



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

“ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL SUERO DE LECHE FERMENTADO EN LA ELABORACIÓN DE JABÓN LÍQUIDO CON pH ÁCIDO”

AUTORES:

**Cristina Daniela Proaño Tamayo
Danny Gustavo Armas Andrade**

DIRECTORA:

Dra. Lucía Yépez

ASESORES:

**Ing. Milton Nuñez
Dr. Alfredo Noboa
Ing. Luis Sandoval**

AÑO: 2011

LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN: Empresa: L.G. QUÍMICOS.

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR I



APELLIDOS: PROAÑO TAMAYO

NOMBRES: CRISTINA DANIELA

C. CIUDADANIA: 1002844411

TELÉFONO CONVENCIONAL: 2907501

TELEFONO CELULAR: 091473362

Correo electrónico: criss_829@yahoo.es

DIRECCIÓN: Pichincha, Quito, El Condado, Río Pucuno y Río Bigal.
Condominios Terrazas del Condado I.

AÑO: 25-05-2011

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR II



APELLIDOS: ARMAS ANDRADE

NOMBRES: DANNY GUSTAVO

C. CIUDADANIA: 1002526091

TELÉFONO CONVENCIONAL: 2906-221; 2909-891

TELEFONO CELULAR: 091898325

Correo electrónico: armasda-@hotmail.com

DIRECCIÓN: Imbabura, Atuntaqui, Plaza la Libertad, Calle Hugo Solano de la Sala N° 10:47

AÑO: 25-05-2011

ARTÍCULO CIENTÍFICO

TÍTULO: “ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL SUERO DE LECHE FERMENTADO EN LA ELABORACIÓN DE JABÓN LÍQUIDO CON pH ÁCIDO”

AUTORES:

Cristina Daniela Proaño Tamayo
Danny Gustavo Armas Andrade

DIRECTORA:

Dra. Lucía Yépez

1. RESUMEN

El Suero de Leche, es el subproducto principal en la elaboración de queso. Esta investigación propone la factibilidad técnica para la producción de un jabón líquido con pH ácido como alternativa de diversificación en la industria lechera, de esta manera se evita también la contaminación ambiental que este subproducto produce al ser desechado.

La formulación se determinó tomando como base la receta elaborada por la Empresa L.G. QUIMICOS y a pequeña escala. Para el desarrollo del experimento se consideró un Diseño Completamente al Azar con 27 Tratamientos, 3 Repeticiones, obteniendo 81 Unidades Experimentales.

El tiempo de ejecución del trabajo fue de 10 meses, iniciando con la fermentación del Suero de Leche y 20 horas después con la elaboración del jabón líquido. Dentro de las variables estudiadas se destacan: pH, % de acidez y viscosidad. Los análisis físico-químicos y microbiológicos fueron realizados en L.G. QUIMICOS ciudad de Quito.

Los resultados obtenidos en el presente estudio fueron los siguientes: Las variables cuantitativas presentaron significancia estadística, en donde se observó que el mejor tratamiento para esta investigación fue el T27 que contiene 50% de SLF, 0.15% de ácido Bórico con 1100 r.p.m., mientras que para las variables cualitativas no se obtuvo diferencias significativas estadísticas en lo que respecta con olor y color para las demás existió significancia (consistencia y Tersedad).

En lo que se refiere al rendimiento se pudo apreciar una pérdida equivalente al 3%. De esta manera y luego de concluida la investigación se propone socializar para incentivar a la pequeña industria lechera a tomar como una alternativa agroindustrial para la elaboración de jabón líquido el mismo no requiere de tecnologías complicadas y utiliza materiales de bajo costo

2. ABSTRACT

The whey is the main byproduct in the manufacture of cheese. In the dairy industry in Ecuador has not yet been developed due to lack of resources such as infrastructure, capital, equipment and lack of government support. The feasibility study proposes the production of liquid soap with acid pH as milk diversification alternative.

The formulation was determined based on the recipe developed by the LG Company CHEMICAL and a small scale. The ingredients of soap were Texapon, Viscamid, Glycerin, Obsidox, distilled water, fermented whey and fragrance. For the development of the experiment was considered a completely randomized design with 27 treatments, 3 reps, getting 81 experimental units each 200 ml. The job execution

time was 10 months, starting with the fermentation of whey and 24 hours later with the development of liquid soap. Among the variables studied include pH, the percentage of acidity and viscosity.

The physico-chemical and microbiological LG CHEMICAL were made in Quito. The results obtained in this study are as follows: for a statistically significant quantitative variables, wherein for each of the variables was observed that the best treatment for this research was that contains 50% of DES, 0.15% acid Boric with 1100 rpm, whereas for qualitative variables there was no statistical significant differences in terms of odor and color to the other there was significance (consistency and Tersedad).

As regards the yield could see a gain of 3%. Thus having completed the investigation and obtained valuable data, it is necessary to encourage small dairy industry to take this document as a guide and move in agribusiness as this soap does not require complicated technology for producing and using low cost materials.

3. PALABRAS CLAVE: Jabón, Suero de Leche, Acido Láctico, Acidez, Fermentación, Saponificación, Tensioactivo.

4. INTRODUCCIÓN

El suero de leche, es un subproducto resultante de la elaboración de quesos el cual se distingue por su elevado valor nutritivo. Sin embargo, grandes cantidades de este subproducto no se aprovechan adecuadamente, y muchas veces se vierten en los ríos produciéndose un foco de contaminación ambiental.

Los altos volúmenes de producción de suero de leche resultante de la elaboración de queso en Ecuador, el contenido de vitaminas y minerales de este subproducto, el bajo costo (de obtención que puede ser transformado en ácido láctico) y el escaso aprovechamiento industrial, hacen posible su utilización como substrato para la elaboración de jabón líquido con pH ácido en el país, y cuyos objetivos se plantean a continuación:

Estudiar la influencia del suero de leche fermentado en la elaboración de jabón líquido con pH ácido, a través de:

- Determinar el mejor porcentaje de suero de leche fermentado (30%, 40% y 50%) para obtener jabón con pH ácido.
- Determinar el mejor porcentaje de Ácido Bórico utilizado para mejorar la viscosidad en la elaboración de jabón líquido con pH ácido.
- Evaluar la influencia de la velocidad de agitación (300, 500 y 1100 r.p.m.) en la elaboración de jabón ácido.
- Evaluar la calidad del producto final comparando con un producto comercial (pH LAC) mediante análisis: nivel de espuma, pH, humedad, acidez y turbidez.
- Determinar el rendimiento de jabón líquido, mediante balance de materiales.

4.1 Hipótesis

Ha: El suero de leche fermentado, el ácido bórico y la velocidad de agitación influyen en las características del jabón líquido con pH ácido.

Ho: El suero de leche fermentado, el ácido bórico y la velocidad de agitación NO influyen en las características del jabón líquido con pH ácido.

5. MATERIALES Y MÉTODOS:

La fase experimental se llevo a cabo desde 06/09/2010 y finalizando 26/11/2010.

5.1. Materiales:

Materia Prima

Suero de leche fermentado

Reactivos:

Hidróxido de Sodio 0.1N

Fenoltaleína

Alcohol etílico 95%

Agua Destilada

Ácido Sulfúrico 5%

Instrumentos y Equipos:

Balanza analítica, sensible a ± 0.1 mg.

Agitador Magnético

Potenciómetro

Cronómetro

Material de vidrio y envases

5.2 Métodos

Esta investigación se desarrollo en dos fases: la primera que es la obtención de Suero de leche fermentado para lo cual se obtuvo la materia prima de la Industria Láctea San Luis ubicada en Cayambe. Por medio de la pasteurización en la elaboración de queso mozzarella. Se envasó 9 litros de suero de leche del proceso filtrados en un recipiente esterilizado. Se dejó fermentar durante 20 horas a temperatura ambiente, donde se obtuvo un subproducto con un pH de 2.5 a 3.0.

Se aplicó un Diseño Completo al Azar con arreglo factorial A x B x C. Se tomaron en cuenta los siguientes factores en estudio:

Factor A: % de Suero de leche Fermentado (30, 40 y 50%) hasta completar 81.90 % de H₂O, *Factor B:* % Ácido Bórico (0, 0.1, 0.15%) y *Factor C* (velocidad de agitación.) 300, 500 y 1100 r.p.m. se tuvo 27 tratamientos y 3 repeticiones, dando un total de 81 unidades experimentales de volumen de 200 ml cada mezcla.

Se evaluaron los siguientes análisis: pH, % ácido láctico, viscosidad, materia insoluble en agua y alcohol, nivel de espuma y turbidez.

Una vez obtenida el jabón líquido se procedió a elaborar un análisis sensorial (consistencia y tersedad) para obtener el mejor tratamiento de esta investigación, el cual fue comparado con un jabón comercial en sus respectivos análisis físico-químicos.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estadísticamente los resultados obtenidos para las variables estudiadas presentaron alta significación estadística para tratamientos así como para factores. En las variables de pH tratamiento T22 (50% Suero fermentado, 0% ácido bórico, 500 r.p.m.), presentó el valor más alto en rendimiento con una media de 3.5, mientras que en las variables de viscosidad, materia insoluble en agua y alcohol, ácido láctico, porcentaje de nivel de espuma, consistencia y tersedad; el T27 (50% suero fermentado, 0.15% ácido bórico, 1100 r.p.m.), es el mejor por su elevado contenido de suero fermentado ya que este produce propiedades óptimas para este producto, de igual manera la velocidad de agitación ya que el producto manifestó mayor aceptabilidad con respecto a los análisis físico-químicos y reológicos.

7. CONCLUSIONES

En lo que concierne a los porcentajes adecuados de Suero de Leche fermentado, el aconsejable para obtener el producto deseado es el 50% ya que con 40% y 30% de SLF el jabón líquido presenta una separación de fases.

En la elaboración de jabón líquido, el ácido Bórico es utilizado con la finalidad de obtener una mayor consistencia. El porcentaje adecuado de ácido bórico para esta

investigación llegó a ser de 0.1% y 0.15% pues no existe diferencia significativa en estas cantidades.

En lo que se refiere a la agitación, esta operación influye totalmente con el proceso de la elaboración del jabón líquido es así que, a mayor agitación se obtuvo una mezcla con mejor homogeneidad y con mayor viscosidad. Refiriéndose a las cantidades en r.p.m. del agitador magnético para el proceso de la elaboración del jabón ácido, en 1100 r.p.m. el producto es más aceptable para el consumidor.

El desarrollo de esta investigación permitió demostrar que si es posible obtener jabón ácido por medio del suero de leche fermentado, dando así un valor agregado a dicho subproducto de la leche.

8. RECOMENDACIONES

Para el proceso de la elaboración de jabón líquido se recomienda que, para lograr una viscosidad adecuada, es aconsejable realizar el proceso a temperatura ambiente ya que su viscosidad es inversamente proporcional al calor.

El proceso de jabón líquido con pH ácido no necesita tecnología complicada, por lo que puede adaptarse a un proceso artesanal o a las condiciones de las Unidades Productivas de La Universidad Técnica del Norte.

Se recomienda investigar sobre diferentes procesos para la obtención de Suero de leche fermentado a fin de obtener este subproducto de manera totalmente esterilizada y con alto rendimiento que permita extraer y purificar el ácido láctico.

Divulgar a las pequeñas industrias lácteas sobre este producto para que permitan aprovechar la materia prima que disponen y mejorar la rentabilidad de dichas fábricas.

9. BIBLIOGRAFÍA.

BARRAJON, ÁNGELA. MARÍA PULIDO GARCÍA (1995). Aprovechamiento de Lacto sueros por fermentación: producción de ácido L-Láctico. Universidad de Castilla-La Mancha. España

GARCIA S. Hugo 2006. Uso del Suero Fermentado para reducir el tiempo de acidificación del queso Mozzarella

KARL BRAUN (1988). Fabricación de Jabones. Primera edición. México.

MODLER H.W. (1987). Boletín FIL nº 212, 11-124Modulo I: Principios Básicos para la Transformación de Alimentos

MONDRAGON, MARTINEZ CESAR.1995. Química II. Química orgánica. Ediciones Santillana

Dra. Lucía Yépez
Directora