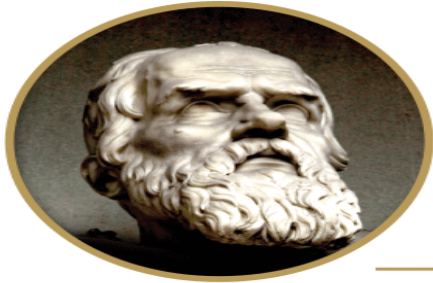


**UNIVERSIDAD GALILEO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**



Galileo
UNIVERSIDAD

La Revolución en la Educación

DESARROLLO DE UNA BEBIDA DE NARANJA FORTIFICADO CON CHIA(Salvia hispánica)

TRABAJO PREVIO A OPTAR AL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

**Presentado Por:
Roberto Flores Barrios
Carnet No. 20067333**

Mayo 2018

DEDICATORIA

Gracias a Nuestro Padre Celestial por la oportunidad que me da en desarrollarme y poder adquirir conocimiento para ponerlo en práctica y con ello lograr obtener la autosuficiencia temporal y espiritual.

Dedico de manera especial a mi familia, mi esposa Michelle Guzmán y a mis cuatro hijos Paula, Diego, Rebeca y Adriana, son la principal fuente de inspiración y animo en la construcción de mi vida profesional. Se dé la responsabilidad de tener una familia, es por ello, mis deseos de superación. En ellos tengo el reflejo y las esperanzas de tener un mejor mañana, lleno de oportunidades, de felicidad y de integridad.

A mis padres Jose Manuel Flores y Patricia Barrios, hermanos, Jorge, Fernando, Lorena, Elizabeth Flores y a mis catedráticos que me han apoyado con su ejemplo a encontrar el éxito.

INDICE

Sumario.....	4
Introducción.....	5
Hipótesis.....	6
Objetivo General y Especifico.....	7
Revisión Bibliográfica.....	8 – 46
Materiales y Métodos.....	47
Trabajo Experimental.....	48 -50
Proceso de Elaboración de Bebida de Naranja fortificado Con Chía(Salvia hispánica).....	51-52
Análisis Sensorial.....	53
Análisis de Varianza.....	54 - 55
Test de Rango Múltiple de Duncan.....	56
Discusión de Resultados.....	57 – 61
Conclusiones.....	62
Recomendaciones.....	63
Bibliografía.....	64-66
Anexos.....	67

SUMARIO

Se formuló una bebida de naranja fortificada con Chía(Salvia hispánica) , Este producto se obtuvo mediante un concentrado Jugo de Naranja, variedad naranja Valencia proveniente de fruta madura, sana y fresca. Se rebajó el concentrado de naranja de 64 grados Brix con agua purificada a 7 grados Brix, se le añade azúcar 7%, chía(proteína), ácido cítrico(acidulante) y Benzoato de Sodio(como preservante) 0.05%.

Se elaboró 3 muestras (A, B, C) de bebida de naranja. La diferencia de cada opción son los porcentajes de Chan A=8%, B=0.6% y C=4%, de ácido cítrico A=0.32%, B=.27%, C=0.20%, con un nuevo Brix final de 11 para las tres muestras, benzoato de sodio 0.05%, se mezclaron los ingredientes durante 15 minutos, se colocó en tres envases PET lavados y etiquetados como A, B, C. Fue taponado con tapa de rosca La bebida de naranja se pausterizo en 90 grados Celsius durante 10 minutos, teniendo un producto terminado en cada envase una bebida de naranja fortificado con Chía(Salvia hispánica).

Se realizó un Panel Sensorial Cerrado con 9 panelistas semi-entrenados para dar una calificación a cada muestra. Se puntéo 1=Excelente, 2=Buena, 3=Regular, 4=mala y 5=muy mala. Al tener las calificaciones de los panelistas por muestra se realizó un análisis de varianza lo cual indica que no hubo diferencia significativa entre muestras y panelistas. Luego se sometió a un Test rango múltiplo de Duncan en donde se dio el primer lugar a la muestra "A", la segunda a la muestra "B" y el tercer lugar a la muestra "C".

La mejor calificada de las muestras fue sometida a un análisis microbiológico, Recuento aeróbico total, Coliformes totales, E.Coli, Mohos y Levaduras lo cuales indican la inocuidad del producto, cumpliendo con los requisitos establecidos por RTCA.

El resultado de Análisis de Proteína fue de 3.91% el cual nos indica que hubo buena fortificación y complementa la nutrición de la bebida de naranja fortificada con Chía (Salvia hispánica).

INTRODUCCION

La salud ha tomado importancia en nuestro contexto, es por eso que hoy en día nos preocupamos más de cómo prevenir las enfermedades que puedan afectar nuestro bienestar y el de nuestras familia; tratando de buscar respuestas, nos dimos cuenta que los hábitos alimenticios saludables nos ayudan a evitar muchas enfermedades que podrían influir en nuestra calidad de vida.

Cuando hablamos de hábitos alimenticios saludables nos referimos a la necesidad de aportar nutrientes, proteínas, vitaminas, y minerales a nuestro cuerpo, es por ello que formulamos una bebida de naranja fortificada con Chía(Salvia hispánica), con el objetivo de aumentar la nutrición en nuestra población, las bebidas forman parte importante cada día y que se haga de forma adecuada, que aporten el contenido en nutrientes necesarios y se adapte al sujeto que los recibe para combatir la enfermedad y promover la salud.

El objetivo primordial es desarrollar una bebida de naranja fortificada con Chía (Salvia hispánica), con ello aportando una bebida natural enriquecida en proteínas, vitamina C, antioxidantes, fibras crudas y minerales.

La industrialización de la bebida de Naranja fortificada con Chía destinada para ofrecer a los consumidores una alternativa de un jugo rico en proteínas, fibras crudas, minerales y propiedades sensoriales agradables.

Consistente en la obtención de jugo a partir de un concentrado naranjas variedades Valencia adquiridas para elaborar un producto de mayor vida útil para su consumo para niños.

La calidad es mucho más que un concepto, parte de la premisa de la elaboración de la bebida de naranja es la calidad, reflejado en el olor - sabor y nutrición al ser fortificada con Chía.

HIPOTESIS

Hipótesis Verdadera:

Si se puede elaborar una bebida a partir de un concentrado con 64 Brix de Jugo de Naranja, fortificado con Chía (Salvia hispánica) que aporte proteínas, vitaminas y minerales.

Hipótesis Nula:

No se puede elaborar una bebida de jugo de naranja fortificado con Chía (Salvia hispánica) que aporte nutrición al consumidor, proteínas, vitaminas y minerales.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una bebida de naranja completamente natural, inocua y nutritiva utilizando concentrado de naranja, semilla de Chía (Salvia hispánica), procesado y envasado herméticamente, elevando los aportes nutritivos.

OBJETIVO ESPECIFICO

- Realizar los análisis fisicoquímica, microbiológica y proximal de las materias primas y bebida de naranja fortificada con Chía(salvia hispánica)
- Establecer la formulación de la bebida de acuerdo al diseño experimental y variables establecidas.
- Estandarizar el proceso de producción de la bebida natural para su posterior comercialización.
- Evaluar sensorialmente la bebida natural para observar el grado de aceptación del producto, para que posteriormente pueda ser aceptada por el futuro consumidor.
- Mejorar nutrición en la bebida de naranja con proteínas.

REVISION BIBLIOGRAFICA

CHIA(Salvia hispánica)

Es una planta herbácea de la familia de las lamiáceas; es nativa del centro y sur de México, El Salvador, Guatemala y Nicaragua. (11)

Origen y descripción botánica y taxonómica de la planta y semilla de chía:

La semilla de chía empezó a ser usada para la alimentación humana en la época precolombina, alrededor del año 3500 A.C. y toma importancia por ser uno de los cultivos básicos en el centro de México y América central entre los años 1500 y 900 A.C.

El uso de la semilla y sus subproductos se remonta a la época de los Mayas y los Aztecas, quienes empleaban la semilla como alimento, medicina, ofrenda a los dioses y materia prima para producir un aceite que era empleado como base en pinturas decorativas y ungüentos cosméticos. La harina tostada, otro de sus subproductos, era utilizada para la elaboración de una popular bebida nutritiva denominada “Chía fresca” (agua, limón, chía). Pero años después del descubrimiento de América, los cereales aportados por los españoles desplazaron su cultivo, el cual casi llegó a desaparecer. Su cultivo solo sobrevivió en las áreas montañosas de México y Guatemala y a finales del siglo pasado, el interés por la chía resurgió por considerarla buena fuente de Omega-3, fibra alimentaria, proteína y antioxidantes. (2)

Botánica y jerarquía taxonómica La chía, *Salvia hispánica*, es una especie que pertenece a la familia de aromáticas como la menta, el tomillo, el romero y el orégano.

Tabla 1. Jerarquía taxonómica de la chía

Jerarquía	Descripción
Reino	<i>Plantae</i> - Planta
Subreino	<i>Tracheobionta</i> – Planta vascular
División	<i>Magnoliophyta</i> – Angiosperma
Clase	Magnoliopsida – Dicotiledónea
Subclase	<i>Asteridae</i>
Orden	Lamiales
Familia	<i>Lamiaceae</i> – Menta
Género	<i>Salvia L</i> – Salvia
Especie	<i>Salvia hispanica L.</i>

Fuente por Ayerza, Wayne (2004)

Su planta tiene una altura entre un 1,0 y 1,5 metros, y sus tallos son ramificados, de sección cuadrangular con pubescencias cortas y blancas. Las hojas opuestas con bordes aserrados miden de 80 a 100 cm de longitud, y 40 a 60 mm de ancho. Sus flores de color azul intenso o blancas se producen en espigas terminales. Las semillas son ovales, suaves, brillantes y miden entre 1,5 y 2,0 mm de longitud. Según la variedad, su color puede ser blanco o negro grisáceo con manchas irregulares que tienden a un color rojo oscuro. (2)

Foto 1. Planta chía (*Salvia hispanica L.*).



Fuente por Ayerza, Wayne (2004)

Condiciones agronómicas del cultivo:

La chía es un cultivo que crece en condiciones tropicales y subtropicales y no es tolerante a las heladas. (2)

En cuanto a las condiciones edáficas en las que se desarrolla, puede decirse que favorecen su crecimiento la disponibilidad de una amplia variedad de niveles de nutrientes y humedad, esta última sobre todo para la germinación. Sin embargo, un bajo contenido de nitrógeno puede ser un factor limitante para obtener buenos rendimientos. Una vez establecida, la plántula se comporta bien con cantidades limitantes de agua. Por otro lado, los suelos donde mejor se desarrolla la planta son los arenosos-limosos, aunque también puede crecer en suelos arcillosos-limosos de buen drenaje. (7)

El cultivo es sensible a la duración del día (es una especie de días cortos) y su periodo de crecimiento y fructificación dependerá de la latitud donde se implante. Los primeros 45 días son críticos porque la chía crece muy despacio durante el periodo y las melazas, principalmente las latifoliadas pueden competir con ella por luz y nutrientes. (7)

Composición de la semilla chía, sus propiedades nutricionales y biodisponibilidad:

La chía es una semilla oleaginosa que además de su alto contenido de Omega-3 presenta en su composición otros componentes de gran interés para la nutrición humana, como la fibra, las proteínas, los antioxidantes, las vitaminas y algunos minerales. A continuación se describirá de manera detallada la composición de la semilla y su importancia con relación al valor nutritivo. (2)

Ácidos grasos poliinsaturados en la semilla de chía:

La semilla de chía contiene entre un 0,25 y 0,38 $\frac{\text{g}_{\text{aceite}}}{\text{g}_{\text{semilla}}}$, donde los mayores constituyentes son los triglicéridos, en el que los ácidos grasos poli-insaturados están presentes en altas concentraciones. (2)

Algunos autores han descrito el contenido de ácidos grasos poliinsaturados presentes en la semilla de chía.

En la Tabla 2 se describen los contenidos de los algunos ácidos grasos reportados.

Tabla 2. Contenido de ácidos grasos (g/kg total de ácido graso) en semilla de chía

Ácido graso según el tamaño de la cadena e insaturaciones	(Peiretti & Gai, 2009))	(R. Ayerza, 1995)	(Coates & Ayerza, 1996)	(Heuer, Yaniv, & Ravina, 2002)	(R. Ayerza, Wayne Coates, 2004)
C _{16:0}	71 ± 0,64	62 - 71	64 - 79	76 - 87	66 - 77
C _{18:0}	33 ± 0,41	31 - 37	24 - 32	26 - 30	27 - 36
C _{18:1 n-9}	60 ± 0,48	73 - 82	60 - 66	61 - 63	68 - 133
C _{18:2 n-6}	188 ± 0,25	198 - 208	170 - 201	174 - 187	180 - 211
C _{18:3 n-3}	641 ± 0,87	607 - 634	632 - 678	635 - 651	542 - 642
P/S*	7,9 ± 0,66	7,6 - 8,8	7,7 - 9,3	7,3 - 7,8	6,7 - 8,7
n-6 / n-3	0,29 ± 0,00	0,31 - 0,33	0,25 - 0,32	0,27 - 0,29	0,29 - 0,38

* Poli-insaturado/Saturado

Fuente por Silveira Rodríguez M.B., Moreno Megías S. & Molina Baena B. (2003)

Según el contenido de ácidos grasos reportados existe una alta coherencia entre los rangos tanto para los ácidos grasos saturados como los insaturados. Entre los ácidos grasos saturados se destaca que el ácido palmítico C16:0 se encuentra en una relación 2:1 con el ácido esteárico, C18:0, respectivamente. Los resultados encontrados de los ácidos grasos insaturados versan sobre tres principalmente: ácido α -linolénico (C18:3n-3), ácido linoleico (C18:2n-6) y ácido erúcico (C18:1n-9), siendo el α -linolénico el de mayor abundancia en la semilla de chía, lo que representa una importancia nutricional destacable porque éste participa como precursor de otros ácidos grasos esenciales y además da origen a ciertas prostaglandinas, Leucotrienos y Tromboxano con actividad antiinflamatoria, anticoagulante y antiagregante (PGE3, PGI3, TXA4 Y LTB5). (12)

Tabla 3. Funciones de los Eicosanoides Fuente por Silveira Rodríguez M.B., Moreno Megías S. & Molina Baena B. (2003) 12

Eicosanoide	Función
Tromboxano A ₂	Agregación plaquetaria Vasoconstricción
Tromboxano A ₃	Biológicamente inactivo
Prostaglandinas I ₂	Antiagregación plaquetaria
Prostacilinas I ₂	Vasodilatación
Prostaglandinas I ₃	Antiagregación plaquetaria
Prostacilinas I ₃	Vasodilatación
Leucotrienos B ₄	Efecto proinflamatorio Estimulación de la quimiotaxis Adhesión celular
Leucotrienos B ₅	Efecto antiinflamatorio Inhibición de la quimiotaxis Inhibición de la adhesión celular

En las últimas décadas, el interés de las investigaciones se han centrado principalmente en el alto contenido de los ácidos grasos poli-insaturados (PUFA's, por sus siglas en inglés) de cadena larga, entre los cuales se destaca los ácidos grasos: el Omega-3, que se encuentra en pescados azules y se caracterizan por tener los ácidos grasos de cadenas más largas como EPA y DHA, mientras que en las fuentes vegetales se encuentra como ALA, y el Omega-6, ambos ácidos grasos son de gran importancia por ser considerados esenciales para el ser humano, ya que el organismo humano no posee las enzimas necesarias para sintetizarlos y se hace necesario obtenerlos a partir de la dieta, además de tener una alta demanda en la salud (13), por intervenir en la prevención de enfermedades cardiovasculares, siendo anti-trombótico, anti-inflamatorio, anti-rítmico, favoreciendo la estabilización plaquetaria, entre otros. (3)

Por lo anterior, es necesario conocer la importancia de los ácidos grasos omega- 3 y Omega-6 en la relación alimentación-nutrición como se describe a continuación:

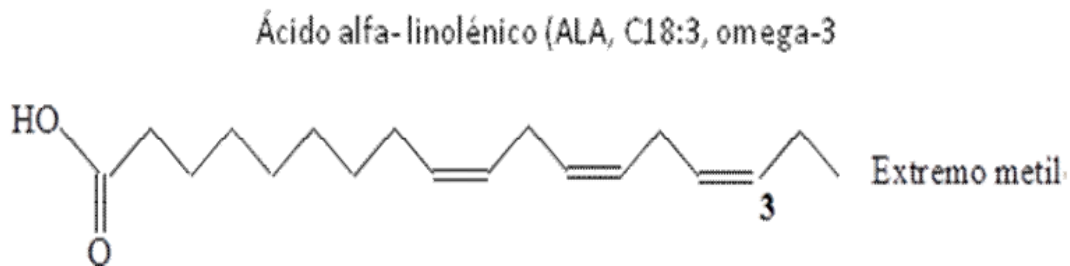
Ácidos grasos Omega-3:

Los ácidos grasos omega-3 son aquellos que se derivan del ácido α -linolénico, donde este actúa en el cuerpo humano como un sustrato para la transformación del ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA), mediante la acción de las enzimas de saturación y elongación (1).

El ácido α -linolénico a pesar de ser el principal precursor del DHA y EPA desarrolla una mínima conversión, de allí la importancia del consumo de alimentos que se conviertan en una fuente directa de EPA y DHA.

Las fuentes de alimentos más ricas en Omega-3 son los aceites de pescado, en especial los de aguas frías, en estos animales se pueden encontrar en forma de EPA y DHA debido al consumo de los pescados del fitoplancton. Mientras que una de las mejores 15 fuentes vegetales reportadas es el aceite de chía (<60%), seguido por la linaza (57%) por la colza, la soja, el germen de trigo y las nueces (entre 7 y 13%). (1)

Gráfico 1 Estructura ácido alfa linolénico



Fuente por Ayerza, Wayne (2004)

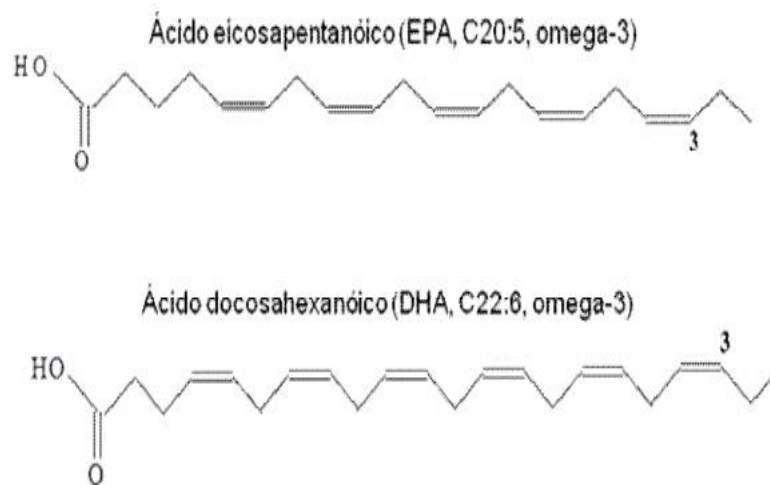
Importancia de EPA Y DHA Como se mencionó anteriormente el ácido alfa linolénico es precursor de EPA y DHA y deben ser suministrados por la dieta. Estudios han revelado que el aumento en la ingesta de ácido alfa linolénico por un período de semanas a meses muestra un aumento en la proporción de EPA en los lípidos del plasma, eritrocitos, leucocitos, plaquetas, pero no se observa un incremento de DHA. Algunos estudios de seguimiento indican que realmente existe una conversión del ácido alfa linolénico en EPA, pero que se ve limitada en los seres humanos masculinos y con una transformación posterior en DHA relativamente bajo. La conversión fraccional de ácido alfa linolénico a cadena más larga de PUFA Omega-3 es mayor en mujeres, posiblemente debido a un efecto regulador de los estrógenos. (5)

Por otra parte, la EPA y DHA pueden tener funciones potenciales individuales en la función de organismo humano, puesto que los suplementos enriquecidos con EPA mejoraron significativamente la angustia psicológica y los síntomas depresivos durante las transiciones de la menopausia y se han indicado como un agente anti-inflamatorio anti-caquexia efectiva (9). Por otro lado, el DHA es esencial para el crecimiento y el desarrollo funcional del cerebro en bebés, además de ser requerido en el mantenimiento de la función normal del cerebro en adultos (4).

En el gráfico 2 se muestran las estructuras químicas de los ácidos EPA y DHA.

Gráfico 2. Estructuras químicas de los ácidos Eicosapentaenoico (EPA) y Docosahexaenoico

(DHA)

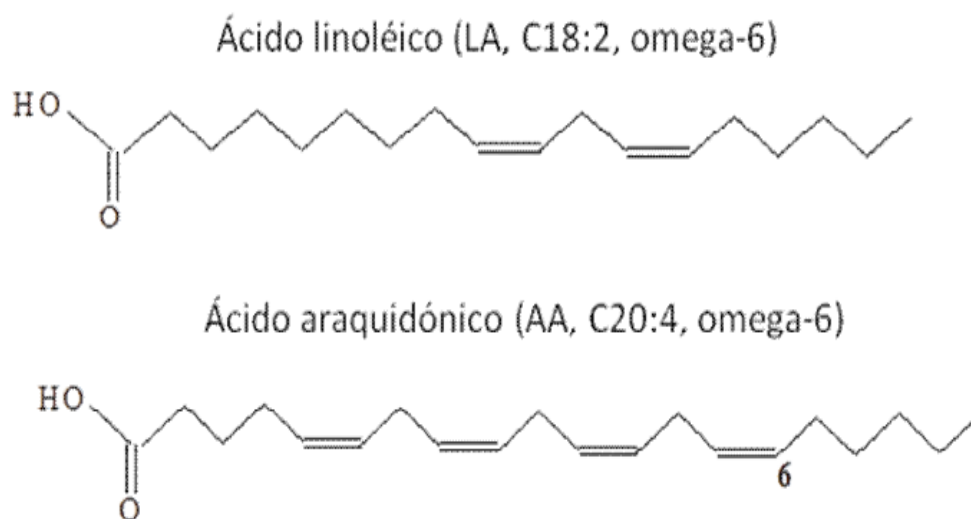


Fuente por Ayerza, Wayne (2004)

Ácidos grasos Omega-6 Los ácidos grasos Omega-6 derivan del ácido linoleico (LA) el cual por medio de enzimas desaturasas y elongasas va a ser precursor de ácido graso Gamma Linoleico (GLA) el cual se encuentra en algunos aceites vegetales y ácido araquidónico (AA) que es uno de los ácidos grasos más importantes asociados a los fosfolípidos de membrana, además puede ser 17 oxidado a una variedad de compuestos eicosanoides importantes en la señalización célula – célula. A diferencia de los ácidos grasos Omega-3, los Omega-6, por lo general va a ser generadores de prostaglandinas, Tromboxano y Leucotrienos ((PGE1, PGE2, PGI2, TXA2, LTB4) estimulantes del sistema inmune, vasoconstrictores y procoagulantes, con perfil por tanto potencialmente proinflamatorio, proalergizante y deletéreo a nivel cardiovascular. (12)

A continuación en el gráfico 3 se muestran las estructuras de los ácidos linoleico (LA) araquidónico (AA)

Gráfico 3. Estructuras de los ácidos linoleico (LA) y araquidónico (AA)



Fuente por Ayerza, Wayne (2004)

Balance Omega-6 / Omega-3

En el periodo paleolítico, los humanos se caracterizaban por tener una dieta baja en calorías por el consumo de grasas (20 – 25%), un consumo bajo en grasas saturadas (10%), ácidos grasos Omega-6 y de esta forma a un desbalance en la relación Omega-6/Omega-3, llegando incluso a relaciones 20–30:1, respectivamente y donde el aumento en dieta de grasas trans también ha sido significativo. En general, el porcentaje de grasas saturadas en las dietas aumenta debido al confinamiento y el contenido excesivo de energía de la dieta de alimento para el ganado.

Además, el contenido de ácido graso Omega-6 aumentó considerablemente como resultado del 19 incremento (hasta 70%) de granos ricos en Omega-6 y aceites provenientes de los mismos. Es debido a este aumento que el balance Omega-6/Omega-3 se ha ido perdiendo, además porque los alimentos que son ricos en Omega-3 no se consumen tanto a pesar de estar presentes en alimentos como la semilla de chía.
(2)

Fuentes alimentarias de ácidos grasos poliinsaturados

Existen estudios que demuestran la presencia de fuentes de omega 3 y 6, tanto de origen animal como vegetal, lo que influye principalmente en el contenido de cada uno de ellos haciendo más llamativos ciertos productos para los industria encargada de la obtención de aceites con alto valor agregado para ser empleados como materia prima y para los consumidores que buscan cada día una alimentación más saludable. En la tabla 4 se muestran los valores de omega 3 y 6 reportados para alimentos de origen animal y vegetal:

Tabla 4. Valores de omega 3 y 6 reportados para alimentos de origen animal y vegetal

Fuente	Alimento	Cantidad (% ácido graso)						Método de extracción	Referencia
		Oleico	ALA	EPA	DHA	LA	AA		
Animal	Sardina	-	0,76	0,95	3,1	1,05	0,96	FSC-CO ₂	(Létisse, Rozières, Hiol, Sergent, & Comeau, 2006)
	Sardina	596	0,49	10,1	16,1	1,43	1,38	Soxhlet	(Rubio-Rodríguez et al.)
	Salmón	14,6	1,4	7,9	6,3	9,3	0,67	FSC-CO ₂	(Rubio-Rodríguez et al.)
Vegetal	Lino	16,1 ± 0,8	50,0 ± 1,2			14,4 ± 0,7	NR	Soxhlet	(Pradhan, Meda, Rout, Naik, & Dalai; Teh & Birch)
	Lino	17,5 ± 0,6	55,0 ± 0,8			16,2 ± 0,5	NR	FSC-CO ₂	
	Lino	14,7 ± 0,5	53,8 ± 0,8			15,6 ± 0,4	NR	Prensado	
	Lino	15,2 ± 0,63	59,34 ± 1,34			16,66 ± 0,4	NR	Prensado	
	Sacha	8,43	50,45			34,12	0,14	FSC-CO ₂	(L. Follegatti-Romero, 2009)
	Inchi	8,41	50,41			34,08	0,16	Soxhlet	
	Canola	66,8 - 68,3	7,8 - 9,0			15,1 - 16,1	0,5 - 0,7	FSC-CO ₂	
	Canola	66,8 - 67,2	8,4 - 8,7			15,3 - 15,8	0,5 - 0,8	FSC-Propano	(Pederssetti et al.; Teh & Birch)
Canola	57,12 ± 0,20	12,21 ± 0,18			24,01 ± 0,04	-	Prensado		

Fuente por Ayerza, Wayne (2004)

En la tabla 5 se describen la composición de los ácidos grasos presentes en el aceite de chía, de acuerdo al método de extracción:

Tabla 5. Composición de los ácidos grasos presentes en el aceite de chía, de acuerdo al método de extracción

Fuente	Método de extracción	C18:1	C18:2	C18:3	Referencia	Observación
Chía	Solvente	5,3 ± 1,1	19,7 ± 0,0	65,6 ± 0,8	Vanesa Y. Ixtaina 2011	Semilla Argentina
Chía	Presión	5,4 ± 0,4	20,3 ± 0,2	64,5 ± 0,2		Semilla Guatemala
Chía	Solvente	5,8 ± 0,3	16,6 ± 1,2	69,3 ± 1,0	Marcela L. Martínez 2012	Caracterización de la semilla
Chía	Presión	5,5 ± 0,4	17,5 ± 0,2	66,7 ± 0,4		
Chía	No reportado	7,4 ± 0,8	22,0 ± 0,1	60,5 ± 1,2	Vanesa Y. Ixtaina 2010	-
Chía	FSC-CO ₂	4,1	20,9	62,3	Jose Antonio Rocha 2011	Promedio de diferentes condiciones de extracción
Chía	Soxhlet	6,8	19,6	61,3		
Chía	FSC-CO ₂	6,28 - 7,28	17,51-18,15	63,45- 66,0		

Fuente por Ayerza, Wayne (2004)

De acuerdo con los datos reportados, el método de extracción o el origen entre Argentina y Guatemala no tienen una variación significativa con respecto al contenido de los ácidos grasos mencionados, por esta razón es necesario evaluar la calidad e inocuidad exigida en los mercados mundiales, en los cuales compiten productos libres de solventes orgánicos, características ofrecidas por los métodos de extracción por fluidos supercríticos o por prensado.

Proteínas y aminoácidos contenidos en la semilla de chía

La chía contiene aproximadamente un 20% de proteína, nivel que resulta más alto que el que contiene algunos cereales tradicionales como el trigo (13,7%), el maíz (9,4%), el arroz (6,5%), la avena (16,9%) y la cebada (12,5%). (2)

Las semillas de chía además de tener un alto contenido de proteínas se han hecho interesantes comparada con otras semilla como el trigo, la avena, la cebada y el centeno por no tener gluten. (2)

Si se hace un análisis del contenido de sus aminoácidos, se puede encontrar que el aporte de lisina es relativamente alto y la cisteína y metionina se pueden comparar favorablemente con otras semillas oleaginosas. Los aminoácidos de la chía no tienen factores limitantes en una dieta para adultos, lo cual significa que ésta puede ser incorporada en la dieta humana y ser mezclada con otros granos, a fin de producir una fuente equilibrada en proteínas (2)

Además los aminoácidos que conforman las proteínas contenidas en el aceite de la semilla de chía, existen estudios donde muestran las diferencias en el perfil aminolítico expresado en gramos del aminoácido con respecto al contenido general de nitrógeno (aminoácido/16gN) que dependen del método de extracción, como se detalla en la tabla 6.

Tabla 6. Contenido de aminoácidos del hidrolizado de proteínas de las semillas de chía.

Aminoácido	Extracción por solvente	Extracción por prensado	
		g aminoácido/16g N	
Ácido aspártico	7,64		7,36
Treonina	3,43		3,23
Serina	4,86		4,43
Ácido glutámico	12,4		13,65
Glicina	4,22		4,03
Alanina	4,31		4,41
Valina	5,1		5,32
Cisteína	1,47		1,04

Aminoácido	Extracción por solvente	Extracción por prensado	
		g aminoácido/16g N	
Metionina	0,36		0,36
Isoleucina	3,21		3,35
Leucina	5,89		5,99
Triptófano	---		1,29
Tirosina	2,75		2,75
Fenilalanina	4,73		4,77
Lisina	4,44		3,6
Histidina	2,57		2,45
Arginina	8,9		8,63
Prolina	4,4		3,92
Total	80,64		80,81

Fuente por (Brown, 2003)

El contenido de lisina es bastante alto y la metionina y la cisteína se comparan de forma favorable con otras oleaginosas.

Según los resultados mostrados en la anterior tabla, la presencia de aminoácidos esenciales para los niños como el triptófano dependerá del método de extracción del aceite a partir de la semilla de chía, de allí que por el método de prensado se podrá alcanzar un contenido de 1.29 g/16 g N, pero por el método convencional de extracción con solventes orgánicos no se reporta ningún contenido del mismo. (2)

Vitaminas y minerales:

La semilla de chía se ha caracterizado por ser una buena fuente de vitaminas y minerales del complejo B como la Niacina, tiamina y ácido fólico, así como Vitamina A. Además la semilla de chía es una fuente excelente de calcio, fósforo, magnesio, potasio, hierro, zinc y cobre, como se muestra en la Tabla 7. Otra de las grandes ventajas de esta semilla es su bajo contenido en sodio (2).

Los niveles de hierro encontrados en las semillas de chía y en la harina remanente después de extraer el aceite son muy elevados y representan una cantidad inusual para la semilla que, comparada con otros productos tradicionales conocidos como fuentes ricas de hierro. (2)

Tabla 7. Contenido de vitaminas y elementos esenciales en semillas y harina desengrasada

de chía.

<i>Nutriente</i>	<i>Chia</i>	
	<i>Semilla entera</i>	<i>Harina desengrasada</i>
<i>Macroelementos (mg/100 g)</i>		
Calcio	714	1180
Potasio	700	1100
Magnesio	390	500
Fósforo	1067	1170
<i>Microelementos (mg/100 g)</i>		
Aluminio	2,0	4,3
Boro	---	1,4
Cobre	0,2	2,6
Hierro	16,4	20,4
Manganeso	2,3	6,8
Molibdeno	0,2	---
Sodio	---	2,9
Zinc	3,7	8,5
<i>Vitaminas (mg/100 g)</i>		
Niacina, B3	6,13	11,30
Tiamina, B1	0,18	0,79
Riboflavina, B2	0,04	0,46
Vitamina A	44 IU	---

Fuente por Ayerza, Wayne (2004)

Dentro de los microelementos reportados se destaca que los niveles de hierro encontrados en las semillas de chía y en la harina remanente después de extraer el aceite son muy elevados y representan una cantidad inusual para la semilla que, comparada con otros productos tradicionales conocidos como fuentes ricas de hierro, presenta, cada 100g de porción comestible, 1,8 y 2,4 veces más cantidad de hierro que la espinaca, las lentejas y el hígado vacuno, respectivamente.

Antioxidantes:

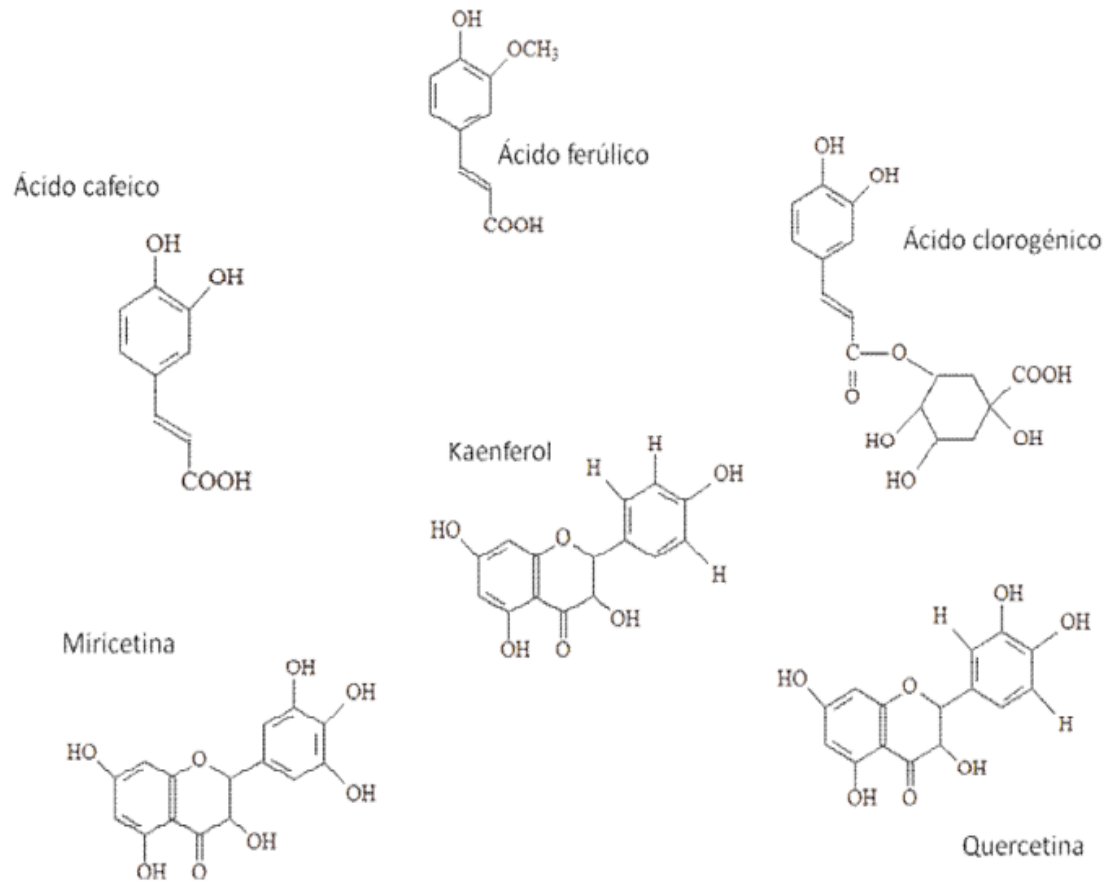
El análisis de la torta obtenida después extracción del aceite en las semillas de chía ha demostrado que poseen una fuerte actividad antioxidante. Estos antioxidantes hacen que la chía sea una fuente de ácidos grasos Omega-3 estable. (5)

El ácido clorogénico y el ácido cafeico son los antioxidantes más importantes en la semilla chía, aunque también se ha encontrado que contiene miricetina, quercetina y kaempferol flavonoles. Estos compuestos son tanto primaria y sinérgicos antioxidantes, y contribuyen a la fuerte actividad antioxidante de la chía (5)

Algunas investigaciones han demostrado que el quercetin es un potente antioxidante que puede impedir la oxidación de los lípidos, proteínas y DNA y sus propiedades son significativamente más efectivas que los flavonoles no-ortohidroxi. El ácido cafeico y el ácido clorogénico, contenidos en la semilla de chia, han demostrado tener una fuerte actividad contra los radicales libres y los procesos oxidativos en general, inhibiendo la peroxidación de los lípidos. Estas propiedades antioxidantes son significativamente más fuertes que las del ácido ferúlico y las de los antioxidantes comunes como la vitamina C (ácido ascórbico) y la vitamina E (α -tocoferol). (6)

La chía cuya oxidación es mínima o no existe, ofrece un significativo potencial dentro de la industria alimentaria, dado que las otras fuentes de EPA y DHA como los productos marinos y 25 de ácido alfa linolénico como el lino, exhiben una descomposición rápida debido a la ausencia de antioxidantes adecuados (2).

Gráfico 4. Estructura química de los antioxidantes presentes en la chía



Fuente por Ayerza, Wayne (2004)

Biodisponibilidad La biodisponibilidad de nutrientes entendida de diferentes formas, de acuerdo al enfoque de las investigaciones, puede definirse como: la proporción de un nutriente que el organismo absorbe de los alimentos y utiliza para las funciones corporales normales, que usualmente involucra absorción, utilización y/o disposición (6)

De acuerdo con el definición planteada para la biodisponibilidad, es necesario que aquellos compuestos ingeridos, ya sea por medio de un alimentos, un suplemento o un fármaco, que pueden ser considerados por tener una causa – efecto en la salud del consumidor, deberá ser sometido a estudios específicos para determinar la efectividad de acuerdo a diversos factores que van desde la cantidad consumida, las formas químicas, la composición dietaría, las secreciones gastrointestinales hasta el tipo de población que lo consume. De allí que los Omega 3 hayan sido objeto de estudio de varios investigadores con el fin de evaluar la biodisponibilidad de acuerdo con: el efecto sobre la salud, el origen, la cantidad y el tipo de presentación en la que pueden ingerirla los consumidores. (6)

En la tabla 8 se muestra los reportes más significativos de estudios realizados sobre la biodisponibilidad del omega-3 (causa – efecto sobre la salud) a partir de la semilla de chía:

Tabla 8 Descripción de los resultados de la evaluación de la causa- efecto sobre la salud a partir del consumo de la semilla de chía.

Objetivo del estudio	Condiciones del estudio	Resultados	Referencia
Determinar si el Omega 3 de las semillas de chía mejoran el desempeño deportivo en eventos que duran más de 90 min., y permite a los atletas reducir su ingesta de azúcar, para reemplazarla con omega-3 como fuente energética.	Dosis: Grupo control (100% calorías por el consumo de Gatorade) Grupo problema: (50% de calorías provenientes de los Verdes Plus Omega 3 Chía semillas, 50% Gatorade) Muestra: Seis varones altamente entrenados realizaban una carrera de 1 hora en el ~ 65% de su VO2 máx en una cinta de correr, seguido de una contrarreloj de 10 k en una pista.	No hubo ninguna estadística diferencia en el rendimiento (p = 0,83) entre Omega 3 Chía carga (media 10k/h=37 min y 49 s) y con Gatorade (media =37 min y 43 s), pero Omega 3 de chía carga aparece una opción viable para permitir a los atletas reducir su ingesta de azúcar y aumentar la ingesta de ácidos grasos omega 3, sin afectar el rendimiento	(Illian, 2011)
Evaluar los efectos de un patrón de dieta (DP, proteína de soya, nopal, semillas de chía y avena) en	Estudio aleatorizado, los participantes consumieron su dieta habitual, pero redujeron en 500 kcal para 2 semanas.	Todos los participantes tuvieron una disminución en el peso corporal (PC), el IMC y la	(Guevara-Cruz M, 2012)

Objetivo del estudio	Condiciones del estudio	Resultados	Referencia
las variables bioquímicas del síndrome metabólico, el AUC de la glucosa y la insulina, intolerancia a la glucosa (IG), la relación de la presencia de determinados polimorfismos relacionados con los Mets, y la respuesta a la DP	Ellos fueron asignados con el placebo (P, n = 35) o grupo de DP (n = 32) y consumen la dieta de energía reducida además de la bebida P o DP (235 kcal) menos la energía proporcionada por estos para 2 meses.	circunferencia de la cintura durante el tratamiento de 2 meses (P <0,0001), sin embargo, sólo el grupo de DP tuvo disminuciones de suero TG, la proteína C-reactiva (CRP), y AUC para la insulina y GI después de una prueba de tolerancia a la glucosa.	
Evaluación de la disminución del riesgo cardiovascular (presión sistólica y factores emergentes como la PCR relacionada con inflamación y FvW relacionada con la coagulación), además de glicemia y control lipídico en diabetes tipo 2 controlada.	Suplementación con 37g/día de semilla de chía, equivalentes a 11 g de aceite de chía	Se demostró el control de los factores propuestos en el objetivo. Además, este estudio demostró que los niveles de ALA y eicosapentaenoico (EPA) de los ácidos grasos en plasma aumentaron hasta en un 87% después del consumo de semilla de Chía	(Vuksan, 2007)

Proteínas:

Las proteínas son los principales componentes de la estructura de los tejidos corporales. Los músculos y los órganos están formados por proteínas que son necesarias para su crecimiento y desarrollo y para el mantenimiento y reemplazo de los tejidos gastados o dañados.

Se encuentran en todas las partes de la célula porque, además de formar su estructura, son indispensables en las funciones celulares; de hecho, el que existan numerosas clases de proteínas asegura que estas puedan realizar muchas actividades biológicas diferentes, puesto que es su forma tridimensional la que determina que puedan realizar una u otra función. Las proteínas que necesitamos las obtenemos de los alimentos de origen vegetal y animal. Además de su función esencial, y muy bien conocida, de proporcionar los aminoácidos necesarios para que el organismo produzca sus propias proteínas, también pueden ejercer efectos positivos sobre la salud, evitando o reduciendo el riesgo de padecer determinadas enfermedades. También son la base de muchas de las características que hacen que los alimentos sean agradables, especialmente de su textura, por lo que contribuyen decisivamente a su calidad. (8)

La población mundial aumenta rápidamente y se enfrenta con limitaciones en cuanto a la tierra, el agua y los recursos alimentarios, por lo que resulta más importante que nunca definir exactamente la cantidad y calidad de proteína que se requiere para cubrir las necesidades nutricionales y permitir un estado óptimo de salud, y, también, describir de qué modo se puede satisfacer con los alimentos de los que disponemos. Cuando la producción de proteínas animales llegue a su máxima capacidad, será imprescindible usar mejor y de manera más eficiente las fuentes de proteína nuevas o alternativas, con un impacto más positivo en la salud humana, el medio ambiente y la biodiversidad. Solo así se podrá aumentar la calidad de estos elementos esenciales para la vida, así como la sostenibilidad de su producción y uso. (8)

Los elementos básicos de las proteínas son los aminoácidos, compuestos de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno que contienen, como su nombre indica, un grupo amino y un grupo carboxilo (ácido). De hecho, son todos iguales, excepto por una cadena lateral

que les proporciona sus características particulares, lo que da lugar a la existencia de 20 aminoácidos diferentes. Esta cadena varía en tamaño, forma y composición, ya que, además de carbono e hidrógeno, puede contener, en distintas proporciones, oxígeno, nitrógeno o azufre. La unión ordenada de aminoácidos, mediante enlaces que se establecen entre el grupo carboxilo de un aminoácido y el grupo amino del siguiente, forma el esqueleto de la proteína, que puede llegar a tener centenares de aminoácidos.

(8)

Cada proteína está caracterizada por una secuencia ordenada de aminoácidos, por lo que su composición y su longitud y, por lo tanto, su peso son específicos de cada una. Para complicar más las cosas, hay proteínas que, además de aminoácidos, tienen otros componentes: por ejemplo, lípidos, y se llaman entonces lipoproteínas, como las que transportan el colesterol en la sangre, o glúcidos, y se llaman glicoproteínas, como, por ejemplo, las inmunoglobulinas, anticuerpos que nos ayudan a protegernos de virus, bacterias y parásitos).

Es fundamental tener en cuenta que todas las características de las proteínas, que están condicionadas por su secuencia de aminoácidos, por la presencia de otros elementos orgánicos o inorgánicos en su composición y por la forma tridimensional que adoptan, son específicas de cada una y responsables de sus funciones biológicas, importantísimas y muy diversas. Así, conocemos las proteínas que actúan como enzimas, que son las encargadas de facilitar y acelerar las reacciones químicas que ocurren en el interior de las células (reacciones a las que se denomina rutas metabólicas). Un ejemplo es la hexoquinasa, presente en prácticamente todos los seres vivos, que añade grupos fosfato a las moléculas de glucosa y abre la vía principal por la que las células pueden obtener energía. Algunas cumplen una función de reserva, como la ovoalbúmina de la clara de huevo, que almacena aminoácidos como elementos nutritivos para el desarrollo del embrión del pollo; de transporte, que, como la hemoglobina, llevan el oxígeno en la sangre; o que, como los anticuerpos antes mencionados, realizan una función protectora o defensiva. También son fundamentales las que actúan como hormonas, como la insulina o la hormona del crecimiento. Algunas ejercen funciones estructurales únicas, como el colágeno, que forma huesos y tendones

y un grupo de células para formar los tejidos, o la queratina de uñas y plumas. Otras, como la actina y la miosina, son elementos básicos para la contracción de los músculos y el movimiento. (8)

Puede parecer asombroso, sin duda, que tal variedad de funciones esenciales sea ejercida por compuestos que comparten los mismos 20 aminoácidos. Es la secuencia de estos aminoácidos, el modo en el que están ordenados, lo que determina la estructura tridimensional de la proteína de la que depende que esta pueda realizar una u otra función.

Como se muestra en la figura 1, en primer lugar, el esqueleto de aminoácidos, que forma el nivel más básico de la estructura de una proteína y se conoce como estructura primaria, se dispone espacialmente a lo largo de una dirección, dando lugar a cadenas ordenadas paralelamente a un eje, formando fibras o láminas. A esta disposición axial se le denomina estructura secundaria y es típica de las proteínas fibrosas, como el colágeno o la queratina, que forman largos filamentos enrollados (hélice α) o dispuestos en zig-zag como un acordeón (hoja plegada o lámina β). Estas cadenas pueden curvarse para dar lugar a una estructura más compleja, más cerrada, esférica y compacta, conocida como estructura terciaria, que es típica de las proteínas globulares, como las enzimas.

Finalmente, y dado que la mayoría de las proteínas grandes, ya sean fibrosas o globulares, contienen más de una cadena de aminoácidos, el último nivel de estructura, la cuaternaria, se refiere a la disposición en el espacio de esas cadenas o subunidades. A la combinación de las estructuras secundaria, terciaria y cuaternaria de una proteína se le llama conformación tridimensional y está estrechamente ligada a su función biológica específica y a su actividad. (8)

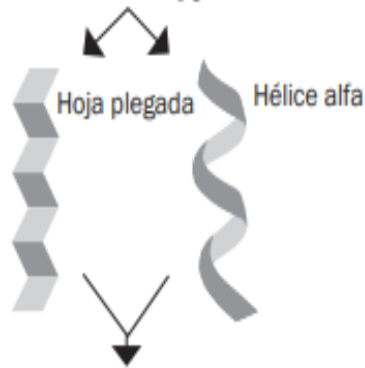
FIGURA 1

Representación de los niveles de estructura de las proteínas.



ESTRUCTURA PRIMARIA DE LAS PROTEÍNAS

Es la secuencia de una cadena de aminoácidos.



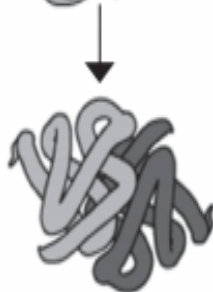
ESTRUCTURA SECUNDARIA DE LAS PROTEÍNAS

Ocurre cuando los aminoácidos en la secuencia interactúan a través de enlaces de hidrógeno.



ESTRUCTURA Terciaria DE LAS PROTEÍNAS

Ocurre cuando ciertas atracciones están presentes entre hélices alfa y hojas plegadas.



ESTRUCTURA CUATERNARIA DE LAS PROTEÍNAS

Es una proteína que consiste en más de una cadena de aminoácidos.

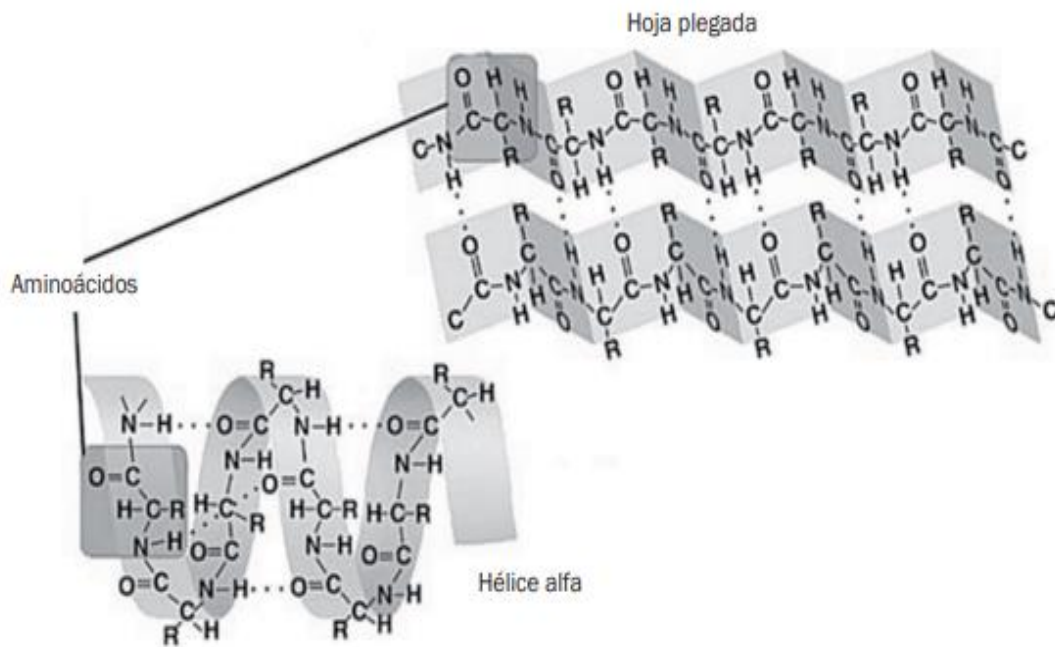
FUENTE: TOMADA DE [HTTP://WWW.GENOME.GOV/](http://www.genome.gov/)

La transformación de una cadena de aminoácidos en una conformación tridimensional concreta se produce a través de interacciones entre esos aminoácidos, en las que desempeñan un papel fundamental las cadenas laterales de diferente tamaño, forma y composición que los diferencian. De este modo, para que algunas proteínas fibrosas puedan enrollarse a lo largo de un eje o plegarse en forma de láminas, deben formarse enlaces de hidrógeno entre los elementos de la cadena que mantengan unidas las vueltas consecutivas de la hélice o la estructura de la lámina (figura 2). (8)

La presencia de aminoácidos con cadenas laterales muy grandes o voluminosas, o con varios grupos cargados positivamente o negativamente, que se repelan mutuamente, impide la formación de esos enlaces, por lo que la proteína adoptará una forma anárquica e irregular. Por el contrario, la presencia de aminoácidos con cadenas laterales que contengan azufre permite la formación de enlaces azufre-azufre que contribuirán a la unión. (8)

FIGURA 2

Representación de la estructura secundaria de las proteínas y su estabilización mediante enlaces de hidrógeno. Con la letra R se representan las cadenas laterales de los aminoácidos.

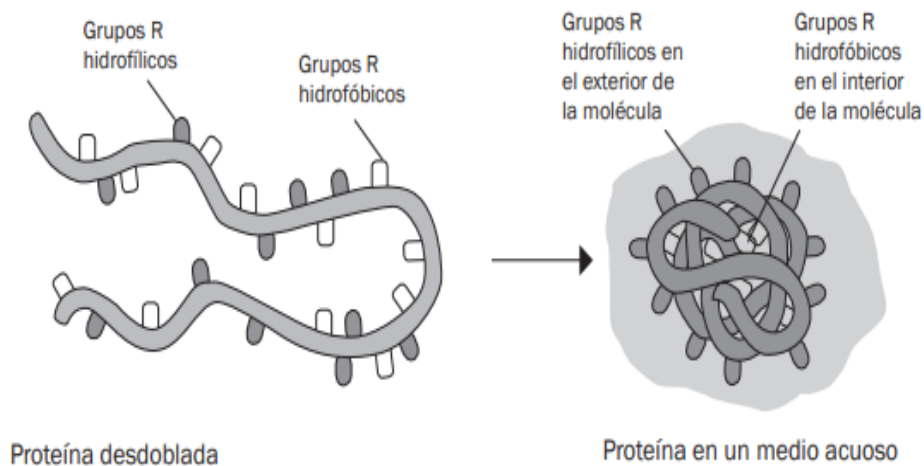


A diferencia de la estructura relativamente sencilla de las proteínas fibrosas, las proteínas globulares adoptan conformaciones tridimensionales compactas que les permiten desempeñar actividades biológicas muy especializadas. Como señalábamos antes, es el modo en el que están colocados los diferentes aminoácidos en el esqueleto básico lo que determina los rasgos distintivos de la estructura. Así, para que pueda adoptarse una forma apretada, es necesario que quede muy poco espacio en el interior ocupado por moléculas de agua. Esto obliga a que los aminoácidos con cadenas laterales que tengan una escasa afinidad con el agua (aquellos que no son solubles en agua, los aminoácidos

hidrofóbicos) se localicen hacia el interior para protegerse de ella. Por su parte, los aminoácidos con cadenas laterales que tengan afinidad con el agua (los hidrofílicos), deben localizarse en la superficie externa, como se esquematiza en la figura 3. (8)

FIGURA 3

Ilustración del cambio de forma de las proteínas para permitir que, en disolución acuosa, los aminoácidos con cadenas laterales (grupos R) hidrofílicas (gris oscuro) interaccionen con el agua, mientras que los aminoácidos con cadenas hidrofóbicas (gris más claro) queden protegidos en su interior.



Aunque las características básicas de las proteínas globulares son comunes a todas, cada una tiene un modo diferente de plegarse. Cada proteína posee una estructura terciaria distinta y puede mantener una proporción de estructura secundaria variable, lo que, en conjunto, define su función. Por ejemplo, en el caso de las enzimas, su capacidad de unión a un sustrato específico, que permite que solamente se realice un tipo de reacción, sin reacciones laterales ni subproductos, depende de que la forma tridimensional de la enzima permita al sustrato acomodarse en su lugar activo. Por este motivo, cualquier modificación en la estructura de las proteínas puede afectar a su función. De modo general, la exposición de las proteínas al calor, a presiones elevadas, a pH extremos o a agentes químicos, que destruyan los enlaces entre los distintos

elementos de la cadena o los puentes entre átomos de azufre, puede deshacer su estructura y dar lugar a una conformación desplegada (figura 4). Es lo que se conoce como desnaturalización y va acompañada de la pérdida de la actividad biológica.

FIGURA 4

Representación esquemática de la desnaturalización de la β -Lactoglobulina (β -Lg) en disolución acuosa. Se trata de la proteína más importante del suero de la leche y, a pH neutro, es un dímero compuesto por dos subunidades. Inicialmente evoluciona hacia un estado semidesnaturalizado, correspondiente a una estructura no totalmente desplegada, que precede a la desnaturalización irreversible.

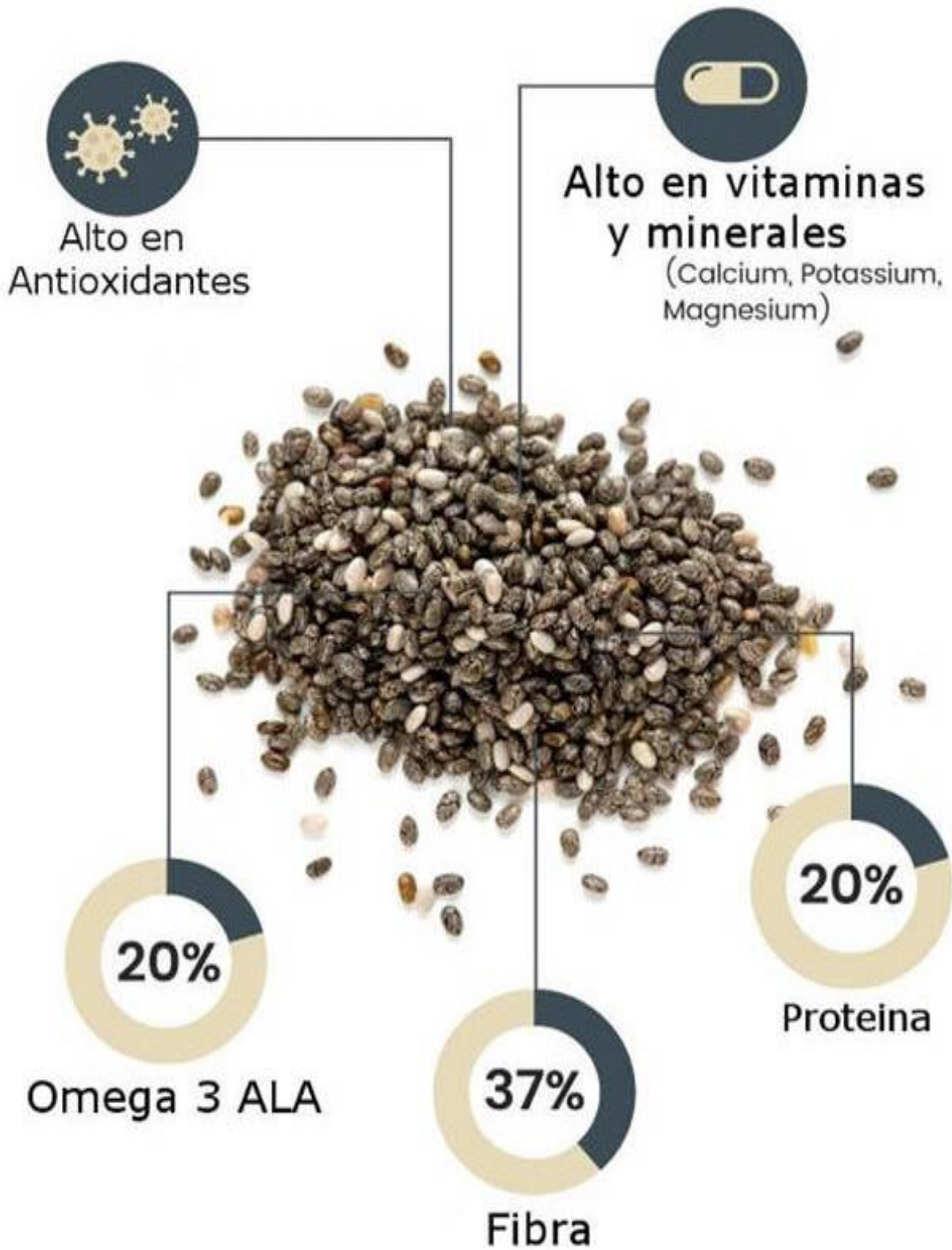


FUENTE: ADAPTADA, CON PERMISO, DE V. ORLIEN ET AL.:⁴⁴ *IN SITU* MEASUREMENTS OF pH CHANGES IN β -LACTOGLOBULIN SOLUTIONS UNDER HIGH HYDROSTATIC PRESSURE, *JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY*, 55, 4422-4428. COPYRIGHT (2007) AMERICAN CHEMICAL SOCIETY.

En algunos casos, las proteínas pueden recuperar espontáneamente su conformación nativa (la que tenían antes de desnaturalizarse), aun después de un desplegamiento completo, si se restauran sus condiciones normales de actuación en cuanto a temperatura, pH, etc. En otros casos, el replegamiento y la recuperación de la actividad biológica ya no son posibles, aunque se ha visto que algunas proteínas desnaturalizadas pueden presentar diversas aplicaciones en la industria alimentaria. Del mismo modo, la ruptura del esqueleto básico, escindiendo las uniones entre aminoácidos, ya sea al azar,

mediante degradación química, ya sea destruyendo determinados enlaces con enzimas proteolíticas, puede liberar, además de aminoácidos individuales, fragmentos de proteína de menor tamaño que se denominan péptidos y pueden presentar nuevas propiedades muy interesantes. (8)

Las proteínas desempeñan, en todas las células y tejidos, funciones clave para mantenernos vivos y sanos, y se reconocen desde siempre como uno de los nutrientes esenciales que deben ser consumidos en cantidad y calidad adecuadas. Por esas razones, una opinión pública cada vez más consciente del impacto de la dieta en su bienestar, reflexiva respecto a la relevancia de la formación de hábitos saludables y exigente en la calidad de los productos, seguramente necesitará información sobre estas protagonistas de nuestra alimentación. Este libro trata de la importancia de las proteínas en la nutrición, la salud y la calidad de los alimentos, y de cómo su gran diversidad funcional depende de su construcción química y de su complejidad estructural. (8)



LA NARANJA

La naranja como fruto es una baya especial, formada por una piel externa más o menos rugosa y de color anaranjado, con abundantes glándulas que contienen un aceite esencial perfumado, y una parte intermedia adherida a la anterior, blanquecina y esponjosa (fibra). Finalmente, posee una parte más interna y más desarrollada, dividida en una serie de gajos. (23)

En Guatemala la naranja se cultiva en forma semicomercial en Baja Verapaz, Escuintla, Santa Rosa, Zacapa y Suchitepéquez. Para escoger las naranjas es importante observar que no tengan ningún daño en la piel, pues acortaría notablemente la duración de la fruta. (24)

Tabla A

Composición de alimentos según Instituto de Nutrición para Centro América y Panamá (INCAP), en 100 gramos de porción comestible. (25)

Naranja	% agua	Vitamina C mg	Fracción comest. %
Agria, fruta	85.7	42	0.64
Agria, jugo natural	88.7	42	1.00
Dulce, fruta	87.7	59	0.64
Dulce, jugo natural	89.6	53	1.00
Dulce, jugo envasado s/azúcar	89.0	34	1.00

Jugo de naranja:

El jugo de la naranja es generoso en vitaminas. Junto a gran cantidad de vitamina C, altamente asimilable, se encuentran las vitaminas A —en forma de caroteno— B1, B2 y B6. También es muy rico en sales minerales, sobre todo Potasio y Calcio. La naranja contiene de 40 a 50 mg de ácido ascórbico. (25)

El concentrado de naranja conservado por medios físicos sin fermentar, destinado al consumo directo, obtenido por un procedimiento mecánico del endocarpio de naranja, maduras y en buen estado. (25)

Normativa COGUANOR NGO 34 008:

Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Jugo de naranja. Especificaciones: La presente norma tiene el objeto de establecer las características y especificaciones que debe cumplir el jugo de naranja envasado y conservado mediante un tratamiento adecuado. (26)

Requisitos Físicos, Sensoriales y Químicos establecidos en la Normativa:

- **Color:** característico semejante al jugo recién exprimido obtenido del fruto maduro de la variedad de naranjas de que se hallan extraído.
- **Sabor:** característico, prácticamente exento de oxidación o de terpenos, no admitir cualquier sabor extraño u objetable.
- **Apariencia:** podrá tener ligera tendencia a separarse en dos capas y podrá llevar en suspensión parte de la pulpa del fruto finamente dividida.
- **Ph:** Máximo 4.4 y Mínimo 2.4
- **Contenido de ácido ascórbico en miligramos por kilo un mínimo de:** 350 mg.

Ácido Ascórbico ó Vitamina C

Propiedades Físicas y Químicas:

El ácido ascórbico es un compuesto blanco, cristalino o ligeramente amarillo, inodoro que se oscurece de manera gradual al exponerlo a la luz, en estado seco es estable al aire, pero en solución se deterioran con rapidez en presencia de aire, su punto de fusión es alrededor de 190 °C, en cuanto a su solubilidad es de 1 gr por 3 mL de agua o 40 mL de alcohol; insoluble en cloroformo, éter o benceno. Existe en la naturaleza en su forma reducida y oxidada; ácido L-ascórbico y ácido dehidroascórbico respectivamente, ambas formas tienen la misma actividad biológica. El ácido ascórbico es una cetolactona de seis carbonos, que tiene relación estructural con la glucosa, se oxida de modo reversible en el organismo hacia ácido dehidroascórbico. (15, 16)

El ácido ascórbico sufre reacciones de oxido- reducción pudiendo determinar esta reacción a través de un indicador como el yodo o el 2,6- dicloroindofenol observando cambio de color morado o rosado, respectivamente. (16)

El ácido ascórbico tiene un carbono con actividad óptica y la acción contra el escorbuto reside en la acción del isómero L. (14) La oxidación del ácido ascórbico es acelerada por calor, luz, álcali, enzimas oxidativas y trazas de cobre y hierro. (15, 17)

Características Fisiológicas

El ácido ascórbico o vitamina C, es un poderoso antioxidante soluble en agua hidrosoluble; figura en primera línea en la defensa antioxidante del plasma. Es un poderoso inhibidor de la oxidación de los lípidos, protector de los efectos del tabaco, actúa contra las enfermedades cardíacas, el cáncer y otros trastornos degenerativos. La actividad antioxidante de esta vitamina se deriva de su habilidad para secuestrar radicales en fase acuosa. La vitamina C es lábil a la luz, el oxígeno, el calor, las enzimas y los metales. (27)

Es una vitamina hidrosoluble presente en frutas y vegetales tales como los cítricos y las verduras frescas. El ácido ascórbico es un antioxidante y captador de radicales libres, es esencial para mantener la integridad del organismo, en especial para la reparación de los tejidos y la formación de colágeno. (15, 18)

El ácido ascórbico funciona como un cofactor en diversas reacciones de hidrolización y amidación. De este modo, se requiere para facilitar la conversión de algunos residuos de prolina y lisina que se encuentran en la procolágena, para la síntesis de colágeno. (14, 19)

Otras de sus funciones son reducir el hierro fèrrico no hem al estado ferroso en el estómago; el ácido ascórbico también favorece la absorción intestinal de hierro. La vitamina C es esencial para la cicatrización de las fracturas óseas. (14, 15)

A nivel tisular la función del ácido ascórbico se relaciona con la síntesis de colágeno, proteoglucanos y otros componentes orgánicos de la matriz intercelular de tejidos tan diversos como, dientes, huesos, y endotelio capilar. (19)

El ácido ascórbico es necesario para la formación y la reparación del colágeno. Es oxidado, de forma reversible a ácido dehidroascórbico, estando ambas formas implicadas en las reacciones de óxido-reducción. La vitamina C participa en el metabolismo de la tirosina, carbohidratos, norepinefrina, histamina, fenilalanina y hierro. Otros procesos que requieren del ácido ascórbico son la síntesis de lípidos, de proteínas y de carnitina; la resistencia a las infecciones; hidroxilación de la serotonina; mantenimiento de la integridad de los vasos sanguíneos y respiración celular. (20)

La vitamina C también regula la distribución y almacenamiento del hierro evitando la oxidación del tetrahydrofolato. (21)

Necesidades diarias de vitamina C:

Las dosis necesarias de esta vitamina son de 90 mg en hombres y 75 mujeres. Estas dosis pueden variar de acuerdo a otros condicionantes o necesidades especiales. Así las mujeres deberían aumentar las dosis durante el embarazo y durante la lactancia. Resulta muy sencillo adquirir las necesidades básicas diarias de esta vitamina a través de una alimentación rica en alimentos vegetales naturales. Así por ejemplo, la dosis se supera con creces cuando se come una papaya mediana (188 mg), una guayaba (165 mg), un vaso de jugo de naranja (124 mg) o una naranja mediana (80 mg). Otras veces se debe tomar varios alimentos para llegar a las mismas o tomar suplementos para conseguir las dosis adecuadas para cada momento. (15, 18)

Deficiencia de ácido ascórbico:

La deficiencia de ácido ascórbico (vitamina C) se manifiesta en escorbuto, que es una formación de colágeno defectuosa, es el resultado de la deficiencia de la hidroxilación del procolágeno y de la formación de colágeno en ausencia de la vitamina C. (19, 21)

El colágeno sin hidroxilar es inestable y no puede proceder a la reparación normal de los tejidos. Esto se traduce en una fragilidad capilar con procesos hemorrágicos, retrasos en la cicatrización de heridas y anormalidades óseas. (21)

El cuadro clínico de escorbuto en el hombre puede describirse como un deterioro del colágeno intercelular. La hemorragia es común, la aparición de petequias en la piel ante una ligera impresión, esto indica fragilidad de la pared de los capilares. Los huesos son quebradizos y dejan de crecer, la anemia es frecuente debido al deterioro del sistema hematopoyético ya que la vitamina C favorece la absorción de hierro. (15, 18)

Otro de los síntomas del escorbuto es encías rojas, hinchadas y sangrantes, hemorragias subcutáneas, hinchazón de las articulaciones. Sin llegar a este cuadro, a veces la deficiencia de ácido ascórbico (vitamina C) presenta alguno de estos síntomas de forma leve. (22)

Dosis de ácido ascórbico Suplemento nutricional oral:

50-100 mg por día; tratamiento de deficiencias 100-250 mg por día; metahemoglobinemia, oral, 300-600 mg por día en dosis divididas; suplemento nutricional pediátrico 20-50 mg por día, terapéutica 100-300 mg por día. (15, 18)

Calidad y niveles de pureza del agua

Características fisicoquímicas del agua a tratar:

El aspecto más importante en todo proceso de purificación y envasado de agua para consumo humano, radica en la calidad bacteriológica y fisicoquímica de la misma. En otras palabras, el contenido total de sales disueltas expresado en términos de partes por millón (calidad de sales disueltas en cada millón de litros de agua), es la variable que más afecta el sabor y la "textura" del agua, dependiendo de la ubicación de donde provenga.

El agua siendo químicamente igual en todas partes, adquiere ciertas características en cuanto a "saber", esto debido al tipo de sales minerales que se encuentran en su camino por los mantos freáticos (subterráneos) y que va disolviendo lentamente.

El agua potable para consumo humano, debe reunir ciertas propiedades en cuanto al contenido de sales disueltas así como la ausencia total de bacterias y virus perjudiciales a la salud. Asimismo, debe ser inodora, insabor e incolora.

Contenido de sales minerales y bacterias:

Tanto el exceso como la falta de sales minerales en del agua potable causaran problemas de salud. El exceso de sales 0 de un tipo especial de estas, a la larga ocasionara trastornos a nivel renal vesicular.

Por otra parte, el ingerir agua muy baja en sales 0 sin ellas de ninguna manera es correcto debido a la acidez tan alta que originara trastornos a nivel gástrico.

La Norma internacional vigente para contenido de sales totales disueltas en agua potable es de 500 ppm.⁵⁹ Por otro lado, a mayor número de sales disueltas será necesario emplear más equipo a fin de controlar correctamente el proceso de purificación sobre todo para evitar que se tapen filtros constantemente por la cantidad presente de sales.

Se deberán efectuar análisis rutinarios del agua para mantener un control de calidad de la misma y cumplir con las inspecciones de la Secretaria de Salud.

DESCRIPCION OPERATIVA

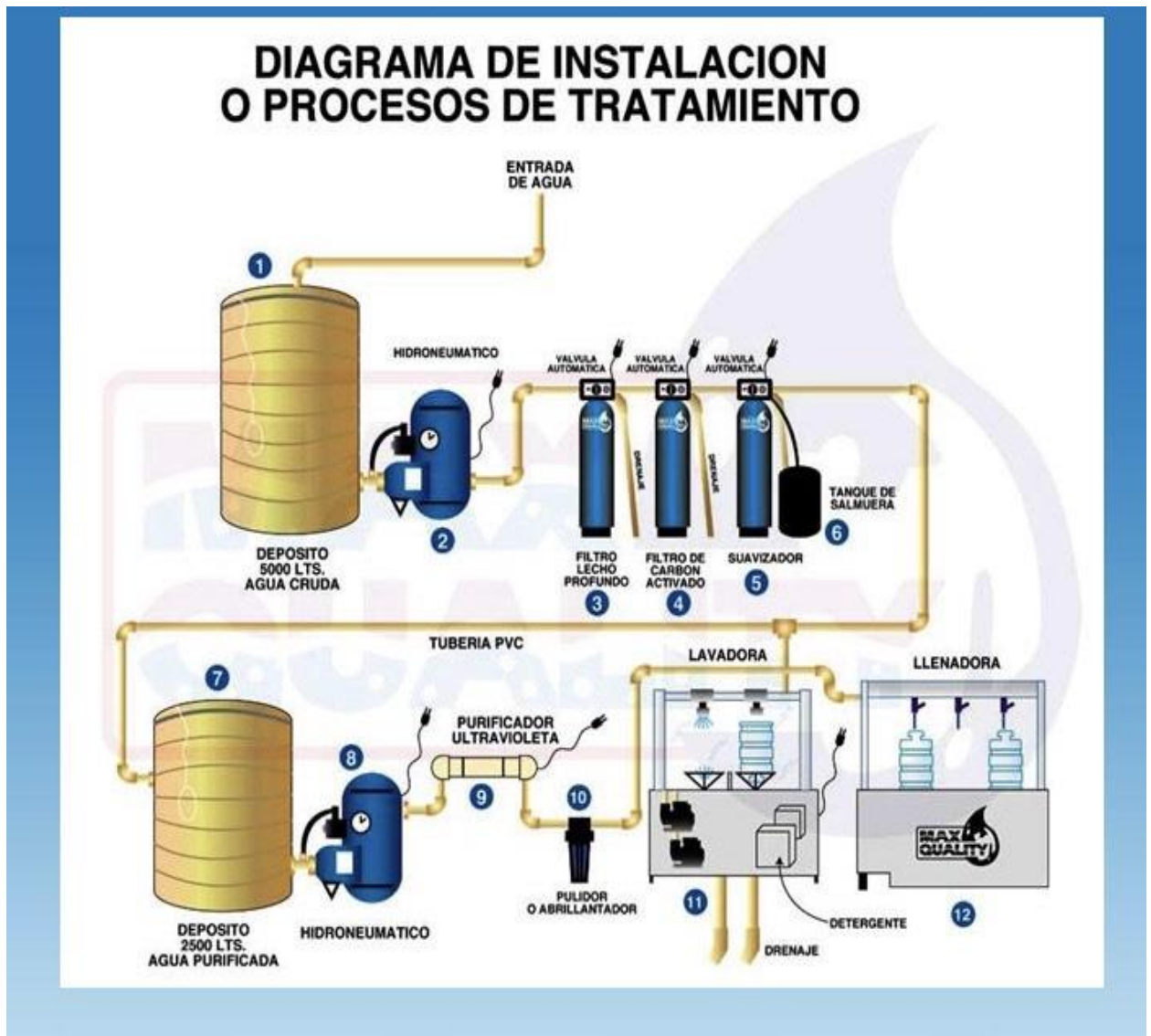
Descripción del proceso

El proceso de purificación del agua consta de los siguientes pasos:

1. En una cisterna se recibe el agua como materia prima del nacimiento y se elabora a través de hipoclorito de calcio 0 sodio hasta lograr una solución de 2 a 3 ppm de cloro libre.
2. El agua cruda es filtrada en el filtro para eliminar sólidos, arena, tierra, lodo, arcilla, etc.
3. Dicha agua pasa a través de un sistema de filtración en donde se le elimina cualquier color, sabor y color del agua, absorbe el cloro residual y se eliminan(9)
4. Se pasa a un sistema de suavización por medio de resinas de intercambio iónico que Eliminan las partículas de Calcio y Magnesio tan nocivas para el ser humano.
5. Posteriormente, el agua es filtrada a través de 3 pulidores de 1 a 5 micras de diámetro, dejando el agua totalmente cristalina.

6. Pasa a un tanque de almacenamiento lista para ser envasada.

7. El agua es ozonificada a través de un sistema de saturación hasta alcanzar una saturación de 0.12 de ozono al envasar, oxidando cualquier microorganismo que pueda existir. (6)



MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron el siguiente equipo para realizar nuestra Gelatina Fortificada.

- Una Balanza Marca Tecnipesa con capacidad para 2kg. Con sensibilidad 1gr, Serial Number: 2505154, Battery: DC 6V 4AH, Charge Power: AC110V 60Hz, Power consumption: DC- 25m A
- Una liquidadora Oster Cromada, Modelo: 450 – 21, 600 Watts
- Un Beacker de vidrio, Capacidad: 1 litro
- Un recipiente de 2 litros de acero inoxidable
- Un termómetro 18C - 104 C / 64F - 220 F
- Un probeta de vidrio, Capacidad: 100ml
- Un refractometro Marca Kyowa, Medicion: 0 – 32%,Codigo: DLB – 0712 -010
- Tiritas de PH marca Hydrion, pH 1.0 – 12.0
- Estufa, gas propano, cucharas, recipientes.

TRABAJO EXPERIMENTAL

Se formuló una bebida de naranja fortificada con Chía(Salvia hispánica) , se aplicó concentrado Jugo de Naranja, variedad naranja Valencia. Se rebajó el concentrado de naranja de 64 grados Brix con agua purificada a 7 grados Brix, se le añade azúcar 7%, y con ello se realizan tres muestras con chía(proteína) A=8.57%, B=6% y C=4% de ácido cítrico A=0.32%, B=.27%, C=0.20%(acidulante) y Benzoato de Sodio(como preservante) 0.05%.

Se realizó con esta base diferentes experimentos en temperatura para verificar la pasteurización sea la correcta.

Primera Prueba:

Se colocó el producto 300ml en horno microondas marca Panasonic 1250W para evaluar y llegar determinar la temperatura y el tiempo a utilizar. Se dio 1.5min y llego 80C.

Segunda Prueba:

Se colocó el producto 300ml en horno microondas marca Panasonic 1250W para evaluar y llegar determinar la temperatura y el tiempo a utilizar. Se dio 2min y llego 90C.

Tercer Experimento:

Se colocó el producto un litro en Estufa marca Samsung para realizar la pasteurización, sosteniendo la temperatura 90C por 10 minutos.

Resultado: El producto está pasteurizado. Lo aclara el análisis adjunto que da conocer que esta Recuento aeróbico total < 10, coliformes totales <10, E. Coli <10, Mohos <10, levaduras <10.

Se formuló 3 muestras (A, B, C) de bebida de naranja. La diferencia de cada opción son los porcentajes de Chan A=8.57%, B=6% y C=4% de ácido cítrico A=0.32%, B=.27%,

C=0.20% con un Brix de 11 para las tres muestras, benzoato de sodio 0.05% y sorbato de potasio 0.05%. Luego se introdujeron todos los productos se mezclaron y se introdujeron en una mezcla de concentrado de jugo de naranja 4-1 con agua. La bebida de naranja 90grados Celsius durante 10 minutos, se llenó y se empaco teniendo un producto terminado.

MUESTRA A

PRODUCTO	Peso g	%
Agua	640.600	64.06%
Concentrado	200.000	20.00%
Azúcar	70.000	7.00%
Chía	85.700	8.57%
Ácido Cítrico	3.200	0.32%
Benzoato de Sodio	0.500	0.05%
Total	1000.000	100.00%

MUESTRA B

PRODUCTO	Peso g	%
Agua	666.8	66.680%
Concentrado	200	20.000%
Azúcar	70	7.000%
Chía	60	6.000%
Ácido Cítrico	2.7	0.270%
Benzoato de Sodio	0.5	0.050%
Total	1000	100%

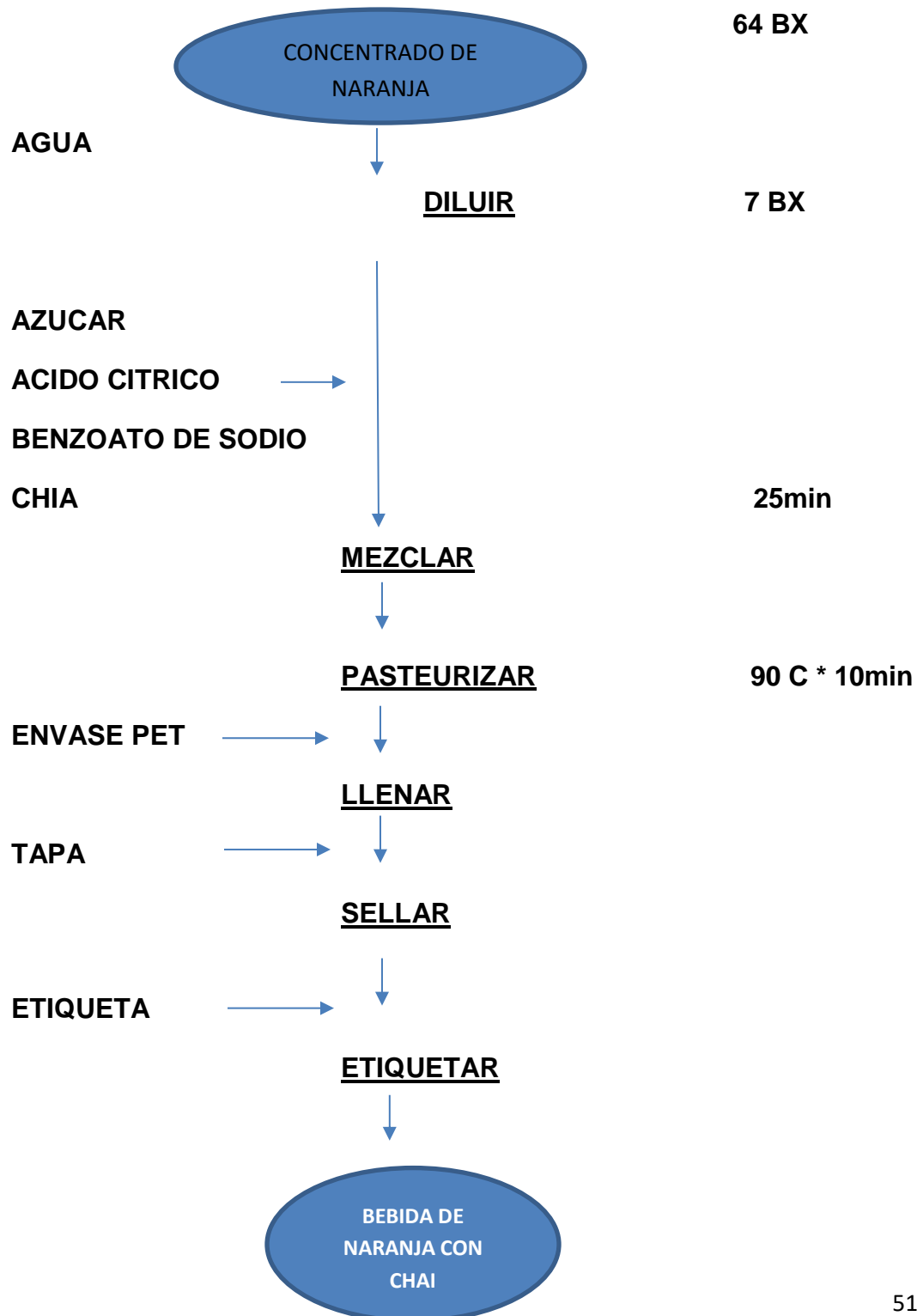
MUESTRA C

PRODUCTO	Peso g	%
Agua	687.5	68.750%
Concentrado	200	20.000%
Azúcar	70	7.000%
Chía	40	4.000%
Ácido Cítrico	2	0.200%
Benzoato de Sodio	0.5	0.050%
Total	1000	100%

PROCEDIMIENTO

1. Se pesaron todas las materias primas.
2. Se diluye el concentrado de 64Brix a 7Brix en agua.
3. Se mezcla los aditivos, azúcar, ácido cítrico, benzoato de sodio, Chía
4. Se agita
5. Calentar el agua a 90grados centígrados por 10minutos

DIAGRAMA DE PROCESO ELABORACION DE BEBIDA DE NARANJA NATURAL FORTIFICADA CON CHIA(Salvia hispánica)



DESCRIPCION DE PROCESO DE BEBIDA DE NARANJA FORTIFICADO CON CHIA(Salvia Hispánica)

DILUIR:

Se introduce agua purificada para diluir a 7 BRIX una parte del concentrado.

MEZCLAR:

Se introduce azúcar, ácido cítrico, benzoato de sodio, Chan y se mezclan en preparación para la bebida de naranja.

PASTEURIZACION:

Al tener terminado la mezcla, el producto terminado se pasteurizar 90C en 10min previo a envasarse y lo libre de cualquier microorganismo.

LLENAR:

Se pasa al tanque para, en donde se envasa en galones 3.7lts.

SELLAR:

La banda transportadora lo lleva a la maquina con una tapa de roscas.

ETIQUETAR:

La banda lo conduce al área de máquinas de etiquetado y fecha de vencimiento vía Laser.

ANALISIS SENSORIAL

FECHA	12 04 18
-------	----------

EVALUACION PANEL SENSORIAL "BEBIDA DE NARANJA FORTIFICADA CON CHIA"
--

PANELISTA

NOMBRE: _____

INSTRUCCIONES:

	CALIFICACION
1	EXCELENTE
2	BUENA
3	REGULAR
4	MALA
5	MUY MALA

	A	B	C	TOTAL
PANELISTA 1	1	2	3	6
PANELISTA 2	2	2	3	7
PANELISTA 3	3	2	2	7
PANELISTA 4	1	1	2	4
PANELISTA 5	2	2	3	7
PANELISTA 6	2	2	3	7
PANELISTA 7	3	2	1	6
PANELISTA 8	1	2	3	6
PANELISTA 9	1	3	1	5
TOTAL	16	18	21	55
PROMEDIO	1.78	2.00	2.33	

ANALISIS DE VARIANZA

	A	B	C	TOTAL			
PANELISTA 1	1	2	3	6	1	4	9
PANELISTA 2	2	2	3	7	4	4	9
PANELISTA 3	3	2	2	7	9	4	4
PANELISTA 4	1	1	2	4	1	1	4
PANELISTA 5	2	2	3	7	4	4	9
PANELISTA 6	2	2	3	7	4	4	9
PANELISTA 7	3	2	1	6	9	4	1
PANELISTA 8	1	2	3	6	1	4	9
PANELISTA 9	1	3	1	5	1	9	1
					0	0	0
TOTAL	16	18	21	55	34	38	55
PROMEDIO	1.78	2.00	2.33				

FACTOR DE CORRECCION

$$(55)^2/27 = \boxed{112.04}$$

SUMA DE LAS MUESTRAS:

$$16^2+21^2+18^2/9 = 113.44 - 112.04 = \boxed{1.407}$$

SUMA DE PENALISTAS

$$7^2+\dots+6^2 = 345 - 3 \cdot 115.00 - 112.04 = \boxed{14.96}$$

**TOTAL SUMAS
MUESTRAS AL
CUADRADO**

34 55 38 127.00 - 112.04 **14.96**

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA				
	DF -1	SS	MS	F
MUESTRAS	2	1.41	0.70	1.06
PANELISTAS	8	2.96	0.37	0.56
ERROR	16	10.59	0.66	
TOTAL	26	14.96		

**VRP 5% DE
VARIANZA= 3.63**

**No hay diferencia significativa
entre muestras
No hay diferencia significativa
entre panelistas**

TEST DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN

	MUESTRAS		
	A	B	C
POSICION DE MUESTRAS	16	18	20
PANELISTAS	9		
PROMEDIO:	1.78	2.00	2.33

ERROR ESTÁNDAR

$$\sqrt{0.662/9}$$

$$0.074$$

$$0.271$$

SEGÚN LA TABLA DEL 5% DE DUNCAN EL RP PARA LAS POSICIONES 2 Y 3:

		POSICION 2	POSICION 3
16	RP5%	3.00	3.15
	RP	0.81	0.85

$$A - C \quad 1.78 - 2.33 = -0.56 < .81 \rightarrow R3$$

$$A - B \quad 1.78 - 2.00 = -0.22 < 0.81 \rightarrow R2$$

R1= A

R2= B

R3= C



INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Empresa: GRUPO RYM
Dirección: Ciudad
Remitido por: EDWIN ALTAN

Muestras analizadas: PRODUCTO
Fecha de toma de muestras: 26/03/2018
Fecha de ingreso: 26/03/2018
Fecha de análisis: 27/03/2018
Lugar de análisis: Contro-Lab (excepto donde se especifique)
Plan de muestreo: Sugerido por el cliente

Lugar de toma de muestras: En la empresa
Muestras tomadas por: Cliente
Muestras recibidas por: Henry Alonzo
Temperatura (durante el muestreo): Cliente
Temperatura de ingreso: 30.5 ° C

Muestras Analizadas: Productos

Muestras	Análisis				
	Recuento aeróbico total	Coliformes totales	<i>E. coli</i>	Mohos	Levaduras
Jugo de Naranja con Chan (Jugo Natural)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Unidades:	UFC/g	UFC/g	UFC/g	UFC/g	UFC/g
Método:	MPR1	MPR7	MPR8	MPR3	MPR4

UFC/g: Unidades formadoras por gramo de alimento

MPR1: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods APHA American Public Health Association 5th edition 2015

MPR7: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods APHA American Public Health Association 5th edition 2015

MPR8: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods APHA American Public Health Association 5th edition 2015

MPR3: BAM 2001 Chapter 18 Bacteriological Analytical Manual

MPR4: BAM 2001 Chapter 18 Bacteriological Analytical Manual

Nota: Los resultados de este informe se refieren a las muestras tal y como fueron recibidas en el laboratorio. La reproducción parcial o total del mismo deberá ser aprobado por Contro-Lab. Muestras no captadas por personal de Contro-Lab.


Licda. Nancy Quan
Químico Biólogo Colegiado No. 1,646

LICDA. NANCY QUAN
Químico Biólogo
Colegiado No. 1,646

RESULTADOS

1. Análisis Sensorial:

	<u>Total</u>	<u>Promedio</u>
Muestra A = 16		1.78
Muestra B = 18		2
Muestra C = 21		2.33

2. Análisis de Varianza:

Factor de Corrección: 112.04
Suma de las muestras: 1.40
Suma de Panelistas: 14.96
Total Suma de Muestras al cuadrado: 14.96

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA				
	DF -1	SS	MS	F
MUESTRAS	2	1.41	0.70	1.06
PANELISTAS	8	2.96	0.37	0.56
ERROR	16	10.59	0.66	
TOTAL	26	14.96		

3. Test de Rango Múltiple de Duncan:

R1= A
R2= B
R3= C

4. Análisis Microbiológicos:

Recuento aeróbico total <10 UFC/g,
Coliformes totales <10 UFC/g,
E Coli <10 UFC/g,
Mohos <10UFC/g,
Levaduras <10 UFC/g.

5. Análisis de Proteína:

3.91%

DISCUSION DE RESULTADOS

Microbiológico:

Como se aprecia, en el Análisis Microbiológico el producto es inocuo. El criterio microbiológico define la aceptabilidad de un producto y/o ingrediente alimentario en base a la presencia o ausencia, o el número de microorganismos (y/o sus toxinas) por unidades UFC/g.

Un criterio microbiológico forma parte de una norma técnica, ley o reglamento técnico para controlar alimentos y/o ingredientes alimentarios. Incluye los requisitos microbiológicos obligatorios y los requisitos microbiológicos recomendados.

Recuento aeróbico total <10 UFC/g, Coliformes totales <10 UFC/g, E Coli <10 UFC/g, Mohos <10UFC/g, Levaduras <10 UFC/g.

Los resultados analíticos aerobios, coliformes fecales, mohos y levaduras cumplen los criterios microbiológicos pues están debajo de la Norma. Indicando que no hubo crecimientos en el análisis de recuento total, lo que indica que su producto no está contaminado.

Proteína:

Como muestra el informe según resultado de Análisis realizado la bebida de naranja fortificado con Chia(Salvia hispánica) aporta un 3.91% de Proteína como alimento. Las proteínas que tiene la bebida de naranja fortificada con Chía, se usan en nuestro organismo para crear nuevas proteínas, responsables de construir tejidos, como los de nuestra masa muscular, y regular los fluidos del organismo entre otras funciones. Las proteínas de esta bebida perteneciente a la categoría de los jugos y néctares comerciales, están formadas por aminoácidos como ácido aspártico, ácido glutámico, alanina, arginina, cistina, fenilalanina, glicina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, serina, tirosina, treonina, triptofano y valina. Estos aminácidos se combinan para formar las proteínas de la bebida de naranja fortificado con Chia envasado.

Nuestro cuerpo usa las proteínas de la bebida de naranja envasado para construir los tejidos que forman nuestros músculos. Estas proteínas también son útiles y necesarias para mantener nuestros músculos ya que sin un aporte adecuado de proteínas, como las que proporciona el consumo de la bebida de naranja fortificado con Chía(Salvia hispánica) envasado, nuestra masa muscular se debilitaría y reduciría paulatinamente.

Las proteínas de la bebida de naranja envasado se descomponen en aminoácidos en nuestro organismo para su asimilación.

Las proteínas que el cuerpo sintetiza, además de ser útiles para la creación de nueva masa muscular, también intervienen en funciones fisiológicas sin las cuales, nuestro organismo no podría subsistir.

Se dieron los resultados teniendo en cuenta que todas las muestras tenían la misma dulzura y concentrado de naranja. Este triángulo era el mismo en cada muestra, pero al tener diferentes porcentajes de Proteína ayudo a que todas las muestras tuvieran diferente sabor -olor, es por ello que la Proteína(Chia, Salvia hispanica) fue indispensable en la puntuación final de lo panelistas.

Vitaminas/Minerales:

Cuando hablamos del bebida de naranja fortificado con Chia(Salvia hispánica) es para referirnos a su generosa cantidad de vitamina C, pero además de eso, el jugo de naranja es una alimento muy rico en fibra, vitaminas y minerales. Veamos qué nos aporta un vaso de jugo de naranja 250ml.

La energía no es nada despreciable, unas 110 kilocalorías que vendrán perfectas para el desayuno o para hacer una merienda. Al ser una fruta, casi todo son hidratos de carbono en forma de azúcares, es decir, energía de utilización rápida.

Apenas grasa y una mínima cantidad de proteínas, una bebida de naranja fortificada con Chía es sin duda la bebida ideal del deportista, niño y adulto. Y además del estupendo perfil energético, lo mejor de la naranja es su aporte de vitaminas y minerales. En la siguiente tabla os exponemos el porcentaje de micronutrientes que una bebida de naranja fortificada con Chía nos aporta al día.

Nada menos que la cuarta parte de fibra diaria necesaria nos aporta de la bebida de naranja con Chía. Además hay que destacar el contenido en minerales como el hierro, magnesio y fósforo, muy importantes. Un 10% es poca cantidad, pensemos que es un sólo vaso de bebida, apenas un par de tragos y ya tenemos el 10% diario de las vitaminas y minerales que necesitamos.

CONCLUSIONES

1. Se puede dar un producto nutritivo a los niños, jóvenes y adultos, el jugo de naranja fortificado con Chía aumentara el desarrollo, las defensas. La desnutrición infantil es una enfermedad causada por el ser humano, nuestros números son trágicos, de cada 2 niños guatemaltecos 1 tiene problemas con desnutrición, se ha podido identificar claramente que este producto apoyara a que estos números no sigan avanzando, obviamente no es la cura, pero si un aporte en la dieta balanceada del consumidor.
2. La bebida de naranja fortificada con Chía (Salvia hispánica) aporta 3.91% de proteína.
3. Se determina que este producto es inocuo, por el resultado de análisis microbiológico.
4. La bebida de jugo de naranja fortificada con Chía incrementa el aporte en proteínas, vitaminas y minerales en el consumidor.
5. Por todo lo que se acaba de mencionar en el presente desarrollo se demuestra que el producto aporta nutrición, es inocuo y con olor-sabor agradable al panelista, por esta razón se concluyó que el desarrollo de nuestro país va de la mano con nuestra Alimentación sana y nutritiva, debemos elaborar productos que ayuden a la nutrición y formación de nuestros consumidores.
6. La semilla de chía presenta un alto valor nutricional, debido a su contenido proteína, ácidos grasos poliinsaturados, la fibra cruda y los antioxidantes.
7. La semilla de chía, comparado con otras fuentes vegetales presenta mayor contenido de ácido graso alfa linolénico.
8. Tanto la semilla de chía(Salvia hispánica), como sus subproductos pueden ser incorporados en matrices alimentarias permitiendo dar un valor agregado, como fuente de ácidos grasos Omega-3, principalmente en el aceite y como buena fuente de fibra, libre de gluten y contenido de antioxidantes en su harina.

RECOMENDACIONES

1. La bebida de naranja fortificada con Chía (salvia hispánica) es un producto que necesita refrigeración, por ser una bebida natural.
2. Uno de los ingredientes de la bebida es Chía (salvia hispánica) rico en proteínas y aminoácidos, lo que hace una bebida natural y fortificada por tal razón, se le da un enfoque al consumo por el niño.
3. El jugo de la naranja es generoso en vitaminas. Junto a gran cantidad de vitamina C, altamente asimilable, se encuentran las vitaminas A —en forma de caroteno— B1, B2 y B6. También es muy rico en sales minerales, sobre todo Potasio y Calcio. La naranja contiene de 40 a 50 mg de ácido ascórbico. Las Vitamina C y Minerales que lleva el jugo de naranja fortificado con Chía (Salvia hispánica) contribuyen al mantenimiento y nutrición de los niños y adultos.
4. Actualmente todos los jugos de naranja que se encuentran en el mercado carecen de Nutrientes, ninguno es fortificada.
5. Beber un vaso diario 300ml como mínimo.

BIBLIOGRAFIA

1. Alabdulkarim B., Bakeet Z. A. N. & Arzoo S.. (2012) Role of some functional lipids in preventing diseases and promoting health. *Journal of King Saud University-Science*. 24(4). (p.319-329)
2. Coates Wayne R. Ayerza (2013) Chía: El increíble supernutriente. Madrid. Editorial Edaf S.L. (p.16-57)
3. Galli C. & Marangoni F. (2006) N-3 fatty acids in the Mediterranean diet. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 75(3). (p.129-143)
4. Horroscks, L. & Yeo Y (1999) Health benefits of docosahexaenoic acid (DHA). *Pharmacological Research*. 40(3) (p.211-225)
5. Jaramillo, Yamilé (2013) La Chía (Slavia Hispánica L.), una fuente de nutrientes para el desarrollo de alimentos saludables. Antioquia. Corporación Universitaria Lasallista.
6. Korhonen, H. (2009) Milk-derived bioactive peptides: From science to applications. *Journal of Functional Foods*, 1(2) (p.177-187)
7. Lobo Zavalía Ramiro (2009) Desarrollo del cultivo de chía en Tucumán, República Argentina. *Avance agroindustrial*. (p. 27 – 45)
8. López Fandiño Rosina (2014) Las proteínas de los alimentos. Madrid. Editorial CSCI. (p. 8-14)
9. Lucas M., Mérette C., Poulin MJ, Dodin S. (2009) Supercritical CO2 extraction of omega-3 rich oil from Sacha inchi. *Plukenetia volubilis* L. *seeds*. *Supercritical Fluids* (p.49, 323 – 329)
10. Martínez Maximo. (1959). *Plantas útiles de la Flora Mexicana*. México. Editorial Botas. (p.18-27)
11. «*Salvia hispanica* L.». *Germplasm Resources Information Network* (en inglés). Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. 19 de abril de 2014. Archivado desde el original el 13 de octubre de 2014. Consultado el 7 de octubre de 2014.

12. Silveira Rodríguez M.B., Moreno Megías S. & Molina Baena B. (2003) Alimentos Funcionales y nutrición óptima: ¿Cerca o lejos? Revista Española de Salud Pública. (p. 77, 317-340)
13. Uribe J.A.R., Pérez J.I.N. Kaul H.C., Rubio G.R. & Alcocer C.G. Extraction of oil from chia seeds with supercritical CO₂. The Journal of Supercritical Fluids. 56(2). (p.174-188)
14. Goodman & Gilman. (2002) Las bases Farmacológicas de la Terapéutica. McGraw Hill, Interamericana. Vol II. Décima Edición. (p. 1787-1790)
15. Genaro Alfonso. (1998) Remingtón Farmacia. 19 Edición Editorial Medica Panamericana. Buenos Aires, Argentina. (p. 1688-1689,1702-1703)
16. Ministerio de Agricultura y Alimentación. (1996) Manual de Legislación para la inspección de calidad de alimentos. Madrid. (p. 11, 41)
17. Van Way Charles (1999) V.III, MD. Secretos de Nutrición Mc Graw Hill Interamericana. (p. 17)
18. Bertram Karzung, (2002) MD, PhD. Farmacología Básico y clínica. 8ª Edición. Manual Moderno. (p. 620)
19. Harrison (2002) Principios de Medicina Interna. 15ª Edición. Mc Graw Hill. Vol I (p. 232,547,889)
20. Norman N. Potter (1998) Ph. D. La Ciencia de los Alimentos. Harla. México (p.74-75)
21. Stedman Bilingüe (2001) Diccionario de Ciencias Médicas. Inglés-Español. Editorial Médica Panamericana. (p.1086)

22. Cervera Pilar (1993) Alimentación y Dietoterapia. Interamericana. Mc Graw Hill. 2a Edición (p.33-35)
23. Drug Information for the Health Care Profesional. (1991) USP DI. 11th Edition. (p. 520-522)
24. Armando Cáceres. (1999) Plantas de uso Medicinal en Guatemala. Editorial Universitaria. Universidad de San Carlos de Guatemala. (p.283-285)

ANEXOS

