporaría la muestra N°1 elaborada con maca y calcio por poseer mayores beneficios para el organismo que la muestra N°2.



Grado de preferencia entre las muestras

Fuente: Elaboración propia



Importancia de la incorporación de la maca andina en la alimentación diaria, especialmente en mujeres menopáusicas

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones:
A partir de los resultados obtenidos en la degustación, se puede afirmar que las trufas elaboradas con maca y fortificadas con calcio son una buena alternativa para la incorporación y obtención de los beneficios de la maca andina, para la población en general, pero especialmente para aquellas mujeres que se encuentren cursando el período de la menopausia.

Fuente: Elaboración propia.

REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA

AUTORIZACION DEL AUTOR¹⁵⁵

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- ✓ Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- ✓ Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

1. Autor:

Apellido y Nombre
 Tipo y N° de Documento
 Teléfono/s
 E-mail
 Título obtenido

2. Identificación de la Obra:

TITULO de la obra (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación)

Fecha de defensa ____/____/20____

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LA LICENCIA Creative Commons (recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar <http://creativecommons.org/choose/>)



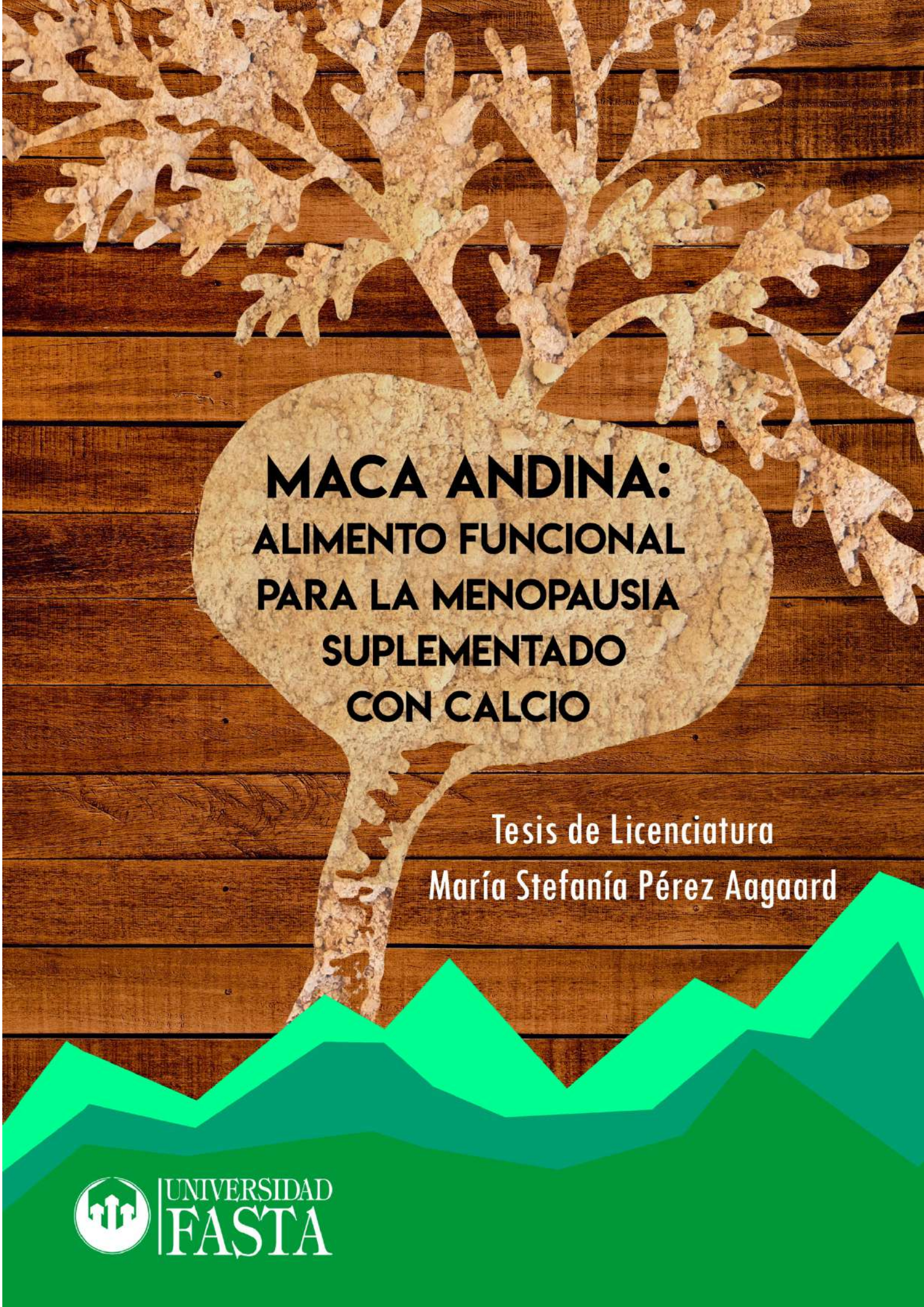
Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda "Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa"

Firma del Autor Lugar y Fecha

¹⁵⁵ Esta Autorización debe incluirse en la Tesina en el reverso ó página siguiente a la portada, debe ser firmada de puño y letra por el autor. En el mismo acto hará entrega de la versión digital de acuerdo a formato solicitado.



**MACA ANDINA:
ALIMENTO FUNCIONAL
PARA LA MENOPAUSIA
SUPLEMENTADO
CON CALCIO**

Tesis de Licenciatura
María Stefanía Pérez Aagaard



UNIVERSIDAD
FASTA