	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS	CÓDIGO	FO-GS-15		
		VERSIÓN	02		
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		FECHA	03/04/2017	
			PÁGINA	1 de 1	
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): JESSICA JULIETH _____ APELLIDOS: LEON LAGUADO _____

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE _____

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA BIOTECNOLOGICA _____

DIRECTOR:

NOMBRE(S): LEUDYS MILENA _____ APELLIDOS: ARAUJO MUGNO _____

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): EVALUACIÓN DE LOS CULTIVOS IGEA Y LIOFAST PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD Y/O EFICACIA PARA SU USO EN LA LÍNEA DE FERMENTADOS EN PASTEURIZADORA LA MEJOR.

El consumo de productos lácteos forma parte fundamental en la alimentación de los colombianos PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A. es una empresa Norte Santandereana dedicada al proceso de estos para el consumo de la región reconocidos por brindar excelentes productos con un gran sello de calidad e inocuidad.

Para la finalidad del presente proyecto se evaluaron algunas falencias en las líneas de fermentados de la empresa y se tomó la decisión de evaluar cultivos IGEA y LIOFAST para la determinación de la calidad y/o eficacia de estos al momento de usarlos para la producción de bebidas lácteas y yogures probióticos; para ellos se llevaron a cabo algunas tomas de muestras y fueron llevadas al área de laboratorio para sus respectivos estudios.

PALABRAS CLAVES: FERMENTADOS, LIOFAST, IGEA, CULTIVOS Y YOGURT

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 48 PLANOS: _____ ILUSTRACIONES: _____ CD ROOM: _____

EVALUACION DE LOS CULTIVOS IGEA Y LIOFAST PARA LA
DETERMINACIONDELA CALIDAD Y/O EFICACIAPARA SU USO EN LA LINEA DE
FERMENTADOS EN PASTEURIZADORA LA MEJOR

JESSICA JULIETH LEON LAGUADO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULASANTANDER
FACULTAD DE CIENCIASAGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA
CÚCUTA

2022

EVALUACION DE LOS CULTIVOS IGEA Y LIOFAST PARA LA
DETERMINACIONDELA CALIDAD Y/O EFICACIAPARA SU USO EN LA LINEA DE
FERMENTADOS EN PASTEURIZADORA LA MEJOR

JESSICA JULIETH LEON LAGUADO

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO
DE INGENIERO(A) BIOTECNOLÓGICO (A)

MODALIDAD: PASANTÍAS

DIRECTORA:

LEUDYS MILENA ARAUJO MUGNO

MICROBIOLOGA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULASANTANDER
FACULTAD DE CIENCIASAGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOSDE INGENIERIA BIOTECNOLOGICA

CÚCUTA

2022

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 25 febrero de 2022

HORA: 03:30 P.M.

LUGAR: CUCUTA, NORTE DE SANTANDER - EVALUACION VIRTUAL

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

TITULO: "EVALUACION DE LOS CULTIVOS IGEA Y LIOFAST PARA LA DETERMINACION DE LA CALIDAD Y/O EFICACIA PARA SU USO EN LA LINEA DE FERMENTADOS EN PASTEURIZADORA LA MEJOR."

MODALIDAD: PASANTIA

JURADO: YANETH AMPARO MUÑOZ PEÑALOZA
JOHN HERMOGENES SUAREZ GELVEZ
JUAN CARLOS RAMIREZ BERMUDEZ

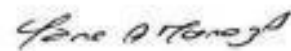
ENTIDAD: PASTEURIZADORA LA MEJOR.

DIRECTOR: LEUDYS MILENA ARAUJO MUGNO

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
Jessica Julieth León Laguado	1610838	4.4

OBSERVACIONES: APROBADA.

FIRMA DE LOS JURADOS



Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza John Hermógenes Suárez Gélvez Juan Carlos Ramírez Bermúdez



Vo. Bo Coordinador Comité Curricular _____

Dedicaría

Dedico este trabajo primeramente a Dios pues es quien me ha llenado de sabiduría y paciencia para llevar a cabalidad esta meta trazada.

Segundamente a mi pequeña familia quienes son mi motor para seguir adelante y me motivan día a día para nunca rendirme, en especial a mi madre quien siempre está para mí y me brinda un apoyo incondicional para lograr esta gran meta.

Terceramente a mis amigos quienes siempre estuvieron ahí para colaborarme, apoyarme, aconsejarme y guiarme para que toda esta travesía saliera excelentemente bien.

Agradecimientos

Agradezco a la familia PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de realizar mis pasantías para lograr terminar mi carrera profesional, en especial al equipo de laboratorio quienes siempre estuvieron atentos y prestos a compartir sus conocimientos para afianzar más los adquiridos durante mi transcurso en la universidad.

A mis directores de pasantías pues siempre estuvieron presentes durante para guiarme y brindarme todo su apoyo y conocimientos.

Finalmente, a la Universidad Francisco de Paula Santander y a la facultad de Ciencias Agrarias y de Ambiente, especialmente al programa de Ingeniería Biotecnológica Por su apoyo y acompañamiento en el desarrollo de mis pasantías y por Permitirme finalizar mi proceso académico satisfactoriamente.

Tabla de Contenido

Introducción	15
2 Descripción del Problema	17
2.1 Título	17
2.2 Planteamiento del problema	17
2.3 Formulación del problema	18
2.4 Justificación	18
2.5 Objetivos	18
2.5.1 Objetivo general	18
2.5.2 Objetivos específicos	19
2.6 Delimitaciones	19
2.6.1 Delimitación espacial	19
2.6.2 Delimitación temporal	19
2.6.3 Delimitación conceptual	19
3 Marco referencial	20
3.1 Antecedentes	20
3.2 Bases teóricas	21
3.3 Marco legal	24

4	Diseño metodológico	25
4.1	Tipo de investigación	25
4.2	Población y muestra	25
4.2.1	Población	25
4.2.2	Muestra	25
5	Marco operativo	26
6	Resultados y análisis	29
7	Conclusiones	34
8	Bibliografía	35
9	Anexos	37

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Esquema del proceso (Fuente propia)

26

Lista de Graficas

Gráfica 1.Resultados primeras 4 semanas yogurt probióticos.	29
Grafica 2. Resultados primera 4 semanas bebida láctea.	30
Grafica 3. Resultados segunda 4 semanas yogurt probióticos	32
Grafica 4. Resultados segunda 4 semanas bebida láctea	32

Lista de Tablas

Tabla 1. Resultados primeras 4 semanas	29
Tabla 2. Resultados de la Segunda 4 semanas	31

Lista de Anexos

Anexo 1. Formatos de control.	37
Anexo 2. Almacenamiento y distribución del producto.	39
Anexo 3. Pruebas microbiológicas.	40

Resumen

El consumo de productos lácteos forma parte fundamental en la alimentación básica de los colombianos PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A es una empresa Norte Santandereana dedicada al proceso de estos para el consumo de la región reconocidos por brindar excelentes productos con una un gran sello de calidad e inocuidad.

Para finalidad del presente proyecto se evaluaron algunas falencias en las líneas de fermentados de la empresa y se tomó la decisión de evaluar cultivos IGEA y LIOFAST para la determinación de la calidad y/o eficacia de estos al momento de usarlos para la producción de bebida láctea y yogurt probióticos; para ello se llevaron a cabo algunas tomas de muestra y fueron llevadas al área de laboratorio para sus respectivos estudios.

PALABRAS CLAVES: fermentación, bebida láctea, IGEA, LIOFAST

Abstract

The consumption of dairy products is a fundamental part of the basic diet of Colombians PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A is a North Santander company dedicated to the process of dairy products for consumption in the region, recognized for providing excellent products with a great seal of quality and safety.

For the purpose of this project, some shortcomings in the fermentation lines of the company were evaluated and the decision was made to evaluate IGEA and LIOFAST cultures to determine their quality and / or efficacy when using them for the production of milk drink. And probiotic yogurt; for this, some samples were taken and taken to the laboratory area for their respective studies.

KEY WORDS: fermentation, milk drink, IGEA, LIOFAST

Introducción

Pasteurizadora la mejor es una empresa Norte Santandereana que nació en 1970 con el ánimo de satisfacer la necesidad alimenticia y nutricional de sus consumidores; vela por brindar la comercialización de productos en excelente calidad e inocuidad, brinda oportunidades de trabajo a gran parte de ganaderos de la región con la compra de materia prima para sus excelentes productos.

Los productos lácteos forman parte fundamental de la nutrición diaria de los colombianos y más aun de los Norte santandereanos, reportándose un crecimiento del 2017 en 7094 mil/L y en el 2018 un reporte de 7257 mil/L de producción nacional, a su vez el costo de producción de un litro de leche se registra muy elevado en nuestra zona con un valor de \$847 por litro. (FEDEGAN, 2019)

El laboratorio de control de calidad es un área fundamental en la empresa pues es en ella en donde se realizan las pruebas fisicoquímicas y microbiológicas de la materia prima, evaluación de los diferentes procesos y control de calidad final de sus productos, por eso es importante y necesario un control estricto de la calidad constante durante el proceso de la elaboración de cada uno de los productos que ofrece al mercado Pasteurizadora La Mejor.

En su deseo de mejorar los procesos ya establecidos en la línea de fermentación en Pasteurizadora La Mejor se pretende implementar una investigación en relación al comportamiento de los cultivos IGEA y Liofast usados para la producción de yogurt y bebida láctea teniendo como objetivo medir parámetros de control y conservarlos para así mantener la calidad del producto.

Para esto es necesario llevar el control desde el ingreso de la materia prima a la planta verificando su densidad, acidez, ebullición, grasas, solidos totales, solidos no grasos, crioscopia, análisis organolépticos (característicos); una vez realizados los respectivos análisis se procede a pasteurizar y llenar los tanques respectivos para proceder a la aplicación de los cultivos a evaluar.

Con la finalización de esta investigación se busca obtener un dato preciso de que cultivo comercial usado en la línea de fermentados mantiene su calidad y/o eficacia obteniendo de ellos datos que generen la empresa una confiabilidad del proceso.

2 Descripción del Problema

2.1 Título

EVALUACION DE LOS CULTIVOS IGEA Y LIOFAST PARA LA DETERMINACION DE LACALIDAD Y/OEFICACIA PARA SU USO EN LA LINEA DE FERMENTADOS EN PASTEURIZADORA LA MEJOR.

2.2 Planteamiento del problema

Es importante para Pasteurizadora La Mejor el control diario de sus diferentes productos elaborados, teniendo en cuenta en cada uno de ellos sus protocolos de elaboración y que a su vez cumplan con los controles establecidos por los decretos actuales que los rigen.

La determinación de control de calidad con el uso de los cultivos IGEA y Liofast en la línea de fermentados, permite a Pasteurizadora La Mejor mantenerse en los estándares establecidos según el decreto 616 del 2006 y la resolución número 02310 de 1986 para esto es necesario hacer un seguimiento del proceso y determinar si este se desarrolla de acuerdo a lo establecido.

Actualmente no existe un documento en el cual se describa el comportamiento de dichos microorganismos, por eso es importante que esta evaluación y seguimiento se realice de manera detallada determinando de manera física y analítica como son utilizados los cultivos IGEA y Liofast en la preparación de yogurt y bebida láctea, determinando su acidez y cargas microbiológicas.

2.3 Formulación del problema

¿Es buena la calidad y/o eficacia de los cultivos IGEA y Liofast utilizados en la línea de fermentados en Pasteurizadora La Mejor?

2.4 Justificación

Actualmente Pasteurizadora La Mejor no cuenta con un documento base de análisis a los datos ofrecidos a lo largo del proceso de fermentación láctica y final producción de yogurt y bebida láctea, este trabajo permitirá llevar un control futuro de sus procesos e identificar que parámetros están correctamente trabajados y con la norma, y cuáles rangos deben ser mejorados.

El desarrollo del trabajo permitirá evidenciar de manera clara a los analistas, operarios y directivos de Pasteurizadora La Mejor en qué condiciones se encuentra el desarrollo del proceso de fermentados y ser este un punto de partida si el mismo varía, podrá ser validado si llega a cambiar en condiciones iguales futuras y emitir en su tiempo un nuevo documento de análisis.

2.5 Objetivos

2.5.1 Objetivo general

Evaluar de los cultivos IGEA y LIOFAST para la determinar de la calidad y/o eficacia para su úsenla línea de fermentados en pasteurizadora la mejor.

2.5.2 Objetivos específicos

Analizar el crecimiento de la siembra de los cultivos IGEA y Liofast para establecer su viabilidad de uso en los procesos de la línea de fermentación de Pasteurizadora La Mejor.

Analizar los parámetros de control: pH, temperatura y acidez, durante el proceso de fermentación con los cultivos de IGEA Y Liofast.

2.6 Delimitaciones

2.6.1 Delimitación espacial

La pasantía se llevará a cabo en el Laboratorio de control de calidad en Pasteurizadora La Mejor, ubicado en el departamento Norte de Santander, municipio de Cúcuta.

2.6.2 Delimitación temporal

El desarrollo del trabajo se dará en un semestre académico, después de la aprobación del proyecto.

2.6.3 Delimitación conceptual

Pasteurización

Calidad

Cultivo

Fermentados

Acidez

Eficacia

Determinación

Incubación

3 Marco referencial

3.1 Antecedentes

ANÁLISIS GENÓMICO FUNCIONAL DE *Streptococcus thermophilus* PRODUCTORES DE EXOPOLISACÁRIDOS ASCC 1275 EN RESPUESTA A LAS CONDICIONES DE FERMENTACIÓN DE LA LECHE. Qinglong W, Hung Ch, Aparna P, Nagendra P. *Frontiers in microbiology*. Volumen 10, artículo 1975, 23 de agosto del 2019.

Este trabajo hace relación al exopolisacárido (EPS) producido a partir de bacterias lácteas mejora la textura y las funcionalidades de los productos lácteos fermentados. Mostrando que hay una mejora en la producción de EPS de *Streptococcus thermophilus* ASCC1275 (ST1275) mediante la simple alteración de las condiciones de fermentación como la disminución del pH (pH 6,5 -> pH 5,5), el aumento de temperatura (37 grados C -> 40 grados C) y/o la suplementación con aislado de proteína de suero (WPI). La proteómica basada en iTRAQ en combinación con la transcriptómica se aplicó para comprender la expresión de proteínas celulares en ST1275 en respuesta a los cambios mencionados anteriormente durante la fermentación de la leche. La disminución del pH indujo a las proteínas más expresadas diferencialmente (DEPs) que están involucradas en las respuestas metabólicas celulares, incluyendo el catabolismo del glutamato, la biosíntesis de arginina, el catabolismo de cisteína, el metabolismo de purina, la absorción de lactosa y la biosíntesis de ácidos grasos.

RESPUESTA TRANSCRIPCIONAL A LA DELECIÓN DE UNA GRAN ISLA GENÓMICA EN EL CULTIVO DE INICIADOR LÁCTEO *Streptococcus thermophilus*. SelleK, Andersen JM, Barrangou R. JOURNAL OF DAIRY SCIENCE. Volumen 102, Número 9, Páginas 7800-7806,septiembre 2019.

Este artículo de investigación nos muestra que el *Streptococcus thermophilus* es una bacteria del ácidoláctico ampliamente utilizada en la fermentación sintrófica de la leche en yogur y queso. *Streptococcus thermophilus* se ha adaptado a la leche de fermentación principalmente a través de la evolución del genoma reductor, pero también a través de la adquisición de genes que confieren protooperación con *Lactobacillus bulgaricus* y un metabolismo eficiente de los macronutrientes de la leche. El análisis genómico de las cepas de *Strep. Thermophilus* sugiere que los elementos genéticos móviles han contribuido a la evolución genómica a través de la transferencia horizontal de genes y la plasticidad genómica.

3.2 Bases teóricas

YOGURT. El yogurt se ha consumido desde los 10000 a 5000 años AC. Es probable que el primer yogurt fuera hecho por casualidad en Mesopotamia cerca de 5000 años AC, cuando se domesticaron por primera vez animales productores de leche. Se estima que cerca del año 2000 AC alrededor de la mitad de la población humana estaba acostumbrada a tomar productos lácteos. (DANONE, 2018) El origen del yogurt se sitúa en Turquía aunque también hay quien lo ubica en los Balcanes, Bulgaria o Asia Central.

Se cree que su consumo es anterior al comienzo de la agricultura. Los pueblos nómadas

transportaban la leche fresca que obtenían de los animales en sacos generalmente de piel de cabra.

El calor y el contacto de la leche con la piel de cabra propiciaban la multiplicación de las bacterias ácidas que fermentaban la leche convirtiéndola en una masa semisólida y coagulada. Se cree que la palabra "yogur" tiene su origen en el vocablo turco "yoğurt", un término que pudo entrar en el castellano a través del equivalente francés 'yaourt' (EXCELENCIAS GOURMET, 2009).

Yogur (también conocido como yogurt, yogourt o yoghurt, aunque la Real Academia Española (RAE) solo admite la forma 'yogur', es un producto lácteo obtenido mediante la fermentación bacteriana de la leche. Si bien se puede emplear cualquier tipo de leche, la producción actual usa predominantemente leche de vaca. La fermentación de la lactosa (el azúcar de la leche) en ácido láctico es lo que da al yogur su textura y sabor tan distintivo. (PROCESOS AGROINDUSTRIALES, 2012).

Streptococcus thermophilus. *Streptococcus thermophilus* es una de las bacterias lácticas homofermentativas más valiosas que, durante mucho tiempo, se ha utilizado ampliamente como iniciador para la producción de productos lácteos fermentados. Las principales características de producción de *S. thermophilus*, por ejemplo, la producción de polisacáridos extracelulares, enzimas proteolíticas y sustancias aromáticas, así como la capacidad de acidificación, etc., tienen un efecto importante en la calidad de los productos lácteos. La capacidad de acidificación de las cepas determina el tiempo de fabricación y la calidad de los productos lácteos. Depende de la capacidad de utilización de azúcar de las cepas.

La producción de polisacáridos extracelulares es beneficiosa para mejorar la textura de los productos lácteos. (Yanhua Cui, 2016) Es ampliamente consumido en productos lácteos

fermentados. Sin embargo, sus atributos probióticos se consideran a menudo secundarios, ya que rara vez se utiliza como producto probiótico o, en estudios clínicos, como único microorganismo. Con su larga historia de uso seguro, facilidad de crecimiento en sustratos simples, como la leche, la producción de moléculas biológicamente funcionales y una estrecha relación ancestral con otros estreptococos, tiene el potencial de ser una plataforma valiosa para el uso terapéutico más allá de su papel actual como caballo de batalla de la industria láctea. Dado que es una de las cepas bacterianas más consumidas en los alimentos fermentados. (J.P. Burton, 2017).

Lactobacillus delbrueckii sub. Bulgaricus Es una especie de bacteria que pertenece al grupo denominado bacilos lácticos, con actividad probiótica. Tiene características muy peculiares, ya que establece asociaciones simbióticas con levaduras y forma conglomerados que pueden variar de aspecto. Fue descubierta por el Dr. Stamen Grigorov en 1905 cuando aún era un estudiante. (Gil, 2016)

Son bacterias productoras de ácido láctico que se utilizan principalmente en la industria láctea. (Hela El Kafsi, 2014) *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* fueron las primeras bacterias conocidas con actividad probiótica, usándose para la fermentación de la leche de oveja y la obtención de yogur, queso, entre otros productos.

Hoy día *L. bulgaricus* es uno de los principales probióticos a nivel de la industria alimentaria, el cual es utilizado para la conservación y desarrollo de las características organolépticas de los productos elaborados como sabor, olor y textura.

Estos microorganismos junto a otros probióticos pueden encontrarse en comprimidos, en polvo, o incorporados a diversos alimentos como leche y sus derivados fermentados, gomas masticables, dulces, postres, bebidas, preparaciones a base de soja, entre otros. (Gil, 2016).

3.3 Marco legal

Decreto número 616 de 2006, Por el cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, proceso, envase, comercializa, expendi, importe o exporte en el país.

Decreto 02838 de 2006, Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 616 de 2006 y se dictan otras disposiciones.

Decreto 2964 de 2008, Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2838 de 2006 y se dictan otras disposiciones.

Decreto 3411 de 2008, Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2838 de 2006, modificado parcialmente por el Decreto 2964 de 2008 y se dictan otras disposiciones.

Resolución número 02310 de 1986, Por la cual se reglamenta parcialmente el título 5 de la ley 09 de 1979 en lo referente a procesamiento, composición, requisitos, transporte y comercialización de los derivados lácteos.

Resolución 0012 de 2007, Por la cual se establece el Sistema de Pago de la Leche cruda al Productor, diseñado por la Unidad de Seguimiento de Precios en Excel.

4 Diseño metodológico

4.1 Tipo de investigación

El propósito de la investigación es aplicado, ya que se desarrollará teniendo en cuenta el procedimiento actual de elaboración de bebidas fermentadas en Pasteurizadora La Mejor. El tipo de trabajo será de nivel descriptivo ya que es el desarrollo de un análisis a un proceso elaborado por muchos años y solo se quiere medir su pH, temperatura, acidez a lo largo de su producción, la estrategia usada es experimental en donde a través del paso del tiempo se van evaluando los cambios presentados en los fermentados en relación a sus parámetros de incubación.

4.2 Población y muestra

4.2.1 Población

Para el desarrollo del trabajo se utilizarán 7000litros de leche pasteurizada, con una densidad de 1.030-1.033g/ml, la acidez de 0,13-0,17, ebullición negativa, grasas de 3.0%, solidos totales 11,30%, solidos nograsos 8,30%, crioscopia 0,550-0,530°H, $\text{pH} \leq 6.5$, análisis organolépticos (característicos)

4.2.2 Muestra

El muestreo se realizará durante el periodo de la pasantía; una vez por semana se tomarán las respectivas muestras para un total de 8 muestras totales.

5 Marco operativo



Ilustración 1. Esquema del proceso (Fuente propia)

Recepción de la leche. Pasteurizadora la mejor cuenta con ciertos vehículos transportadores adecuados y encargados de recolectar la materia prima de las diferentes fincas de los ganaderos vinculados al suministro de esta misma.

Control de calidad. Es en esta fase del proceso en donde empieza el laboratorio de control de calidad de pasteurizadora la mejor a jugar un papel muy importante durante el proceso pues es el encargado de brindar todas las pruebas fisicoquímicas necesarias para mantener una inocuidad intacta del producto; dando el visto bueno de la recepción de la leche.

Descargue al tanque de pasteurización. El proceso comienza con la filtración de la leche que ha entrado a la planta, se procede al llenado del tanque donde se llevara a cabo el proceso de pasteurización que consiste en procedimiento de someter a altas temperatura de aproximadamente 138°C (UHT); enfriándola luego rápidamente con el fin de reducir la presencia de agentes patógenos.

Tanques de fermentación. A estos tanques debe llegar la leche previamente pasteurizada con las siguientes características; una densidad de 1.030-1.033g/ml, acidez de 0,13-0,17, ebullición negativa, grasas de 3.0%, solidos totales 11,30%, solidos no grasos 8,30%, crioscopia 0,550-0,530°H, $\text{pH} \leq 6.5$, análisis organolépticos (característicos); el proceso del yogurt y bebida láctea empieza con proceso de mantener una temperatura de 45-46°C para proceder a agregar los cultivos fermentativos IGEA y Liofast; durante 6-7 horas permanecen realizando su proceso fermentativo y se mantiene a una temperatura de 40°C hasta llegar a su acidez adecuada.(yogurt:

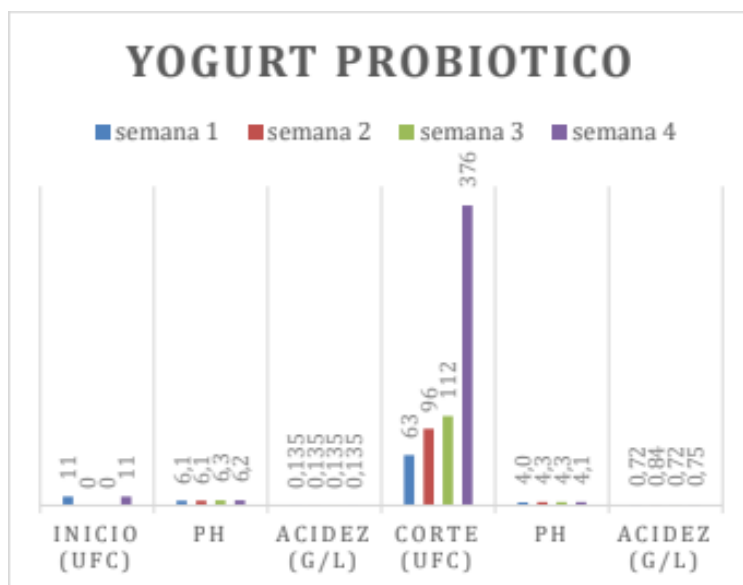
0.70 - 0.90 y bebida láctea: 0.585 – 0.80).

Empaque. Se procede hacer la saborización de las diferentes presentaciones que la pasteurizadora ofrece al mercado de la región. (Ver Ilustración 1).

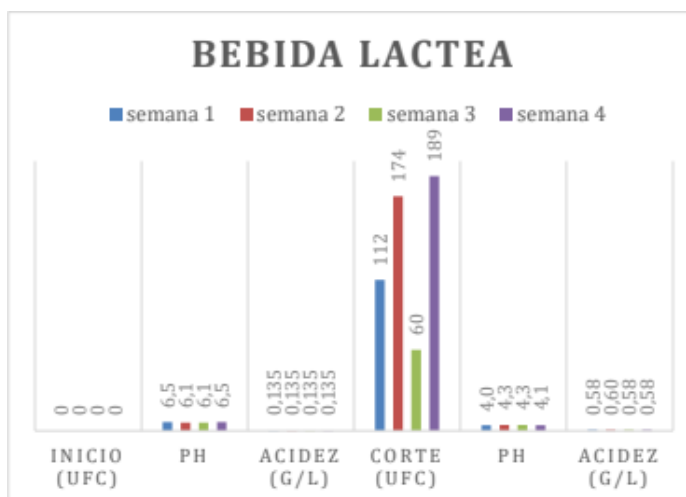
6 Resultados y análisis

Tabla 1. Resultados primeras 4 semanas

FERMENTACION												
SEMANAS	YOGURT PROBIOTICO						BEBIDA LACTEA					
	INICIO (10 ⁻¹ UFC)	pH	ACIDEZ	CORTE (10 ⁵ UFC)	pH	ACIDEZ	INICIO (10 ⁻¹ UFC)	pH	ACIDEZ	CORTE (10 ⁵ UFC)	pH	ACIDEZ
1	11	6,1	0,135	63	4,0	0,72	0	6,5	0,135	112	4	0,58
2	0	6,1	0,135	96	4,3	0,84	0	6,1	0,135	174	4,3	0,60
3	0	6,3	0,135	112	4,3	0,72	0	6,1	0,135	60	4,3	0,58
4	11	6,2	0,135	376	4,1	0,75	0	6,5	0,135	189	4,1	0,58



Gráfica 1. Resultados primeras 4 semanas yogurt probióticos.



Grafica 2. Resultados primera 4 semanas bebida láctea.

En la tabla de fermentados se observan los resultados obtenidos de 4 semanas de monitoreo para yogurt y bebida láctea, en donde se analizaron las variables de: conteo de bacterias ácido lácticas, acidez y pH, en el inicio y momento de corte.

Se evidencia que existe en el inicio del proceso de yogurt una leve contaminación de 11×10^1 por bacterias (mesofilas aerobios) posiblemente colonias residuales de procesos anteriores, sus concentraciones están en el rango de no ser un problema de alerta, según la Resolución 2310 de 1986 en su artículo 13 (SALUD, 1986).

La relación entre el pH y la acidez se encuentran en las indicadas por la norma, en donde menor pH, mayor concentración de acidez.

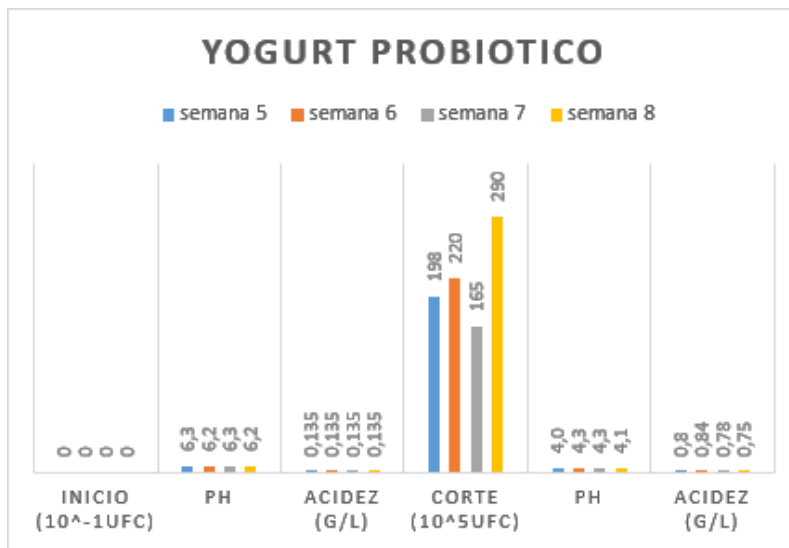
Realizada la inoculación se revisa el comportamiento bacteriano en el tanque de proceso a su vez se evidencia el aumento de acidez y la reducción de pH en los rangos establecidos para el producto final ofrecido por la empresa. (Grafica 1).

En el desarrollo de producción de bebida láctea se presentan mejores condiciones iniciales donde fue cero UFC el crecimiento de bacterias mesofilas en los tanques usados, esto permite dar un resultado más claro y específico del comportamiento del liofilizado utilizado en el corte, los demás resultados obtenidos como pH y Acidez se encuentran en el rango correcto y en los valores indicados por la Resolución.

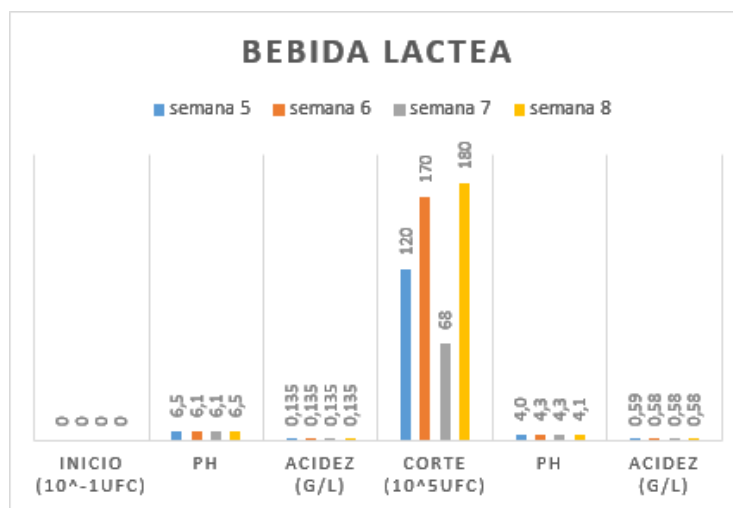
Después de agregado el liofilizado y pasado el tiempo de incubación se toma la muestra que nos indica el aumento de bacterias ácido láctico como respuesta al buen desarrollo del producto, dando a su vez la relación acidez pH, (Grafica 2) indicando que esta sobre los parámetros establecidos por la Resolución y que la bebida puede pasar a ser saborizada y envasada. (SALUD, 1986).

Tabla 2. Resultados de la Segunda 4 semanas

SEMANAS	FERMENTACION											
	YOGURT PROBIOTICO						BEBIDA LACTEA					
	INICIO (10 [^] -1UFC)	pH	ACIDEZ (g/L)	CORTE (10 [^] 5UFC)	pH	ACIDEZ (g/L)	INICIO (10 [^] -1UFC)	pH	ACIDEZ (g/L)	CORTE (10 [^] 5UFC)	pH	ACIDEZ (g/L)
5	0	6,3	0,135	198	4,0	0,8	0	6,5	0,135	120	4,0	0,59
6	0	6,2	0,135	220	4,3	0,84	0	6,1	0,135	170	4,3	0,58
7	0	6,3	0,135	165	4,3	0,78	0	6,1	0,135	68	4,3	0,58
8	0	6,2	0,135	290	4,1	0,75	0	6,5	0,135	180	4,1	0,58



Grafica 3. Resultados segunda 4 semanas yogurt probióticos



Grafica 4. Resultados segunda 4 semanas bebida láctea

En el desarrollo de la evaluación de los cultivos IGEA y LIOFAST de las siguientes cuatro semanas se observó los resultados deseados sin ningún tipo de alteración al inicio del proceso en los dos productos en evaluación yogurt probióticos y bebida láctea, las colonias iniciales fueron en cero UFC con una buena acidez y su respectivo pH en la cantidad indicada.

Con la inoculación y el paso del tiempo en los productos evaluados como lo son yogurt probióticos y bebidas lácteas se evidencio el crecimiento y el buen desarrollo del LIOFAST y IGEA inóculos usados, aumentando en gran medida las colonias en el punto de corte, a su vela reducción de pH y el aumento de acidez en cada uno de los productos se encuentran en los estándares establecidos por la norma. Quedando listos ambos productos para sus faces siguientes en el proceso.

7 Conclusiones

El análisis del crecimiento de los cultivos IGEA y LIOFAST en la línea de fermentados fue el esperado y sin ningún tipo de alteración en el paso del tiempo, de igual forma la relación de los parámetros entre el pH y la acidez fue la deseada, dando un producto de excelente calidad y benéfico para la comunidad en general.

Con el análisis de los parámetros (temperatura, incubación y acidez) en relación al pH se logró obtener los productos de la línea de fermentados con buenos estándares de calidad que establece en el decreto 02838 del 2006.

8 Bibliografía

DANONE. (16 de MARZO de 2018). *DANONE*. Obtenido de <https://www.danone.es/es/yogur/que-es/historia-del-yogur.html>

EXCELENCIAS GOURMET. (12 de DICIEMBRE de 2009). Obtenido de <https://www.excelenciasgourmet.com/es/tradiciones/el-yogur-y-su-origen>

FEDEGAN. (8 de 10 de 2019). *FEDEGAN*. Obtenido de FEDEGAN: <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/documentos-de-estadistica>

Gil, M. (20 de septiembre de 2016). *lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/lactobacillus-bulgaricus/>

Hela El Kafsi, J. B.-M. (28 de mayo de 2014). *NCBI*. Obtenido de ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4082628/ J.P.Burton, R. M. (17 de marzo de 2017). *science direct*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128040249000197>

PROCESOS AGROINDUSTRIALES. (29 de OCTUBRE de 2012). Obtenido de <http://wilsonproces.blogspot.com/2012/10/historia-del-yogur.html>

SALUD, M. D. (24 de FEBRERO de 1986). *RESOLUCION 2310 DE 1986*. Obtenido de http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/resolucion_2310_1986.pdf

Yanhua Cui, T. X. (12 de octubre de 2016). *international journal of molecular sciences*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5085733/>

9 Anexos

Anexo 1. Formatos de control.

FOSFATASA: NCS OBSERVACIONES: libera viscosidad el jefe de linea (Bernardo)

ANTIBIOTICOS: libera RESPONSABLE: brara VISCOSIDAD: MIN 40% 11%

RESPONSABLE: Jacqueline RESPONSABLE: brara RESPONSABLE: 100

OBSERVACIONES: libera viscosidad el jefe de linea (Bernardo)

ANALISIS MATERIA PRIMA				
ANALISIS FISICOQUIMICO	Y. PROBIOTICO	B. LACTEA	KUMIS	Y. DIETETICO
DENSIDAD	1.029-1.032	1.029-1.032	1.028-1.033	1.029-1.033
ACIDEZ	0.13 - 0.16%	0.13 - 0.16%	0.13- 0.16%	0.13- 0.16%
GRASA	1.9 - 2.4%	Min 2.8	Min. 3.0%	max. 0.4%
S. TOTALES	Min. 9.67	Min 10.75	Min. 10.5	Min. 7.39
SNG	Min. 7.77	Min 7.95	Min. 7.4%	Min. 7.39

VISCOSIDAD: MIN 40% 11% FOSFATASA: NCS

RESPONSABLE: brara LIBERADO (SI / NO): SI RESPONSABLE: Jessica

a (Bernardo)

ANALISIS EN PROCESO						
ANALISIS FISICOQUIMICO	Y. PROBIOTICO- Y. DIETETICO		B. LACTEA		KUMIS	
	CORTE	FRIO	CORTE	FRIO	CORTE	FRIO
PH	4.40-4.70	4.0-4.60	4.50-4.90	4.00-4.6	4.40-4.70	4.0-4.60
ACIDEZ	0.585-0.81	0.63-0.81	0.495-0.585	0.54-0.63	0.585-0.80	0.585-0.80

ANALISIS FISICOQUIMICO	
PH	2.90
ACIDEZ %ac. lactico	0.7
DENSIDAD	ml
%S.T	M
%S.N.G	
%GRASA	

PROCESO DE PRODUCCION
CONTROL DE PROCESO FERMENTADOS

Fecha: 08-10-19 Orden de Proceso N°: _____

Codigo: RPD21-06-1
Versión: 5
Fecha: 01/09/2015

CONTROL DE MEZCLA										CONTROL DE PASTEURIZACIÓN Y FERMENTACIÓN									
Código de Mezcla		Cantidad de Ingredientes		Materia Prima		Materia Prima		Materia Prima		Materia Prima		Materia Prima		Materia Prima		Materia Prima		Materia Prima	
6	-	1000	65	18906	D	-	1	JUNICORRES	15	90°	1100	32°	-	2021	2	4493	44810		
6	-	4006	288	18906	C	-	2	JUNICORRES	15	90°	1100	40°	-	5810	4	4234	435		

REGISTRO DE MEDIDAS CORRECTIVAS POC - PASTEURIZACIÓN

Fecha	Agrupación	Proceso	Línea	Observación	Descripción	Fuente de la información	Forma Operativa de proceso

Materia Prima: Yogurt entero, Mx En Yogurt descremado, Mx C= Bacteria Lactea, Mx En Kumis

CURVA DE FERMENTACIÓN

Tanque No: _____

CURVA DE FERMENTACIÓN

Tanque No: _____

Tanque	Tq#	Tq#
Tempo	Tempo	Tempo
00		
05		
10		
15		
20		
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		

Verifico: Jefe de Línea

RESPONSABLE: Jessica RESPONSABLE Jessica

ANALISIS PRODUCTO TERMINADO					
MIS	ANALISIS FISICOQUIMICO	Y. PROBIOTICO	Y. DIETETICO	B. LACTEA	KUMIS
FRIO	PH	3.90-4.50	3,90- 4.50	3,90-4.6	3,90-4.50
0-4.60	ACIDEZ %ac. lactico	0.70-0.90	0,70-0,90	0.585-0.80	0.70-0.90
35-0,80	DENSIDAD g/ml	min. 1.035	Min. 1.030	min. 1.035	Min. 1.026
	% S.T	Min.. 11,05	Min 7.64	Min.. 11,05%	MIN.9,7 6
	% S.N.G	Min. 9.25	Min.7.64	Min. 9.25	Min.7.16
	% GRASA	1.8-2,4	Max 0,4	Min. 2.5	Min.2.5

Anexo 2. Almacenamiento y distribución del producto.



Anexo 3. Pruebas microbiológicas.