

Estudio de las características sensoriales del pozol elaborado con leche HTST y UHT.

Alejandro José Fermán Romero

Honduras
Diciembre, 2006

ZAMORANO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Estudio de las características sensoriales del pozol elaborado con leche HTST y UHT.

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Agroindustria en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por:

Alejandro José Fermán Romero

Honduras
Diciembre, 2006

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor

Alejandro José Fermán Romero

Honduras
Diciembre, 2006

Estudio de las características sensoriales del pozol elaborado con leche HTST y UHT.

Presentado por:

Alejandro José Fermán Romero

Aprobado:

Francisco Bueso, Ph.D.
Asesor Principal

Raúl Espinal, Ph.D.
Director
Carrera de Agroindustria

Luis F. Osorio, Ph.D.
Asesor

George Pilz, Ph.D.
Decano Académico

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

A mis padres Edwin y Suyapa que siempre me motivaron a seguir adelante, pese

A las adversidades.

A mis hermanos por ser fuente de motivación.

A toda mi familia por el cariño y apoyo demostrado.

A mis colegas y amigos por ayudarme en momentos difíciles.

A Dios que proporcionó todas las herramientas necesarias para realizar este estudio;

Fe, conocimiento, paciencia, salud y ayuda por parte de otros.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Edwin y Suyapa.

A mis asesores Dr. Javier Bueso y Dr. Luis Osorio por compartir sus conocimientos conmigo.

A todos los que de alguna forma hicieron posible el desarrollo de este estudio, en especial a Damir Torrico, Samuel Zapata y Olman Rivera.

RESUMEN

Fermán, A. 2006. Estudio de las características sensoriales del pozol elaborado con leche HTST y UHT. Proyecto de graduación del programa de ingeniería Agroindustrial, Zamorano, Honduras, 18 p.

El pozol es una bebida refrescante hecha con maíz, leche, azúcar y esencias aromáticas. Aunque existe una gran cantidad de formulaciones del pozol, no se ha realizado un estudio evaluando las características sensoriales para definir las preferencias del consumidor. Se realizó un estudio evaluando las características sensoriales del pozol teniendo como objetivos desarrollar una formulación del pozol de acuerdo a las características sensoriales deseadas por el consumidor, así como evaluar el efecto de dos tipos de leche; entera UHT y semidescremada HTST. Para determinar la formulación con mayor aceptación se realizaron evaluaciones sensoriales de varias formulaciones preliminares de ambos tratamientos. Se realizaron evaluaciones sensoriales, análisis de color, viscosidad, ATECAL y mesófilos aerobios totales de ambos tratamientos al día 0, 6, 9 y 12 después de elaborado el pozol y almacenado a una temperatura de 4°C. Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con medidas repetidas en el tiempo. Se utilizó el programa estadístico SAS, con el cual se realizó la separación de medias LSD. Se hizo un análisis de medidas repetidas en el tiempo para establecer cuándo el pozol dejaba de ser aceptable para los panelistas. La formulación con mayor aceptación fue el pozol hecho con leche HTST, la cual fue determinada mediante evaluaciones sensoriales. Según el análisis microbiológico el pozol hecho con leche UHT alcanzó el límite mínimo de aceptación al día 8 después de elaborado el pozol y al día 11 el elaborado con leche UHT. Esto se debió principalmente a los altos conteos de mesófilos aerobios totales iniciales registrados en el pozol hecho con leche UHT.

Palabras clave: Aceptación, bebida refrescante, formulación, preferencias del consumidor.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de Firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice de Cuadros.....	ix
Índice de Figuras.....	x
Índice de Anexos.....	xi
1. REVISIÓN DE LITERATURA.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3.1 UBICACIÓN.....	3
3.2 MATERIALES Y EQUIPO.....	3
3.2.1 Materiales utilizados en la elaboración del pozol.....	3
3.2.2 Materiales utilizados en el análisis de ATECAL, color, viscosidad, sensorial y microbiológico.....	3
3.2.3 Equipo.....	4
3.3 METODOLOGÍA.....	4
3.3.1 Proceso de elaboración del pozol.....	4
3.3.2 Formulación del pozol.....	5
3.4 ANÁLISIS.....	6
3.4.1 Análisis microbiológico.....	6
3.4.2 Evaluación sensorial.....	6
3.4.3 Análisis físico-químico.....	6
3.4.4 Análisis estadístico.....	7
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
4.1 Formulación final.....	8
4.2 Análisis microbiológico.....	9
4.3 Evaluación sensorial.....	10
4.4 Análisis de viscosidad.....	12
4.5 Análisis de color.....	12
4.6 Análisis de ATECAL.....	13

5.	CONCLUSIONES.....	14
6.	RECOMENDACIONES.....	15
7.	LITERATURA CITADA.....	16
8.	ANEXOS.....	17

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1	Formulación de pozol más aceptada.....	8
2	Cambios de viscosidad del pozol durante 12 días de almacenamiento a 4°C	12
3	Cambios en claridad (L) del pozol durante 12 días de almacenamiento a 4°C	12
4	Cambios en color azul-amarillo (b) del pozol durante 12 días de almacenamiento a 4° C	12
5	Cambios en color rojo-verde (a) del pozol durante 12 días de almacenamiento a 4°C	12
6	Cambios en ATECAL del pozol durante 12 días de almacenamiento a 4°C	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1.	Diagrama de flujo del pozol.....	5
2.	Cambios en conteo de mesófilos aerobios totales en pozol almacenado por 12 días a 4°C	9
3.	Evaluación de acidez sensorial.....	10
4.	Evaluación de sabor residual.....	11

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1. Prueba de aceptación.....	18
------------------------------	----

1. REVISIÓN DE LITERATURA

Pozol viene del náhuatl *pozolli*, que quiere decir espumoso. Es un producto alimenticio de origen maya, preparado a partir de la fermentación de la masa de maíz, que, disuelta en agua, es consumida cruda por varios grupos étnicos del sur y sureste de México. Esta bebida es ingerida durante las jornadas de trabajo, la comida o a cualquier hora del día como una bebida refrescante y constituye un alimento básico, en especial para aquellos que lo consumen como alimento único, por lo menos en determinados momentos o circunstancias (Alcántara, 2005).

En Honduras y Nicaragua el pozol es una bebida hecha con maíz, leche, azúcar y agua. En Costa Rica se le llama pozol a una sopa de maíz tierno reventado con carne de cerdo (Alcántara, 2005).

El pozol, del náhuatl *pozolli*, espumoso, es una bebida de maíz de origen mesoamericano que sigue siendo consumida en México y Centroamérica, y en particular en algunas comunidades indígenas. Pozol en Costa Rica se designa a una sopa de maíz tierno reventado con carne de cerdo (el pozole de México). En El Salvador, un residuo espeso de cualquier líquido. En Guatemala, maíz pulverizado (Bolaños 2006).

En la época prehispánica, el pozol fue muy apreciado entre los antiguos habitantes de estas tierras por ser un nutriente de resistencia para los viajeros indígenas. Éstos sabían de su importancia porque alimentaba, mitigaba la sed en estas zonas de mucho calor y perduraba sin echarse a perder. Su preparación requería de las virtudes culturales y la sapiencia de las mujeres quienes elaboraban el pozol en sus piedras de moler.

En diversos escritos de la época colonial, los europeos que anduvieron por estas tierras dieron cuenta del pozol como bebida agria de los indios que los hacía resistentes al calor.

Para la obtención del pozol el maíz se hierva en agua con cal aproximadamente al 10%. El maíz cocido, llamado nixtamal, se escurre y se lava con agua limpia. El nixtamal limpio se muele en metate o en un molino hasta obtener una masa con la que se hacen bolas que se envuelven en hojas de plátano para mantener la humedad (Romo, s.f).

La principal bebida refrescante es el pozol, que consiste en nixtamal cocido, molido y mezclado con cacao y azúcar, todo esto mezclado con agua. También se conoce el pozol blanco, que no contiene cacao. Esta bebida se caracteriza por que al estarla tomando hay que moverla para no desperdiciar la masa (Martínez, 2002).

2. INTRODUCCIÓN

El pozol es una bebida hecha con maíz, leche, azúcar y esencias aromáticas. El pozol normalmente se sirve con hielo picado en guacal; recipiente que se saca del fruto del árbol de jícaro (Martínez 2002).

Es muy popular en Honduras y Nicaragua, por su rico sabor y apreciado por todas las personas no importando la edad, sexo, estatus social o cultural. En Honduras se le conoce también como “pozole”, mientras en el resto de países de Centroamérica y México también es conocida y apreciada, aunque la forma de preparación difiere de país a país.

Tradicionalmente la bebida se ha preparado en forma doméstica para el consumo de la misma familia que lo hace; o en escala semi-comercial para ser vendido en el mercado en puestos artesanales. Las personas que la preparan, en su mayoría mujeres, han aprendido la forma o técnica de preparación de sus antepasados. No hay muchas personas que dominen o conozcan la formulación que le da un toque singular a esta bebida (Alcántara, 2005).

Hay varias ciudades de Honduras, Nicaragua y México donde se localizan puntos de ventas de pozol, y en cada lugar hay una o dos personas que gozan de la fama de hacerlo más sabroso. En uno de estos puestos de venta es normal ver cómo consumidores consuetudinarios a comerciantes, abogados, maestros, obreros, banqueros, estudiantes, amas de casa, deportistas, etc.

Cada día los consumidores buscan algo nuevo que despierte su interés por probarlo y posteriormente convertirlo en un producto de su consumo habitual (ACNielsen, 2003).

El desarrollo de este estudio es de gran interés, ya que aunque existen una gran cantidad de formulaciones del pozol, hasta ahora no se habían estudiado las características sensoriales del pozol para definir las preferencias del consumidor. El siguiente estudio tuvo como objetivos desarrollar una formulación del pozol de acuerdo a las características sensoriales deseadas por el consumidor, así como evaluar el efecto de dos tipos de leche; leche entera UHT y leche semidescremada HTST.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones del Laboratorio de Análisis de Alimentos, Planta Agroindustrial de Investigación y Desarrollo y el Laboratorio de Análisis Microbiológico, ubicadas en la Escuela Agrícola Panamericana (Zamorano), Valle del Yeguaré, Francisco Morazán.

3.2 MATERIALES Y EQUIPO

3.2.1 Materiales utilizados en la elaboración del pozol

- Leche semidescremada pasteurizada por HTST
- Leche entera pasteurizada por UHT
- Agua (utilizada como medio de cocción para el maíz)
- Azúcar de caña
- Maíz (en forma macerada, obtenido después de haber sido cocido con agua y posteriormente molido).
- Vainilla
- Canela en polvo y en rajas.
- Colador
- Olla de acero inoxidable (utilizada para poner a cocer la leche con la canela en rajas).
- Cucharón de acero inoxidable (como agitador)
- Balanza de 27 Kg. y 1000 g.

3.2.2 Materiales utilizados en el análisis de ATECAL, color, viscosidad, sensorial y microbiológico

- Hoja de evaluación sensorial
- Pipeta de 10ml.
- Solución de NaOH (titulante)
- Fenolftaleína (como indicador)
- Platos petri
- Tubos de ensayo
- Bolsas estériles
- Agua pectonada
- Medio PCA
- Balanza de 1000 g.

3.2.3 Equipo

- Cuarto frío a 4°C, Bohn.
- Estufa eléctrica, Whirlpool.
- Molino de piedra, Lawrence.
- Campana extractora de flujo laminar, Labconco, modelo 36209.
- Autoclave, Market Force.
- Incubadora, Fisher Scientific.
- Colorflex, marca HunterLab, modelo 45/0, serie CX0687.
- Viscosímetro de Brookfield, SA®, modelo RVDV-II, serie RT61255.

3.3METODOLOGÍA

3.3.1 Proceso de elaboración del pozol

Se cocina el maíz con agua a una temperatura de 94 °C por 4 horas; tiempo en el cual el pericarpio se desprende parcialmente del grano. Luego se remueve el agua y se muele el grano en seco, quedando una masa de una consistencia media. La masa se enfría a 4 °C durante una hora.

La leche previamente pasteurizada se cuece con canela en rajas y la masa a 82°C por 15 minutos; punto en el cual la mezcla ebulle. Luego se agita hasta lograr deshacer por completo la masa contenida en la leche. Una vez la masa se ha desecho por completo en la leche se cuela con un tamiz o colador de 0.8cm de diámetro; con el fin de eliminar las rajas de canela y restos de pericarpio. Finalmente se agrega azúcar, canela en polvo y vainilla y se enfría a 4°C al menos por una hora para ser consumido.

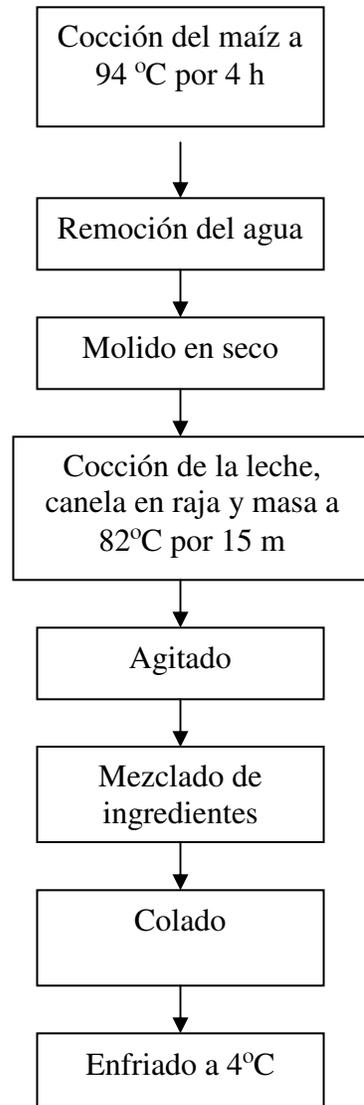


Figura 1. Diagrama de flujo del pozol

3.3.2 Formulación del pozol

Para determinar la formulación que cumpliera con las expectativas del consumidor, se investigó el proceso de elaboración del pozol con diferentes personas conocedoras. Después de investigar los diferentes procesos se reunieron los ingredientes necesarios para la elaboración de la primera formulación. Se hizo un pozol con leche UHT y otro pozol con leche HTST; dos tratamientos con la misma proporción de ingredientes y sin diferencias en los procesos. Ambas formulaciones fueron evaluadas sensorialmente; lo que determinó los cambios a realizar en dichas formulaciones. A partir de estas formulaciones, se desarrollaron un total de cinco formulaciones más por cada tratamiento, que de igual forma se evaluaron sensorialmente; donde la formulación con mayor aceptación por parte de los panelistas de evaluación sensorial fue seleccionada como la final.

3.4 ANÁLISIS

Al momento de realizar las tandas de pozol con leche UHT y leche HTST se apartaron muestras en botes de polietileno de alta densidad de ambos tratamientos para realizar el análisis de color, viscosidad, ATECAL y conteo de mesófilos aerobios totales. Las muestras fueron divididas para ser analizadas al día 0, 6, 9 y 12.

3.4.1 Análisis microbiológico

Se utilizó el método de siembra Pour Plate. Se colocaron 10 ml de la muestra de pozol hecho con leche UHT, como 10 ml de la muestra de pozol hecho con leche HTST en una bolsa estéril con 90 ml de agua peptonada. Posteriormente se extrajo 1 ml de cada una de las bolsas con agua peptonada para realizar tres diluciones en tubos de ensayo conteniendo 9 ml de agua peptonada. Luego se realizó la siembra, colocando 1 ml de cada dilución en platos petri conteniendo 20 ml medio PCA (plate count agar). Luego los platos sembrados se pusieron en la incubadora durante 48 horas a 37°C, y posteriormente se realizaron los conteos de mesófilos aerobios totales presentes en las muestras de ambos tratamientos.

3.4.2 Evaluación sensorial

Para determinar el nivel de aceptación del pozol a través del tiempo se realizaron evaluaciones sensoriales del pozol hecho tanto con leche UHT como HTST por medio de una hoja de evaluación sensorial. Se evaluaron los parámetros indicadores de rancidez como el aroma, acidez y sabor residual. Se utilizó una escala hedónica del 1-5, donde 5 representó la calificación me gusta mucho y un 1 me disgusta mucho. La calificación me gusta poco, representada por un número 4 determinó el punto en el cuál el pozol deja de ser aceptado por los panelistas. Se realizaron evaluaciones al día 0, 6, 9 y 12 después de hecho el pozol.

3.4.3 Análisis físico-químico

Para el análisis de viscosidad se utilizó el viscosímetro de Brookfield, colocando en un beaker 300ml de cada muestra a 10°C. Los resultados se reportaron en unidades de mPa.s.

Para determinar el porcentaje de acidez titulable expresada como ácido láctico de ambos tratamientos, se extrajeron 9 ml de cada una de las muestras y se colocaron tres gotas de fenolftaleína como indicador y después se tituló con hidróxido de sodio hasta producirse el cambio en color.

El análisis de color para determinar si se producían cambios significativos en las muestras de pozol UHT y HTST a través del tiempo se realizó con el colorflex. Se midió el valor de L, a y b. Al igual que el resto de los análisis se tomaron lecturas al día 0, 6, 9 y 12 después de haber sido hecho el pozol.

3.4.4 Análisis estadístico

Para determinar la vida de anaquel del pozol se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con medidas repetidas en el tiempo. Se utilizaron dos tratamientos de los cuales al separar muestras en cuatro tiempos (día 0, 6, 9, 12) por su duplicado se obtuvieron un total de 16 unidades experimentales. El tratamiento 1 correspondió al pozol hecho con leche HTST, y el tratamiento 2 al pozol hecho con leche UHT.

Se usó el programa estadístico SAS v.8.2. y una separación de medias LSD. Además, se midió el coeficiente de correlación entre las principales variables evaluadas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Formulación final

La formulación con mayor aceptación por parte del panel sensorial determinada mediante evaluación sensorial, fue el pozol hecho con leche HTST. La formulación se detalla en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Formulación de pozol más aceptada.

Ingredientes	Cantidad
Leche semidescremada pasteurizada HTST	1 L
Masa	80 g
Azúcar	110 g
Canela en raja	7 g
Vanilla	5 ml
Canela molida	1 g

En la evaluación sensorial el parámetro sabor residual determinó principalmente la preferencia de los panelistas. Entre las observaciones realizadas por los panelistas se resaltó la percepción de sabor a leche en polvo en el pozol hecho con leche UHT. Otro factor que determinó la preferencia del pozol hecho con leche HTST, es que éste fue elaborado con leche que fue procesada el mismo día que se elaboró el pozol; mientras la leche UHT tenía un mes de haber sido procesada.

4.2 Análisis microbiológico

Según el FDA y el departamento de salud y servicios humanos de los Estados Unidos, el estándar microbiológico para leche pasteurizada es de 10,000 UFC (Log 4) de mesófilos aerobios totales. Para poder determinar el día exacto en que se alcanzó este estándar se realizó una gráfica con regresión lineal, donde se determinó que dicho estándar se alcanzó al día 11 después de elaborado el pozol con leche HTST y al día 8 el elaborado con leche UHT.

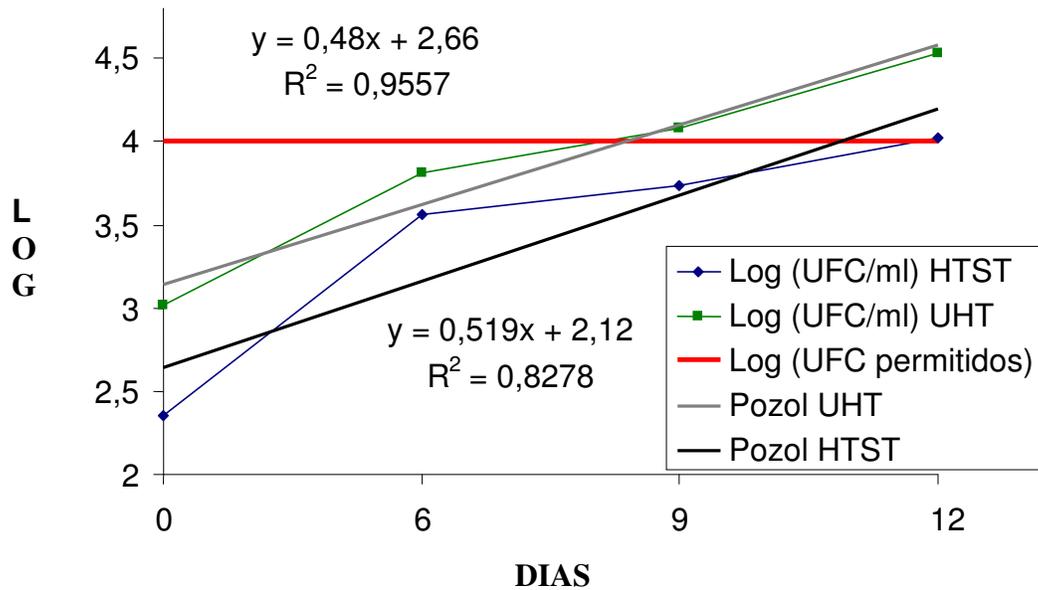


Figura 2. Cambios en conteo de mesófilos aerobios totales en pozol almacenado por 12 días a 4°C.

Los altos conteos iniciales registrados en el pozol hecho con leche UHT, se considera la principal causa por la que éste alcanzó el límite microbiológico al día 8.

4.3 Evaluación sensorial

Dentro del análisis sensorial se seleccionaron los parámetros acidez y sabor residual. Los resultados se pueden apreciar a continuación en las siguientes Figuras 2,3.

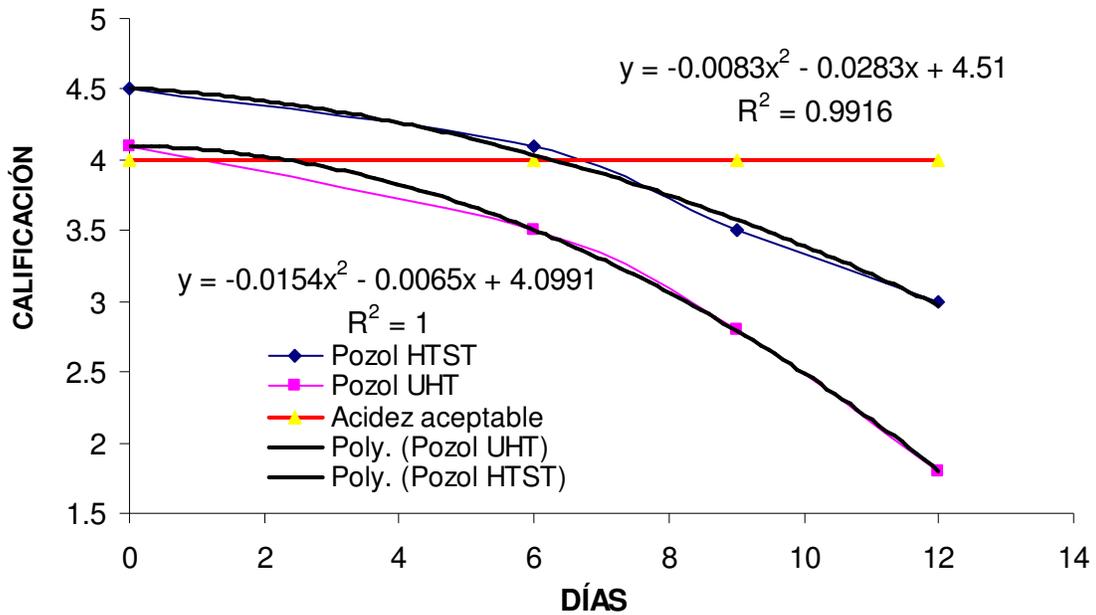


Figura 3. Evaluación de acidez sensorial

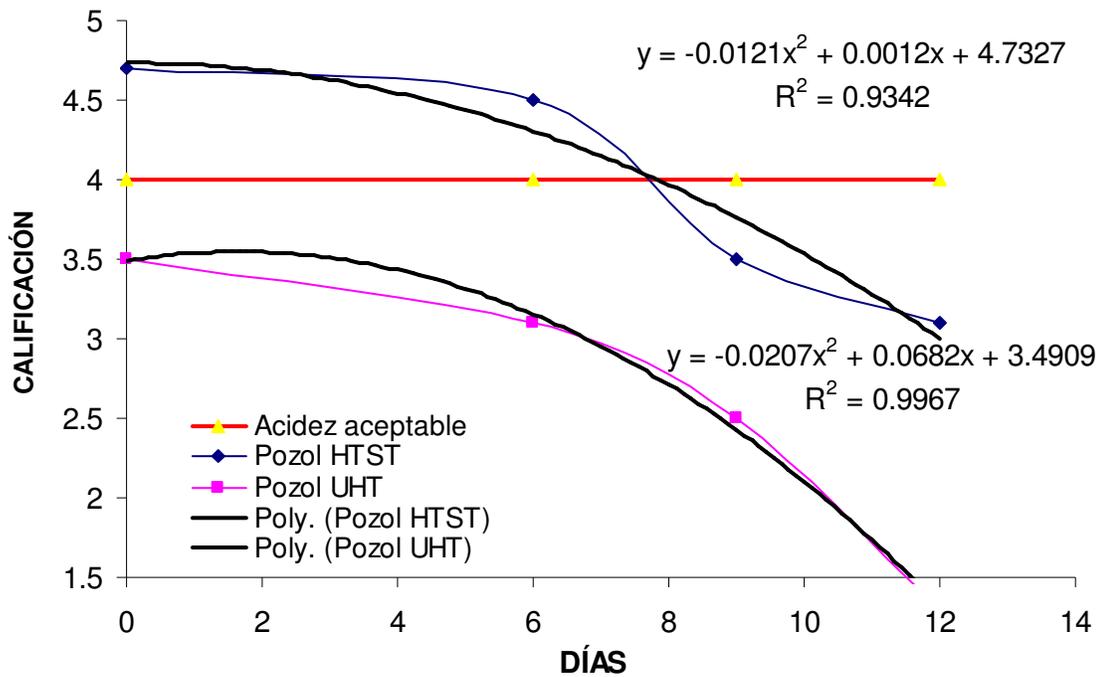


Figura 4. Evaluación de sabor residual

Considerando las calificaciones dadas en acidez y sabor residual el pozol hecho con leche UHT alcanzó la calificación me gusta poco al día 0, mientras el pozol hecho con leche HTST al día 7.

4.4 Análisis de viscosidad

Cuadro 2. Cambios de viscosidad del pozol durante 12 días de almacenamiento a 4°C.¹

Trt	Días después de elaborado			
	0	6	9	12
Pozol UHT	18.5 A	18.9 A	19.3 A	19.7 A
Pozol HTST	16.0 B	16.2 B	16.4 B	16.7 B

¹ Promedios en cada columna con diferente letra, son significativamente diferentes (P<0.05).

En el Cuadro 2 se puede apreciar que hubo un aumento significativo en viscosidad tanto en el pozol hecho con leche UHT, como el hecho con leche HTST. Según Zavala, 2005, las proteínas son susceptibles a ciertos cambios en sus propiedades. Estos cambios se pueden dar por el calor, ácidos, bases fuertes, determinados solventes y solutos que provocan cambios en la molécula proteica, haciendo que ésta ligue agua produciendo aumento en viscosidad.

4.5 Análisis de color

Cuadro 3. Cambios en claridad (L) del pozol durante 12 días de almacenamiento a 4°C.¹

Trt	Días después de elaborado			
	0	6	9	12
Pozol UHT	73.13 A	79.26 A	77.72 A	78.14 A
Pozol HTST	73.85 A	74.41 B	78.62 A	80.67 A

¹ Promedios en cada columna con diferente letra, son significativamente diferentes (P<0.05).

El Cuadro 3 muestra que tanto el pozol elaborado con leche UHT, como el elaborado con leche HTST tendieron a ser más claros a través del tiempo.

Cuadro 4. Cambios en color azul-amarillo (b) del pozol durante 12 días de almacenamiento a 4°C.¹

Trt	Días después de elaborado			
	0	6	9	12
Pozol UHT	12.13 A	11.59 A	11.72 B	12.66 A
Pozol HTST	12.51 A	11.42 A	12.96 A	13.58 A

¹ Promedios en cada columna con diferente letra, son significativamente diferentes (P<0.05).

Cuadro 5. Cambios en color rojo-verde (a) del pozol durante 12 días de almacenamiento a 4°C.¹

Trt	Días después de elaborado			
	0	6	9	12
Pozol UHT	3.23 A	1.46 A	1.54 A	1.35 A
Pozol HTST	3.86 A	3.36 B	1.52 B	0.58 B

¹ Promedios en cada columna con diferente letra, son significativamente diferentes (P<0.05).

El Cuadro 4 muestra que ambos pozoles tendieron a ser más amarillos al aumentar el valor de b en el tiempo, mientras el Cuadro 5 muestra que ambos pozoles tendieron a ser más verdes a través del tiempo al disminuir su intensidad de color rojo; variable a. Los cambios en color de las diferentes variables se pudieron deber a la degradación de los lípidos a través del tiempo (Guzmán, De Pablo, Yáñez, 2003).

4.6 Análisis de ATECAL

Cuadro 6. Cambios en ATECAL del pozol durante 12 días de almacenamiento a 4°C.¹

Trt	Días después de elaborado			
	0	6	9	12
Pozol UHT	0.18 A	0.18 A	0.19 A	0.21 A
Pozol HTST	0.16 B	0.16 B	0.17 B	0.18 B

¹ Promedios en cada columna con diferente letra, son significativamente diferentes (P<0.05).

El Cuadro 6 muestra que el porcentaje de ATECAL en ambos pozoles aumentó a través del tiempo. Al registrarse una correlación alta positiva de 0.85 entre ATECAL y conteos UFC/ml se puede decir que gran parte de esos cambios se debieron al aumento en los conteos de mesófilos aerobios totales que fueron responsables de la producción de ácido láctico.

5. CONCLUSIONES

La formulación con mayor aceptación fue el pozol hecho con leche HTST, de acuerdo a la evaluación sensorial.

Según las evaluaciones sensoriales, el pozol elaborado con leche UHT alcanzó la calificación me gusta poco al día 0 después de elaborado el pozol y el hecho con HTST al día 7.

El límite máximo microbiológico en el pozol hecho con leche UHT se alcanzó al día 8 después de elaborado el pozol y el hecho con leche HTST al día 11.

6. RECOMENDACIONES

Realizar un análisis de factibilidad del pozol si se desea industrializarlo.

Realizar más formulaciones incorporando nuevos ingredientes que mejoren las características sensoriales del pozol.

Realizar un análisis microbiológico de un pozol hecho con leche UHT, que contenga conteos microbiológicos iniciales bajos.

Realizar un estudio del pozol cómo una bebida refrescante.

Realizar un análisis de composición química, para etiquetar el producto.

7. LITERATURA CITADA

ACNielsen, 2003. Productos de conveniencia dirigidos a consumidores ocupados. (En línea). Consultado el 2 de septiembre de 2006. Disponible en:

Alcántara, T. 2005. Bebidas fermentadas. (En línea). Consultado el 14 de septiembre de 2006. Disponible en:
<http://sepiensa.org.mx/contenidos/fermentaciones/bebidas/fermenta3.htm>

Bolaños, B. Pozol. (En línea). Consultado el 6 de octubre de 2006. Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Pozol>

Guzmán, E. De Pablo, S. Yáñez, C. 2003. Estudio comparativo de calidad de leche fluida y en polvo. (En línea). Consultado el 22 de Octubre de 2006. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037041062003000300005&lng=es&nrm=iso. ISSN 0370-4106.

Martínez, F. 2002. El pozol bebida ancestral del sureste mexicano. (En línea). Consultado el 8 de septiembre de 2006. Disponible en:
http://www.mexicodesconocido.com.mx/espanol/cultura_y_sociedad/gastronomia/detalle.cfm?idcat=3&idsec=18&idsub=89&idpag=3055

Public Health Service and Food and Drug Administration. 2001. Pasteurized milk ordinance. 1292 p.

Romo, A. Fermentaciones, Pulque, Colonche, Pozol, Modificaciones químicas. (En línea). Consultado el 22 de septiembre de 2006. Disponible en:
http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/51/htm/sec_9.html

Zavala, J. 2005. Aspectos nutricionales y tecnológicos de la leche. (En línea). Consultado el 29 de Octubre de 2006. Disponible en:
http://72.14.209.104/search?q=cache:jVMSqjSPZ68J:www.minag.gob.pe/dgpa1/ARCHIVOS/agroin_doc2.pdf+aumento+viscosidad+en+la+leche+acido+lactico,+desnaturalizaci%C3%B3n+proteinas&hl=es&gl=hn&ct=clnk&cd=4

8. ANEXOS

Anexo 1. Prueba de aceptación

Nombre: _____ **fecha:** _____
muestra: _____

Instrucciones

Observe y pruebe cada muestra. Indique el grado en que le gusta o le desagrada el sabor de cada muestra de pozol, indique con X el número correspondiente a la descripción que usted considere apropiada. **RECUERDE TOMAR AGUA Y UNA GALLETA ENTRE CADA MUESTRA.**

Escala:

1. Me disgusta mucho
2. Me disgusta poco.
3. No me disgusta ni me gusta.
4. Me gusta poco.
5. Me gusta mucho.

Parámetro a evaluar: COLOR

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____

Parámetro a evaluar: AROMA

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____

Parámetro a evaluar: DULZURA

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____

Parámetro a evaluar: ACIDEZ

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____

Parámetro a evaluar: SABOR RESIDUAL

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____

Parámetro a evaluar: ACEPTACIÓN GENERAL

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____

Comentarios acerca del producto:
