

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN Y
ALIMENTOS

TESIS PROFESIONAL

BEBIDA NUTRITIVA CON
ALMENDRA (*Terminalia catappa*),
CACAHUATE (*Arachis hypogaea*) Y
AVENA (*Avena sativa*) PARA
UNIVERSITARIOS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN NUTRIOLOGÍA

PRESENTAN

ALONDRA ROSAURA HERNÁNDEZ SANTIZ
JOSÉ ENRIQUE VÁZQUEZ LÓPEZ

DIRECTOR DE TESIS

DRA. ADRIANA CABALLERO ROQUE



AGRADECIMIENTOS

Dios siempre está conmigo y en este recorrido no fue la excepción, estoy tan agradecida por permitirme terminar, él me guio y dio las fuerzas para continuar, su amor me mantuvo firme. Gracias a cada uno de mis hermanos en la fe, por recibirme con los brazos abiertos, siempre me dieron su apoyo y amor.

Quiero agradecer a mis padres por su apoyo incondicional, a mis hermanos por estar en cada momento. Juntos lo hemos logrado.

Agradezco tanto a mis amigos por hacer que este recorrido se hiciera más sencillo y más corto, por cada momento vivido y compartido, llegue sola y me regreso con muchos en mi corazón, un agradecimiento especial a mi compañero de tesis; José Enrique Vázquez López y a mi hermana de otra madre; Yesenia De león.

Quiero darle gracias a una persona muy especial para mí, que me ayudó en todo momento y me brindo su amor incondicional; Enrique Cancino López.

Gracias a cada uno de los maestros que hicieron posible esto, es especial a nuestra directora; Dra. Adriana Caballero Roque, así como a nuestras revisoras.

ALONDRA ROSAURA HERNÁNDEZ SANTIZ

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la oportunidad de concluir mis estudios universitarios, por su amor incondicional y la sabiduría otorgada a cada instante durante esta etapa de mi vida. Por poner en mi camino a personas que fueron parte importante para cumplir esta meta.

A mi familia, por su apoyo y esfuerzo dedicado con mucho cariño para cumplir este logro importante para mí, gracias por todos los consejos sabios que me ayudaron a seguir adelante, y llegar a ser la persona que ahora soy.

A mis amigos por el gran trabajo y esfuerzo que dedicamos en el proceso de aprendizaje, por los grandes momentos que vivimos juntos. Agradezco a Alondra, mi compañera de tesis y una gran amiga con la cual trabajamos estos últimos y arduos semestres.

A mi directora de tesis por su apoyo, dirección y buenos consejos en este proyecto. A mis revisores por las sugerencias de gran ayuda para hacer de este un excelente trabajo.

JOSÉ ENRIQUE VÁZQUEZ LÓPEZ



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
DIRECCION DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR



Autorización de Impresión

Lugar y Fecha: TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS A 18 DE OCTUBRE DEL 2019

C. ALONDRA ROSAURA HERNÁNDEZ SANTIZ

Pasante del Programa Educativo de: LICENCIATURA EN NUTRIOLOGÍA

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

BEBIDA NUTRITIVA CON ALMENDRA (*Terminalia catappa*) CACAHUATE (*Arachis hypogaea*) y AVENA

(*Avena sativa*) PARA UNIVERSITARIOS.

En la modalidad de: TESIS PROFESIONAL.

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Firmas

M EN C. PATRICIA IVETT MEZA GORDILLO

MAN. MIRIAM IZEL MANZO FUENTES

DRA. ADRIANA CABALLERO ROQUE



COORD. DE TITULACIÓN



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
DIRECCION DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR**



Autorización de Impresión

Lugar y Fecha: TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS A 18 DE OCTUBRE DEL 2019

C. JOSÉ ENRIQUE VÁZQUEZ LÓPEZ

Pasante del Programa Educativo de: LICENCIATURA EN NUTRIOLOGÍA

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

BEBIDA NUTRITIVA CON ALMENDRA (*Terminalia catappa*) CACAHUATE (*Arachis hypogaea*) y AVENA

(*Avena sativa*) PARA UNIVERSITARIOS.

En la modalidad de: TESIS PROFESIONAL.

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Firmas

M EN C. PATRICIA IVETT MEZA GORDILLO

MAN. MIRIAM IZEL MANZO FUENTES

DRA. ADRIANA CABALLERO ROQUE



COORD. DE TITULACIÓN

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
OBJETIVOS	5
GENERAL.....	5
ESPECÍFICOS	5
MARCO TEÓRICO	6
ALIMENTACIÓN	6
ALIMENTACIÓN SALUDABLE.....	6
LA IMPORTANCIA DE UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE	8
CONSECUENCIAS DE UNA ALIMENTACIÓN INCORRECTA.....	8
NUTRICIÓN	8
<i>Conceptos</i>	9
<i>Desarrollo y avances en el campo de la nutrición</i>	9
NUTRIENTES.....	10
MACRONUTRIENTES Y MICRONUTRIENTES	11
<i>Carbohidratos</i>	11
<i>Fibra dietética</i>	12
<i>Lípidos</i>	12
<i>Proteínas</i>	13
<i>Vitaminas</i>	13
<i>Minerales</i>	18
ESTILO DE VIDA.....	21
ESTILO DE VIDA SALUDABLE	21
ESTILOS DE VIDA EN UNIVERSITARIOS	22
ALIMENTACIÓN DE UNIVERSITARIOS	22
FACTORES ALIMENTARIOS QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO	23
FRUTOS SECOS	23
ALMENDRAS	24
<i>Descripción</i>	24

<i>Propiedades</i>	24
<i>Beneficios</i>	26
ALMENDRO INDIO (<i>TERMINALIA CATAPPA</i>)	26
<i>Hábitat</i>	27
<i>Clima</i>	27
<i>Suelos y Topografía</i>	27
<i>Usos</i>	28
CACAHUATE (<i>ARACHIS HIPOGAEA</i>)	29
CEREALES	30
AVENA (<i>AVENA SATIVA</i>)	30
<i>Anatomía del grano</i>	31
<i>Propiedades</i>	31
DESARROLLO TECNOLÓGICO DE NUEVOS ALIMENTOS	35
BEBIDAS VEGETALES	36
OTROS ESTUDIOS	36
HIPÓTESIS	38
METODOLOGÍA	39
DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	39
POBLACIÓN	39
MUESTRA	39
MUESTREO	39
VARIABLES	39
CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN	39
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	39
DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS A UTILIZAR	39
<i>Etapa 1: Obtención de la materia prima</i>	39
<i>Etapa 2: Elaboración de la bebida</i>	40
<i>Etapa 3: Análisis químico proximal</i>	41
<i>Etapa 4. Análisis sensorial</i>	42
DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO	43
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	44

ELABORACIÓN DE LA BEBIDA.....	44
ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA BEBIDA	44
ANÁLISIS SENSORIAL DE LA BEBIDA	45
OPINIÓN SOBRE EL PRODUCTO, CONSUMO E INVERSIÓN EN BEBIDAS VEGETALES	47
COSTO DE LA BEBIDA	50
CONCLUSIONES	51
PROPUESTAS Y SUGERENCIAS	52
GLOSARIO.....	53
REFERENCIAS DOCUMENTALES	56
ANEXO 1. RECOLECCIÓN Y SECADO DE ALMENDRAS.....	64
ANEXO 2. ELABORACIÓN DE LA BEBIDA	65
ANEXO 3. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO.....	66
ANEXO 4. PRUEBA DE ACEPTACIÓN SENSORIAL.....	70
ANEXO 5. HOJA DE RESPUESTA DEL ANÁLISIS SENSORIAL	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Árbol de almendra	27
Figura 2	Frutos verdes de almendra	28
Figura 3	Semilla de almendra (<i>Terminalia catappa</i>)	29
Figura 4	Cacahuete (<i>Arachys hypogaea</i>)	29
Figura 5	Avena (<i>Avena sativa</i>)	31
Figura 6	Proceso de elaboración de la bebida.....	40
Figura 7	Grado de aceptación del color	45
Figura 8	Grado de aceptación del sabor	46
Figura 9	Grado de aceptación del olor	46
Figura 10	Porcentaje de personas que sugieren cambios en el producto	47
Figura 11	Porcentaje de personas que recomendarían la bebida	48
Figura 12	Frecuencia de consumo de bebidas por semana	48
Figura 13	Inversión de bebidas al día	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Concentración de la bebida	44
Tabla 2 Valor nutrimental de la bebida en 100 mL en base húmeda	44
Tabla 3 Costo para elaborar un litro de bebida.....	50

INTRODUCCIÓN

Los alimentos son sustancias naturales o transformadas que contienen uno o más nutrientes, pueden ser de origen vegetal o animal, líquidos o sólidos.

Los factores geográficos, ambientales y socioeconómicos interactúan de manera compleja para configurar los hábitos individuales de la alimentación.

La alimentación es uno de los factores que condicionan el desarrollo físico, salud, rendimiento físico e intelectual y productividad de las personas. Una persona mal alimentada encontrará dificultades para mejorar su calidad de vida, puesto que la capacidad de trabajo es directamente proporcional a la alimentación; si ésta es deficiente, las capacidades, sobre todo las físicas, pueden llegar a disminuir hasta un 30% respecto al desarrollo normal (Vega, 2010).

En un estudio realizado en México se encontró que la población universitaria hace uso de prácticas poco saludables en un 71.8% haciendo referencia al consumo diario de comidas rápidas, de bebidas gaseosas, de productos para subir o bajar de peso, además de realizar dietas sin supervisión médica (Vega, 2014). Además, se observa una disminución en la ingesta de frutas, verduras, incrementando el consumo de bebidas azucaradas (Durán, 2015).

Por lo tanto, la presente investigación se enfocó en crear una bebida nutritiva para estudiantes universitarios como una alternativa a los productos alimenticios no saludables que esta población regularmente consume, fomentando así el consumo de algunos alimentos de origen vegetal como la almendra, cacahuete y avena que “en conjunto” hacen de esta bebida una opción saludable y nutritiva.

Los ingredientes que componen esta bebida se eligieron por su aporte nutricional y fácil acceso, pues se observó que la disponibilidad de árboles de almendra (*Terminalia catappa*) es abundante en Tuxtla Gutiérrez, y dichos frutos no son aprovechados. Tal razón despertó el interés de esta investigación.

Para la elaboración de la bebida fue necesario determinar el grado de aceptación del producto. La población participante estuvo constituida por alumnos de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (Ciudad Universitaria), inscritos en el periodo agosto 2018- abril 2019, seleccionando una muestra a conveniencia de 50 alumnos de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, de la licenciatura en nutriología. Para obtener estos datos se realizó la prueba de aceptación sensorial (prueba afectiva).

JUSTIFICACIÓN

Los hábitos alimentarios constituyen un factor determinante del estado de salud, tanto a nivel individual como poblacional. La modernización de la sociedad ha supuesto una serie de cambios sociológicos y/o culturales que han afectado inevitablemente hábitos y preferencias alimentarias (Martín, 2013). Por ejemplo, cada vez se dedica menos tiempo a la compra de alimentos y elaboración de la comida y se preparan los que ya están procesados. Éstos generalmente, conllevan a un consumo excesivo de alimentos de origen animal, especialmente de carnes y derivados, y de azúcares refinados, con el consecuente incremento de grasas saturadas y colesterol en la dieta. Al mismo tiempo, se propicia un bajo consumo de alimentos de origen vegetal.

Existen algunos estudios sobre estilos de vida de los estudiantes universitarios que demuestran un predominio de una alimentación poco saludable, además se ha postulado que en la etapa universitaria se abandonan ciertos hábitos saludables; dentro de ellos, la alimentación correcta. La situación anterior los convierte en un grupo vulnerable nutricionalmente, principalmente aquellos jóvenes que, para continuar sus estudios, deben trasladarse desde sus localidades a ciudades en las que se ubican los centros educativos. De este modo, pasan de la dependencia alimentaria aportada por sus padres a una independencia en su alimentación, sin buscar orientación en cuanto a su salud o hábitos alimentarios, provocando ayunos, saltarse comidas y preferir la comida rápida. Sumado a lo anterior, se observa una disminución en la ingesta de frutas, verduras, además de un incremento en el consumo de bebidas azucaradas (Durán, 2015). Hoy se discute que las determinantes sociales son el producto de los condicionantes socioeconómicos, culturales y comerciales, por lo que no es suficiente dar información a la población sobre los riesgos o beneficios de sus estilos de vida. Por ejemplo, no es posible motivar a las personas a que coman saludablemente si tienen al alcance alimentos hipercalóricos, con poco valor nutricional y bajo costo económico (Ávila, 2009).

Por lo tanto, en la presente investigación se diseñó una bebida nutritiva para estudiantes universitarios, como una alternativa a los productos alimenticios no saludables que esta población regularmente consume. Con esto, se fomenta el consumo de algunos alimentos de origen vegetal como la almendra, cacahuate y avena que conjuntamente hacen de esta bebida una opción saludable. Estos ingredientes destacan por los siguientes beneficios: mantener el sistema nervioso, promover la actividad cerebral y la concentración mental, factores que

intervienen para un buen rendimiento académico; pues la deficiencia de ciertos micronutrientes ha demostrado tener un impacto negativo en el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Los ingredientes que componen esta bebida se han elegido principalmente por su aporte nutricional que resulta al combinarlos, ya que nos aporta vitaminas y minerales, además de contener todos los macronutrientes (carbohidratos, proteínas y lípidos) y proporcionar un sabor agradable, cabe mencionar que el cacahuete y avena son de mediano costo y fácil de comprar. El componente principal de la bebida, la almendra, cuenta con una disponibilidad amplia en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, pues se observaron varios árboles de almendro, los cuales no son aprovechados. Según el censo agrícola-ganadero realizado por el INEGI en 1998, Chiapas contaba con la mayor superficie de hectáreas plantadas con almendro a nivel nacional, a pesar de esto es un recurso no aprovechado, motivo por el cual se pretendió hacer uso de este fruto en combinación con otros alimentos con el fin de promover su consumo.

Para conseguir que los objetivos nutricionales impacten a la población y se hagan efectivos, es necesario desarrollar e implementar distintos tipos de estrategias de intervención en la comunidad, una de ellas es el desarrollo de productos alimenticios novedosos, que aporten a las personas beneficios para su salud y fomenten el consumo de alimentos de origen vegetal.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estilo de vida actual, se relaciona directamente con la salud de las personas. Los horarios laborales, escolares y actividades cotidianas encaminan a la población hacia el consumo de alimentos pocos saludables debido a su fácil acceso, bajo costo e influencia publicitaria que se les da. Entre los grupos de edad claves para condicionar estilos de vida saludables se encuentran los adultos jóvenes que desarrollan una vida académica. En esta etapa, tienden a moldear una identidad personal en la que surgen actitudes de riesgo, entre las que destaca: una inadecuada calidad en la alimentación y malos hábitos. Dentro de dichos hábitos se encuentran: saltarse comidas, no tener horarios establecidos para comer, así como hacerlo de manera rápida o realizar otras actividades mientras comen.

A pesar de que las instituciones educativas están centradas en políticas que se orientan a fomentar una mejor calidad de vida de sus estudiantes, estos esfuerzos no han obtenido los resultados esperados. La comunidad estudiantil universitaria presenta con frecuencia problemas de salud como gastritis, náuseas y dolor de cabeza a causa del consumo de comida rápida. Factores como el tiempo, aspecto económico, desinformación y, en algunos casos, estudiar lejos del hogar, también intervienen para que muchos jóvenes se alimenten con la denominada comida rápida, provocando daños irreversibles a futuro en el organismo. Por otro lado, tampoco es de ayuda a los estudiantes que, en los alrededores, “e incluso dentro de la universidad”, se encuentren puestos de comida con ofertas no nutricionales que los lleva a comer de manera incorrecta. La inadecuada alimentación realizada en la etapa universitaria condiciona la calidad de vida de los estudiantes, influenciando su estado anímico y afectando el rendimiento escolar y su salud.

A través de una observación no sistemática se pudo detectar que gran parte de los estudiantes de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH) satisface su necesidad de comer con alimentos que están a su alcance, como tamales, bolis, frituras, galletas, refrescos embotellados; alimentos que se encuentran dentro de la misma. Sin embargo, hay otros más como empanadas, hamburguesas, gorditas, tacos y helados, adquiridos fuera de la universidad, hecho que genera el bajo consumo de frutas y verduras en su dieta.

OBJETIVOS

GENERAL

Desarrollar una bebida nutritiva con almendra (*Terminalia catappa*), cacahuete (*Arachis hypogaea*) y avena (*Avena sativa*) para fomentar el consumo de alimentos de origen vegetal en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, UNICACH.

ESPECÍFICOS

- Estandarizar la fórmula de la bebida.
- Conocer el aporte nutricional de la bebida formulada mediante un análisis bromatológico.
- Valorar el nivel de agrado y aceptación a través del análisis sensorial.

MARCO TEÓRICO

ALIMENTACIÓN

Los alimentos son sustancias naturales o transformadas que contienen uno o más nutrientes, que pueden ser de origen vegetal o animal, líquidos o sólidos. La búsqueda y obtención de alimentos es fundamental para la supervivencia, el hombre debe adaptarse a su medio o luchar contra él, para asegurar su sustento (Jiménez, 2010).

La alimentación es una cadena de hechos que comienzan con el cultivo, selección y preparación del alimento hasta las formas de presentación y consumo de un grupo de ellos (Izquierdo, 2003). Esta evoluciona con el tiempo y se ve afectada por muchos factores e interacciones, los ingresos, los precios de los alimentos, las preferencias y creencias individuales, las tradiciones culturales. Los factores geográficos, ambientales y socioeconómicos interactúan de manera compleja para configurar los hábitos individuales de alimentación (OMS, 2014).

Para Martínez (2005), alimentación es una acción voluntaria y consciente que consiste en proporcionar al cuerpo esa serie de productos nutritivos que, contenidos en los alimentos, son necesarios para la nutrición.

La alimentación cumple las siguientes funciones:

- Calmar el hambre y apetito.
- Proporcionar al organismo los nutrientes necesarios para satisfacer sus necesidades. mantener la salud del organismo o recuperar un estado de salud perdido.
- La alimentación también es fuente de placer, es una señal de cultura y tiene significación familiar.

ALIMENTACIÓN SALUDABLE

La alimentación idónea no es una dieta basada en restricciones, más bien se trata de comer adecuadamente para prevenir problemas de salud (Díaz, 2008). Según Sánchez (2008), es aquella que aporta todos los nutrientes esenciales que cada persona necesita para estar sana.

Una alimentación saludable según la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación, debe ser:

- Completa: que contenga todos los nutrientes que se requieren, en donde se combinen todos los grupos de alimentos en cada tiempo de comida. Esto es importante ya que cada

grupo nos provee diferentes nutrientes que nuestro cuerpo necesita para funcionar correctamente.

- Variada: los alimentos del mismo grupo se deben intercambiar en las diferentes comidas del día, se debe evitar comer lo mismo todos los días ya que los alimentos tienen diferentes cantidades de nutrientes. Al variar nuestra comida, nos aseguramos de que nuestro cuerpo obtenga suficientes nutrientes para funcionar correctamente.
- Suficiente: la cantidad suficiente para cubrir las necesidades energéticas del organismo, con la finalidad de lograr el crecimiento y mantenimiento adecuado de tal manera que contemos con un peso saludable y en el caso de los niños, que crezcan y se desarrollen de manera correcta.
- Equilibrada: proporción recomendada de alimentos que, a la vez, proporcionarán sus nutrientes, por ejemplo, la mayor proporción de calorías deben provenir de los hidratos (60%), seguidos por las grasas (25%) y finalmente, las proteínas (15%). En la dieta de los deportistas, por ejemplo, la armonía es diferente, ya que el porcentaje de proteínas se eleva y se reduce un poco el de grasas
- Adecuada: debe estar de acuerdo con la edad, actividad física y costumbres, ya que no será lo mismo la dieta de una niña de 12 años que la de un nadador de 30. Esta adaptación individual debe también considerar los gustos, los hábitos del individuo, la situación económica y social, la presencia de enfermedades o no.
- Inocua: no debe implicar riesgos a la salud, debe de estar libre de microorganismos, toxinas y contaminantes.

Por otra parte, no hay tema más controvertido en el campo de la dietética que el de fijar unas referencias que se acepten universalmente sobre cuál debe de ser la dieta óptima para el ser humano, los alimentos son diferentes en cada parte del mundo. En lo único que el mundo está de acuerdo es que una dieta equilibrada es aquella que contiene todos los alimentos necesarios para conseguir un estado nutricional óptimo.

El grupo de expertos de la *Food and Agriculture Organization*/Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS), estableció las siguientes proporciones equilibradas de nutrientes en la dieta: las proteínas deben de suponer un 15% del aporte calórico total, no siendo inferior la cantidad total de proteínas ingeridas a 0.75g/día. Los glúcidos nos aportarán al menos un 55-60% del aporte

calórico total. Los lípidos no sobrepasarán el 30% de las calorías totales ingeridas (Martínez, 2005).

LA IMPORTANCIA DE UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE

La formación de buenos hábitos alimentarios es un excelente instrumento para prevenir enfermedades y promover la salud en la población. La mejor manera de alcanzar un estado nutricional adecuado es incorporar una amplia variedad de alimentos a nuestra dieta diaria y semanal. Es evidente que la disponibilidad, costo y caducidad de los alimentos han contribuido sobre los hábitos dietéticos de la población, y la elección final determinará el perfil de cada dieta (Huanca, 2016).

CONSECUENCIAS DE UNA ALIMENTACIÓN INCORRECTA

La alimentación es uno de los factores que condicionan el desarrollo físico, salud, rendimiento físico e intelectual y la productividad de las personas. Una persona mal alimentada encontrará dificultades para mejorar su calidad de vida, puesto que la capacidad de trabajo es directamente proporcional a la alimentación, si ésta es deficiente, las capacidades, sobre todo las físicas pueden llegar a disminuir hasta un 30% respecto al desarrollo normal (Vega, 2014).

Cuando no se lleva una alimentación balanceada, se pueden producir alteraciones que resultan nocivas para la salud, conduciendo a posibles enfermedades con consecuencias tanto físicas como psicológicas, causando problemas que podrían ser irreversibles (García, 2012).

NUTRICIÓN

Los seres humanos son los únicos del reino animal que cosechan, almacenan y procesan los alimentos que han cultivado. Casi todos los animales cazan sus alimentos y muchos los almacenan para su consumo posterior, pero ninguno, salvo el ser humano, los cultiva y los procesa. En su evolución, el hombre aprendió a cultivar los alimentos para su subsistencia y posteriormente desarrollaron métodos para preservarlos o para aumentar las características deseables, mejorando así, o incluso disminuyendo su valor nutricional (Latham, 2002).

Actualmente, nuestra sociedad se caracteriza por un gran interés en la alimentación, este interés radica en dos áreas del conocimiento, el de la nutrición y la tecnología de alimentos. Estos a su vez se dividen en dos preocupaciones importantes para cualquier país: la salud de su población y la economía (Contreras, 2002).

Conceptos

Para Thompson (2008), la nutrición se define como la ciencia que se encarga del estudio de los alimentos y cómo éstos actúan en nuestro cuerpo, influyendo en nuestra salud. Se encarga también de hacer recomendaciones acerca de las cantidades de los diferentes tipos de alimentos que debemos consumir diariamente para mantener una óptima salud.

El *Council on Food and Nutrition of the American Medical Association* define nutrición como “la ciencia de los alimentos, los nutrientes y las sustancias que contienen su acción, interacción y equilibrio en relación con la salud y la enfermedad, y el proceso por el cual el organismo ingiere, digiere, absorbe, transporta, utiliza y excreta sustancias alimenticias” (Wardlaw, 2004).

Badui (2006) define a la nutrición como el conjunto de fenómenos involucrados en la obtención, por el organismo, y en la asimilación y utilización metabólica, por las células, de la energía y de las sustancias estructurales y catalíticas necesarias para la vida.

Por otro lado, Quintín (1990) define a la nutrición como el conjunto de funciones de asimilación y desasimilación que mantiene la vida, crecimiento corporal y desarrollo de las funciones y se manifiesta por cambios continuos en la morfología, constitución química y capacidad del trabajo físico y rendimiento intelectual.

Desarrollo y avances en el campo de la nutrición

Desde la prehistoria, el aspecto más importante para el ser humano ha sido la de la supervivencia, donde juega un papel esencial la alimentación. Podemos observar a través de la historia que la edad promedio de vida se ha incrementado considerablemente, lo cual se debe en gran parte a que poco a poco el hombre ha aprendido más sobre él, por lo que ha adaptado sus costumbres de manera que sean benéficas para su salud y poder así prolongar su vida así como la calidad de la misma; el conocimiento del valor nutritivo de los alimentos fue el logro del siglo XX (Morones, 2012).

Por lo tanto, hoy en día conocemos a profundidad los nutrientes de cada uno de los alimentos y podemos crear dietas balanceadas que satisfagan las necesidades de cada individuo (Wardlaw, 2004).

A mediados del siglo XIX la nutrición empezó a tomar forma como disciplina científica al identificar los tres grupos de macronutrientes: carbohidratos, proteínas y lípidos y algunos micronutrientes. Estudios tempranos en el campo de la nutrición lograron combatir enfermedades carenciales, así como identificar a los alimentos que podrían evitarlas. A finales

del siglo XX la nutrición como ciencia dejó a un lado sus investigaciones sobre enfermedades carenciales para atacar un nuevo reto en la salud: enfermedades crónicas como la obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer; con lo anterior se comprueba la estrecha relación entre la nutrición y la salud (Thompson, 2008).

NUTRIENTES

Los nutrientes o principios nutritivos son los componentes, específicos de los alimentos que desempeñan una o varias funciones de nutrición y compensan los gastos orgánicos para mantener el balance que conviene en estado de buena salud o enfermedad.

Los nutrientes desempeñan en el organismo una o varias acciones; calorigénicos y energéticos, plásticos o formadores y nutrientes reguladores. La función calorígenica es exclusiva de los glúcidos, prótidos y lípidos. Los nutrientes plásticos o formadores son los que se aprovechan para formar y reparar tejidos y líquidos orgánicos, corresponde de manera principal a las proteínas. El agua tiene función plástica de primer orden. La acción reguladora o estimulante de nutrición lo llevan a cabo las vitaminas; minerales desempeñan funciones plásticas y reguladoras (Martínez, 2005).

Según Wardlaw (2004), para que un nutriente sea considerado como esencial debe de cumplir con tres características: 1) al presentarse una ausencia del nutriente en la dieta, se muestra una disminución en la calidad de la salud; 2) al incorporar de nuevo al nutriente en nuestra dieta, se muestra una mejora en el funcionamiento del cuerpo, siempre y cuando la ausencia no haya sido por un tiempo prolongado suficiente para causar daños irreversibles a la salud; y 3) se le asocia con una función biológica específica.

Fox (2004) clasifica en seis grupos los nutrientes esenciales:

- Carbohidratos
- Proteínas
- Lípidos
- Vitaminas
- Minerales
- Agua

Todos están presentes en las comidas de las personas saludables, la falta de la cantidad mínima necesaria lleva a un estado de malnutrición.

MACRONUTRIENTES Y MICRONUTRIENTES

Los carbohidratos, proteínas y lípidos son los encargados de proporcionar energía y se denominan macronutrientes debido a que se consumen en grandes cantidades para satisfacer las demandas de energía del cuerpo (Thompson, 2008). También se considera como macronutriente al agua. Las vitaminas y minerales se conocen como micronutrientes ya que se necesitan cantidades relativamente pequeñas para cumplir con las funciones que desempeñan en el cuerpo para mantener una buena salud. Las proteínas, lípidos, vitaminas, minerales y el agua promueven el crecimiento y el desarrollo del cuerpo, también regulan procesos del cuerpo (Wardlaw, 2004).

Carbohidratos

Proporcionan la fuente principal de energía a las personas en todo el mundo. Los carbohidratos se denominan así debido a los elementos químicos de los que están compuestos: Carbono, Hidrógeno y Oxígeno. Proporcionar energía es la función principal de los carbohidratos. Cada gramo de carbohidratos proporciona cuatro calorías. El cuerpo necesita mantener un abasto constante de energía. Por tanto, se almacena casi la mitad de la provisión de carbohidratos en el hígado y los músculos para el uso que se requiera. En esta forma, se le llama glucógeno. La acción de ahorrar proteínas también es una función importante de los carbohidratos. Cuando se ingieren suficientes (por lo menos de 50 a 100 g/día) para cumplir con las necesidades energéticas de una persona, se almacenan proteínas para su función principal de construir y reparar tejidos corporales (Roth, 2009).

La presencia de hidratos de carbono en la dieta es esencial para cubrir las necesidades energéticas, pero su consumo ha ido disminuyendo en los últimos años, por lo que hay que estimular a la población en el consumo de los alimentos que los contienen (USDA, 2005). Además, junto con las proteínas, contribuyen a la sensación de saciedad, especialmente el almidón (Bellido, 2006). Los hidratos de carbono se pueden clasificar desde el punto de vista dietético en complejos y sencillos. Los primeros se encuentran en los cereales, las legumbres y las verduras; y los sencillos en alimentos como el azúcar de mesa, formando parte de la bollería, pasteles, golosinas, etc. Una alimentación saludable debe contar con cantidades adecuadas de ambos, pero con un predominio de los complejos. Es recomendable que del 50 al 55% de la energía proporcionada por la dieta sea aportada por los hidratos de carbono complejos (Thompson, 2008).

Fibra dietética

Se define como el residuo alimentario que es resistente a la hidrólisis por enzimas del tracto gastrointestinal y que puede ser fermentado por la microflora del colon y/o excretada parcialmente con las heces (Bellido, 2006). La fibra alimentaria, bajo una perspectiva fisiológica, se puede dividir en fibra soluble e insoluble, en función de su solubilidad en agua.

Fibra insoluble

Este tipo de fibra es escasamente degradada, es parcialmente fermentable en el colon y no se disuelve en agua (Soriano, 2006). Aunque es insoluble es capaz de retener una pequeña cantidad de agua. Como no es fermentada por la flora intestinal en el colon, se excreta como tal por las heces, contribuyendo a que estas sean más voluminosas.

Fibra soluble

Es fermentable por parte de la flora microbiana intestinal dando como resultados ácidos grasos de cadena corta. Es aportada en elevada proporción por legumbres, frutas, verduras y cereales (cebada y avena). Cuando este tipo de fibra entra en contacto con el agua forma un gel que aumenta enormemente su volumen, afectando así a la motilidad intestinal y reduciendo el tiempo de tránsito del contenido intestinal (Mataix, 2005).

Debido a sus funciones ayuda en la prevención de algunas enfermedades de colon, como el estreñimiento o diarrea, diverticulosis y cáncer colorrectal, presentando también la capacidad de reducir el colesterol plasmático y glucemia (Gómez, 2005).

Lípidos

Son la principal reserva de energía del organismo y son esenciales para su correcto funcionamiento ya que forman parte de las membranas celulares, vehiculizan las vitaminas liposolubles (A, D, E, K), son precursores de hormonas y sales biliares, aportan ácidos grasos esenciales (AGE) (ácido linoleico y alfa-linolénico) y dan palatabilidad a los alimentos. Los principales tipos de lípidos son: triglicéridos, fosfolípidos y colesterol (Varela, 2006).

Ácidos grasos poliinsaturados

Tienen una cadena hidrocarbonada larga y varios dobles enlaces. Los más representativos son los Omega 3 (AGP ω -3) y los Omega 6 (AGP ω -6) (Mataix, 2005).

Los ácidos grasos poliinsaturados ω -3 se encuentran principalmente en la grasa de pescado. Los pescados azules (salmón, atún, etc.) son la mayor fuente de ácidos grasos ω -3, principalmente el eicosapentaenoico (EPA) y docosahexanoico (DHA) (USDA, 2005).

Los ácidos grasos poliinsaturados ω -6 se encuentran presentes en grasas vegetales, como el aceite de maíz, girasol o soya, también están presentes en grasas animales y forman parte de muchos alimentos de origen industrial (De Cos, 2005). Dentro de los ω -6, el más representativo es el ácido linoleico, que es precursor de otros ácidos grasos de la serie ω -6 como el araquidónico (ARA) y el gamma linoleico (GLA) (Mataix, 2005).

Los ácidos grasos esenciales no son sintetizados por el organismo, por lo que deben ser aportados a través de la dieta. Dentro de éstos se encuentran ácidos grasos de las series ω -3 como el ácido graso linolénico, el EPA, DHA y ALA y el linoleico de la serie ω -6. Los ácidos grasos ω -3 son precursores de eicosanoides como las prostaglandinas E3, tromboxano A3 y prostaciclina, que tienen actividad vasodilatadora, inhibidora de la agregación plaquetaria y antiinflamatoria. Los ω -6 son precursores de eicosanoides tales como prostaglandinas E1 y E2 y tromboxanos A1 y A2, que se muestran activos en la formación del coágulo, agregación plaquetaria y vasoconstricción, todos ellos de gran importancia en la regulación de la tensión arterial, reactividad vascular, coagulación y función inmune (De Cos, 2005).

Colesterol

Está presente en todos los alimentos de origen animal y es una sustancia lipídica de extraordinaria importancia biológica ya que forma parte de la membrana celular, es precursor de esteroides hormonales, ácidos biliares, vitamina D, etc. (Mataix, 2005). El aumento de sus niveles sanguíneos está relacionado con un aumento en el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (Fernández, 2005).

Proteínas

Están formadas por aminoácidos y se utilizan en el organismo principalmente para la formación y mantenimiento de diferentes órganos del cuerpo, participan en el mecanismo de inmunidad, regulación genética, función catalítica, homeostasis, equilibrio ácido-base y transporte de sustancias (Arija, 2008).

Deben representar entre el 10 y 15% del aporte energético total de la dieta o se debe consumir 0.8 g a 1 g /kg de peso al día, se deben tomar en cuenta factores como: la edad, el sexo, actividad física, estado fisiológico, superficie corporal, entre otros (Thompson, 2008).

Vitaminas

Es una sustancia orgánica compleja que debe estar presente en la dieta en muy pequeñas cantidades, en relación con otros nutrientes, son indispensables en la dieta de los seres humanos

porque no pueden sintetizarse en el cuerpo o se sintetizan en cantidades insuficientes. Resultan esenciales para los procesos corporales. Las vitaminas por sí solas no proporcionan energía, permite que el cuerpo use la energía proporcionada por los carbohidratos, proteínas y grasas (Roth, 2009).

Vitaminas liposolubles

Se absorben junto con la grasa dietética. Por lo tanto, la absorción adecuada de éstas depende del uso eficiente de la bilis y la lipasa pancreática en el intestino delgado para digerir la grasa dietética y de la capacidad de absorción adecuada de la mucosa intestinal. En condiciones óptimas, se absorbe cerca de 40 a 90% de las vitaminas liposolubles cuando se encuentran en cantidades recomendadas.

Vitamina A

Se refiere a tres compuestos: retinol, retinal y ácido retinoico. Además, se encuentran también los carotenoides que, al metabolizarse en el cuerpo, se convierten en retinoides, siendo el más importante el β -caroteno (Lee, 2009).

Funciones

- Crecimiento y desarrollo

Los retinoides tienen una función importante en el desarrollo embrionario, la vitamina A participa en el desarrollo de los ojos, extremidades, sistema cardiovascular y sistema nervioso. El ácido retinoico también es necesario para la regeneración, estructura, y función normal de las células epiteliales de los pulmones, tráquea, piel, tubo digestivo y muchos otros sistemas.

- Visión

Es necesaria en la retina del ojo para transformar la luz en señales nerviosas para el cerebro.

- Inmunitaria

Tiene un papel muy importante en la regulación del sistema inmune tanto innato como en el secundario y en la respuesta humoral de los anticuerpos. Supone un nutriente esencial para la normal diferenciación del tejido epitelial y está involucrado en la expresión génica. Se sabe desde hace años que la proliferación de los linfocitos se produce gracias a la activación de los receptores de ácido retinoico y por eso la vitamina A juega un papel fundamental en el desarrollo y en la diferenciación de los linfocitos Th1 y Th214. En la década de los 80 ya se justificó que una deficiencia de esta vitamina provocaba una alteración de la integridad de la mucosa epitelial hecho que conllevaba a un aumento de la susceptibilidad a diversos patógenos en los ojos y en

el tracto respiratorio e intestinal. Así mismo su *déficit* también perjudica al sistema inmunitario innato al dificultar la regeneración de la barrera epitelial dañada por la inflamación y al disminuir la resistencia a la infección por patógenos (Seguro, 2016).

Vitamina D

La mayoría de los científicos clasifican a la vitamina D como una vitamina, pero en presencia de luz solar, las células cutáneas pueden sintetizar una cantidad suficiente de vitamina D a partir de un derivado del colesterol. Las mejores fuentes alimentarias de vitamina D son los pescados grasos (sardinas, caballa, salmón), y aceite de hígado de bacalao.

Funciones

Semejantes a una hormona que ayudan a regular la concentración corporal de Calcio y Fósforo. Promueve el aumento de la absorción intestinal del Calcio y el Fósforo para mantener la concentración sanguínea de estos minerales (Vega, 2010).

Vitamina E

De las sustancias biológicamente activas de la vitamina E, el α -tocoferol es el más importante. Esta vitamina se encuentra principalmente en el germen de trigo, aceites vegetales, verduras de hoja verde, nata de la leche, yema de huevo, frutos secos, hígado y alubias (Vázquez, 2005).

Actúa como antioxidante y ejerce un papel protector de los tejidos al evitar la oxidación de los AGP constituyentes de las membranas celulares. Además, tiene propiedades anti hemolíticas y participa en la síntesis de prostaglandinas. Su deficiencia puede ocasionar trastornos en el sistema neuromuscular, vascular y reproductor (Lee, 2009).

Vitamina K

La función principal es servir como cofactor para la síntesis de los compuestos que intervienen en la coagulación. Es esencial para la síntesis hepática de proteínas que intervienen en la coagulación. Las fuentes exógenas son los vegetales de hojas verdes, como las espinacas y la lechuga, el brócoli, la col de Bruselas, la coliflor y los chícharos. Otros alimentos, como el hígado, y los aceites de oliva y de soya, también contribuyen al aporte de esta vitamina. Participan con una menor cantidad otros vegetales, frutas, cereales, productos lácteos, huevos y carne. De mayor significado es el aporte endógeno de las bacterias del colon; aunque la absorción en esta porción del intestino es bastante ineficiente, se piensa que puede haber cierto reflujo del contenido del colon hacia el íleon, por la válvula ileocecal, lo que permite su absorción en la

porción terminal del intestino delgado. Por otro lado, las necesidades diarias son cubiertas por la ingesta dietética y la biosíntesis bacteriana de esta vitamina (Vega, 2010).

Vitaminas hidrosolubles

De las nueve vitaminas solubles en el agua, hasta ahora identificadas, ocho corresponden al complejo B; la otra es el ácido ascórbico (vitamina C).

La generalidad de ellas se almacena en escasa cantidad y se excretan en la orina. Es deseable su consumo diario en la dieta, para asegurar su participación óptima en las funciones bioquímicas en las que intervienen. Debido a la particularidad de ser solubles en agua, tanto las vitaminas B como la C, se destruyen con facilidad durante la preparación de los alimentos expuestos al calor o en presencia de álcalis; pero éstas se preservan, razonablemente, en los alimentos preparados al vapor, sometidos a microondas o cuando son cocinados en poca agua, a fuego lento (Martínez, 2005).

Tiamina (B₁)

Tiene funciones esenciales en el metabolismo de los hidratos de carbono, síntesis de pentosas y procesos neurales. En concreto, regula el crecimiento, apetito y la función nerviosa del niño, siendo esencial un aporte adecuado de la misma. Se encuentra ampliamente distribuida en los alimentos, y la principal fuente son los cereales (Lee, 2009). La carencia afecta a la función del sistema nervioso y cardíaco, condicionando, además, una disminución de la función cognitiva y bajo rendimiento escolar en niños con malnutrición y con deficiencia en esta vitamina (Fanjiang, 2013).

Riboflavina (vitamina B₂)

Esta vitamina es requerida para producción de los glóbulos rojos y los anticuerpos, y para la respiración celular y el crecimiento. Coadyuva en el metabolismo de los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas, facilita la utilización de oxígeno en los tejidos de la piel y favorece la absorción del hierro. Ordinariamente las manifestaciones por carencia de riboflavina se acompañan de otras que se producen por la deficiencia dietética de vitaminas hidrosolubles (Vega, 2010).

Niacina (B₃)

Entre las numerosas funciones que cumple en el organismo se puede mencionar su participación en reacciones involucradas en el metabolismo energético, en la producción de glóbulos rojos y en la regulación de la síntesis de algunas hormonas. Se encuentra en la leche, queso, nueces,

mantequilla de cacahuete, arroz, granos integrales, levadura de cerveza, leguminosas, carnes, aves, pescados y vísceras. El huevo tiene poca cantidad, pero es rico en triptófano, como también algunos de los alimentos mencionados. Por esta razón las recomendaciones son satisfechas no sólo con niacina sino también por la síntesis endógena de esta vitamina a partir del triptófano (Vega, 2010).

Piridoxina (vitamina B₆)

Es esencial para el metabolismo y la absorción de proteínas, y ayuda en la liberación de la glucosa del glucógeno. Con la ayuda de la vitamina B₆, los aminoácidos presentes en cantidades excesivas se transforman en aquellos de los que el cuerpo tiene deficiencias temporales. También sirve como catalizador en la conversión de triptófano en niacina y es útil en la formación de otras sustancias a partir de aminoácidos. Un ejemplo es la síntesis de neurotransmisores como la serotonina y la dopamina. Algunas de las fuentes densas en nutrientes de vitamina B₆ son las aves, el pescado, el hígado, el riñón, las papas, los plátanos y la espinaca. Los granos enteros, sobre todo la avena y el trigo, son buenas fuentes de vitamina B₆, pero debido a que esta vitamina se pierde durante la molienda y no se reemplaza en el proceso de enriquecimiento, los granos refinados no son una buena fuente (Roth, 2009).

Ácido fólico (B₉)

Los folatos son esenciales para la biosíntesis de ácidos nucleicos, especialmente importantes durante el desarrollo fetal, son responsables de la síntesis de algunos aminoácidos, especialmente de la glicina y la serina y participan en la maduración de los eritrocitos (Lee, 2009), en la síntesis del ADN celular, así como en el desarrollo normal de la médula ósea y el tejido nervioso, siendo primordiales para un adecuado crecimiento y desarrollo del niño. Sus fuentes principales son verduras de hoja verde (espinacas, espárragos y brócoli) y como ácido fólico en cereales fortificados (Vázquez, 2005).

La carencia de folatos produce alteraciones en la división celular y, cuando se afectan los eritrocitos, se produce anemia megaloblástica. Su deficiencia junto con la de vitamina B₆ y B₁₂ produce un aumento en los niveles de homocisteína, lo que puede conducir a la aparición de cardiopatías (Lee, 2009).

El *déficit* de folatos, junto con un *déficit* de hierro, puede condicionar la disminución de la capacidad física al esfuerzo, del rendimiento intelectual y una menor resistencia a las infecciones (Hidalgo, 2007).

Cobalamina (B₁₂)

La vitamina B₁₂ es indispensable para el transporte y almacenamiento de folato, así como para el metabolismo de ácidos grasos y aminoácidos. Ligada funcionalmente al folato, interviene en la síntesis de ácidos nucleicos y consecuentemente en el proceso de maduración celular.

La vitamina B₁₂ tiene un papel importante en el mantenimiento de la vaina de mielina que recubre los nervios periféricos, especialmente en áreas próximas a la médula espinal, depende de las necesidades del organismo: la proporción absorbida puede variar entre 15 y 70%.

Los alimentos de origen animal son la principal fuente de esta vitamina B₁₂: carnes, vísceras, pescado, pollos, huevo, productos lácteos son alimentos que proveen ésta; ellos a su vez la obtienen a partir de síntesis bacteriana (Vega, 2010).

Ácido ascórbico (Vitamina C)

Participa en reacciones de oxidación-reducción, en la formación de colágeno y carnitina, en la elasticidad de los vasos sanguíneos, en la formación de hemoglobina y presenta acción antioxidante (Lee, 2009). También favorece la absorción intestinal y utilización de los folatos y del hierro no hemo al facilitar la conversión de folacina a tetrahidrofolato y de hierro férrico a ferroso (Hidalgo, 2007). La vitamina C se encuentra principalmente en frutas cítricas (naranja, limón, pomelo, mandarina), patatas, pimiento y tomate (Vázquez, 2005).

Minerales

Calcio

Participa en la formación y el mantenimiento de los huesos y dientes, transmisión nerviosa, regulación de la función del músculo cardíaco y coagulación. Las fuentes principales de calcio son la leche y derivados lácteos, verduras de hoja verde oscura, sardinas, algunas legumbres y frutos secos (Gómez, 2005). El calcio ingerido a través de los productos lácteos tiene un efecto de mayor importancia sobre la mineralización ósea y además favorece el desarrollo de una buena salud dental (Vázquez, 2005).

La absorción del Calcio está controlada por la vitamina D y favorecida por la lactosa. Se cree que una elevada relación Fósforo/Calcio dificulta la biodisponibilidad del calcio al formar complejos insolubles. Por lo cual, las necesidades deben estudiarse teniendo en cuenta su relación con otros nutrientes (Fósforo, vitamina D, Proteínas), la velocidad de absorción individual, el tipo de dieta y el ejercicio físico (Lee, 2009).

El Calcio es fundamental para que se produzca un óptimo crecimiento óseo, se alcance un pico

máximo de masa ósea y se evite la aparición de osteoporosis en la edad adulta y en la vejez. Además, parece que una ingesta adecuada previene la aparición de obesidad e hipertensión (Lucas, 2009).

Hierro

Las funciones del Hierro son resultado de su capacidad para participar en la oxidación y en las reacciones de reducción, destacando su función en la formación de la hemoglobina y mioglobina. El Hierro es un mineral que se aporta a través de la alimentación en dos formas: hemo y no hemo. El primero se presenta en forma orgánica, encontrándose en la hemoglobina, en la mioglobina y en los citocromos, mientras que el hierro no hemo es el que se encuentra de forma inorgánica, principalmente como hidróxido férrico. La importancia de estas dos formas es que la hemo se absorbe bastante mejor que la no hemo y su absorción se ve menos influida por otros componentes de los alimentos (Mataix, 2005).

Magnesio

La principal función del magnesio es estabilizar la estructura del ATP (Adenosin Trifosfato) en reacciones enzimáticas dependientes del mismo, aunque también interviene en la transmisión nerviosa y actividad neuromuscular.

El magnesio está ampliamente distribuido entre los alimentos y su deficiencia es poco frecuente, se encuentra principalmente en los vegetales verdes, nueces, semillas y granos integrales (Lee, 2009).

Aunque, se ha demostrado una asociación entre niveles séricos deficitarios de magnesio y la resistencia a la insulina en niños con obesidad, por lo que ingesta adecuadas de magnesio son una importante herramienta en la prevención de la diabetes tipo 2 en población infantil (Huerta, 2015).

Zinc

Forma parte de metaloenzimas que intervienen en diversos procesos metabólicos, como la síntesis de proteínas, hidratos de carbono y lípidos y en la regulación del crecimiento óseo. Destaca su acción en la síntesis de la Gustina, (hormona polipeptídica de la saliva que favorece el desarrollo de las células gustativas).

Las fuentes de zinc son carnes, pescados, huevos y leche, también está presente en cereales, legumbres y otros vegetales, aunque la biodisponibilidad en ellos es reducida debido a la

presencia de fitatos y fibra. También se encuentra en cereales enriquecidos con este mineral (Vázquez, 2005).

La deficiencia de zinc se caracteriza por presentar déficit en el crecimiento, hipogonadismo, anemia leve y alteraciones del gusto y del olfato. Por intervenir en la movilización de la vitamina A su deficiencia también produce retraso de la curación de las heridas, diversas formas de lesiones cutáneas y defectos inmunitarios (Lee, 2009).

Potasio

Interviene, junto con el sodio y el cloruro, en el mantenimiento del equilibrio, distribución y balance hídrico, equilibrio osmótico, equilibrio ácido-base y diferenciales intracelulares/extracelulares de sus concentraciones.

La carencia dietética de potasio es bastante infrecuente ya que la mayoría de los alimentos lo contienen en cantidad suficiente (Cervera, 2001). Sin embargo, la deficiencia de potasio se ha asociado a la aparición de hipertensión y osteoporosis (Lucas, 2009).

Selenio

La función del Selenio es actuar como antioxidante. Muchas de las patologías observadas por padecimiento de una deficiencia en este mineral se deben a los niveles inadecuados de glutatión peroxidasa (GSH-Px), una selenoenzima que es la principal forma activa del selenio en los tejidos. Esta enzima actúa junto a otros antioxidantes, e inactivadores de radicales libres, reduciendo los peróxidos y radicales libres celulares a agua y otras moléculas inofensivas.

Las fuentes de selenio son mariscos, pescados, vísceras, carne y aves de corral, legumbres y frutos secos. Se ha observado que una ingesta deficiente favorece la carcinogénesis y que en los lugares donde el suelo es pobre en selenio hay riesgo de padecer cardiomiopatías (Gómez, 2005).

Cobre

Es un componente de muchas enzimas que actúan como oxidasas. Forma parte de la ceruloplasmina sanguínea, participando en la oxidación del hierro antes de su transporte al plasma, de la Lisil oxidasa que es esencial para la formación de enlaces cruzados dependientes de la Lisina en la síntesis de colágeno y elastina, y de la superóxido dismutasa por lo que el cobre protege frente a los oxidantes y radicales libres; asimismo, también participa en la producción de energía en las mitocondrias y en la síntesis de melanina y catecolaminas (Bellido, 2006).

Las fuentes de cobre son vísceras (principalmente el hígado y riñón), mariscos, frutos secos,

carnes de aves, cereales integrales, también se encuentra presente en el en el agua, pero su contenido es muy variable.

La deficiencia en la ingesta de cobre es bastante infrecuente (Moreno, 2001). Aunque una ingesta baja de cobre puede contribuir también a una reducción de la respuesta inmunitaria. Por otra parte, la toxicidad por cobre por el consumo de alimentos se considera imposible, aunque se ha descrito toxicidad por un suplemento excesivo o por las sales de cobre que se utilizan en la agricultura (Lee, 2009).

ESTILO DE VIDA

El estilo de vida es un constructo que se ha usado de manera genérica, como equivalente a la forma en que se entiende el modo de vivir “estar en el mundo”, expresado en los ámbitos del comportamiento, fundamentalmente en las costumbres, también está moldeado por la vivienda, el urbanismo, la posesión de bienes, la relación con el entorno y las relaciones interpersonales (Guerrero, 2010). Según Perea (2004) en su forma más llana el estilo de vida es el modo, forma y manera de vivir. Algunas áreas de la ciencia utilizan el término con un sentido más específico. Por ejemplo, en epidemiología, el estilo de vida, hábito de vida o forma de vida, se entiende como un conjunto de comportamientos que desarrollan las personas, que unas veces son saludables y otras son nocivos para la salud.

Según Gómez (2005) el estilo de vida está influenciado al menos por tres factores, el primero es el carácter individual (características genéticas, capacidad intelectual, formas de comportamientos). El segundo factor incluye aspectos sociales, económicos, y culturales, el tercer factor lo conforma el ambiente que nos rodea (la población, los cambios climáticos, la industrialización, recursos de salubridad, entre otros).

ESTILO DE VIDA SALUDABLE

Los hábitos de vida saludables incluyen conductas de salud, patrones de conducta, creencias, conocimientos, hábitos y acciones de las personas para mantener, restablecer o mejorar su salud. Son producto de dimensiones personales, ambientales y sociales, que emergen no sólo del presente, sino también de la historia personal del sujeto. Aunque practicar hábitos de vida saludable no garantiza el gozar de una vida más larga, definitivamente puede mejorar la calidad de vida de una persona. Dentro de los hábitos saludable se encuentran no sólo la alimentación sana y la realización de ejercicio físico, sino también el sueño, la sexualidad, el consumo de drogas ilegales, costumbres perjudiciales para la salud como el alcohol y tabaco; así como las conductas

adecuadas en seguridad vial (respecto a las normas de tráfico y comportamiento cívico en la vía pública) (Sánchez, 2015).

ESTILOS DE VIDA EN UNIVERSITARIOS

La creación de hábitos alimenticios en la población juvenil es uno de los determinantes del estilo de vida que se va adquiriendo desde la infancia, además empieza a ser influenciado por varios factores como lo son la cultura, las costumbres y el ambiente en el que se desenvuelve cada persona. Desde la infancia se inicia con la adopción de hábitos alimenticios, los cuales condicionan las etapas de desarrollo posteriores. Sin embargo, cuando el individuo ingresa a otros ciclos vitales más vulnerables como lo son la adolescencia y la juventud, empiezan a aparecer cambios en los hábitos ya establecidos, lo que da espacio a la modificación de su estilo de vida. Además, se encuentra la influencia de los medios de comunicación en las personas, la cual puede ser positiva o negativa al momento de tomar decisiones frente al consumo de alimentos, conduciéndolas a adquirir trastornos alimenticios (García, 2012).

ALIMENTACIÓN DE UNIVERSITARIOS

La creación de malos hábitos alimenticios en un universitario no solo se basa en la educación en casa, sino también en la influencia de la cultura y el rol social que desempeña, ya que su tiempo empieza a reducirse, dándole menor importancia a la alimentación. En un estudio realizado en México, se encontró que la población universitaria hace uso de prácticas poco saludables en un 71,8% haciendo referencia al consumo diario de comidas rápidas, de bebidas gaseosas, de productos para subir o bajar de peso, además de realizar dietas sin supervisión médica. Debido a esto, menciona que es relevante la participación activa de profesionales de la salud, entes políticos y principalmente los jóvenes, ya que las consecuencias de que la población universitaria continúe llevando una alimentación poco saludable pueden traducirse en el aumento de las enfermedades crónicas no transmisibles.

Por ende, se han creado proyectos que involucran estrategias integradas de promoción de estilos de vida saludables, como el caso de Universidades Saludables de México, en el cual, con la participación de directivas y estudiantes, se originaron acciones en pro de la salud, haciendo campañas de sensibilización para beneficio de esta población, impulsando el consumo de frutas y verduras por medio de la educación en los hogares, haciendo énfasis en los beneficios y ventajas que trae el consumo regular de este tipo de alimentos (García, 2012).

FACTORES ALIMENTARIOS QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO

Huanca (2016) destaca algunos elementos relacionados directamente al rendimiento de los estudiantes; cuando la dieta es desequilibrada en las que faltan alimentos básicos; a medio o largo plazo dan lugar a carencias nutritivas con efectos indeseables para el organismo, cuando la dieta es baja en calorías la capacidad de rendimiento se ve afectada; por el contrario si la dieta llega a ser hipercalórica, conducen a sobrepeso y obesidad, lo que supone un sobreesfuerzo físico para la persona, que agrava o aumenta el riesgo de lesiones en el aparato locomotor (músculos, articulaciones, etc.) y el de desarrollar otros trastornos más o menos serios de la salud (alteraciones de los niveles de azúcar y grasas en sangre, hipertensión, entre otros).

Otros aspectos a considerar son: el número de comidas que se realiza en un día. Saltarse comidas influye de forma negativa en el funcionamiento de nuestro organismo. También las comidas poco abundantes o por el contrario muy copiosas, pueden producir (hipoglucemias) o somnolencia y molestias digestivas respectivamente, perjudicando el rendimiento tanto físico como intelectual. Cuando no se cuida la higiene de los alimentos, aumenta el riesgo de que se produzcan intoxicaciones de origen alimentario tales como la salmonelosis.

FRUTOS SECOS

Desde la antigüedad, los frutos secos han sido un alimento básico en la gastronomía de diversas culturas de todo el mundo. Los romanos los consideraban “alimentos de los dioses” y asociaban su consumo con la salud y la buena memoria. Dos mil años después, numerosos estudios científicos han confirmado la veracidad de lo que ya intuían los romanos: los frutos secos contienen una concentración equilibrada de elementos saludables que cuidan y protegen nuestro organismo (Díaz, 2008).

Se conoce como fruto seco aquel fruto que en su composición natural (sin manipulación), contiene menos de un 50% de agua. Poseen, por lo general, una cáscara dura, como la almendra, las castañas, la nuez, pistachos y avellanas. Los frutos secos contienen una gran cantidad de lípidos, aun así, poseen una composición muy adecuada, contiene ácidos grasos insaturados, de igual forma son fuentes importantes de proteínas, fibra, vitamina E, ácido fólico, minerales y compuestos con características funcionales (García, 2017).

Hoy en día, los frutos secos son un componente saludable en la dieta, por su elevado valor nutritivo y sus apreciadas características organolépticas. La composición grasa de los frutos secos, su contenido en antioxidantes, fibra y otras sustancias bioactivas, proporcionan a estos

alimentos un gran valor nutricional. De hecho, hay abundantes evidencias científicas de la actividad cardioprotectora que ejerce su consumo habitual y cada vez son más las pruebas de su posible efecto sobre el control del peso y la aparición de la diabetes (Arrázola, 2015).

ALMENDRAS

Descripción

Son uno de los frutos secos de mayor consumo, son el fruto de un árbol llamado almendro, del que existen dos grandes grupos de variedades que son la almendra de cáscara blanda y la almendra de cáscara dura. Dependiendo de las variedades, que pueden ser dulces o amargas, su sabor varía desde el suave lechoso hasta el amargo seco. Las almendras dulces, a diferencia de las amargas, son las que se consumen como fruto seco y comprenden dos variedades, de cáscara blanda y de cáscara dura. En cambio, todas las almendras amargas tienen cáscara dura. Aparentemente no se diferencian unas de otras, salvo en su tamaño, que es ligeramente mayor en las almendras dulces. Sí existe una clara diferencia en su sabor, ya que las almendras amargas, como su propio nombre indica, presentan un fuerte sabor amargo.

El origen del cultivo de la almendra se localiza en Asia, en una zona bastante amplia de Oriente Próximo, desde el mar Egeo hasta la meseta de Pamir, comprendiendo Mesopotamia, Irán, Turkestán y Kurdistán. De la zona del actual Cercano Oriente, en la que se inició su cultivo, siguió el mismo camino que otros muchos alimentos: llegó a Grecia y a Roma, y los romanos la difundieron ampliamente por el resto de Europa, desde donde llegó hasta América (FEN, 2018).

Propiedades

La almendra contiene un 5% de agua. Son fuente de una amplia variedad de componentes orgánicos, entre los que destaca su elevado porcentaje de proteínas, alrededor del 18 a 20% (Yada, 2011). También destaca el contenido en lípidos, ya que contiene entre un 45 y 60%, en su mayoría ácidos grasos monoinsaturados, además tiene alrededor del 2-5% de fosfolípidos, y pequeñas cantidades de otros lípidos en forma de fitoesteroles.

El resto de materia seca está compuesta principalmente por glúcidos 20% y un 4-5% de minerales, principalmente potasio y fósforo. Se encuentran también vitaminas, sobre todo del grupo B (tiamina, niacina y ácido pantoténico), y tocoferoles (vitamina E) (Jooyandeh, 2011).

Proteínas

En la proteína de la almendra, un 90-95% de la proteína está formada por: amandina (75%) y albúmina (20%), mientras que la glutelina y prolamina representa fracciones mucho menores (Albillos, 2008). En cuanto a los aminoácidos el ácido glutámico es el mayoritario, seguido por la arginina y el ácido aspártico. Las proteínas vegetales, por lo general, no contienen todos los aminoácidos esenciales en las cantidades requeridas (proteínas incompletas). Por consiguiente, en la almendra son limitantes la metionina y la cisteína, además de la lisina (Zarkadas, 1993).

Lípidos

En la almendra, los lípidos constituyen entre un 45-60% (Soler, 1988). Predomina el ácido graso monoinsaturado, el ácido oleico, con un rango de 60-80% del total de ácidos grasos, seguido del ácido linoleico (20-24%) (Yada, 2011).

Los ácidos grasos poliinsaturados linoleico y linolénico son esenciales; es decir, que nuestro organismo no los puede sintetizar, por lo que deben estar presentes en la dieta, por lo que su abundante presencia en la almendra justifica que el consumo regular de estos alimentos puede contribuir activamente a prevenir las enfermedades cardiovasculares (Herrera, 1991).

Los hidratos de carbono y la fibra

Según Yada (2011) en su estudio menciona que la almendra contiene alrededor de 20% de hidratos de carbono, incluye principalmente sacarosa (5-6 %), y pequeñas cantidades de glucosa, fructosa e inositol, también contiene rafinosa y almidón (1-2%). La fracción de la fibra insoluble de la almendra está formada por hemicelulosa, celulosa y lignina, lo cual representa un 10-14% de la almendra en peso seco.

Minerales

En cuanto minerales según la USDA (2010) contiene alrededor de un 3,5% de cenizas totales, compuesta principalmente por Potasio (700 mg/100 g), Fósforo (480 mg/100 g), Magnesio (270 mg/100 g) y Calcio (270 mg/100 g). También incluye otros minerales como el Hierro (4.3 mg/100 g), el Zinc (3.4 mg/100 g) y el Cobre (1.2 mg/100 g). El bajo contenido en Sodio hace a estos alimentos especialmente interesantes para las personas hipertensas.

Vitaminas

Está formada por vitaminas A, E, D, K y del grupo B, que incluyen la tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico y ácido fólico. Sin embargo, solamente se encuentran en cantidades

significativas la tiamina (vitamina B1), la riboflavina (vitamina B2), la niacina (vitamina B3), y la vitamina E o tocoferoles (USDA, 2005).

Beneficios

Es una de las fuentes vegetales más ricas en calcio, de allí que la leche de almendras se emplee como sustituta de la leche de vaca cuando ésta no se tolera, ya que no contiene lactosa, lo que a su vez hace que sea de fácil digestión, además no contiene lipoproteínas de baja densidad (LDL) lo que es beneficioso en el tratamiento de las dislipidemias. Dado su alto contenido en fibra se utiliza como laxante y antiinflamatorio del aparato digestivo y urinario, protege la pared del intestino favoreciendo al colon. Ayuda a regular la absorción de hidratos de carbono y controla los niveles séricos de colesterol (LDL) (García, 2017).

Es uno de los frutos secos con mayor cantidad de vitamina E (antioxidante), y minerales esenciales como el potasio y el calcio. Se ha demostrado que en comunidades en que se consumen dosis altas de frutos secos, la incidencia de enfermedades cardiovasculares es menor. Otro punto a tener en cuenta es su contenido en ácido linoleico (omega-6), ácido graso esencial para el organismo que éste no sintetiza y que le es necesario obtener de la dieta (Hernández, 2009).

ALMENDRO INDIO (*TERMINALIA CATAPPA*)

El almendro de la India es un árbol grande naturalmente extendido en las zonas tropicales (figura 1), es un fruto drupáceo, carnoso y ovoide (figura 2), que contiene una semilla o núcleo de sabor y aroma agradable al paladar, de color blanco cubierta por una cáscara muy delgada de color café rojizo (Thompson, 2008).

La almendra del árbol, (*Terminalia catappa*) es un fruto seco que contiene nutrientes como proteína y grasa, similares a otras variedades de almendras de mayor demanda en el mercado, por lo que podría ser empleada en el aprovechamiento industrial y como alternativa nutricional (Arrázola, 2015).



Figura 1 Árbol de almendra

Hábitat

La almendra es nativa a las áreas costeras del este de la India, las islas de Andamán, Indochina, Malasia, Indonesia, el norte de Australia, Oceanía, las Filipinas y Taiwán. La especie se ha naturalizado y se planta extensamente en las tierras bajas de regiones tropicales en el resto del mundo (González, 2006).

Clima

La almendra crece mejor en un clima tropical húmedo. El mejor crecimiento parece ocurrir en áreas que reciben más de 1500 mm de precipitación. En la mayor parte de las áreas, la especie pierde sus hojas dos veces al año, con un despliegue foliar previo a la caída de las hojas de color rojo y amarillo encendido. La pérdida de las hojas le ayuda a tolerar una o dos temporadas secas anuales en las áreas en donde ocurren. Las temperaturas cálidas a través de todo el año son preferibles, pero la almendra tolera con facilidad las temperaturas frescas en el invierno (Francis, 1989).

Suelos y Topografía

A pesar de que la almendra crece cuando se le planta en tierras elevadas, el *hábitat* natural de la especie se encuentra en áreas apenas tierra adentro de playas marítimas, cerca de la boca de ríos y en planicies costeras. Los valores de pH de los suelos son por lo usual de neutrales a

moderadamente alcalinos y ricos en bases. Sin embargo, puede crecer también en suelos fuertemente ácidos. En los suelos arcillosos, requiere de un buen drenaje.

Usos

El valor principal de la almendra es como un árbol de ornamento y de sombra. Un valor secundario de la almendra es por las nueces (semillas) que produce. Estas semillas, comidas ya sea crudas o tostadas, tienen un sabor similar al de las nueces de la almendra comercial (*Prunus amygdalus*). Las semillas no se explotan a gran escala porque son difíciles de abrir (figura 3). El pericarpio de por lo menos algunas variedades es dulce y comestible. La madera es de un atractivo color que va de amarillo a rojo, pero no se usa extensamente debido a que no se encuentra disponible en grandes cantidades. La corteza y las nueces se usan de manera limitada para el curtido de pieles. Las hojas y la corteza rinden un tinte negro, y el follaje se usa como alimento para los gusanos de seda tipo “tasar”. En unas pocas áreas de la India, el jugo de las hojas jóvenes se usa para el tratamiento de enfermedades de la piel y para dolores de cabeza, y la corteza se usa en el tratamiento de la disentería y la ictericia (Francis, 1989).

La nuez de la almendra contiene cantidades importantes de nutrientes, similares a lo establecido para otros frutos secos como avellanas, maní y nueces, que la convierten en una alternativa nutricional, por lo que podría considerarse la posibilidad de cultivarla en forma intensiva, y destinarla a la elaboración de productos de tipo industrial como almendras confitadas, harinas, hojuelas, tostadas, entre otros (Arrázola, 2015).



Figura 2 Frutos verdes de almendra



Figura 3 Semilla de almendra (*Terminalia catappa*)

CACAHUATE (*ARACHIS HIPOGAEA*)

El cacahuete (figura 5) es una oleaginosa originaria de América del Sur que llegó a México durante la época prehispánica; fue descubierto por los españoles en un mercado en la gran Tenochtitlán, estos lo llevaron a Europa y África; lo que permitió que su cultivo y su consumo se expandiera por todo el mundo. Gracias a las cantidades de magnesio, ácido fólico, fibra, cobre, vitamina E y arginina, el consumo de cacahuete ayuda al sistema nervioso central, a prevenir las enfermedades del corazón, a la pérdida de peso y a mejorar la salud de la piel; por todas estas propiedades, su consumo es recomendable para las mujeres embarazadas.



Figura 4 Cacahuete (*Arachis hypogaea*)

Dentro de sus usos, es principalmente ocupado para elaboración de alimentos como galletas, panes, dulces, cereales y ensaladas; por otro lado, en la industria se ocupa para fabricar

mantequilla, aceites, harinas, tintas, cremas humectantes y labiales (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019)

La nutrióloga clínica Gabriela Martínez Garza explica que, si bien forma parte de las leguminosas, el cacahuete está incluido dentro del grupo de las grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas, las cuales ayudan a disminuir el colesterol, a diferencia de las grasas saturadas, que se encuentran con más frecuencia en productos de origen animal, además de que tiene proteínas y vitaminas (principalmente A, E y K). Igualmente, su contenido de polifenoles (sustancias presentes en comestibles de origen vegetal), facilita la reducción de los niveles de colesterol en el consumidor (García, 2017).

CEREALES

Los cereales son un conjunto de granos comestibles de la gran familia de las herbáceas y pertenecientes al grupo de las monocotiledóneas, bautizadas botánicamente como *Gramineae*. Entre los cuales destacan el trigo, arroz, maíz, cebada, avena, centeno, sorgo, el mijo y triticale, mezcla de trigo y centeno (Rojas, 2012).

Un grano de cereal está formado por tres partes claramente diferenciadas:

- Las cubiertas externas o glumas: estas cubiertas contienen principalmente fibra. Se conocen popularmente como salvado y están formadas por varias capas (epicarpio, mesocarpio y endocarpio) que constituyen el pericarpio, y la testa.
- El endospermo o núcleo central del grano: contiene fundamentalmente almidón. Está constituido por el endospermo amiláceo, que constituye un 70-80% del grano, y una capa de aleurona (reserva de almidón) que lo rodea, excepto en el caso de la cebada, es una monocapa.
- El germen: contiene lípidos, pigmentos naturales, almidón, proteínas, enzimas y vitaminas fundamentalmente del grupo B. Se localiza cerca de la base del grano y se encuentra unido al endospermo (Asociación Española de Fabricantes de Cereales, 2018).

AVENA (*AVENA SATIVA*)

La avena (*Avena sativa* L.) es un cereal con beneficios nutricionales por su contenido de proteínas, lípidos, carbohidratos, fibra, vitaminas, minerales y además es rica en antioxidantes como las avenantramidas (un tipo de polifenoles) (Delgado, 2015).

Los escritos antiguos indican que la avena ya existía en Asia entre 900 a 500 A. de C., aunque crecía como mala hierba en otros granos. En el primer siglo D. de C. el historiador romano Plinio, escribió que los pueblos germanos comían avena como potaje. El cultivo se extendió de Egipto al occidente de Europa y a otras partes del mundo. Poco después de 1600, el grano se trajo a Norteamérica, cultivándose en el continente en 1611 por los colonos de Jamestown. A México fue introducida en el presente siglo a finales de los años veinte por la comunidad de los menonitas, un grupo religioso dedicado fundamentalmente a la agricultura en el norte del país (Terroba, 1994).

Es un cereal mayormente cultivado en Europa y Norteamérica. Su cultivo necesita un clima húmedo y fresco; los principales países productores son Rusia, Canadá, Estado Unidos, Finlandia y Polonia (Varma, 2016). En México, es el cuarto cereal más producido, siendo Chihuahua y Durango los estados con mayor producción de avena.



Figura 5 Avena (*Avena sativa*)

Anatomía del grano

El grano de avena (figura 5), denominado también cariósido, se compone de tres partes principales como cualquier tipo de cereal: salvado (38-40%), germen (3%) y endospermo (58-60%); estas diferencias en porcentaje de su estructura están dadas por la variedad de avena y el ambiente en donde se desarrolla. Estas estructuras se encuentran cubiertas por una cáscara que contiene celulosa, hemicelulosa y una menor cantidad de lignina y compuestos fenólicos (Lásztity, 1998).

Propiedades

La avena está compuesta por un alto contenido de carbohidratos, principalmente almidón y un 1% lo componen azúcares y oligosacáridos. En cuanto al contenido de proteína (fuente de

proteína de bajo costo), así como de lípidos (aportando ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, consideradas como grasa saludable), la avena es el cereal que mayor cantidad reporta de estos dos macronutrientes (USDA, 2005). En cuanto a los micronutrientes, posee un alto contenido en hierro, magnesio, zinc, fósforo, tiamina (vitamina B1), vitamina B6 y folatos, además de ser fuente de potasio y vitamina E. También contiene betaglucanos unos componentes bioactivos con diferentes actividades beneficiosas para el organismo. El betaglucano es una fibra soluble y viscosa reconocida por su importancia a nivel cardiovascular dado que produce disminución del riesgo cardiovascular. El consumo de betaglucano de avena se relaciona con la disminución del riesgo de padecer diabetes y obesidad, al disminuir la respuesta glucémica y el nivel sérico de lipoproteínas de baja densidad (García, 2017).

La fibra es el componente más variable y en general va a depender de la especie de avena. La distribución de cada constituyente es irregular entre las partes botánicas del grano de avena, por tal razón la composición química varía según la presentación del producto, es decir, grano entero, hojuelas, salvado o sémola de avena (Puga, 2015).

Almidón

El almidón se encuentra almacenado principalmente en el endospermo y constituye el mayor hidrato de carbono presente en la avena con un 40-50%. El almidón se compone de amilosa y la amilopectina. Estos dos componentes junto con el largo de la cadena, influyen directamente en las propiedades de los gránulos de almidón, de la misma manera los espacios entre las ramificaciones de la molécula de amilopectina (Tester, 1990).

En relación a almidones de trigo, maíz y arroz, el de avena presenta el mayor contenido de lípidos en un complejo amilosa-lípido, regulando la síntesis de almidón y aumentando la presencia de amilosa a medida que aumenta la presencia de lípidos. Sin embargo, la presencia de lípidos también trae consecuencias negativas como la reducción de la capacidad de fijación de agua, hinchamiento y solubilización del almidón, así como sabores no deseados debido a la oxidación lipídica (Swinkels, 1985).

Fibra dietaria

Los principales componentes de la fibra dietaria son los polisacáridos sin almidón que contiene la avena. La fibra puede dividirse en soluble e insoluble. La fibra soluble en los cereales en general, se compone por polisacáridos como gomas, pectinas, mucílagos, algunas hemicelulosas y β -glucano. Por su parte, la fibra insoluble contiene lignina, celulosa y el resto de hemicelulosas.

Del contenido total de fibra en el grano de avena (10.2-12.1%), un 4.1-4.9% es fibra soluble y un 6.0-7.1% es fibra insoluble, la cantidad exacta dependerá del genotipo de la avena (Manthey, 1999).

La fracción soluble de fibra dietaria tiene la propiedad de formar soluciones viscosas, lo cual trae beneficios nutricionales al momento de ser ingerida, tales como reducir el tránsito de alimentos al momento de estar en el intestino y retardando el vaciado gástrico, además produce una desaceleración de la absorción de glucosa y esteroides en el intestino (Kahlon, 1997), por ende, esto disminuye el colesterol sérico y los niveles de insulina y glucosa en la sangre después de haber ingerido alimentos (Puga, 2015). La fibra insoluble se caracteriza por tener alta retención de agua, lo cual ayuda en el organismo a agregar volumen e hidratación a la materia fecal para una mejor expulsión (Manthey, 1999).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda la ingesta diaria de 27 a 40g de fibra dietética, mientras que *Food and Drug Administration* (FDA) establece que el consumo debe ser de 25g de fibra por cada 2000 kcal/día. Además, el *National Cancer Institute* (NCI) en Estados Unidos, considera que el consumo óptimo para prevenir el cáncer de colon es de 20 a 30g de fibra dietaria al día, recomendando también no excederse de 35 g/día (Olagnero, 2007).

β -glucano

Es el principal componente de la fibra dietaria soluble. En cereales con un alto contenido de β -glucanos, este se localiza principalmente en el endospermo; mientras que para los cereales con un bajo contenido de β -glucanos se concentra en la subaleurona. Según Puga (2015) el contenido de β -glucanos en la avena varía de 2 a 8g/100g, la cantidad dependerá de los factores ambientales en donde crece la planta. Para cereales como el centeno los β -glucanos se encuentran en un 2% y el trigo contiene menos del 0.5% (Wood, 2007).

Los β -glucanos ejercen un aumento de viscosidad debido a la concentración y peso molecular del mismo, y es a partir de esto que cuenta con propiedades funcionales importantes en la dieta del ser humano. La viscosidad producida en el tracto gastrointestinal por el consumo de β -glucanos es el factor responsable de se reduzca la respuesta a la glucosa e insulina postprandial en la sangre (índice glicémico).

Esto hace referencia a los niveles de glucosa e insulina que corren por la sangre después de cada comida. Los mecanismos a los que se le atribuye este beneficio son debido a que disminuye la velocidad de vaciado gástrico, así como también reduce la absorción de nutrientes en el intestino

delgado. Otro mecanismo es la actividad fermentativa en el colon, lo cual produce ácidos grasos de cadena corta (AGCC) que incluye el acetato, butirato y propionato; este último actúa como moderador del metabolismo de la glucosa en el hígado. Por otra parte, mediante la formación de una capa viscosa en el intestino delgado, los β -glucanos inhiben la asimilación del colesterol y la reabsorción de ácido biliar. Esta inhibición incrementa la síntesis de ácidos biliares y reduce los niveles de colesterol LDL (García, 2017).

Proteínas

El contenido de proteína en el grano de avena varía de un 15 al 20%, dependiendo de las condiciones de crecimiento y el genotipo. Mientras la mayoría de cereales presentan una mayor cantidad de prolamina como proteína de reserva, la avena contiene un bajo contenido de esta; en su lugar posee globulina como la proteína de reserva predominante en su composición. La globulina se caracteriza por tener un mejor perfil de aminoácidos debido al alto contenido de lisina. Nutricionalmente, la avena tiene una mejor calidad en cuanto a aminoácidos en comparación con otros cereales como el trigo o la cebada (García, 2017).

Dentro de las proteínas de reserva presentes en semillas tenemos la siguiente clasificación de acuerdo a la solubilidad: albúminas, globulinas, prolaminas y gluteninas. Para el caso de la avena, se compone principalmente de gluteninas en un 75% de la semilla y el restante de prolaminas. Algo importante de recalcar es la ausencia o presencia mínima de gluten, proteína relacionada con la enfermedad celíaca o intolerancia a este componente. Cereales como trigo, centeno y cebada deben ser excluidos de una dieta para personas que padecen esta enfermedad; hasta 1996 se excluyó también a la avena, sin embargo, debido a los constantes estudios se llegó a la conclusión de que el consumo de este cereal es seguro para personas con enfermedad celíaca (Butt, 2008).

Lípidos

Los lípidos representan la mayor fuente de calorías en un alimento. El total de lípidos en la avena puede dividirse en triglicéridos, fosfolípidos, glicolípidos y ácidos grasos libres, de los cuales los triglicéridos son el mayor componente con un porcentaje entre el 32 y 85%, seguido por los fosfolípidos con un 5 al 26%, glicolípidos de 7 al 12%, esteroides de 0.1 al 4% (Lásztity, 1998). Adicionalmente, los ácidos grasos libres presentes en un 2 al 11% son particularmente importantes debido a que son responsables de la producción de sabores y olores no deseables

en la avena por una rancidez hidrolítica. Por tal razón es importante manejar temperaturas y niveles de humedad óptimos para el cereal y que los ácidos grasos libres no ejerzan su acción.

Minerales

El contenido de minerales en la avena bordea del 2 al 3%, como en otros cereales, los principales minerales que componen este porcentaje son el fósforo (P) y el potasio (K), también posee, aunque en menores cantidades magnesio (Mg) y calcio (Ca). Estos minerales son encontrados principalmente la porción soluble de la fibra. Mientras que la fibra insoluble guarda minerales como el hierro (Fe) y el cobre (Cu). Es importante destacar la presencia de fitatos, factor antinutricional que reducirá la biodisponibilidad de Fe y Cu en el cuerpo humano. Sin embargo, durante el procesamiento de la avena el fitato es reducido a inositol fosfato con un grado menor de fosforilación y esto a su vez reduciendo el efecto de unión a metales propio del ácido fítico.

Vitaminas

La avena contribuye con vitaminas importantes para la dieta humana. Al compararla con otros cereales, la avena contiene altas cantidades de tiamina (B1) y ácido pantoténico (B5), posee también vitamina E, riboflavina (B2) y ácido fólico (B9) (Puga, 2015).

DESARROLLO TECNOLÓGICO DE NUEVOS ALIMENTOS

El énfasis de la nutrición durante los años 50 estuvo puesto en las proteínas, y lo importante en un alimento era su calidad proteínica. Luego, en los años 70, importaba el total de energía aportado por la alimentación diaria, el problema es básicamente cantidad y no calidad. En los 80, toman valor los micronutrientes y en los 90, se interesan por la calidad nutricional de los alimentos, hasta comienzos del nuevo siglo cuando surge la relación: alimentación y estilo de vida. En la industria de alimentos todos estos aspectos han generado una revolución que ha cambiado y continuará cambiando lo que comeremos en el futuro. La actual tendencia en nutrición, es acentuar la importancia de los hábitos de vida diarios donde la elección de alimentos se basa no solo en la composición nutricional de los mismos sino también en sus propiedades, algunas de ellas asociadas a la búsqueda de un estilo de vida saludable (Coccaro, 2019).

De tal manera que el mercado busca crear productos que se enfoquen en el cuidado de la salud y que a su vez sea más natural. El desarrollo de nuevos productos se refiere a productos originales, mejoras de los productos, modificaciones de los productos, y marcas nuevas que las compañías desarrollan a través de sus propias actividades de investigación y desarrollo, hasta

obtener alimentos con características muy específicas, por alimentos diferentes a los convencionales (FADU, 2013).

BEBIDAS VEGETALES

Las bebidas vegetales son un producto que se ha consumido a lo largo de toda la historia, aunque hoy en día parezca algo novedoso y que está de moda. Las bebidas vegetales aparecen como sustitutos de la leche de vaca. Éstas contienen un gran porcentaje de agua y son extractos de legumbres, aceite, semillas, cereales o pseudocereales que se asemejan a la apariencia de la leche de vaca. Existe una gran variedad de plantas tradicionales como son arroz, soja, almendra, avena, que dan lugar a bebidas vegetales en todo el mundo, por ejemplo horchata, en España; sikhye, una bebida hecha de arroz cocido, extracto de malta y azúcar en Corea del Sur; boza, una bebida fermentada hecha de trigo, centeno, mijo y maíz consumida en Bulgaria, Albania, Turquía y Rumania; bushera, un sorgo fermentado, malta de mijo de Uganda, y las bebidas tradicionales como la bebida de soja procedente de China. La bebida de soja es el sustituto de la leche de vaca más ampliamente conocido (Mäkinen, 2016).

El consumo de bebidas elaboradas a partir de distintos ingredientes vegetales como cereales, leguminosas y frutos secos, es cada vez mayor en diversos sectores de la población y actualmente son considerados como nuevos productos naturales con propiedades saludables. Su disponibilidad a través de la elaboración industrial, su agradable sabor y gran aceptabilidad han motivado el crecimiento de su consumo por la población en general.

Por su composición, muchas de estas bebidas presentan características particulares (sin lactosa, bajas en grasas saturadas), además muchas de ellas se enriquecen con vitaminas y minerales lo que las hacen especialmente adecuadas para ciertos sectores de la población (García, 2017).

En estos últimos años han aparecido en el mercado nacional varias bebidas de origen vegetal, elaboradas a base de agua e ingredientes vegetales, como almendras, coco, arroz, avena, linaza, alpiste, quinoa, sésamo, soya, avena, entre otros (Dávila, 2017).

OTROS ESTUDIOS

Huanca en el año 2016 realizó un estudio sobre el estilo de vida de los adolescentes y su relación con el índice de masa corporal, en Juliaca, Perú, en donde comparó dos instituciones educativas, y obtuvo estos resultados; Se identificó que el 49.5% de los estudiantes adolescentes del Colegio Gran Unidad Escolar (G.U.E) José Antonio Encinas, 23% presentaron estilos de vida poco saludables y no saludable 10%, en comparación con el Colegio Privado San Ignacio de Recalde,

donde el 17% de los estudiantes presentaron estilo de vida poco saludables, 18% saludables y no saludables 5%. Respecto al estado nutricional los estudiantes adolescentes del Colegio José Antonio Encinas presentaron sobrepeso el 16%, 4% obesidad y el 25% se encontraban normales. Los estudiantes del Colegio Privado San Ignacio de Recalde, el 21% se encontraban normales, 16% con sobre peso y el 3% con obesidad. Según el Perímetro Abdominal el 24% de los estudiantes del Colegio G.U.E José Antonio Encinas, se encuentra con perímetro abdominal alto y muy alto 12%, en comparación con los estudiantes del Colegio Privado San Ignacio de Recalde, donde el 32% y 100% presentan perímetro abdominal alto y muy alto respectivamente. Se encontró que los estilos de vida tienen relación con el Índice de Masa Corporal y Perímetro Abdominal de los estudiantes adolescentes del Colegio G.U.E. José Antonio Encinas y la Institución Educativa Privado San Ignacio de Recalde.

Por otro lado, en el año 2017 García realizó una investigación en relación a las bebidas de origen vegetal, con el objetivo de compararlas, con la leche de vaca en relación a sus nutrientes y compuestos bioactivos, así como a los posibles beneficios y/o inconvenientes del consumo de una u otra, desde el punto de vista de la salud. Obtuvo los siguientes resultados, las bebidas vegetales son a menudo percibidas como saludables, posiblemente debido a las percepciones negativas sobre las propiedades nutricionales de la leche de vaca y las declaraciones de propiedades saludables asociadas a la soya. En realidad, las propiedades nutricionales varían mucho, ya que dependen fuertemente de la materia prima, el procesamiento, enriquecimiento y la presencia de otros ingredientes tales como los edulcorantes.

Las bebidas vegetales presentan un mejor perfil lipídico que la leche de vaca, dado su bajo contenido en grasa. Algunos productos contienen un mayor número de kilocalorías, como la leche entera, originada principalmente de azúcares y otros carbohidratos. Además de contener proteínas de alto valor, la leche y productos lácteos proporcionan 30-40% de calcio dietético, yodo, Vitamina B12 y riboflavina. Por el contrario, las bebidas vegetales contienen valores muy bajos en estos nutrientes, pero pueden estar enriquecidas con calcio y vitaminas, principalmente vitaminas B12, B2, D y E. La absorción de calcio depende de la sal utilizada para el enriquecimiento de la bebida vegetal, así como de la matriz del alimento. A pesar de estas deficiencias, las bebidas vegetales enriquecidas pueden ser una valiosa fuente de calcio para los individuos con condiciones médicas que impiden el consumo de productos lácteos, como son los intolerantes a la lactosa y alérgicos a las proteínas de la leche de vaca.

HIPÓTESIS

La bebida a base de almendra (*Terminalia catappa*), cacahuete (*Arachis hypogaea*) y avena (*Avena sativa*) será aceptada por el 90% de la población estudiantil de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, fomentando el consumo de un alimento nutritivo de origen vegetal.

METODOLOGÍA

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de enfoque cualitativo, ya que se determinó el grado de aceptación del producto en la población participante obtenida de la prueba sensorial y sus propiedades nutricionales.

Es de tipo experimental pues se elaboró un nuevo producto.

POBLACIÓN

Alumnos de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (Ciudad Universitaria) inscritos en el periodo agosto 2018- abril 2019 de la licenciatura en Nutriología.

MUESTRA

50 alumnos de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos.

MUESTREO

Se obtuvo por muestreo a conveniencia (muestreo no probabilístico).

VARIABLES

Independientes: Bebida (color, olor, sabor).

Dependientes: Estudiantes (aceptabilidad o rechazo del producto).

CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN

Inclusión: alumnos de primero hasta octavo semestre de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentación.

Exclusión: alumnos que no deseen participar.

Eliminación: alumnos que presenten alergia a alguno de los ingredientes incluidos en la bebida.

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Para determinar el grado de aceptación del producto se utilizó un instrumento de evaluación (escala hedónica verbal de 5 puntos).

DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS A UTILIZAR

Etapa 1: Obtención de la materia prima

- Se recolectaron los frutos de la almendra (*Terminalia catappa*) procedentes de cultivos que se encuentran de forma silvestre en el municipio de Tuxtla Gutiérrez teniendo en cuenta que estuvieran libre de daños externos. Posteriormente las almendras fueron puestas durante tres

días en un deshidratador solar ecológico con la finalidad de reducir la humedad y obtener la semilla con mayor facilidad (ver anexo 1).

- Para la extracción de la semilla de almendra se utilizó un martillo manipulado adecuadamente cuidando de no causarle ningún daño.
- Se adquirió avena entera (*Avena sativa*) y cacahuate tostado (*Arachis hypogaea*) en tiendas locales.

Etapa 2: Elaboración de la bebida

Para la determinación de la fórmula de la bebida, se hicieron tres pruebas con diferentes concentraciones con el fin de seleccionar la opción más agradable. La primera se elaboró con la misma concentración de cada ingrediente (50g); la segunda 75g de almendra, 50g de avena y 25g de cacahuate; la tercera muestra fue preparada con 100g de almendra, 25g de avena y 25g de cacahuate. Siendo seleccionada la tercera muestra, en donde la almendra es el ingrediente con mayor concentración, debido a que este es la base del producto. En las primeras muestras la almendra era menos perceptible.



Figura 6 Proceso de elaboración de la bebida

En el proceso de la elaboración de la bebida se utilizó una licuadora Oster plateada de dos velocidades, báscula Tecnocor 1kg 1-C, platos de aluminio, jarra de un litro, cucharas, colador y botella PET de un litro (ver anexo 2).

Etapa 3: Análisis químico proximal

Se determinó la composición nutricional de la bebida por triplicado (humedad, proteínas, lípidos, fibra y cenizas) a través de este análisis (ver anexo 3).

Determinación de humedad: Se determinó por deshidratación utilizando una estufa de secado (Marca Felisa®, Modelo 292A, México), mediante la técnica de la AOAC publicada en 1984.

Determinación de cenizas: Se determinó por incineración utilizando una parrilla de calentamiento (Marca Corning®, Modelo PC-400 México) y mufla (Marca Sib Lindberg®, Modelo CTDC-002, México), mediante la técnica de la AOAC publicada en 1984.

Equipo humedad y cenizas:

Pinza para crisol, balanza analítica OHAUS, parrilla eléctrica CORNING Hot Plate, crisoles, cajas Petri, termómetro, desecador, mufla electrónica con indicador de temperatura LINDBERG, estufa de secado con control de temperatura FELISA.

Extracto etéreo (lípidos): Se determinó el contenido de grasa por diferencia de peso con respecto a la grasa extraída utilizando Extractor Soxhlet (Marca Lab-Line®, Modelo 5000 U.S.A) y estufa de secado (Marca Felisa®, Modelo 292A, México), mediante la técnica de la AOAC publicada en 1984.

Equipo:

Matraz bola con fondo plano y cuello esmerilado de 250 mL, equipo de extracción Soxhlet, perlas de vidrio, vaso de precipitado de 50 mL, pinza para crisol, balanza analítica OHAUS, papel filtro, desecador, embudo con cuello largo.

Fibra cruda: Se determinó el contenido de Fibra Cruda por diferencia de peso utilizando el equipo de digestión de fibra (Marca Labconco®, Modelo 300010 U.S.A), mediante la técnica de la AOAC publicada en 1984.

Equipo:

Vaso de Berselius, probeta de 50 ml, vaso de precipitado de 250 ml, embudo de cuello largo, balanza analítica OHAUS, digestor de fibra cruda LABCONCO, papel filtro, sistema de vacío, pipeta de 10 mL.

Determinación de proteína cruda por el método de Microkjeldahl: Se determinó por fórmula el contenido de nitrógeno y el porcentaje de proteína cruda utilizando el digestor micro KJELDAHL (Marca Labconco®, Modelo 60300 México), mediante la técnica de la AOAC publicada en 1984.

Equipo:

Campana de extracción, balanza analítica OHAUS, digestor Micro- Kjeldahl LABCONCO, matraz Micro- Kjeldahl 30 mL, pipetas graduadas, espátula, matraz de destilación, refrigerante, pinzas de tres dedos, soporte universal, mechero, trípode, malla de asbesto, mangueras, probeta de 100 mL, pipetas graduadas de 10 mL, pinza para bureta, bureta de 25 mL, matraz Erlenmeyer 100 mL, pipeta volumétrica de 10 mL.

Extracto libre de nitrógeno

La cuantificación de carbohidratos se realizó por diferencia, después de determinar humedad, proteína, grasa, cenizas y material no digerible (fibra cruda) con la siguiente fórmula:

$$ELN=100- (\%H + \%C + \%G_{BH} + \%P_{BH} + \%F_{BH})$$

Etapas 4. Análisis sensorial

La evaluación sensorial se realizó con jueces no entrenados del séptimo semestre de la licenciatura de Nutriología de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, participando 30 mujeres y 20 hombres con un rango de edad de 21 a 28 años. quienes a través de una papeleta dieron a conocer el nivel de agrado del color, sabor y olor de la bebida elaborada con almendra, cacahuete y avena (ver anexo 4 y 5).

DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las tablas y gráficas de los datos obtenidos se realizaron en el programa Excel; para el análisis de los resultados de las encuestas y de la prueba de aceptación sensorial.

TÉCNICA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó estadística descriptiva. Se ordenó la información obtenida de las encuestas en el programa Excel, y posteriormente se graficó.

DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las tablas y gráficas de los datos obtenidos se realizaron en el programa Excel; para el análisis de los resultados de las encuestas y de la prueba de aceptación sensorial.

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

ELABORACIÓN DE LA BEBIDA

Tabla 1 Concentración de la bebida

Ingredientes	Cantidad
Agua	1000 mL
Almendra	100g
Cacahuete	25g
Avena	25g

Al preparar la bebida, se observó la presencia de sólidos dentro de la muestra obtenida, razón por la cual su ingestión resultaba difícil, debido principalmente a la composición física de la almendra y cacahuete que son de una consistencia más dura en comparación con la avena. Por tal motivo se optó por colar la bebida para una degustación más agradable.

La mezcla de los ingredientes de la bebida dio como resultado una tonalidad “crema” semejante al de la horchata de avena, el sabor que presentó fue ligeramente dulce, el olor predominante es el del cacahuete al igual que en el sabor (ver anexo 1).

ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA BEBIDA

Se llevó a cabo el análisis para obtener el porcentaje de humedad, ceniza, fibra, proteína, grasa y carbohidratos, teniendo un elevado porcentaje de humedad (89.3%) al ser una presentación líquida. Se encontró que la bebida aporta todos los macronutrientes, además de minerales y fibra.

Tabla 2 Valor nutrimental de la bebida en 100 mL en base húmeda

Nutrientes	%	Kcal
Humedad	89.3	----
Cenizas	1.92	
Fibra	1.80	
Grasa	2.10	18.9
Proteínas	1.20	4.8
Carbohidratos	3.68	14.72
Total:	100	38.42

En la tabla 2 se muestra la cantidad de nutrientes que contiene la bebida, obtenida del análisis químico proximal, por triplicado. A través de éste se observa que el producto contiene los tres

macronutrientes (carbohidratos, lípidos y proteínas) mediante los cuales se pudieron obtener las calorías por el factor Atwater, además, el análisis de la bebida muestra contenido de fibra y minerales. Aunque no puede sustituir una “comida completa”, si es posible consumirla como un alimento saludable, al contener una cantidad importante de nutrientes.

ANÁLISIS SENSORIAL DE LA BEBIDA

En cuanto a la prueba de análisis sensorial se realizó con una muestra de 50 alumnos pertenecientes a la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, participando 30 mujeres y 20 hombres con un rango de edad de 21 a 28 años. De acuerdo con los datos obtenidos el olor fue una de las características con totalidad de aceptación (100%), seguida del sabor (96%), del color, el 76% señaló que es de su agrado.

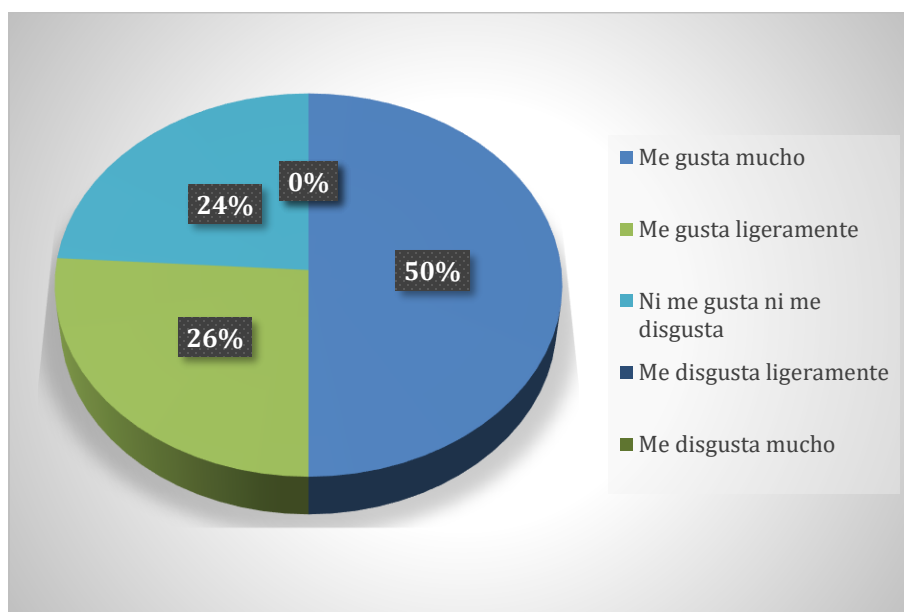


Figura 7 Grado de aceptación del color

El gráfico resume las opiniones de los jueces con respecto a esta característica; se puede observar que una minoría (24%) le es indiferente el color, mientras que el 76% restante sí expresa su preferencia a favor de la coloración de la bebida.

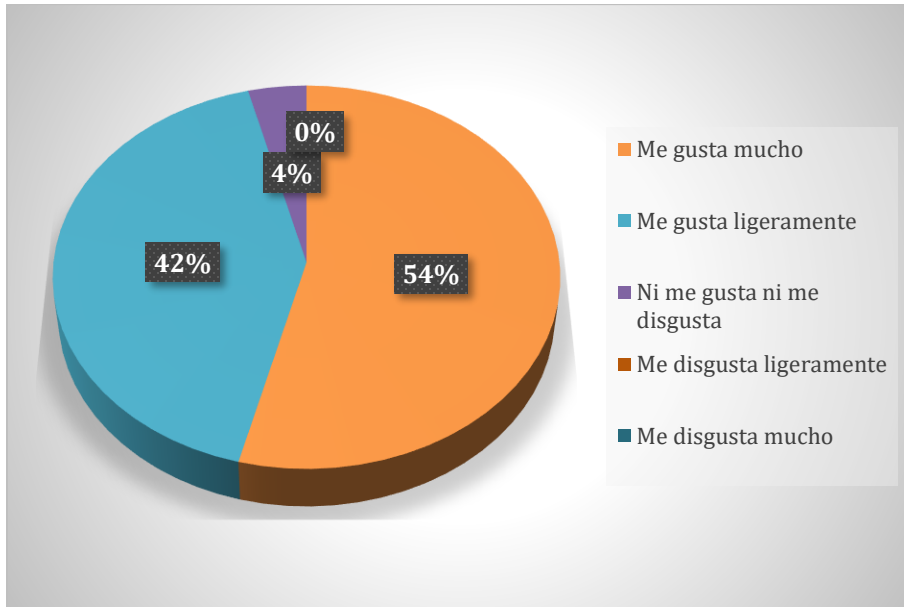


Figura 8 Grado de aceptación del sabor

La bebida presentó un sabor ligeramente dulce. Resalta, de los tres ingredientes principales, el sabor a cacahuete. Con respecto a este atributo el 4% de los participantes expresó que el sabor de la bebida le es indiferente, mientras que el 96% dijo gustarle de ligeramente (42%) a mucho (54%).

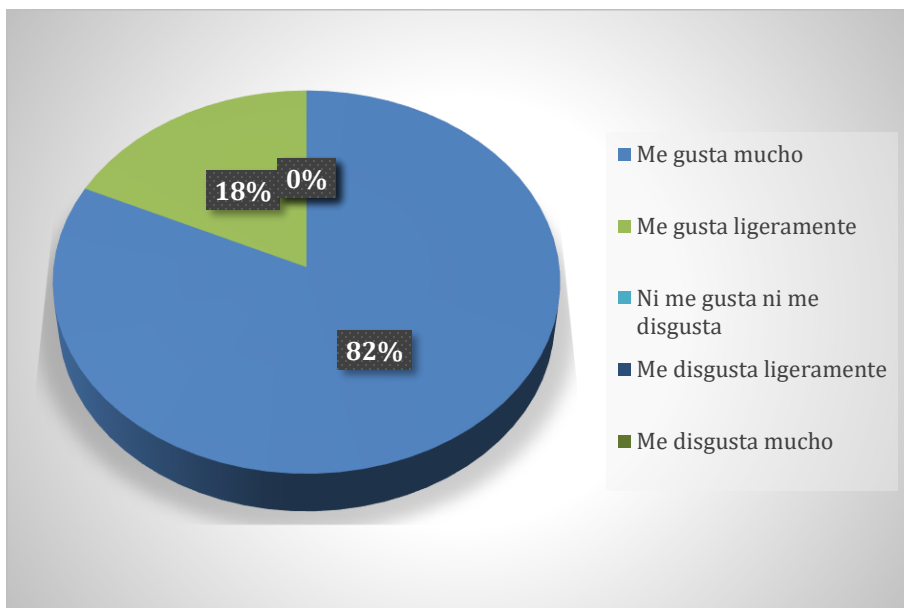


Figura 9 Grado de aceptación del olor

El 100% de la población participante considera que el olor de la bebida es agradable, siendo así una de las características organolépticas con mayor grado de aceptación. Cabe resaltar que el ingrediente que predomina en este atributo es el cacahuete, resultando en la bebida un olor dulce, similar al de un mazapán.

OPINIÓN SOBRE EL PRODUCTO, CONSUMO E INVERSIÓN EN BEBIDAS VEGETALES

En esta sección se incluyen datos que permiten conocer las sugerencias de los estudiantes para mejorar el producto; así como la frecuencia con la que ellos compran bebidas vegetales y al mismo tiempo el gasto generado en bebidas.

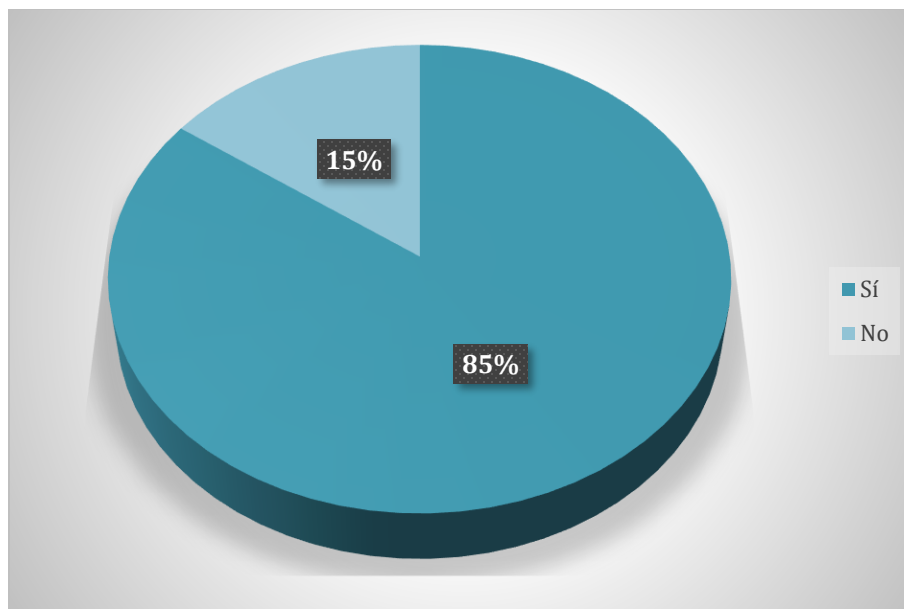


Figura 10 Porcentaje de personas que sugieren cambios en el producto

El 36% de los estudiantes sugirió modificar algunas características de la bebida, dentro de ellas mencionaron el aumento de la concentración de los ingredientes (almendra, cacahuete, avena y azúcar). Mientras que el 64% afirma no ser necesario, debido a que presenta un sabor agradable. Debido a que la mayoría opina no ser necesario cambio alguno, se considera ideal mantener la bebida con las concentraciones de ingredientes ya establecidos para no alterar la cantidad de nutrientes que se determinaron.

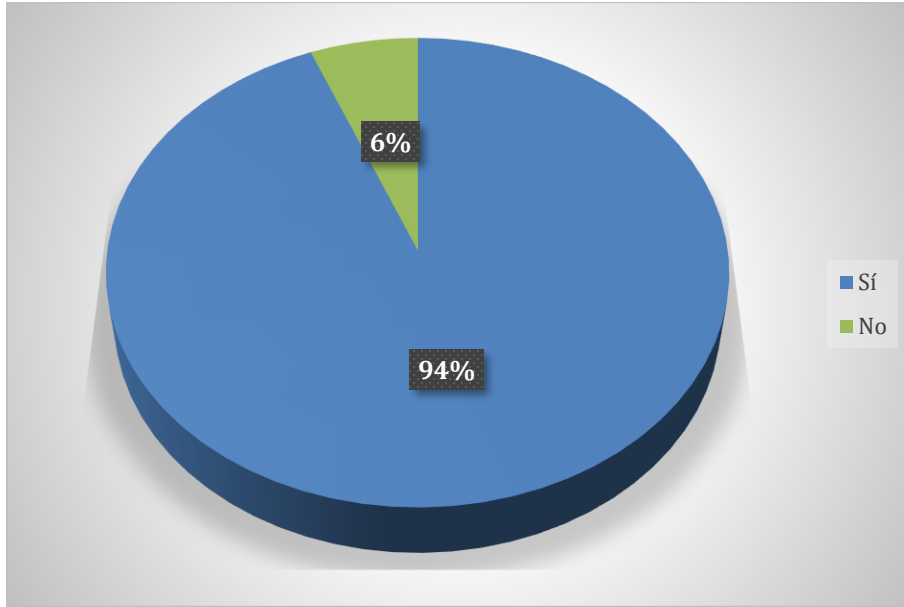


Figura 11 Porcentaje de personas que recomendarían la bebida

El 98% (49 personas) de la población expresa que recomendaría la bebida debido a su buen sabor, los nutrientes que aporta, además de ser una bebida original y buena opción de consumo. Tan solo el 2% (una persona) indicó que no recomendaría el producto, aunque no expuso razón alguna.

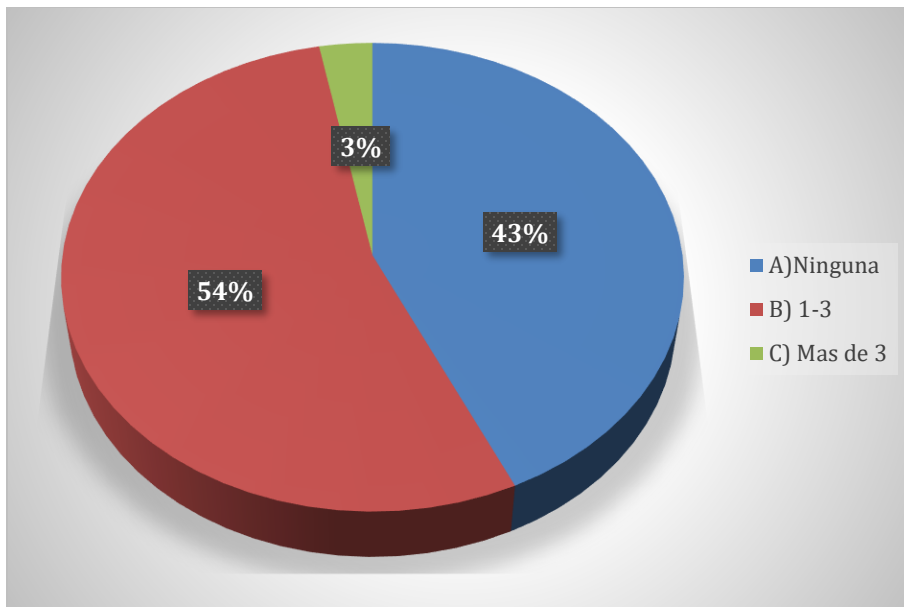


Figura 12 Frecuencia de consumo de bebidas por semana

El 40% de la población afirma no consumir bebidas vegetales durante la semana, mientras que el 60% si lo hace regularmente; de este grupo, el 50% de 1 a 3 veces y el 10% más de 3 veces. Se observa un porcentaje alto de consumo de bebidas vegetales, posiblemente por el conocimiento que ellos tienen de la importancia de una alimentación saludable, ya que cursan la licenciatura en Nutriología. De la información obtenida se puede visualizar que la bebida de almendra, cacahuete y avena sería consumida por esta población, debido a que ellos ya integran una bebida vegetal en su alimentación.

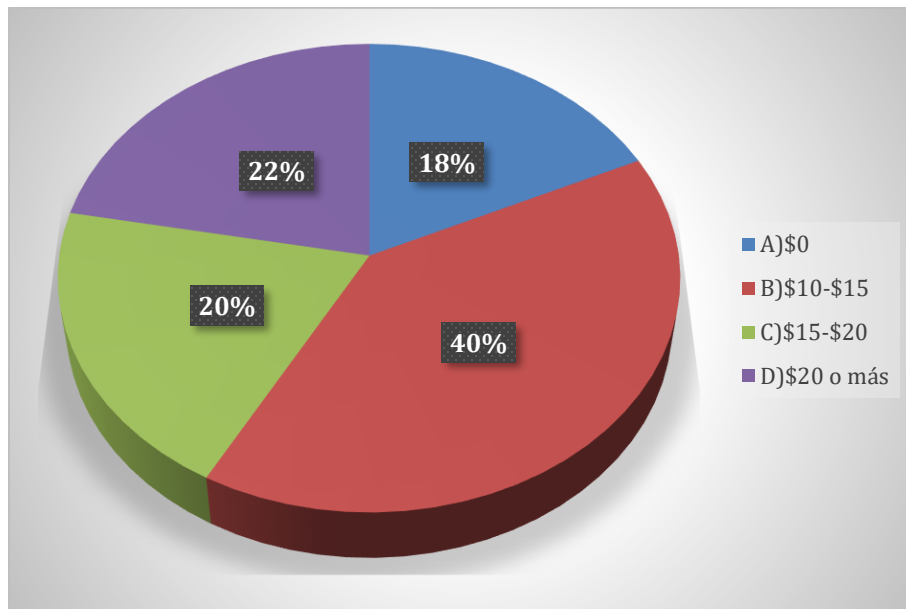


Figura 13 Inversión de bebidas al día

Los resultados indican que el 82% (41) de los estudiantes participantes gastan 10 pesos o más en la compra de cualquier tipo de bebida durante el día, mientras que sólo el 18% no invierte en la compra de estos productos. Más de la mitad de los encuestados destinan de \$10 hasta \$ 20 pesos. En la figura 4 se observa que el 60% de los alumnos consumen bebidas vegetales durante la semana, por lo que parte del gasto que ellos generan está destinado a la compra de estos productos, mientras que el 40% restante no lo hace.

COSTO DE LA BEBIDA

Tabla 3 Costo para elaborar un litro de bebida

Ingredientes	Cantidad	Precio total \$	Cantidad	Precio unitario \$
Almendra	1kg	0.0	100g	0.0
Avena	1kg	32	25g	0.8
Cacahuete	1kg	60	25g	1.5
Agua	20L (Garrafón)	12	1L	0.95
Azúcar	1kg	16	52.5 g	0.84
Vainilla	250 mL	15	10mL	0.6
Total:		135		4.69

La inversión para elaborar la bebida es de bajo costo, debido a que la materia prima se consigue de manera local a granel en diferentes tiendas, además, la almendra utilizada no tuvo ningún costo debido a su recolección en diferentes arboles de la ciudad.

CONCLUSIONES

La salud está relacionada ampliamente con la alimentación. Es necesario incluir todos los grupos de alimentos para obtener los nutrientes indispensables para el correcto funcionamiento de nuestro cuerpo. Existen muchos factores que influyen en la elección de los alimentos, como lo son; las costumbres, lugar de origen, religión, ocupación, etcétera.

Durante la etapa universitaria, en gran parte de los casos, surge un cambio en el estilo de vida, caracterizado por el consumo de alimentos de alto valor calórico que no satisfacen los requerimientos nutricionales. Esto sucede aún entre estudiantes de la Licenciatura en Nutriología quienes, por su carrera, son quienes tienden a cuidar más su alimentación. Por lo tanto, es importante que, en su entorno, los alumnos tengan al alcance alimentos nutritivos por los cuales decidir.

Al desarrollar una bebida a base de almendra, cacahuete y avena, se promueve el consumo de alimentos de origen vegetal y el consumo de un alimento nutritivo que contiene macronutrientes y micronutrientes, importantes en el desarrollo académico y actividades cotidianas de los estudiantes. Cabe resaltar que la almendra que se utilizó es poco consumida en Tuxtla a pesar de que se da todo lo el año y se encuentra en casi toda la ciudad.

Mediante los resultados obtenidos de la prueba sensorial y la encuesta, se concluye que el producto desarrollado es aceptado por la población estudiantil. Una de las características organolépticas con mayor grado de aceptación fue el olor (100%), seguido del sabor (96% de aceptación) y el color (76% de agrado). El cacahuete fue el ingrediente predominante en el sabor y olor, tal característica fue de agrado a los jueces.

En cuanto a la encuesta, se observó un consumo alto de bebidas vegetales (60% de una a tres veces por semana), aunque esto es un fenómeno propio de estudiantes de la Licenciatura en Nutriología, por lo que sería recomendable realizar dicha encuesta en personas que estudian otro tipo de licenciaturas.

PROPUESTAS Y SUGERENCIAS

- Debido a que las pruebas sensoriales fueron realizadas a estudiantes de nutrición ellos afirmaron (60%) consumir bebidas de origen vegetal, sería interesante conocer esta información en alumnos de otras carreras.
- Analizar en qué medida la bebida puede ser consumida por personas con diabetes, y como afecta en los niveles de glucosa.
- Por los nutrientes que contiene es importante investigar si es una opción de bebida energética en deportistas, o investigar qué ingredientes se le puede agregar para que los deportistas puedan consumirla.
- Investigar en qué tipo de población no sería recomendable esta bebida, y de esta manera buscar las adecuaciones necesarias para que esté al alcance de todos sin provocar daños a la salud.

GLOSARIO

- **Ácido glutámico:** El ácido glutámico es uno de los aminoácidos más abundantes del organismo. Se considera un aminoácido no esencial porque se puede sintetizar en muchos tejidos, teniendo un papel fundamental en el mantenimiento y el crecimiento celular.
- **Aminoácidos:** Los aminoácidos son la base de las proteínas.
- **Asimilación:** Hablamos del tiempo que se tarda en descomponer los alimentos en los compuestos más simples que el organismo puede utilizar para generar energía o construir músculo entre otras funciones.
- **B-glucano:** Sustancia que se encuentra en las bacterias, las plantas y ciertos alimentos como la levadura de panadería, los granos de cereal y los hongos. Es un tipo de polisacárido compuesto por una secuencia de moléculas de glucosa (azúcar) unidas entre sí.
- **Bilis:** Líquido producido por el hígado que es de color amarillo verdoso y de sabor amargo.
- **Colesterol:** El colesterol es una sustancia cerosa y parecida a la grasa que se encuentra en todas las células de su cuerpo. Su cuerpo necesita algo de colesterol para producir hormonas, vitamina D y sustancias que le ayuden a digerir los alimentos.
- **Ácidos grasos:** Los ácidos grasos son ácidos orgánicos monocarboxílicos, en su composición predominan el carbono, oxígeno e hidrógeno; elementos de gran importancia dentro de la química orgánica.
- **Desasimilación:** Proceso inverso a la asimilación, en el que los compuestos que forman parte del organismo son eliminados de él.
- **Esteroides hormonales:** Una hormona esteroide es un esteroide que actúa como una hormona. Ayudan en el control del metabolismo, inflamación, funciones inmunológicas, equilibrio de sal y agua, desarrollo de características sexuales, y la capacidad de resistir enfermedades y lesiones.
- **Fosfolípidos:** Variedad de lípidos (glicéridos) que contienen ácido fosfórico y un ácido amínico o un alcohol nitrogenado. Los fosfolípidos sanguíneos se encuentran en las moléculas complejas de las lipoproteínas.

- Glicolípidos: La diferencia entre glicolípidos y fosfolípidos consiste en que los glicolípidos o glucolípidos son biomoléculas compuestas por un lípido y un grupo glucídico o hidrato de carbono
- Glúcidos: También conocidos como carbohidratos, son una fuente esencial de energía para el organismo.
- Glutelina: Las Glutelinas son proteínas, pertenecientes a la categoría de esferoproteínas (dada la forma esférica de la molécula), y se encuentran mayoritariamente en los cereales (trigo, avena, centeno, cebada).
- Gluteninas: La Glutenina (denominada también como gluteína) es una glutelina derivada del trigo (*Triticum*). Es conocida como una de las proteínas que contiene el trigo, junto con la gliadina para formar el gluten.
- Homocisteína: La homocisteína es un aminoácido que se sintetiza en el organismo a partir de otro: la metionina. La única fuente de metionina es la ingesta, a partir principalmente de proteínas animales.
- Lipasa pancreática: La lipasa pancreática es una enzima (EC 3.1.1.3) que se produce en el páncreas y se secreta en el intestino delgado donde ayuda a descomponer las grasas (lípidos) que comemos.
- Pectinas: Sustancia neutra que se encuentra en muchos tejidos vegetales y que se emplea en alimentación para dar consistencia a la mermelada y a la gelatina.
- Mucílagos: Sustancia orgánica de textura viscosa, semejante a la goma, que contienen algunos vegetales.
- Prolaminas: Son un grupo de proteínas vegetales con gran contenido en prolina. Se encuentra en los cereales, recibiendo diversos nombres en función del mismo: gliadinas en el caso del trigo, hordeínas en la cebada, las secalinas en el centeno y las aveninas a la avena.
- Prótidos: Proteínas
- Prostaglandinas: Las prostaglandinas son un conjunto de sustancias de carácter lipídico. Las prostaglandinas afectan y actúan sobre diferentes sistemas del organismo, incluyendo el sistema nervioso, el tejido liso, la sangre y el sistema reproductor; juegan un papel

importante en regular diversas funciones como la presión sanguínea, la coagulación de la sangre, la respuesta inflamatoria alérgica y la actividad del aparato digestivo.

- Rafinosa: La rafinosa es un glúcido trisacárido compuesto por glucosa, fructosa y galactosa. Se encuentra, principalmente, en las leguminosas: soya, frijoles, garbanzos, cacahuates, chícharos, alubias, etc.
- Triglicéridos: Los triglicéridos, también llamados de triacilglicéridos o triglicéridos, son las principales grasas de nuestro organismo y componen la mayor parte de grasa de origen vegetal y animal.

REFERENCIAS DOCUMENTALES

1. ALBILLOS, Silvia, Et al. Purificación, la cristalización y la caracterización preliminar de rayos X de prunin-1, un componente importante de la almendra (*Prunus dulcis*) alergeno amandin. *Revista de Química Agrícola y Alimentaria*, vol.56 (13):5352- 5358, junio 2008.
2. ARIJA, Victoria. Necesidades y recomendaciones nutricionales. En SALAS, Jordi, Nutrición y Dietética Clínica. 2a. ed. Barcelona. Masson.2008. pp. 3-15.
3. ARRÁZOLA, Guillermo. Aprovechamiento tecnológico del almendro de india (*Terminalia catappa* L) para la obtención de productos alimenticios. *SciELO*, vol. 19 (1): 27-34, Febrero 2015.
4. ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE CEREALES [en línea]. España: [fecha de consulta: 28 octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.asociacioncereales.es/cereales-de-desayuno/historia-y-elaboracion/produccion/>
5. ÁVILA, María. Hacia una nueva Salud Pública: determinantes de la Salud. *Acta médica costarricense*, vol. 51 (2): 71-73, Abril 2009.
6. BADUI, Salvador. Química de los alimentos. 4a. ed. México: Pearson, 2006.736 p.
7. BELLIDO, Diego y DE LUIS, Daniel. Manual de nutrición y metabolismo. 1a. ed. España: Díaz de Santos, 2006. 650 p.
8. BUTT, Masood. Oat: unique among the cereals. *European Journal of Nutrition*, vol. 47 (1): 68-79, February 2008.
9. CERVERA, Faustino. Hábitos alimentarios en estudiantes universitarios en la Universidad de Castilla-La Mancha. Trabajo de titulación (Doctorado en salud pública). España: Universidad de Castilla-La Mancha, 2014. 221 p.
10. CERVERA, Pilar, Et al. Alimentación y dietoterapia. 3a. ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2001. 415p.
11. COCCARO, Graciela. Desarrollo de nuevos productos: alimentos funcionales y novel food [en línea]. [fecha de consulta: 26 de enero de 2019]. Disponible en: [http://www.piaschile.cl/wp-content/uploads/2015/04/Desarrollo-de-Nuevos-Productos_Alimentos-funcionales-y-Novel-Food.pdf].
12. CONTRERAS, Georgina. Los hábitos alimentarios de estudiantes universitarios. *Revista Universitaria*, vol. 14 (11): 4-8, Noviembre 2013.

13. CONTRERAS, Jesús. Alimentación y cultura: necesidades, gustos y costumbres. 2a. ed. España: Alfaomega, 2002. 380 p.
14. DÁVILA, Evila. Bebidas vegetales y leches de otros mamíferos. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría, vol.80 (3): 96-101, Septiembre 2017.
15. DE COS, Ana. Lípidos. En: Vázquez, Cleotilde, Alimentación y Nutrición. Manual teórico-práctico. 2a. ed. Madrid. Díaz de Santos. 2005. pp. 13-23.
16. DE LA PUERTA, Cristóbal. Frutos secos. *Revista agropecuaria*, vol. 1 (533): 696-774, Septiembre 1976.
17. DELGADO, Melisa. Perspectiva actual de los polifenoles en México. Entre textos, vol. 7 (21): 2-9, Diciembre 2015.
18. DÍAZ, Cecilia. Alimentación, consumo y salud. 1a. ed. Barcelona: La caixa, 2008. 287 p.
19. DURÁN, Samuel. Consumo de frutas y su asociación con el estado nutricional en estudiantes universitarios chilenos de la carrera de educación física. *Nutrición Hospitalaria*, vol. 31 (5): 2247-2252, Noviembre 2015.
20. DYNER, Luis. Contenido de nutrientes de bebidas artesanales a base de almendras. *Actualización en Nutrición*, vol. 16 (1): 12-17, Marzo 2015.
21. FADU, desarrollo de nuevos productos y estrategias del ciclo de vida de los productos [en línea]. España. Pearson education. [fecha de consulta: 26 de enero de 2019]. Disponible en: [http://www.fadu.edu.uy/marketing/files/2013/08/Producto-Desarrollo_de_nuevos_productos.pdf].
22. FALLUDASA, Elena. Estrategias innovadoras para desarrollar alimentos más saludables [en línea]. 1a ed. España: IRTA, 2013. Disponible en: <http://4.interreg-sudoe.eu/contenido-dinamico/libreria-ficheros/DD2A28DA-BF6F-31D6-9156-C6FDEFA276C7.pdf>
23. FANJIANG, Gary Nutrition and performance in children. EN: Peckenpaugh, Nancy, Nutrition Essentials and Diet Therapy. 11a. ed. USA. Elsevier Health Sciences. 2013. pp. 342-347.
24. FEN [en línea]. España: [fecha de consulta: 28 octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/almendra.pdf>.

25. FERNÁNDEZ, Concepción. Grasa alimentaria. En: Vázquez, Cleotilde, Alimentación y Nutrición. Manual teórico-práctico. 2a. ed. Madrid. Díaz de Santos. 2005. pp. 135-150.
26. FOX, Brian y CAMERON, Allan. Ciencia de los alimentos, nutrición y salud. 3a. ed. México: Limusa Noriega, 2004. 457 p.
27. FRANCIS, John. *Terminalia catappa* [en línea]. USA: 1989 [https://rngr.net/publications/arboles-de-puerto-rico/terminalia-catappa/at.../fie].
28. GARCÍA, Dayan. Determinantes de los estilos de vida y su implicación en la salud de jóvenes universitarios. *Hacia la Promoción de la Salud*, vol. 17 (2):169-185, Septiembre, 2012.
29. GARCÍA, Natalia. Bebidas vegetales. Trabajo de titulación (Licenciatura en farmacia). Madrid: Universidad Complutense, Facultad de farmacia, 2017. 20 p.
30. GONZÁLEZ, Miriam, Et al. Valor nutricional de la semilla del almendrón (*Terminalia catappa* Linn). *Revista de la facultad de farmacia*, vol. 47 (1): 25-29, Enero 2006.
31. GÓMEZ, Candela. Hidratos de Carbono. En: Vázquez Cleotilde, Alimentación y Nutrición. Manual teórico-práctico. 2a. ed. Madrid. Díaz de Santos. 2005. pp. 1-12.
32. GUERRERO, Luis. Estilo de vida y salud. *Educere*, vol. 14 (48): 13-19, Febrero 2010.
33. HERNANDEZ, Sandra. Aceite de almendras dulces: extracción, caracterización y aplicación. *Quím. Nova*, vol. 32 (5): 1342-1345, Abril 2009.
34. HERRERA, Emilio. Bioquímica, Aspectos estructurales y vías metabólicas. 1a. ed. Nueva York: McGraw-Hill, 1991. 922 p.
35. HIDALGO, María. Nutrición en la edad preescolar, escolar y adolescente. *Pediatría Integral*, vol. 11 (4): 347-362. Mayo 2007
36. HUANCA, Sharon. Estilos de vida relacionados con el índice de masa corporal de los estudiantes adolescentes de las instituciones educativas de la ciudad de Juliaca. Trabajo de titulación (Licenciada en Nutrición Humana). Perú: Universidad Nacional del Altiplano, 2016. 86 p.
37. HUERTA, Roemmich. Magnesium deficiency is associated with insulin resistance in obese children. *Diabetes Care*. En: Nuno Vale, Biomedical Chemistry: Current Trends and Developments. 1a. ed. Portugal: Walter de Gruyter Gmb H & Co KG, 2015. pp. 1175–1181

38. IZQUIERDO, Amanda. Alimentación saludable. *Rev Cubana Enfermer*, vol. 2o (1): 1, Septiembre 2003.
39. JIMENEZ, Janeth. Determinación de los hábitos de alimentación en las escuelas y colegios fiscales de Zamora y Loja. Trabajo de titulación (Médico general). Ecuador: Universidad Técnica de Loja, 2010. 114 p.
40. JOOYANDEH, Hossein. Productos de soja como alimentos sanos y funcionales. *Middle-East Journal of Science Research*, vol. 7 (1): 71–80, Enero 2011.
41. KAHLON, Talwinder. Hypocholesterolemic effects of oat, rice, and barley dietary fibers and fractions. *Cereal Food World*, vol. 42 (2): 86-92, February 1997.
42. LÁSZTITY, Radomir. Oat grain- a wonderful reservoir of natural nutrients and biologically active substances. *Food Reviews International*, vol. 14 (1): 99-119, January 1998.
43. LATHAM, Michael. Nutrición Humana en el Mundo en Desarrollo, Colección FAO Alimentación y Nutrición No. 29 [en línea]. Roma: 2002 [http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s00.htm].
44. LEE, Margie. Los nutrientes y su metabolismo. En: Kathleen-Mahan, L Krause, Dietoterapia. 12a. ed. Barcelona: Elsevier Masson, 2009. pp 39-143.
45. LOWENBERG, Miriam, Et al. Los alimentos y el hombre. 3a. ed. Barcelona: Limusa, 1985. 347 p.
46. LUCAS, Betty. Nutrición en la infancia. En: Kathleen-Mahan, L Krause, Dietoterapia. 12a. ed. Barcelona: Elsevier Masson, 2009. pp. 222-245.
47. MÄKINEN, Elina. Foods for Special Dietary Needs: Non-dairy Plant-based Milk Substitutes and Fermented Dairy-type Products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, vol. 56 (3): 39-49, 2016.
48. MANTHEY, Frank. Soluble and insoluble dietary fiber content and composition in oat. *Cereal Chemistry*, vol. 73 (3): 417-420, January 1999.
49. MARTÍN, Carmen. ¿Cómo instaurar y mantener en el tiempo unos hábitos alimentarios orientados a la salud? *Nutr. clín. diet. hosp*, vol. 33 (3): 9-17, abril 2013
50. MARTÍNEZ, Javier. Nutrición humana. 1a.ed. España, Valencia: Alfaomega, 2005. 384p.
51. MATAIX, José. Hidratos de carbono. En: Nutrición para educadores. 1a. ed. Madrid: Díaz Santos, 2005. pp. 41-60.

52. MORENO, Luis. Secular changes in body fat patterning in children and adolescents of Zaragoza (Spain), 1980 – 1995. *Int J Obes*, vol. 25 (11): 1656–1660, Noviembre 2001.
53. MORONES, Patricia. Efecto de la fortificación de galletas de avena con harina de lenteja y aceite de linaza y su impacto en la vida de anaquel. Trabajo de titulación (Maestría en ciencias con acentuación en alimentos). Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas, 2012. 95 p.
54. OLAGNERO, Gabriela. Alimentos funcionales: fibra, prebióticos, probióticos y simbióticos. *Diabeta*, vol. 25 (121): 20-33, Octubre 2007.
55. OMS. *Rome Declaration on Nutrition. Second International Conference on Nutrition* [en línea]. Roma: Noviembre 2014
[\[http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs394/es/\]](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs394/es/).
56. PEREA, Rogelia. Educación para la salud: reto de nuestro tiempo. 1a. ed. Madrid: Díaz de Santos, 2004. 480 p.
57. PUGA, Valeria. Avena (*Avena sativa*) instantánea con trozos de manzana (*Pyrus malus*) deshidratada. Trabajo de titulación (Ingeniería en alimentos). Quito: Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias e Ingeniería, 2015. 59 p.
58. QUINTÍN, José. Dietética, nutrición normal. 8a. ed. México: Méndez editores, 1990. 352 p.
59. ROJAS, Patricia. Desarrollo y caracterización de una nueva bebida de avena. Trabajo de titulación (Maestría en Calidad, Desarrollo e Innovación de alimentos). España: Universidad de Valladolid, *Campus* de Palencia, 2012. 29 p.
60. ROTH, Ruth. Nutrición y dietoterapia. 9a. ed. USA: Mc Graw Hill, 2009. 541 p.
61. SALAS, Jordi. Nutrición y Dietética Clínica. 2a. ed. Barcelona. Masson. 2008. 704 P.
62. SÁNCHEZ, Alejandra. Dieta saludable [en línea]. México: Junio 2008
[\[https://www.profeco.gob.mx/revista/publicaciones/adelantos_08/16-21%20comer%20bien%20okmm.pdf\]](https://www.profeco.gob.mx/revista/publicaciones/adelantos_08/16-21%20comer%20bien%20okmm.pdf).
63. SÁNCHEZ, María. Hábitos de vida saludable en la población universitaria. *Nutr Hosp*, vol. 31(5): 1910-1919, Febrero 2015.
64. SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL [en línea]. México: [fecha de consulta: 26 de enero de 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/sader/articulos/biografia-del-cacahuete>

65. SECRETARÍA DE SALUD. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. México, 2012. 79 p.
66. SEGUROLA, Hegoi. Nutrientes e inmunidad. *Nutr Clin Med*, vol. 10(1): 1-19 pp. 2016.
67. SORIANO, José. Nutrición básica humana. 1a. ed. Valencia: PUV. 2006. 428 p.
68. SWINKELS, Jeroen. Composition and properties of commercial native starches. *Starch*, vol. 37 (1): 1-5, January 1985.
69. TERROBA, Oscar. La producción de avena en México. *Claridades agropecuarias*, vol. 14 (1): 4-32, Octubre 1994.
70. TESTER, Richard. Swelling and gelatinization of cereal starches, effects of amylopectin, amylose, and lipids. *Cereal Chemistry*, vol. 67 (6): 551-557, April 1990.
71. THOMPSON, Janice. Et al. Nutrición. 1a. ed. Madrid: Pearson. 2008. 1,108 p.
72. USDA. Dietary Guidelines for Americans. Washington, DC: U.S. Government Printing Office. Vol. 1 (232): 1-84. Enero 2005.
73. VARELA, Gregorio. Guía de Consejo Nutricional para padres y familiares de escolares [En línea]. Madrid: 2006 [http://www.madrid.org/dat_este/novedades/historico/febrero2008/guia_nutricional_escolares_280208.pdf].
74. VARMA, Purvi, Et al. Avena: Un grano multifuncional. *J Clin Prev Cardiol* , vol.5(1): 9-17, Junio 2016.
75. VÁZQUEZ, Cleotilde, Et al. Alimentación y nutrición, manual teórico-práctico. 2a. ed. Madrid: Díaz de Santos, 2005. 470p.
76. VEGA, Claudia. Autocuidado de la salud. 1a. ed. México: Manual moderno, 2014. 240 p.
77. VEGA, Leopoldo e IÑARRITU, María. Fundamentos de nutrición y dietética. 1a. ed. México: Pearson, 2010. 160 p.
78. VELASCO, Juan. El mercado mundial de la almendra. *ICE*, (3079): 77-89, Septiembre 2016.
79. WARDLAW. Gordon. Perspectivas en nutrición. 6a. ed. México: McGraw Hill, 2004. 917 p.

80. WOOD, Peter. Cereal B-glucans in diet and health. *Journal of Cereal Science*, vol. 46 (3): 230-238, June 2007.
81. YADA, Sylvia, et al. Una revisión de los estudios de composición de almendras cultivadas: macronutrientes y micronutrientes. *Revista de composición y análisis de alimentos*, vol. 24 (4): 469-480, Junio 2011.
82. ZARKADAS, Constantinos, et al. Evaluación de la calidad de la proteína de un nuevo cultivo de soja con alto contenido de proteína mediante análisis de aminoácidos. *Revista de Química Agrícola y de Alimentos*, vol. 41(4): 616-623, Abril 1993.

ANEXOS

ANEXO 1. RECOLECCIÓN Y SECADO DE ALMENDRAS



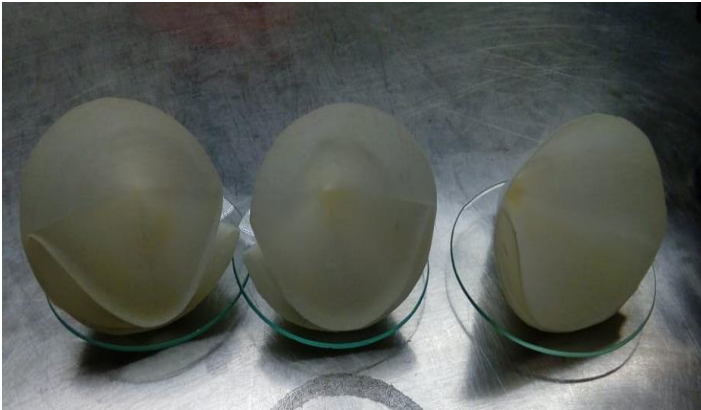
ANEXO 2. ELABORACIÓN DE LA BEBIDA

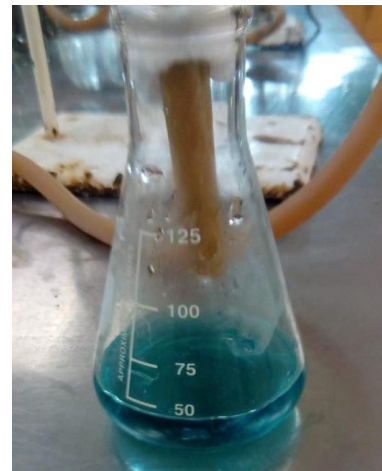
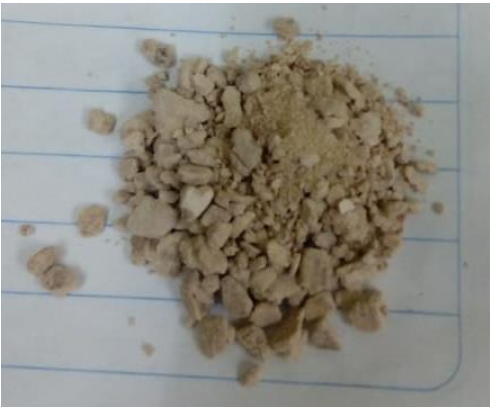


ANEXO 3. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO









ANEXO 4. PRUEBA DE ACEPTACIÓN SENSORIAL



ANEXO 5. HOJA DE RESPUESTA DEL ANÁLISIS SENSORIAL



Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentación
Licenciatura en Nutriología



Bebida a base de almendra, cacahuete y avena

EDAD: _____ GÉNERO: F____ M____

Frente a usted está la muestra de una bebida con ingredientes vegetales, pruébela y seleccione con un círculo la opción que indique el grado de aceptación.

COLOR	SABOR	OLOR
ME GUSTA MUCHO	ME GUSTA MUCHO	ME GUSTA MUCHO
ME GUSTA LIGERAMENTE	ME GUSTA LIGERAMENTE	ME GUSTA LIGERAMENTE
NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA	NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA
ME DIGUSTA LIGERAMENTE	ME DIGUSTA LIGERAMENTE	ME DIGUSTA LIGERAMENTE
ME DISGUSTA MUCHO	ME DISGUSTA MUCHO	ME DISGUSTA MUCHO

A continuación, por favor responda las siguientes preguntas:

- ¿Le cambiaría algo al producto?
Sí () No () ¿Qué? _____ ¿Por qué? _____
- ¿Recomendaría este producto?
Sí () No () ¿Por qué? _____
- ¿Con que frecuencia consumes bebidas vegetales durante la semana?
a) Ninguna b) 1-3 c) más de 3
- ¿Cuánto gastas en bebidas al día?
a) \$0 b) \$10-15 c) \$15-20 d) 20 o más

¡¡Gracias por su colaboración!!