

# Efecto del extracto de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) y la suspensión de quinua (*Chenopodium quinoa*) sobre la viscosidad y la aceptabilidad general de una bebida funcional a base de yogurt

## Effect of yacón extract and quinoa suspension on viscosity and general acceptability of a functional drink based on yogurt

Cynthia Carolina Ganoza Rivas<sup>1</sup>,  
Antonio Ricardo Rodríguez Zevallos<sup>2</sup>

### RESUMEN

Se evaluó el efecto de la adición en yogurt natural, de extracto de yacón y suspensión de harina de quinua sobre la viscosidad y la aceptabilidad general como una bebida funcional. Se utilizaron las siguientes proporciones de yogurt: extracto de yacón: suspensión harina de quinua, A, 80:8:12; B, 77:15:8 y C, 74:22:4. Se aplicó un análisis de varianza y la prueba de comparación múltiple de Tamhane para determinar el efecto de la proporción de la mezcla sobre la viscosidad aparente de la bebida funcional. A la bebida funcional se le determinó las características reológicas a 10 y 15 °C. Se encontró diferencias significativas en la viscosidad aparente de las tres formulaciones, con valores medios de 130,5 mPa.s, 106,7 mPa.s y 93,5 mPa.s para las formulación A, B y C, respectivamente. Se aplicó la prueba de Kruskal - Wallis y la prueba de Mann-Whitney a la influencia de la proporción de las formulaciones sobre la aceptabilidad general de la bebida funcional. Los panelistas establecieron que las tres formulaciones mostraron diferencias sensoriales, siendo la B la que presentó mayor valor en la aceptación general. La bebida funcional B presentó 11,7% de materia seca, 4,9% de proteína y 3% de grasa.

**Palabras clave:** Yacón, quinua, yogurt, bebida funcional.

<sup>1</sup> Ingeniera en Industrias Alimentarias.

<sup>2</sup> Ingeniero en Industrias Alimentarias. Dr. Docente Asociado.

## ABSTRACT

The effect of the addition of yacon extract and quinoa flour in natural yogurt on the viscosity and its general acceptability as a functional drink was evaluated. Three mixture proportions yogurt: yacon extract: quinoa flour, A, 80:8:12; B, 77:15:8 and C, 74:22:4 were used. ANOVA and Tamhane's tests were applied to determine the effect of the mixture proportions on the apparent viscosity of the functional drink. Rheological characteristics of the functional drink were determined at 10 and 15 °C. Significant differences between the apparent viscosity of the three mixture proportions were found. The average values were 130,5 mPa.s, 106,7 mPa.s and 93,5 mPa.s for the mixture proportions A, B and C; respectively. Kruskal - Wallis and Mann - Whitney tests to determine the influence of the proportion on the sensory acceptability of the functional drink were applied. The panelists said that the three proportions showed differences in sensory acceptability; the proportion B had the highest value. This functional drink presented 11,7 % of dry material, 4,9 % of protein, and 3 % of fat.

**Key words:** Yacon, quinoa, yogurt, functional drink.

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, hay una gran preocupación en todo el mundo relacionada con la calidad de vida y la salud, aumentando el cuidado de la población con los alimentos que consume (Liboni y Kun, 2003). Los consumidores son conscientes de la influencia de la dieta en la modulación del riesgo de desarrollo de enfermedades y de la relación entre dieta y calidad de vida (Barrio, 2006). Los alimentos funcionales son productos que no sólo alimentan sino también actúan sobre determinadas funciones del organismo, al producir un efecto beneficioso más allá del puramente nutricional (Ferrer y Dalmau, 2001). Son un amplio grupo, dentro de los cuales destacan la fibra dietética, los fructooligosacáridos y las bacterias lácticas.

La fibra dietética es el material vegetal resistente a las enzimas endógenas del tracto digestivo de los mamíferos (Jiménez *et al.*, 2004). Los granos de quinua contienen 3,45 % de fibra, cantidad resaltante, ya que otros cereales de elevado consumo, como el trigo, maíz, sorgo y el arroz presentan contenidos inferiores como 2,6%, 2,3%, 1,9%, 0,9% de fibra respectivamente (Prodiversitas, 2005).

Los fructooligosacáridos (FOS) son oligosacáridos no convencionales, no metabolizables por el organismo y no calóricos. Son considerados prebióticos, debido a que promueven selectivamente el crecimiento de los microorganismos probióticos (Liboni y Kun, 2003). El yacón es una raíz que está recibiendo especial atención de los investigadores debido a la cantidad de FOS (entre 6 y 12%) en su composición (Manrique *et al.*, 2004).

Las bacterias lácticas son microorganismos vivos probióticos que se usan en la dieta, y que al ser ingeridos en

cantidad suficiente ejercen un efecto positivo en la salud, más allá de los efectos nutricionales tradicionales (Marquina y Santos, 2005).

La industria alimentaria, siguiendo con las tendencias de los consumidores, actualmente, busca brindar e innovar con nuevos productos que contengan estos compuestos. Una alternativa es la mezcla de fibra dietética con FOS y probióticos, para generar un tipo de producto llamado simbiótico, el cual puede ser definido como la combinación de prebióticos y probióticos; combinación que fomenta la sobrevivencia y actividad de los prebióticos; y estimula el desarrollo de ciertas bacterias presentes en la flora bacteriana comensal, como los *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*. El potencial beneficio de la ingestión de los alimentos simbióticos se basa en la influencia que ejerce la microbiota intestinal en el estado de salud de los individuos, entre otras cualidades (Quera *et al.*, 2005). En el Perú y en la Región La Libertad se presentan zonas importantes que producen yacón y quinua, por lo cual es justificable la elaboración de una bebida que utilicen materias primas propias de nuestra región y del país.

Los objetivos planteados en esta investigación fueron:

- Evaluar el efecto de tres proporciones de extracto de yacón (*Smallanthus sonchifolius*), suspensión de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) y yogurt de leche de vaca (*Bos taurus*) (8; 12; 80 - 15; 8; 77 - 22; 4; 74) sobre la viscosidad aparente y la aceptabilidad general como bebida funcional.
- Determinar la proporción comprendida por yogurt de leche de vaca (*Bos taurus*), extracto de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) y harina de quinua (*Che-*

*nopodium quinoa*) en suspensión que permita obtener una bebida funcional con las mejores características de viscosidad aparente y de mayor aceptabilidad general.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Lugar de ejecución

La investigación se realizó en el Laboratorio de Ciencia de los Alimentos de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Privada Antenor Orrego.

### 2.2. Procedimiento para la elaboración de la bebida funcional

#### 2.2.1. Preparación de la suspensión de harina de quinua

La harina de quinua fue disuelta en agua, a temperatura ambiente, en la proporción de 300 g de harina por litro de agua. Se coció la harina de quinua a 95 °C por 10 minutos aproximadamente. Con un cedazo se tamizó la suspensión de quinua para la obtención de un producto homogéneo. Una vez obtenida la suspensión se almacenó a temperatura de 5 °C para su posterior uso en la elaboración de la bebida funcional.

#### 2.2.2. Preparación del extracto de yacón

Se seleccionó sólo raíces de buen tamaño, de aproximadamente 20 cm de largo y 6 cm de diámetro. El lavado se realizó con agua potable a chorro. La desinfección se realizó sumergiendo las raíces en una solución de 40 ppm de hipoclorito de sodio. Se separó la cáscara por pelado manual, luego se trozó la raíz en cuatro pedazos. Se procedió a la inmersión de las raíces en agua potable con jugo de limón (2%), para evitar el oscurecimiento. Luego, se efectuó el escaldado exponiendo los trozos de yacón durante 7 minutos a vapor de agua, se enfrió el producto y se pasó por un procesador doméstico obteniéndose el extracto. Se concentró el extracto mediante calentamiento a ebullición hasta una concentración de 12 °Brix aproximadamente y se usó azúcar para la regulación precisa de los sólidos solubles. El extracto fue enfriado hasta temperatura ambiente y se almacenó a 5 °C, para luego utilizarlo en la bebida funcional.

#### 2.2.3. Preparación de la bebida funcional

Primero se elaboró el yogurt, para lo cual, se tuvo en cuenta que la leche presente condiciones óptimas

para entrar al proceso de fermentación; se realizó los correspondientes análisis fisicoquímicos. Además se determinó la acidez y el pH. La pasteurización se realizó a 85 °C por 10 minutos. Se separó la capa de crema superficial. Y a continuación, se efectuó un filtrado en tela. Se enfrió hasta 42 °C para asegurar la supervivencia del cultivo láctico. Se adicionó el cultivo láctico mixto a una concentración de 2% y se incubó por 5 horas. Transcurrido este tiempo, se procedió al batido para homogenizar el yogurt. Finalmente, el yogurt, el extracto de yacón y la harina de quinua en suspensión fueron mezclados según las proporciones establecidas. Se envasó la bebida en botellas plásticas de 1 L de capacidad. Se almacenó en refrigeración a 5 °C para la conservación de la bebida funcional y posterior uso en los análisis.

### 2.3. Métodos de análisis

#### 2.3.1. Determinación de las características reológicas

Las características reológicas se determinaron con el viscosímetro digital Brookfield, serie DV III, modelo M/98-211 con el Spindle SC 27. La viscosidad aparente de las formulaciones de la bebida funcional se determinó a 80 rpm.

#### 2.3.2. Análisis sensorial

Se realizó una evaluación hedónica utilizando una escala categorizada de nueve puntos según Sancho *et al.* (1999), para medir el nivel de agrado o desagrado de la bebida funcional. El panel de evaluación estuvo constituido por noventa estudiantes no entrenados de la Universidad Privada Antenor Orrego, de ambos sexos, y entre 18 y 30 años de edad.

#### 2.3.3. Análisis del mejor producto

A la bebida funcional seleccionada por su viscosidad aparente y evaluación sensorial se le realizó los siguientes análisis:

**Análisis de humedad.** Según el método oficial de la AOAC (1997).

**Análisis de proteínas.** Según el método oficial de la AOAC (1997).

**Análisis de grasa.** Según el método oficial de la AOAC (1997).

**Medición de la acidez.** Según el método 947.05 de la AOAC (1997).

**Medición del pH.** Conforme al método recomendado por la AOAC (1997).

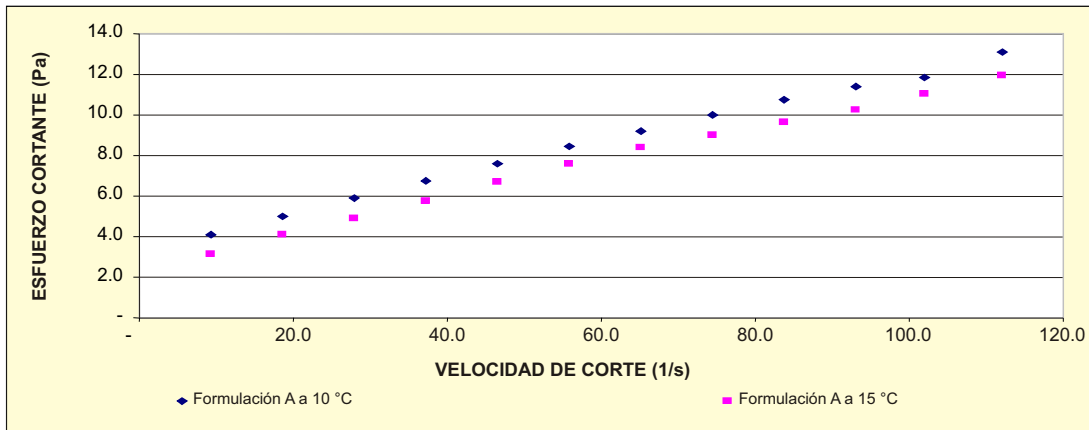


Figura 1. Reograma de la formulación A de la bebida funcional a 10 y 15 °C.

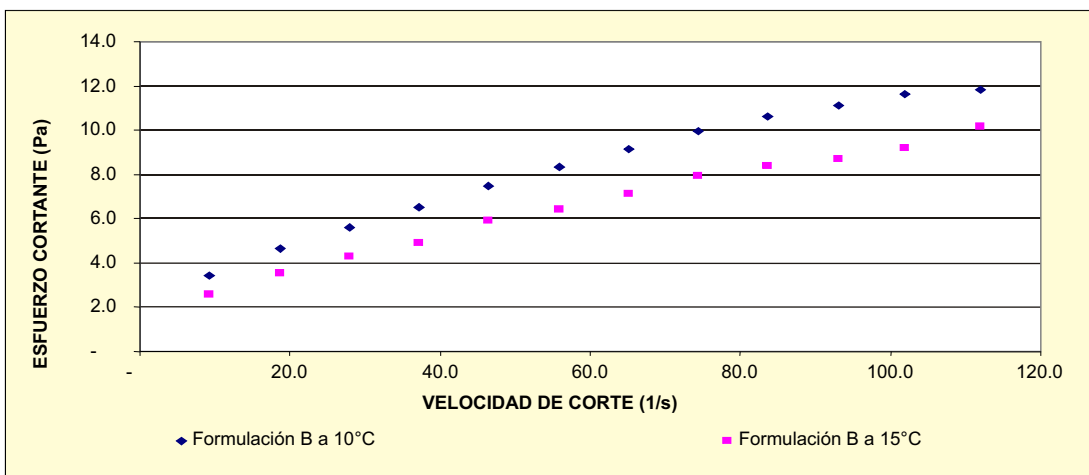


Figura 2. Reograma de la formulación B de la bebida funcional a 10 y 15 °C.

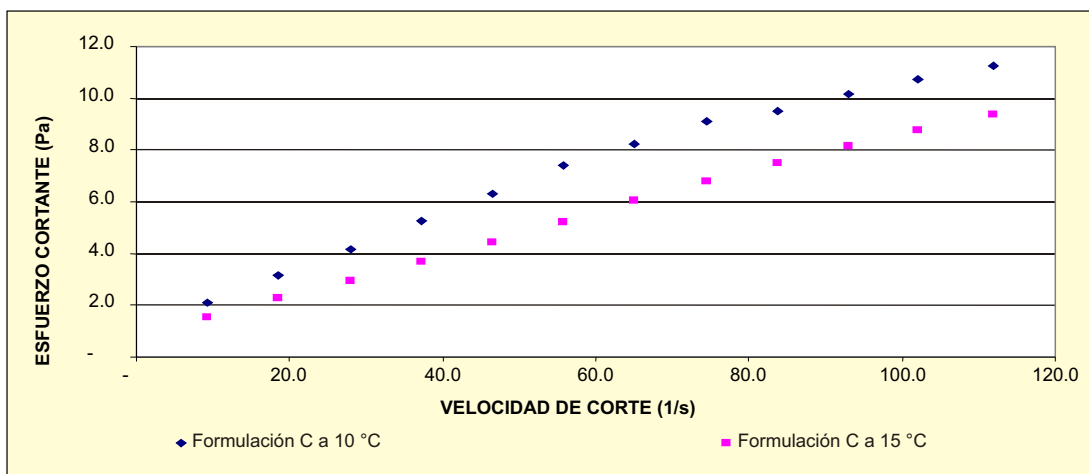


Figura 3. Reograma de la formulación C de la bebida funcional a 10 y 15 °C.

Cuadro 1

VALORES PROMEDIO DE  $\tau_0$ , k Y n PARA LA BEBIDA FUNCIONAL DE YOGURT, YACÓN Y QUINUA

Formulación	$\tau_0$ (Pa)	K (Pa.s)	n (adimensional)
A, 15 °C	1,073	0,338	0,763
B, 15 °C	0,940	0,309	0,719
C, 15 °C	0,380	0,205	0,784
A, 10 °C	1,882	0,401	0,697
B, 10 °C	1,460	0,405	0,693
C, 10 °C	0,843	0,329	0,747

Donde:

**Formulación A:** 80% yogurt, 8% de extracto de yacón y 12% de harina de quinua en suspensión.

**Formulación B:** 77% yogurt, 15% de extracto de yacón y 8% de harina de quinua en suspensión.

**Formulación C:** 74% yogurt, 22% de extracto de yacón y 4% de harina de quinua en suspensión.

Cuadro 2

VISCOSIDAD (mPa.s) APARENTE DE LA BEBIDA FUNCIONAL A 15 °C y 80 rpm

Repetición	Formulación A	Formulación B	Formulación C
I	138,10	110,10	93,80
II	126,90	102,50	93,00
III	126,40	107,50	93,80
Media	130,47	106,70	93,53
Desviación estándar	6,615	3,863	0,462

Cuadro 3

ANÁLISIS DE VARIANZA APLICADO A LA VISCOSIDAD APARENTE DE LAS BEBIDAS FUNCIONALES

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	P
Muestra*	2102,287	2	1051,143	53,542	0,00015
Error	117,793	6	19,632		
Total	2220,080	8			

Cuadro 4

PRUEBA DE TAMHANE PARA LA VISCOSIDAD APARENTE DE LAS BEBIDAS FUNCIONALES

Muestras		Media	Error Estándar	P
I	J			
Formulación A	Formulación B	23,77	4,42	0,03112
	Formulación C	36,93	3,83	0,03042
Formulación B	Formulación C	13,17	2,25	0,07630

## 2.4. Método estadístico

**Efecto de la proporción de la mezcla sobre la viscosidad aparente de la bebida funcional.** Para analizar el efecto de los cambios en las proporciones de la formulación yogurt de leche de vaca, extracto de yacón y harina de quinua en suspensión sobre la viscosidad aparente de la bebida funcional se trabajó con un diseño completamente al azar con tres repeticiones, al cual se le aplicó las pruebas paramétricas de análisis de varianza (ANVA), prueba de Levene y de Tamhane. Se utilizó el software especializado Statistical Package for the Social Science (SPSS) versión 15.

**Influencia de la proporción de mezcla sobre la aceptabilidad general de la bebida funcional.** Con los datos de la prueba hedónica se efectuó un análisis no paramétrico con el Test H de Kruskal-Wallis para decidir si las muestras fueron de poblaciones diferentes; y el Test U de Mann-Whitney para determinar si dos grupos de muestras fueron tomados de la misma población. Se utilizó el software especializado Statistical Package for the Social Science (SPSS) versión 15.

## III. RESULTADOS Y DISCUSION

### 3.1. Características reológicas de las bebidas funcionales

Las características reológicas fueron determinadas a temperaturas de 10 y 15 °C en las tres formulaciones de la bebida funcional. En las Figuras 1, 2 y 3 se muestran los reogramas que representan el comportamiento de las formulaciones de la bebida funcional. Se puede observar que las curvas no parten del origen, por lo que muestran un esfuerzo cortante inicial en el comportamiento reológico. Se puede atribuir a la bebida funcional un comportamiento no newtoniano, tipo fluido plástico general como señala Levenspiel (1993).

Relacionado a este trabajo, Jiménez *et al.* (2004) desarrollaron una bebida a base de yogurt descremado, adicionada de fibra, la cual presentó un comportamiento similar del tipo fluido plástico general.

Se puede observar, así mismo, que el esfuerzo de corte inicial es inversamente proporcional a la temperatura, lo cual se debe a la menor resistencia al flujo que muestran algunos alimentos con el incremento de ésta.

Luego de haber encontrado los valores del esfuerzo de corte inicial en la bebida funcional, se determinó los valores del índice de consistencia (k) y del índice de comportamiento de flujo (n). En el Cuadro 1 se muestra los valores promedio del esfuerzo de corte inicial y los valores de k y n a 10 °C y 15 °C.

La bebida funcional mostró valores promedios entre 0,693 y 0,784 para el índice de comportamiento de flujo y entre 0,205 y 0,405 Pa.s para el índice de consistencia. Janhoj *et al.* (2007) mostraron resultados similares al evaluar diferentes bebidas lácteas a base de leches ácidas; con valores del índice de comportamiento del flujo (n) de 0,42 a 0,84 y del índice de consistencia de 0,01 a 0,10 Pa.s. Koksoy y Kilic (2003) elaboraron una bebida turca mezclando yogurt con agua y sal, la cual mostró un comportamiento no newtoniano, cumpliendo el modelo de la ley de potencia y reportando que el índice de consistencia (k) decreció desde 1,2147 hasta 0,018 Pa.s y el índice de comportamiento de flujo aumentó desde 0,2977 hasta 1,004, conforme se aumentó las cantidades de agua y sal.

Jiménez *et al.* (2004) elaboraron un yogurt descremado adicionado con fibra, el cual presentó un comportamiento algo parecida al de la bebida funcional, reportando valores de 0,65 - 2,30 Pa.s para k y entre 0,13 y 0,80 para n. Argumentaron que los valores de k y n pueden ser influenciados por la variación de cada formulación; y que el aumento del índice de comportamiento de flujo (n) y el decremento en el índice de consistencia (k) se deben básicamente a los cambios de estructura del gel, como la pérdida de firmeza o rigidez en la matriz proteica, mayor sinéresis y pérdida de consistencia.

### 3.2. Efecto de la proporción de la mezcla en la viscosidad aparente de la bebida funcional

En el Cuadro 2, se muestran los resultados de la viscosidad aparente de las muestras de la bebida funcional analizadas a 15 °C y a 80 rpm. Se muestra también los valores de la media y la desviación estándar de la viscosidad aparente de cada una de las muestras.

La formulación A presentó la viscosidad aparente más elevada con  $130,467 \pm 6,615$  mPa.s, seguida por la B con  $106,700 \pm 3,863$  mPa.s y la formulación C con  $93,533 \pm 0,462$  mPa.s. Queiroz y Rosinek (2007) elaboraron un yogurt adicionado con inulina y sucralosa con una viscosidad aparente de 129,474 mPa.s. Sostuvieron que la viscosidad aparente de un yogurt tradicional se encuentra alrededor de 89,945 mPa.s. En el Cuadro 3 se presenta el ANVA aplicado a la viscosidad aparente de las tres formulaciones de la bebida funcional, que demuestra que existió diferencias significativas en la viscosidad de las muestras ( $p < 0,05$ ). La Prueba de Levene ( $p < 0,05$ ), con  $F = 6,22$  y  $P = 0,034$ , indicó que las varianzas de las muestras no son homogéneas.

La prueba alternativa adoptada fue la prueba de Tamhane, la cual determinó que existe diferencia significativa de la viscosidad aparente de la muestra A con las muestras B y C, pero no entre estas últimas ( $p > 0,05$ ). (Cuadro 4).

### 3.3. Influencia de la proporción yogurt, extracto de yacón y harina de quinua en suspensión sobre la aceptabilidad general de la bebida funcional

Para determinar la influencia de la proporción de mezcla en la aceptabilidad sensorial general de la bebida funcional se realizaron las pruebas de Kruskal - Wallis (Cuadro 5) y la de Mann - Whitney.

La prueba de Kruskal-Wallis determinó la existencia de diferencias significativas entre las muestras ( $p < 0,05$ ), obteniendo mayor puntaje la formulación B, la cual fue calificada con puntajes entre 4 y 9, con una mediana superior a las otras muestras y un rango medio de 151,0. La formulación A fue calificada con puntajes entre 3 y 9, con una mediana de 6 y un rango medio de 121,8. La formulación C fue calificada con puntajes entre 3 y 9, con una mediana de 6 y un rango medio de 133,7. La prueba de Mann-Whitney (Cuadro 6) determinó diferencia significativa únicamente entre las formulaciones A y B, siendo B la muestra con mayores calificativos sensoriales.

### 3.4. Contenido de sólidos totales, proteína y grasa de la bebida funcional

A la bebida de la formulación B, considerada como la de mejores resultados en cuanto a la viscosidad aparente y aceptabilidad general, se le determinó el contenido de agua, en el Cuadro 7 se presenta la composición química de la bebida funcional.

La bebida funcional presentó 11,70% de sólidos totales. Jiménez *et al.* (2004) reportó el contenido de sólidos totales en yogurt entre 11 - 13 %. En cuanto al contenido de proteína, se encontró una cantidad de 4,9%. Queiroz y Rosinek (2007) elaboraron un yogurt adicionado de inulina y sucralosa el cual reportó 5,3% como contenido de proteínas; además, señala que la legislación brasileña admite como mínimo 2,9% de proteínas en yogurt.

La bebida funcional presentó 3% de grasa, contenido medio ya que se trabajó con yogurt entero con adición de quinua, que también aporta grasa. Jiménez *et al.* (2004) reportaron un contenido de grasa en el rango de 2 - 4% en yogurt entero con adición de fibra.

La formulación B presentó un pH de 4,86. Este valor se encuentra cerca a los valores establecidos por el Codex Alimentarius (2003) para yogurt, el cual acepta 4,80 como máximo. Así mismo, la bebida funcional presentó una acidez de 0,70%, La Norma Técnica Peruana 202.092 establece 0,80% como mínimo para el yogurt.

Cuadro 5

#### PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS DE LA ACEPTABILIDAD GENERAL DE LA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE YOGURT, YACÓN Y HARINA DE QUINUA

	Mínimo	Máximo	Moda	Mediana	Rango Medio
A	3	9	6	6	121,8
B	4	9	6	7	151,0
C	3	9	6	6	133,7
Chi-cuadrado					6,694
P					0,035

Cuadro 6

#### PRUEBA DE MANN-WHITNEY DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE YOGURT, EXTRACTO DE YACÓN Y HARINA DE QUINUA EN SUSPENSIÓN

Mann-Whitney	A-B	A-C	B-C
U	3161,000	3708,000	3542,500
Z	-2,607	-1,006	-1,487
P	0,009	0,314	0,137

Cuadro 7

**CONTENIDO DE SÓLIDOS TOTALES, PROTEÍNA Y GRASA DE LA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE YOGURT, YACÓN Y QUÍNUA**

Componente	Porcentaje (%)
Sólidos totales	11,70
Proteína	4,90
Grasa	3,00

#### IV. CONCLUSIONES

- Las tres formulaciones de la bebida funcional a base de yogurt, extracto de yacón y harina de quinua en suspensión presentaron viscosidades aparentes significativamente diferentes. Los valores de viscosidad fueron de 130,47 mPa.s para la formulación compuesta por 80% yogurt, 8 % extracto de yacón y 12% suspensión de quinua; 106,70 mPa.s para la compuesta de 77% yogurt, 15% extracto de yacón y 8% suspensión de quinua y 93,53 mPa.s para la formulación compuesta por 74% yogurt, 22% extracto de yacón y 4% suspensión de quinua.
- Las tres formulaciones de la bebida funcional a base de yogurt, extracto de yacón y harina de quinua en suspensión fueron sensorialmente diferentes. La formulación comprendida de 77% de yogurt, 15% de extracto de yacón y 8% de suspensión de quinua presentó el mayor rango medio de aceptación (151,0).
- La composición química de la bebida de la formulación B presentó, en cuanto a sólidos totales, proteína y grasa, 11,7 %, 4,9 %, 3,0 % y respectivamente.

#### V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.O.A.C. 1997. Official Methods of Analysis. 16th, Edit. Agric. Chem. Assoc. Washington D.C., USA.
- Badui, S. 1999. Química de los Alimentos. Longman de México Editores S.A. de C.V. México.
- Barrio, A. 2006. Probióticos, prebióticos y simbióticos. Definición, funciones y aplicación clínica en pediatría. Revista Pediátrica Aten. Primaria. Supl. I.S99 - 118. Madrid. España.
- Codex Alimentarius. 2003. Norma Codex para leches fermentadas 243 - 2003.
- Ferrer, B. y Dalmau, J. 2001. Alimentos Funcionales: Probióticos. Acta Pediatría Vol. 59. N°3. España.
- INDECOPI. 2003. Norma Técnica Peruana 202.092. Yogur o Yogurt. Lima, Perú.
- Janhøj, T.; Frøst, M. and Ipsen, R. 2007. Sensory and Rheological characterization of acidified milk drinks. Elsevier. USA.
- Jiménez, B; Morales, M. y Ruiz, F. 2004. Efecto de la adición de fibra y la disminución de grasa en las propiedades fisicoquímicas del yogurt. Revista Mexicana de Ingeniería química vol. 3.
- Koksoy, A. and Kılıç, M. 2003. Effects of water and salt levels on rheological properties of Ayran, a Turkish yoghurt drink. Elsevier. USA.
- Levenspiel, O. 1993. Flujo de fluidos e intercambio de calor. Editorial Reverte S.A. Madrid, España.
- Liboni, L. y Kun, Y. 2003. Fructooligosacáridos: Implicaciones na Saúde Humana e Utilização em Alimentos. Ciencia Rural, mar/abr, V33, n°2.
- Manrique I., Hermann M. y Bernet T. 2004. Yacón - Ficha Técnica. Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima. Perú.
- Prodiversitas, 2005. Quinua. Programa Panamericano de Defensa y Desarrollo de la Diversidad biológica, cultural y social, asociación civil. Argentina.
- Queiroz, E. y Rosinek, M. 2007. Application of inulin and sucralose in yogurt. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. Vol 01. N° 01. Pág. 37-47. Paraná. Brasil.
- Quera, R.; Quigley, E.; Madrid, A. 2005. El Rol de los Prebióticos, Probióticos y Simbióticos en Gastroenterología. Gastr Latinoam; Vol 16, N° 3: 218-228.
- Sancho, J.; Bota, E.; de Castro, J. 1999. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Edicions de la Universitat de Barcelona. Barcelona, España.