



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“EFECTO DE DIFERENTES GRASAS CON OMEGA 3 EN LA ELABORACIÓN
DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DEL SUERO DE LECHE”**

TRABAJO DE TITULACIÓN
Previa a la obtención del título de
INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR
GEORGINA CLARIBEL ILBAY YUPA

RIOBAMBA – ECUADOR
2014

Esta tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Lucía Jannet García Zambrano.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. César Enrique Vayas Machado.
DIRECTOR DE TESIS

Dra. M.C. Georgina Hipatía Moreno Andrade
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 5 de noviembre del 2014.

DEDICATORIA

A mi hija
con mucho amor y cariño
le dedico todo mi esfuerzo
y trabajo puesto para
la realización de esta tesis por ser
mi fuente de motivación e
inspiración para poder superarme
cada día.

Georgina

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Georgina

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. EL SUERO	3
1. <u>Definiciones generales</u>	4
2. <u>Composición del lactosuero</u>	5
3. <u>Tipos de lactosuero</u>	6
4. <u>Actividad biológica de las proteínas del suero</u>	7
5. <u>Valor nutricional del lactosuero</u>	8
6. <u>Beneficios que aporta al organismo</u>	8
7. <u>Usos</u>	11
a. Concentrados	11
b. Hidrolizados	12
c. Aislado	12
d. Fórmulas infantiles	12
e. Biomasa	13
f. Levadura para panificación	13
g. Ácido propiónico	13
h. Quesillo	14
i. Ácido láctico	14
j. Quesos	14
B. BEBIDAS HIDRATANTES	15
1. <u>Tipo de bebidas refrescantes</u>	15
2. <u>Bebidas hidratantes</u>	16
a. Propiedades de las bebidas hidratantes	17
b. Importancia de las bebidas hidratantes	17
3. <u>Bebidas a base del lactosuero</u>	17
a. Bebidas fermentadas	18

b.	Bebidas refrescantes	19
C.	ÁCIDO GRASO OMEGA 3	19
1.	<u>Importancia</u>	20
2.	<u>Tipos</u>	21
3.	<u>Beneficios y propiedades de los ácidos grasos omega 3</u>	22
4.	<u>Fuentes naturales de omega 3</u>	24
5.	<u>La importancia del equilibrio entre los ácidos grasos</u>	25
6.	<u>Recomendaciones de consumo de omega 3</u>	26
7.	<u>Adición de los ácidos grasos omega 3</u>	26
a.	Huevo	26
b.	Aceites	27
c.	Productos de panadería	27
d.	Fórmulas infantiles	28
e.	Leche	28
C.	ACEITE DE SACHA INCHI	28
1.	<u>Características</u>	28
2.	<u>Composición</u>	29
3.	<u>Propiedades</u>	30
4.	<u>Beneficios de Sacha Inchi</u>	31
5.	<u>Usos del Aceite de Sacha Inchi</u>	32
E.	ACEITE DE NUEZ DE MACADAMIA	32
1.	<u>Características</u>	32
2.	<u>Composición</u>	33
3.	<u>Usos</u>	34
F.	ACEITE DE AJONJOLÍ	34
1.	<u>Características</u>	34
2.	<u>Composición</u>	34
3.	<u>Propiedades</u>	35
4.	<u>Beneficios</u>	35
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	37
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	37
1.	<u>Condiciones Meteorológicas</u>	37
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	37

C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	38
1.	<u>Instalaciones</u>	38
2.	<u>Equipos</u>	38
3.	<u>Materiales</u>	39
4.	<u>Materias primas</u>	39
D.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	40
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	41
1.	<u>Valoración Físico-química</u>	41
2.	<u>Valoración microbiológica</u>	41
3.	<u>Valoración organoléptica</u>	41
4.	<u>Análisis económico</u>	41
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	42
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	42
1.	<u>Proceso de elaboración de la bebida hidratante</u>	42
2.	<u>Programa sanitario</u>	43
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	43
1.	<u>Valoración Físico- químicas</u>	43
a.	Acidez °D	43
b.	Contenido de proteína,%	44
c.	Contenido de grasa, %	44
2.	<u>Valoración microbiológicas</u>	44
3.	<u>Valoración organoléptica</u>	45
4.	<u>Análisis económico</u>	45
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	46
A.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DE UNA BEBIDA HIDRATANTE ELABORADA A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3	46
1.	<u>Contenido de proteína</u>	46
2.	<u>Contenido de grasa</u>	51
3.	<u>Acidez</u>	57
4.	<u>Contenido de Omega 3</u>	62

B.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DEL SUERO DE LECHE ELABORADA CON DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3	64
1.	<u>Olor</u>	64
2.	<u>Sabor</u>	71
3.	<u>Color</u>	75
4.	<u>Carácter Apetecible</u>	78
5.	<u>Textura</u>	86
6.	<u>Viscosidad</u>	86
C.	VIDA DE ANAQUEL DE LA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, POR EFECTO DE LAS DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3	94
1.	<u>Contenido de Aerobios mesófilos</u>	94
a.	Contenido de Aerobios mesófilos a los 7 días	94
b.	Contenido de Aerobios mesófilos a los 14 días	96
c.	Contenido de Aerobios mesófilos a los 21 días	98
d.	Contenido de Aerobios mesófilos a los 28 días	98
2.	<u>Contenido de Coliformes totales</u>	100
a.	Contenido de Coliformes totales a los 7 días	100
b.	Contenido de Coliformes totales a los 14 días	103
c.	Contenido de Coliformes totales a los 28 días	105
3.	<u>Contenido de Echerichia coli</u>	106
4.	<u>Contenido de mohos y levaduras</u>	107
a.	Contenido de mohos y levaduras a los 7 días	107
b.	Contenido de mohos y levaduras a los 14 días	109
c.	Contenido de mohos y levaduras a los 21 días	110
D.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	114
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	116
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	117
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	118
	ANEXOS	

RESUMEN

En el Laboratorio de Procesamiento de Alimentos, de la Facultad de Ciencias Pecuarias, de la ESPOCH, se evaluó el efecto de diferentes grasas con omega 3 (Nuez de Macadamia Ajonjolí y sachá inchi), en la elaboración de una bebida hidratante a partir del suero de leche, con 3 repeticiones en cada fuente de grasa omega 3, siendo el tamaño de las unidades experimentales de 2 litros, bajo un Diseño Completamente al Azar. Los resultados del análisis bromatológico, determinó que al aplicar Sachá Inchi se obtiene el contenido más alto de proteína (1.73 g), y grasa (0,43 %), mientras tanto que la mayor acidez se aprecia utilizando ajonjolí (0,28 °D). La valoración sensorial estableció las puntuaciones más altas al utilizar nuez de macadamia (T1), específicamente en lo que se refiere a olor (11,50 puntos; sabor (16,50 puntos), color (11,67 puntos), y viscosidad (3,17 puntos). La nuez de macadamia reporta el conteo más bajo de aerobios mesófilos (150 UFC), coliformes totales (208,33 UFC), echerichia coli, y mohos y levaduras (182,50 UFC), específicamente a los 28 días. El análisis económico determinó los resultados más altos con la utilización de nuez de macadamia ya que el beneficio costo fue de 1,31 o una rentabilidad del 31% Por lo que se recomienda utilizar la nuez de macadamia como fuente de omega 3, para la elaboración de una bebida hidratante ya que al realizar la degustación por parte del panel de cata, demostró preferencia al proporcionar al producto un sabor, color y olor agradables.

ABSTRACT

In the Food Processing Laboratory, Faculty of Animal Science at ESPOCH, the effect of different fats with omega-3 (Macadamia Nut and Sesame sacha inchi) was evaluated in the development of a hydrating drink obtained from whey milk through 3 replications in each source of omega 3 fat, being the size of the experienced units about 2 liter in a complete Randomized Design. The results of compositional analysis determined that applying Sacha Inchi the highest protein content (1.73 g) and fat (0.43%) is obtained, while greater acidity is appreciated by using sesame (0.28° D). The sensory evaluation showed higher rating when using macadamia (T1) specifically about odor (11,5 points), flavor (16,50 points), color (11,67 points), and viscosity (3. 17 points). The macadamia sesame reported the lowest head count of aerobic mesophilic bacteria (150 CFU), total coliforms (208,33 UFC), escherichia coli, and yeasts and molds (182,50 UFC) at 28 days specifically. Finally the economic analysis showed the highest results with the use of macadamia nut demonstrating that the benefit cost was 1.31, and a profit of 31%. That is why it recommends using macadamia nuts as a source of omega 3 for preparation of a hydrating drink because after doing tasting proof by the tasting panel, it showed preference by providing flavor, color and pleasant odor into the product.

LISTA DE CUADROS

N°	Pág.
1. COMPOSICIÓN Y VALOR ENERGÉTICO DEL LACTOSUERO EN POLVO.	5
2. COMPOSICIÓN DE UN LACTOSUERO TÍPICO.	5
3. COMPOSICIÓN DE LACTOSUERO DULCE Y ÁCIDO.	7
4. TIPOS DE ÁCIDOS GRASOS OMEGA 3.	21
5. COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS	29
6. COMPOSICIÓN DEL ACEITE DE MACADAMIA.	33
7. COMPOSICIÓN DEL ACEITE DE SÉSAMO.	35
8. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN RIOBAMBA.	37
9. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO	40
10. ESQUEMA DE ADEVA.	42
11. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DE UNA BEBIDA HIDRATANTE ELABORADA A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3.	46
12. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DE UNA BEBIDA HIDRATANTE ELABORADA A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3, POR EFECTO DE LOS ENSAYOS .	50
13. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LAS DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3, Y LOS ENSAYOS.	60
14. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UNA BEBIDA HIDRATANTE ELABORADA A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3.	65
15. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UNA BEBIDA HIDRATANTE ELABORADA A PARTIR DEL SUERO	68

DE LECHE, CON LA ADICION DE DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3 POR EFECTO DE LOS ENSAYOS.	
16. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UNA BEBIDA HIDRATANTE ELABORADA A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LAS DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3 Y LOS ENSAYOS.	79
17. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DE UNA BEBIDA HIDRATANTE ELABORADA A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, CON LA ADICION DE DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3.	95
18. COSTOS DE LA INVESTIGACIÓN.	114

LISTA DE GRÁFICOS

N°		Pág.
1.	Comportamiento del contenido de proteína de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3.	48
2.	Comportamiento del contenido de proteína de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3 y los ensayos.	52
3.	Comportamiento del contenido de grasa de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3.	53
4.	Comportamiento del contenido de grasa de una bebida hidratante a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3, y los ensayos.	56
5.	Comportamiento del índice de acidez de una bebida hidratante a partir del suero de leche, elaborada con diferentes fuentes de grasas con omega 3.	58
6.	Comportamiento del índice de acidez de una bebida hidratante a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3, y los ensayos.	61
7.	Comportamiento del contenido de omega 3, de una bebida hidratante a partir del suero de leche, elaborada con diferentes fuentes de grasas con omega 3.	63
8.	Comportamiento del olor de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3.	66
9.	Comportamiento del olor de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3, y los ensayos.	70
10.	Comportamiento del sabor de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3.	72
11.	Comportamiento del sabor de una bebida hidratante elaborada a	74

- partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3, y los ensayos.
12. Comportamiento del color de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3. 76
 13. Comportamiento del color de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3, y los ensayos. 80
 14. Comportamiento del color de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3. 82
 15. Comportamiento del olor de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3, y los ensayos. 85
 16. Comportamiento de la textura de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3. 87
 17. Comportamiento de la textura de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3, y los ensayos. 89
 18. Comportamiento de la textura de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3. 91
 19. Comportamiento de la viscosidad de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3, y los ensayos. 93
 20. Comportamiento del contenido de aerobios mesófilos a los 7 y 14 días de una bebida hidratante a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas omega 3 y los ensayos. 97
 21. Comportamiento del contenido de aerobios mesófilos a los 21 y 28 días de una bebida hidratante a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 99

- 3 y los ensayos.
22. Comportamiento del contenido de coliformes totales a los 7 y 14 días de una bebida hidratante a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3 y los ensayos. 101
23. Comportamiento del contenido de coliformes totales a los 21 y 28 días de una bebida hidratante a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3 y los ensayos. 104
24. Comportamiento del contenido de mohos y levaduras a los 7 y 14 días de una bebida hidratante a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3 y los ensayos. 108
25. Comportamiento del contenido de mohos y levaduras a los 21 y 28 días de una bebida hidratante a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3 y los ensayos. 111

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Análisis estadístico del contenido de proteína de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
2. Análisis estadístico del contenido de grasa de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa omega 3.
3. Análisis estadístico de la acidez de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
4. Contenido de Omega 3, de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
5. Olor de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
6. Sabor de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
7. Color de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
8. Carácter apetecible de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
9. Contenido de aerobios mesófilos a los 7 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
10. . Contenido de aerobios mesófilos a los 14 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
11. Contenido de aerobios mesófilos a los 21 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
12. Contenido de aerobios mesófilos a los 28 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
13. Contenido de coliformes totales a los 7 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
14. Contenido de coliformes totales a los 14 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
15. Contenido de coliformes totales a los 21 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

16. Contenido de coliformes totales a los 28 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
17. Contenido de Echerichia Coli a los 7 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
18. Contenido de Echerichia Coli a los 14 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
19. Contenido de Echerichia Coli a los 21 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
20. Contenido de Echerichia Coli a los 28 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
21. Contenido de Mohos y levaduras a los 7 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
22. Contenido de Mohos y levaduras a los 14 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
23. Contenido de Mohos y levaduras a los 21 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.
24. Contenido de Mohos y levaduras a los 28 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las industrias alimentarias se encuentran en constante evolución y se enfocan en la optimización de la cadena agroalimentaria, para lo cual se basan en la investigación con el reto de ofrecer al consumidor productos innovadores, de alta calidad y precios accesibles y por otro lado mejorar la rentabilidad del productor. El suero de la leche es un efluente de difícil manejo y un poderoso contaminante de las agua por su alta demanda biológica de oxígeno (50.00ppm), sin embargo los nutrimentos que contiene son un poco más del 25% de las proteínas de la leche, cerca del 8% de materia grasa y cerca del 95% del lactosa.

Por lo que dar uso al lactosuero resulta de gran beneficio dentro de la alimentación humana, con el fin adicional de no contaminar el medio ambiente y recuperar con creces el valor monetario del suero de la leche. Al estudiar los ácidos omega 3, actualmente se ha confirmado que tienen un gran impacto en la nutrición debido al gran número de efectos benéficos y científicamente demostrados. Sin embargo, el bajo consumo en muchos países impide el acceso natural a estos nutrientes esenciales. En este sentido, se pretende poner a disposición del consumidor un alimento funcional, que logre un mejoramiento de la expresión de su rol social, y simultáneamente correlacione la búsqueda de la inocuidad y la rentabilidad, con el desarrollo sostenido de la sociedad y el medio ambiente. Los productores pecuarios están enfocando su atención al enriquecimiento de los productos alimenticios, con ácidos grasos omega 3, con el fin de hacer llegar a la mayor parte de la población los beneficios de estos nutrimentos especialmente a grupos vulnerables.

Los ácidos grasos omega 3, juegan un papel importante en la prevención de enfermedades cardiovasculares ya que gracias al ácido omega 3 el metabolismo de las grasas su cantidad y su transporte se corrigen particularmente. Intervienen en la reducción del colesterol transportado en lipoproteínas de baja densidad (sobre todo las partículas más pequeñas y densas, y de mayor peligro, el “colesterol malo” o LDL), y facilitando el aumento de las lipoproteínas de alta

densidad (el “colesterol bueno” o HDL), que limpia las arterias en vez de deteriorarlas. Corrigen los desequilibrios en las dietas modernas que acarrear problemas de salud. Una alimentación rica en ácidos grasos omega-3 puede ayudar a reducir el riesgo de enfermedades crónicas. Tienen, además, un papel en el funcionamiento normal del endotelio en cuyo seno se producen las lesiones de la arteriosclerosis. Se encuentran en alta proporción en los tejidos de ciertos pescados por regla general pescado azul, y en algunas fuentes vegetales como las semillas de lino, chía, sachá inchi (48% de omega 3), y las nueces. Además cabe enfatizar en Ecuador, las enfermedades cardiovasculares: hipertensión arterial (7%), Diabetes (6.5%), enfermedad cerebrovascular (5.3%), enfermedad isquémica (3.2%), insuficiencia cardíaca (3.0%).

Los ácidos grasos omega 3 son esenciales para incorporar a nuestra dieta, ya que el organismo humano no los puede fabricar a partir de otras sustancias, por las múltiples bondades que poseen, que son componentes importantes de las membranas de las células y los precursores de muchas otras sustancias del organismo, como las que regulan la presión arterial y la respuesta inflamatoria. La presente investigación incorporará dichos ácidos grasos a la bebida hidratante a base de suero de leche, con lo cual será posible transformarla en un alimento funcional. Por lo expuesto anteriormente los objetivos fueron

- Evaluar el efecto de diferentes fuentes de grasas con omega 3 en la elaboración de una bebida hidratante a partir del suero de leche.
- Utilizar diferentes fuentes de grasa con Omega 3 tales como: Sachá inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo), ajonjolí (*Sesamum indicum*), nuez macadamia (*Macadamia integrifolia*), al 1% en la elaboración de la bebida hidratante a base de lactosuero.
- Evaluar la composición físico-química y organoléptica del producto obtenido, además realizar la vida de anaquel mediante el análisis microbiológico durante los 7, 14, 21 y 28 días.
- Determinar costos de producción y la rentabilidad de cada tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. EL SUERO

1. Definiciones generales

<http://www.es.wikipedia.org/wiki/Suerodeleche>.(2013), reporta que el suero de leche es un líquido obtenido en el proceso de fabricación del queso y de la caseína, después de la separación de la cuajada o fase micelar. Sus características corresponden a un líquido fluido, de color verdoso amarillento, turbio, de sabor fresco, débilmente dulce, de carácter ácido, con un contenido de nutrientes o extracto seco del 5,5% al 7%, proveniente de la leche.

Sevilla, A. (2004), describe al suero de leche como un producto que es derivada de la leche. Aunque existen distintos tipos de proteína de leche, las que poseen mejor calidad son las que se obtienen por medio de procesos como el intercambio iónico y el micro filtración. Aunque el suero de leche puede aislarse de otras formas, generalmente resulta en formulas con un contenido muy elevado de lactosa, además de que contiene demasiada grasa y ceniza.

<http://www.science.oas.org/htm>. (2013), señala que el lactosuero es uno de los materiales más contaminantes que existen en la industria alimentaria. Cada 1,000 litros de lactosuero generan cerca de 35 kg de demanda biológica de oxígeno (DBO), y cerca de 68 kg de demanda química de oxígeno (DQO). Esta fuerza contaminante es equivalente a la de las aguas negras producidas en un día por 450 personas.

Conforti, P. (2004), reporta que en la producción de queso o caseína, por la acción de enzimas del tipo de la renina o quimosina, o por el agregado de ácido se forma la cuajada. El suero de leche es el líquido remanente después de separar la cuajada.

Para [http://www.scielo.org..pdf.\(2013\)](http://www.scielo.org..pdf.(2013)), el lactosuero de quesería es un subproducto líquido obtenido después de la precipitación de la caseína durante la elaboración del queso. Contiene principalmente lactosa, proteínas como sustancias de importante valor nutritivo, minerales, vitaminas y grasa.

Según [http://www.itgganadero.com.\(2013\)](http://www.itgganadero.com.(2013)), el lactosuero es un subproducto derivado de la fabricación del queso. Para la quesería es un residuo al que debe dar una salida que no provoque contaminación en el medio ambiente. Para el ganadero de cerdos puede ser una materia prima interesante a utilizar en la alimentación de sus cerdos bajo determinadas condiciones de composición, suministro y precios.

Veisseyre, R. (2009), reporta que indica que el suero de leche se obtiene en el proceso de elaboración del queso cuando a la leche líquida, previamente pasteurizada, se la añade el cuajo, fermento natural contenido en el estómago de los rumiantes que posee una enzima que hace coagular la leche, cuyo resultado es una masa semisólida rica en caseína y grasa que, tras su maduración y secado, se convertirá en queso. Pues bien, cuando esa masa semisólida se retira de las cubas, lo que queda en ellas es el suero de leche: un líquido de color amarillo verdoso y de sabor ácido pero agradable. Se trata, por tanto, de la parte que no coagula por la adición del cuajo y que permanecen estado líquido.

2. Composición del lactosuero

Para [http://www.science.oas.htm.\(2013\)](http://www.science.oas.htm.(2013)), en términos de composición y de valor energético, los sólidos del lactosuero son comparables a la harina de trigo, como lo indica en el cuadro 1. Ahora bien, no todos los lactosueros son iguales. Una de las diferencias principales entre ellos es su composición, que depende no solamente de la composición de la leche para quesería y del contenido de humedad del queso sino, de manera muy significativa, del pH al que el lactosuero se separa de la cuajada. Los lactosueros de quesos más ácidos tienen mayor contenido de minerales que los lactosueros de quesos menos ácidos. Aquí cabe

resaltar que la proteína en los lactosueros incluye la fracción denominada glicomacropéptido, que constituye aproximadamente el 4% de la caseína total y que pasa al lactosuero debido a la acción enzimática del cuajo o renina sobre la caseína. Esta fracción representa cerca del 13 % de la proteína total (N x 6.38), en un lactosuero típico, como se indica en el cuadro 2.

Cuadro 1. COMPOSICIÓN Y VALOR ENERGÉTICO DEL LACTOSUERO EN POLVO.

COMPONENTE	LACTOSUERO EN POLVO
Humedad	5%
Proteína	13%
Grasa	1%
Carbohidratos	74%
Cenizas	8%
valor energético (kcal/100g),	357

Fuente: http://www.science.oas.org/OEQUESO/cap4_que.htm.(2013).

Cuadro 2. COMPOSICIÓN DE UN LACTOSUERO TÍPICO.

Componente	Contenido
Proteínas	0.9%
Caseínas	0.13%
Proteínas lactosericas	0.78%
Grasas	0.3%
Lactosa	5.1%
sales minerales	0.5%
sólidos totales	6.8%
contenido energético	270 kcal/l

Fuente: <http://www.science.oas.org>.(2013).

Para <http://www.industriaalimenticia.com>.(2013), el suero de leche está compuesto por agua, lactosa, proteínas, minerales (calcio, fósforo, magnesio), y grasa. La proteína es indiscutiblemente el componente de mayor valor nutritivo del suero y sus propiedades y aplicaciones son de gran interés en diversas áreas. El espectro de beneficios confirmados y el potencial que presenta la proteína del suero para la salud cubre todo el ciclo de la vida: desde la nutrición infantil hasta productos para ancianos. Asimismo, está comprobado que la proteína del suero es un ingrediente alimenticio dinámico capaz de desempeñar un papel fundamental en áreas de la salud tan diversas como integridad y motilidad intestinal, funcionamiento y fortalecimiento del sistema inmunológico, cáncer, sistema cardiovascular, mejoría del desempeño cardiorrespiratorio y participación del incremento del rendimiento deportivo.

Según [\(2013\)](http://www.scielo.org.co/pdf/_), la composición y tipo de lactosuero varía considerablemente dependiendo del tipo de leche, tipo de queso elaborado y el proceso de tecnología empleado. La lactosa es el principal componente nutritivo (4,5 % p-v), proteína (0,8% p/v), y lípidos (0,5%). Si en la coagulación de la leche se utiliza enzimas el lactosuero se denomina dulce, y si se reemplaza la enzima por ácidos orgánicos se denomina ácido. Para la industria alimentaria, el lactosuero constituye una fuente económica de proteínas que otorga múltiples propiedades en una amplia gama de alimentos. Los productos del suero, incluyendo la lactosa, mejoran la textura, realzan el sabor y color, emulsifican y estabilizan, mejoran las propiedades de flujo y muestran muchas otras propiedades funcionales que aumentan la calidad de los productos alimenticios.

3. Tipos de lactosuero

Para [\(2013\)](http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/pdf), existen varios tipos de lactosuero dependiendo principalmente de la eliminación de la caseína, el primero denominado dulce, está basado en la coagulación por la renina a pH 6,5. El segundo llamado ácido resulta del proceso de fermentación o adición de ácidos orgánicos o ácidos minerales para coagular la caseína como en la elaboración de quesos frescos. En el cuadro 3, se detalla la composición nutricional del

lactosuero dulce y ácido, observándose que el dulce tiene mayor lactosa y mayor proteína respecto al ácido. En cualquiera de los dos tipos de lactosuero obtenidos, se estima que por cada kg de queso se producen 9kg de lactosuero, esto representa cerca del 85-90% del volumen de la leche y contiene aproximadamente el 55% de sus nutrientes. Entre los más abundantes de estos nutrientes está la lactosa (4,5-5% p/v), proteínas solubles (0,6-0,8% p/v), lípidos (0,4-0,5% p/v), y sales minerales (8-10% de extracto seco).

Cuadro 3. COMPOSICIÓN DE LACTOSUERO DULCE Y ÁCIDO.

Componente Lactosuero	Lactosuero (%).	Lactosuero (%).
Sólidos totales	63,0- 70,0	63,0- 70,0
Lactosa	46,0- 52,0	44,0- 46,0
Proteína	6,0- 10,0	6,0- 8,0
Calcio	0,4- 0,6	1,2- 1,6
Fosfatos	1,0- 3,0	2,0- 4,5
Lactatos	2	6,4
Cloruros	1,1	1,1

Fuente: <http://www.scielo.org.com>.(2013).

Para <http://www.itgganadero.com/itg/portal/documentos2>.(2013), indica que un lactosuero ácido en origen es en principio más estable que el dulce sobre todo si está refrigerado. Un suero dulce no refrigerado tiene más riesgo de degradación y de pérdida de valor nutritivo. Por último la acidez del lactosuero debe permanecer lo más constante posible para evitar problemas digestivos.

4. Actividad biológica de las proteínas del suero

García, M. (2008), manifiesta que las características físico-químicas de las proteínas del suero son muy diferentes a las caseínas. Desde el punto de vista digestivo, las proteínas del suero permanecen solubles al pH ácido del estómago, a diferencia de la caseína que se precipitan formando coágulos. Esto provoca que su paso por el estómago sea muy rápido y que lleguen al intestino prácticamente intactas permitiendo que su absorción sea a través de un sector más largo del

intestino. Su largo paso por el intestino facilita una gran variedad de funciones, por ejemplo, interacciones con la flora gastrointestinal o con los minerales presentes en el bolo alimenticio mejorando su absorción.

5. Valor nutricional del lactosuero

Según [\(2013\)](http://www.itganadero.com/itg/portal/documentos), el valor nutritivo del lactosuero va a depender de su composición y fundamentalmente del contenido en Materia Seca por kilogramo. La composición deberá ser proporcionada por la quesería de donde proviene, que tiene que tener en cuenta la variabilidad del subproducto a lo largo del año dependiendo fundamentalmente del tipo de queso que fabrica.

Para <http://www.oas.org>. (2003), todos los componentes de la leche que no se retienen en el queso, forman el lacto suero. En términos de masa, el lacto suero contiene cerca del 50% de los sólidos de la leche. Contiene cerca del 25% de las proteínas, cerca del 7% de la grasa, cerca del 95% de la lactosa, del contenido de humedad en el queso, y cerca del 50% de los minerales. De ahí la importancia de que las empresas intenten darle valor agregado al lactosuero. No solamente ya se le pagaron al productor de leche todos estos nutrimentos, sino que el valor biológico o calidad nutrimental de las proteínas del lacto suero es superior al de las proteínas de la leche en su conjunto. El valor intrínseco de un kilogramo de lactosuero, estimado a partir de su composición, es de cerca del 25% del valor monetario de un kilogramo de leche

6. Beneficios que aporta al organismo

Para <http://www.pronat.com.mx>.(2014), el consumo de lactosuero proporciona los siguientes beneficios:

- Es el suplemento más rico en aminoácidos de cadena ramificada, encargados de favorecer el desarrollo muscular.

- Asimilable en un 92% del total consumido.
- Importante auxiliar en la construcción de masa muscular.
- Anabolizante natural de gran prestigio y efectividad entre los deportistas.
- Producto de alta biodisponibilidad, rico en nitrógeno.
- No produce flatulencia y es fácilmente tolerado por nuestro aparato digestivo.
- Es superior en valor biológico y poder alimenticio a cualquier otro complemento proteínico de origen animal o vegetal para deportistas.

<http://www.cssapia.com>.(2007), señala que aporta elementos depurativos, desintoxicantes y prebióticos, a la vez que permite acumular una buena reserva de sales minerales y vitaminas que favorecen el rejuvenecimiento interno. Además, contienen una proteína de gran calidad biológica (contiene todos los aminoácidos esenciales en una proporción correcta), imprescindible para una alimentación eficaz y segura. Últimos estudios avalan que la proteína del Suero de leche es equivalente a la proteína de la sangre. Sus componentes naturales (Beta Lactosa, Ácido Láctico L, Oligosacáridos e insulina), generan un gran efecto prebiótico fundamental para mantener una flora intestinal correcta y equilibrada fundamental para el organismo.

Veisseyre, R. (2009), reporta que una de las principales ventajas del consumo de suero de leche es que la lactosa, no se disocia por completo en la parte superior del tracto gastrointestinal sino que mantiene sus cualidades nutricionales hasta llegar al intestino delgado y al colon. Una vez en el intestino, las bacterias de la flora intestinal transforman la lactosa en ácido láctico, de propiedades beneficiosas para el metabolismo. Estimula el peristaltismo intestinal, proceso que permite la contracción de los músculos intestinales para transportar el alimento y asegurar una correcta eliminación de la materia fecal. Además favorece el crecimiento de la propia flora, lo que implica una mejora del funcionamiento hepático. Por otro lado, por su acción depurativa, activa la función renal y favorece la secreción de líquidos y toxinas. Por eso ayuda a prevenir la artrosis, la artritis y el reumatismo, consecuencia de una excesiva retención de líquidos en los tejidos y de la acumulación de toxinas en las articulaciones. Esta eliminación provoca un mejor estado de la piel y contribuye a curar eczemas, acné y otras

enfermedades dermatológicas. Al eliminar toxinas del organismo purifica la sangre y permite que fluya mejor. Actúa igualmente como suave laxante natural por lo que está indicado en los casos de atonía intestinal y estreñimiento. Pero, además, el ácido láctico producido a partir de la lactosa aumenta la solubilidad del calcio, fósforo, potasio y magnesio lo que facilita la asimilación de estos minerales por el intestino. De esa forma pueden ser absorbidos mucho mejor por la pared intestinal desde donde pasan al torrente sanguíneo y, a través de la sangre, a su destino final: las células de todo el organismo. Todo ello hace que se potencie el sistema inmune y que mejore el estado general. El consumo de lactosuero comprende:

- Ayuda a normalizar la flora intestinal por su Efecto Prebiótico.
- Mejora el proceso de la digestión.
- Favorece la absorción de macro y micronutrientes (vitaminas y minerales),
- Facilita el funcionamiento del hígado y el riñón, ayudando a eliminar sustancias innecesarias para el organismo.
- Complemento ideal para personas con sobrepeso u obesidad.
- Anotando además, que sus propiedades terapéuticas más importantes son: estimulante del peristaltismo intestinal Regenera la flora intestinal
- Estimula y desintoxica el hígado
- Favorece la eliminación del exceso de líquido en los tejidos
- Activa la eliminación de toxinas por los riñones
- Mejora la asimilación de nutrientes
- Corrige el medio orgánico

Sevilla, A. (2004), manifiesta que las propiedades terapéuticas más importantes del suero son las siguientes:

- Estimulante del peristaltismo intestinal
- Regenera la flora intestinal
- Estimula y desintoxica al hígado
- Favorece la eliminación del exceso de líquidos en los tejidos

- Activa la eliminación de toxinas por los riñones
- Mejora la asimilación de nutrientes
- Corrige el medio orgánico

7. Usos

[http://www.scielo.org.co/pdf..pdf.\(2013\)](http://www.scielo.org.co/pdf..pdf.(2013)), indica que las proteínas de lactosuero son usadas ampliamente en una variedad de alimentos gracias a sus propiedades gelificantes y emulsificantes, siendo la β -lactoglobulina el principal agente gelificante. Los geles de proteína de lactosuero pueden ser usados como hidrogeles de pH-sensitivos, el cual puede ser definido como red tridimensional que muestra la habilidad de hincharse en agua y retiene una fracción significativa de agua dentro de esta estructura. Estas proteínas han favorecido propiedades funcionales como solubilidad, la emulsificación, retención de agua/grasa, espumado, espesantes y propiedades de gelificación, además, que hacen del producto un interesante ingrediente alimenticio.

a. Concentrados

Mena, P. (2002), Los concentrados de proteína de lactosuero (WPC), son elaborados por la ultrafiltración que consiste de una membrana semipermeable, la cual selectivamente permite pasar materiales de bajo peso molecular como agua, iones y lactosa, mientras retiene materiales de peso molecular alto como la proteína. El retenido es así concentrado por evaporación y liofilizado. El WPC es definido por el Código de Estados Unidos de Regulaciones Federales como la sustancia obtenida por la eliminación de suficiente constituyente no proteico a partir de lactosuero para que el producto seco final contenga no menos del 25% de proteína. La mayoría de los WPC en el mercado contienen 34-35% u ~80% de proteína. Los WPC conteniendo ~35% de proteína son elaborados como sustitutos de leche descremada, y son utilizados en la elaboración de yogurt, queso procesado, en varias aplicaciones de bebidas.

b. Hidrolizados

Sevilla, A. (2004), reporta que la introducción dentro de la dieta de hidrolizados enzimáticos ricos en oligopéptidos, especialmente di- y tripéptidos, representan una manera de mejorar la utilización de la proteína. Estas preparaciones han sido usadas en varios países como suplementación dietética o necesidades fisiológicas, para personas de la tercera edad, bebés prematuros, atletas que controlan el peso a través de dietas y niños con diarrea. Son muy utilizadas las proteínas hidrolizadas debido a que los aminoácidos proporcionados por los hidrolizados de proteína son rápida y completamente absorbidos a nivel digestivo en comparación con la proteína intacta sin hidrolizar.

c. Aislado

Los aislados de proteína de lactosuero (WPI), tienen como características importantes un 90% de proteína y entre 4-5,5% de agua. Por su alta pureza, los WPI son usados extensivamente en suplementación nutricional, bebidas deportivas y medicinales. Han sido empleados como proteínas de alimentos funcionales en formulaciones de alimentos, por sus propiedades deshidratación, gelificación, emulsificación, y propiedades para formación de espuma de WPI, además, estos productos son elaborados para la aplicación de agentes complejantes específicos los cuales se enlazan con proteínas, permitiendo su eliminación de lactosuero, utilizando absorbentes como carboxy-metil celulosa u óxidos inorgánicos.

d. Fórmulas infantiles

Engler, V. (2007), informa que la elaboración está principalmente basada en leche de bovinos y sus derivados como un sustituto de la leche humana. Cuando en los años 70 aparecieron fórmulas infantiles basadas en lactosuero simulando la leche humana, la atención giró al desarrollo de estos productos. Este fue el inicio de las fórmulas infantiles mezclando igual cantidades de leche descremada, lactosuero desmineralizado y otros componentes como vitaminas, minerales, taurina, nucleótidos entre otros.

e. Biomasa

García, M. (2008), manifiesta que La biomasa de levadura ha sido producida comercialmente desde 1940. Actualmente la producción de proteína es insuficiente para la alimentación y una alternativa a este problema es desde hace varios años la producción de proteína de levadura a través de procesos de fermentación. Estos procesos pueden usar fuentes de carbono económicos como lactosuero, en el cual se puede utilizar *Kluyveromyces fragilis* un excelente microorganismo para producir biomasa y por lo tanto proteína de levadura.

f. Levadura para panificación

Francis, A. (2003), indica que el lactosuero en polvo es bien conocido como ingrediente en la industria la panificación por resaltar su sabor y cualidades de calidad. Volumen, textura, corteza y retención de frescura en el pan de trigo, estas características son proporcionadas por la incorporación de una combinación de emulsificantes y lactosuero en polvo.

g. Ácido propiónico

Andrade, J. (2009), manifiesta que El ácido propiónico ha sido muy utilizado en industrias químicas, de alimentos y farmacéuticas, en la industria alimenticia es añadido como un agente fungistático a productos de panadería. Normalmente, casi todo el ácido propionico es elaborado por síntesis química, sin embargo se puede obtener a través de fermentación de la lactosa del lactosuero por *Propionibacterium acidipropionici*, *Propionibacterium freudenreichii* spp *Shermanii*, y *Lactobacillus shchelvicus* a condiciones de fermentación de 30°C, y un pH de 6,5 – 7,5. Suplementos como extracto de levadura, y lactosa realzan considerablemente la producción de propionato y un rendimiento cercano de 40% de lactosa fermentada es logrado después 60-70 horas de fermentación.

h. Quesillo

Domínguez, W. (2005), reporta que el proceso más antiguo para la utilización del lactosuero es el calentamiento para recuperar la proteína del mismo con un concentrado proteico insoluble. La proteína láctea obtenida tiene muy variadas aplicaciones entre las cuales se citan la elaboración de sopas, condimentos para ensaladas, pastas enriquecidas con proteína, helados, productos dietéticos y productos cárnicos. El aprovechamiento del lactosuero ácido de queso doble crema para la elaboración de quesillo, es una alternativa de aplicación de este subproducto. El quesillo, un queso de pasta hilada de pH bajo es uno de los productos aceptados como exportables. En el Valle de Aburrá en el Oriente Antioqueño de Colombia existe alrededor de 28 empresas lácteas que tienen entre sus líneas de producción la elaboración de queso fresco, estas producen 41 toneladas de queso fresco y quesillo bajo el sistema artesanal y 24 toneladas en plantas con tecnología moderna, lo que representa una generación de 3684.000 litros por día de lactosuero.

i. Ácido láctico

Andrade, J. (2009), informa que el lactosuero ha sido un medio de cultivo para la producción de ácido láctico por vía biotecnológica, la fermentación láctica ha sido típicamente conducida en modo batch utilizando cepas homo fermentativas de *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, y *Lactobacillus casei* de fuentes de complejos nutricionales como licor de maíz, malta o extracto de levadura pueden ser suplementados al medio.

j. Quesos

Domínguez, W. (2005), reporta que hoy en día, los quesos son elaborados la razón es de preservación, versatilidad, conveniencia y reducción de costos. Con los avances en la tecnología de lácteos, nuevos ingredientes como leche en polvo, lactosuero en forma de polvo o concentrados de proteína de lactosuero

(WPC), están ahora disponibles para la incorporación dentro del procesamiento del queso. La adición de lactosuero en la elaboración de queso es limitada, al agregar la proteína coagulada o en forma de concentrado se obtuvo un aumento en el rendimiento, y originó alteraciones importantes en la textura, cuerpo y contenido de humedad, como se ha podido demostrar en investigaciones llevadas a cabo queso.

B. BEBIDAS HIDRATANTES

Mena, P. (2002), el consumo de bebidas en general se ha alejado de su función básica de saciar la sed, sino que al igual que otros alimentos, las bebidas tienen un valor hedónico (procurar placer), y en ocasiones llegan a consumirse en cantidades que exceden en muchos las necesidades para mantener la hidratación corporal. En la actualidad, el mercado ofrece una variedad de bebidas refrescantes, muchas de ellas son carbonatadas, aunque el consumo de refrescos sin gas es cada vez mayor. Estos últimos son un grupo intermedios entre los refrescos carbonatados y los jugos de fruta y se obtiene de la mezcla de lactosuero, agua con azúcares o edulcorantes, aromatizantes y acidulantes, también se les suele añadir ácido ascórbico como antioxidante y fuente de vitamina C.

García, M. (2008), indica que La filosofía en la actualidad es ofrecer a ciertos segmentos de la población, bebidas nutritivas a bajo costo, el balance de nutrimentos (grasas y proteínas), puede provenir de fuentes de menor costo que el de sus contrapartes en la leche fluida, en tal caso, el bajo contenido de colesterol constituye un beneficio adicional.

1. Tipo de bebidas refrescantes

Mena, P. (2002), indica que entre los tipos de bebidas refrescantes que se encuentran en el mercado se tiene:

- Las bebidas rehidratantes para deportistas son refrescos que se reformulan para reponer líquidos y facilitar la rehidratación tras una actividad física intensa o durante ella, estas bebidas se conocen también como isotónicas y reemplazadoras de electrolitos. Este tipo de bebida también contienen carbohidratos como fuente de energía y suelen incluir una mezcla de vitaminas, particularmente vitamina C, complejo B y E.
- Bebidas enriquecidas. Contienen proteínas, vitaminas, minerales y fibra. Algunas se destinan a mercados específicos, como las bebidas sin cafeína para los niños y que contienen un alto nivel de calcio. También están las bebidas funcionales que en algunos casos incluyen hipéricos y hierba de San Juan, ginseng, etc.
- Bebidas bajas en calorías. Los refrescos tienen un contenido elevado de azúcar y el consumo de esta bebida en grandes cantidades conducen a un aporte calórico suplementario, lo que no es deseable para la salud: por este motivo diferentes empresas comerciales han puesto en el mercado bebidas bajas en calorías, en las que el azúcar (sacarosa), se ha sustituido por un edulcorante sintético.

3. Bebidas hidratantes

Para [\(http://www.contigosalud.com/bebidas-hidratantes\)](http://www.contigosalud.com/bebidas-hidratantes).(2013), una bebida hidratante es una mezcla de agua y sales minerales (sodio, potasio, magnesio y cloro). La función principal de las bebidas hidratantes o deportivas es reponer las pérdidas de líquido y electrolitos o sales minerales que ocurren como consecuencia de la sudoración, provocada por hacer ejercicio físico de alta intensidad y larga duración. Algunas bebidas hidratantes también pueden contener carbohidratos, los cuales proporcionan energía.

[\(http://www.praxiscadiz.com/bebidas-hidratantes.html\)](http://www.praxiscadiz.com/bebidas-hidratantes.html).(2013), menciona que una bebida hidratante es aquella sustancia líquida indispensable para el organismo, cuando se realiza o no una actividad física, ya que por medio de la transpiración

originada por uno mismo, se pierde además del agua corporal, proteínas y nutrientes, y es por ello que requerimos bebidas hidratantes para que ayuden en la rehidratación del organismo.

a. Propiedades de las bebidas hidratantes

Revelo, M. (2008), indica que menciona que no todas las bebidas hidratantes, son iguales, hay que buscar en ellas puntos básicos coincidentes como:

- Mezcla adecuada de hidratos de carbono (en este caso, los azúcares sacarosa, glucosa o fructuosa), con contenido de 14 gramos por cada 240 mililitros.
- No debe tener gas.
- Nivel correcto de electrolitos (sodio y potasio).
- Buen sabor.

Para <http://www.ciencie.oas.org>.(2009), sus elementos principales son la cafeína, varias vitaminas, y otras sustancias naturales orgánicas, que a las personas que la consumen les hace prescindir del agotamiento. Las bebidas energéticas contienen vitaminas y otras sustancias que una simple bebida gaseosa o refresco. Su único factor en común es la cafeína, ya que no todas las bebidas energéticas son del mismo color. Por esa razón manifiesto que un niño puede fácilmente tomar una cola, sea cual sea su marca, pero no es tan recomendable que haga lo mismo, con una bebida energética. Algunas bebidas hidratantes son mejores que otras, debido a su contenido de calorías por ejemplo: Powerade tiene 7 calorías y Gatorade 50 calorías, el consumo de ellas depende del requerimiento que tenga cada persona en calorías.

b. Importancia de las bebidas hidratantes

<http://www.praxiscadiz.com>.(2013), manifiesta que el agua es la bebida de hidratación más recomendada para la persona que no está perdiendo electrolitos

es recomendable tomar dos litros de agua, y en caso de temperaturas elevadas hasta tres litros; es decir de ocho a doce vasos diarios. Hidratación urgente cuando un niño y una persona adulta necesite hidratación urgente puede preparar de inmediato en un litro de agua hervida fría agrega una cucharada de sal y un de azúcar mezclar bien y hacer que la persona tome medio vaso cada hora. Algunos médicos recomiendan a sus pacientes el consumo de las bebidas energéticas cuando se ha perdido una importante pérdida de líquidos, ocasionados por una diarrea constante o vómitos. Sin embargo, hay que recordar que de ninguna forma estos productos son iguales al suero de rehidratación oral, solución bebible creada para cubrir estas necesidades.

4. Bebidas a base del lactosuero

a. Bebidas fermentadas

Según [\(2013\)](http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam.pdf), manifiesta que el lactosuero desproteinizado o completo puede ser fermentado para producir una gama de bebidas. La principal ventaja ofrecida por el lactosuero como sustrato para la producción es que tienen un gran valor nutritivo, rehidrata y son menos ácidas que los jugos de frutas. La comercialización de estos productos generalmente enfatiza en la salud y beneficios nutricionales, especialmente si ellas aun contienen las proteínas de lactosuero. Una variedad de bebidas de este subproducto están disponibles en algunos países, aunque ellas son más populares en Europa, representan un sector emergente de productos lácteos no convencionales que requieren sensoriales, físicas y químicas para el control de calidad y desarrollo del producto. Levaduras y BAL coexisten en una asociación simbiótica y son responsables para una fermentación ácido-láctica. Esta mezcla de cultivo es capaz de utilizar lactosa de los subproductos lácteos como material para la producción de kéfir y para la liberación de microorganismos probióticos en el intestino del humano. Tradicionalmente el contenido de sólidos de leche es incrementado para la producción de yogurt, los tres principales sistemas disponibles hoy en día son buenas opciones para lograr contenido de proteínas y sólidos deseables son:

- Adición de proteínas en polvo (leche descremada, concentrados de proteína de lactosuero, caseinatos),
- Evaporación de agua a partir de leche bajo condiciones de vacío o
- Eliminación de agua por filtración de membrana, aparte de adicionar la proteína también se puede sustituir parcialmente la leche por lactosuero, o se puede utilizar WPI, en la elaboración de leches fermentadas como el yogurt.

b. Bebidas refrescantes

Según <http://www.scielo.org.com>.(2013), el sabor del lactosuero, especialmente el ácido, es más compatible con las bebidas de frutas cítricas. Sin embargo, su utilización como bebida refrescante es obstaculizada por la presencia de proteínas de lactosuero y componentes grasos. Después de la segunda guerra mundial, este problema se solucionó al utilizar lactosuero desproteínizado y sin grasa. Un ejemplo bien conocido de bebida refrescante es “Rivella” producida en Suiza desde 1950 y hoy en día consumida en Canadá y Holanda, es una bebida de lactosuero pasteurizada, carbonatada, con un sabor de fruta agrídulce y un pH de 3,7. Las bebidas o fórmulas lácteas son bebidas nutricionales análogas de la leche, ideales para programas gubernamentales, que se pueden elaborar a partir de lactosueros no salados. El contenido de proteína de las bebidas lácteas nutricionales debería ser el mismo de la leche, ≈ 30 g/l, pero su contenido de grasa puede variar dentro del rango entre 1 y 33 g/l, como lo es en las leches descremada, semidescremada y entera, siendo estas consideraciones de diseño más bien un reflejo del propósito y las estrategias de dichos programas.

C. ÁCIDO GRASO OMEGA 3

En <http://wwwes.wikipedia.org/wiki/grasoomega3>.(2013), informa que los ácidos grasos omega 3 son ácidos grasos esenciales (el organismo humano no los puede fabricar a partir de otras sustancias), poliinsaturados, que se encuentran en alta proporción en los tejidos de ciertos pescados, y en algunas fuentes vegetales como las semillas de lino, la semilla de chía, el sacha inchi (48% de omega 3), los cañamones y las nueces. Inicialmente se les denominó vitamina F hasta que

determinaciones analíticas más precisas hicieron ver que realmente formaban parte de los ácidos grasos. Algunas fuentes de omega 3 pueden contener otros ácidos grasos como los omega 6.

Según [\(http://www.lineaysalud.com/alimentos\)](http://www.lineaysalud.com/alimentos).(2013), los ácidos grasos como el Omega 3 y Omega6 reciben el nombre de 'ácidos grasos esenciales' porque el cuerpo no es capaz de sintetizarlos. Se necesita un aporte externo a partir de la nutrición para poder obtenerlos. Los principales ácidos grasos Omega 3 son: el eicosa pentaenoico, el docosa hexaenoico y el ácido linoleico. El ácido alfa-linleico predomina en las plantas; y aquellos ácidos grasos omega 3 de cadena más larga, abundan en el pescado, mariscos y aceites marinos. Los ácidos omega3 y 6 no pueden ser sintetizados por el organismo humano y únicamente se absorbe de la dieta. Los ácidos grasos omega-3 son una serie de sustancias grasas que tomamos en la dieta que pertenecen al grupo de los ácidos grasos poliinsaturados, y que están relacionadas con el ácido alfa-linolénico. Éste es un ácido graso de los llamados "esenciales" porque nuestro organismo es incapaz de fabricarlo, y tiene que ser tomado con el alimento.

1. Importancia

[\(http://www.lineaysalud.com\)](http://www.lineaysalud.com).(2013), señala que los ácidos grasos omega 3 ejercen muchas funciones de vital importancia en el organismo. Aparte de constituir una fuente importantísima de energía, son componente esencial de las membranas de todas las células. También intervienen en el control y regulación la coagulación sanguínea, la respuesta inflamatoria, la regulación de la temperatura del cuerpo, el funcionamiento normal del cerebro, la salud de la piel, uñas y cabello, etc. se ha demostrado experimentalmente que el consumo de grandes cantidades de omega-3 aumenta considerablemente el tiempo de coagulación de la sangre, lo cual explica por qué en comunidades que consumen muchos alimentos con omega-3 (Inuit, japoneses, etc.), la incidencia de enfermedades cardiovasculares es sumamente baja. Algunas experiencias sugieren que el consumo de omega-3 tiene efectos benéficos sobre el cerebro. También hay estudios que sugieren que el consumo de omega 3, durante del embarazo puede tener una buena influencia

en el bebé. Altas cantidades podrían disminuir los efectos de la depresión, e incluso grupos de niños en edad escolar aumentaron notablemente su rendimiento después de ingerir pastillas con aceite de pescado rico en omega 3. Sin embargo se debe tener cuidado al ingerir aceites de pescado como suplemento alimenticio, por el riesgo de consumir cantidades peligrosas de dioxinas, mercurio y otros metales pesados presentes en muchos pescados.

2. Tipos

<http://wwwes.wikipedia.org/wiki/cidograsoomega>.(2013), menciona que existen 6 tipos de ácidos grasos omega-3, siendo la base de todos ellos el ácido linolénico. Los dos primeros tipos son de cadena corta y el resto de cadena larga, como se reporta en el cuadro 4.

Cuadro 4. TIPOS DE ÁCIDOS GRASOS OMEGA 3.

Nombre común	Nombre del lípido	Nombre químico
Ácido alfa-linolénico (ALA),	18:3 (n-3),	octadeca-9,12,15-trienoico
Ácido estearidónico (SDA),	18:4 (n-3),	octadeca-6,9,12,15-tetraenoico
Ácido eicosatetraenoico (ETA),	20:4 (n-3),	eicosa-8,11,14,17-tetraenoico
Ácido eicosapentaenoico (EPA),	20:5 (n-3),	eicosa-5,8,11,14,17-pentaenoico
Ácido docosapentaenoico (DPA),	22:5 (n-3),	docosa-7,10,13,16,19-pentaenoico
Ácido docosahexaenoico (DHA),	22:6 (n-3),	docosa-4,7,10,13,16,19-hexaenoico

Fuente: <http://wwwes.wikipedia.org/wiki/%C3%81cidograsoomega>.(2013).

Según <http://wwwmotivacion.about.com>. (2013), considera los siguientes tipos de ácidos grasos omega 3:

- Alfa linolénico (ALA), de la familia omega 3. Contribuye a prevenir enfermedades coronarias y accidentes cerebrovasculares reduciendo los niveles de colesterol y triglicéridos, mejorando la elasticidad de los vasos sanguíneos e impidiendo la acumulación de dañinos depósitos grasos en las paredes arteriales. En realidad, el National Institutes of Health (NIH), ha informado que la dieta de la mayoría de los norteamericanos ya no contiene la cantidad de omega-3 que el cuerpo necesita para una buena salud y el bienestar general del cuerpo.
- Ácido eicosapentanoico (EPA), de la familia omega-3. Ayuda a regular la inflamación, el sistema inmunitario, la circulación y la coagulación sanguínea. Se encuentra en el pescado graso principalmente.
- Ácido docosahexanoico (DHA), de la familia omega-3. Juega un papel importante en el desarrollo del cerebro y la retina en bebés. También juega un papel importante en la salud de las articulaciones y la función cerebral. Se encuentra en el pescado graso principalmente y también en el huevo y algunos tipos de algas.
- Ácidogammalinoleico (GLA), de la familia omega-6. Interviene en el funcionamiento del cerebro, la salud de las articulaciones y el equilibrio hormonal. Se encuentra en el aceite de borraja y de onagra.

3. Beneficios y propiedades de los ácidos grasos omega 3

Según <http://wwwmotivacion.about.com>.(2013), las principales investigaciones sobre los efectos de los ácidos grasos se han centrado en el ácido graso omega-3, habiéndose demostrado claramente que reducen el riesgo de enfermedad cardíaca. La American Heart Association recomienda comer pescado al menos dos veces a la semana, especialmente pescado graso como caballa, trucha, arenque, sardinas, salmón y atún blanco.

Para <http://www.lineaysalud.com/alimentos>.(2013), indica que el consumo de ácido graso omega-3 reduce la inflamación y puede ayudar a reducir el riesgo de

enfermedades crónicas como cáncer, artritis o enfermedades del cerebrovasculares y cáncer; también reduce el colesterol LDL o "malo" .Estos ácidos grasos se encuentran en altas cantidades en el cerebro y parecen jugar una función muy importante en el funcionamiento cognitivo. De hecho, los niños que no han recibido suficiente cantidad de ácidos grasos omega-3 durante su gestación tienen un mayor riesgo de presentar problemas visuales y del sistema nervioso. Según los científicos, queda demostrado que el aceite Omega 3 reduce el riesgo de enfermedades cardíacas. Según la American Heart Association, deberíamos comer pescado como mínimo 2 veces por semana, especialmente pescados como la caballa, la trucha, el salmón, la sardina, atún blanco, etc. El uso de ácido graso Omega 3 reduce la inflamación y ayuda a reducir el riesgo de enfermedades como el cáncer, artritis o enfermedades coronarias.

Según [\(http://www.omega-9oils.com/la/arg/es/omega369.htm\)](http://www.omega-9oils.com/la/arg/es/omega369.htm).(2013), manifiesta que una alimentación rica en ácidos grasos omega-3 puede ayudar a reducir el riesgo de enfermedades crónicas; por ejemplo, enfermedades coronarias, accidentes cerebrovasculares y cáncer; también reduce el colesterol LDL:

- Una dieta rica en AAL contribuye a prevenir enfermedades coronarias y accidentes cerebrovasculares reduciendo los niveles de colesterol y triglicéridos, mejorando la elasticidad de los vasos sanguíneos e impidiendo la acumulación de dañinos depósitos grasos en las paredes arteriales. En realidad, el National Institutes of Health (NIH), ha informado que la dieta de la mayoría de los norteamericanos ya no contiene la cantidad de omega-3 que el cuerpo necesita para una buena salud y el bienestar general del cuerpo.
- Una dieta rica en AEP y ADH contribuye al desarrollo cerebral y ocular, previene las enfermedades cardiovasculares; también puede ayudar a prevenir la enfermedad de Alzheimer. Por ejemplo, se ha señalado que las dietas particularmente ricas en ADH favorecen la protección contra los procesos degenerativos de la retina y el aumento de la capacidad para resolver problemas en los niños de nueve meses de edad.¹ Un estudio de 10 años estableció una correlación entre una mayor ingesta de ADH/AEP por parte de

varios sectores de la población y el riesgo relativo de muertes por enfermedades coronarias. Se asoció a quienes aumentaron el consumo de ADH/AEP hasta 664 mg/día con una reducción de aproximadamente 40% en la tasa de enfermedades cardiovasculares y una importante reducción en la tasa de mortalidad general.² Hoy en día, todas las fórmulas infantiles contienen un suplemento de ADH.

5. Fuentes naturales de omega 3

Para <http://www.lineaysalud.com/alimentos>.(2013), señala que los alimentos más ricos en Omega 3 son el pescado (sobre todo el pescado azul), y el marisco. Vale la pena incluirlo en la dieta como mínimo un par de veces a la semana: la anchoa, el salmón, la palometa, la sardina, el atún, la caballa, la trucha, el jurel o chicharro, el cangrejo, las gambas, los mejillones, las ostras, etc. son alguna de las mejores opciones. En cuanto a los vegetales ricos en ácidos grasos Omega 3, los más dignos de mencionar son los frutos secos, sobre todo nueces. Son una fuente muy significativa de aceite. Las fuentes más ricas en Omega-3 son los peces de aguas frías, incluyendo el salmón, pez que supuestamente tendría el más bajo nivel de contaminación. Hay otras fuentes importantes como los pescados azules, entre estos la sardina, que tiene 1:7 entre omega-6 y omega-3. Otra fuente importante es la Salvia sclarea, cuyo aceite contiene cerca del 50-60% de omega-3 tipo ALA y omega-9. A diferencia de otras alternativas vegetales, ambas son sumamente estables, al tener antioxidantes naturales. La Sacha Inchi, una variedad de maní de origen amazónico que se encuentra principalmente en Perú, contiene un 48% de Omega-3. Otras alternativas en el mundo vegetal son el lino y las semillas de calabaza. Hay otras fuentes de omega-3 que no resultan igualmente útiles por tener también mucho omega-6, como las nueces o el aceite de colza y para mantener el equilibrio saludable deberían combinarse semillas de lino con nueces u otros frutos ricos en omega-3.

Para <http://wwwes.wikipedia.org/wiki>.(2013), indica que las semillas del Cáñamo mantienen un porcentaje perfecto de omega-3 y omega-6 "3 partes de omega-3 y una parte de omega 6" (3/1), son económicas en tiendas de alimentos de

animales pero tienen el inconveniente de poseer una cáscara muy dura por lo que su consumo resulta muy desagradable. La mejor forma de consumir este alimento es en la realización de leche, batiendo las semillas con agua para su posterior filtrado con bolsas de filtro diseñadas para esto o con máquinas para hacer leche de frutos secos; se conserva 48 h refrigerados manteniendo sus propiedades nutricionales. En general, desequilibran menos la proporción las carnes de animales criados con pasto que los criados con grano.

6. La importancia del equilibrio entre los ácidos grasos

Fennema, O. (2002), reporta que aunque los ácidos grasos omega-3, omega-6 y omega-9 cumplen distintas funciones dentro del cuerpo, está claramente demostrado que es necesario incorporar proporciones equilibradas de ácidos grasos esenciales y no esenciales para mantener una buena salud cardíaca y el bienestar general. Según la American Dietetic Association, los adultos deben incorporar en la dieta 20-35% de calorías en forma de grasas, evitando las grasas saturadas y trans ("malas"), y aumentando la ingesta de omega-3. La Asociación también determinó que se cumpliría mejor con el nivel de ácidos grasos recomendados en la dieta si se reemplazase el tipo de grasa normalmente utilizada en los Estados Unidos por el aceite de canola; especialmente, reduciendo la ingesta de grasas saturadas y aumentando la de grasas monoinsaturadas saludables para el corazón.

Wong, D. (2005), indica que hay una estrecha interacción entre los ácidos grasos. Para que cada uno pueda ejercer su acción beneficiosa de forma correcta, es imprescindible que exista una cantidad suficiente, pero también es muy importante el hecho de que debe haber un perfecto equilibrio entre las cantidades de omega-3 y omega-6. Los omega-3 ayudan a reducir las inflamaciones, mientras que los omega-6 estimulan la reacción inflamatoria. La dieta mediterránea ayuda a mantener el equilibrio entre estas dos familias de ácidos grasos esenciales, ya que contiene alimentos ricos en omega-3, como cereales integrales, frutas y verduras frescas, aceite de oliva, pescado, o ajo.

7. Recomendaciones de consumo de omega 3

[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid.\(2013\),](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid.(2013),) manifiesta que hasta la fecha no se han dado en los Estados Unidos, de manera oficial, recomendaciones para los AG omega-3. Sin embargo, sí se han dado recomendaciones para el consumo de AG poliinsaturados totales: 1-2% de la energía del ácido linoleico se requiere para prevenir una deficiencia de este AG, y el consumo total de AG poliinsaturados deberá ser del 7% de la energía y no exceder el 10%. Consumir pescados grasos como el salmón, macarela, atún y sardinas frescas, que son ricos en ácidos omega-3, tres veces a la semana. Guardar siempre los suplementos de aceite de pescado en el refrigerador para evitar que se hagan rancios. Se cree que una pequeña cantidad de ácido linoleico (alrededor de un 2% de la energía total), es suficiente para cubrir las necesidades en ácido grasos esenciales.

8. Adición de los ácidos grasos omega 3

[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid.\(2013\),](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid.(2013),) manifiesta que existen muchos productos en el mercado (alimentos funcionales), que han sido enriquecidos con AG omega-3. Tal es el caso de huevo, aceites, productos de panadería, leche, fórmulas infantiles, mayonesas, margarinas y aderezos, carne y productos avícolas, pescados cultivados.

a. Huevo

Fennema, O. (2002), expresa que de los productos animales enriquecidos con AG omega-3, los huevos son los más comúnmente disponibles en el mercado. La compañía Eggländ'sBest, Inc. (EEUU), comercializa huevos de calidad premium bajo el nombre de Eggländ'sBest (EB). Estos huevos tienen 7 veces el nivel genérico de vitamina E, cerca de 3 veces más de AG omega-3 y yodo, y 25% menos de grasa saturadas en comparación con un huevo regular. Estudios clínicos indicaron que la gente que consume 12 huevos EB por semana, como parte de una dieta baja en grasa, no incrementa su nivel de colesterol. Por otro

lado, las dietas de las aves son enriquecidas con harinas de pescado, lino y DHA de algas. Estos huevos (también conocidos como huevos griegos), tienen una relación omega-6/omega-3 baja y elevadas concentraciones de EPA, DPA y DHA. Su contenido total de omega-3 es de 17,87mg/g, mientras que un huevo comercial de los Estados Unidos tiene sólo 1,74mg/g. Por otra parte, una cápsula de aceite de pescado tiene 300mg. La relación omega-6/omega-3 en el huevo griego es de 1,3 y en el comercial es de 19,4.

b. Aceites

Henry, F. (2004), menciona que los avances tecnológicos para el aceite refinado han hecho posible que el aceite de pescado pueda incorporarse en los aceites vegetales que se emplean en la preparación de una amplia variedad de alimentos, incluyendo el pescado enlatado (atún y sardina). Sin embargo, los alimentos enriquecidos con elevadas cantidades de EPA y DHA a veces imparten aroma y sabor a pescado. Esto hace que estos productos sean susceptibles de oxidación, por lo que actualmente se realizan numerosos esfuerzos para estabilizar la oxidación durante el procesamiento, cocinado y almacenaje de los mismos.

c. Productos de panadería

Según <http://www.agenciasinc.es>.(2014), la harina de lino y los aceites de pescado encapsulados son empleados en productos de panadería. El enriquecimiento de casi todos los alimentos con AG omega-3 es posible por microencapsulación: pan, cereales, pasta, bisquets y galletas, pasteles, harinas para panadería, frutas en barra, polvos dietéticos, jugos de frutas y formulas infantiles. El pan con omega 3, lleva ácidos grasos esenciales para el buen funcionamiento del organismo, ayuda a mejorar el funcionamiento cardiovascular y previene el envejecimiento y ciertas enfermedades. El desequilibrio en los ácidos grasos en la dieta puede estar asociada a un incremento de las patologías cardíacas y la depresión durante el último siglo. Las grasas Omega-3 se encuentran en alimentos como el pescado, el aceite de lino y las nueces. Las grasas Omega-6 se encuentran en los aceites refinados, que se usan hoy en día en muchos productos procesados, desde la margarina a productos de panadería.

d. Fórmulas infantiles

Sevilla, A. (2004), indica que la leche humana contiene AA, DHA y EPA, mientras que esto no ocurre en las fórmulas infantiles basadas en la leche de vaca. En Europa, éstas fórmulas son ahora enriquecidas con AA y DHA provenientes de varias fuentes. Los valores de ALA reportados para dos marcas comerciales en los EEUU fueron: Enfamil (Mead Johnson), 1,65% y Similac (Ross Lab.), 4,91-4,96%. En algunos países de Latinoamérica (Argentina, Brasil y Venezuela), ya existe leche enriquecida (marca Parmalat). Tanto aceites como harinas enriquecidas con EPA o DHA , están disponibles para la nutrición infantil.

e. Leche

García, M. (2008), manifiesta que algunas investigaciones muestran resultados prometedores al incrementar el DHA en la leche de vaca. La composición de los lípidos de la leche es muy variable y depende de la composición de los lípidos y de las proporciones relativas de lípidos e hidratos de carbono en la dieta. Cambios en la composición de AG de la dieta se demuestran por el incremento en la proporción de AG poliinsaturados en la leche de mujeres americanas: desde cerca de 8% en 1959, cuando las grasas animales eran la principal fuente de grasa para cocinar, hasta cerca de 16% en 1977, cuando el aceite de maíz sustituyó por mucho a estas grasa en la cocina. Otros productos son los Quesos, mayonesas, margarinas, Aceites, carnes y productos cárnicos.

C. ACEITE DE SACHA INCHI

1. Características

Según <http://www.inkanat.com/es/infosalud/sacha-inchi>.(2013), las características del sacha inchi son:

- Color: claro, oscila del amarillo intenso al ámbar dorado

- Olor: ligeramente a frijol y característico de la variedad
- Sabor: ligeramente a frijol y característico de la variedad
- Índice de Acidez: 0,22

2. Composición

<http://www.inkanat.comsacha-inchi.html>.(2013), indica que el aceite de Sacha Inchi puro y natural posee el siguiente contenido:

- El aceite tiene alto contenido en ácidos grasos omega 3 (más de 48%), omega 6 (36%), y omega 9 (8%).
- Su digestibilidad es muy alta (más de 96%).
- Contiene antioxidantes vitamina A y alfa-tocoferol vitamina E.
- Más del 60% de la almendra desgrasada es proteína completa de alta calidad (99% digestible), en el cuadro 5, se describe la composición de ácidos grasos.

Cuadro 5. COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS.

COMPOSICIÓN	Porcentaje
Palmítico C 16:0	3.65
Esteárico C 18:0	2.54
Oleico Omega 9 C 18:1 w9	8.40
Linoléico Omega 6 C 18:2 w6	36.80
Alfa Linolénico Omega 3 C 18:3 w3	48.61
Total Saturados	6.19
Total Insaturados	93.81
ANTIOXIDANTES	
Vitamina A	681 ug
Vitamina E	17 mg/100gr

Fuente: <http://www.blamacperu.com> del-aceite-de-sacha-inchi. (2014).

3. Propiedades

Según http://www.es.wikipedia.org/wiki/Plukenetia_volubilis. (2013), el Sacha Inchi viene y se remonta desde culturas milenarias, el cual ha sido esmeradamente cuidado y cultivado por las comunidades de la Amazonia y Peruana. Los principales beneficios y componentes de la Sacha Inchi son: proteínas, aminoácidos, ácidos grasos esenciales (omegas 3, 6, y 9), y vitamina E (tocoferoles y tocotrienoles en comparación con otras semillas como el maní, palma, maíz, soya, girasol. Investigaciones arrojan que el consumo de aceites omegas y vitamina E son de gran ayuda tanto terapéuticamente como para el control de radicales libres, ya que son estos los que producen una serie de patologías y enfermedades en el organismo. De esta planta se extrae aceite extra virgen que tiene gran cantidad de ácidos grasos poliinsaturados mayores a 83 %.

[Http://www.blamacperu.com/detallearticulo](http://www.blamacperu.com/detallearticulo). (2013), también indica que este poderoso Aceite de Sacha Inchi, a diferencia de otros aceites como el de ajonjolí, contiene un alto porcentaje Omega 3 (ácido graso esencial), lo que favorece a nuestro organismo por las siguientes propiedades:

- Es un poderoso antiinflamatorio que previene y contrarresta enfermedades como la artritis, reumatismo, arterioesclerosis y osteoporosis.
- Cumple un papel importante en el buen funcionamiento de nuestro cerebro sobre todo en la memoria, inteligencia, razonamiento.
- Fortalece el sistema inmunológico y el sistema nervioso, combatiendo el cansancio, estrés, irritabilidad, insomnio, migrañas, etc.
- Tiene propiedades antioxidantes, por lo cual rejuvenece la piel y evita la caída de cabello.
- Disminuye los niveles de azúcar en la sangre.

- Protege al organismo de ciertos cánceres como el cáncer de colon, cáncer de próstata y cáncer de mama. En casos de pacientes, el aceite de sachá inchi puede contrarrestar la enfermedad.

4. **Beneficios de Sachá Inchi**

http://www.es.wikipedia.org/wiki/Plukenetia_volubilis. (2013), manifiesta que el consumo habitual de sachá inchi ayudará como:

- Antioxidante natural
- Refuerza el sistema inmunológico
- Contribuye a regular la presión arterial
- Puede retardar la llegada de glucosa a la sangre cuando se consume con fuentes de carbohidratos
- Podría tener efectos protectores frente al desarrollo de algunos tipos de cáncer
- Ayuda a reducir los niveles de colesterol

<http://www.alimentacionsana.org/hi.htm>.(2013), también menciona que tal es el poder natural del Sachá Inchi en beneficio de la salud que resulta imprescindible incluirlo en nuestras comidas ya que favorece el correcto desarrollo y funcionamiento tanto del sistema nervioso como del cerebro pues es rico en Ácidos Grasos Esenciales, como lo son los Omega 3, Omega 6 y Omega 9.

Henry, F. (2004), reporta que los aceites al ser absorbidos y asimilados por nuestro organismo favorecen el incremento y la agilización de las diferentes funciones cerebrales que se encuentran estrechamente ligadas a la memoria, la inteligencia y el razonamiento. Además, este prodigioso alimento funcional estimula el fortalecimiento del sistema de defensas, favorece el mejor funcionamiento del sistema digestivo y fortifica los huesos y el sistema óseo en general. Y son tan increíbles e inigualables los beneficios que su inclusión en la dieta alimenticia de niños, jóvenes, adultos y mujeres gestantes resulta ideal gracias a su rico contenido de vitaminas, minerales y nutrientes naturales. Incluso, recientes estudios han reportado que el Aceite Sachá Inchi Extra Virgen,

maravilloso aceite de origen peruano, ayuda a reducir los niveles de colesterol malo en la sangre y tonifica el corazón, colaborando en la disminución de problemas cardiovasculares, tan presentes en la última década debido a una excesiva alimentación en grasas malas.

5. Usos del Aceite de Sacha Inchi

[http://www.radio.rpp.com.pe/saludenrpp/el-sacha-inchi.\(2011\)](http://www.radio.rpp.com.pe/saludenrpp/el-sacha-inchi.(2011)), manifiesta que se cree que, tomar una cucharada de aceite de Sacha Inchi es benéfico para reducir el colesterol (triglicéridos), se acostumbra tomarlo en ayunas.

- Es un excelente condimento para la comida que usted prefiera.
- Tiene un uso frecuente en la producción de cosméticos de belleza.

[http://www.alimentacionsana.org/Portalsachainchi.htm.\(2013\)](http://www.alimentacionsana.org/Portalsachainchi.htm.(2013)), menciona que por su naturaleza, por la tecnología utilizada aplicada para los cultivos ecológicos y su proceso industrial de extracción, es un aceite de alta calidad para la alimentación y la salud. Es el mejor aceite para consumo humano doméstico, industrial, cosmético y medicinal; superando a todos los aceites utilizados actualmente, como los aceites de oliva, girasol, soya, maíz, palma, maní, etc. Tiene muchos usos, como: reductor del colesterol, aceite de mesa, de cocina, en la industria alimentaria para enriquecer con Omega 3 los alimentos producidos industrialmente, en la producción de cosméticos, nutracéuticos y en medicina.

E. ACEITE DE NUEZ DE MACADAMIA

1. Características

[http://www.venusinferns.org/noisetierhtml.\(2013\)](http://www.venusinferns.org/noisetierhtml.(2013)), manifiesta que el aceite de Nuez de Macadamia tiene una mayor concentración de ácido palmitoleico que cualquier otra planta, el cual es químicamente similar al sebo el cual es natural de la piel humana. La producción sebácea disminuye en la medida en que crecemos por lo

que el aceite de nuez de macadamia ofrece propiedades únicas de rejuvenecimiento para la piel madura. Es fácilmente absorbido, dejando la piel suave sin sensación grasa. Este aceite tiene un hermoso color amarillo dorado, una preciosa textura y humecta y nutre la piel profundamente. Es un excelente tratamiento y acondicionador, especialmente para pieles secas. Ayuda a promover extra elasticidad para la piel y ayuda a reducir las marcas de expresión y las cicatrices. Es bueno para la piel agrietada y para las quemaduras solares. Puede usarlo puro o en una mezcla con rosa mosqueta, la cual le da una mejor consistencia.

2. Composición

[http://www.suplementosdeportivos.org-de-macadamia.\(2013\)](http://www.suplementosdeportivos.org-de-macadamia.(2013)), manifiesta que el Aceite de Nuez de Macadamia es uno de los mejores "amigos" de nuestro corazón. Se compone de un porcentaje aproximado entre el 80 y 85% de ácidos grasos monoinsaturados. El Aceite de Nuez de Macadamia incluye: Vitamina E, Omega3 y Omega 6, Ácidos oleico, linolénico, linoleico y palmitoleico, (cuadro 6),

Cuadro 6. COMPOSICIÓN DEL ACEITE DE MACADAMIA.

Composición del aceite de macadamia		%
AGPI	Ácido linoleico	2,4
AGMI	Ácido oleico	46,2
	Ácido asclépico	4,6
	Ácido palmitoleico	29,3
	Ácido gondoico	1,7
AGS	Ácido palmítico	9,0
	Ácido araquídico	2,0
	Ácido esteárico	3,8
	Ácido mirístico	1,0

Fuente: <http://www.veradermis.comaceites-vegetales>. (2013).

3. Usos

[http://www.jabonariumshop.com/aceite-de-nuez-de-macadamia.\(2012\)](http://www.jabonariumshop.com/aceite-de-nuez-de-macadamia.(2012)), menciona que el aceite de nuez de macadamia posee un alto contenido en ácidos grasos mono e insaturados. Tiene propiedades calmantes y suavizantes gracias a ser rico en ácidos oleicos, linoléicos y esteroides. Muy recomendado para pieles secas, ásperas y sensibles. Es un excelente ingrediente en cosméticos para pieles maduras por su alto poder hidratante, nutritivo y antiarrugas y sus propiedades tonificadoras de la piel. Posee un factor natural de protección solar de (3-4). Puede usarse como aceite puro o como aceite base en jabones, lociones, champú y cremas. Se usa también en los productos del cuidado del bebé.

F. ACEITE DE AJONJOLÍ

1. Características

En [http://www.es.wikipedia.org/wiki/Aceite.\(2013\)](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Aceite.(2013)), se manifiesta que el aceite de sésamo es un aceite vegetal derivado de las semillas del sésamo (llamadas ajonjolí), tiene un aroma distintivo y su sabor recuerda a las semillas de que procede. Se emplea como aceite de cocina en las cocinas del sudeste de Asia como reforzador del sabor, por ejemplo aliñando unos fideos.

2. Composición

Henry, F. (2004), indica que el aceite de sésamo contiene lípidos y ácidos grasos esenciales como omega 3 y 6, contiene Zinc y gran cantidad de minerales. Su gran aporte de vitamina E ayuda, además del beneficio vitamínico para el consumidor, a que no se enrancie el aceite. El aceite de sésamo contiene fosfolípidos y lecitina. El aceite de sésamo se compone de los siguientes aceites y ácidos grasos que se describen en el cuadro 7:

Cuadro 7. COMPOSICIÓN DEL ACEITE DE SÉSAMO.

Ácidos grasos	Nomenclatura	Mínimo	Máximo
<u>Palmítico</u>	C16:0	7.0 %	12.0 %
<u>Palmitoleico</u>	C16:1	Trazas	0.5 %
<u>Esteárico</u>	C18:0	3.5 %	6.0 %
<u>Oleico</u>	C18:1	35.0 %	50.0 %
<u>Linoleico</u>	C18:2	35.0 %	50.0 %
<u>Linolénico</u>	C18:3	Trazas	1.0 %
<u>Eicosenoico</u>	C20:1	Trazas	1.0 %

Fuente: [\(2013\)](http://wwwes.wikipedia.org/wiki/Aceite).

3. Propiedades

Según [\(2013\)](http://wwwanswers.yahoo.com/question/index), las propiedades del aceite de ajonjolí, contenida en sus semillas, también conocidas como semillas de sésamo, aportan innumerables beneficios al organismo. Entre ellos, ayuda a disminuir el colesterol, previene el agotamiento físico y mental, la pérdida de memoria, el estrés, la depresión, el insomnio y otros problemas nerviosos. Además posee hierro y calcio, por lo que su consumo está recomendado en casos de anemia y también, para determinadas enfermedades óseas.

4. Beneficios

Según [\(2009\)](http://www.lindisima.com/ayurveda/ajonjoli-aceite.htm), el ajonjolí brinda los siguientes beneficios:

- El aceite de ajonjolí ayuda a disminuir el colesterol por su contenido en ácidos grasos poli-saturados.
- Se cree que ayuda a controlar el insomnio

- Ayuda a prevenir el agotamiento tanto físico como mental.
- Por su contenido en hierro y calcio se les recomienda a personas con anemia y ciertas enfermedades óseas.
- Se cree que es bueno para personas que sufren alta presión arterial
- Protege el colon de las células que causan cáncer.

Para <http://www.innatia.com/s/c-semillas>.(2013), se destaca su capacidad para reducir el colesterol en la sangre, gracias a su alto contenido en lípidos y ácidos grasos esenciales como omega 3 y 6, además de lecitina, sustancia que evita que las grasas se adhieran a las paredes de las arterias. Pero no se acaban aquí, sus propiedades, su alto contenido en fibra, lo convierte en un buen regulador intestinal. Por otra parte, el ajonjolí es un poderoso energizante, especialmente recomendado para deportistas y para quienes estén expuestos a tareas agotadoras, tanto físicas como mentales o a situaciones de estrés. La pérdida de memoria, la depresión y el insomnio, entre otros problemas nerviosos, también se benefician con el consumo de semillas de ajonjolí.

Muñi, A. (2005), reporta que el ajonjolí por su contenido en hierro y calcio, le otorga excelentes propiedades en casos de anemia y para determinadas enfermedades óseas. Por todas estas razones, incorporar semillas de ajonjolí en una dieta balanceada puede constituir una estrategia ideal para prevenir y aliviar, gran número de trastornos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en el Laboratorio de Procesamiento de Alimentos, de la Facultad de Ciencias Pecuarias, de la ESPOCH, ubicada en el kilómetro 1^½, Panamericana Sur, cantón Riobamba, provincia Chimborazo, con un tiempo de duración de 120 días, los cuáles fueron distribuidos conforme a las necesidades de tiempo para cada actividad a partir de la elaboración de la bebida hidratante, valoración fisicoquímica, microbiológica y organoléptica del producto.

1. Condiciones Meteorológicas

Las condiciones meteorológicas se detallan a continuación en el cuadro 8.

Cuadro 8. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN RIOBAMBA.

PARÁMETROS	VALORES PROMEDIO
Temperatura, °C	13,5
Humedad relativa, %	67,6
Precipitación, mm/año	170,17

Fuente: Estación Agrometeorológica, FNR-ESPOCH. (2010).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Al utilizar diferentes fuentes de grasas con omega 3, en la elaboración de una bebida hidratante a partir del lactosuero; se utilizó 18 litros de suero de leche por cada réplica, distribuidos en 3 tratamientos: Nuez de macadamia (T1), ajonjolí (T2), y sachá Inchi (T3), con 3 repeticiones en cada fuente de grasa omega 3,

siendo el tamaño de las unidades experimentales de 2 litros. Para la presente investigación se realizaron dos réplicas consecutivas dando lugar un total de 36 litros de bebida hidratante.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Instalaciones

- Área de recepción
- Área de procesos
- Área de refrigeración
- Área de almacenamiento
- Análisis sensorial
- Laboratorio

2. Equipos

- Olla de acero inoxidable
- Fuente de calor
- Balanza de precisión digital
- Cámara frigorífica
- Licuadora
- Aparato macro-kjeldahl
- Centrífuga
- mufla
- Cámara fotográfica
- Computadora

3. Materiales

- Equipos de protección personal (cofia, Guantes, Mandil, botas),

- Bidones de acero inoxidable
- Agitador de acero inoxidable
- Mesa
- Acidómetro
- Termómetro
- Tamiz
- Probeta de 250 ml.
- Pipetas
- Vaso de precipitación de 10, 50 y 100 ml.
- Butirómetro
- crisol
- Gavetas de plástico
- Cuchillos
- Escoba
- Libreta de apuntes
- Franela
- Balde
- Manguera de agua
- Marcadores
- Tubos de ensayo
- Gradillas
- Recipientes plásticos
- Agitadores

4. **Materias primas**

- Suero de leche
- Aceite de sacha inchi
- Aceite de ajonjolí
- Aceite de nuez macadamia
- Azúcar
- Hierba luisa

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se evaluó el efecto de diferentes fuentes de grasas con omega 3 (Nuez de Macadamia T1 Ajonjolí T2 Sacha inchi T3), al 1%, con 3 repeticiones en cada fuente de grasa omega 3, siendo el tamaño de las unidades experimentales de 2 litros. Para la presente investigación se realizaron dos réplicas consecutivas dando lugar un total de 36 litros, las mismas que fueron distribuidas bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), en un arreglo bifactorial, que se ajustan al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \Sigma_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Valor del parámetro en determinación

μ = Media general

α_i = Efecto de los tratamientos (Fuentes del ácido Omega 3),

β_j = Efecto de los ensayos o réplicas

$\alpha\beta_{ij}$ = Efecto de la interacción

Σ_{ijk} = Efecto del error experimental

En el cuadro 9, se describe el esquema del experimento.

Cuadro 9. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Fuente de omega 3	Ensayos	Código	Repeticiones	TUE	Litro/Trat.
Nuez macadamia	1	AS1	3	2	6
Nuez macadamia	2	AS2	3	2	6
Ajonjolí	1	AA1	3	2	6
Ajonjolí	2	AA2	3	2	6
Sacha inchi	1	ANM1	3	2	6
Sacha inchi	2	ANM2	3	2	6
Total litros					36

T. U. E. = Tratamiento Unidad Experimental.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Valoración Físico-química

- Acidez, °D.
- Contenido de proteína, %
- Contenido de grasa, %
- Contenido de omega 3, %

2. Valoración microbiológica

Los análisis que se detallan a continuación se realizaron del producto en su vida de anaquel a los 7, 14, 21 y 28 días.

- Coliformes fecales y totales, UFC/ml
- Mohos MNP/ml
- Recuento total en placas, UFC/ml

3. Valoración organoléptica

- Olor
- Sabor
- Color
- Textura
- Viscosidad
- Carácter apetecible

4. Análisis económico

- Costos de producción

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

En la presente investigación los resultados obtenidos fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza (ADEVA), para las diferencias.
- Separación de medias según la prueba de Duncan a los niveles de $P \leq 0.05$ y $P \leq 0.01$
- Prueba de rating test para variables organolépticas.

El esquema del Análisis de varianza se describe en el cuadro 10:

Cuadro 10. ESQUEMA DE ADEVA.

Fuente de variación	Grado de libertad.
Total	17
Fuentes de omega(Factor A),	2
Ensayos (factor B),	1
Interacción (AB),	2
Error experimental	12

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Proceso de elaboración de la bebida hidratante

- Se recolectó el suero de la cuajada durante la elaboración del queso.
- Luego se filtró a través de una tela para eliminar impurezas.
- Posteriormente se pasteurizó a 85°C durante un tiempo de 15 minutos.
- Se adicionó el saborizante en este caso se utilizó la hierba luisa.

- Se enfrió a temperatura ambiente, hasta obtener una temperatura de 40 °C y luego se adicionó la fuente de ácido omega 3 (1%), y 7% de leche que actuara como emulsionante.
- Se homogenizó y envaso el producto obtenido, se colocó la correspondiente etiqueta, para luego conservar en refrigeración a 4 °C, hasta su comercialización.

2. Programa sanitario

Al iniciar el trabajo de campo se realizó una limpieza a fondo de las instalaciones, equipos y materiales a utilizarse, con el objetivo que se encuentren desinfectados y libres de cualquier agente patógeno que pueda alterar los productos elaborados. Se realizará esta actividad cada vez que se elabore el producto, durante el tiempo que dure la investigación.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Valoración Físico- químicas

Para la determinación del contenido de omega 3, se tomaron muestras de diferentes unidades experimentales, y se las enviaron al laboratorio LABOLAB. En las otras variables físico-químicas se trabajó en el laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología, en el cual se realizó el siguiente procedimiento.

a. Acidez °D

Se colocó en un vaso de precipitación 10 ml de muestra, luego se añadió 2-3 gotas de fenolftaleína, titulamos con hidróxido de sodio y se procedió a dar lectura.

b. Contenido de proteína, %

Se colocó 15 ml, de muestra en matraz macro-kjeldahl, se añadió 25 ml, de H_2SO_4 , dos perlas de ebullición y aproximadamente 1 g, de mezcla catalizadora, se sometió a digestión en el aparato macro-kjeldahl bajo una campana de extracción, se colocó el matraz ligeramente inclinado usando baja temperatura al inicio y aumentando el calor a medida que procede la digestión, se rotó los matraces de vez en cuando para asegurarse que se digiera la muestra. El proceso tuvo una duración de 90 minutos aproximados y la muestra tomó un color azul-verde claro. Se enfrió el matraz durante 30 minutos, se colocó 200 ml de H_2O cuidadosamente, a la muestra digerida, mezclar, se dejó enfriar y se agregó hidróxido de sodio (40%), destilar en H_3BO_3 al 2.5%, titulamos con ácido clorhídrico (HCl), a 0,1 N estandarizado y se calculó el porcentaje de proteína.

c. Contenido de grasa, %

Se midió en una probeta 10 ml, de ácido sulfúrico Gerber y se colocó dentro del butirómetro, se añadió 11 ml, de bebida hidratante y 1 ml, de alcohol amílico, luego se cerró el butirómetro, se agitó bien la mezcla. Los butirómetros se introducen en la centrifuga y se centrifugan durante unos cinco minutos y damos lectura del resultado.

2. Valoración microbiológicas

La presencia microbiana se determinó con el empleo de placas petrifilm, los análisis se realizaron del producto en su vida de anaquel a los 7, 14, 21 y 28 días, en el Laboratorio LABOLAB.

3. Valoración organoléptica

En este parámetro se determinó la aceptación del producto en el mercado, para lo cual se utilizó encuestas, en donde se les solicitó a los catadores que califiquen la bebida hidratante bajo los siguientes parámetros propuestos:

- Olor 15 puntos
- Sabor 20 puntos
- Color 15 puntos
- Textura 15 puntos
- Viscosidad 15 puntos
- Carácter apetecible 20 puntos
- Total 100 puntos

El panel calificador debió cumplir con ciertas normas como: estricta individualidad entre panelistas para que no haya influencia entre los mismos, disponer a la mano de agua o te, para equiparar los sentidos y no haber ingerido bebidas alcohólicas.

4. Análisis económico

El costo de producción se determinó sumando los gastos incurridos y divididos para la cantidad total que se obtenga en cada uno de los tratamientos. Mientras que para establecer el beneficio/costo, se tomaron en consideración los egresos realizados en la elaboración de la bebida hidratante, para relacionarlos con el total de ingresos producidos por su venta.

$$\text{Beneficio costo} = \frac{\text{Total de ingresos}}{\text{Total de egresos}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DE UNA BEBIDA HIDRATANTE ELABORADA A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3

1. Contenido de proteína

Los valores medios obtenidos del contenido de proteína de la bebida hidratante a partir del suero de leche, reportó diferencias altamente significativas, ($P < 0,01$), entre medias de los tratamientos, por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con Omega 3, aplicadas, por lo que; al realizar la separación de medias por Duncan, se aprecia el mayor contenido de proteína en el producto con, sachá inchi (T3), ya que las medias fueron de 1,73 g, a continuación se ubican los reportes proteínicos registrados en el producto elaborado con ajonjolí (T2), debido a que las medias fueron de 1,44 g; mientras tanto que los resultados más bajos fueron obtenidos por la bebida hidratante a la que se adicionó nuez de macadamia (T1), con medias de 0,81 g, como se reporta en el cuadro 11, y se ilustra en el gráfico 1, permitiéndose afirmar que la utilización de sachá inchi mejora el contenido de proteína de la bebida hidratante.

Lo que es corroborado en <http://www.natursan.net>(2014), donde se señala que el sachá inchi aportan beneficios y propiedades cardiosaludables, interesantes para cuidar el sistema cardiovascular, al ser ricas en ácidos grasos omega-3. El aceite contiene 48,6% de Omega 3, así como 36,8% de Omega 6 y 8,3% de Omega 9, Junto con el alto contenido de Omegas, el aceite tiene un contenido excepcionalmente bajo de ácidos grasos saturados (6,2%), lo que lo hace un producto saludable en comparación con otros aceites. Sachá Inchi, también conocido como la nuez de los incas, es un alimento apreciado por los incas y las tribus antiguas en la Amazonía Peruana.

Cuadro 11. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DE UNA BEBIDA HIDRATANTE ELABORADA A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3.

VARIABLES	EFECTO DE LAS FUENTES DE GRASA CON OMEGA 3			EE	Prob.	Sign.
	Nuez de macadamia T1	Ajonjolí T2	Sacha Inchi T3			
Contenido de proteína, gramos.	0,81 b	1,44 a	1,73 a	0,04	0,0001	**
Contenido de grasa, %.	0,38 b	0,41ab	0,43 b	0,01	0,0064	**
Índice de acidez, °D.	0,26 b	0,28 a	0,27 a	0,01	0,0354	ns
Contenido de omega 3.	0,013b	0,003b	477,77a	0,46	0,00001	**

EE: Error estándar.

Prob: probabilidad.

Sign: significancia.

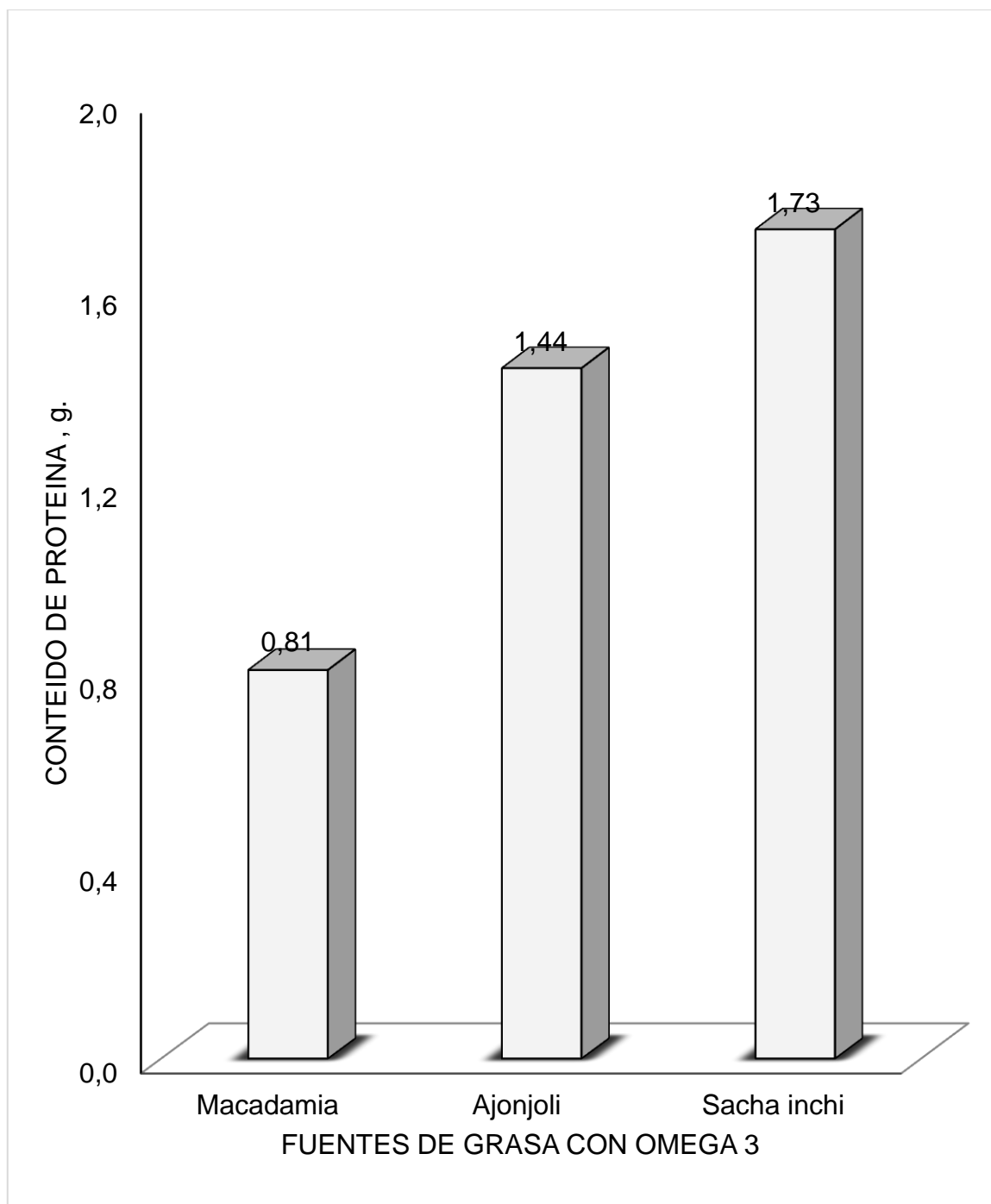


Gráfico 1. Comportamiento del contenido de proteína de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3.

El sachá inchi contiene más de 60% de proteína, situándose en el puesto 98 de 100 en el Índice de Eficiencia de proteínas y contiene todos los aminoácidos esenciales necesarios para construir el músculo. También es conocido por su alta concentración de omega-3 los ácidos grasos que pueden ayudar a mejorar la salud de las articulaciones y la recuperación muscular. Además, los altos niveles de vitamina A y calcio ayudan de apoyo a los ojos, la piel, dientes y huesos. El sachá inchi, extraída por prensado contiene más del 40 % de proteína y 36 % de aceite, presenta el inconveniente de baja solubilidad, además las harinas obtenidas, aún tendrían compuestos no digeribles probablemente oligosacáridos como rafinosa, arabinosa, que son responsables de menor digestibilidad y solubilidad de las Proteínas, en el caso de soya.

Valores que son superiores a los reportados por Romero, A. (2010), quien registró que el contenido proteico de las bebidas hidratantes valores de 1.22, 1.05, 0.86 y 0.75 g, de proteína en las bebidas del grupo control, y en las que se utilizaron los niveles 15, 30 y 45 % de agave americana, y que puede deberse a que la fuente de grasa con omega 3, como es el sachá Inchi es rica en proteína a comparación del agave que es inferior, además Yumisaca, C. (2009), reporta valores de 1,045 de proteína en las bebidas nutritivas a base de lactosuero con la adición de 15 % de concentrado de pitahaya, valor que es menor a los reportados en esta investigación.

El contenido de proteína de la bebida hidratante preparada con suero de leche, adicionando diferentes fuentes de con omega 3, no reporto diferencias estadísticas ($P > 0,05$), entre las medias de los tratamientos por efecto de los ensayos, ya que en las dos producciones de bebida hidrante elaboradas en diferentes periodos de tiempo se consiguió un contenido proteínico de 1,33 g, como se reporta en el cuadro 12, lo que es un indicativo que el protocolo de producción se estandarizó, ya que al agregar los ingredientes se consigue un análisis proximal similar el cual podrá ser replicado las veces que sean necesarias, por lo que es recomendable que se elabore bitácoras, (fórmulas), de producción para ser utilizadas a nivel industrial.

Cuadro 12. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DE UNA BEBIDA HIDRATANTE ELABORADA A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3, POR EFECTO DE LOS ENSAYOS .

Variables	EFECTO DE LOS ENSAYOS		EE	Prob.	Sign.
	Primer ensayo E1	Segundo ensayo E2			
Contenido de Proteína, gramos.	1,33 a	1,33 a	0,03	0,94	ns
Contenido de Grasa, %	0,41 a	0,40 a	0,01	0,75	ns
Índice e Acidez	0,27 a	0,27 a	0,01	0,15	ns

EE: Error estandar.

Prob: probabilidad.

Sign: significancia.

En la evaluación de los valores medios determinados por el contenido de proteína de la bebida hidratante elaborada a partir de suero de leche no se reportó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con Omega 3, y los ensayos consecutivos como se ilustra en el gráfico 2, sin embargo de carácter numérico se aprecia los resultados más altos en la bebida hidratante preparada con sachá Inchi, en el primero y segundo ensayo (T3E1 y T3E2), ya que las medias fueron de 1,73 g, y 1,72 g, respectivamente; a continuación se ubican las respuestas obtenidas al adicionar ajonjolí en el primero y segundo ensayo, (T2E1 y T2E2), ya que compartieron el valor numérico de 1,44 g, mientras tanto que los resultados más bajos fueron reportados en la bebida hidratante realizada con la adición de nuez de macadamia tanto del primer ensayo cuya media fue de 0,80 g,(T1E1), como del segundo ensayo (T1E2), que fue de 0,83 g. Es decir que el sachá inchi contribuye a enriquecer el valor proteínico de la bebida hidratante ya que está adquiriendo reconocimiento internacional por sus propiedades de salud y sabor. Se puede usar en la industria, alimentaria y de suplementos nutricionales.

2. Contenido de grasa

En el análisis del contenido de grasa de la bebida hidratante elaborada a partir de suero de leche, se presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre medias de los tratamientos por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con Omega 3, por lo cual los valores más altos se reportaron al utilizar en la elaboración del producto sachá Inchi (T3), ya que se reportaron medias de 0,43% , a continuación en segundo lugar se ubicaron las respuestas al elaborar el producto con ajonjolí (T2), con medias de 0,41%; en tanto que la respuesta más baja se registró al elaborar la bebida hidratante con nuez de macadamia (T1), ya que se reportaron medias de 0.38%, como se ilustra en el gráfico 3, por lo cual se puede afirmar que para la elaboración de bebidas hidratantes que necesiten mayor contenido de grasa se debe procurar utilizar sachá Inchi como producto principal debido produce mejores respuestas en el análisis bromatológico de la bebida hidratante elaborada en base a suero de leche.

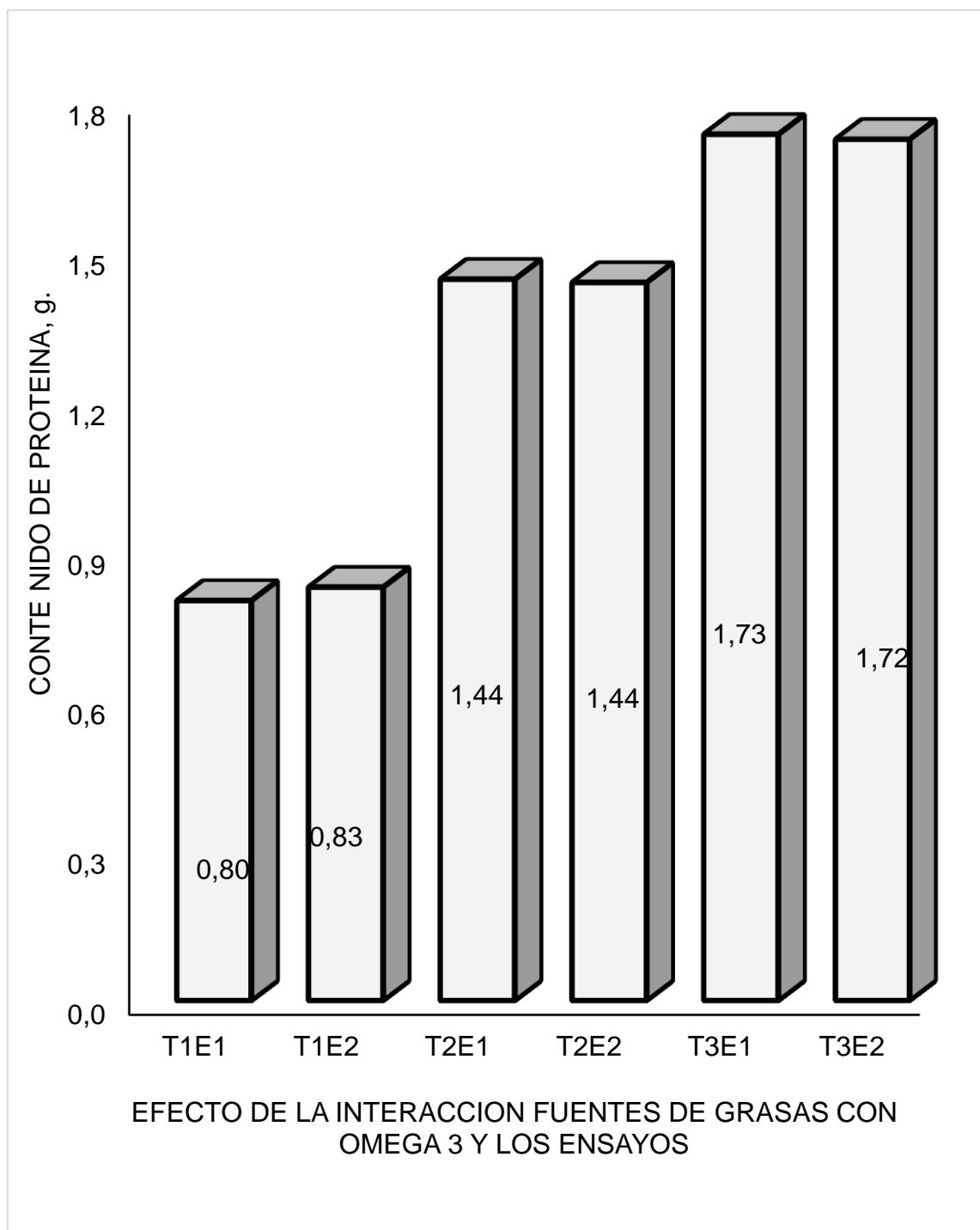


Gráfico 2. Comportamiento del contenido de proteína de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3 y los ensayos.

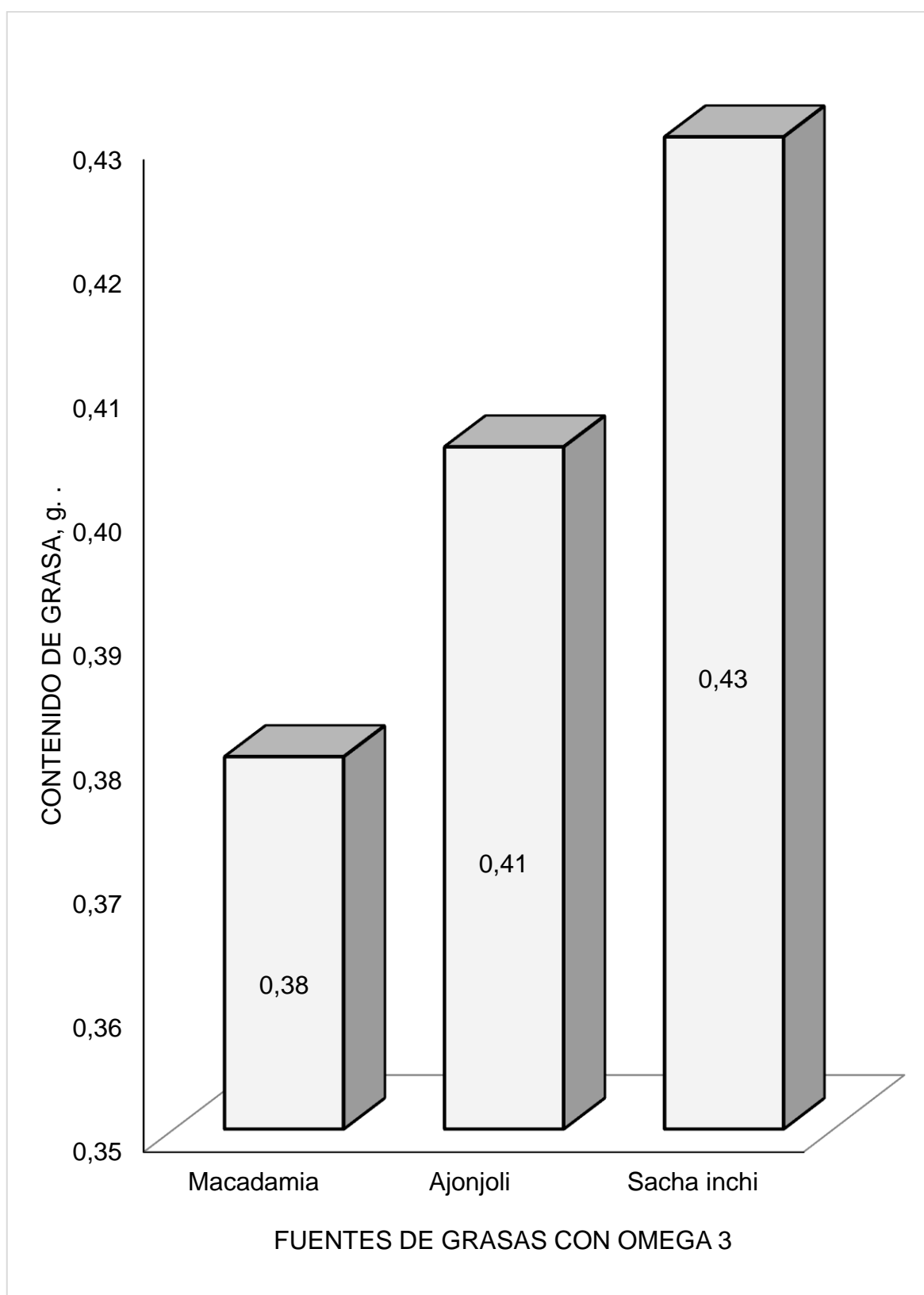


Gráfico 3. Comportamiento del contenido de grasa de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3.

Afirmaciones que se aseveran con lo que nos indica [http://wwwes.aceite.\(2013\)](http://wwwes.aceite.(2013)), donde se indica que los principales beneficios y componentes de la Sacha Inchi son: proteínas, aminoácidos, ácidos grasos esenciales (omegas 3, 6, y 9), y vitamina E (tocoferoles y tocotrienoles), en comparación con otras semillas como el maní, palma, maíz, soya, girasol. Investigaciones arrojan que el consumo de aceites omegas y vitamina E, son de gran ayuda tanto terapéuticamente como para el control de radicales libres, ya que son estos los que producen una serie de patologías y enfermedades en el organismo. De esta planta se extrae aceite extra virgen que tiene gran cantidad de ácidos grasos poliinsaturados mayores a 83%, por lo tanto el contenido graso alto de este producto en relaciona al resto de fuentes de omega 3, Además es necesario acotar que La grasa, además de ser la mayor fuente de energía en la dieta, da sabor a los alimentos. Parece ser uno de los componentes de la dieta de mayor relevancia en el riesgo de muchas patologías, asociación que se hace más fuerte cuando se habla de la cantidad, origen, y del tipo de ácidos grasos que la constituyen.

Los resultados de la presente investigación son inferiores al ser comparados con las respuestas obtenidas por Bermejo, N. (2013), que utilizó de 1.00 y 1.50 % de quinua en la bebida proteica, y que alcanzó 2.97 y 2.73 % de grasa, valor que difiere significativamente ($P < 0.01$), de los niveles 0.50 y 0.00 % de quinua que permitió la presencia de 2.72 y 2.12 % de grasa, pudiendo manifestarse que la utilización de quinua influye en la presencia de este elemento bromatológico que hace que la bebida sea nutritiva, estos valores son superiores a los reportados en esta investigación debido a que el contenido de grasa de sachá Inchi son menores a los de quinua. El aceite generado por el Sacha inchi tiene muchas posibilidades de competir con el de oliva, el de mayor demanda comercial a nivel mundial.

En el análisis de los resultados obtenidos al evaluar el contenido de grasa de la bebida hidratante a partir del suero de leche por efecto de los ensayos no presento diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$), entre medias ya que en las dos producciones de bebida hidratante en diferentes periodos de tiempo

se registró un contenido de grasa en el primer ensayo medias de 0,41% y los resultados numéricamente más bajos se obtuvieron al producir las bebidas del segundo ensayo con medias de 0,40%, existiendo una variación mínima en cada uno de los lotes, que al ser replicada a nivel industrial es beneficiosa ya que permite crear formulaciones estandarizadas, que consigan productos normalizados y controlados en calidad nutricional.

En la evaluación de los valores medios determinados por el contenido de proteína de una bebida hidratante elaborada a partir de suero de leche no se reportó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con Omega 3, y los ensayos consecutivos como se ilustra en el gráfico 2, sin embargo de carácter numérico se aprecia los resultados más altos en la bebida hidratante preparada con sachá Inchi, en el primero y segundo ensayo (T3E1 y T3E2), ya que las medias fueron de 0,43 %, para los dos casos en estudio, a continuación se ubican las respuestas obtenidas en el producto elaborado con ajonjolí en el primero y segundo ensayo, (T2E1 y T2E2), ya que los reportes numéricos fueron de 0,41% y 0.40% respectivamente, mientras tanto que los resultados más bajos fueron reportados en la bebida hidratante realizada con la adición de nuez de macadamia como fuente de omega 3, tanto del primer como en el segundo ensayo cuya media fue de 0,38%,(T1E1y T1E2), en los dos casos en estudio, como se ilustra en el gráfico 4.

Lo que es corroborado con las apreciaciones de <http://www.inkanat.com>.(2014), donde se indica que el sachá inchi contribuye a enriquecer el valor de grasas benéficas de la bebida hidratante, se puede usar en la industria, alimentaria y de suplementos nutricionales, en investigaciones recientes realizadas con aceites omegas y vitamina E, indican la importancia nutricional y terapéutica de su consumo para el control de radicales libres y una serie de enfermedades que estos originan en el organismo humano. La almendra de las semillas contiene 48,6 % de aceite y 29,0 % de proteína; además se señala que el aceite de sachá inchi contiene un alto contenido de ácidos grasos insaturados (oleico, linoleico y linolénico), por lo que se le considera como un aceite de bajo contenido de colesterol.

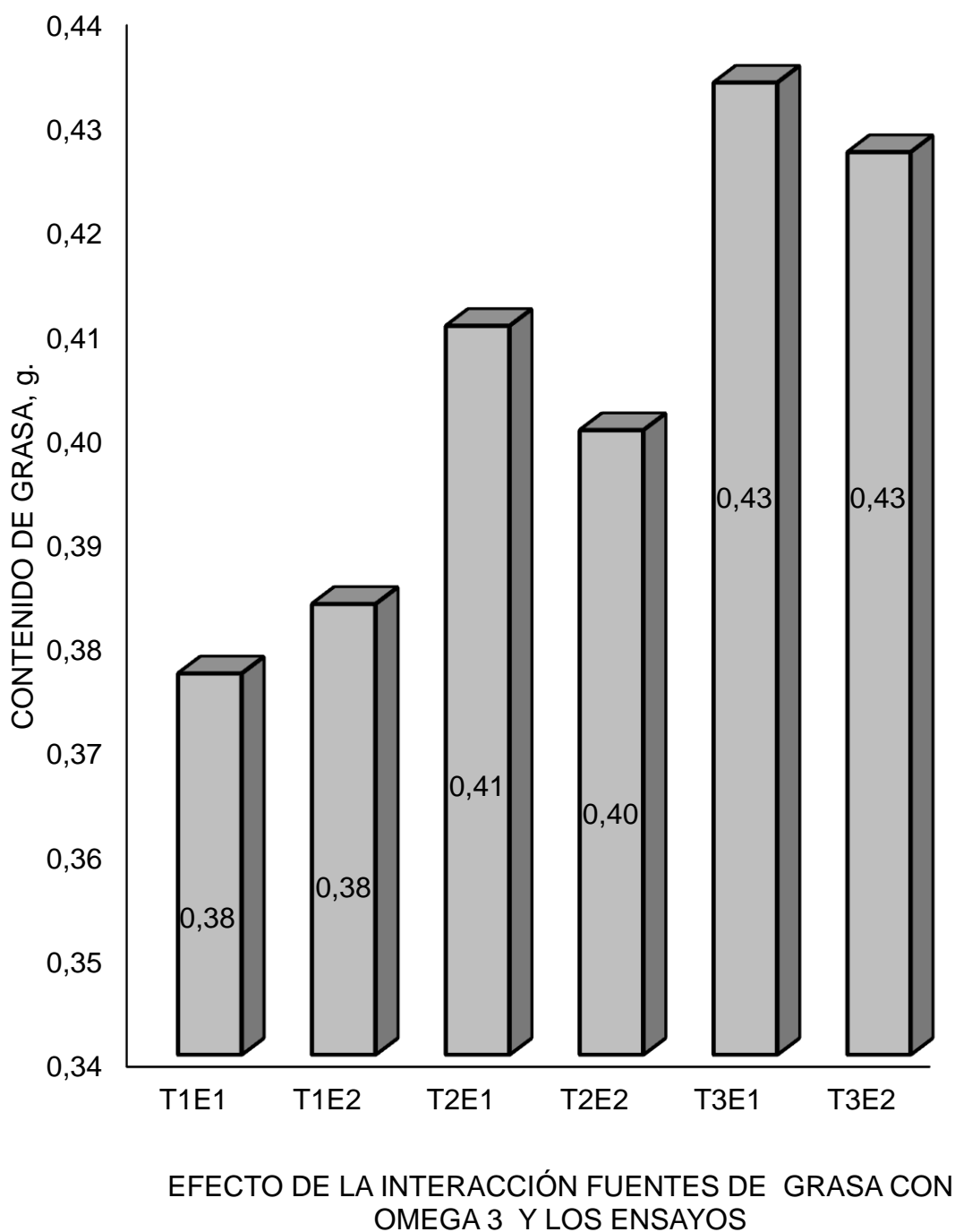


Gráfico 4. Comportamiento del contenido de grasa de una bebida hidratante a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3, y los ensayos.

3. Acidez

En el análisis de las respuestas obtenidas a la prueba de acidez de las bebidas hidratantes elaboradas a base de suero de leche no se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), entre medias por efecto de los diferentes fuentes de aceite esencial Omega 3, por lo que en el análisis numérico la mejor respuesta se consiguió al elaborar el producto con ajonjolí (T2), con medias de 0.28 °D, seguido de respuesta presentada en el producto elaborado con Sacha Inchi (T3), ya que las medias fueron de 0.27 °D, mientras tanto que las respuestas más bajas se obtuvieron al elaborar la bebida hidratante con nuez de macadamia (T1), con medias de 0.26 °D, como se ilustra en el gráfico 5. Respuestas que aseguran que al incorporar en las bebidas con aceite esencial de ajonjolí, se va a elaborar una bebida hidratante con presente un mayor nivel de acidez.

Lo que puede deberse según [http://www.venusinferns.orgnoisetierhtml\(2013\)](http://www.venusinferns.orgnoisetierhtml(2013)), a que una de las principales propiedades del ajonjolí es el hecho de contener altas dosis de ácidos grasos insaturados omega 3 y omega 6. De este modo, el consumo de las semillas de ajonjolí ayudará a regular los niveles de colesterol en sangre y evitar la acumulación de grasas en nuestras arterias. Entre las propiedades del ajonjolí, es destacable también su importancia como antioxidante que ayudará pues a mantener las células jóvenes y evitar el envejecimiento prematuro. Asimismo, será beneficioso para evitar los radicales libres que provocan enfermedades como el cáncer.

La acidez que produce la incorporación de este producto es consecuencia de su contenido en ácidos grasos libres provenientes de la hidrólisis de los glicéridos representa el tanto por ciento de dichos ácidos expresado en aceite oleico, puede ser desfavorable ya que la bebida al contacto con el aire, humedad y ciertas temperaturas sufren cambios que pueden acelerar el enranciamiento disminuyendo la vida de anaquel del producto.

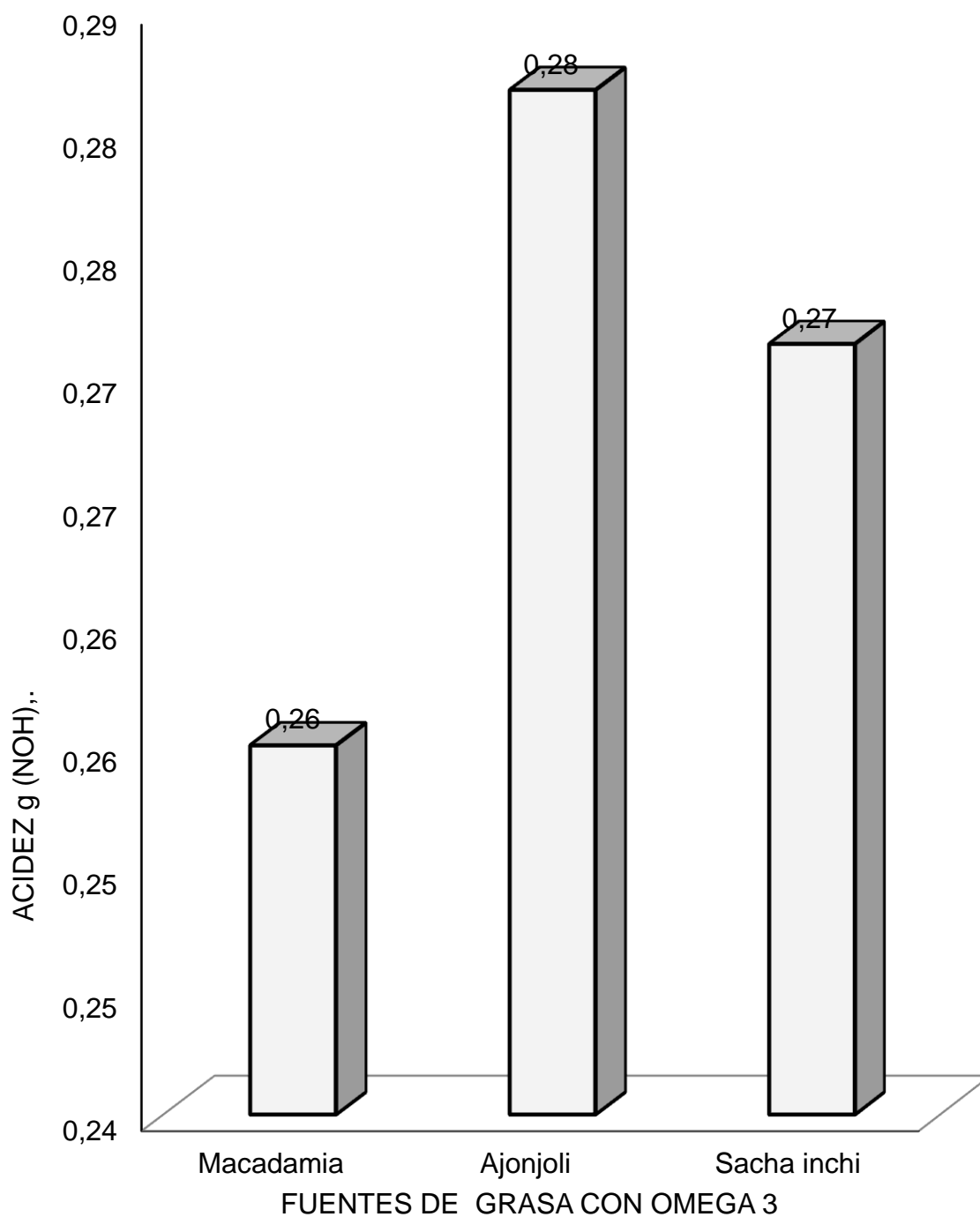


Gráfico 5. Comportamiento del índice de acidez de una bebida hidratante a partir del suero de leche, elaborada con diferentes fuentes de grasas con omega 3.

En comparación con lo que nos indica Bermejo, J. (2013), quien establece que los datos al analizar los tratamientos 0.00, 1.00 y 1.50 % de quinua registro reportes de 15.85, 15.50 y 15.90 gramos, los valores de la presente investigación son inferiores ya que la quinua presenta un elevado contenido de grasas insaturadas que las de la presente investigación sin embargo se puede observar que el contenido de ácidos de la macadamia es óptimo y cumple con los estándares de calidad, para elaborar un producto no muy ácido y con mayor vida de anaquel.

La acidez de la bebida hidratante preparada con suero de leche, adicionando diferentes fuentes de con omega 3, no reporto diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos por efecto de los ensayos, ya que en las dos producciones de bebida hidrante en diferentes periodos de tiempo se consiguió una acidez de 0,27 °D, en los dos casos en estudio, lo que es un indicativo que el protocolo de producción se estandarizo ya que al agregar los ingredientes se consigue un análisis proximal similar el cual podrá se replicado las veces que sean necesarias.

En la evaluación de los valores medios determinados por acidez de la bebida hidratante elaborada a partir de suero de leche no se reportó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con Omega 3, y los ensayos consecutivos como se reporta en el cuadro 13 y se ilustra en el gráfico 6, sin embargo de carácter numérico se aprecia los resultados más altos en la bebida hidratante preparada con ajonjolí, en el primero y segundo ensayo (T2E2 y T2E1), ya que las medias fueron de 0,29 y 0,28 °D, respectivamente, a continuación se ubican las respuestas obtenidas en el producto elaborado con sachá Inchi en el primero y segundo ensayo, (T3E1 y T3E2), ya que compartieron el valor numérico de 0,27 °D, mientras tanto que los resultados más bajos fueron reportados en la bebida hidratante realizada con la adición de nuez de macadamia tanto del segundo ensayo cuya media fue de 0,26°D, (T1E2), al igual que el primer ensayo (T1E1), cuya media fue de 0,25 °D, de acuerdo a los resultados obtenidos se aprecia que la acidez más alta es producto de la adición de ajonjolí, que provocará una sensación al gusto que puede ser agradable.

Cuadro 13. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LAS DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3, Y LOS ENSAYOS.

Variables	POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LAS DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3, Y LOS ENSAYOS.						EE	Prob.	Sign.
	Macadamia	Macadamia	Ajonjolí	Ajonjolí	Sacha Inchi	Sacha Inchi			
	primer ensayo T1E1	Segundo ensayo T1E2	Primer ensayo T2E1	Segundo ensayo T2E2	primer ensayo T3E1	Segundo ensayo T3E2			
Contenido de Proteína, g.	0,80 b	0,83 b	1,44 ab	1,44 ab	1,73 a	1,72 a	0,05	0,92	ns
Contenido de Grasa, %.	0,38 b	0,38 b	0,41 ab	0,40 ab	0,43 a	0,43 a	0,01	0,79	ns
Índice de Acidez, grados Dorming.	0,25 b	0,26 ab	0,28 ab	0,29 a	0,27 ab	0,27 ab	0,01	0,93	ns

EE: Error estandar.

Prob: probabilidad.

Sign: significancia.

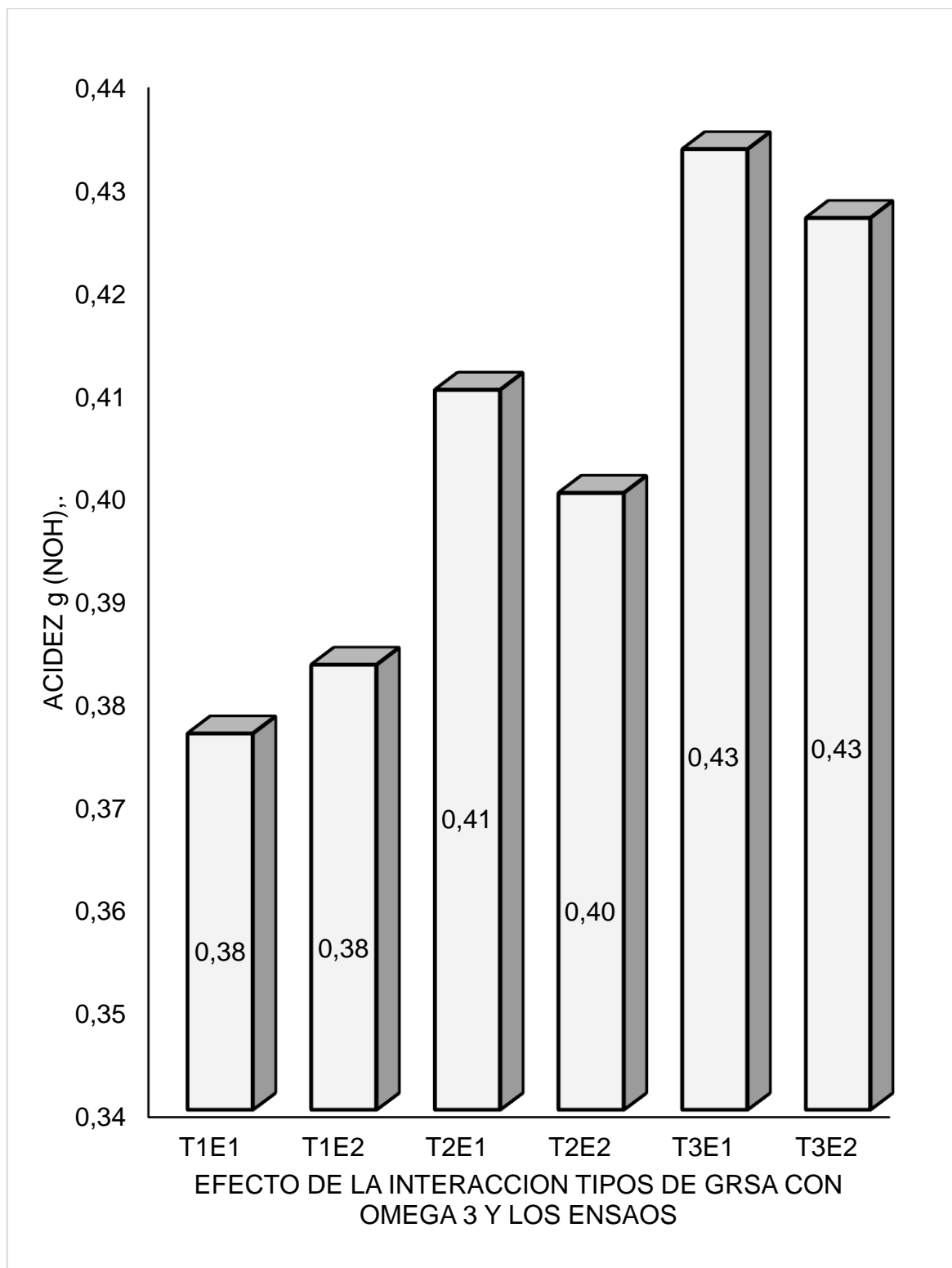


Gráfico 6. Comportamiento del índice de acidez de una bebida hidratante a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3, y los ensayos.

Es decir que según <http://www.salud.uncomo.com>.(2014), el ajonjolí, no debe presentar una acidez mayor a uno, los aceites presentes en su composición no provocan el incremento de la acidez, ya que al ser beneficios no se enrancian, rápidamente. Además, están presentes en él los mucílagos que disponen de gran poder laxante. El ajonjolí contribuye a enriquecer el índice de acidez de la bebida hidratante se puede usar en la industria, alimentaria y de suplementos nutricionales. Entre los beneficios del ajonjolí, se destaca su capacidad para reducir el colesterol en la sangre, gracias a su alto contenido en lípidos y ácidos grasos esenciales como omega 3 y 6, además de lecitina, sustancia que evita que las grasas se adhieran a las paredes de las arterias.

4. Contenido de Omega 3

En la evaluación del contenido de omega 3, de la bebida hidratante se aprecia que existen diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de las diferentes fuentes de omega 3, adicionadas, por lo tanto al realizar la separación de medias se aprecia como los resultados más altos en la bebida hidratante elaborada con Sacha Inchi con 477,77 g: seguida de los resultados del producto al cual se adiciono nuez de macadamia con 0,013 g, mientras tanto que los resultados más bajos fueron establecidos en la bebida elaborada con ajonjolí ya que las medias fueron de 0,003 g, como se ilustra en el gráfico 7. Por lo tanto y de acuerdo al análisis expuesto se considera que la bebida hidratante elaborada con sachá inchi determina los resultados más altos de omega 3, en la bebida.

Sin embargo es necesario considerar que debe existir un balance equilibrado entre los diferentes nutrientes que conforman una formulación, ya que un excedente de ácidos grasos omega-3 en exceso puede tener efectos no deseados en la salud en ciertas situaciones, El problema, es que el consumo de grandes cantidades de omega-3 puede aumentar el riesgo de colitis. También señalaron que cantidades excesivas de estos ácidos grasos pueden alterar la función inmune y “afectar la capacidad del cuerpo para combatir patógenos microbianos, como las bacterias.

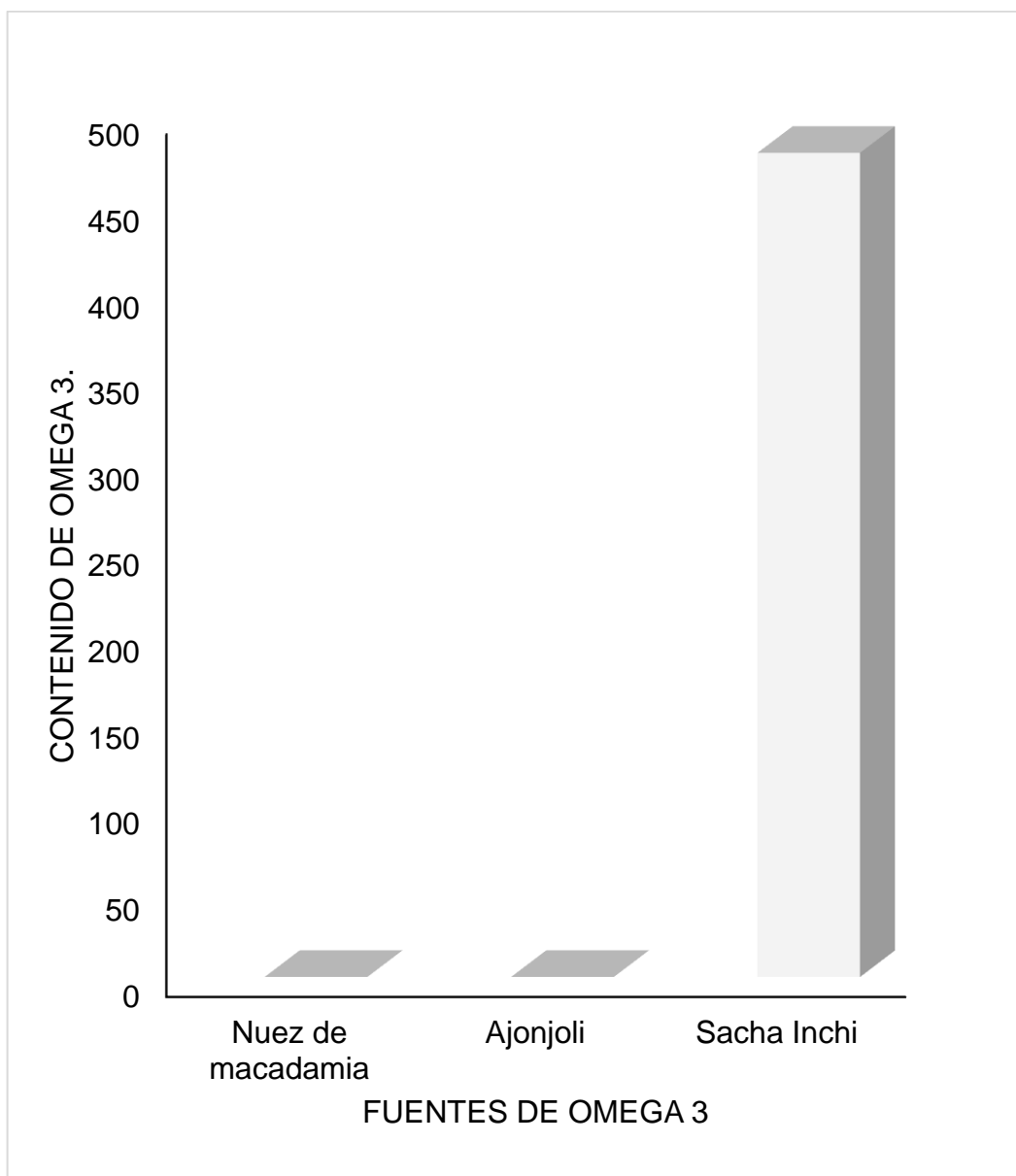


Gráfico 7. Comportamiento del contenido de omega 3, de una bebida hidratante a partir del suero de leche, elaborada con diferentes fuentes de grasas con omega 3.

B. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UNA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DEL SUERO DE LECHE ELABORADA CON DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3

1. Olor

La evaluación de las respuestas obtenidas de la prueba sensorial de olor de las bebidas hidratantes a partir de suero de leche, presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre medias según la prueba de rating test, por efecto de las diferentes fuentes de omega 3, adicionadas, por lo tanto al realizar la separación de medias se observó la mejor respuesta al elaborar la bebida hidratante con la adición de nuez de macadamia (T1), con medias de 11,50 puntos, sobre 15 puntos de referencia, seguida de los resultados alcanzados al elaborar la bebida hidratante con ajonjolí (T2), cuyas medias fueron de 9,33 puntos, mientras tanto que la respuesta más baja se obtuvo al elaborar la bebida hidratante con sachá Inchi (T3), con medias de 9,00 puntos, como se reporta en el cuadro 14, y se ilustra en el gráfico 8. Es así que de acuerdo a los reportes antes mencionados se puede afirmar que al utilizar la nuez de macadamia en la elaboración de bebidas hidratantes con base de suero se va a conseguir un mejor aroma del producto, lo que mejora la aceptación por parte del panel de degustadores.

Lo que se confirma según <http://www.venusinferns.org/noisetier.html>.(2013), en que los olores tienen un gran efecto inconsciente en el estado de ánimo y en los recuerdos nuestro cuerpo elabora endorfinas cuando el sentido del olfato se halla estimulado por aromas que nos resultan agradables como es el caso del aceite de macadamia que es el resultado de la extracción por prensado en frío de la grasa de las nueces de macadamia, tiene una textura fina y su sabor y aroma puede recordar al aceite de ajonjolí, que resulta muy agradable al olfato humano, la nuez de macadamia tiene un sabor muy característico parecido a la de una nuez cremoso y agradable, son el fruto seco con mayor porcentaje de grasas que existe superior al 70%, lo que coadyuva para darle el olor agradable de este tipo

Cuadro 14. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UNA BEBIDA HIDRATANTE ELABORADA A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3.

Variables	FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3			EE	Prob.	Sign.
	Nuez de Macadamia T1	Ajonjolí T2	Sacha Inchi T3			
Olor, puntos.	11,50 a	9,33 b	9,00 b	0,41	0,002	**
Sabor, puntos.	16,50 a	12,17 b	11,50 b	1,05	0,012	*
Color, puntos.	11,67 a	9,17 a	10,17 a	1,20	0,36	ns
Carácter apetecible, puntos.	15,83 a	15,50 a	14,17 a	0,76	0,29	ns
Textura, puntos.	2,17 a	2,33 a	2,33 a	0,30	0,91	ns
Viscosidad, puntos.	3,17 a	2,33 c	2,67 b	0,24	0,08	*

EE: Error estadístico.

Prob: Probabilidad.

Sign: Significancia.

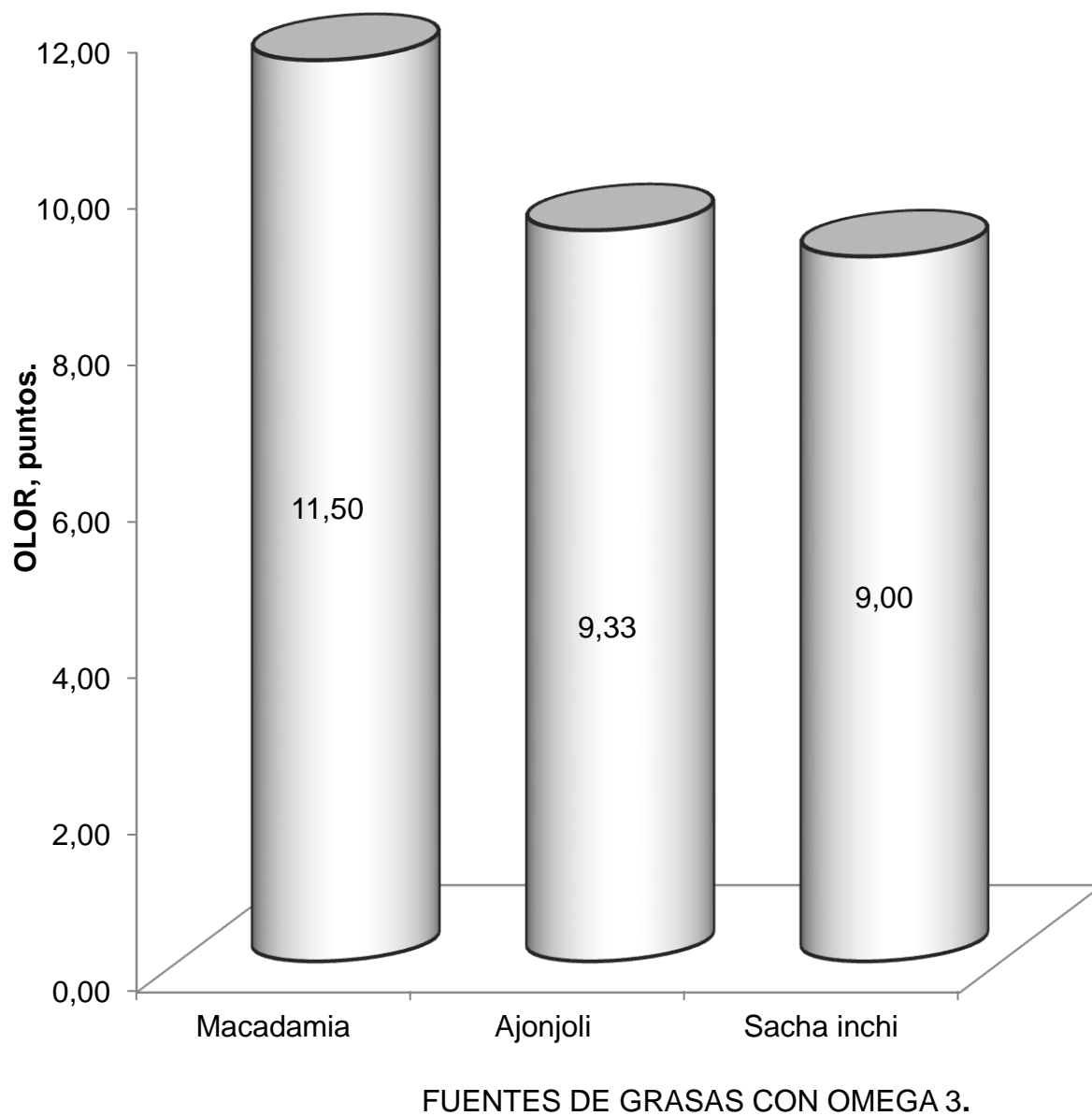


Gráfico 8. Comportamiento del olor de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3.

de aceite, el aceite de macadamia posee un olor a nuez tostada que combina con todo tipo de aromas específicamente con el del suero de leche que tiene un aroma agradable por lo que la conjugación de estos resulto en un producto de mayor aceptación por parte del panel de cata.

Las respuestas obtenidas en la presente investigación son inferiores a las que reporta Valencia, T. (2014), quien al realizar el análisis del olor de la bebida nutracéutica elaborada con lactosuero y gel deshidratado de *Opuntia subulata*, los mayores puntajes asignados a la apreciación de olor fueron de 14.67, 11.00 y 11.00 sobre 15 puntos, correspondientes a los tratamientos control, 2.5 y 5 % de gel de opuntia subulata, que difieren estadísticamente del resto de niveles, principalmente del 10 %, puesto que alcanzaron 5.00 puntos, estas respuestas pudieron deberse a la utilización del gel *Opuntia subulata* en la elaboración de la bebida nutracéutica; este ingrediente presenta un olor más fuerte y desagradable que el aceite de macadamia.

En el análisis de las respuestas obtenidas a la prueba sensorial olor de las bebidas hidratantes elaboradas a partir de diferentes fuentes de omega 3, por efecto de los ensayos, que se indican en el cuadro 15, no presento diferencias significativas ($P > 0.05$), entre medias, es así que de carácter numérico la mejor respuesta se observó en el primer ensayo con medias de 10,00 puntos sobre 15 puntos de referencia y la respuesta más baja se evidenció en el segundo lote de producción cuyas medias fueron de 9,89 puntos, para la práctica se puede afirmar que las condiciones experimentales estuvieron controladas y que los dos lotes de producción pudieron ser replicados, y presentar un aroma similar que es una característica sensorial muy importante ya que determina en primer plano la aceptación o rechazo del producto y su consiguiente evaluación será en cierta parte condicionada a esta variable. Considerando que una bebida hidratante es aquella sustancia líquida indispensable para el organismo, cuando se realiza o no una actividad física, ya que por medio de la transpiración originada por uno mismo, se pierde además del agua corporal, proteínas y nutrientes, y es por ello que requerimos bebidas hidratantes para que ayuden en la rehidratación del organismo, y que sea agradable al paladar y al olfato.

Cuadro 15. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UNA BEBIDA HIDRATANTE ELABORADA A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3 POR EFECTO DE LOS ENSAYOS.

VARIABLES	EFECTO DE LOS ENSAYOS				EE	Prob.	Sign.
	Primer ensayo		Segundo ensayo				
	E1		E1				
Olor, puntos	10,00	a	9,89	b	0,33	0,82	ns
Sabor, puntos	14,33	a	12,44	a	0,86	0,15	ns
Color, puntos	10,22	a	10,44	a	0,98	0,88	ns
Carácter apetecible, puntos	15,33	a	15,00	a	0,76	0,71	ns
Textura, puntos	2,11	a	2,44	a	0,25	0,36	ns
Viscosidad, puntos	2,22	a	3,22	a	0,19	0,003	**

EE: Error estadístico.

Prob: probabilidad.

Sign: significancia.

En la evaluación de los valores medios determinados por el olor de la bebida hidratante elaborada a partir de suero de leche no se reportó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con Omega 3, y los ensayos consecutivos, como se ilustra en el gráfico 5, sin embargo de carácter numérico se aprecia los resultados más altos en la bebida hidratante preparada con nuez de macadamia, en el primero y segundo ensayo (T1E2 y T1E1), ya que las medias fueron de 11,63 y 11,67 puntos respectivamente, sobre 15 puntos de referencia, a continuación se ubican las respuestas obtenidas en el producto elaborado con ajonjolí en el primero y segundo ensayo, (T2E1 y T2E2), ya que compartieron el valor numérico de 9,33 puntos, mientras tanto que los resultados más bajos para el olor fueron reportados en la bebida hidratante realizada con la adición de sachá inchi (T3E1 y T2E2), cuyas medias fueron 9,33 y 8,67 puntos, como se ilustra en el gráfico 9.

Es decir según <http://www.monin.com>.(2014), la nuez de macadamia contribuye a enriquecer el olor de la bebida hidratante ya que está adquiriendo reconocimiento internacional por sus propiedades de salud y sabor. Se puede usar en la industria, alimentaria y de suplementos nutricionales. Es necesario conocer que el aceite omega 3, o grasa omega 3, o ácido graso omega 3, contenido en la nuez de macadamia es una grasa esencial necesaria para el cuerpo mantenerse saludable. La nuez de macadamia, es considerada de toque gourmet y de textura cremosa, Siendo un alimento tan rico tanto para la salud, como para el paladar, somos afortunados de poder probar el aceite de nueces de Macadamia.

Es un aceite ligero y versátil, con un sabor inconfundible y embriagante aroma, convirtiéndolo en un ingrediente perfecto de aderezos para ensaladas, marinados y salteados, inclusive para bebidas hidratantes. En reportes de la cocina internacional se define a la nuez de macadamia como un producto de Aroma notable y auténtico; sabor característico a nuez con notas de avellana; no demasiado dulce, la cual tiene un contenido de aceite en omega 3 ideal ya que si se usa en altas dosis en algunos desórdenes puede tener efectos secundarios, que deben desaparecer después de unos pocos días, cuando su cuerpo se acostumbre.

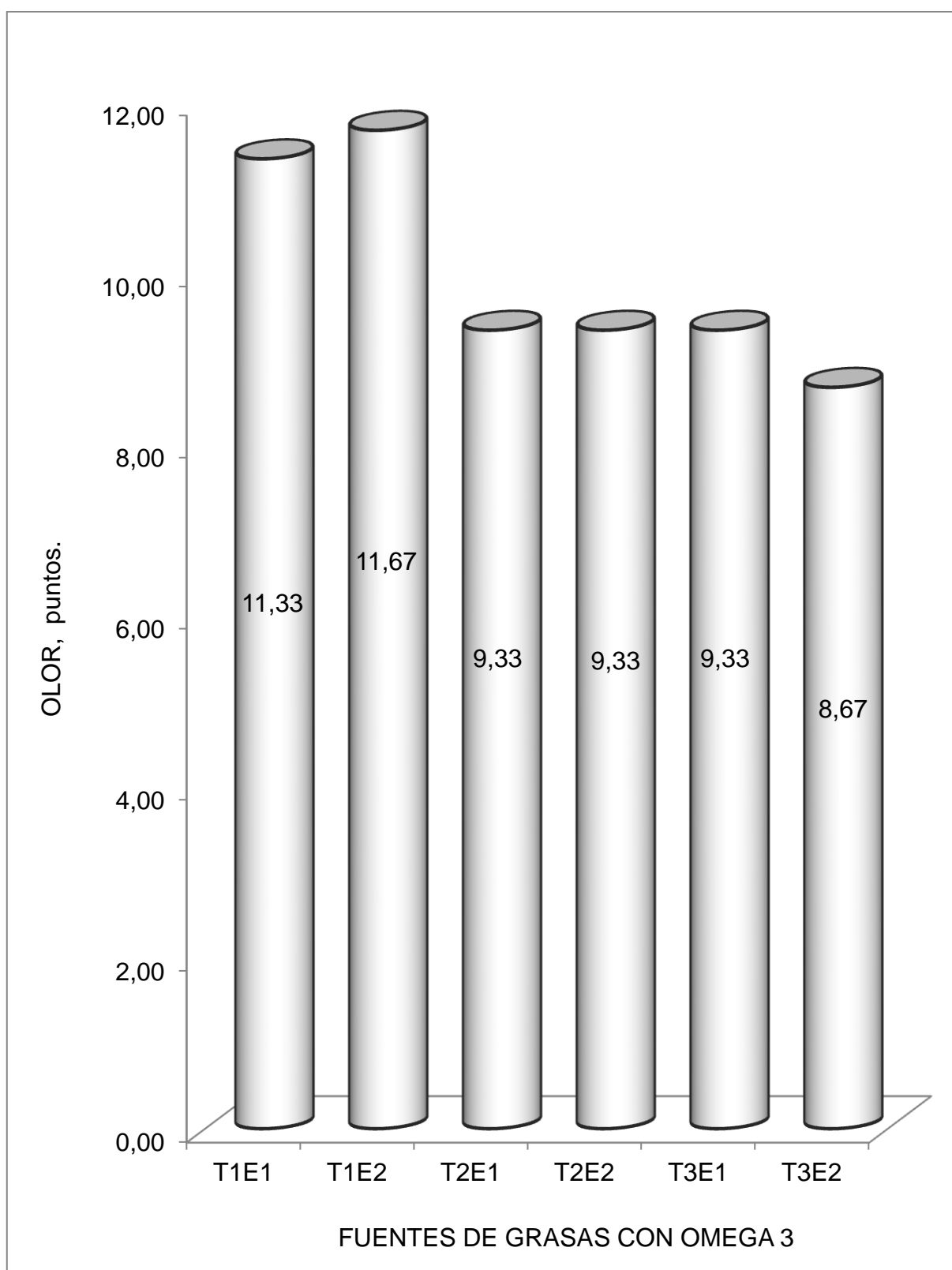


Gráfico 9. Comportamiento del olor de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3, y los ensayos.

2. Sabor

En el análisis de la prueba sensorial del sabor de la bebida hidratante elaborada a partir de diferentes fuentes de aceite de Omega 3, se presentó diferencias estadísticas ($P < 0.01$), según la prueba de rating test, por lo cual en el análisis de las respuestas según la separación de medias por Duncan, se registra la mejor respuesta al elaborar la bebida hidratante con nuez de macadamia (T1), cuyas medias fueron de 16,50 puntos, sobre 20 puntos de referencia, la respuesta intermedia se obtuvo al elaborar la bebida hidratante con ajonjolí (T2), cuyas medias fueron de 12,17 puntos y la respuesta más baja se registró al elaborar la bebida hidratante con sachá Inchi (T3), cuyas medias fueron de 11,50 puntos, como se ilustra en el gráfico 10. Por lo que se podrá afirmar que para bebidas hidratantes que necesiten características más elevadas de sabor se debe procurar utilizar en lo posible nuez de macadamia ya que está demostrado que tiene mayor preferencia por parte del panel de cata.

Respuestas que se confirman según <http://www.venusinfern.orgnoisetier>.(2013), donde se indica que la macadamia es una nuez muy fina de alto valor nutritivo y exquisito sabor. El 60% del producto a nivel mundial va dirigido a la industria y el 40% restante se consume al natural, por su delicado y cremoso sabor. La macadamia es reconocida por chefs a nivel mundial, quienes la llaman la “creme de la creme” por su textura cremosa y el sabor exótico que añade a sus recetas tanto de comidas como de bebidas. Es de alta calidad nutritiva, se consume al natural, cubierta de chocolate, caramelo u otros, o frita y asada. Utilizada para la elaboración de una variedad de confites y pastelería. Se puede extraer aceite de macadamia que sirve para usos cosméticos. En algunas partes hacen una bebida como el café llamada café de almendra. En la industria se puede presentar como nueces enteras, en pedazos o miga, solas, saladas, asadas y saladas, secas y asadas, cubiertas de chocolate, cubiertas de miel y saborizadas. El jarabe de Nuez de Macadamia (Macadamia Nut), tiene un sabor altamente concentrado y auténtico que ofrece una versatilidad excepcional en la creación de bebidas gourmet, su sabor es suave, que puede recordar al coco.

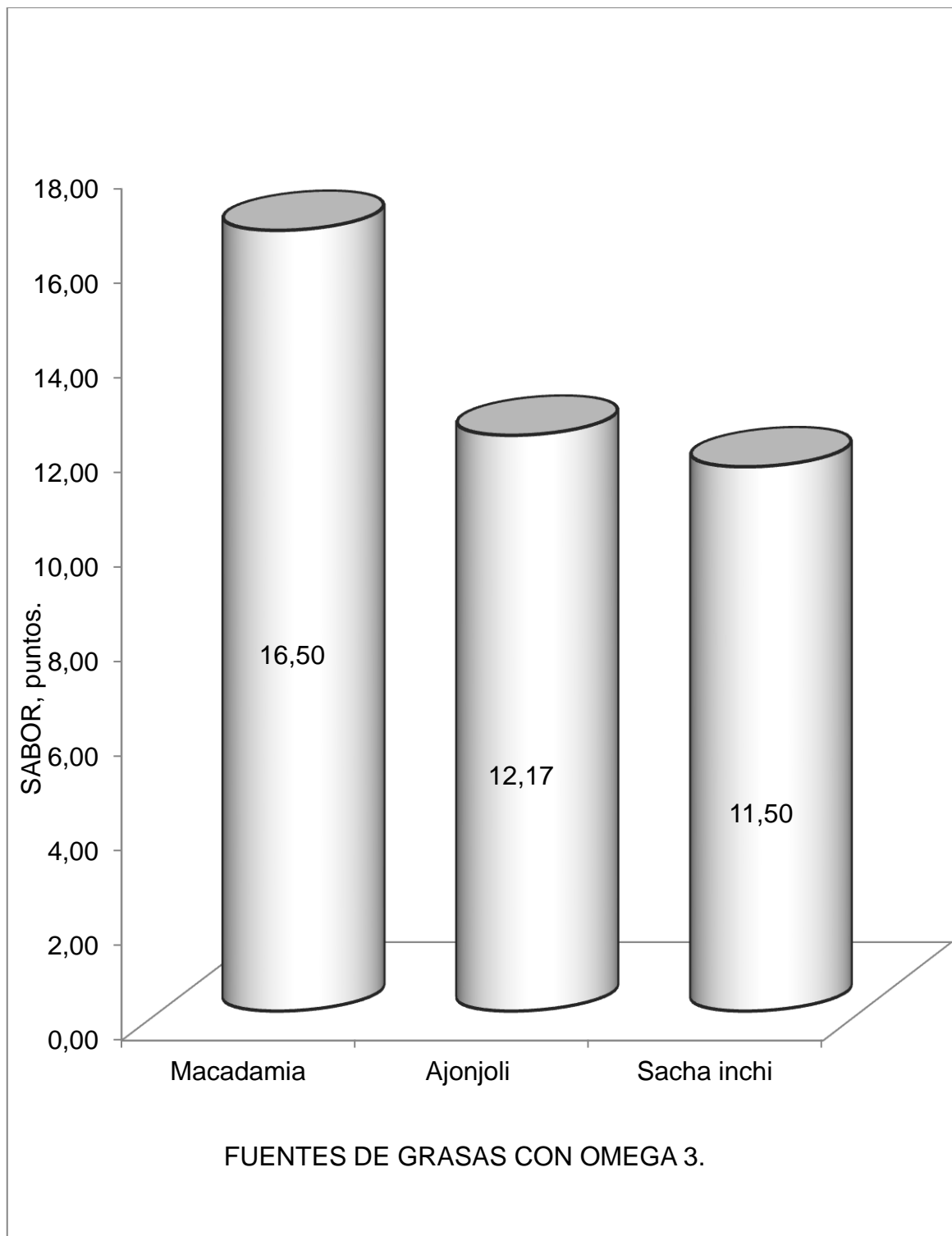


Gráfico 10. Comportamiento del sabor de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3.

Respuestas que al ser comparadas con lo que nos indica Valencia, T. (2013), quien al realizar la degustación por parte del panel de cata los jueces que evaluaron la bebida nutraceutica, reportaron que el sabor más agradable fue el que contenía niveles de 0%, 2.5%,5.0% de gel de *Opuntia subulata* debido a que asignaron puntajes de 12.67,10.67, 9.33 sobre 15 puntos a diferencia de los tratamientos de 7.5 y 10% de gel deshidratado de *Opuntia subulata* con los cuales se alcanzaron 6 y 7.33 puntos respectivamente, por lo cual se puede afirmar que la nuez de macadamia tiene un mejor sabor y mayor grado de aceptación que cualquier otro producto que pueda ser ocupado en la elaboración de bebidas hidratantes.

En el análisis de los resultados obtenidos de la prueba sensorial de sabor de la bebida hidratante elaborada a partir de diferentes fuentes de aceite de omega 3, por efecto de los ensayos no presentaron diferencias estadísticas ($P>0.05$), entre medias, sin embargo de carácter numérico se aprecia que el mejor sabor se estableció en las bebidas hidratantes del primer ensayo cuyas medias fueron de 14,33 puntos sobre 20 puntos de referencia, y las respuestas más bajas se establecieron al elaborar la bebida hidratante del segundo ensayo con medias de 12,44 puntos, con lo cual se puede afirmar que los lotes de producción pudieron ser replicados con altos rendimientos y con características de sabor similares, especialmente en la evaluación sensorial que al ser subjetiva es decir basada en los órganos de los sentidos resulta muy compleja su replicación ya que la evaluación está sujeta a la susceptibilidad gustativa del panel de degustadores que se encuentra conformado por diversas personas.

En la evaluación de los valores medios determinados por sabor de la bebida hidratante elaborada a partir de suero de leche, no se reportó diferencias estadísticas ($P> 0,05$), por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con Omega 3, y los ensayos consecutivos como se ilustra en el gráfico 11, sin embargo de carácter numérico se aprecia los resultados más altos en la bebida hidratante preparada con nuez de macadamia, en el primero y segundo ensayo (T1E1 y T1E2), ya que las medias fueron de 17,33 y 15,67 puntos respectivamente, a continuación se ubican las respuestas obtenidas en el

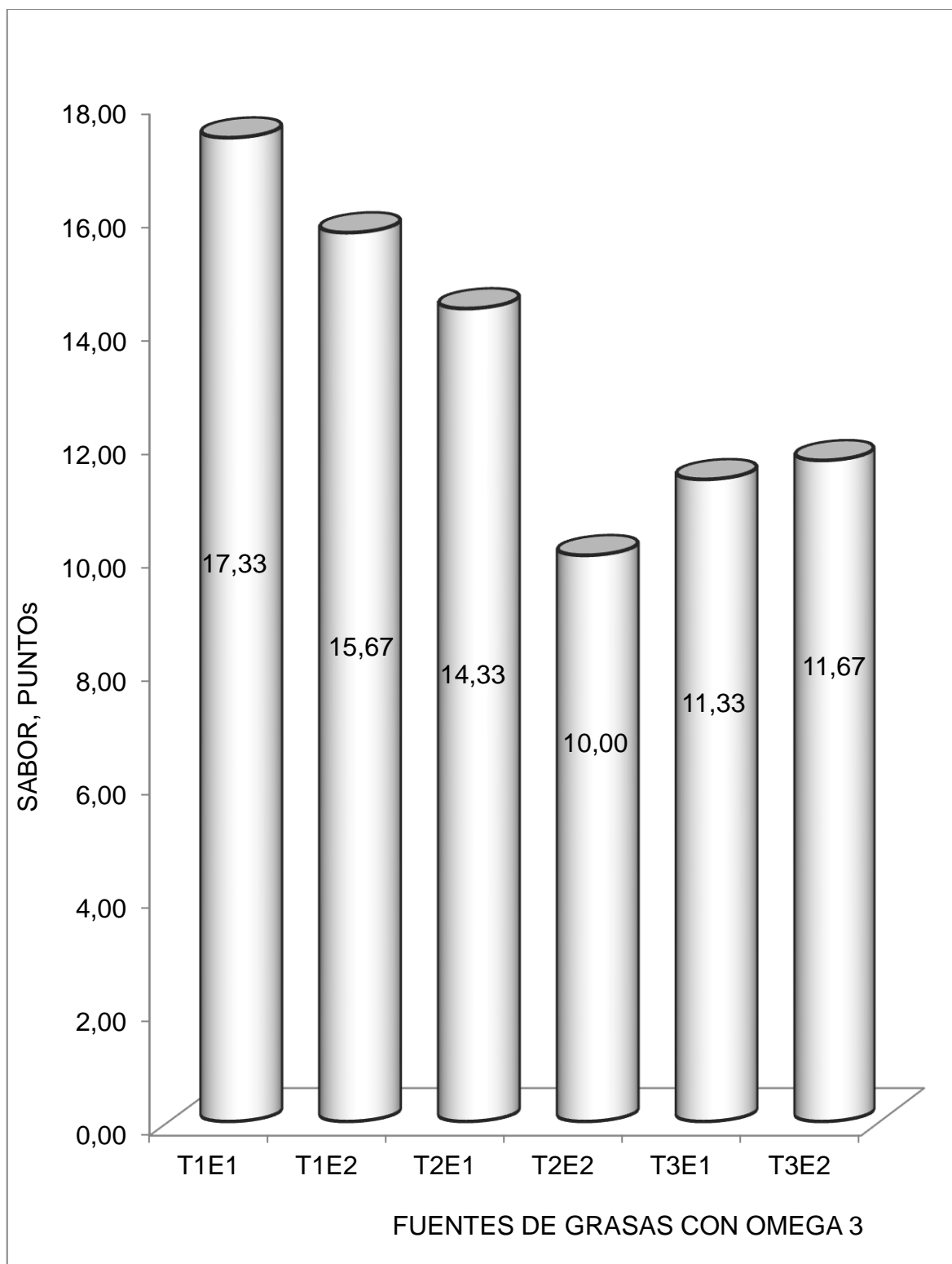


Gráfico 11. Comportamiento del sabor de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3, y los ensayos.

producto elaborado con ajonjolí en el primero ensayo, (T2E1), cuyas medias alcanzaron el valor numérico de 14,33 puntos, y mientras tanto que los valores que continuaron se registraron en las bebidas hidratantes (T3E2 y T3E1), con medias de 11,33 y 11,67 puntos respectivamente, y la respuesta más baja se estableció al elaborar la bebida hidratante con ajonjolí (T2E2), cuyas medias fueron de 10,00 puntos. Es decir que la nuez de macadamia contribuye a enriquecer el sabor de la bebida hidratante ya que está adquiriendo reconocimiento internacional por sus propiedades de salud y sabor, que se asemeja a una avellana o coco, muy agradable para los paladares exigentes por eso es utilizado en productos inclusive considerados gourmet.

3. Color

En el análisis de las respuestas obtenidas a la evaluación de la prueba sensorial color de las bebidas hidratantes elaboradas a partir de suero de leche no se presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), entre medias, por efecto de las diferentes fuentes de omega 3, reportándose así que numéricamente los mejores valores se determinaron al elaborar la bebida hidratante con nuez de macadamia (T1), cuyas medias fueron de 11,67 puntos, sobre 15 puntos de referencia según la escala sensorial de Witting, la segunda respuesta se obtuvo al elaborar la bebida hidratante con Sacha Inchi (T3), cuyas medias fueron de 10,17 puntos y la respuesta más baja se estableció al elaborar la bebida hidratante con ajonjolí (T2), cuyas medias fueron de 9,17 puntos, como se ilustra en el gráfico 12, por lo que al elaborar la bebida hidratante con nuez de macadamia se obtendrán mejores respuestas por lo que en lo posible se debe procurar utilizar nuez de macadamia para que la bebida tenga un color más vistoso.

Esto se puede deber según <http://www.venusinferns.orgnoiseti.com>.(2013), a que las nueces de macadamia son poco populares, aunque muy apreciadas como frutos secos selectos debido a su sabor cremoso con un toque dulce. El color blanquecino y la forma redondeada les confiere un aspecto más similar al de las avellanas, o las nueces, es por eso que le proporcionan a los productos a los que se adicionan un olor agradable, lo que asegura su mayor aceptación por parte

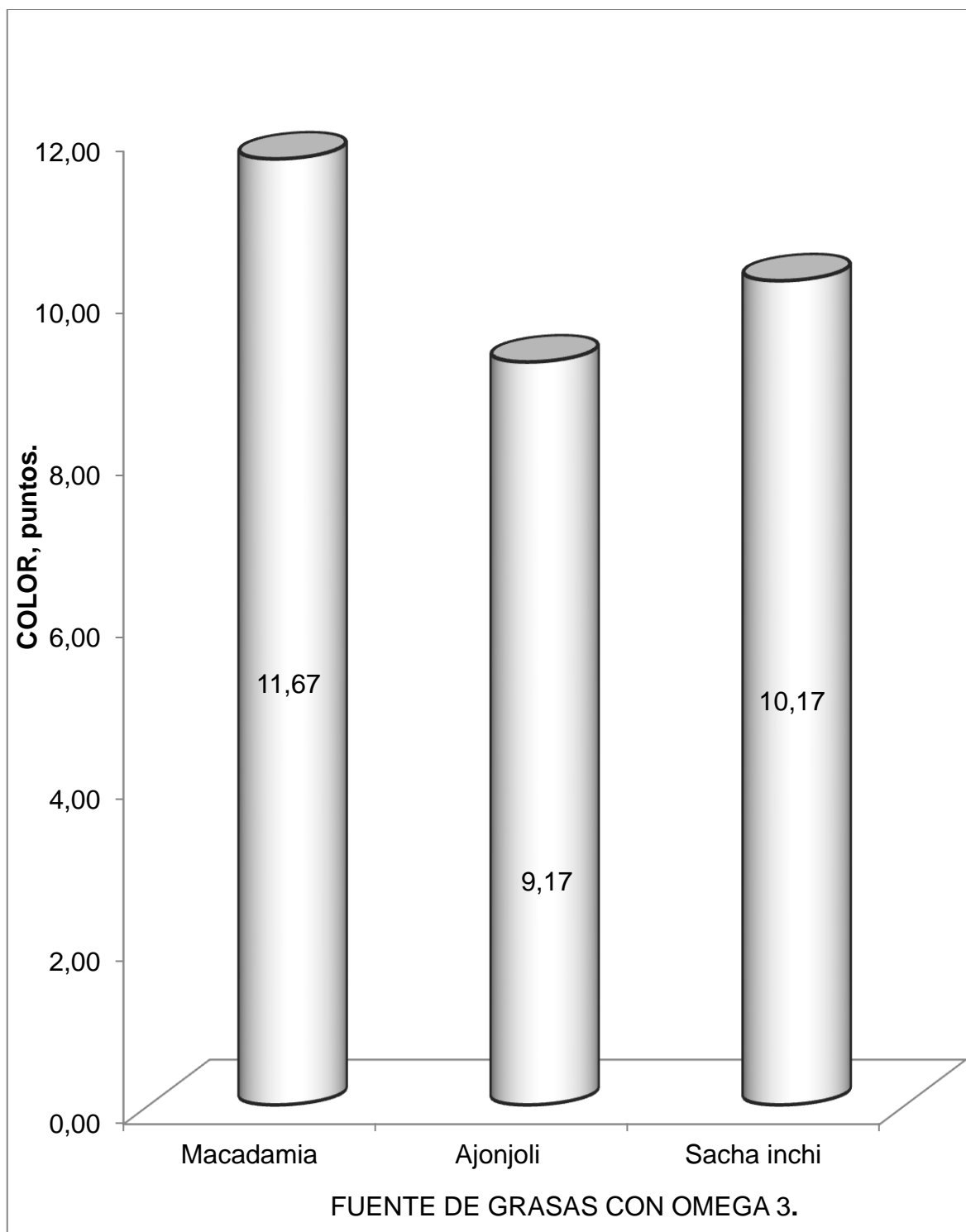


Gráfico 12. Comportamiento del color de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3.

del panel de degustadores. Una bebida preparada con nueces de macadamia asegura un exquisito placer para los paladares más exigentes. Su sabor, textura y calidad hacen de esta bebida hidratante que están destinadas a dar energía y reponer las pérdidas de agua y sales minerales tras esfuerzos físicos de más de una hora de duración, para mantener el equilibrio metabólico suministrando fuentes de energía y rápida absorción. Estas sabrosas nueces son consideradas uno de los 5 frutos secos más finos del mundo, y a su vez, su cremoso y ligeramente dulce sabor las ha convertido en las reinas de las nueces.

Respuestas que al ser comparados con lo que nos indica Valencia, T. (2013), quien reporta que el color de la bebida nutracutica se evaluó sobre una escala de 15 puntos, de la cual los catadores asignaron 12,0 puntos al tratamiento con 5% de gel de opuntia subulata, aunque no presentan diferencias estadísticas de los demás tratamientos estudiados, supera numéricamente del nivel 10% puesto que se le asignó un valor de 8.33 puntos, siendo el menor puntaje fijado al color valores, que son mayores a los de esta investigación debido a que la semilla de opuntia subulata tiene muchos más pigmentos que las semillas estudiadas en esta investigación.

En el análisis de los valores obtenidos a la prueba sensorial de color de las bebidas hidratantes elaboradas a partir del suero de leche más la inclusión de diferentes fuentes de Omega 3, no presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$), por efecto de los ensayos, sin embargo de carácter numérica se aprecia el valor mayor en el segundo ensayo cuyas medias fueron de 10,44 puntos y las respuesta más baja se estableció al elaborar la bebida hidratante del primer ensayo cuyas medias fueron de 10,22 puntos, los resultados reportados nos dan evidencias que los datos experimentales y las condiciones estuvieron bien controladas y que los lotes de producción se pudieron replicar en dos muestras, asegurando la normalización de las diferentes formulaciones y de los ingredientes utilizado. En la evaluación de los valores medios determinados por color de la bebida hidratante elaborada a partir de suero de leche, no se reportó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de la interacción entre las diferentes fuente de grasas con Omega 3, y los ensayos consecutivos como se ilustra en el gráfico 12, sin embargo de carácter numérico se aprecia los resultados más altos en la

bebida hidratante preparada con nuez de macadamia, en el primero y segundo ensayo (T1E1 y T1E2), ya que las medias fueron de 12,0 y 11,33 puntos respectivamente, sobre 15 puntos de referencia a continuación se ubicaron los resultados obtenidos en el producto elaborado con sachá Inchi en el segundo ensayo, (T3E2), cuyas medias alcanzaron el valor numérico de 11,0 puntos, mientras tanto que los valores que le siguieron se dieron en las bebidas hidratantes elaboradas con sachá Inchi y con ajonjolí (T2E1 y T3E1), cuyas medias fueron 9,33 puntos y la respuesta más baja se estableció al elaborar la bebida hidratante con ajonjolí (T2E2), con medias de 9,00, como se reporta en el cuadro 16, y se ilustra en el gráfico 13.

Es decir que la nuez de macadamia contribuye a enriquecer el sabor de la bebida hidratante ya que según <http://www.botanical-online.com>.(2014), este producto está adquiriendo reconocimiento internacional por sus propiedades de salud y sabor. Se puede usar en la industria, alimentaria y de suplementos nutricionales, La nuez de macadamia es muy habitual su consumo tanto crudas, como fritas con sal, y en multitud de combinaciones tanto en recetas dulces como saladas, se comenzó a conocer cuando una importante marca de helados las dio a conocer junto al helado de vainilla, en la actualidad se está iniciando en la elaboración de bebidas hidratantes que son solo sirven para personas que realizan ejercicio físico sino también para niños y adultos mayores por sus propiedades nutritivas y su bajo tener de grasas perjudiciales.

4. Carácter Apetecible

En la evaluación de la prueba sensorial de carácter apetecible de las bebidas hidratantes elaboradas a partir de suero de leche, de acuerdo al criterio rating test no se presentaron diferencias estadísticas entre medias ($P > 0.05$), por efecto de las diferentes fuentes de Omega 3, adicionadas, por lo cual en el análisis numérico se evidencia que la mejor respuesta en lo que se refiere al carácter apetecible, se registró al elaborar las bebidas hidratantes con nuez de macadamia (T1), con medias de 15,83 puntos, sobre 20 puntos de referencia ubicándose a continuación la respuesta intermedia que se estableció al elaborar las bebidas

Cuadro 16. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UNA BEBIDA HIDRATANTE ELABORADA A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LAS DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3 Y LOS ENSAYOS.

Variable	EFECTO DE LA INTERACCIÓN FUENTES DE OMEGA 3 POR LOS ENSAYOS						EE	Prob.	Sign.
	T1E1	T1E2	T2E1	T2E2	T3E1	T3E2			
Olor	11,33 a	11,67 a	9,33 b	9,33 b	9,33 b	8,67 c	0,58	0,82	ns
Sabor	17,33 a	15,67 a	14,33 a	10,00 a	11,33 a	11,67 a	0,86	0,32	ns
Color	12,00 a	11,33 a	9,33 a	9,00 a	9,33 a	11,00 a	1,70	0,76	ns
Carácter apetecible	16,33 a	15,33 a	15,33 a	15,67 a	14,33 a	14,00 a	1,07	0,83	ns
Textura	2,33 a	2,00 a	2,33 a	2,33 a	1,67 a	3,00 a	0,43	0,17	ns
Viscosidad	2,67 a	3,67 a	2,33 a	2,33 a	1,67 a	3,67 a	0,33	0,04	**

EE: Error estándar.

Prob: probabilidad.

Sign: significancia.

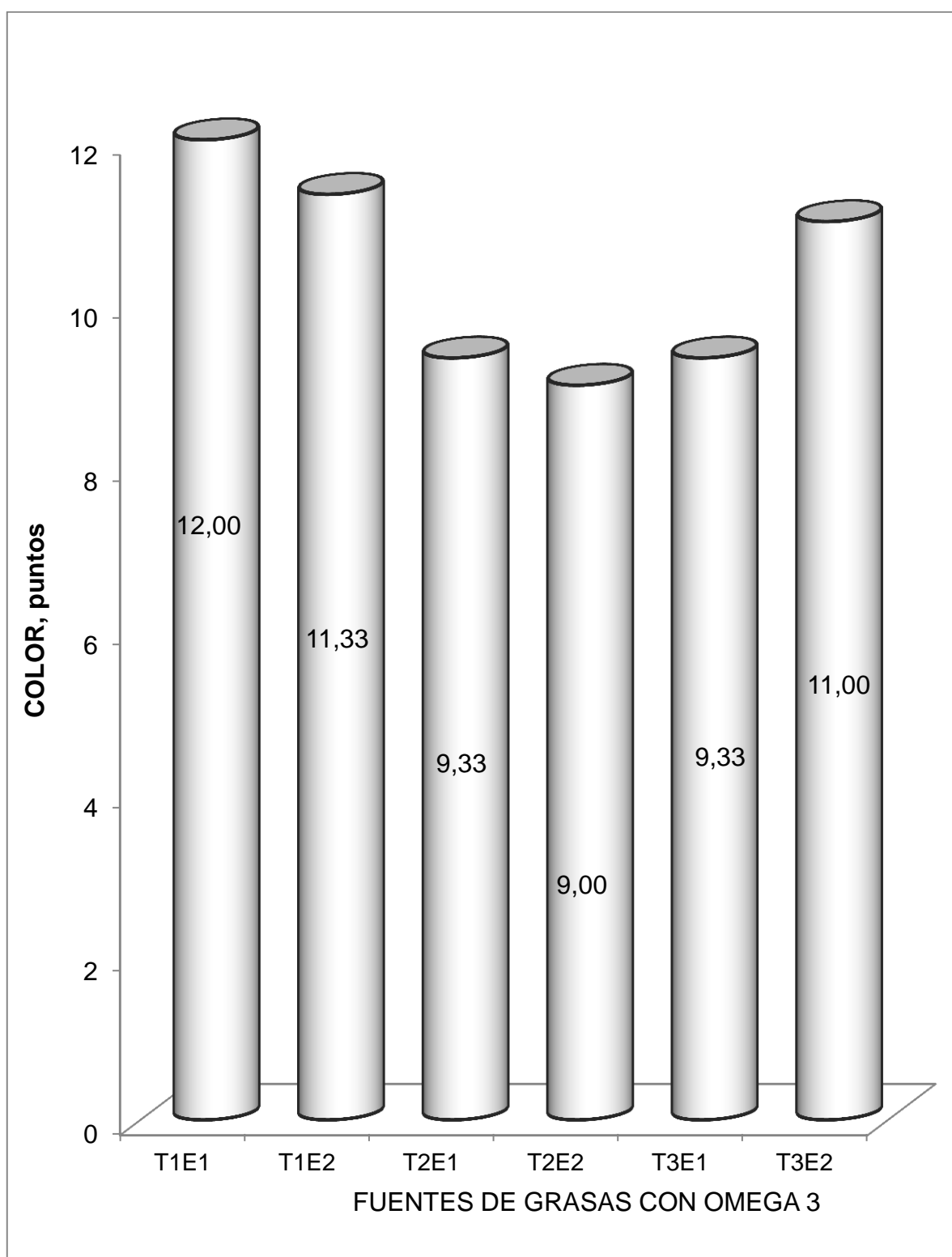


Gráfico 13. Comportamiento del color de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3, y los ensayos.

hidratantes con ajonjolí(T2), cuyas medias fueron de 15,50 puntos y la respuesta más baja se estableció al elaborar las bebidas hidratantes con sachá Inchi (T3), cuyas medias fueron de 14,17 puntos, como se ilustra en el gráfico 14, por lo cual para obtener bebidas hidratantes más vistosas y con características más apreciables se deberá utilizar nuez de macadamia.

Respuestas que ratifican según <http://www.venusinferns.orgnoisetierhtml>. (2013), a que la nuez de macadamia por su sabor y su textura, conjugan muy bien con platos de arroz, pasta y ensaladas, a los que aporta un toque exótico muy agradable. Pueden ser sustitutos de otros frutos secos en distintas recetas. Sirven de complemento de una ensalada con queso, una crema de calabaza, cualquier plato de arroz o de pasta, así como en unos tallarines o unos raviolis. Además, la combinación de frutos secos con recetas de cereal (arroz, pasta, cuscús...), supone una ventaja nutricional, ya que mejora la calidad proteica del plato, además al adicionarlas en bebidas incrementan el carácter apetecible de las bebidas hidratantes que nacieron exclusivamente como sustancias alimentarias para deportistas, sin embargo es necesario acotar que estas bebidas son necesarias cuando se hace actividad aeróbica debido a que a través de la transpiración se pierde líquidos necesarios de recuperar y estrictamente siguiendo a su contexto vendrían a ser rechazadas por las personas que no realizan esta actividad sin embargo el sachá inchi al mejorar el carácter apetecible fomenta el consumo de este producto por personas de diversa edad, siendo beneficiados además al aporte nutricional .

Los valores antes mencionados son superiores en comparación con lo que nos indica Yumisaca, C. (2013), quien entre las medias asignadas, registrando la mayor puntuación al producto elaborado con el concentrado de uvilla, por cuanto alcanzó una puntuación de 8.75 puntos sobre 10 de referencia, a diferencia de las bebidas elaboradas con el empleo de la pitajaya cuya media fue de 7.06 puntos, por lo tanto se puede ver que la nuez proporciona mayor aceptación por proporcionar características vistosas al producto, y sobre todo son más apetecidas por parte del panel de degustadores, y que se enriquece con el sabor dulce del suero de leche, además son inferiores a los de Guevara, C. (2010),

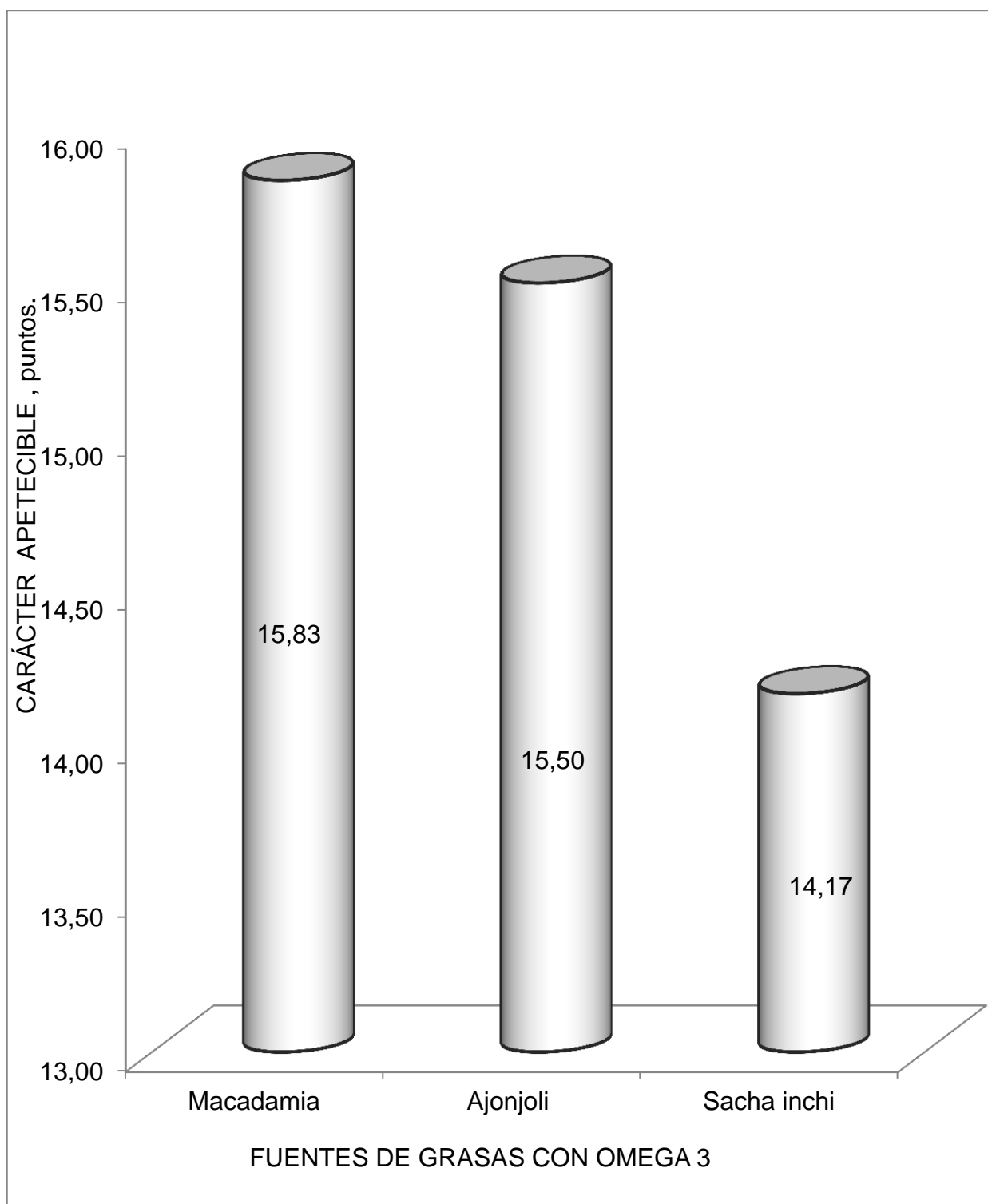


Gráfico 14. Comportamiento del color de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3.

quien registro valoraciones para el carácter apetecible de una bebida nutraceutica elaborada con niveles de 15% de pulpa de pitahaya de 19,33 puntos sobre 20 de referencia , debido tal vez a que este producto al ser una fruta con mayor contenido de azucres mejoro el carácter apetecible para los jueces , sin embargo debemos considerar que esta es una prueba subjetiva que depende de la individualidad de cada catador

En la evaluación de los resultados obtenidos de la prueba sensorial carácter apetecible de las bebidas hidratantes a partir del suero de leche más la incorporación de diferentes fuentes de omega 3, no se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), de acuerdo a la prueba de rating test, por efecto de los ensayos, sin embargo en la evaluación numérica la mejor respuesta se obtuvo al elaborar la bebida hidratante en el primer ensayo cuyas medias fueron de 15,33 puntos sobre 15 puntos de referencia, y las respuestas más bajas se establecieron al elaborar las bebidas hidratantes en el segundo ensayos cuyas medias fueron de 15,00 puntos.

Los resultados del carácter apetecible por efecto de los ensayos al ser estadísticamente iguales son indicativos de que las condiciones experimentales estuvieron reguladas y que no hubo fenómenos que pudieran afectar la elaboración del producto para dar como resultado lotes de producción homogéneos, en cuanto al carácter apetecible de la bebida láctea elaborada con diferentes fuentes de grasas con omega 3, que se encuentran en alta proporción en los tejidos de ciertos pescados (por regla general pescado azul), y en algunas fuentes vegetales como el aceite de perilla (50 - 60% de omega 3), las semillas de lino, la semilla de chía, ajonjolí, el sacha inchi (48 % de omega 3), los cañamones y las nueces, especialmente la de macadamia. Inicialmente se les denominó vitamina F hasta que determinaciones analíticas más precisas hicieron ver que realmente formaban parte de los ácidos grasos.

En la apreciación de los valores medios determinados por el carácter apetecible de la bebida hidratante elaborada a partir de suero de leche no se reportó

diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con Omega 3, y los ensayos consecutivos como se ilustra en el gráfico 15, sin embargo de carácter numérico se aprecia los resultados más altos en la bebida hidratante preparada con nuez de macadamia, en el primer ensayo (T3E1), ya que las medias fueron de 16,33 puntos, sobre 20 puntos de referencia según la escala de Witting, E. (1998), a continuación se ubica la respuestas obtenidas en el producto elaborado con ajonjolí en el segundo ensayo, (T2E2), cuyas medias alcanzaron el valor numérico de 15,67 puntos, en tanto que los valores que le siguieron se establecieron en las bebidas hidratantes elaboradas con nuez de macadamia y con ajonjolí (T2E1 y T1E2), tanto en el primero como en segundo ensayo que compartieron una media de 15,33 puntos en los dos casos en estudio, y la respuesta más baja se reportó al elaborar la bebida hidratante con sachá Inchi en los dos ensayos (T3E1 y T3E2), cuyas medias fueron de 14,33 y 14,00 respectivamente, es decir que los resultados más satisfactorios se consiguen con la utilización de nuez de macadamia en el primer ensayo ya que demostró mayor aceptación por parte del panel de cata.

Es decir que la nuez de macadamia contribuye a mejorar el carácter apetecible de la bebida hidratante que muchas veces por su sabor no muy definido puede provocar rechazo por parte del panel de cata. En este punto es necesario considerar lo que se expresa en <http://www.csd.gob.ec>.(2014), donde se indica que hasta hace no mucho tiempo, para hidratarse o cuando se tenía sed, simplemente se tomaba agua o un determinada bebida favorita, sin embargo, se han desarrollado diferentes tipos de bebidas, a las cuales se le han adicionado diversos componentes, desde creatina, hasta Cromo, pasando por Vitaminas, Minerales, Aminoácidos, Hierbas y otras sustancias multifuncionales, como Taurina, Gingsen, Guaraná, y hoy en la actualidad se está buscando como alternativa la utilización de suero de leche as a adición de diferentes fuentes de omega 3, para elevar su aporte nutricional y sobre todo que presente buena acogida por los consumidores al cuidar de su carácter apetecible.

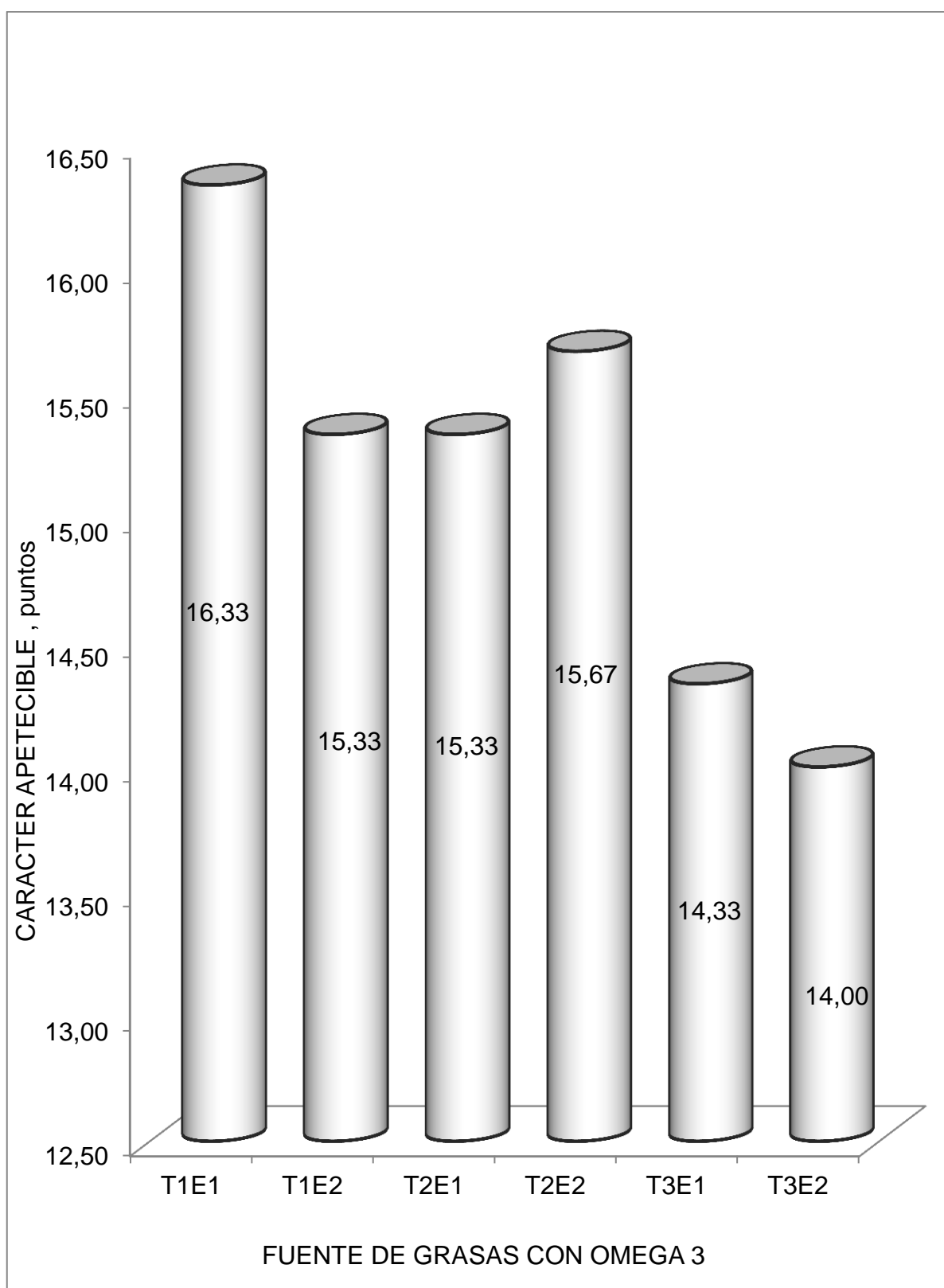


Gráfico 15. Comportamiento del olor de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3, y los ensayos.

5. Textura

La valoración sensorial de textura de las bebidas hidratantes elaboradas a partir de suero de leche no presentó diferencias estadísticas ($P>0.05$), entre medias según la prueba de rating test, por efecto de las diferentes fuentes de Omega 3, adicionados, pero en relación a las respuestas numéricas se estableció que la mejor textura se alcanzó al utilizar Sacha Inchi (T3), cuyas medias fueron de 2,33 puntos, respuestas numéricas que coincidieron al utilizar ajonjolí (T2), mientras tanto que los resultados más bajos fueron establecidos al utilizar con nuez de macadamia (T1), cuyas medias fueron de 2,17 puntos, como se ilustra en el gráfico 16.

Lo que se fundamenta en que; para bebidas que requieran tener un mayor índice de textura en su conformación se debe emplear ajonjolí, lo que se corrobora según <http://www.alimentacionsana.htm>.(2013), donde se indica que el ajonjolí que por su naturaleza, por la tecnología utilizada aplicada para los cultivos ecológicos y su proceso industrial de extracción, es un aceite de alta calidad para la alimentación y la salud. Es el mejor aceite para consumo humano doméstico, industrial, cosmético y medicinal; superando a todos los aceites utilizados actualmente, como los aceites de oliva, girasol, soya, maíz, palma, maní, etc.

En el análisis de los resultados obtenidos de la prueba de textura de las bebidas hidratantes elaboradas a partir del suero de leche más la adición de diferentes fuentes de omega 3, no se presentó diferencias estadísticas ($P>0,5$), por efecto de los ensayos, sin embargo en el análisis numérico la mejor respuestas se lograron en las bebidas del segundo ensayo con medias de 2,44 puntos y la respuesta más baja se estableció en las bebidas del primer ensayo con medias de 2,11 puntos con estos valores obtenidos se puede aseverar que las condiciones experimentales estuvieron bien controladas y que no hubo un factor que pudiera afectar la réplica de los lotes de producción, lo que se resume en la estandarización del producto especialmente cuando se replica a nivel industrial .

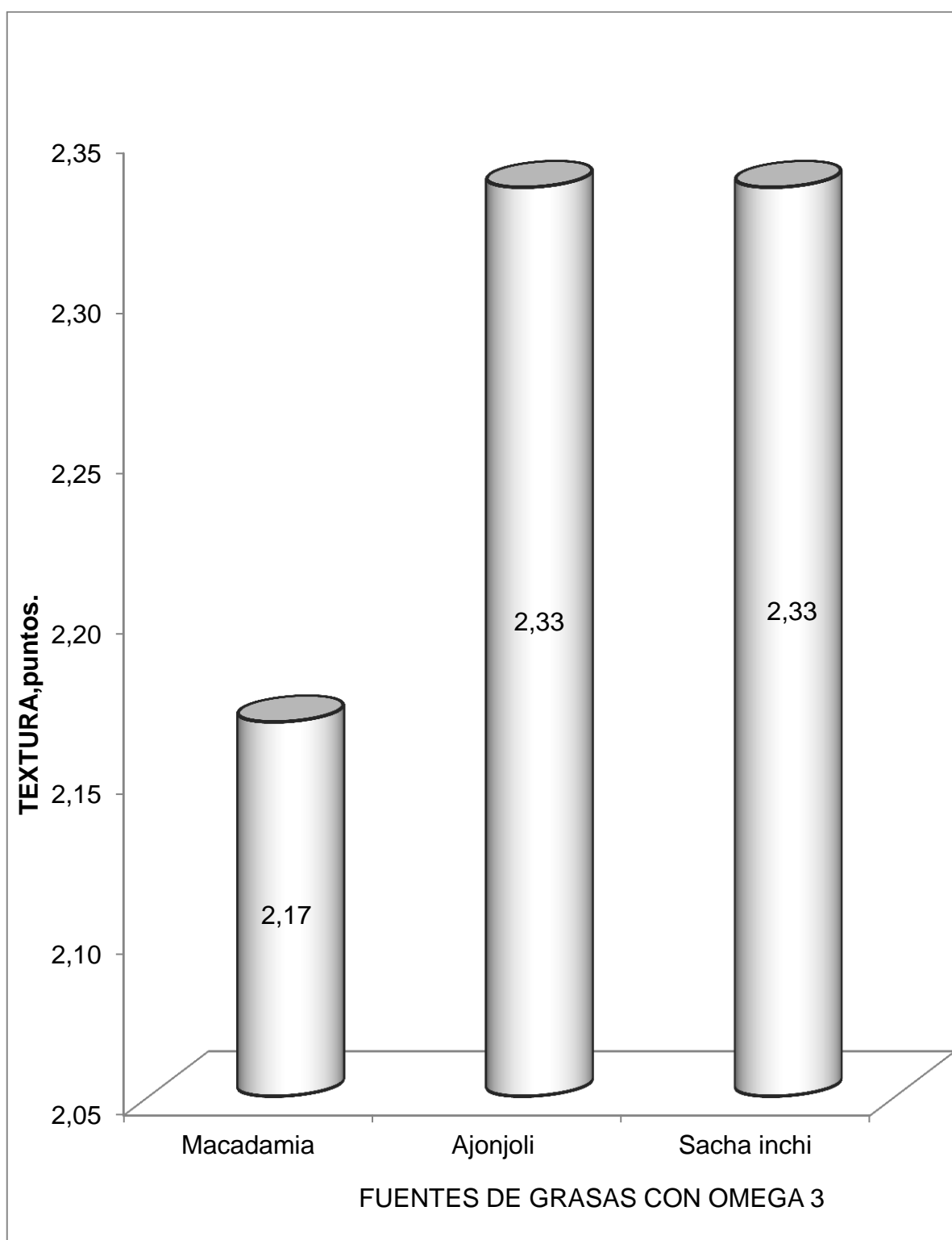


Gráfico 16. Comportamiento de la textura de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3.

La evaluación de la textura de la bebida hidratante elaborada a partir de suero de leche no reportó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con Omega 3, y los ensayos consecutivos como se ilustra en el gráfico 17, sin embargo de carácter numérico se aprecia las respuestas más altas en la bebida hidratante preparada con sachá inchi, en el segundo ensayo (T3E2), ya que las medias fueron de 3,00 puntos, sobre 15,0 puntos de referencia, a continuación se ubica la respuestas obtenidas en el producto elaborado con ajonjolí en el primer y segundo ensayo, (T2E1 y T2E2), cuyas medias alcanzaron el valor numérico de 2,33 puntos, al igual que los valores establecidos en las bebidas hidratantes elaboradas con nuez macadamia (T1E1 y T1E2), en el primero como en el segundo ensayo cuyas medias fueron 2,33 puntos y 2,00 puntos respectivamente mientras tanto que la textura más baja se alcanzó al elaborar la bebida hidratante con sachá Inchi en el primer ensayo (T3E1), cuyas medias fueron de 1,67 puntos.

Es decir que el sachá inchi contribuye a mejorar la textura de la bebida hidratante pese a reportar puntuaciones muy debajo de la calificación de referencia ya que las semillas utilizadas aunque son micropulverizadas pueden afectar sobre la textura de la bebida, al no realizarse una buena homogenización ya que las bebidas parecerán nubladas y tendrán una textura ligeramente granulada, que influye directamente sobre la aceptación por parte del panel de cata.

6. Viscosidad

En el análisis de las respuestas obtenidas de la prueba organoléptica de viscosidad de las bebidas hidratantes elaboradas a partir del suero de leche se presentaron diferencias estadísticas ($P < 0.01$), según la prueba de rating test, por efecto de las diferentes fuentes de omega 3 adicionadas, sin embargo en el análisis de las repuestas numéricas se establece que la mejor viscosidad se obtuvo al incorporar en las bebidas ajonjolí (T1), ya que las medias fueron de 3,17 puntos, sobre 15 puntos de referencias de acuerdo a la escala de Wittng, E. (1998), a continuación se ubican las respuesta intermedias alcanzadas por las

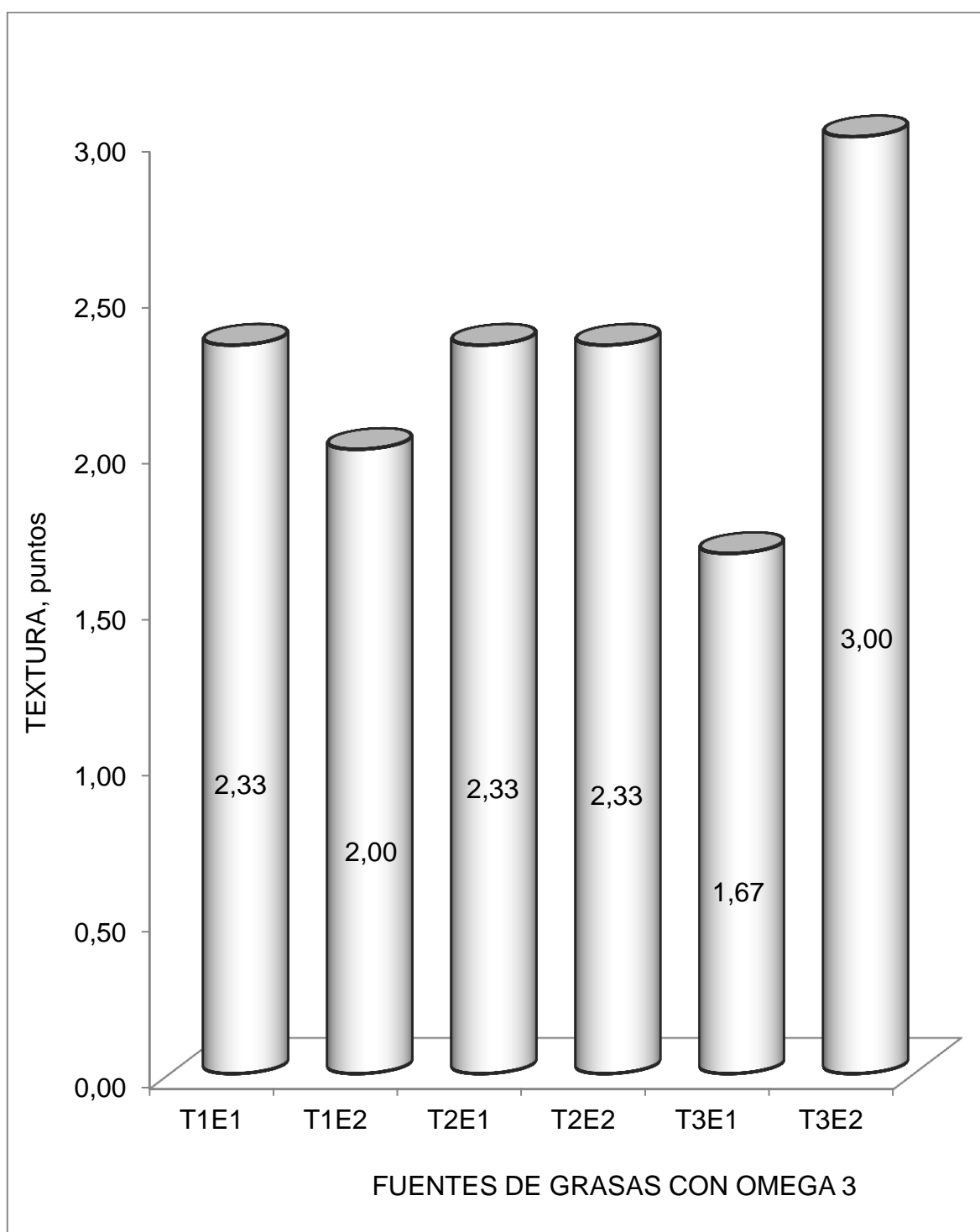


Gráfico 17. Comportamiento de la textura de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3, y los ensayos.

bebidas hidratantes con sachá inchi (T3), cuyas medias fueron de 2,67 puntos y la respuesta más baja se obtuvo al incorporar nuez de macadamia (T2), con 2,33 puntos, como se ilustra en el gráfico 18. Evidenciándose así que al incorporar en las bebidas con ajonjolí las bebidas hidratantes van a tener una mejor característica de viscosidad. Lo que puede ser corroborado con las afirmaciones que se expresan en [\(http://www.innatia.com/s/c-semillas\)](http://www.innatia.com/s/c-semillas).(2013), donde se destaca que la nuez de macadamia tiene una alta capacidad para reducir el colesterol en la sangre, gracias a su alto contenido en lípidos y ácidos grasos esenciales como omega 3 y 6, además de lecitina, sustancia que evita que las grasas se adhieran a las paredes de las arterias. Pero no se acaban aquí, sus propiedades, su alto contenido en fibra, lo convierte en un buen regulador intestinal.

En comparación a los datos obtenidos según Guevara , C. (2013), la viscosidad se evaluó sobre 15 puntos, encontrando el mayor puntaje para el nivel 10% y 0.0% cuyos valores fueron 12.0 y 11.67 puntos aunque no difieren estadísticamente de ningún tratamiento los niveles del 5.0% y 15.0% fueron inferiores numéricamente debido a que se asignó un valor de 9 puntos, esto probablemente se deba que cada uno de los catadores tienen una percepción distinta y sensible que lo demostraron al evaluar este parámetro de la bebida nutraceútica a base de lactosuero y pulpa de pitahaya, estos valores son superiores a los de esta investigación debido a que la pitajaya produce una mejor viscosidad.

En la evaluación de la viscosidad de la bebida hidratante elaborada con suero de leche más la adición de diferentes fuentes de grasas ricas en omega 3, se establecieron diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de los ensayos, por lo que al realizar la separación de medias se aprecia que los resultados más altos se obtienen en la bebida del segundo ensayo ya que las medias fueron de 3,22 puntos, y que desciende a 2,22 puntos alcanzados por la bebida del primer ensayo, en esta prueba no se puede afirmar que las condiciones ambientales, materia prima y equipos se pudieron controlar para obtener un producto con condiciones similares las veces que se las replicó, especialmente en la calidad sensorial del producto ya que es necesario conocer y estandarizar las

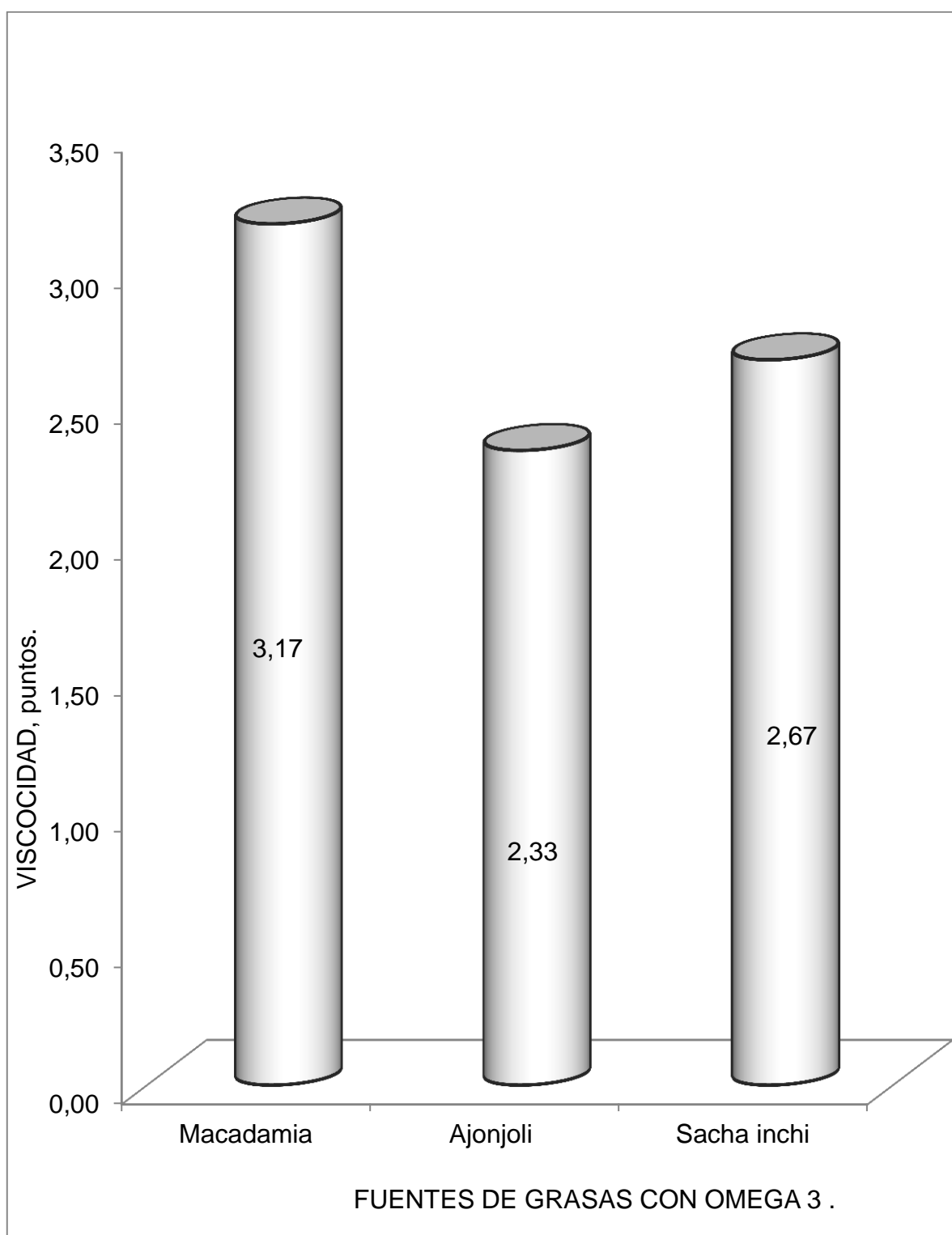


Gráfico 18. Comportamiento de la textura de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3.

propiedades organolépticas de los En la evaluación de la variable sensorial viscosidad de la bebida hidratante elaborada a partir de suero de leche se reportó diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), entre medias por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con Omega 3, y los ensayos consecutivos, por lo que al realizar la separación de medias según Duncan, se aprecia los resultados más altos en la bebida hidratante preparada con sachá inchi y con nuez macadamia, en el primer ensayo (T3E2 y T1E2), ya que las medias fueron de 3,67 puntos, para los dos casos en estudio, a continuación se ubica la respuestas obtenidas en el producto elaborado con nuez macadamia, en el primer ensayo, (T1E1), cuyas medias alcanzaron el valor numérico de 2,67 puntos, mientras tanto que los valores que se ubican a continuación se establecieron en las bebidas hidratantes elaboradas con ajonjolí en el primero como en el segundo ensayo (T2E1 y T2E2), cuyas medias fueron 2,33 puntos y la respuesta más baja se estableció al elaborar la bebida hidratante con sachá Inchi en el primer ensayo (T3E1), cuyas medias fueron de 1,67 puntos, como se ilustra en el gráfico 19.

Debiéndose afirmar que los gases y los líquidos (bebidas hidratantes), tienen una propiedad conocida como la viscosidad, la cual se puede definir como la resistencia a fluir ofrecida por un líquido, resultante de los efectos combinados de la cohesión y la adherencia que es fortalecida por la aplicación de sachá inchi ya que por su alto contenido en omega 3, contribuir este efecto y de esa manera enriquece la apreciación sensorial de la bebida hidratante, para que pueda ser consumida por personas de las diferentes edades y estado de salud ya que proporciona los requerimientos nutricionales necesarios para compensar la cantidad de líquidos que se pierden en el ejercicio físico o en las actividades cotidianas sin el riesgo de sufrir ninguna complicación o presentar alergia a uno de sus componentes .

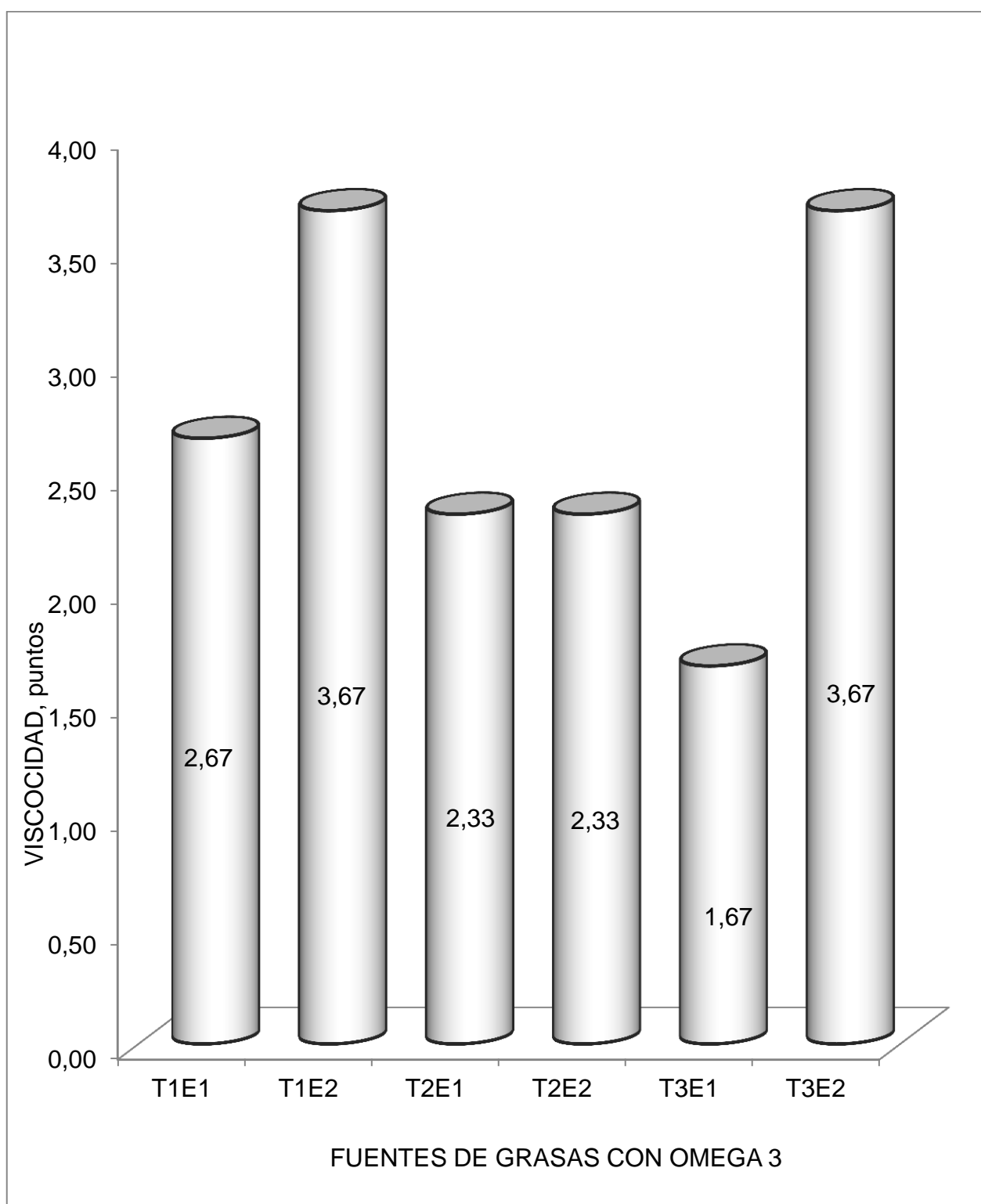


Gráfico 19. Comportamiento de la viscosidad de una bebida hidratante elaborada a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3, y los ensayos.

C. VIDA DE ANAQUEL DE LA BEBIDA HIDRATANTE A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, POR EFECTO DE LAS DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3

1. Contenido de Aerobios mesófilos

a. Contenido de Aerobios mesófilos a los 7 días

En la valoración de la vida de anaquel de la bebida hidratante preparada con suero de leche, en función del contenido microbiológico, se observa que para los aerobios mesófilos no se registró diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de las fuentes de grasas con Omega 3, repitiéndose el valor numérico de 100 UFC, en cada una de las grasa con omega 3 utilizadas, como se reporta en el cuadro 17, valor que al ser comparado con la Norma técnica del Instituto Ecuatoriano de Normalización Ecuatoriana donde se señala en la norma técnica NTE INEN 1529-5 (2006), un límite máximo permisible para las bebidas pasteurizadas con base a suero de leche de 100 UFC, se estima que a los 7 días, se está bordeando los límites permisibles lo que puede deberse a que la mayoría de los alimentos deben ser considerados inadecuados para el consumo cuando se tiene un gran número de microorganismos, aun cuando estos microorganismos no sean conocidos como patógenos y no hayan alterado de manera apreciable las características organolépticas del alimento.

Pueden darse varias razones que justifican esta conducta: Recuentos altos en alimentos estables a menudo indican materias primas contaminadas o tratamientos no satisfactorios desde el punto de vista sanitario, mientras que los productos perecederos pueden indicar también condiciones inadecuadas de tiempo/temperatura durante su almacenamiento. La presencia de un número elevado de bacterias aerobios mesofilos que crecen bien a temperatura corporal o próxima a ella, significa que puede haberse dado las condiciones favorables a la multiplicación de los microorganismos patógenos de origen humano o animal, por lo tanto se deberá considerar un manejo más adecuado del producto.

Cuadro 17. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DE UNA BEBIDA HIDRATANTE ELABORADA A PARTIR DEL SUERO DE LECHE, CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES FUENTES DE GRASAS CON OMEGA 3.

VARIABLES	TIPOS DE GRASAS OMEGA 3			EE	Prob	Sign
	NUEZ DE MACADAMIA	Ajonjolí	SACHA INCHI			
Aerobios mesófilos 7 días	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0		ns
Aerobios mesófilos 14 días	100,00 a	100,00 a	100,00 a	0		ns
Aerobios mesófilos 21 días	120,00	120,00	120,00	0		
Aerobios mesófilos 28 días	150,00 b	150,00 b	158,33 a	0,96	0,0001	**
Coliformes totales 7 días	125,00 c	131,67 b	138,33 a	1,92	0,001	**
Coliformes totales 14 días	140,0 c	151,67 b	158,33 a	1,92	0,0001	**
Coliformes totales 21 días	158,33 c	181,67 b	183,33 a	1,67	0,0001	**
Coliformes totales 28 días	208,33 c	231,67 b	238,33 a	1,67	0,0001	**
Echerichia coli 7 días	0,00	0,00	0,00	1,92	0,493	ns
Echerichia coli 14 días	0,00	0,00	0,00	0		
Echerichia coli 21 días	0,00	0,00	0,00	0		
Echerichia coli 28 días	0,00	0,00	0,00	0		
Mohos y levad 7 días	55 ,83 a	52,50 a	52,50 a	0		ns
Mohos y levad 14 días	68,33 a	68,33 a	60,00 b	1,36	0,001	ns
Mohos y levad 21 días	98,33 b	106,67 a	101,67 a	1,92	0,03	*
Mohos y levad 28 días	181,67 b	195,00 a	1810,67 b	1,92	0,0004	**

EE: Error estadístico.

Prob: Probabilidad.

Sign: Significancia.

El producto elaborado en la presente investigación reporta valores superiores a los de Valencia, T. (2009), quien registra la presencia de aerobios mesófilos, en la bebida elaborada sin de gel de Opuntia una carga microbiana de 87,50 UFC/g, en cambio que al emplearse el nivel 2.5 y 5.0%, la presencia de aerobios mesófilos, fue de 29,67 y 29,50 UFC/g, y que son superiores a los de la presente investigación debido a que la grasa utilizada presenta mayor tendencia a la proliferación de microorganismos con el pasar de los días 'pues tiende a enranciarse.

b. Contenido de Aerobios mesófilos a los 14 días

A los 14 días no existió variación en el producto es decir se mantuvo constante el contenido de aerobios mesófilos en cada una de las bebidas hidratantes preparadas con diferentes fuentes de ricas en omega 3, como era la nuez de macadamia, ajonjolí y sachá inchi, para las cuales no se registró diferencias estadísticas entre medias ($P > 0,05$), ya que el valor numérico se repitió y que correspondía a 100 UFC/g, como se ilustra en el gráfico 20, que como se manifestó en líneas anteriores, estos valores se encuentran en el umbral permisible para bebidas, y que es una alerta para verificar tanto los procesos productivos como los equipos e insumos utilizados en la elaboración especialmente el suero de leche que al ser expuesto al manipuleo puede sufrir contaminación cruzada es decir del animal pasa al producto y por ende al consumidor.

Por lo tanto de acuerdo al valor mencionado se aprecia que la presencia de aerobios mesófilos son marcadores presentes en los alimentos y en aguas de consumo humano (aguas de bebidas preparadas), que advierten sobre la manipulación incorrecta y/o contaminación previa de la materia prima, así como de una contaminación por instalaciones inadecuadas en el sitio de elaboración, indicando la presencia de un peligro para el consumo, sin embargo al no superar los límites los alimentos todavía pueden ser consumidos, a los 14 días de vida de anaquel del producto.

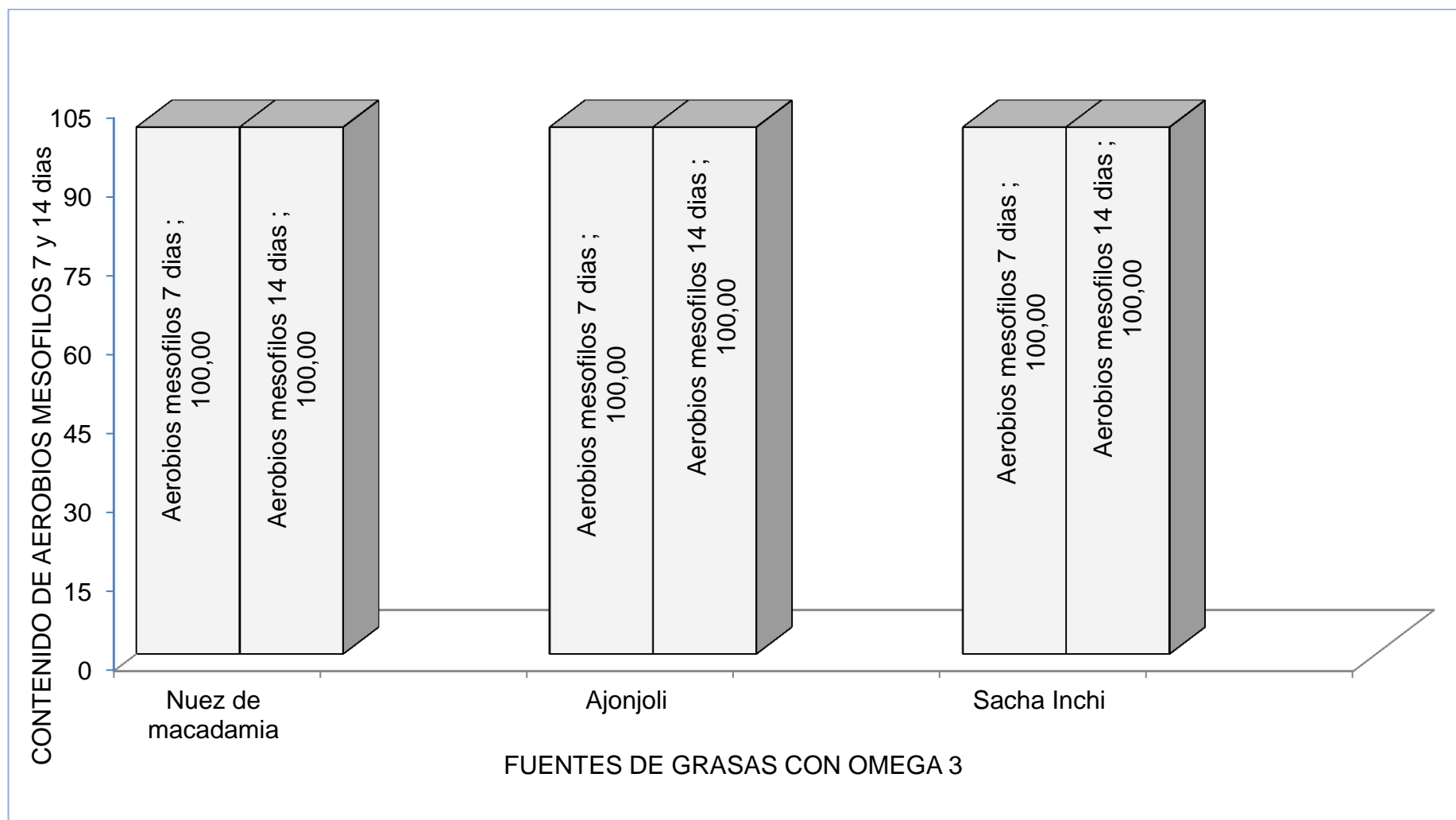


Gráfico 20. Comportamiento del contenido de aerobios mesófilos a los 7 y 14 días de una bebida hidratante a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas omega 3 y los ensayos.

c. Contenido de Aerobios mesófilos a los 21 días

A partir de los 21 días la vida de anaquel se va reduciendo en cada una de las bebidas hidratantes preparadas con suero de leche y la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3, repitiéndose en cada uno de los tratamientos el valor numérico de 120 UFC/g, que resulta superior a las exigencias de las normas técnicas para los alimentos que infieren un límite permisible de 100 UFC/g, por lo tanto se advierte que ya ha esta edad de la vida de anaquel del producto existe una cantidad elevada de aerobios mesófilos que alteran la calidad del producto y por ende los convierten en alimentos no aptos para el consumo humano, ya que el recuento de mesófilos aerobios, se utiliza para valorar la calidad de la materia prima, problemas de almacenamiento, abuso de temperatura y vida útil.

d. Contenido de Aerobios mesófilos a los 28 días

A los 28 días, en las bebidas hidratantes que tienen como base suero de leche, se aprecia ya que proliferación de aerobios mesófilos es alta, observándose diferencias altamente significativas por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3, debido a que la cantidad se eleva a 150 UFC/g, en el producto del tratamiento T1 (nuez de macadamia), y T2 (ajonjolí);, mientras que en las bebidas hidratantes preparadas con sachá inchi se aprecia mayor contenido de aerobios mesófilos y que corresponde a 158,33 UFC/g, como se ilustra en el gráfico 21, por lo tanto se considera que el producto ya no es apto para el consumo humano y que su vida de anaquel puede ser máximo hasta los 14 días antes de evidenciar proliferación bacteriana que afecta directamente a la salud del consumidor

El comportamiento del conteo de aerobios mesófilos es similar tanto para el efecto de los ensayos como para la interacción, tanto a los 7, 14, 21 y 28 día, ya que el valor promedio numérico al ser de 100 UFC, a los 7 días; 100 UFC/g, a los 14 días; y de 120 UFC/g, a los 21 días, en cada uno de los tratamientos determina

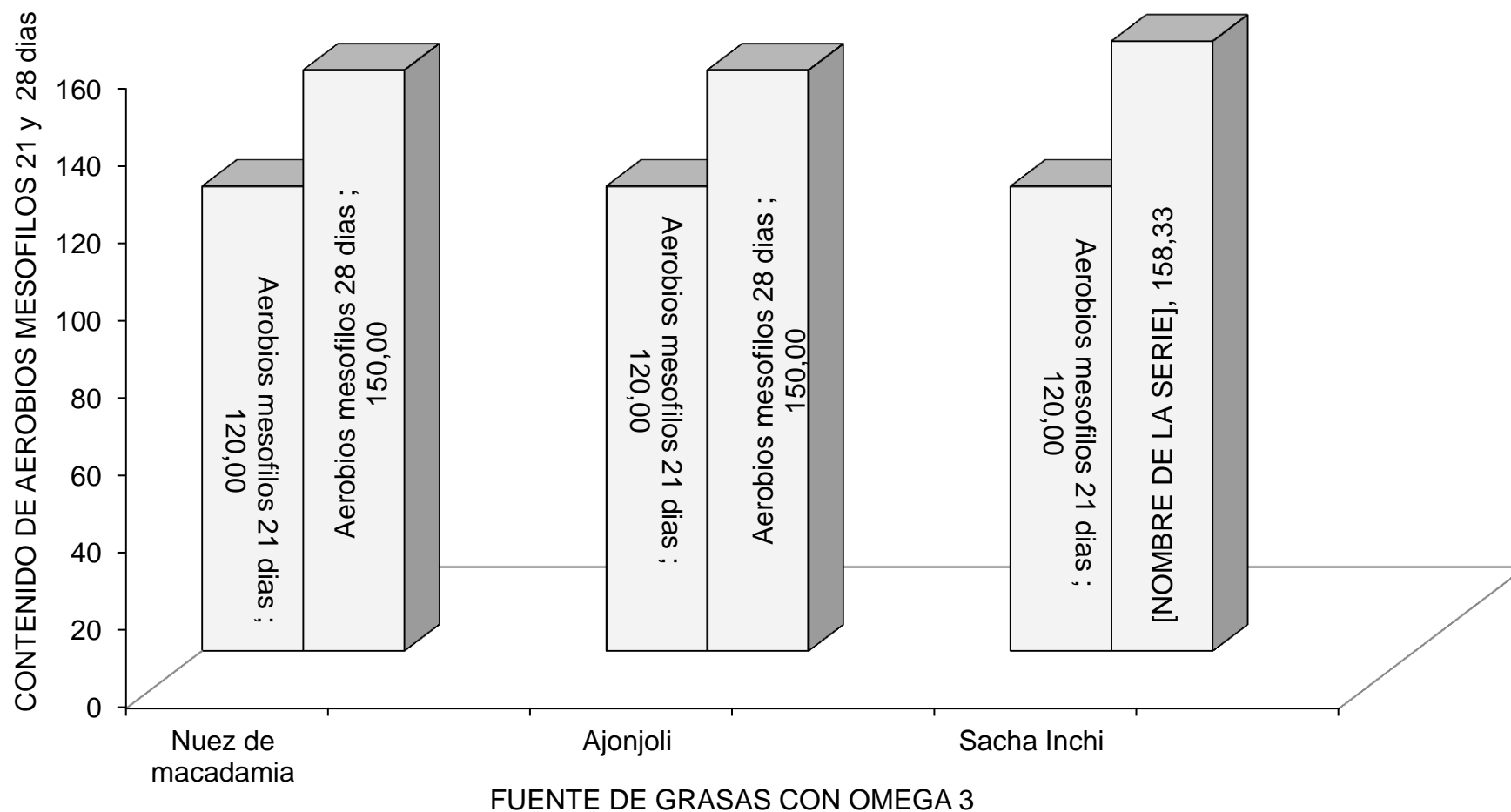


Gráfico 21. Comportamiento del contenido de aerobios mesófilos a los 21 y 28 días de una bebida hidratante a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3 y los ensayos.

que no existe diferencias estadísticas para los dos factores de estudio por lo tanto se aprecia que el producto elaborado esta estandarizado en su protocolo de producción permitiéndose replicarlo cuantas veces sean necesarias sin embargo debiendo tomarse muy en cuenta las normas de sanidad adecuadas pues se aprecia que ya a los 7 días de elaborado la proliferación de aerobios mesófilos se ve evidente y está bordeando los límites permisibles, es decir ya se aprecia un cierto grado mínimo de contaminación y que generalmente se deben según [http://www.ri.ues.edu.sv/a.\(2014\)](http://www.ri.ues.edu.sv/a.(2014)), a que en el grupo de los aerobios mesófilos se incluyen todas las bacterias, mohos y levaduras capaces de desarrollarse a 30° C en las condiciones establecidas. En este recuento se estima la microflora total sin especificar tipos de microorganismos, refleja la calidad sanitaria de un alimento, las condiciones de manipulación, las condiciones higiénicas de la materia prima. Un recuento bajo de aerobios mesófilos no implica o no asegura la ausencia de patógenos o sus toxinas, de la misma manera un recuento elevado no significa presencia de flora patógena. Ahora bien, salvo en alimentos obtenidos por fermentación, no son recomendables recuentos elevados. Uno de los factores más importantes a tomarse en cuenta para el apareamiento de los microorganismos aerobios mesófilos son los manipuladores de alimentos que son todas aquella persona que por su actividad laboral tiene contacto directo con los alimentos durante su preparación, fabricación, transformación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, venta, suministro y servicio. El personal que manipula alimentos también desempeña una función primordial en la tarea de preservar la higiene de los alimentos durante las etapas de preparación, transformación, envasado, almacenamiento, distribución y venta

2. Contenido de Coliformes totales

a. Contenido de Coliformes totales a los 7 días

Al realizar la evaluación estadística de la presencia de Coliformes totales en la bebida hidratante elaborada con lactosuero, que se ilustra en el gráfico 22, reporto en el análisis de varianza diferencias altamente significativas entre medias, por efecto de las diferentes fuentes de omega 3, por lo que al realizar la

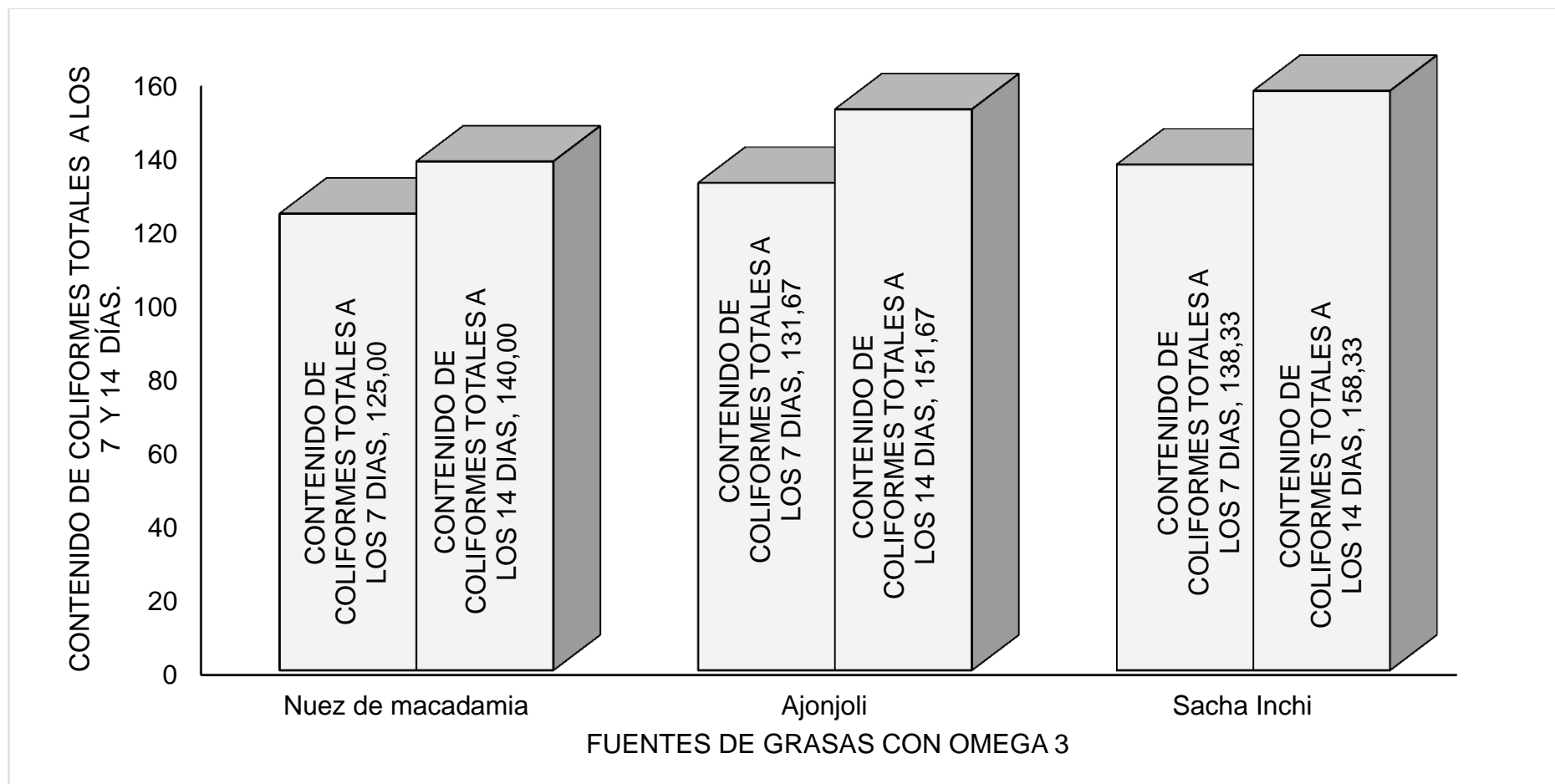


Gráfico 22. Comportamiento del contenido de coliformes totales a los 7 y 14 días de una bebida hidratante a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3 y los ensayos.

separación de medias se observa que a los 7 días en el tratamiento T3 (sacha inchi), se aprecia las respuestas más altas y que corresponden a 138,33 UFC/g, las mismas que desciende a 131,67 UFC/g, en las bebidas del tratamiento T2 (ajonjolí), para finalmente presentar medias de 125,00 UFC/g, en el producto del tratamiento T1 (nuez de macadamia).

Según <https://www.law.resource.org>.(2014), el análisis microbiológico es importante ya que está relacionado con la inocuidad y deterioro de los alimentos, determina el grado de contaminación al que está expuesto éste en sus diferentes etapas. Al multiplicarse los microorganismos en el alimento, pueden producir cambios en sus características organolépticas y en su pH, lo que se traduce en alteraciones fáciles de constatar, como rancidez, acidez o alcalinización, putrefacción y aparición de manchas en la superficie. Pero puede ser también que el alimento no presente alteración apreciable, y sin embargo estar contaminado, representando así un riesgo para el consumidor. La presencia de contenidos altos de Coliformes totales a los 7 días, pueden deberse a que la descomposición del suero de leche es muy rápida

Valores que son superiores a los reportes de Valencia, N. (2009), quien registra que en los tratamientos con 0, 2.5, 5.0, 7.5 y 10 % de *Opuntia subulata* se registran respuestas de 20.00, 19.33, 18.33, 17.33 y 20.00 UFC/g, lo que significa que la carga microbiana de coliformes totales está menos presente en cuando se aplica del gel de opuntia acuerdo con las normas INEN (708), para leche de sabores indica que el contaje de bacterias coliformes debe dar un resultado máximo de 5 UFC/cm³, los cuales al comparar con los resultados obtenidos en la presente investigación podemos mencionar que es necesario controlar la presencia de estos microorganismos y tener en cuenta la asepsia en la elaboración de productos alimenticios. Tanto en la materia prima como el ambiente externo en el cual se elabora. La presencia de estos microorganismos posiblemente se deba a que el agua que se utiliza en la planta de Lácteos no es potable, posiblemente se deba a que estos microorganismos se desarrollan en productos bajos en pH.

b. Contenido de Coliformes totales a los 14 días

El contenido medio de Coliformes totales a los 14 días, de una bebida hidratante preparada con suero de leche más la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3, evidencia diferencias altamente significativas entre las medias de los tratamientos por lo que al realizar la separación de medias se aprecia el mayor contenido de Coliformes en el producto del tratamiento T3 (sacha inchi), ya que las medias fueron de 158,33 UFC/g, y que desciende a 151,67 UFC/g, en la bebida del tratamiento T2 (ajonjolí), mientras tanto que los resultados más bajos fueron registrados en el producto del tratamiento T1 (nuez de macadamia), debido a que las medias fueron de 140,00UFC/g, como se ilustra en el gráfico 23.

Es decir que al utilizar nuez macadamia se obtiene menor contenido de microorganismos, pese a esto se aprecia que los conteos son demasiado elevados por lo tanto la vida de anaquel se ve reducida ya que a los 14 días ya existe contaminación microbiana alta, específicamente de Coliformes totales que según [http://www.revicubalimentanut.sld.cu.\(2014\)](http://www.revicubalimentanut.sld.cu.(2014)), estos microorganismos perteneces a una familia de bacterias que se encuentran comúnmente en las plantas, el suelo y los animales, incluyendo a los humanos. La presencia de bacterias coliformes en el suministro de agua es un indicio de que puede estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición, generalmente, las bacterias Coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo.

El lactosuero está constituido principalmente por lactosa, un azúcar relativamente insoluble, de bajo poder edulcorante, que no siempre puede ser absorbida por el sistema digestivo humano. De esta forma la hidrólisis de la lactosa es de vital importancia para el empleo del efluente en la industria alimenticia, ya que produce glucosa y galactosa, una mezcla que presenta mayor solubilidad, mayor poder edulcorante y es de fácil absorción por la mucosa digestiva.

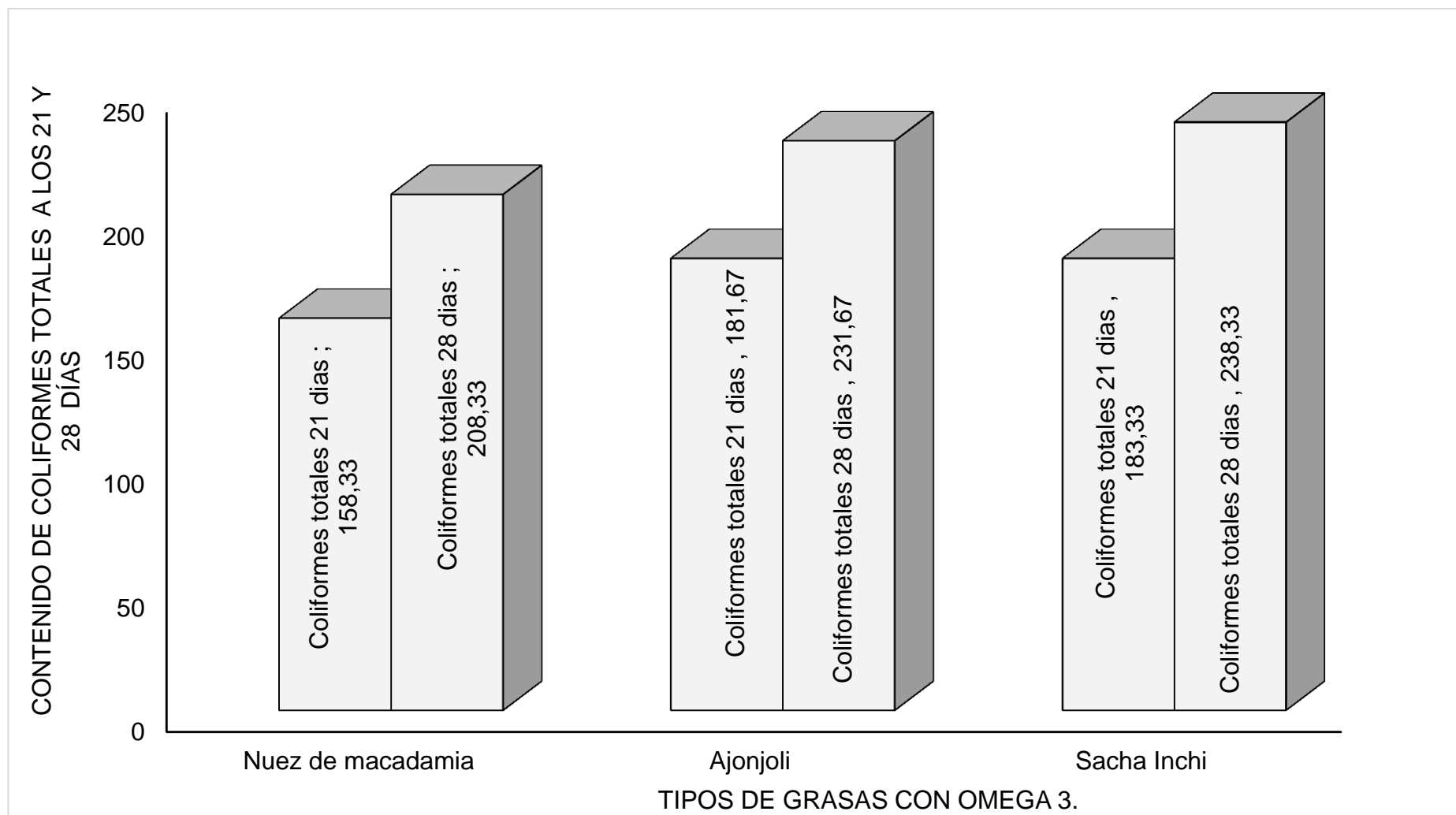


Gráfico 23. Comportamiento del contenido de coliformes totales a los 21 y 28 días de una bebida hidratante a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3 y los ensayos.

c. Contenido de Coliformes totales a los 21 días

A los 21 días, el contenido de Coliformes totales se mantiene en ascenso en la bebida hidratante a partir de suero de leche con la aplicación de diferentes fuentes de grasas con Omega 3, por lo que al realizar la separación de medias se aprecia los resultados más altos, con la utilización de sachá inchi (T3) cuyas medias fueron de 183,33, y ajonjolí (T2), con medias 181,67 UFC/g, mientras que las más bajas fueron reportadas al usar nuez de macadamia (T1), 158,33 UFC-g es decir que en cierta forma las grasas que se encuentra en la composición nutricional del sachá inchi, tienden a enranciarse con menor velocidad que el resto de grasas utilizadas en las bebidas hidratantes, (ajonjolí y nuez de macadamia), por lo tanto el conteo de microorganismos es menor sin embargo ya se considera a esta etapa de vida de anaquel un producto no apto para el consumo humano puesto que supera con las exigencias de calidad de las bebidas provocando contaminación y por ende puede producir enfermedades graves si se lo consume.

d. Contenido de Coliformes totales a los 28 días

Finalmente a los 28 días de vida de anaquel de producto el conteo de Coliformes totales ya es muy elevado, además se observa que entre las medias de los tratamientos se aprecia diferencias altamente significativas por lo que la separación de medias induce el valor más alto en el producto del tratamiento T3 (sachá Inchi), ya que las medias fueron de 238,33 UFC/g, y que desciende a 231,67 UFC/g, en las bebidas hidratantes del tratamiento T2 (ajonjolí), mientras tanto que los reportes más bajos fueron evidenciados en las bebidas preparadas con nuez de macadamia (T1), ya que las medias fueron de 208,33 UFC/g. Al realizar el análisis general de la bebida hidratante se aprecia los Coliformes totales son los microorganismos que más han proliferado por lo tanto, ya inclusive a los 7 días de vida de anaquel existe presencia de este tipo de microorganismos que son causantes de enfermedades que pueden variar desde condiciones leves como las infecciones agudas del oído, hasta otras más graves que amenazan la vida tales como la fiebre tifoidea...

El efecto que registra la replicación de la investigación sobre el contenido de Coliformes totales a los 7,14, 21 y 28 días, no evidencia en los valores medios diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos para cada uno de las respuestas en cada ensayo, por lo que se aprecia que en general que en el primer ensayo numéricamente se aprecia superioridad en las respuestas del primer ensayo ya que a los 14 días se observa un valor de 150,56 UFC/g; a los 21 días las respuestas fueron de 175,56 UFC/g, y finalmente a los 28 días fueron de 225,56 UFC/g,; resultados que desde el día 14 evidencia contaminación por este tipo de microorganismos ya que superan el umbral permisible para bebidas lácteas que es de 100 UFC/g, de coliformes totales.

El reporte de los coliformes totales de una bebida hidratante preparada con suero de leche más la evaluación de diferentes fuentes de omega 3, y los ensayos; no registró diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos sin embargo de carácter numérico se aprecia los resultados más altos en las bebidas elaboradas con nuez de macadamia del primer ensayo ya que las medias fueron de 140 UFC/g a los 7 días; de 160 UFC/g, a los 14 días; de 185 UFC/g, a los 21 días y finalmente de 240 UFC/g, a los 28 días; que son valores que superan con las exigencias de calidad de las bebidas preparadas con base de lactosuero y que son indicativos de que la vida de anaquel de estos productos no superan los 7 días, sin embargo se lo justifica ya que son productos en los cuales no se utilizan ningún tipo de presentantes químicos y que podrían ser consumidas sin riesgo en el lapso de este tiempo, que no afectaría la salud de los consumidores y sobre todo que utilizan fuentes de proteína y grasa muy digeribles para el organismo humano convirtiéndose en una bebida completa que se ajustan a los estándares de calidad de la jeva tendencia que contempla la mínima utilización de productos conservantes que inclusive pueden tener efectos cancerígenos.

3. Contenido de *Echerichia coli*

Las respuestas registradas del conteo de *Echerichia coli* en la bebida hidratante preparada en base de suero de leche más la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3, no registro respuesta tanto por efecto de las grasas, no de

los ensayos, y por lo tanto por la interacción entre las diferentes fuentes de y los ensayos, por lo tanto se aprecia que es un producto inocuo para este tipo de microorganismos que según <http://www.es.wikipedia.org>.(2014), La *Escherichia coli*, en su hábitat natural, vive en los intestinos de la mayor parte de los mamíferos sanos. Es el principal organismo anaerobio facultativo del sistema digestivo. En individuos sanos, es decir, si la bacteria no adquiere elementos genéticos que codifican factores virulentos, la bacteria actúa como un comensal formando parte de la flora intestinal y ayudando así a la absorción de nutrientes. En humanos, la *Escherichia coli*, coloniza el tracto gastrointestinal de un neonato adhiriéndose a las mucosidades del intestino grueso en el plazo de 48 horas después de la primera comida. Este tipo de microorganismos es más, es necesaria para el funcionamiento correcto del proceso digestivo. Sin embargo, algunas cepas por intercambio de material genético, han adquirido la capacidad de causar infecciones y provocar diarreas sangrantes. La bacteria puede afectar a todo tipo de población pero los niños y los ancianos en los que pueden tener peores consecuencias. En el caso de los niños, porque tienen el sistema inmunitario más inmaduro y en el de los ancianos porque su organismo está más deteriorado.

4. Contenido de mohos y levaduras

a. Contenido de mohos y levaduras a los 7 días

El contenido de mohos y levaduras a los 7 días de una bebida hidratante con base suero de leche no reporto diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de las diferentes fuentes de grasas con omega 3, adicionadas, sin embargo de carácter numérico se aprecia superioridad en las bebidas a las que se adiciono nuez de macadamia (T1), ya que las medias fueron de 55,83 UFC/g, y que desciende a 52,50 UFC/g, en las bebidas hidratantes elaboradas con ajonjolí (T2), y sachá inchi (T3), 52,50 , como se ilustra en el gráfico 24. Es decir que el menor contenido de mohos y levaduras se aprecia a los 7 días al utilizar tanto ajonjolí como sachá inchi.

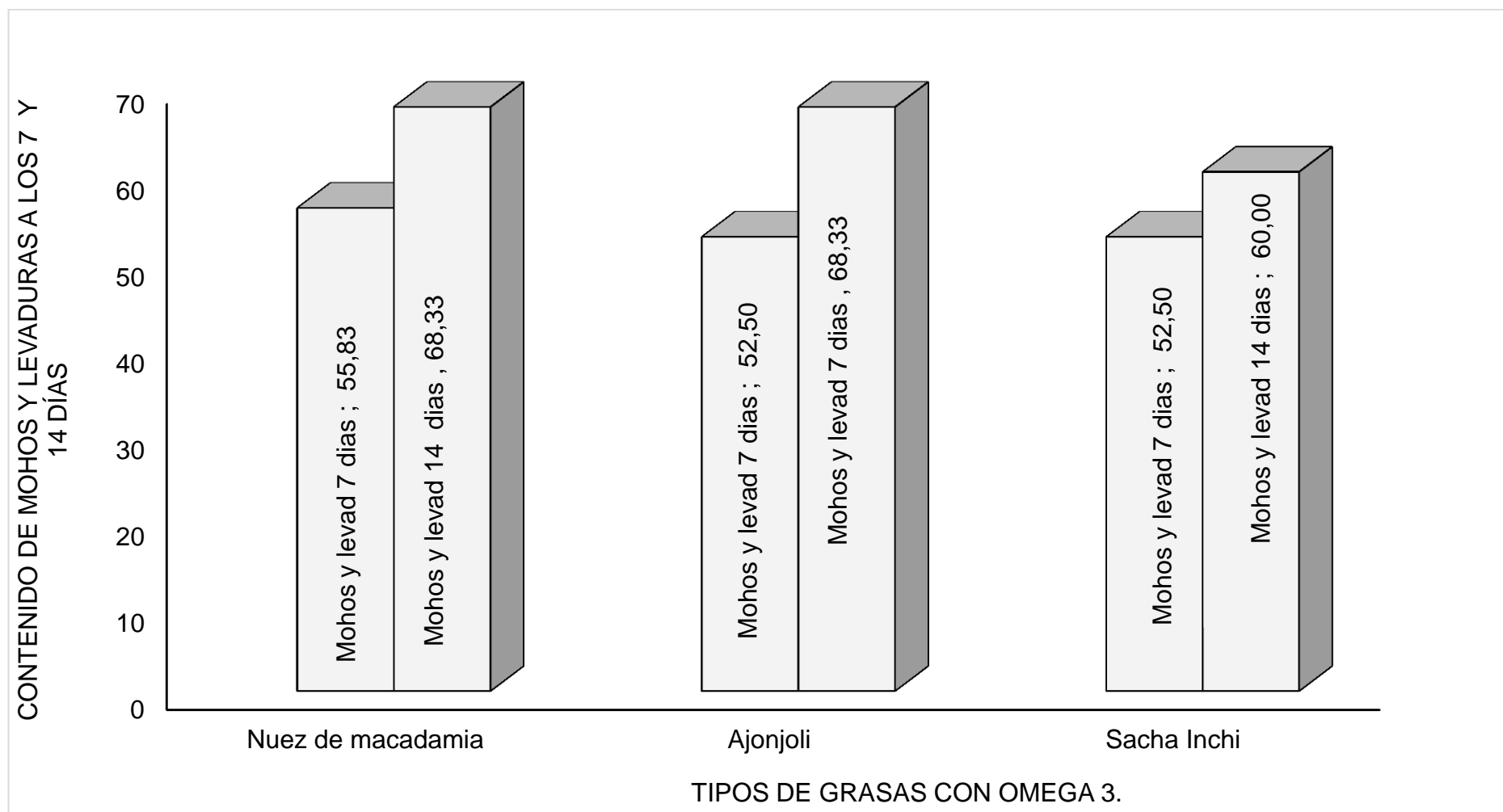


Gráfico 24. Comportamiento del contenido de mohos y levaduras a los 7 y 14 días de una bebida hidratante a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3 y los ensayos.

Según <http://www.ailimpo.com/productos>.(2014), debido a que el lactosuero en la actualidad es considerado como un desecho orgánico y el mayor contaminante de las empresas elaboradoras de queso, el principal objetivo de este proyecto es la de desarrollar una bebida hidratante de tipo hipotónica a partir de lactosuero y de esta manera aprovechar sus propiedades nutritivas y funcionales con las que aporta, un producto que además presente características sensoriales agradables para los consumidores y de bajo costo pero principalmente que presente una vida de anaquel mayor específicamente en lo que tiene que ver con los mohos y levaduras son responsables de muchos tipos de alteraciones de alimentos principalmente vegetales como legumbres, hortalizas, cereales, frutas y sus derivados, su importancia radica en la capacidad para formar productos metabólicos tóxicos o micotoxinas que en altas concentraciones pueden causar intoxicaciones alimentarias. Crecen en alimentos con pH bajos, contenidos altos de azúcares o sales, son resistentes a temperaturas de refrigeración y a los antibióticos. Los mohos y levaduras crecen bien a valores de pH de 5 y menores y sustituyen la flora bacteriana en los alimentos ácidos.

Es necesario recalcar que según el Codex alimentarius (2008), los límites permisibles para bebidas hidratantes en el análisis microbiológico es de 10 – 100 UFC/ml, para mohos y levaduras cuando se superan estas exigencias ya no es un alimento apto para el consumo humano, por lo tanto al comparar los resultados de la presente investigación con las exigencias de calidad antes mencionadas se aprecia que la bebida preparada en base de suero de leche más la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3, es apta para el consumo humano, hasta los 7 días de evaluación.

b. Contenido de mohos y levaduras a los 14 días

Los valores medios del contenido de mohos y levaduras a los 14 días de vida de anaquel se aprecia que la proliferación bacteriana en el análisis de varianza no reporto diferencias estadísticas entre medias de los tratamientos ($P > 0,05$), por efecto de las diferentes fuentes de grasas con omega 3 adicionadas, sin

embargo numéricamente se aprecia el contenido más alto de mohos y levaduras en las bebidas hidratantes del tratamiento T1 (nuez de macadamia), con 60 UFC, y T2 (ajonjolí), 68,33 UFC/g, mientras tanto las respuestas más bajas y por lo tanto las más eficientes, son reportadas en el producto del tratamiento T3 (sacha inchi), con contenidos medios de 68,33 UFC/g, por lo tanto se aprecia que el sachá inchi presenta mejores características de vida útil, ya que a los 14 días de evaluación las bebidas no superan con los límites permisibles del Codex alimentarius que infiere una exigencia máxima de mohos y levaduras de 100 UFC/g, y que es el valor máximo de microorganismos de este tipo que puede contener una bebida hidratante.

b. Contenido de mohos y levaduras a los 21 días

Al realizar el análisis de varianza del contenido de mohos y levaduras a los 21 días de una bebida hidratante con base de suero de leche reporto diferencias estadísticas entre tratamientos ($P < 0,05$), por efecto de la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3, por lo que al realizar la separación de medias según Duncan se aprecia el mayor contenido de estos microorganismos con la adición de ajonjolí (T2), en la bebida ya que las medias fueron de 106,67 UFC/g, y que desciende a 101,67 FC/g, en las bebidas del tratamiento T3 (sacha inchi), en tanto que el menor conteo de mohos y levaduras se aprecia en el producto del tratamiento T1 (nuez de macadamia), debido a que las medias fueron de 98,33 UFC/g, como se ilustra en el gráfico 25, apreciándose que ya a los 21 días el contenido de mohos supera el umbral permitido con la aplicación de ajonjolí y sachá inchi mientras que con la utilización de nuez de macadamia aunque no se supera esta exigencia ya no se podría considerar apta para el consumo humano.

Es necesario considerar la vida de anaquel del producto, para tener una visión sobre la calidad, ya que no es posible que se lo comercialice cuando existe la proliferación de bacterias mucho más al incorporar en las bebidas se de una bebida hidratante aseveración que puede reforzarse con lo indica Sarmiento, C. (2003), quien menciona que el análisis microbiológico es importante ya que esta

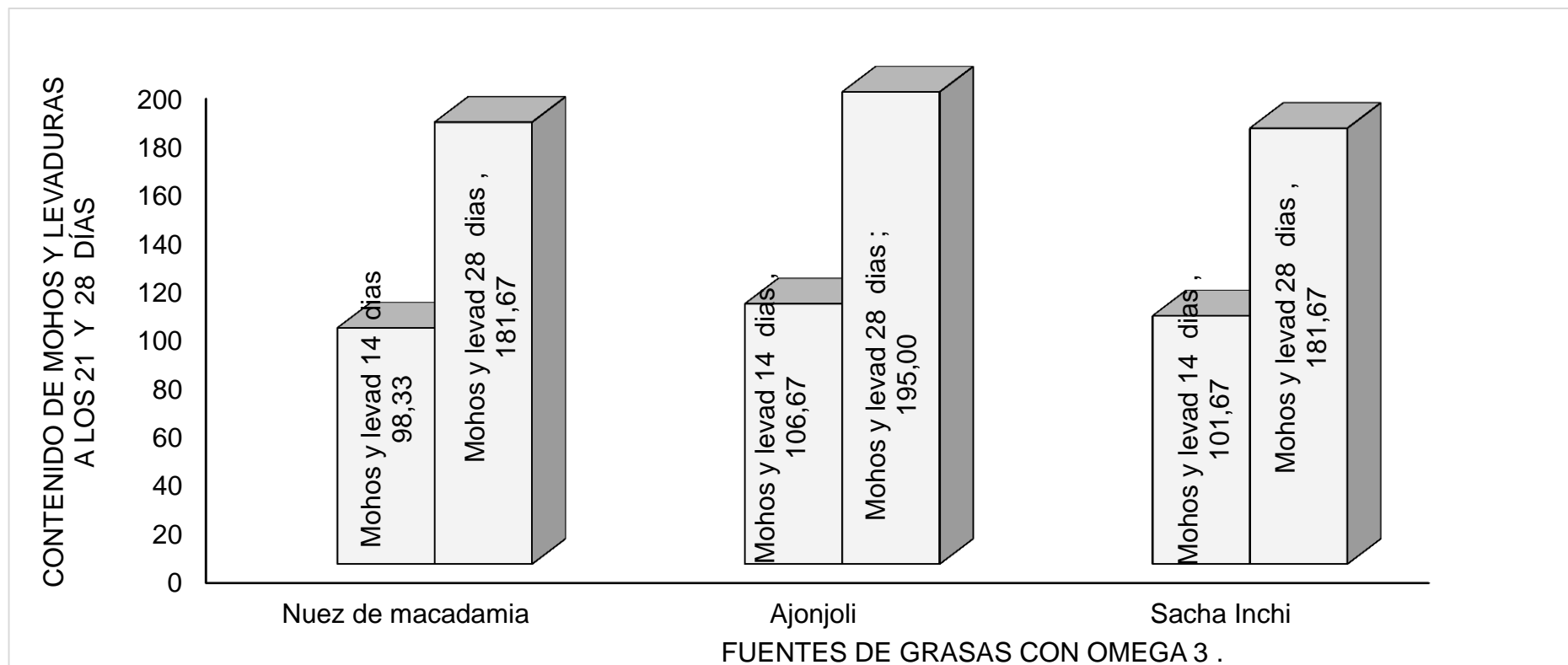


Gráfico 25. Comportamiento del contenido de mohos y levaduras a los 21 y 28 días de una bebida hidratante a partir del suero de leche, por efecto de la interacción entre las diferentes fuentes de grasas con omega 3 y los ensayos.

relacionado con la inocuidad y deterioro de los alimentos, determina el grado de contaminación al que está expuesto éste en sus diferentes etapas. Al multiplicarse los microorganismos en el alimento, pueden producir cambios en sus características organolépticas y en su pH, lo que se traduce en alteraciones fáciles de constatar, como rancidez, acidez o alcalinización, putrefacción y aparición de manchas en la superficie. Pero puede ser también que el alimento no presente alteración apreciable, y sin embargo estar contaminado, representando así un riesgo para el consumidor.

Finamente a los 28 días ya el producto denota una proliferación elevada de mohos y levaduras con diferencias altamente significativas entre medias por lo que al realizar la separación de medias se aprecia que el mayor contenido de este tipo de microorganismos es reportado en las bebidas del tratamiento T2 (ajonjolí), con medias de 195,00 UFC/g, seguido de los registros obtenidos en el tratamiento T1 (nuez de macadamia), con medias de 181,67 UFC/g, mientras tanto que los valores más bajos fueron registrados en las bebidas de tratamiento T3 (sachá inchi con medias de 181,67 UFC/g.

Debido a que la bebida hidratante es un producto perecible, es necesario conocer el tiempo de vida de la bebida. De esta manera garantizar al consumidor un producto además de nutricional, que sea óptimo y de buena calidad, por lo que realizando un análisis general de la bebida hidratante se aprecia que desde los 21 días ya el producto no es apto para el consumo humano debido a que registra proliferación de mohos y levaduras que superan los límites permisibles sin embargo con el sachá inchi se observa que este desarrollo es menos abundante en cada una de las fases evaluadas, por lo que se podría considerar que las grasas con omega 3, que conforman este producto tienen menor poder de degradación y enrancimiento que los del ajonjolí y la nuez de macadamia, sin embargo como es un producto elaborado con suero de leche la vida de anaquel se va reduciendo por

Los valores registrados en la presente investigación son inferiores a los reportados por Guevara, C. (2010), quien en el análisis de mohos en la

bebida nutraceútica elaborada con lactosuero presentan diferencias estadísticas, con valores de 210 UFC/ 10 ml., que corresponden a al tratamientos con 10.00% de pulpa de pitahaya.

Los valores medios reportados del contenido de mohos y levaduras de una bebida hidratante elaborada en base a suero de leche más la adición de diferentes fuentes de grasas con omega 3, no se reportó diferencias estadísticas entre medias pro efecto de la replicación de la investigación (ensayos), sin embargo de carácter numérico se aprecia los resultados más altos en la bebida del primer ensayo, ya que a los 7 días de vida de anaquel las medias fueron de 53,89 UFC/g; a los 14 días de 65,00 UFC/g; a los 21 días de 103,33 UFC/g, y finalmente a los 28 días en el segundo ensayo el contenido microbiano fue de 186,67 UFC/g, observándose que a partir de los 21 días, ya que supera las exigencias de calidad para bebidas hidratantes que infiere como mínimo 100 UFC/g.

Los valores reportados del contenido de mohos y levaduras en la evaluación de la vida de anaquel de una bebida hidratante elaborado con diferentes niveles de suero de leche no reporto diferencias estadísticas entre medias, observándose las respuestas más altas de carácter numérico en las bebidas del tratamiento T1 en el primer ensayo (nuez de macadamia primer ensayo), ya que las medias fueron de 56,67 UFC/g, a los 7 días y de 70 UFC/g a los 14 días : mientras tanto que a los 21 y 28 días se observa el mayor conteo de mohos y levaduras en el producto del tratamiento T2 (ajonjolí), ya que las medias fueron de 110 y 195 UFC/g, respectivamente. Por lo tanto se aprecia que a los 7 y 14 días de vida de anaquel de la bebida hidratante el mayor conteo de microorganismos que pueden afectar la calidad del producto se aprecia al utilizar la nuez de macadamiza mientras tanto que de los 21 a los 28 días la mayor proliferación bacteriana se produce en la bebida de suero de leche elaborada con la adición de ajonjolí, sin embargo es necesario recalcar que es una bebida que no presenta conservantes ni persevantes que pueden prologar el tiempo e conservación por lo que es recomendable elaborar únicamente la cantidad que se vaya a consumir o formular con ingredientes que puedan permitir que la

bebida se conserva en refrigeración por un tiempo más largo ya que de acuerdo al análisis nutricional y a valoración sensorial, puede considerarse un producto de grandes cualidades y sobre todo utiliza un subproducto de la lechería que al no ser utilizado muchas veces se desecha y produce un daño ambiental de carácter irreversible.

D. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Al realizar la evaluación económica de la producción de una bebida hidratante en base de suero de leche más la adición de diferentes fuentes de omega 3, como se reporta en el cuadro 18, se determinó que los egresos producto por la compra de materia prima y recipientes fueron de 38,45 dólares para la bebida preparada con nuez de macadamia; 38,65 dólares para la bebida a la que se adicione ajonjolí y finalmente de 40,25 dólares para la bebida preparada con sachá inchi, por lo que se determina que los costos de producción fueron de 1,07 dólares al aplicar tanto el ajonjolí como la nuez de macadamia y de 1,11 al aplicar el sachá inchi; una vez determinados los costos de producción se realizó un sondeo del costo por litro de bebida energizante obteniéndose un promedio de 1,30 dólares por litro con lo que se logra determinar que los ingresos fueron de 50,40 dólares para cada uno de los tratamientos en los se aplicó diferentes fuentes de grasa con omega 3.

De acuerdo a los egresos ocasionado en la producción y a los ingresos producto de la venta de la bebida se logra establecer una relación beneficio costo correspondiente a 1,31 para el tratamiento con nuez de macadamia que es superior al beneficio ocasionado por el resto de bebidas y que determina que por cada dólar invertido se espera una rentabilidad del 31% ; valor que desciende a 1,30 al utilizar ajonjolí y que determina una rentabilidad del 30%; mientras tanto que la utilidad más baja fue la establecida por la bebida a la que se adiciono sachá inchi ya que la relación beneficio costo fue de 1,25 es decir que por cada dólar invertido se espera una ganancia de 25 centavos que aunque sea inferior resulta alentadora debido a que al ser comparada con la utilidades generadas por otras actividades industriales similares son más altas.

Cuadro 18. COSTOS DE LA INVESTIGACIÓN.

CONCEPTO	Cantidad	Unidad	FUENTE DE GRASA CON OMEGA 3.		
			Nuez de macadamia	Ajonjolí	Sacha inchi
Suero de leche	2	Litro	7,2	7,2	7,2
Fuentes de grasa	0,02	Litro	3,6	3,8	5,4
Leche	0,14	Litro	3,528	3,528	3,528
Hierba luisa	0,5	kg	3,6	3,6	3,6
Azúcar	0,08	Kg	4,32	4,32	4,32
Recipientes	1	unidad	16,2	16,2	16,2
TOTAL DE EGRESOS			38,45	38,65	40,25
Costos de producción			1,07	1,07	1,118
INGRESOS					
Bebida preparada	36	1,4	50,4	50,4	50,4
Beneficio/costo			1,31	1,30	1,25

De acuerdo a lo expuesto se puede considerar una opción muy acertada la utilización de nuez de macadamia para elaborar una bebida hidratante que tenga como base el lactosuero, ya que además de cuidar el medio ambiente al utilizar un subproducto de la quesería, estamos proporcionando una alternativa saludable de hidratación para personas no solo que hacen ejercicio sino también a niños, y personas de la tercera edad que tiene en su composición un alto valor energético y sobre todo una composición elevada de grasas que no afectan al organismos todo lo contrario que le ayudan a elevar las defensas del organismo.

V. CONCLUSIONES

- El análisis de las características bromatológicas de la bebida hidratante, determino que al aplicar Sacha Inchi se obtiene el contenido más alto de proteína (1.73 g), y grasa (0,43 %), mientras tanto que la mayor acidez se aprecia utilizando ajonjolí (0,28 °D).
- La valoración sensorial determino las puntuaciones más altas al utilizar nuez de macadamia (T1), específicamente en lo que se refiere a olor (11,50 puntos; sabor (16,50 puntos), color (11,67 puntos), y viscosidad (3,17 puntos), ya que las grasas presentes en las nueces de macadamia son monoinsaturadas, una de las formas más beneficiosas y saludables de grasa, que mejoran la calidad sensorial considerado gourmet, por su delicado sabor y suave textura, porque es uno de los frutos secos más nuevos
- Al evaluar el efecto que registran los ensayos sobre las características bromatológicas y sensorial de una bebida hidratante, no se reportó diferencias estadísticas entre tratamientos, por lo que se afirma que al producir los diferentes lotes de fabricación se estandarizo las formulaciones, creando un protocolo de producción normalizado
- La evaluación de la vida de anaquel determina por el desarrollo microbiano, que la menor proliferación de bacterias que son indicativos de contaminación y deterioro del producto se consigue al utilizar el sachá inchi, mientras tanto que la nuez de macadamia reporta el conteo más bajo de aerobios mesófilos (150 UFC), coliformes totales (208,33 UFC), echerichia coli, y mohos y levaduras (182,50 UFC), específicamente a los 28 días ya que desde el día 14 la proliferación bacteriana va incrementándose aceleradamente, disminuyendo la vida de anaquel del producto.
- El análisis económico determino los resultados más altos con la utilización de nuez de macadamia ya que el beneficio costo fue de 1,31 o una rentabilidad del 31% que resulta tentadora sobre todo al utilizar un subproducto como es el suero.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados expuestos se recomienda

- Se recomienda utilizar la nuez de macadamia como fuente de omega 3, para la elaboración de una bebida hidratante ya que al realizar la degustación por parte del panel de cata, demostró preferencia al proporcionar al producto un sabor, color y olor agradables.
- Se deberá utilizar nuez de macadamia ya que en el análisis bromatológico la bebida preparada demuestra una mejor acidez y menor contenido graso que lo convierten en la bebida energizante ideal para todo tipo de personas.
- Utilizar nuez de macadamia como fuente de omega 3, ya que la vida de anaquel de la bebida es mayor, lo que está demostrado por el menor contenido de bacterias que son indicios de contaminación y que lo convierten en un alimento no apto para el consumo humano.
- Elaborar una bebida hidratante con base suero de leche utilizando nuez de macadamia ya que produce una mayor rentabilidad por litro de producto, que está bordeando los 31 centavos por cada dólar invertido es decir el 31%, que al compararlo con las ganancias generadas por otra actividad industrial similar son más altas.
- Investigar el porcentaje adecuado de nuez de macadamia para adicionarlo en una bebida hidratante que resuelve el problema de contaminación del suero de leche que es un subproducto que no se lo comercializa a precios adecuados, pese a su valor nutritivo muy alto.

VII. LITERATURA CITADA

1. ANDRADE, J. 2009. Efecto del flujo de alimentación sobre la ultrafiltración del suero pasteurizado de queso. Tesis de Ing. Agr. Zamorano, Honduras. pp 24 - 26.
2. BERMEJO, N. 2011. Efecto de Diferentes Niveles de Harina de Quinoa en la Elaboración de una Bebida Protéica de Lactosuero. Tesis previa a la obtención de Ingeniería en Industrias Pecuarias. Desarrollo de bebidas nutritivas a partir de suero de leche y concentrado de frutas nativas. pp 47-70.
3. CODEX ALIMENTARIUS 2003 Principios y Directrices para la aplicación de la Gestión de Riesgos Microbiológicos. Anexo II: Orientación sobre los parámetros de Gestión de Riesgos Microbiológicos en el trámite 4. trigésima novena reunión CX/FH 07/39/8. Quito, Ecuador. pp 1-3.
4. CONFORTI, P. 2004. Alimentos con miel y suero de leche. 1a ed. Buenos Aires, Argentina. Edit Centro de investigación y Desarrollo de criotecnología de alimentos. pp 23 - 28
5. DOMÍNGUEZ, W. 2000. Evaluación de sorbetes y bebidas elaboradas a base de concentrado proteico del suero de queso. Tesis de Ing. Agr. Zamorano, Honduras. 42 p.
6. FENNEMA, O. 2002. Química de los alimentos. 1a ed. Edit. Zaragoza, España. Acribia. pp 894 – 903
7. GARCÍA, M. 2008. Propiedades Nutraceúticas de las proteínas del Suero. sn. Granada, España. Edit. Alfa. pp. 15, 22 y 42.

8. GUEVARA, C 2010. “Utilización de 4 niveles de pulpa de pitahaya en la elaboración de una bebida a base de lactosuero” Tesis previa a la obtención de Ingeniería en Industrias Pecuarias. Desarrollo de bebidas nutritivas a partir de suero de leche y concentrado de frutas nativas. pp 47-70.
9. HENRY, F. 2004. La leche, su producción y procesos industriales 11a ed . Mexico DF, Mexico. Edit Continental SA. pp 419 – 421
10. <http://www.es.wikipedia.org/wiki>. 2013. Álvarez, H. Los productos hidrolizados para preparar bebidas.
11. <http://www.science.oas.org>. 2013. Armendariz, P. Composición del aceite de sachá inchi.
12. <http://www.ri.ues.edu.sv/a> 2014. Arroyo, M. La importancia del equilibrio entre los ácidos grasos.
13. <http://www.contigosalud.com/bebidas-hidratantes>. 2013 Anzaldúa, B. Características del suero de quesería.
14. <http://www.praxiscadiz.com>. 2013. Buestan, M. Composición y valor energético del lactosuero en polvo.
15. <http://www.blamacperu.com/detallearticulo>. 2013. Brigham, R. Tipos de bebidas refrescantes.
16. <http://www.alimentacionsana.htm>. 2013. Cunningham, A. Recomendaciones de calidad para las bebidas hidratantes.

17. <http://www.veradermis.com/aceites-vegetales> 2013. Chain, N. Aplicación de los productos orgánicos con omega 3.
18. <http://www.venusinfers.org/noisetier.html> 2013. Chiabonato, I. Los usos de los aceites con omega 3, para la elaboración de alimentos.
19. http://www.es.wikipedia.org/wiki/Plukenetia_volubilis. 2013. Damasco, L. R. Composición nutricional del ajonjolí.
20. <http://www.inkanat.com/es/infosalud/sacha-inchi>. 2013. Doufin, G. Como preparar formulas infantiles de alto valor nutricional.
21. <http://www.lindisima.com/ayurveda/ajonjoli-aceite.htm>. 2009. Ermida, A. Propiedades y beneficios del aceite de ajonjolí.
22. <http://www.alimentacionsana.org/hi.htm>. 2013. Fischer, L. Composición del aceite de sésamo.
23. <http://www.suplementosdeportivos.org-de-macadamia> 2013. García, U. composición y usos de las bebidas hidratantes.
24. <http://www.agenciasinc.es>. 2014. Gesan, G. Que son los aislados de proteína de lactosuero.
25. <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid>. 2013. Gómez, B. como elaborar productos de panadería utilizando grasas con omega 3.
26. <http://www.motivacion.about.com>. 2013. Holguín, C. Beneficios que aporta al organismo.

27. <http://www.salud.uncomo.com>. 2014. Infante, V. Características del aceite de ajonjolí.
28. <http://www.itgganadero.com>. 2013. Hermia, J. Beneficios y propiedades de los ácidos grasos omega 3.
29. <http://www.science.oas.org/htm>. 2013. Herceg, Z. Beneficios de Sacha Inchi, como fuente de omega 3.
30. <http://www.omega-9oils.com/la/arg/es/omega369.htm>. 2013. Huebla, C. Como se utilizan los concentrados de proteína.
31. <http://www.cssapia.com>. 2007. Jácome, V. como preparar las bebidas hidratantes.
32. <http://www.inkanat.comsacha-inchi.html>. 2013. Juran, F. La levadura utilizada en la panificación.
33. <http://www.revicubalimentanut.sld.cu> 2014. Johnson, M; Bebidas fermentadas como preparar.
34. <https://www.law.resource.org>. 2014. Khamrui, K; Fuentes naturales de omega 3, cuales son.
35. <http://www.botanical-online.com>. 2014. Kotler, Y. La producción del sachá inchi.
36. <http://www.lineasalud.com/alimentos>. 2013. Kalinowski, H. Usos del lactosuero en la alimentación.

37. <http://wwwes.aceite>. 2013. Kinnear, T. Características de los aceites omega 3, y sus beneficios para el hombre.
38. <http://www.scielo.org.co/pdf/> 2013. Konrad, G. Adición de los ácidos grasos omega 3.
39. <http://www.inkanat.com>. 2014. Lambin, J. Composición de las principales fuentes de omega 3.
40. http://www.science.oas.org/OEQUESO/cap4_que.htm 2013 Lamirata, V. características del aceite de sachá inchi.
41. <http://www.oas.org>. 2003. Lampreave, F, Bebidas a base del lactosuero, beneficios para el organismos.
42. <http://www.pronat.com.mx>. 2014. Lecartes, R. Propiedades de las bebidas hidratantes.
43. <http://www.industriaalimenticia.com>. 2013. Liang, M. Recomendaciones de consumo de omega 3.
44. <http://www.ciencie.oas.org>. 2009. Longenecker, G. Composición general del lactosuero.
45. <http://wwwes.wikipedia.org>. 2014. Marshall, K. Que son los Ácido Graso Omega 3.
46. <http://wwwblamacperu.com> del-aceite-de-sacha-inchi 2014. Marconi, P. Que es el quesillo y sus características.

47. <http://www.alimentacionsana.org/Portalsachainchi.htm>. 2013. Malthutra, N. La producción de sachá inchi para uso alimentario.
48. <http://www.csd.gob.ec> 2014. Morales, M. La nuez de macadamia propiedades y aplicaciones.
49. <http://www.itgganadero.com/itg/portal/documentos>.2013. Pellegrino, J. Propiedades de los productos naturales con omega 3.
50. <http://www.praxiscadiz.com/bebidas-hidratantes.html>. 2013. Pearson, D. Definiciones generales del suero de leche.
51. http://www.es.wikipedia.org/wiki/Plukenetia_volubilis. 2013. Pérez, H. Que son las bebidas hidratantes y sus características.
52. <http://www.innatia.com/s/c-semillas> 2013. Rajorhia, G. Recomendaciones de consumo de omega 3.
53. <http://www.es.wikipedia.org/wiki/Aceite>. 2013. Restrepo, N. Aceite de nuez de macadamia, características.
54. <http://www.science.oas.htm> 2013. Rezek, A. Composición De los Ácidos Grasos y su importancia.
55. <http://www.aillimpo.com/productos> 2014. Richardson, T. La importancia De Los Ácidos Con Omega 3.
56. <http://www/es.wikipedia.org/wiki/Suerodeleche>. 2013. Rodríguez, F. Tipos de ácidos con omega 3.

57. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/pdf>. 2013. Sarmiento, M. Importancia de las bebidas hidratantes.
58. <http://www.scielo.org.com>. 2013. Straus, G. El suero de leche sus propiedades y composición.
59. <http://www.monin.com>. 2014. Stanton, W. Características del ajonjolí sus usos y aplicaciones.
60. <http://wwwradio.rpp.com.pe/saludenrpp/el-sacha-inchi-> 2011 Tomhas, L. Análisis microbiológico de los alimentos.
61. <http://www.lineaysalud.com>. 2013. Vargas, C. Características de los ácidos grasos con omega 3.
62. <http://www.lineaysalud.com/alimentos>. 2013. Venitzky, G. Actividad biológica de las proteínas del suero.
63. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/pdf>. 2013. Volpentesta, J. Tipos de lactosuero y sus características.
64. <http://wwwes.wikipedia.ocidograsoomega>. 2013. Villalba, C. Valor nutricional del lactosuero.
65. <http://wwwes.wikipedia.org/wiki/grasoomega3>. 2013. Zamora, M. Composición de lactosuero dulce.
66. <http://www.natursan.net> 2014. Zapata, P. Usos del Aceite de Sacha Inchi, para elaborar productos alimenticios.

67. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. 1996. Requisitos de leche de sabores. Quito, Ecuador. INEN 708 p 1.
68. MATAIX, J. GIL, A. 2004. Libro blanco de los omega 3. 1a ed. Madrid, España. Edit. Medica Panamericana. pp 52,138
69. MENA, P. 2002. Formulación y elaboración de dos bebidas refrescantes con base en suero dulce de queso Fresco y sabores de frutas. Tesis de Grado Ingeniero Agrónomo. Zamorano, Honduras. pp 3 – 26.
70. MONTESO, J. 2007. Lechería e industrias de derivados de la leche. 1a ed. Barcelona, España. Edit Monteso pp 23 - 30
71. MUÑI, A. 2005 Eficiencia de un sistema de ultrafiltración/ nanofiltración tangencial en serie para el fraccionamiento y concentración del lactosuero revista científica 15. pp 361- 367
72. PEDRERO, D. 2008. Evaluación Sensorial de los Alimentos Métodos Analíticos, 1a ed. Zaragoza, España. Edit Longman. pág. 291 – 298.
73. REVELO, M. 2008. Ultrafiltración del suero de queso y evaluación química y microbiológica del concentrado proteico. Tesis de Ing. Agr. Zamorano, Honduras. 30p.
74. ROMERO, A. 2010. “Utilización del agave como edulcorante natural en la elaboración de una bebida hidratante a partir del suero” Tesis previa a la obtención de Ingeniería en Industrias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 68-75.

75. SARMIENTO, C. Bebidas energizantes. Universidad del Bosque. El Rincón del Entrenador. GSSI BASE Latinoamérica Bogotá, Colombia. 2003; 34: 2-7
76. SEVILLA. A 2004. La ciencia de los alimentos. 2a ed. Madrid, España Edit. Harla. Pp 4-6.
77. VALENCIA, T. Aprovechamiento tecnológico del lactosuero y el gel deshidratado de opuntia subulata para la elaboración de una bebida nutracética. Tesis de grado Facultad de Ciencias Pecuarias ESPOCH, Riobamba, Ecuador. pp 56 – 61.
78. VEISSEYRE, R. 2009 Lactología Técnica. 2a ed. Zaragoza, España. Edit Acribia. pp 626 – 639.
79. WITTING, E. 1981. Evaluación sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos. sn. Santiago, Chile. Edit. Talleres gráficos USACH. pp 4-10.
80. YUMISACA, C. 2009. Desarrollo de bebidas nutritivas a partir de suero de leche y concentrado de frutas nativas. Tesis previa a la obtención de Ingeniería en Industrias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 47-70
81. WONG, D. 2005. Manual de Control de Calidad, 2a ed. Zaragoza, España Edir Reverté: Longman. pp 287 - 291.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis estadístico del contenido de proteína de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

T	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	0.86	0.79	0.75
1	2	0.84	0.81	0.83
2	1	1.49	1.35	1.49
2	2	1.49	1.5	1.32
3	1	1.68	1.85	1.67
3	2	1.66	1.86	1.65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2.63	5	0.53	71.06	<0,0001
trat.	2.63	2	1.31	177.58	<0,0001
replica	5.00E-05	1	5.00E-05	0.01	0.9358
trat.*replica	1.20E-03	2	6.20E-04	0.08	0.9205
Error	0.09	12	0.01		
Total	2.72	17			

Separación de medias según Duncan efecto del factor A

trat.	Medias	n	E.E.	
1	0.81	6	0.04	C
2	1.44	6	0.04	B
3	1.73	6	0.04	A

Separación de medias según Test:Duncan efecto de los ensayos

replica	Medias	n	E.E.	
1	1.33	9	0.03	A
2	1.33	9	0.03	A

Separación de medias según Test:Duncan por efecto de la Interacción

trat.	replica	Medias	n	E.E.	
1	1	0.8	3	0.05	C
1	2	0.83	3	0.05	C
2	2	1.44	3	0.05	B
2	1	1.44	3	0.05	B
3	2	1.72	3	0.05	A
3	1	1.73	3	0.05	A

Anexo 2. Análisis estadístico del contenido de grasa de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa omega 3.

T	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	0.40	0.35	0.38
1	2	0.35	0.40	0.40
2	1	0.43	0.40	0.40
2	2	0.38	0.40	0.42
3	1	0.44	0.42	0.44
3	2	0.40	0.44	0.44

Análisis de varianza

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.01	5	1.60E-03	3.3	0.042
trat.	0.01	2	3.80E-03	7.94	0.0064
replica	0,00005	1	5.00E-05	0.11	0.7505
trat.*replica	0,00023	2	1.20E-04	0.25	0.785
Error	0.01	12	4.70E-04		
Total	0.01	17			

Separación de medias por efecto el tipo de grasa con omega 2

trat.	Medias	n	E.E.	
1	0.38	6	0.01	b
2	0.41	6	0.01	a b
3	0.43	6	0.01	a

separación de medias por efecto de los ensayos

replica	medias	n	e.e.	
2	0.4	9	0.01	a
1	0.41	9	0.01	a

separación de medias por efecto de la interacción fuente de gras por ensayos

trat.	replica	medias	n	E.E.	
1	1	0.38	3	0.01	b
1	2	0.38	3	0.01	b
2	2	0.4	3	0.01	ab
2	1	0.41	3	0.01	ab
3	2	0.43	3	0.01	a
3	1	0.43	3	0.01	a

Anexo 3. Análisis estadístico de la acidez de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	0.25	0.24	0.25
1	2	0.26	0.28	0.25
2	1	0.26	0.29	0.28
2	2	0.30	0.26	0.30
3	1	0.29	0.26	0.27
3	2	0.26	0.29	0.30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3.30E-03	5	6.50E-04	2.29	0.1108
trat.	2.50E-03	2	1.30E-03	4.47	0.0354
replica	6.70E-04	1	6.70E-04	2.37	0.1494
trat.*replica	4.40E-05	2	2.20E-05	0.08	0.925
Error	3.40E-03	12	2.80E-04		
Total	0.01	17			

Test:Duncan Alfa=0,05

trat.	Medias	n	E.E.
1	0.26	6	0.01 B
3	0.28	6	0.01 B
2	0.28	6	0.01 A

Test:Duncan Alfa=0,05

replica	Medias	n	E.E.
1	0.27	9	0.01 A
2	0.28	9	0.01 A

Test:Duncan Alfa=0,05

trat.	replica	Medias	n	E.E.
1	1	0.25	3	0.01 b
1	2	0.26	3	0.01 b
3	1	0.27	3	0.01 b
2	1	0.28	3	0.01 A b
3	2	0.28	3	0.01 A b
2	2	0.29	3	0.01 A

Anexo 4. Contenido de Omega 3, de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	REPETICION		
	I	II	III
1	0.013	0.012	0.0126
2	0.003	0.0029	0.0031
3	476.30	478.00	479.00

FV	SC	GL	CM	FISHER			Sign
				cal	0.05	0.01	
Total	456510.86	8	57063.86				
Trat	456507.13	2	228253.57	367492.27	5.14	10.92	**
error	3.73	6	0.62				

Separación de medias según Duncan

Tipos de grasa	Media	Grupo
Nuez	0.013	c
Ajonjoli	0.003	b
Macadamia	477.767	a

Anexo 5. Olor de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

	BLOQUES					
	I	II	III	IV	V	VI
T1E1	12		10		12	
T1E2		11		11		13
T2E1	8		9		11	
T2E2		9		10		9
T3E1	9		9		10	
T3E2		8		9		9

FV	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			D.E	
				Cal	0.05	0.01		
Total	17	34.94	2.06					
Bloques (no ajustados)	5	6.278	1.26	158.2	0	5.05	10.97	**
Tratamientos (ajustados)	5	28.61	5.72	721.0	0	5.05	10.97	**
Error intrabloques	7	0.056	0.01					

separación de medias según el tipo de grasa

Tratamiento	Media	Grupo
T1	11.50	a
T2	9.33	b
T3	9.00	b

Separación de medias según los ensayos

ENSAYOS	Media	Grupo
Primer ensayo	10.00	a
segundo ensayo	9.89	b

Interacción tipo de grasa por ensayos

Interacción	Media	Grupo
T1E1	11.33	a
T1E2	11.67	a
T2E1	9.33	b
T2E2	9.33	b
T3E11	9.33	b
T3E2	8.67	c

Anexo 6. Sabor de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

	I	II	III	IV	V	VI
T1E1	15		20		17	
T1E2		12		15		20
T2E1	14		16		13	
T2E2		8		10		12
T3E1	14		9		11	
T3E2		14		11		10

FV	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			D.E
				Cal	0.05	0.01	
Total	17	200.278	11.78				
Bloques (no ajustados)	5	30.278	6.06	0.30	5.05	10.97	ns
Tratamientos (ajustados)	5	28.611	5.72	0.28	5.05	10.97	ns
Error intrabloques	7	141.389	20.20				

Separación de medias según el tipo de grasa

Tratamiento	Media	Grupo
T1	16.50	a
T2	12.17	a
T3	11.50	a

Separación de medias según los ensayos

ENSAYOS	Media	Grupo
Primer ensayo	14.33	a
segundo ensayo	12.44	a

Interacción tipo de grasa por ensayos

Interacción	Media	Grupo
T1E1	17.33	a
T1E2	15.67	a
T2E1	14.33	a
T2E2	10.00	a
T3E11	11.33	a
T3E2	11.67	a

Anexo 7. Color de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

	BLOQUES					
	I	II	III	IV	V	VI
T1E1	13		15		8	
T1E2		8		11		15
T2E1	9		11		8	
T2E2		7		9		11
T3E1	14		7		7	
T3E2		13		9		11

FV	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			D.E
				Cal	0.05	0.01	
Total	17	128.000	7.53				
Bloques (no ajustados)	5	47.333	9.47	1.27	5.05	10.97	ns
Tratamientos (ajustados)	5	28.611	5.72	0.77	5.05	10.97	ns
Error intrabloques	7	52.056	7.44				

Separación de medias según el tipo de grasa

Tratamiento	Media	Grupo
T1	11.67	a
T2	9.17	a
T3	10.17	a

Separación de medias según los ensayos

ENSAYOS	Media	Grupo
Primer ensayo	10.22	a
segundo ensayo	10.44	a

Interacción tipo de grasa por ensayos

Interacción	Media	Grupo
T1E1	12.00	a
T1E2	11.33	a
T2E1	9.33	a
T2E2	9.00	a
T3E11	9.33	a
T3E2	11.00	a

Anexo 8. Carácter apetecible de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

BLOQUES

	I	II	III	IV	V	VI
T1E1	16		16		17	
T1E2		16		15		15
T2E1	14		15		17	
T2E2		17		14		16
T3E1	16		11		16	
T3E2		16		15		11

FV	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			D.E
				Cal	0.05	0.01	
Total	17	52.500	3.09				
Bloques (no ajustados)	5	19.833	3.97	6.85	5.05	10.97	*
Tratamientos (ajustados)	5	28.611	5.72	9.88	5.05	10.97	*
Error intrabloques	7	4.056	0.58				
CV	5.0						

Separación de medias según el tipo de grasa

Tratamiento	Media	Grupo
T1	15.83	a
T2	15.50	a
T3	14.17	a

Separación de medias según los ensayos

ENSAYOS	Media	Grupo
Primer ensayo	15.33	a
segundo ensayo	15.00	a

Interacción tipo de grasa por ensayos

Interacción	Media	Grupo
T1E1	16.33	a
T1E2	15.33	a
T2E1	15.33	a
T2E2	15.67	a
T3E11	14.33	a
T3E2	14.00	a

Anexo 9. Contenido de aerobios mesófilos a los 7 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	100.00	100.00	100.00
1	2	100.00	100.00	100.00
2	1	100.00	100.00	100.00
2	2	100.00	100.00	100.00
3	1	100.00	100.00	100.00
3	2	100.00	100.00	100.00

Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.		0	5	0 sd	sd
trat.		0	2	0 sd	sd
replica		0	1	0 sd	sd
trat.*replica		0	2	0 sd	sd
Error		0	12	0	
Total		0	17		

Anexo 10. Contenido de aerobios mesófilos a los 14 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	100.00	100.00	100.00
1	2	100.00	100.00	100.00
2	1	100.00	100.00	100.00
2	2	100.00	100.00	100.00
3	1	100.00	100.00	100.00
3	2	100.00	100.00	100.00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0	5	0	sd	sd
trat.	0	2	0	sd	sd
replica	0	1	0	sd	sd
trat.*replica	0	2	0	sd	sd
Error	0	12	0		
Total	0	17			

Anexo 11. Contenido de aerobios mesófilos a los 21 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

T	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	120.00	120.00	120.00
1	2	120.00	120.00	120.00
2	1	120.00	120.00	120.00
2	2	120.00	120.00	120.00
3	1	120.00	120.00	120.00
3	2	120.00	120.00	120.00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0	5	0	sd	sd
trat.	0	2	0	sd	sd
replica	0	1	0	sd	sd
trat.*replica	0	2	0	sd	sd
Error	0	12	0		
Total	0	17			

Anexo 12. Contenido de aerobios mesófilos a los 28 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	150.00	150.00	150.00
1	2	150.00	150.00	150.00
2	1	150.00	150.00	150.00
2	2	150.00	150.00	150.00
3	1	160.00	160.00	160.00
3	2	150.00	160.00	160.00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	294,44	5	58,89	10,6	0,0004
trat.	277,78	2	138,89	25	0,0001
replica	5,56	1	5,56	1	0,337
trat.*replica	11,11	2	5,56	1	0,3966
Error	66,67	12	5,56		
Total	361,11	17			

Separación de medias según el tipo de grasa

Tratamiento	Media	Grupo
T1	150	A
T2	150	A
T3	158,33	B

Separación de medias según Duncan por efecto de los ensayos

ENSAYOS	Media	Grupo
Primer ensayo	152,22	A
segundo ensayo	153,33	A

Interacción tipo de grasa por ensayos

Interacción	Media	Grupo
T1E1	150	A
T1E2	150	A
T2E1	150	A
T2E2	150	A
T3E11	156,67	B
T3E2	160	B

Anexo 13. Contenido de coliformes totales a los 7 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	120,00	130,00	120,00
1	2	120,00	130,00	130,00
2	1	140,00	130,00	130,00
2	2	130,00	130,00	130,00
3	1	140,00	140,00	140,00
3	2	130,00	140,00	140,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	583,33	5	116,67	5,25	0,0087
trat.	533,33	2	266,67	12	0,0014
replica	5,56	1	5,56	0,25	0,6261
trat.*replica	44,44	2	22,22	1	0,3966
Error	266,67	12	22,22		
Total	850	17			

Separación de medias según el tipo de grasa

Tratamiento	Media	Grupo
T1	125,00	c
T2	131,67	b
T3	138,33	a

Separación de medias según los ensayos

ENSAYOS	Media	Grupo
Primer ensayo	132,22	a
segundo ensayo	131,11	a

Interacción tipo de grasa por ensayo

Interacción	Media	Grupo
T1E1	123,33	a
T1E2	126,67	a
T2E1	133,33	a
T2E2	130,00	a
T3E11	140,00	a
T3E2	136,67	a

Anexo 14. Contenido de coliformes totales a los 14 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	130,00	140,00	140,00
1	2	140,00	140,00	150,00
2	1	160,00	150,00	150,00
2	2	150,00	150,00	150,00
3	1	160,00	160,00	160,00
3	2	150,00	160,00	160,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1133,33	5	226,67	10,2	0,0005
trat.	1033,33	2	516,67	23,25	0,0001
replica	0	1	0	0	>0.9999
trat.*replica	100	2	50	2,25	0,148
Error	266,67	12	22,22		
Total	1400	17			

Separación de medias según el tipo de grasa

Tratamiento	Media	Grupo
T1	140,00	c
T2	151,67	b
T3	158,33	a

Separación de medias según los ensayos

ENSAYOS	Media	Grupo
Primer ensayo	150,00	a
segundo ensayo	150,00	a

Interacción tipo de grasa por ensayos

Interacción	Media	Grupo
T1E1	136,67	a
T1E2	143,33	a
T2E1	153,33	a
T2E2	150,00	a
T3E11	160,00	a
T3E2	156,67	a

Anexo 15. Contenido de coliformes totales a los 21 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	150,00	160,00	160,00
1	2	160,00	160,00	160,00
2	1	190,00	180,00	180,00
2	2	180,00	180,00	180,00
3	1	190,00	180,00	190,00
3	2	180,00	180,00	180,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2444,44	5	488,89	29,33	<0.0001
trat.	2344,44	2	1172,22	70,33	<0.0001
Replica	22,22	1	22,22	1,33	0,2707
trat.*replica	77,78	2	38,89	2,33	0,1393
Error	200	12	16,67		
Total	2644,44	17			

Separación de medias según el tipo de grasa

Tratamiento	Media	Grupo
T1	158,33	c
T2	181,67	b
T3	183,33	a

Separación de medias según los ensayos

ENSAYOS	Media	Grupo
Primer ensayo	175,56	a
segundo ensayo	173,33	a

Interacción tipo de grasa por ensayos

Interacción	Media	Grupo
T1E1	156,67	a
T1E2	160,00	a
T2E1	183,33	a
T2E2	180,00	a
T3E11	186,67	a
T3E2	180,00	a

Anexo 16. Contenido de coliformes totales a los 28 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	200,00	210,00	210,00
1	2	210,00	210,00	210,00
2	1	230,00	230,00	230,00
2	2	230,00	230,00	240,00
3	1	240,00	240,00	240,00
3	2	230,00	240,00	240,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3027,78	5	605,56	36,33	<0.0001
trat.	2977,78	2	1488,89	89,33	<0.0001
replica	5,56	1	5,56	0,33	0,5744
trat.*replica	44,44	2	22,22	1,33	0,3
Error	200	12	16,67		
Total	3227,78	17			

Separación de medias según el tipo de grasas

Tratamiento	Media	Grupo
T1	208,33	c
T2	231,67	b
T3	238,33	a

Separación de medias según los ensayos

ENSAYOS	Media	Grupo
Primer ensayo	225,56	a
segundo ensayo	226,67	a

Interacción tipo de grasa por ensayos

Interacción	Media	Grupo
T1E1	206,67	a
T1E2	210,00	a
T2E1	230,00	a
T2E2	233,33	a
T3E11	240,00	a
T3E2	236,67	a

Anexo 17. Contenido de Echerichia Coli a los 7 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	0,00	0,00	0,00
1	2	0,00	0,00	0,00
2	1	0,00	0,00	0,00
2	2	0,00	0,00	0,00
3	1	0,00	0,00	0,00
3	2	0,00	0,00	0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0	5	0	sd	sd
trat.	0	2	0	sd	sd
replica	0	1	0	sd	sd
trat.*replica	0	2	0	sd	sd
Error	0	12	0		
Total	0	17			

Anexo 18. Contenido de Echerichia Coli a los 14 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	0,00	0,00	0,00
1	2	0,00	0,00	0,00
2	1	0,00	0,00	0,00
2	2	0,00	0,00	0,00
3	1	0,00	0,00	0,00
3	2	0,00	0,00	0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0	5	0	sd	sd
trat.	0	2	0	sd	sd
replica	0	1	0	sd	sd
trat.*replica	0	2	0	sd	sd
Error	0	12	0		
Total	0	17			

Anexo 19. Contenido de Echerichia Coli a los 21 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	0,00	0,00	0,00
1	2	0,00	0,00	0,00
2	1	0,00	0,00	0,00
2	2	0,00	0,00	0,00
3	1	0,00	0,00	0,00
3	2	0,00	0,00	0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0	5	0	sd	sd
trat.	0	2	0	sd	sd
replica	0	1	0	sd	sd
trat.*replica	0	2	0	sd	sd
Error	0	12	0		
Total	0	17			

Anexo 20. Contenido de Echerichia Coli a los 28 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	0,00	0,00	0,00
1	2	0,00	0,00	0,00
2	1	0,00	0,00	0,00
2	2	0,00	0,00	0,00
3	1	0,00	0,00	0,00
3	2	0,00	0,00	0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0	5	0	sd	sd
trat.	0	2	0	sd	sd
replica	0	1	0	sd	sd
trat.*replica	0	2	0	sd	sd
Error	0	12	0		
Total	0	17			

Anexo 21. Contenido de Mohos y levaduras a los 7 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	60,00	50,00	60,00
1	2	50,00	60,00	50,00
2	1	50,00	50,00	50,00
2	2	50,00	60,00	60,00
3	1	60,00	50,00	50,00
3	2	50,00	50,00	50,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	133,33	5	26,67	1,2	0,366
trat.	33,33	2	16,67	0,75	0,4933
replica	0	1	0	0	>0.9999
trat.*replica	100	2	50	2,25	0,148
Error	266,67	12	22,22		
Total	400	17			

Separación de medias según el tipo de grasa

Tratamiento	Media	Grupo
T1	55,83	a
T2	52,50	a
T3	52,50	a

Separación de medias según los ensayos

ENSAYOS	Media	Grupo
Primer ensayo	53,89	a
segundo ensayo	53,33	a

Interacción tipo de grasa por ensayo

Interacción	Media	Grupo
T1E1	56,67	a
T1E2	55,00	a
T2E1	50,00	a
T2E2	55,00	a
T3E11	55,00	a
T3E2	50,00	a

Anexo 22. Contenido de Mohos y levaduras a los 14 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	70,00	70,00	70,00
1	2	70,00	60,00	70,00
2	1	60,00	70,00	70,00
2	2	70,00	70,00	70,00
3	1	60,00	60,00	60,00
3	2	60,00	60,00	60,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	311,11	5	62,22	5,6	0,0069
trat.	277,78	2	138,89	12,5	0,0012
replica	0	1	0	0	>0.9999
trat.*replica	33,33	2	16,67	1,5	0,2621
Error	133,33	12	11,11		
Total	444,44	17			

Separación de medias según el tipo de grasa

Tratamiento	Media	Grupo
T1	68,33	a
T2	68,33	a
T3	60,00	b

Separación de medias según los ensayos

ENSAYOS	Media	Grupo
Primer ensayo	65,56	a
segundo ensayo	65,56	a

Interacción tipo de grasa por ensayos

Interacción	Media	Grupo
T1E1	70,00	a
T1E2	66,67	a
T2E1	66,67	a
T2E2	70,00	a
T3E11	60,00	a
T3E2	60,00	a

Anexo 23. Contenido de Mohos y levaduras a los 21 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	100,00	100,00	100,00
1	2	100,00	90,00	100,00
2	1	100,00	110,00	110,00
2	2	110,00	110,00	100,00
3	1	100,00	110,00	100,00
3	2	100,00	100,00	100,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	244,44	5	48,89	2,2	0,1222
trat.	211,11	2	105,56	4,75	0,0302
replica	22,22	1	22,22	1	0,337
trat.*replica	11,11	2	5,56	0,25	0,7828
Error	266,67	12	22,22		
Total	511,11	17			

Separación de medias según el tipo de grasa

Tratamiento	Media	Grupo
T1	98,33	b
T2	106,67	a
T3	101,67	a

Separación de medias según los ensayos

ENSAYOS	Media	Grupo
Primer ensayo	103,33	a
segundo ensayo	101,11	a

Interacción tipo de grasa por ensayos

Interacción	Media	Grupo
T1E1	100,00	a
T1E2	96,67	a
T2E1	106,67	a
T2E2	106,67	a
T3E1	103,33	a
T3E2	100,00	a

Anexo 24. Contenido de Mohos y levaduras a los 28 días de una bebida hidratante preparada con suero de leche más diferentes fuentes de grasa en omega 3.

t	e	REPETICIONES		
		I	II	III
1	1	180,00	180,00	180,00
1	2	180,00	190,00	180,00
2	1	190,00	200,00	200,00
2	2	200,00	190,00	190,00
3	1	180,00	180,00	180,00
3	2	180,00	180,00	190,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	761,11	5	152,22	6,85	0,0031
trat.	711,11	2	355,56	16	0,0004
replica	5,56	1	5,56	0,25	0,6261
trat.*replica	44,44	2	22,22	1	0,3966
Error	266,67	12	22,22		
	1027,7				
Total	8	17			

Separación de medias según el tipo de grasa

Tratamiento	Media	Grupo
T1	181,67	b
T2	195,00	a
T3	181,67	b

Separación de medias según los ensayos

ENSAYOS	Media	Grupo
Primer ensayo	185,56	a
segundo ensayo	186,67	a

Interacción tipo de grasa por ensayos

Interacción	Media	Grupo
T1E1	180,00	a
T1E2	183,33	a
T2E1	196,67	a
T2E2	193,33	a
T3E11	180,00	a
T3E2	183,33	a