

**PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE UN NUEVO
PRODUCTO ALIMENTARIO**



**“ELABORACIÓN DE PROPUESTA DE SNACKS LIOFILIZADOS A PARTIR DE
FRUTAS AUTÓCTONAS COLOMBIANAS”**

WILLIAM ANDRES ARBOLEDA

ESTEBAN RODOLFO MARIN GAVIRIA

CARLOS ANDRES MARIN REINA

NELFY YASMIN GUEVARA

BETTY ALEXANDRA RIVERA

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN EN DISEÑO DE NUEVOS PRODUCTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD

INGENIERÍA DE ALIMENTOS

CEAD PALMIRA

JULIO 17 DE 2019

**“ELABORACIÓN DE PROPUESTA DE SNACKS LIOFILIZADOS A PARTIR DE
FRUTAS AUTÓCTONAS COLOMBIANAS”**



WILLIAM ANDRES ARBOLEDA - 94150193

ESTEBAN RODOLFO MARIN GAVIRIA

CARLOS ANDRES MARIN REINA

NELFY YASMIN GUEVARA

BETTY ALEXANDRA RIVERA

GRUPO: 250112_7

DIRECTOR DE CURSO: CLEMENCIA ALAVA VITERI

TUTOR: HELEY ESTEFANY CEPEDA

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN EN DISEÑO DE NUEVOS PRODUCTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD

INGENIERÍA DE ALIMENTOS

CEAD PALMIRA

JULIO 17 DE 2019

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. Objetivos	3
1.1. Objetivo General	3
1.2. Objetivos específicos.....	3
2. Capítulo 1: Identificar el nuevo producto alimentario	4
2.1. Etapa Empatía	5
2.2. Etapa Definir	10
2.2.1. Planteamiento del problema.	11
2.3. Etapa Idear:	12
3. Capítulo 2: Planificar el desarrollo de un nuevo producto alimentario	14
3.1. Hoja de control de operaciones para la elaboración de snack de frutas autóctonas liofilizadas	14
3.2. Diagrama de flujo elaboración de snacks liofilizados.....	17
3.3. Formulación del nuevo producto.....	19
3.4. Características de la materia prima	19
3.4.1. Fresa.....	19
3.4.2. Piña.....	24
3.4.3. Banano.....	27
3.4.4. Chontaduro.....	30
3.4.5. Miel De Abejas.....	31
4. Tecnologías del nuevo producto alimentario	35
5. Sistemas de conservación del nuevo producto alimentario	40
6. Estudio de la vida útil.....	42
7. Capítulo 3: Empaque y rotulado	53
7.4. Empaque Snack frutas Liofilizadas	60
8. Técnica de evaluación sensorial.....	62
9. Ficha técnica del producto (invima).....	65
10. Costo de producción	68
11. Conclusiones	70
12. Bibliografía	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo Snack de Frutas Liofilizadas	18
Figura 2. Diagrama de Flujo Liofilización	38
<i>Figura 3. Equipo de Liofilización</i>	<i>39</i>
Figura 4. Curva de Crecimiento Microbiano con Variable (Actividad de Agua).....	44
Figura 5. Curva de Crecimiento Microbiano con Variable (Nacl)	45
Figura 6. Curva de Crecimiento con Variable (aW) – pH: 3.9 & aW: 0.97	46
Figura 7. Curva de Crecimiento con Variable (aW) – pH: 7 & aW: 0.99	46
Figura 8. Curva de Crecimiento con Variable (Nacl) – pH: 4.5 & Nacl: 0.2%	47
Figura 9. Curva de Crecimiento con Variable (Nacl) – pH: 7 & Nacl: 0.6%	47
Figura 10. Nivel 3 de crecimiento de la salmonella.....	48
Figura 11. Crecimiento microbiano manipulando la variable pH (pH:3.8).	48
Figura 12. Crecimiento microbiano manipulando la variable pH (pH:7.4).	49
Figura 13. Crecimiento microbiano alcanzado en 60 horas.....	50
Figura 14. Crecimiento microbiano con relación a la temperatura y tiempo.....	51
Figura 15. Comportamiento de salmonella a temperatura bajo 5°C	52
Figura 16. Dimensiones del Empaque	54
Figura 17. Medidas de la caja para embalaje	59
Figura 18. Propuesta de Rotulado Snacks Liofilizados Delifruit	61

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Encuesta factores que inciden a la hora de consumir alimentos	5
Tabla 2. Hoja De Control de Operaciones	15
Tabla 3. Formulación Snack Liofilizados para 100 g de Materias Primas Liofilizadas	19
Tabla 4. Composición nutricional Fresa	20
Tabla 5. Especificación y tolerancia de contaminantes	22
Tabla 6. Especificación y tolerancia de pesticidas	22
Tabla 7. Especificación de Contaminantes	23
Tabla 8. Características sensoriales Fresa.....	23
Tabla 9. Contenido nutricional Piña	24
Tabla 10. Contenido mínimo de solidos solubles expresados en grados Brix.	26
Tabla 11. Características sensoriales Piña	26
Tabla 12. Contenido nutricional Banano	27
Tabla 13. Composición química del banano por 100g	28
Tabla 14. Características sensoriales Banano	29
Tabla 15. Valor nutricional del banano	30
Tabla 16. Características sensoriales del chontaduro	30
Tabla 17. Composición nutricional Miel de Abeja	32
Tabla 18. Requisitos físico químicos de la miel de abejas	33
Tabla 19. Requisitos microbiológicos para la miel de abejas	34
Tabla 20. Procesos de la Liofilización.....	36
Tabla 21. Ventajas del proceso de liofilización frente al secado convencional.	37
Tabla 22. Mecanismos de Deterioro	40
Tabla 23. Características de la Salmonella	42
Tabla 24. Variables de Crecimiento de la Salmonella	45
Tabla 25. Ficha Técnica del Laminado	53
Tabla 26. Ficha técnica de Cartonería.....	57
Tabla 27. Estibas de Madera	58
Tabla 28. Escala del grado de intensidad de los sabores a evaluar	63
Tabla 29. Formato evaluación sensorial	63
Tabla 30. Ficha técnica del producto INVIMA	65
Tabla 31. Costos de materia prima e insumos	68
Tabla 32. Utilidad anual.....	69
Tabla 33. Costo de mano de obra.....	69

NOTA ACLARATORIA

Para el desarrollo del presente trabajo se presenta información tomada de base de datos y que no corresponden a la elaboración de un producto tangible si no elaborado de manera teórica y con el fin de desarrollar las actividades propuestas en el diplomado de profundización en diseño de nuevos productos alimentarios ; que, para efectos de la evaluación final, corresponde a la propuesta de un “*Elaboración de Snacks Liofilizados a partir de Frutas Autóctonas Colombianas*” en un contexto imaginario relacionado con la elaboración de nuevos productos alimenticios con características funcionales.

INTRODUCCIÓN

Una de las tendencias mundiales en alimentación es el interés acentuado de los consumidores por alimentos que además de su valor nutritivo aporten beneficios a las funciones fisiológicas y prevengan enfermedades. Esta situación ha generado programas de gobierno que buscan resolver el problema de la obesidad o exceso de peso de su población mediante la promoción del consumo por parte de su población infantil de alimentos sanos que reemplacen los tradicionales pasa bocas saborizados ricos en grasas, carbohidratos y aditivos por snack de alto contenido nutricional. Como alternativa se ha impulsado el consumo de frutas ya que son una fuente natural de nutrientes, agua, carbohidratos y proteínas; además, contienen sustancias inactivas tales como fibra, vitaminas y antioxidantes que pueden ofrecer beneficios para la salud como el control de los radicales libres que dañan proteínas, el ADN y los lípidos. Su alto contenido de agua genera problemas como una vida útil reducida, principalmente por el crecimiento de microorganismos que las deterioran rápidamente.

Los snacks de fruta dentro de los que se enumeran las barras de fruta, frutas deshidratadas y cueros de fruta entre otras, son productos de fácil consumo y conservan gran parte del valor nutricional de la fruta fresca (en términos de energía, minerales, antioxidantes y fibra). Estos productos pueden ser preparados a partir de una amplia variedad de frutas. (Aristizábal, 2015).

En el siguiente trabajo se propone la formulación y la aplicación del proceso innovador como lo es la Liofilización en el diseño de un nuevo producto como el

Desarrollo de snack con alto valor nutricional mediante la incorporación de frutas autóctonas colombianas liofilizadas, mediante la identificación de materias primas y nuevos componentes, proceso y método de conservación. Esta propuesta involucra tecnologías emergentes, buscando satisfacer necesidades detectadas de consumidores potenciales, mediante la aplicación de la estrategia Food Design.

1. Objetivos

1.1. Objetivo General

- Elaborar la propuesta para el desarrollo de un nuevo producto con características innovadoras, nutricionales y amigables al medio ambiente.

1.2. Objetivos específicos

- Identificar las nuevas tendencias alimentarias el desarrollo del nuevo producto alimentario.
- Identificar la composición nutricional de las frutas y materias primas a utilizar para el desarrollo del nuevo producto.
- Evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas de la frutas garantizando la estimación de vida útil del producto final.
- Determinar la técnica más adecuada para la evaluación de las características sensoriales del nuevo producto.
- Diseñar el tipo de empaque y embalaje a utilizar para el almacenamiento del nuevo producto alimenticio.
- Elaborar ficha técnica tipo INVIMA de los snacks Liofilizados partir de frutas autóctonas colombianas.
- Elaborar un cuadro de costos proyectados para el nuevo producto alimentario.

2. Capítulo 1: Identificar el nuevo producto alimentario

Para el desarrollo de este trabajo de investigación identificamos las tendencias y el mejor producto aplicable mediante la metodología Food Design que es considerado actualmente como una disciplina emergente liderado en sus inicios por diseñadores industriales y arquitectos. Food Design es la pre-figuración del acto alimenticio; en síntesis la actividad de elaboración de un proceso más eficaz que hace más fácil y contextualizada la acción de tomar una sustancia comestible en un contexto, ambiente y circunstancia de consumo determinada, en relación con un campo de análisis sociológico, antropológico, económico, cultural y sensorial” Barichella, P. (2006). Siendo el Food Design una metodología para innovar productos, servicios y/o experiencias relacionadas con los alimentos, dotándolos de nuevos significado cognitivos, emocionales y sensoriales que retan los actuales patrones alimenticios, sin perder de vista sus beneficios nutritivos, sociales y/o culturales. Todo esto se soporta en el Design Thinking que utiliza la empatía del diseñador y métodos tecnológicamente viables para satisfacer las necesidades de la gente y lo que puedan convertirse en una estrategia de negocio viable aportando el máximo valor para el cliente. (Universidad de Valencia, 2017).

En el proyecto se realizó por medio de encuestas y sus los resultados se definió el problema y las necesidades alimentarias de las personas de nuestro entorno y generando una lluvia de ideas para el desarrollo de un nuevo producto que pueda resolver el problema planteado y suplir sus necesidades, también con el uso de fichas RAE pudimos determinar las tendencias alimentarias y los desarrollos de los nuevos producto por lo tanto utilizamos tres etapas para el desarrollo de este capítulo: Empatía, definir e idear.

2.1. Etapa Empatía

Es un método que Junto con las consideraciones tecnológicas y de negocios, la innovación debe tomar en cuenta la conducta, las necesidades y las preferencias humanas. Centrado en las personas especialmente cuando incluye investigación basada en la observación directa captará conocimientos inesperados y producirá innovaciones que reflejen en forma más precisa lo que quieren los consumidores” (Brown, 2008:8).

En esta fase se enfocó y se identificó el entorno en donde se desenvuelve cada encuestado explorando su sensibilidad en aspectos relacionados con el tema de trabajo que es el diseño de un nuevo producto alimentario e identificando los factores que inciden en la toma de decisiones a la hora de consumir alimentos.

Tabla 1. Encuesta factores que inciden a la hora de consumir alimentos

N°	Preguntas	Respuestas	Cantidad
1	¿Qué tipo de alimentos consumo y considero que son indispensables al momento de comprar o preparar mis alimentos?	Frutas	6
		Verduras	6
		Proteínas (huevo, carne, pollo, pescado)	7
		Carbohidratos (snacks, pan, papa)	3
		Granos (arroz)	3
		Legumbres (lentejas, Frijol)	2
		Alimentos bajos en grasa	1
		Alimentos bajos en calorías	1
		Tipo de alimentos balanceados	1
2	¿Para mí es importante consumir únicamente alimentos que sean preparados en casa o puedo admitir algún tipo de alimento procesado?	Alimentos sin procesar preferiblemente	2
		Alimentos procesados preferiblemente	1
		Alimentos procesados y sin procesar	7

3	¿No es de vital importancia que los alimentos que consumo se relacionen estrechamente con la naturaleza; por ejemplo, una ensalada de espinacas adquiridas directamente en la plaza de mercado o zona rural?	De vital importancia	6
		Sin importancia	4
4	¿Mis creencias o costumbres inciden de manera relevante en los hábitos alimentarios y no me atrevo a romper las reglas; por ejemplo, consumir carnes rojas?	Relevante	0
		Irrelevante	10
5	¿Cuándo preparo mis alimentos pienso en compartirlos con mi familia o cercanos o solo pienso en satisfacer mis gustos alimenticios?	compartir	9
		Satisfacer gustos propios	1
6	¿Me encanta explorar en nuevas preparaciones en la búsqueda de cambio?	Me encanta	8
		No me encanta	1
		A veces	1
7	¿Definitivamente los alimentos sin aditivos, totalmente naturales son mi predilección y siempre estoy en búsqueda de ellos?	Con aditivos	6
		Sin aditivos	0
		indiferente	4
8	¿Prefiero consumir alimentos ricos en nutrientes que beneficjen mi salud o que tengan componentes con características medicinales; o no es relevante en la decisión de consumo?	Ricos en nutrientes	6
		Irrelevantes	4
9	¿Soy muy asidua al consumo de alimentos exportados o me inclino por la producción nacional o regional?	Nacional	6
		Internacional	3
		Irrelevante	1

Fuente: Autores, (2019).

Mediante el análisis de las preguntas realizadas se puede determinar que las personas encuestadas prefieren consumir todo tipo de alimentos, dependiendo de la

necesidad de cada individuo ya que hay personas que prefieren consumir alimentos bajos en grasa y azúcares, también alimentos balanceados y que no falten las frutas y hortalizas.

Estas personas tienen una preferencia alta y es por los alimentos poco procesados y elaborados en casa, pero se nota un crecimiento en el consumo de alimentos procesados ya que el 80 % de los encuestados dicen que prefieren el consumo de alimentos procesados sea debido a las ocupaciones y al diario vivir lo cual hace que la creación de productos mínimamente procesados pueda ser un nicho de mercado con alta capacidad de adaptabilidad y se podría fabricar productos cuarta gama siendo un aliado vital para las personas con poco tiempo.

Estos encuestados muestran una perspectiva en la cual la mayoría prefieren comprar en tiendas de cadena, supermercados, etc. Lo cual esto incrementa los costos a la hora de comprar siendo los alimentos más costosos para adquirirlos, pero varios de ellos prefieren las plazas de mercado ya que compran sus productos directamente a un costo más bajo y aseguran que son más naturales y frescos para su consumo.

El 100% de los encuestados afirman que las costumbres y/o creencias no influyen en la escogencia de los productos que van a consumir dándonos una visión de que cualquier producto que generemos puede ser comercializado y que depende de su funcionalidad y nutrientes que aporte así mismo el consumidor lo va a escoger. Logrando también que estas personas al determinar que son saludables para ellos puedan compartir sus experiencias con sus familiares y a llegados, esta genera un crecimiento en el consumo de nuestros nuevos productos.

En este siglo se ha aumentado el consumo de nuevos productos generando una conciencia en los consumidores de ingerir productos innovadores con características nutricionales y por medio de la encuesta pudimos determinar que el 80% de los encuestados prefieren innovar en las recetas o preparaciones.

Los consumidores actuales muchos no se fijan en lo que en realidad están consumiendo como es el caso de los aditivos utilizados en la industria alimentaria para la conservación o para darle una cualidad a los alimentos, pero no de forma natural, como por ejemplo el uso de la Tartrazina en bebidas amarillas. Ellos plantean que muchos consumen los alimentos o productos que estén a su alcance siendo el bolsillo un indicativo para su consumo. A manera de comparación una botella de gaseosa les parece más económico que comprar la fruta y prepararla ellos mismo, lo cual hay que generar una mayor conciencia en nuestros consumidores. Siendo los alimentos que consumimos la fuente vital para nuestro cuerpo.

La generación de nuevos productos alimenticios debe ser un pilar importante en nuestro país para el crecimiento de la economía, ya que el 60% de los encuestados prefieren consumir alimentos nacionales y no importados. Muchos de estos productos nacionales se pueden conseguir a un mejor precio y de excelente calidad.

Muchas investigaciones han planteado la creación de nuevos productos y empaques con características funcionales y que aporten nuevo conocimiento para la ciencia, generando un valor agrado a los productos que ya están creados o los que desde cero sales al mercado, por medio de la vigilancia tecnológica realizada se han encontrado productos en el cual contemplan el uso de nuevas tecnologías como es el caso de la nanotecnología, ultrasonido, alimentos IV gama, nano encapsulación, aplicación de vacío, también se

evidencia el uso de nuevos componentes incorporados en las matrices alimenticias como la utilización de queso enriquecido con fitoesteroles y antioxidantes naturales, adición de *Carnobacterium maltaromaticum* CB1 en chorizo y morcilla, productos enriquecidos con algas y extractos marinos, productos probióticos en cárnicos, entre otros. Dándonos una visión sobre la alta versatilidad a la hora de escoger, idear y fabricar nuestros nuevos productos.

Los consumidores actualmente buscan que lo que consuman, aporte un beneficio a su cuerpo y se han realizado investigaciones en la cual ayuden a potencializar o aumentar la vida útil de estos nuevos productos mediante la incorporación de productos naturales o tecnologías como es el caso del efecto del tratamiento de impregnación a vacío en la respiración de frutas, evaluación de características de calidad en barras de cereales con alto contenido de fibra y proteína, utilización de chía en productos alimenticios, efecto del cloruro de calcio en el procesamiento mínimo de papaya almacenada en atmósferas modificadas, dándonos estas investigaciones material para el desarrollo de nuestro nuevo producto que vamos a desarrollar.

Pero todo alimento que se genere debe tener un empaque de calidad y que ayude a conservar estas propiedades por un tiempo determinando lo cual varios investigadores se enfocan en estudiar estos empaques y se pueden encontrar trabajos como películas biodegradables y biopolímeros hechos en diferentes almidones es, envases bioactivos a base de granos y moléculas de pectinas utilizadas en empaques.

Todo lo escrito anteriormente nos da una visión sobre qué productos podemos innovar y crear y por medio de este estudio podemos impactar un público que tiene un déficit de información y que buscan nuevos productos que contengan nutrientes benéficos

para su salud. Pero también se obtiene diferentes criterios en los cuales se plantea que la alimentación saludable no se limita solo al alimento, sino que además del alimento está referida también a cuánto, cómo y con qué frecuencia se consumen los alimentos y debe estar en relación a las necesidades nutricionales y de energía de cada persona.

2.2. Etapa Definir

Tras una etapa de divergencia en la que hemos adquirido un alto volumen de información, llega el turno de converger. Definir es probablemente la parte más difícil dentro de todo el proceso. Además de la inevitable criba de información, hay que encontrar los denominados Insights.

Para hacerlo, tendremos que trascender lo obvio. Y, tal y como señala Tom Kelley, utilizar la intuición. Los insights son al fin y al cabo “revelaciones” encontradas a partir de la observación llevada a cabo en el Proceso de Empatía. Y como tales nos permiten encontrar Focos de Acción a partir de los cuales empezar a generar soluciones. (Thomas Lockwood 2009).

Por medio de esta etapa establecimos el problema y la necesidad que se desea resolver con el desarrollo de este nuevo producto en el cual según lo reportado por Salgado (2015), una de las tendencias mundiales en alimentación es el interés acentuado de los consumidores por alimentos que además de su valor nutritivo aporten beneficios a las funciones fisiológicas y prevengan enfermedades. Esta situación ha generado programas de gobierno de los países desarrollados que buscan resolver el problema de la obesidad o exceso de peso de su población mediante la promoción del consumo por parte de su población infantil de alimentos sanos que reemplacen los tradicionales pasabocas

saborizados ricos en grasas, carbohidratos y aditivos por snacks de alto contenido de frutas y vegetales.

Y según lo afirma (Jamuna, et al., 2012) las tendencias que impulsan el mercado de alimentos funcionales se basan en una mayor demanda entre los consumidores de una variedad de deliciosa, sana y cómoda. Los avances en la tecnología de los alimentos como resultado de nuevos ingredientes, productos, procesos y envases han proporcionado a la industria de alimentos más oportunidades para los productos de valor añadido.

2.2.1. Planteamiento del problema.

Entre 1980 y 2013 a nivel mundial la prevalencia de sobrepeso y obesidad en conjunto se elevó 27,5% en el caso de los adultos y 47,1% entre los niños, esto quiere decir que las personas con sobrepeso y obesidad pasaron de 857 millones en 1980 a 2.100 millones en 2013, causando enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes, osteoartritis y enfermedades crónicas del riñón (Fernández, 2016).

Para combatir y controlar este problema la Organización Mundial de la Salud (OMS) votó en 2013 una resolución para introducir la meta de detener la expansión de la obesidad en 2025. En Colombia actualmente la situación es similar; existen problemas en los que persisten la desnutrición, sobrepeso y obesidad debido a la ingesta de alimentos que no complementan una alimentación balanceada y la deficiencia de micronutrientes esenciales como yodo, hierro, zinc, ácido fólico, vitamina A, vitamina C y calcio entre otros.

Los factores más que influyen a esta problemática es la falta de adquisición, el estilo de vida acelerado y el desconocimiento, para esto se han implementado estrategias para el

consumo de alimentos saludables y de calidad, que aporten los nutrientes necesarios para un buen desarrollo principalmente frutas y verduras.

Por esta razón este trabajo se enfoca en presentar un alimento poco perecedero, con un valor nutricional alto, de fácil adquisición y que estimule el agro en Colombia. Es en este contexto que surge el snack de frutas liofilizadas autóctonas (banano, fresa, piña y chontaduro) como una alternativa al consumo de frutas aportando hidratos de carbono, fibras, proteínas, calcio, sodio, potasio, fósforo, hierro y magnesio.

2.3. Etapa Idear:

El paso a esta fase supone empezar a crear soluciones para los problemas concretos encontrados. En las fases anteriores, centramos nuestros esfuerzos en comprender y concretar la información obtenida en focos de acción. Ahora, se trata de generar soluciones para esos aspectos elegidos que parecen recoger importantes necesidades y deseos para el usuario.

Mediante esta etapa se tiene como propósito generar un nuevo producto que pudieran responder al problema planteado mediante ideas innovadoras en la cual mediante una votación se logra la escogencia del nuevo producto a elaborar.

Todo lo anterior más la interpretación de las encuestas nos da una visión sobre el crecimiento del consumo de alimentos con alto valor nutricional en el cual lleve como ingredientes principales el uso de frutas y vegetales y que no se utilicen altos contenidos de aditivos como los conservantes. Por lo tanto, planteo el uso de frutas autóctonas de la región del valle del Cauca y transformadas por medio de la liofilización formando snacks con alto valor nutritivo.

La liofilización se utiliza de forma individual para el secado de rodajas de fruta. La liofilización es el método de deshidratación más adecuado para preservar el contenido nutricional y organoléptico permitiéndonos utilizar tecnologías de conservación de alto nivel. El producto potencia el sabor, se vuelve altamente poroso, frágil, higroscópico, y con capacidad de rehidratación excelente Coste, E., et al. (2010). Este método es un proceso lento y costoso, según estudios de factibilidad la TIR esta aproximadamente entre 15 a 20% del valor de la estimada para el secado convectivo, pero puede ser un nicho de mercado que se puede impactar ya que este producto tendrá unos costos más elevados a los normales, pero su contenido nutricional es mayor. Pero otros autores hablan de que dependiendo de la escala de producción y del mercado es un proceso viable y rentable.

La incorporación de frutas autóctonas como chontaduro, piña, fresa y banano, entre otros. Generarían un producto de alto valor nutricional con una explosividad de sabores y listo para el consumo logrando impactar al consumidor con poco tiempo para la preparación de alimentos y que se quiera alimentar saludablemente. Estos productos al ser sometidos a procesos de liofilización ósea de secado por sublimación no necesitarían la incorporación de conservantes o aditivos. Por lo tanto se plantea el siguiente título para el proyecto:

Título “Elaboración de propuesta de snacks liofilizados a partir de frutas autóctonas colombianas”

La innovación de este nuevo producto lleva a un gran peso de alimento funcional ya que se puede resaltar beneficios entre los cuales cada uno de sus componentes ha sido naturalmente realzado, añadido componentes para proveer beneficios específicos, siendo alimentos que no tiene ninguna contraindicación para quien los consuma y un producto libre de conservantes, que tienen un gran valor agregado a la salud del consumidor y siendo

amigable para el medio ambiente debido al uso de empaques con materiales nuevos, más competitivos e implementando practicas sostenibles que sean amigables con el medio ambiente.

3. Capítulo 2: Planificar el desarrollo de un nuevo producto alimentario

Se establece la formulación y características fisicoquímicas ,microbiológicas y sensoriales para el snack de frutas liofilizadas, donde se trabajaran frutas autóctonas como la piña cultivada principalmente en Santander y Santander del norte, el banano y el chontaduro de la zona del Pacifico y la fresa de la región Andina.

A continuación encontramos la hoja de control de operaciones para la elaboración de snack de frutas autóctonas liofilizadas:

3.1. Hoja de control de operaciones para la elaboración de snack de frutas autóctonas liofilizadas

En la hoja de control se identifica las etapas del proceso, las variables a revisar y los PC (puntos de control) y PCC (Puntos de Control Críticos).

Punto crítico (PC): Es cualquier etapa en un proceso donde pueden ser controlados los peligros biológicos, químicos o físicos.

Punto crítico de control (PCC): la etapa en la que se debe aplicar un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro significativo relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Tabla 2. Hoja De Control de Operaciones

HOJA DE CONTROL DE OPERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE SNACK DE FRUTAS AUTÓCTONAS LIOFILIZADAS						
Producto:		Snacks frutas autóctonas liofilizadas (banano, piña, fresa y chontaduro				
Formato de Registro (Control de Parámetros)						
Ítem	Etapas del proceso	Operación unitaria	Variables	Valores	Puntos de control (PC) - Puntos críticos de control (PCC)-	Justificación de PC - PCC
1	Recepción Materia Prima	Manipuleo y Transporte	Chontaduro, Piña, Fresa y Banano		PC	La recepción de las materias primas debe cumplir con características de buena calidad con una madures óptima. Cualquier MP en mal estado nos puede contaminar las demás.
2	Selección & Clasificación	Manipuleo y Transporte	Mismo tamaño, peso y estado de madurez			
3	Escaldado	Proceso de Transformación	Temperatura	100 °C	PC	Mediante el escaldado se busca la destrucción de enzimas que afectan al color, sabor y contenido vitamínico y facilitar su pelado si no se maneja una temperatura adecuada y llegar afectar las materias primas
4	Pelado	Proceso de Transformación				
5	Cortado	Control de Calidad				

6	Osmo deshidratación	Proceso de Transformación	Chontaduro (Jarabe en Miel)	55 - 60 ° Brix		
			Piña (Jarabe en Miel)	55 - 65 ° Brix		
			Fresa (Jarabe en Miel)	55 - 60 ° Brix		
			Banano (Jarabe en Miel)	30 - 40 ° Brix		
7	Congelamiento	Proceso de Transformación	Temperatura	-18 °C	PCC	Las muestras ya osmodeshidratadas deben de congelarse para posterior liofilización si este paso no se hace no se puede eliminar las partículas de hielo mediante el ligero calentamiento al vacío que lo transforma en vapor siendo así las muestras tendrán un contenido de agua mayor lo que sería perjudicial para la vida útil.
8	Acondicionamiento	Manipuleo y Transporte				
9	Liofilización	Proceso de Transformación	Presión Atmosférica	10 Pa	PCC	En el Liofilizado que se utiliza es de 10 puestos y se pueden liofilizar todas las muestras que tenemos pero se deben cumplir con las variantes que se muestran como Presión Atmosférica, Presión de Vacío, la temperatura y el tiempo de liofilización, ya que si estas variantes no se cumplen el producto no estaría liofilizado totalmente y el crecimiento de microorganismo crecería y podría alterar sus propiedades.
			Presión Vacían	3000 +/- 100 umHg		
			Tiempo	16 horas		
			Temperatura	- 80° C		
			Densidad de Carga	0,5 Kg/m2		
10	Mezclado	Manipuleo y Transporte				

11	Envasado - Vacío	Proceso de Transformación	Condiciones Vacío	4,1 Kpa	PC	En el envasado se tiene que tener mucho cuidado ya que si no se tiene un buen empaque el vacío se va a perder y las muestras van a adquirir humedad y por lo tanto la vida útil sería menor.
			Presión Atmosférica	85,3 Kpa		
			Bolsa de Alto Vacío	7,5 mils		
12	Análisis Físicoquímico Microbiológico	Control de Calidad				
13	Etiquetado	Control de Calidad				
14	Almacenamiento	Almacenamiento y Espera	Temperatura	28°C		

3.2. Diagrama de flujo elaboración de snacks liofilizados

En el diagrama de flujo se identifica la secuencia de las etapas, con las operaciones y variables.

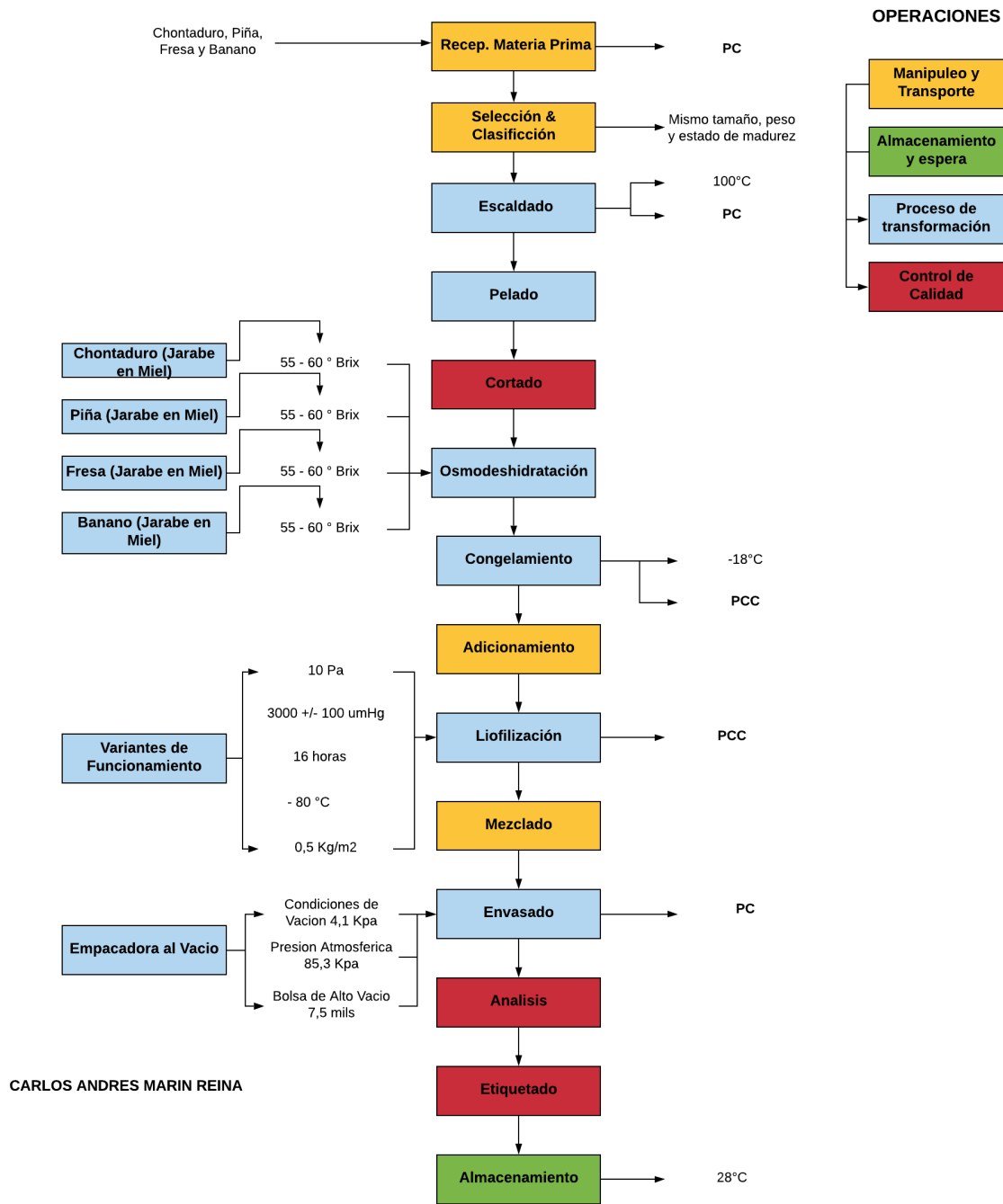


Figura 1. Diagrama de flujo Snack de Frutas Liofilizadas

3.3. Formulación del nuevo producto

Para la formulación de frutas Liofilizadas se escogieron Chontaduro, Banano, Fresa y Pina con adición de miel de abejas para mejorar sus características sensoriales.

Tabla 3. Formulación Snack Liofilizados para 100 g de Materias Primas Liofilizadas

Ingredientes	%	Gramos
Banano	32%	32
Piña	25%	25
Chontaduro	15%	15
Fresa	15%	15
Miel de abeja	13%	13
TOTAL	100%	100 gr

3.4. Características de la materia prima

3.4.1. Fresa.

La fresa es considerada una planta perenne y leñosa de vida corta, de clima frío con relaciones de altura entre los 1.800 a 2.300 msnm, climas con temperaturas entre 18°C y 25°C y nocturnas entre 8°C y 13°C estas temperaturas favorecen el desarrollo óptimo del cultivo (Flores & Mora, 2010). La luminosidad ideal para el cultivo es de aproximadamente 3000 horas sol/año la alta radiación solar estimula la floración y se obtiene unos frutos dulces y brillantes (Flores & Mora, 2010).

El departamento de Cundinamarca es el primer productor de fresa a nivel nacional, participa con el 46.36% de la producción con aproximadamente 557 hectáreas sembradas,

para una producción de 22.563 toneladas y rendimientos promedio de 40.5 ton/ha reportados para el año 2013. Los municipios con mayor nivel de producción de fresa están ubicados principalmente en la Sabana de Bogotá, el principal productor es el municipio de Sibaté, seguido de Chocontá, Guasca, Facatativá y Madrid (Calderón Gómez, 2015).

3.4.1.1. Información nutricional:

En la tabla nutricional se identifica los componentes más relevantes de la fresa.

Tabla 4. Composición nutricional Fresa

1 ración (152 gr.)	100 gr.	
Calorías	49 kcal	32 kcal
Grasas	0.46 g	0.3 g
Grasas saturadas	0.023 g	0.015 g
Grasas poliinsaturadas	0.236 g	0.155 g
Grasas monoinsaturadas	0.065 g	0.043 g
Proteínas	1.02 g	0.67 g
Carbohidratos	11.67 g	7.68 g
Azúcar	7.43 g	4.89 g
Fibra	3.0 g	2 g
Colesterol	-- mg	-- mg
Minerales		
Calcio	24 mg	16 mg
Hierro	0.62 mg	0.41 mg
Sodio	2 mg	1 mg
Potasio	233 mg	153 mg
Magnesio	20 mg	13 mg

1 ración (152 gr.)	100 gr.	
Fósforo	36 mg	24 mg
Zinc	0.21 mg	0.14 mg
Vitaminas		
Vitamina A	18 IU	12 IU
Vitamina C	89.4 mg	58.8 mg
Vitamina D	0.0 µg	0 µg
Vitamina B1 (Tiamina)	0.036 mg	0.024 mg
Vitamina B6	0.071 mg	0.047 mg
Vitamina B sub 12	-- µg	-- µg
Vitamina E	0.44 mg	0.29 mg
Vitamina K	3.3 µg	2.2 µg
Folato (ácido fólico)	-- µg	-- µg
Beta Caroteno	11 µg	7 µg
Agua	138.24 g	90.95 g
Cafeína	-- mg	-- mg

Tomado de: Base de datos de nutrientes de USDA

3.4.1.2. Características Fisicoquímicas

Análisis de Contaminantes y parámetros establecidos basados en la Resolución 3929 de 2013 y evaluado por un laboratorio certificado.

Tabla 5. Especificación y tolerancia de contaminantes

ESPECIFICACIONES	MAXIMO PERMITIDOS
Arsénico	0,2 ppm
Cobre	5,0 ppm
Estaño	250 ppm
Hierro	15,0 ppm
Plomo	0,3 ppm
Zinc	5,0 ppm

A continuación se describe el Análisis de pesticidas basados en la Resolución 2906 del 2007 y evaluado por un laboratorio certificado.

Tabla 6. Especificación y tolerancia de pesticidas

PESTICIDA	MAXIMO PERMITIDO
Abamectin	0,2
Bifentrin	1
Bromopropilato	2
Bromuro	30
Inorganico	
Captan	20,0T
Cicloxdim	0.5
Ciprodinil	2.0
Clofentezina	2.0
Clorpirifos	0.3
Deltametrin	0.2
Diazinon	0.1
Diclofluanida	10.0
Dinocap	0.5
Ditiocarbamatos	5.0 Base de datos: tiram
Etoprofos	0.02*
Fenarimol	1.0
Fenbutatin Óxido	10.0
Fenhexamide	10.0
Fludioxonil	3.0 LMR provisionales (2005-2009)
Folpet	5.0
Hexitiazox	0.5
Imazalil	2.0
Iprodiona	10.0

Malation	1.0
Metiocarb	1.0
Miclobutanilo	1.0
Penconazol	0.1
Permetrin	1.0
Piraclostrobin	0.5
Pirimicarb	0.5
Procimidona	10.0
Propamocarb	0.1
Propargita	7.0
Tolilfluanida	5.0
Triadimefon	0.1
Triadimenol	0.1 Base de datos: triadimefón
Triazofos	0.05*
Trifloxistrobin	0.2
Triforina	1.0

Fuente: SIUN – RESOLUCIÓN 2906, (2007)

A continuación, se describe las especificaciones de contaminantes permitidos basados en la Resolución 4506 de 2013, estas deben ser realizadas por un laboratorio certificado.

Tabla 7. Especificación de Contaminantes

ESPECIFICACIONES Y/O TOLERANCIAS	
MELAMINA	2,5 PPM
PLOMO	0,20 ppm

Fuente: SIUN – RESOLUCIÓN 2906, (2007)

3.4.1.3. Características sensoriales

Estas características son evaluadas por un panel sensorial entrenado.

Tabla 8. Características sensoriales Fresa

CARACTERISTICAS SENSORIALES	DESCIPCION	ESPECIFICACION / TOLERANCIA
	Color	
Olor		Característico

	Sabor	Característico
	Apariencia	Consistente, pulpa carnosas y jugosa

3.4.1.3. Características funcionales

Estas características contienen componentes que ejercen efectos beneficiosos para la salud. Es antiinflamatorias debido a su contenido de manganeso, es una buena fuente de vitamina C, contribuye a la salud ósea debido a su contenido magnesio, potasio y vitamina K, contiene propiedades antioxidantes.

3.4.2. Piña.

La piña (*Ananás comosus*) es una fruta tropical tiene forma ovalada, una corona y también una piel muy rugosa de color verdosa que se va volviendo amarilla y marrón a medida que la piña se va madurando y desprende un agradable olor dulzón cuando ya está lista para comer.

3.4.2.1. Información nutricional

En la tabla nutricional se identifica los componentes más relevantes de la Piña.

Tabla 9. Contenido nutricional Piña

1 ración (165 gr.)	100 gr.	
Calorías	82 kcal	50 kcal
Grasas	0.20 g	0.12 g
Grasas saturadas	0.015 g	0.009 g
Grasas poliinsaturadas	0.066 g	0.04 g
Grasas monoinsaturadas	0.021 g	0.013 g
Proteínas	0.89 g	0.54 g

1 ración (165 gr.)	100 gr.	
Carbohidratos	21.65 g	13.12 g
Azúcar	16.25 g	9.85 g
Fibra	2.3 g	1.4 g
Colesterol	-- mg	-- mg
Minerales		
Calcio	21 mg	13 mg
Hierro	0.48 mg	0.29 mg
Sodio	2 mg	1 mg
Potasio	180 mg	109 mg
Magnesio	20 mg	12 mg
Fósforo	13 mg	8 mg
Zinc	0.20 mg	0.12 mg
Vitaminas		
Vitamina A	96 IU	58 IU
Vitamina C	78.9 mg	47.8 mg
Vitamina D	0.0 µg	0 µg
Vitamina B1 (Tiamina)	0.130 mg	0.079 mg
Vitamina B6	0.185 mg	0.112 mg
Vitamina B sub 12	-- µg	-- µg
Vitamina E	0.03 mg	0.02 mg
Vitamina K	1.2 µg	0.7 µg
Folato (ácido fólico)	30 µg	18 µg
Beta Caroteno	58 µg	35 µg
Agua	141.90 g	86 g
Cafeína	-- mg	-- mg

Tomado de: Base de datos de nutrientes de USDA

3.4.2.2. Características fisicoquímicas:

A continuación, se describe los análisis de los sólidos solubles totales según la tabla de color, según NTC 729 -1.

Tabla 10. Contenido mínimo de sólidos solubles expresados en grados Brix.

Color	0	1	2	3	4	5	6
*Bx (Min)	9,3	11,0	12,6	13,2	13,6	14,1	14,5
*Bx (Máx)	11,5	12,9	13,5	13,8	14,3	15,1	15,6

3.4.2.3. Características sensoriales

Estas características son evaluadas por un panel sensorial entrenado.

Tabla 11. Características sensoriales Piña

Forma	Son infrutescencias de forma ovalada y gruesa.
Color	Pulpa de color amarillo brillante rodeada de brácteas que forman la piel del fruto; en el extremo superior las brácteas se transforman en una corona de hojas verdes.
Sabor	La pulpa es muy aromática y de sabor dulce. Las piñas pequeñas suelen tener un sabor más delicado que las grandes.
Aspecto	Las piñas no debe presentar brotes basales ni brotes en la corona.

3.4.2.4. Características funcionales

Estas características contienen componentes que ejercen efectos beneficiosos para la salud. Ayuda a prevenir células cancerígenas y mejorar la circulación debido a su contenido de Bromelina cuenta con propiedades antioxidantes., cuenta con propiedades diuréticas y ayuda a combatir el estreñimiento debido a su contenido de fibra.

3.4.3. Banano.

Esta fruta es conocida por tener altos niveles de carbohidratos que aportan energía al cuerpo, contiene fibra, potasio y vitaminas beneficiosas para la salud.

3.4.3.1. Información nutricional

En la tabla nutricional se identifica los componentes más relevantes del banano.

Tabla 12. Contenido nutricional Banano

1 ración (225 gr.)	100 gr.	
Calorías	200 kcal	89 kcal
Grasas	0.74 g	0.33 g
Grasas saturadas	0.252 g	0.112 g
Grasas poliinsaturadas	0.164 g	0.073 g
Grasas monoinsaturadas	0.072 g	0.032 g
Proteínas	2.45 g	1.09 g
Carbohidratos	51.39 g	22.84 g
Azúcar	27.52 g	12.23 g
Fibra	5.8 g	2.6 g
Colesterol	-- mg	-- mg
Minerales		
Calcio	11 mg	5 mg
Hierro	0.58 mg	0.26 mg
Sodio	2 mg	1 mg
Potasio	806 mg	358 mg

1 ración (225 gr.)	100 gr.	
Magnesio	61 mg	27 mg
Fósforo	50 mg	22 mg
Zinc	0.34 mg	0.15 mg
Vitaminas		
Vitamina A	144 IU	64 IU
Vitamina C	19.6 mg	8.7 mg
Vitamina D	0.0 µg	0 µg
Vitamina B1 (Tiamina)	0.070 mg	0.031 mg
Vitamina B6	0.826 mg	0.367 mg
Vitamina B sub 12	-- µg	-- µg
Vitamina E	0.22 mg	0.1 mg
Vitamina K	1.1 µg	0.5 µg
Folato (ácido fólico)	45 µg	20 µg
Beta Caroteno	58 µg	26 µg
Agua	168.55 g	74.91 g
Cafeína	-- mg	-- mg

Tomado de: Base de datos de nutrientes de USDA

3.4.3.2. Características fisicoquímicas

A continuación, se describe los análisis de la composición del banano común basada en la tabla de composición de ICBF, (2005).

Tabla 13. Composición química del banano por 100g

ALIMENTO	FUENTE	CALORÍAS	AGUA g	PROTEÍNA g	GRASA Tg	CARBOHIDRATOS g	FIBRA CRUDA g	CENIZAS g
Banano común (pulpa) 100 g	Tabla de Composición de Alimentos del ICBF, 2005	101	74,50	3,05	0,10	20,45		0,90

Tomado de: tabla de composición ICBF

3.4.3.3. Características sensoriales

Estas características son evaluadas por un panel sensorial entrenado.

Tabla 14. Características sensoriales Banano

Forma	Tiene forma oblonga, alargada y cunada
Tamaño y peso	Puede pesar hasta 200g , posee una longitud mínima de 14 cm y un grosor mínimo de 2,7 cm
Color	La cascara puede ser de color amarillo verdoso, amarillo rojizo, con manchas negras.
Sabor	Dulce y perfumado

3.4.3.4. Características funcionales

Estas características contienen componentes que ejercen efectos beneficiosos para la salud, ayudan a reducir la depresión debido al triptófano, regula los niveles de azúcar, debido a su vitamina B6 por sus altos niveles de potasio ayudan a mejorar la concentración y cuenta con propiedades digestivas.

3.4.4. Chontaduro.

El chontaduro es uno de los alimentos tropicales con un alto valor nutritivo por su contenido de proteína , aminoácidos esenciales, Beta-Caroteno, fósforo, vitamina A, calcio y hierro..

3.4.4.1. Características nutricionales.

Valor Nutricional Los análisis fisicoquímicos realizados sobre 100 gramos de parte comestible.

Tabla 15. Valor nutricional del banano

VALOR NUTRICIONAL	%
Carbohidratos:	37.6
Agua:	52.2
Grasa:	4.6
Proteína:	3.3
Fibra:	1.4
Calcio:	23 mgr.
Fósforo:	47 mgr.
Hierro:	0.7
Calorías:	185
Aceite:	2-60

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Cauca Crc.

3.4.4.2. Características sensoriales.

Estas características son evaluadas por un panel sensorial entrenado.

Tabla 16. Características sensoriales del chontaduro

Apariencia	Forma ovalada larga
Color	Naranja, amarillo rojizo
Olor	Característico
Sabor	Dulce, ácido y levemente amargo

3.4.4.3. Características funcionales.

Estas características contienen componentes que ejercen efectos beneficiosos para la salud. El chontaduro este compuesto por aminoácidos esenciales, por ser rico en proteínas y en grasas, aporta al organismo fibra, vitaminas A, C y D, carbohidratos, y minerales, reduce el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares., mejora la visión porque es una fuente natural de carotenoides, como beta-caroteno –precursor de la vitamina A– y licopeno.

3.4.5. Miel De Abejas.

La miel es una sustancia dulce natural producida por abejas obreras de diferentes especies a partir del néctar de las plantas, de las secreciones de las partes vivas de plantas o de las excreciones de insectos que succionan las partes vivas de las plantas, sustancia que las abejas recolectan, transforman mediante la combinación de sus propias sustancias específicas, depositan, deshidratan, almacenan y dejan madurar al interior de la colonia. (NTC 1273, 2007)

3.4.5.1. Información nutricional.

En la tabla nutricional se identifica los componentes más relevantes de la miel de abejas.

Tabla 17. Composición nutricional Miel de Abeja

	1 ración (339 gr.)	100 gr.
Calorías	1031 kcal	304 kcal
Grasas	0.00 g	0 g
Grasas saturadas	-- g	-- g
Grasas poliinsaturadas	-- g	-- g
Grasas monoinsaturadas	-- g	-- g
Proteínas	1.02 g	0.3 g
Carbohidratos	279.34 g	82.4 g
Azúcar	278.39 g	82.12 g
Fibra	0.7 g	0.2 g
Colesterol	-- mg	-- mg
Minerales		
Calcio	20 mg	6 mg
Hierro	1.42 mg	0.42 mg
Sodio	14 mg	4 mg
Potasio	176 mg	52 mg
Magnesio	7 mg	2 mg
Fósforo	14 mg	4 mg
Zinc	0.75 mg	0.22 mg
Vitaminas		
Vitamina A	-- IU	-- IU
Vitamina C	1.7 mg	0.5 mg

	1 ración (339 gr.)	100 gr.
Vitamina D	-- µg	-- µg
Vitamina B1 (Tiamina)	-- mg	-- mg
Vitamina B6	0.081 mg	0.024 mg
Vitamina B sub 12	-- µg	-- µg
Vitamina E	0.00 mg	0 mg
Vitamina K	-- µg	-- µg
Folato (ácido fólico)	7 µg	2 µg
Beta Caroteno	-- µg	-- µg
Agua	57.97 g	17.1 g
Cafeína	0 mg	0 mg

Tomado de: Base de datos de nutrientes de USDA

A continuación, se describe los análisis de la composición fisicoquímicas basada en la NTC 1273, - 2007.

Tabla 18. Requisitos físico químicos de la miel de abejas

Requisitos	Valor mínimo	Valor máximo
Contenido aparente de azúcar reductor, calculado como azúcar invertido, % fracción de masa	60,0 (miel floral)	-
Contenido de humedad, % fracción de masa	45,0 (miel de mielada)	20,0
Contenido aparente de sacarosa, % fracción de masa. Contenido de sacarosa	-	5,0
Contenido de sólidos insolubles en agua, % fracción de masa	-	0,5 Miel prensada 0,1 miel diferente a la prensada
Contenido de sustancias minerales (cenizas), % fracción de masa	-	0,6
Acidez libre, meq de ácido/1 000 g.	-	50,0
Actividad de la diastasa (determinada después de elaborada y mezclada de acuerdo con el numeral 7)	3	-
Contenido de hidroximetilfurfural, mg/kg	-	60,0

NOTA: Los resultados obtenidos para el contenido aparente de azúcar, humedad, sacarosa. Sólidos insolubles y cenizas se expresan en fracción de masa según el Sistema Internacional de Unidades, el cual dice:

Fracción de masa de B_W: Esta cantidad se expresa frecuentemente en por ciento, %. La notación "% (m/m)" no deberá usarse.

3.4.5.2. Características Microbiológicas.

A continuación, se describe los análisis microbiológicos basados en la NTC 1273, -
2007

Tabla 19. Requisitos microbiológicos para la miel de abejas

Requisito	Miel de abejas (<i>Apis mellifera</i>)			
	n	m	M	c
Recuento de microorganismos mesófilos, UFC/g	5	100	300	3
Recuento de coliformes en placa, UFC/g	5	<10	10	1
Recuento de <i>E.coli</i> , UFC/g	5	<10	-	0
Detección de <i>Salmonella</i> / 25g	5	Ausencia	-	0
Recuento de hongos y levaduras, UFC/g	5	10	100	2

4. Tecnologías del nuevo producto alimentario

Tras realizar investigaciones sobre las técnicas de secado de los alimentos se encontró que las frutas, verduras, y hortalizas pueden ser modificadas en condiciones de sus propiedades físicas, sin alterar su valor nutricional, ha este proceso se le conoce como “liofilización” es un método de conservación de alimentos en el que confluyen distintos procesos, el resultado es un producto seco con todas las características organolépticas de su estado original, como el aroma, el gusto o el sabor. Este proceso facilita su conservación y ayuda a detener el crecimiento de microorganismos contaminantes al obtener como resultado un alimento de menor peso a razón de la extracción de su contenido de agua” (López, 2016)

Según lo reporta (Umaña, 2003) el éxito de la deshidratación consiste en que además de proporcionar estabilidad microbiana debido a la reducción de la actividad del agua y fisicoquímica, aporta otras ventajas derivada de la reducción del peso, en relación con el transporte, manipulación y almacenamiento; para conseguir esto la transferencia de calor debe ser tal que se alcance el calor latente de evaporación y que se logre que el agua o el vapor de agua atraviese el alimento y lo abandone; los métodos de deshidratación existentes son:

Tabla 20. Procesos de la Liofilización

CONGELACION	PRIMERA ETAPA
<p>El producto debe congelarse de modo tal que se pruebe que durante el posterior proceso (sublimación) las alteraciones del mismo serán mínimas. Por ello se debe determinar la velocidad óptima de enfriamiento que coincide con la temperatura a la que ocurre el punto máximo de solidificación, cita que con esto lo que se busca es evitar que dentro de la estructura sólida del producto después de congelado se halle líquido en su interior lo cual obstaculizaría una fase de sublimación correcta y no se garantiza que el producto pase del estado sólido al gaseoso omitiendo el estado líquido. En esta fase corresponde lograr la cristalización del contenido del agua que posee el mismo.</p>	<p>Secado Primario: El producto se introduce en las bandejas de la cámara hermética del liofilizador, donde se extrae la mayor parte del agua, (denominado etapa conductiva), la muestra presenta como característica principal el incremento considerable de la velocidad de sublimación hasta alcanzar el punto máximo de la fase; toma un total del 10-15% del tiempo total de proceso; a esta fase le corresponde también una disminución de la velocidad en la sublimación por razones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Como condición directa, la formación de una capa porosa seca por el calor suministrado que opone resistencia a recibir mayor calor. 2. Esta atribuida al vapor generado en el momento en que se comienza a derretir el hielo con el suministro de calor, a esta etapa se le conoce con el nombre de difusión. Durante este proceso mediante el control del calor suministrado se procura que la muestra se conserve siempre en estado sólido-gaseoso, garantizando la conservación de las propiedades de composición iniciales y que pueda regresar a su estado de origen si se decide rehidratarlo. Se debe garantizar que la humedad del producto final sea menor al 5% en peso, de lo contrario puede suceder que el producto se degrade durante su almacenamiento.

SEGUNDA ETAPA	PROCESO
<p>Secado Secundario: La etapa de difusión (paso de hielo a vapor), en este proceso la velocidad continua disminuyendo y su valor se aproxima al punto cero; la razón por la cual la velocidad continua decreciendo es directa a la mayor intensidad de calor que se debe suministrar. El almacenamiento del producto se debe emplear a bajas temperaturas que garantizan la conservación de las propiedades iniciales en estado fresco de la muestra. El proceso de liofilización representa una extracción en promedio del 97% del contenido de agua señalando una media de 10 veces mayor contenido de producto almacenado y transportado frente a las mismas condiciones de espacio de almacenamiento y transporte de productos no liofilizados.</p>	<p>El gráfico muestra la evolución de la temperatura (T) y la presión (P) durante los tres procesos de liofilización. La temperatura del producto (línea roja) comienza a 40°C, baja a 0°C durante la congelación, permanece constante durante la desecación primaria y luego sube a 20°C durante la desecación secundaria. La temperatura de las bandejas (línea azul) sigue una trayectoria similar pero con un salto durante la desecación primaria. La presión (línea verde) permanece constante en 0 µm Hg durante la congelación y desecación primaria, y luego aumenta a 200 µm Hg durante la desecación secundaria.</p>

Fuente: NTC 6040, (2013).

Es vital conocer la velocidad a la que va a tener lugar el proceso, ya que la eliminación de humedad excesivamente rápida en las capas externas puede provocar un endurecimiento de la superficie, impidiendo que se produzca la correcta deshidratación del producto.

Tabla 21. Ventajas del proceso de liofilización frente al secado convencional.

SECADO CONVENCIONAL	LIOFILIZACION
Recomendado para tener alimentos secos (verduras y granos)	Recomendado para la mayoría de los alimentos, pero se ha limitado a aquellos que son difíciles de secar a través de otros métodos
Rango de temperatura 37 - 93°C	Temperaturas debajo del punto de congelación
Presiones atmosféricas	Presiones reducidas (27-133 Pa)
Se evapora el agua de la superficie del alimento	Se sublima el agua del frente de congelación
Movimiento de solutos, lo que causa algunas veces endurecimiento	Movimiento mínimo de solutos
Las tensiones en alimentos sólidos causan daño estructural y encogimiento	Cambios estructurales o encogimientos mínimos.
Rehidratación incompleta o retardada	Rehidratación completa y rápida
Olor y sabor frecuentemente anormal	Olor y sabor normalmente intensificado
Color frecuentemente más oscuro	Color normal
Valor nutritivo reducido	Nutrientes retenidos en gran porcentaje

Fuente: (Parzanese, 2010)

4.1. Proceso de Liofilización

La liofilización es una técnica de conservación de alimentos basada en el desecado de determinados materiales por medio de la sublimación del agua contenida en éstos. Consiste en congelar el producto y posteriormente remover el hielo por sublimación, aplicando calor en condiciones de vacío. De esta forma se evita el paso a la fase líquida del agua contenida en el alimento.

En general este método constituye un efectivo sistema de preservación de elementos biológicos tales como células, enzimas, vacunas, virus, levaduras, sueros, algas, y alimentos. Todos estos contienen sustancias volátiles o termosensibles que no se ven afectadas por este proceso, puesto que se trabaja a temperaturas y presiones reducidas. Lo

más importante del método es que no altera la estructura fisicoquímica del producto y permite su conservación sin cadena de frío, ya que su bajo porcentaje de humedad permite obtener una elevada estabilidad microbiológica. Asimismo, el hecho de no requerir refrigeración facilita su distribución y almacenamiento. . (Parzanese, (2010)

La liofilización involucra cuatro etapas principales:

1. Preparación
2. Congelación
3. Desección primaria
4. Desección secundaria

4.1.1. Diagrama de flujo del proceso de Liofilización.

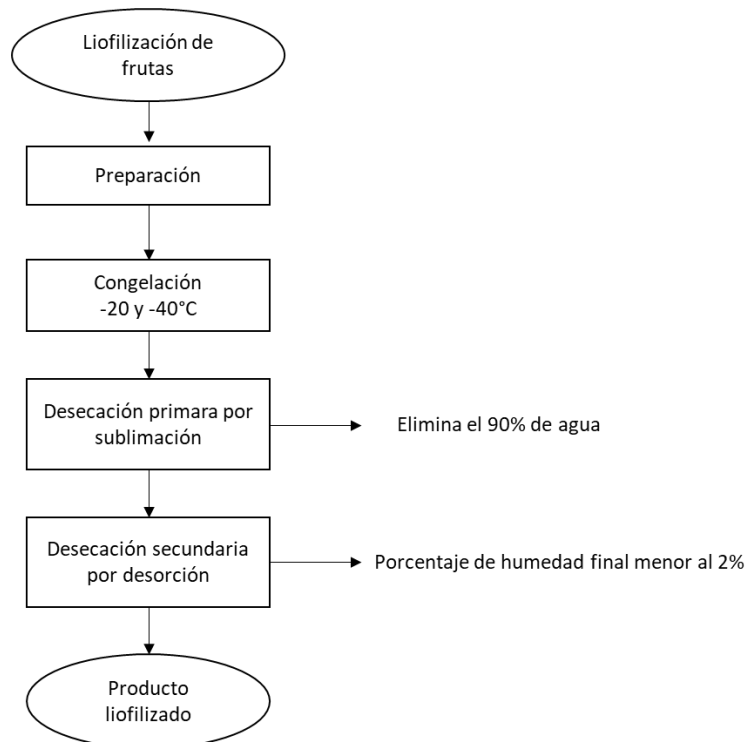


Figura 2. Diagrama de Flujo Liofilización

4.1.2. Equipos de Liofilización:

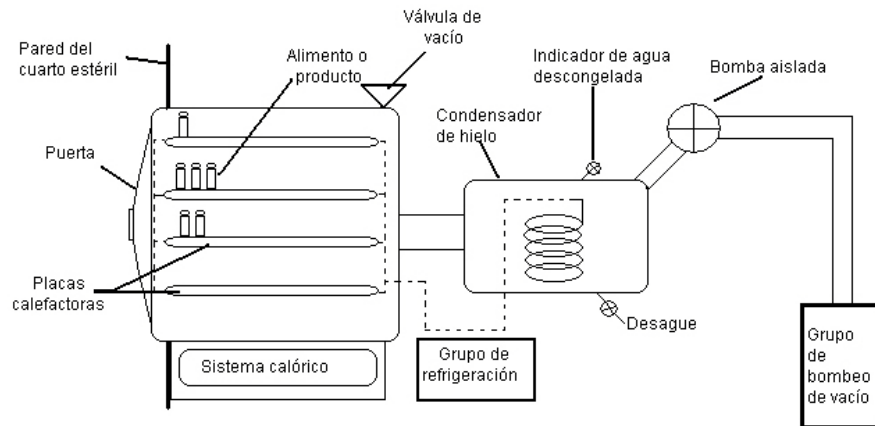


Figura 3. Equipo de Liofilización

Fuente: (Parzanese, 2010).

5. Sistemas de conservación del nuevo producto alimentario

Sistema de conservación: Es un tratamiento que se realiza a los alimentos bajo variados métodos para prolongarles su vida útil sin alterar sus características originales de color, olor y sabor. Los diferentes sistemas de conservación bloquean la acción de microorganismos y enzimas, al interior o en el exterior de los alimentos, (Gonzales, 2019).

El deterioro: Es composición y descomposición natural del mismo. Se manifiesta a través de cambios en el color, consistencia, textura, sabor es decir, cambio en sus características organolépticas. El deterioro se aprecia fácilmente a través de los sentidos. El deterioro en las frutas frescas es muy rápido porque sus características exigen condiciones especiales de conservación en sus períodos de almacenamiento y transporte. Este deterioro está determinado por factores como la temperatura, la humedad y presión.

La contaminación: Es cuando se habla de la modificación del alimento que estos sufren por la presencia de gérmenes o elementos extraños como metales, productos tóxicos, etc., y que suponen un riesgo para la salud del consumidor. No es lo mismo un alimento contaminado que un alimento alterado o deteriorado, ya que cuando un alimento se encuentra deteriorado sus cualidades, olor, sabor, aspecto, se reducen o anulan, pudiéndose apreciar por medio de los sentidos (vista, olfato, gusto, tacto). Sin embargo, la contaminación ni se nota ni se ve ya que los microorganismos no se aprecian a simple vista al ser microscópicos.

Tabla 22. Mecanismos de Deterioro

CONTAMINANTE	DESCRIPCIÓN
	Debida a la presencia en el alimento de sustancias de origen químico que pueden llegar al alimento de forma casual o por una

QUÍMICA	<p>mala manipulación. En las frutas es muy notorio esta contaminación ya que el proceso de limpieza o fumigación lo realizan muy cerca de la fruta. Las partículas pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De origen No biológico: residuos de plaguicidas, productos de limpieza, metales pesados, hormonas administradas artificialmente, antibióticos de uso veterinario. • De origen biológico: toxinas (biotóxicas, micotóxicas, fitotóxicas,...)
FÍSICA	<p>Presencia de cuerpos extraños de diferente naturaleza, generalmente apreciados por el ojo humano. Es el caso de pelos, cristales, huesos, espinas, cáscaras, efectos personales, restos de embalajes, plásticos,... Generalmente provienen de maquinaria, alimentos crudos, manipuladores, pueden causar lesiones como cortes, atragantamientos.</p>
BIOLÓGICA	<p>Es debido a la acción de seres vivos que contaminan el alimento. Entre los cuales se encuentra el Origen Microbiano; este presenta la Presencia de microorganismos (bacterias, virus y mohos) y parásitos y la del Origen No Microbiano presenta insectos, restos de animales como roedores, aves.</p>

5.1. Conservación frutas liofilizadas:

El proceso de conservación de las frutas, se lleva a cabo con el fin de que tengan como resultado la protección contra la contaminación, deterioro desarrollo de un riesgo para la salud del consumidor y su finalidad es:

- Impedir su impregnación con sustancias tóxicas o nocivas.
- Evitar su contacto con insectos y roedores.
- Preservar la contaminación por microorganismos.
- Frenar la multiplicación de gérmenes y producción de toxinas.
- Retrasar su deterioro biótico.
- Empacarse adecuadamente de manera que el producto se mantenga sano y no se altere en condiciones normales de almacenamiento sin refrigeración.

6. Estudio de la vida útil

La determinación de la vida útil del alimento donde se aplica sistema fisicoquímico y biológico activo, que hace que su calidad tenga un estado dinámico que se mueve hacia niveles más bajos respecto al tiempo, donde va disminuyendo sus propiedades sensoriales y de seguridad, a este periodo de tiempo se le llama vida útil o de anaquel de alimento (Brown & Williams, 2003; García & Molina, 2008).

La determinación de la vida útil de las frutas liofilizadas, se aplicó el método de microbiología predictiva, es definida como herramienta que permite conocer el comportamiento de los microorganismos en todo un rango de condiciones y combinaciones ambientales distintas, se base a la aplicación modelos matemáticamente predigan el crecimiento o muerte de microorganismos cuando se ven sometidos a factores específicos como: pH, Temperatura (T), actividad de agua (aw), entre otros. (Reichart y MohácsiFarkas en 1994).

En Microbiología Alimentaria, los modelos predictivos constituyen un método rápido, relativamente económico y no invasivo para la determinación objetiva de la calidad de los alimentos. El microorganismo patógeno que nos afecta al producto es la salmonella ya que este se adhiere de una forma particular a la superficie, sus características son:

Tabla 23. Características de la Salmonella

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Taxonomía	<i>Salmonella</i> es un género de la familia Enterobacteraceae (Brenner, 1984). se garantizan como bacterias Gram – negativas, anaerobias facultativas asporógenas, de forma bacilar.

Temperatura	La mayoría de los serotipos de Salmonella crecen en un rango de temperatura que va desde 5°C a 47°C, con una temperatura óptima de 35°C-37°C.
Actividad de agua	Esta afecta el crecimiento de la salmonella, el límite inferior del crecimiento es 0,94. las salmonellas son capaces de sobrevivir durante un año o más en los alimentos que tienen una aw de agua.
pH	El crecimiento señalado como mínimo para el crecimiento es de 3,8 A medida de que el pH sobre pasa el óptimo o desciende por debajo de él, el ritmo de crecimiento de las salmonella disminuye.

Fuente: (Chung & Goepfert,1970)

6.1. Modelo Predictivo aplicando con simulador combase

Los Modelos Predictivos de ComBase son una colección de herramientas de software basados en los datos de ComBase para predecir el crecimiento o inactivación de los microorganismo.

Las curvas de crecimiento son distintas dependiendo del tipo de microorganismo y según se varíe las condiciones del cultivo pero, a pesar de ello, todas ellas tienen en común una serie de fases:

Fase de lag o fase de latencia : Es una fase de adaptación. Se corresponde con la primera parte de la curva, y en ella el número de ufc permanece prácticamente constante.

Fase logarítmica o exponencial: es la fase en la cual los microorganismos se multiplican con rapidez. Durante cada intervalo de duplicación se producen tantas nuevas células como se habían producido anteriormente de manera acumulada.

La fase continúa: mientras no existan factores limitantes del crecimiento. En los cultivos discontinuos el factor que hace que cese el crecimiento puede ser el agotamiento de nutrientes, la acumulación de productos metabólicos tóxicos o una combinación de ambos.

Fase estacionaria: en la cual no varía el número de microorganismos.

Fase de muerte: en la cual el número de microorganismos comienza a disminuir.

El microorganismo responsable del deterioro del alimento es la salmonella Spp, que se presenta desde la cosecha hasta el proceso ya que es una bacteria que sobrevive a la refrigeración y congelación de los alimentos esta se neutraliza en estos medios. Este microorganismo patógeno es el que produce una enfermedad llamada salmonelosis.

A continuación se observara el comportamiento de este microorganismo patógeno:



Figura 4. Curva de Crecimiento Microbiano con Variable (Actividad de Agua)

En esta figura se muestra que el microorganismo patógeno se encuentra en la etapa latencia donde sus unidades formadoras de colonias (ufc) se encuentran contantes, donde su crecimiento es muy lento ,sus variables que se manejan son temperatura 20°C, Ph 3,9 y

una actividad de agua 0,973, con estos parámetros podemos decir no es tan notorio el crecimiento.

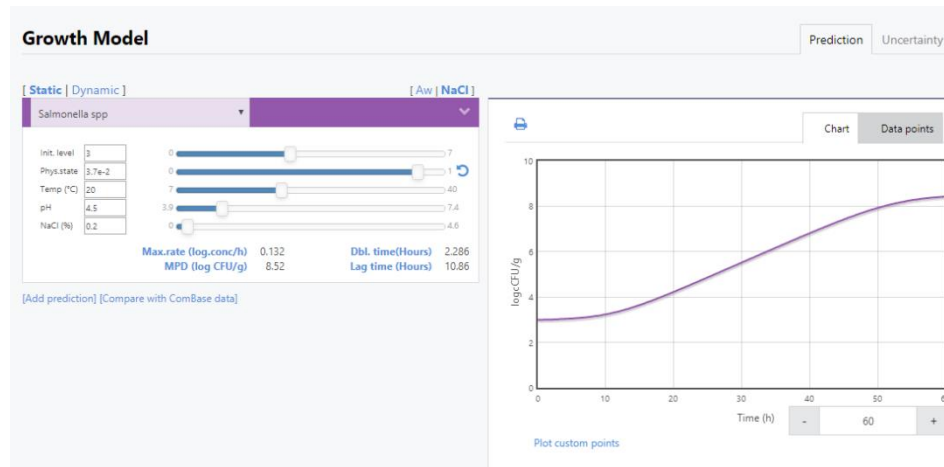


Figura 5. Curva de Crecimiento Microbiano con Variable (NaCl)

En esta figura se observa que la salmonella, con la variable de NaCl con el 0,2%, un pH 4,5 y una temperatura 20°C, hay un crecimiento exponencial de ufc, ya que esta reaccionan un más rápido por su parámetro, lo que se concluye que va un deterioro mucho más rápido en el alimento.

Tabla 24. Variables de Crecimiento de la Salmonella

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Temperatura de Crecimiento	La mayoría de los serotipos de Salmonella crecen en un rango de temperatura que va desde 5°C a 47°C, con una temperatura óptima de 35°C-37°C.
Tiempo de Crecimiento	Para el desarrollo del simulador y para que su crecimiento microbiológico sea notorio se estableció un tiempo (h) 60 horas.

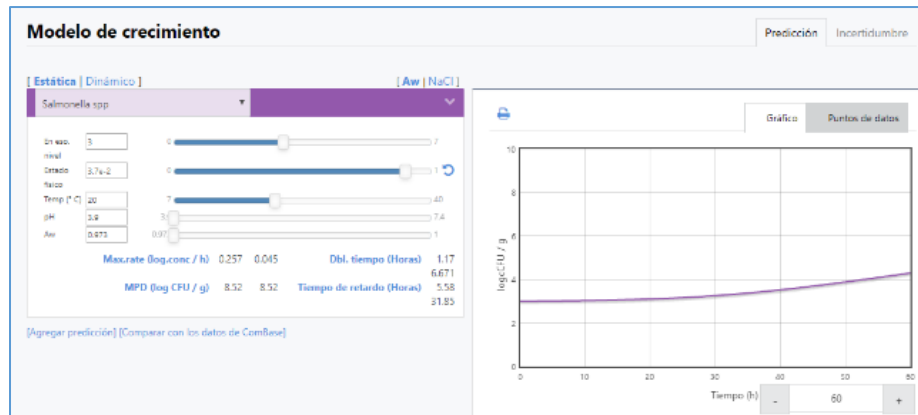


Figura 6. Curva de Crecimiento con Variable (a_w) – pH: 3.9 & a_w : 0.97

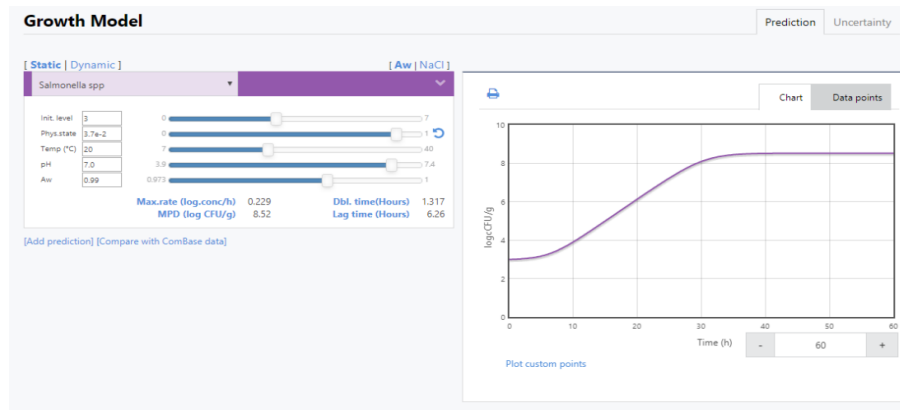


Figura 7. Curva de Crecimiento con Variable (a_w) – pH: 7 & a_w : 0.99

El análisis de las figura 6 y 7, nos muestra que cuando el pH y la actividad de agua varía en niveles altos esto hace que el crecimiento microbiológico de la salmonela se de manera exponencial lo que nos estaría afectando la vida útil del alimento.

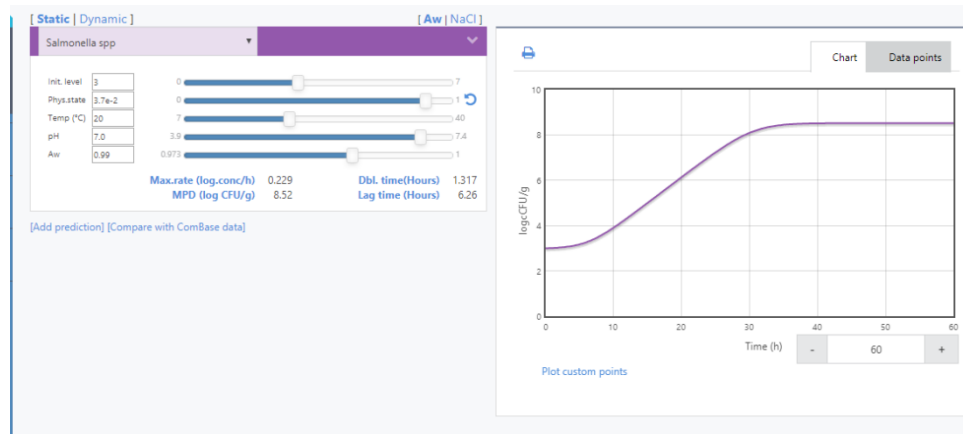


Figura 8. Curva de Crecimiento con Variable (Nacl) – pH: 4.5 & Nacl: 0.2%

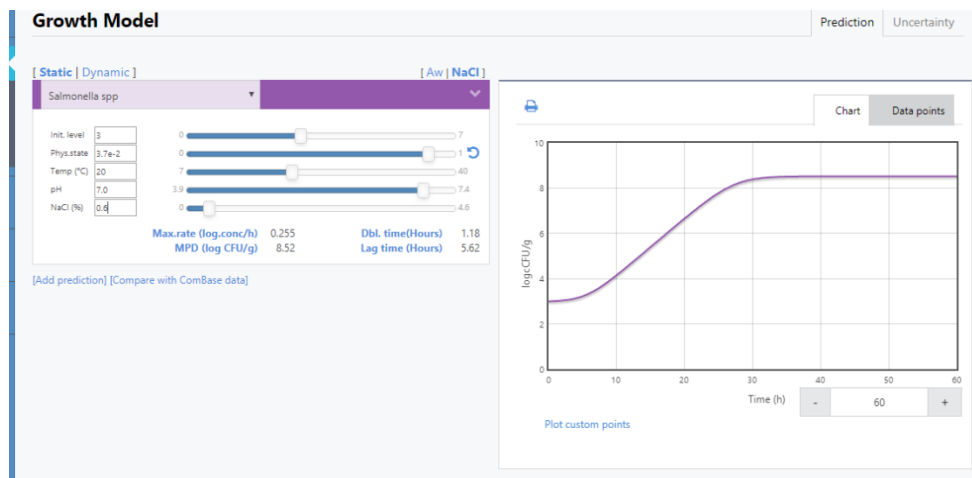


Figura 9. Curva de Crecimiento con Variable (Nacl) – pH: 7 & Nacl: 0.6%

El análisis de la gráfica 8 y 9 con la combinación de la variable de pH y la NaCl, la curva de crecimiento no varía, en este medio el crecimiento del microorganismo es muy lento.

El nivel 3 del simulador el estado que mantiene el defecto de crecimiento del microorganismo que arroja el simulador.

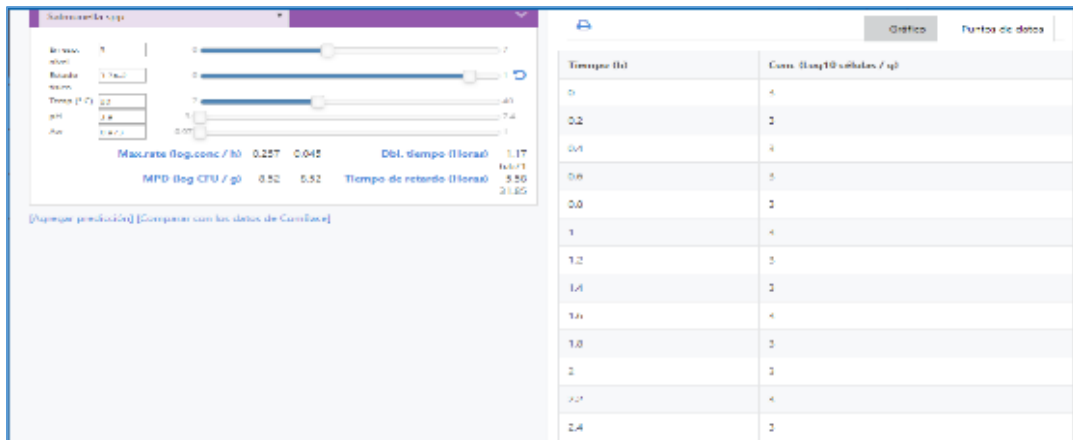


Figura 10. Nivel 3 de crecimiento de la salmonella

La grafica nos indica el nivel inicial y el microorganismo arranca su crecimiento y lo denotamos por gramo expresados como logUFC/g. Por tanto, un 3 indica log UFC/g=3 lo que equivale a 1.000 UFC/g, los resultados arrojados en la base de datos este microorganismo en el tiempo mínimo no ha habido crecimiento del microorganismo.

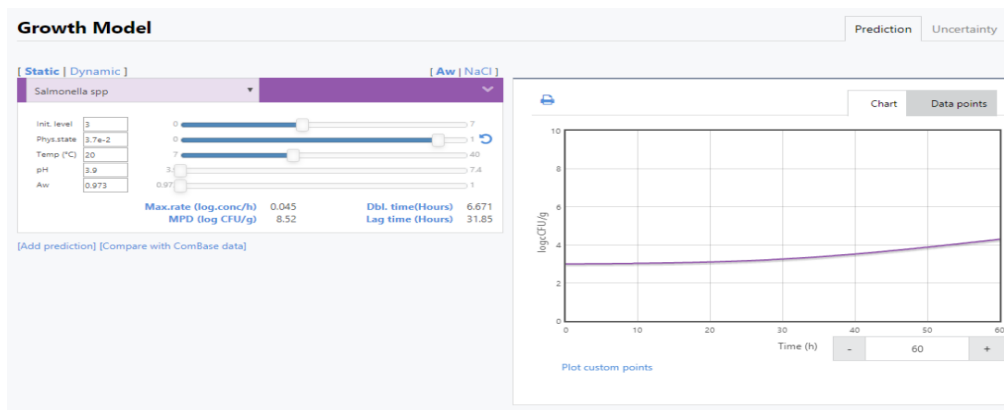


Figura 11. Crecimiento microbiano manipulando la variable pH (pH:3.8).

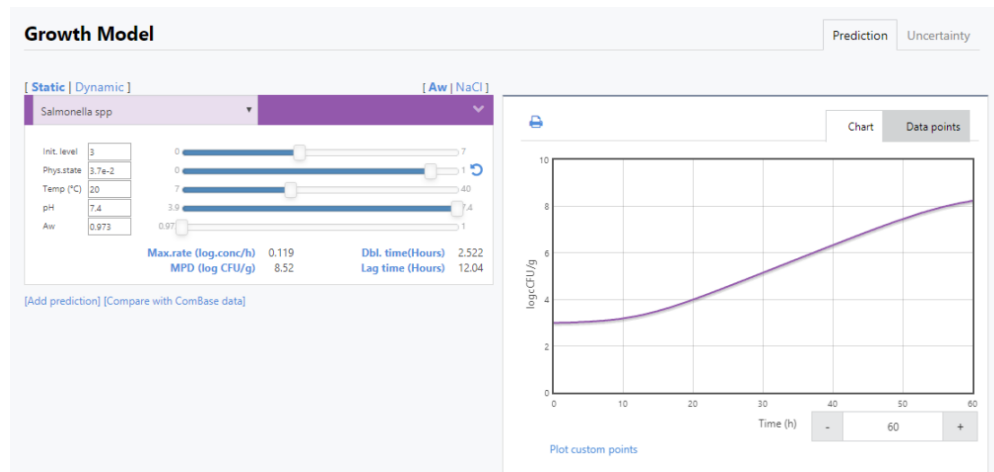


Figura 12. Crecimiento microbiano manipulando la variable pH (pH:7.4).

En la figura 11 y 12 se realiza una combinación del pH mínimo y un óptimo, con un pH 7,4 este microorganismo patógeno no tiene problemas de crecimiento.

La salmonella es un microorganismo patógeno que causa diarrea, la fiebre y calambres estomacales severos, en el caso de salmonelosis, estos síntomas se presentan entre 6 a 72 horas después de haberse ingerido el alimento contaminado con la bacteria.. La enfermedad dura de 5 a 7 días. (Parra, Máta, 2002)

Se escogió la Salmonella como microorganismo para realizar la simulación debido a que este patógeno se encuentra en la naturaleza a causa de la inadecuada disposición de residuos y la utilización de aguas de regadío contaminadas.

En Colombia la producción de fresas tiene un alto contenido de pesticidas y microorganismos por lo que es necesario lavar, desinfectar y llevar a tratamiento térmico para reducir el contenido de pesticidas y eliminar el patógeno.

El proceso térmico aplicado para la elaboración de Snack de frutas liofilizadas permite la destrucción de Salmonella; esto quiere decir que a mayor temperatura el crecimiento microbiano disminuye, garantizando así la inocuidad del producto.

En la fase exponencial los microorganismos crecieron y se dividen hasta el nivel máximo posible, por su potencial genético, tipo de medio y condiciones en que crece. En este periodo hay una relación lineal entre el logaritmo del número de células y el tiempo. Estos microorganismos se duplican en intervalos regulares y como cada célula se divide en un momento diferente, la curva de crecimiento aumenta levemente.

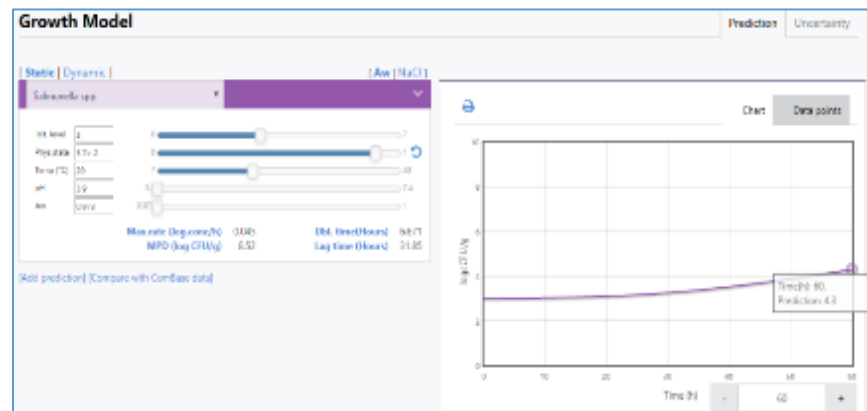


Figura 13. Crecimiento microbiano alcanzado en 60 horas

Para el desarrollo de la simulación del crecimiento microbiológico que se estableció un tiempo (h) de 60, donde la predicción de Conc (Log₁₀ cells/g) de 4,3, donde su crecimiento de la fase inicial a la exponencial incremento muy paulatinamente. Tiempo que se presenta la fase estacionaria de la curva de crecimiento microbiano y cuál es el recuento microbiano expresado en Conc (Log₁₀ cells/g).

En la Figura 14 podemos detallar el comportamiento del crecimiento microbiano cuando se desarrolla a temperatura óptima ideal para su desarrollo a través del tiempo.

Fase de latencia

Time(h)	Conc (Log10 cells/g)
0	3
0.2	3
0.4	3
0.6	3
0.8	3
1	3
1.2	3
1.4	3
1.6	3
1.8	3
2	3
2.2	3
2.4	3
2.6	3

Fase estacionaria

189.8	8.49
190	8.49
190.2	8.49
190.4	8.49
190.6	8.49
190.8	8.5
191	8.5
191.2	8.5
191.4	8.5
191.6	8.5
191.8	8.5
192	8.5
192.2	8.5
192.4	8.5
192.6	8.5
192.8	8.5

Figura 14. Crecimiento microbiano con relación a la temperatura y tiempo

Como se evidencia en los cuadros la fase inicial es más lenta que la estacionaria debido a que en la fase de latencia los microorganismos están en un período de adaptación al nuevo medio de cultivo; comparando con la fase estacionaria hay un cese del crecimiento por agotamiento de nutrientes o por acumulación de productos tóxicos.

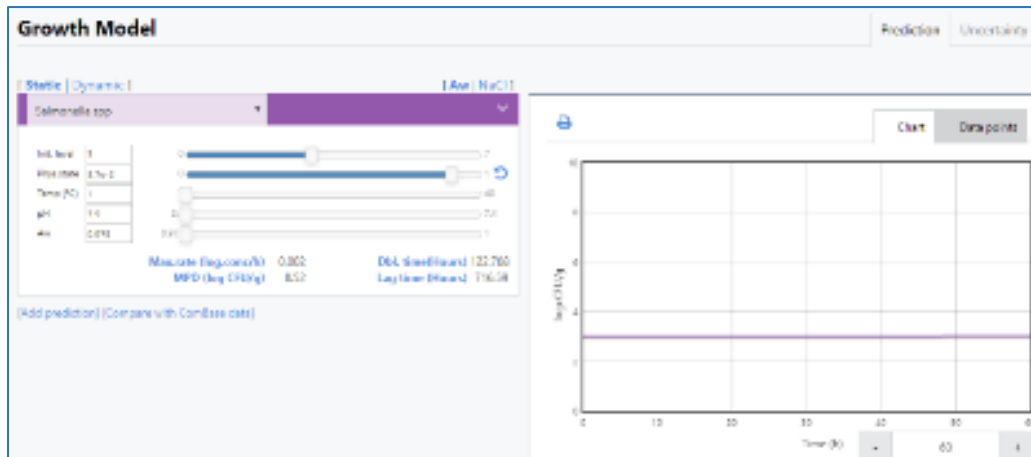


Figura 15. Comportamiento de salmonella a temperatura bajo 5°C

En la figura 15 podemos determinar que a una temperatura de 5°C, es donde el microorganismo se mantiene en la fase latente, esto se produce una disminución lenta del número de salmonelas.

7. Capítulo 3: Empaque y rotulado

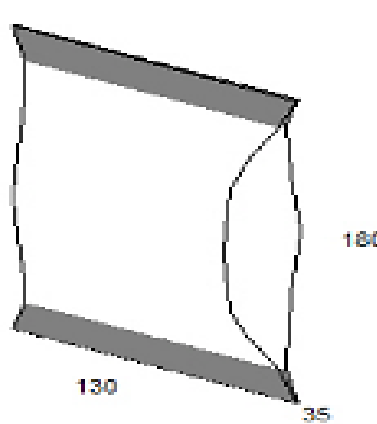
Para determinar el empaque óptimo se tuvo en cuenta la composición química y microbiológica del producto, igualmente los factores externos que pudieran afectar las características organolépticas.

7.1. Determinación del empaque primario

El empaque primario es aquel recipiente o envase que contiene el producto (De Bogotá, C. D. C, 2015). Para el Snack de frutas liofilizadas el empaque a utilizar será un laminado con papel el cual presenta varias ventajas como son a su apariencia natural, menor impacto al ambiental, barrera de oxígeno, barrera de vapor de agua y barrera a la luz.

Ficha técnica Material Primario:

Tabla 25. Ficha Técnica del Laminado

FICHA TECNICA LAMINADO			
LAMINADO CON PAPEL	CARACTERISTICAS		
<p><i>Plano mecánico</i></p> 	REFERENCIA	Laminado frutas liofilizadas	
	Capacidad	60g	
	Tipo de impresión	Interna	
	Tipo de Selle	Dorso – Dorso	
	Diámetro de Core:	16 cm	
	Tamaño de fotocelda	18 x 5 mm	
	Material	micras	g/m''
	Papel laminar	12	17
	Tinta	2	2,5
	Adhesivo	3	3,5

<i>Figura 16. Dimensiones del Empaque</i>		Aluminio	8	22	
		Adhesivo	3	3,5	
		Pe Coex Transp.	30	29	
		Total	58	77,5	
PROPIEDADES		METODO DE ANALISIS	UNIDAD	ESPECIFICACIONES	
Calibre		ASTM D374	Micras m	58	10%
Gramaje		ASTM D421	g/m ²	78	10%
Coeficiente de fricción dinámico	Cara - cara	ASTM D1894 - 06	Adimensional	0,3	Max.
	Dorso - Dorso	ASTM D1894 - 06	Adimensional	0,3	Max.
Temperatura de sellado	Cara - cara	ASTM F88	°C	NA	Prom.
	Dorso - Dorso	ASTM F88	°C	105	Prom.
Fuerza de selle		ASTM F88	gf/pulg ²	1500	Min.
Fuerza de laminación		PO - DAC-007	gf/pulg ²	500	Min.
Solvente Residuales		PO - DAC-314	mg/m ²	20	Max.
Resistencia al rasgado DT		ASTM D5733	G	NA	NA
Resistencia al rasgado DM		ASTM D5734	g	NA	NA
Transmisión de vapor de agua (WVTR) 100 °F / 90% RH - 38°C/ 90%RH		ASTM F1249	gH ₂ O (100 ² días) gH ₂ O (m ² días)	0,1	Min.
Transmisión de Oxígeno (O ₂ TR) 73°F / 0% RH - 23°C/ 0%RH		ASTM D3985	cc/m ² /día	0,05	Min.
CARACTERISTICAS DE COLOR E IMPRESION					
Impresión flexográfica debe de existir un estándar de colores, con tonos máximo, normal y mínimo el cual debe estar aprobado por el cliente.					
ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CALIDAD					
VARIABLES Y ATRIBUTOS		CRITICO	MAYOR	MENOR	
GRAMAJE			X		
FUERZA DE LAMINACION		X			
FUERZA DE SELLADO		X			
C.O.F			X		
DIMENSIONES		X			
SOLVENTES RETENIDOS			X		

PESO BOBINA			X
TEXTOS	X		
CODIGO DE BARRAS	X		
TONOS		X	
No. EMBOBINADO	X		
ARRUGAS		X	
IMPRESIÓN		X	

CERTIFICACIONES

Certificamos que los materiales utilizados para la fabricación de empaques flexibles para alimentos están bajo regulaciones FDA

POLIESTER: Película que puede ser utilizada en contacto directo con alimentos de acuerdo a la regulación de la legislación de los Estados Unidos F.D.A. y los países europeos (CFR 177.1630, Tereftalato de Polietileno Registrado Dinal No 4 -6894.0001.01-7. Es válido para todos los filmes de Poliéster)

TINTAS: Sus componentes son resinas uretano, pigmentos orgánicos. Resinas técnicamente certificadas por la FDA. Cumplen con la norma FDA, CFR 21, PARTE 175, SECCION 105, SUBPARTE C y CFR 16 PARTE 1303 Y CONEG, vigentes a la fecha

ADHESIVOS: Son Bicomponentes tipo Solvent Less. Regulados de acuerdo a la legislación de Estados Unidos F.D.A.y de los países europeos. (21RF 175.105)

ALUMINIO: Conforme por lo establecido por la F.D.A. 21 CFR 178. 3910.. Para contacto con alimentos

PE COEXT: Es un polietileno lineal de baja densidad. Este material es apto para el uso como materia prima en la fabricación de envases equipamientos que van a estar en contacto con alimentos, según informe emitido por el I.N.A AS 230 21/98.

Por los componentes de las Materias Primas utilizadas en la fabricación del empaque como son Tintas, Adhesivos, Resinas y películas, están bajo regulaciones de la FDA. Y todos los materiales de Empaque son fabricados para estar en contacto directo para consumo Humano

CONDICIONES DE RECEPCION

Cubierto con doble bolsa de polietileno, en estiba, y con separación de cartón entre rollos

El peso máximo por bobina es de 50Kg

Debe estar identificado en la bosa exterior y en el interior del Core

ALMACENAMIENTO

El material deberá ser almacenado en condiciones que permitan estar libre de cualquier tipo de humedad, luz directa de los rayos solares, alejado de cualquier presencia de solventes o productos químicos o materiales contaminantes.

Deberán evitarse cambios bruscos de temperatura que puedan producir condensación. Teniendo en cuenta la memoria elástica de las películas termoplástica un periodo largo de Almacenamiento puede causar Bloqueo y variaciones en sus características y/o especificaciones iniciales.

Si el material permanece almacenado por más de seis meses (6) requiere un análisis antes de su utilización.

VIDA UTIL

12 meses

CONDICIONES DE TRANSPORTE

Los materiales de transporte deberán estar debidamente equipados y en buen estado para evitar cualquier daño del material. No debe transportarse con carga mezclada que pueda afectar características del material (materiales tóxicos, detergentes, etc.)
--

7.2. Determinación empaque de embalaje

7.2.1. Empaque terciario

El empaque terciario es aquel que puede agrupar varios empaques primarios o secundarios y tiene como finalidad facilitar la manipulación y transporte de los productos. Para el embalaje de las bolsas de 14 g de snack, se establece un embalaje en cajas de cartón corrugado a base del bagazo de la caña de azúcar al cual se le extrae el jugo azucarado, los restos poseen una gran cantidad de fibras que pueden ser utilizadas para producir papel dentro el 30 % al 40 %, Gracias a que es un material biodegradable ayuda a la conservación del medio ambiente y al aprovechamiento de residuos.

7.2.1.1. Ficha técnica Cartonería.

Tabla 26. Ficha técnica de Cartonería


TIPO DE DOCUMENTO:				
Ficha Técnica Material de empaque				
				
ELABORADO POR:	APROBADO POR:	AUTORIZADO POR:	FECHA DE LABORACION	
Nelfi Yazmin Guevara	Ingeniería de empaques	Área de Calidad	1/06/2019	
Ingeniera Empaques	Ingeniera Empaques	Coordinador de Calidad		
FTE- Cartón con bagazo de caña				
OBJETO	Establecer las características y requisitos que debe cumplir la cartonería utilizada para			
DEFINICION	Cartón corrugado compuesto de tres elementos dos liner de cartón plano separados por un núcleo de papel corrugado. Fabricada con papel ecológico hecho con fibra de caña			
EMBALAJE Y MUESTRA	24 unidades de snacks de 60 g cada uno, embalado en carton corrugado compuesto de			
VIDA ÚTIL	tres (3) meses			
ORIGEN MATERIA	Colombia			
COMPOSICIÓN E INGREDIENTES UTILIZADOS	Bagazo de caña de azúcar			
MÉTODO DE PRODUCCIÓN	Consiste en moler y tamizar el bagazo para separar la médula, cocer la parte fibrosa que queda durante el tiempo necesario para la producción de diferentes tipos de pastas y refinar éstas al grado más adecuado para la producción de las diversas calidades de papel.			
CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS	PRUEBA		ESPECIFICACIONES (internas)	
	Análisis		Mínimo	Máximo
	Largo (mm)		386	390
	Ancho (mm)		220	224
	Alto (mm)		258	262
RCV (Kf/m)		C720K		
MUESTREO, ACEPTACION Y RECHAZO	Si el producto no cumple con uno o más de los requisitos establecidos se rechazará el lote y se comunica al proveedor. Por cada lote e ingreso del insumo, el proveedor deberá enviar el certificado de calidad donde incluya los análisis dimensionales. Para la aceptación del lote el certificado de calidad debe cumplir con las especificaciones			
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO	Se recomienda almacenar en un lugar fresco y seco, a temperatura ambiente y protegidos contra los rayos ultras violetas, preferiblemente a una temperatura inferior a 30°C. Por ser un producto no auto soportable,			
	No se debe almacenar junto con productos tóxicos o que emanen olores fuertes tales como insecticidas, fertilizantes o solventes.			
DOCUMENTO DE REFERENCIA	CODIGO		DOCUMENTO	
	NTC 452 (sexta edición)		Lista de chequeo material de empaque y envases.	
	Muestreo Militar estándar			
Certificado de calidad				
CONDICIONES DE MANEJO Y PRECAUCIONES	En la manipulación del producto se deben aplicar todas las buenas prácticas de fabricación para evitar contaminación cruzada. El producto no debe ser almacenado cerca de químicos.			
HISTORIA DEL DOCUMENTO	Los cambios realizados en este documento se encuentran relacionados en las solicitudes de aprobación del documento.			
	REVISIÓN	FECHA DE REVISIÓN	MOTIVO DE LA REVISIÓN	
	0	15-jun-19	Creación de Documento	

7.2.1.2. Unidad de carga

La unidad de carga es el embalaje en una carga compacta de mayor tamaño, para ser manejada como una sola unidad, reduciendo superficies de almacenamiento, y facilitando las operaciones de manipulación y transporte del producto. (De Bogotá, C. D. C, 2015).

Como unidad de carga se escogió la estiba de madera ya que su precio es más bajo y se puede moler al final de su vida útil para pellet o procesar para papel ayudando así al medio ambiente.

Tabla 27. Estibas de Madera

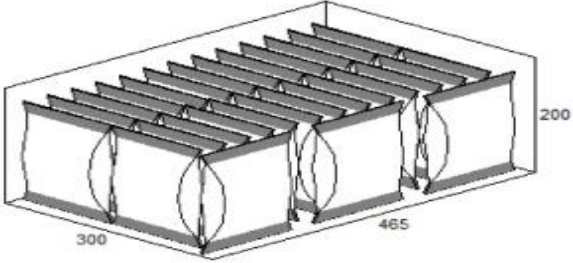
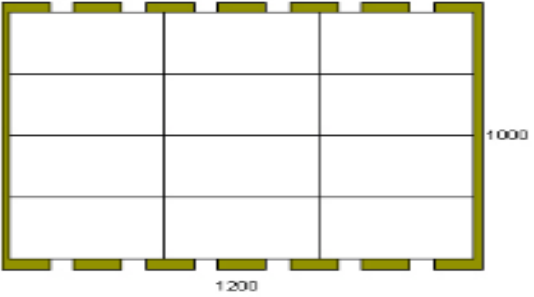
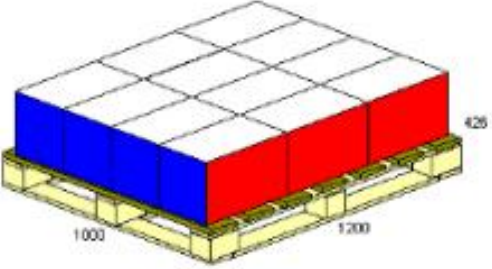
Material		
ESTIBA DE MADERA	La madera es la principal materia prima en la fabricación de estibas. Este material debe cumplir reglamentos fitosanitarios, estipulados en la norma NIMF 15, numeral 3.7. La estiba utilizada para este proyecto va a ser de cuatro entradas debido a la facilidad de su manipulación.	

7.3. Condiciones de Almacenamiento y Transporte:

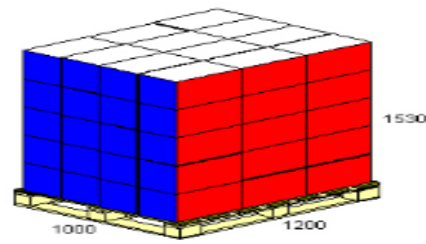
El Snack de frutas liofilizadas debe almacenarse en un lugar limpio, fresco y seco, a temperatura de 18 a 25°C y 70% de humedad, bajo estrictas condiciones sanitarias, libre de olores y materiales extraños que puedan transferirse al producto.

Se define el número de bolsas por cajas, y el arrume de las cajas en la estiba.

Figura 17. Medidas de la caja para embalaje

EMBALAJE	
Snack Frutas liofilizadas	
UNIDADES POR CAJA	
12 CAJAS POR CAPA	
5 CAPAS X ESTIBA	

60 CAJAS X ESTIBA



7.4. Empaque Snack frutas Liofilizadas



Nombre del alimento

Peso neto

8. Técnica de evaluación sensorial

Para la evaluación sensorial de los snack de frutas se elige la metodología de Análisis Descriptivo Cuantitativo este permite conocer las características del producto alimenticio y las exigencias del consumidor. A través de las pruebas descriptivas se realizan los cambios necesarios en las formulaciones hasta que el producto contenga los atributos para que el producto tenga mayor aceptación del consumidor. Las pruebas analíticas descriptivas se clasifican en: escalas por atributos y en pruebas de análisis descriptivo

Para conocer el grado de preferencia y de satisfacción del consumidor, es necesario que los panelistas realicen un análisis descriptivo de cada uno de los componentes, determinando los más representativos hasta percibir los componentes con menor intensidad. Los panelistas requeridos para desarrollar este tipo de prueba deben cumplir con unos requisitos básicos como: haber sido entrenados en la prueba de umbrales, prueba de percepción y reconocimiento de olores. (Hernandez, 2005).

8.1. Análisis descriptivo para perfil de sabor

Esta prueba permite detectar pequeños cambios en el sabor del producto que está siendo evaluado. Se aplica para desarrollar y mejorar sabores en los productos alimenticios para hacerlos más agradables y también se emplea esta prueba para detectar olores desagradables. Si por algún motivo los resultados no coinciden se debe realizar otra sesión hasta obtener resultados representativos para ser tabulados. Para este tipo de prueba se debe tener una muestra estándar, con el fin de mirar si existe mucha, poca o ninguna diferencia.


COMENTARIOS:

8.2. Perfil del producto


Las snacks liofilizados evaluados sensorialmente pueden obtener una aceptabilidad alta en los prototipos deshidratados con miel de abeja ya que mejoran las características sensoriales del trabajo final (Marín Reina, 2017), incorporando alimentos con alto contenido de actividad antioxidante, siendo los antioxidantes sustancias que inhiben la oxidación celular inducida por toxinas como los radicales libres (Tapiero J, Salamanca G & Marín Reina C. A, 2019).

9. Ficha técnica del producto (invima)

Tabla 30. Ficha técnica del producto INVIMA

	ASEGURAMIENTO SANITARIO		REGISTROS SANITARIOS Y TRAMITES ASOCIADOS	
	FORMATO UNICO DE ALIMENTOS REGISTROS SANITARIOS (DECRETO 3075 DE 1997)			
	Codigo ASS-RSA-FM0019		Version 04	Fecha de Emision: 24/06/2019

FORMULARIO DE INFORMACION BASICA (Obligatoria para todos los trámites)				
<p>No diligencie los espacios sombreados</p> <p>Presente su documentación sin tachaduras ni enmendaduras, legajada y foliada (numerada). en carpeta blanca.</p> <p>Diligencie los formularios con letra clara y legible con tinta de color negro, en computador o máquina de escribir.</p> <p>Verifique la normatividad sanitaria aplicable a su producto.</p> <p style="text-align: center;">ALLEGAR INFORMACIÓN TECNICA EN FISICO Y EN MEDIO MAGNETICO FORMATO WORD (CD)</p> <p>RECUERDE: Antes de diligenciar el formulario verificar el Instructivo de trámites, aclarando que si no estan diligenciados los formularios en su totalidad no es posible radicar el trámite</p>				
1. DATOS GENERALES DEL TITULAR				
Nombre o razón social:				
DELIFRUIT ALIMENTOS				
Nit: 800.275.148-8				
Dirección:		CARRERA 28 # 40-56		Ciudad: PALMIRA
Departamento:		VALLE DEL CAUCA		Pais: COLOMBIA
Propietario:	<input type="text"/>	Representante Legal:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Nombre: BETTY ALEXANDRA RIVERA QUISOBONI		Cédula de Ciudadanía: (1) 1.065.097.164		
Dirección para notificación: CARRERA 28 # 40 - 56				
Ciudad: TULUA - VALLE DEL CAUCA				
Email (26): alexandrarivera180@hotmail.com		Teléfono(s): 22708345 - 3148094059		
2. DATOS DEL RESPONSABLE DE LA TRANSACCION BANCARIA (2)				
Nombre o razón social: DELIFRUIT ALIMENTOS				
Dirección:		CARRERA 28 # 40 -56		Documento de identidad (1) 800.275.148-8
Ciudad:		PALMIRA		Teléfono(s): 22708345
Código de tarifa (3)		2600		Valor (\$): 6.450.360
Recibo de pago original o soporte de pago: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Si existe cesión por derechos de uso de una tasa (tarifa) que no figure a nombre del titular declarado, adjunte el documento soporte que lo sustente: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> Folios <input type="text"/>				
Autorización de uso de la tasa (tarifa) de un tercero al titular:				
3. TIPO DE TRAMITE:				
5	Registro Sanitario Nuevo (32)		Renovación del Registro Sanitario	
	Permiso Sanitario nuevo (31)		Renovación del Permiso Sanitario	
	Notificación sanitaria Nuevo (30)		Renovación de la Notificación Sanitaria	
	Autorización		Desglose de documentos	
	Modificación		Pérdida de fuerza ejecutoria	
	Certificaciones		Anexo Formato Ficha Técnica	
Si requiere presentar información mediante anexos, indique el número correspondiente del folio.				
4. DATOS APODERADO (opcional)				
Nombre: Nelfy Yazmin Guevara				
Tarjeta profesional No.:		Cedula de ciudadanía No.: 52233661		
Ubicación: Palmira				
Email: yazminguevara@hotmail.es		Teléfono(s): 3217994451		
Poder (4): Se anexa poder original.				
ALLEGRO CD: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				

	ASEGURAMIENTO SANITARIO	REGISTROS SANITARIOS Y TRAMITES ASOCIADOS	
	FORMATO ÚNICO DE ALIMENTOS REGISTROS SANITARIOS (Decreto 3075 de 1997)		
	Codigo ASS-RSA-FM0019	Version 04	Fecha de Emisión: 24/06/2019

FORMULARIO DE EXPEDICION DE REGISTRO SANITARIO O PERMISO SANITARIO O NOTIFICACION SANITARIA Y RENOVACION

No diligencie los espacios sombreados, Presente su documentación sin tachaduras ni enmendaduras, legajada y foliada (numerada), en carpeta blanca. Diligencie los formularios con letra clara y legible, con tinta de color negro, en computador o máquina de escribir. Verifique la normatividad sanitaria aplicable a su producto, Resolución 2674 de 2013 y Resolución 719 de 2015. **RECUERDE: Antes de diligenciar el formulario verificar el Instructivo de trámites, para que pueda diligenciar completamente el SEÑOR USUARIO: TENGA EN CUENTA QUE DENTRO DE LA INFORMACIÓN SOPORTE DEL REGISTRO SANITARIO, PERMISO SANITARIO O NOTIFICACION SANITARIA NO SE CONTEMPLA LO RELATIVO A TABLAS NUTRICIONALES Y ETIQUETAS, RAZON POR LA CUAL, SI DADO EL CASO SE ADJUNTA, LA ADMINISTRACION NO EMITIRA PRONUNCIAMIENTO AL RESPECTO.**

1. DATOS DEL PRODUCTO

Modalidad del Registro, Permiso o notificación sanitaria (5):		FABRICAR Y VENDER	
Nombre del producto (6):			
FRUIT &GO!: BANANO, FRESA, PIÑA, Y CHONTADURO			
(Nota: si el nombre es muy extenso, indicarlo en una hoja anexa al formulario y debe ser igual al declarado en la ficha técnica)			
Marca(s)(25):		DELIFRUIT 100% NATURAL	
No. de Registro sanitario		Permiso sanitario	
o Notificación Sanitaria		(aplica solo para renovación)	
Vigencia del Registro sanitario, Permiso sanitario o notificación sanitaria : (aplica solo para renovación)			
No. de expediente: (aplica solo para renovación)			

Si requiere presentar información mediante anexos, indique el número correspondiente del folio.

2. INFORMACION GENERAL

Titular (es)	Nit	Telefono	ubicación (dirección y ciudad)
DELIFRUIT ALIMENTOS	800.275.148-8	22708345	CARRERA 28 # 40-56 PALMIRA / VALLE DEL CAUCA

Fabricante	Nit	Telefono	ubicación (dirección y ciudad)
DELIFRUIT ALIMENTOS	800.275.148-8	22708345	CARRERA 28 # 40-56 PALMIRA / VALLE DEL CAUCA

Envasador	Nit	Telefono	ubicación (dirección y ciudad)

Importador (es)	Nit	Telefono	ubicación (dirección y ciudad)

DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO EN EL ARTICULO 50 DE LA RESOLUCION 2674 DE 2013, INDIQUE		8002751488-7
--	--	--------------

SI SU PRODUCTO CORRESPONDE A UN ALIMENTO DE MAYOR RIESGO EN SALUD PÚBLICA DE ORIGEN ANIMAL CON FÁBRICA UBICADA EN EL EXTERIOR, VERIFIQUE QUE SU ESTABLECIMIENTO ESTE HABILITADO POR EL INVIMA PARA IMPORTAR Y VENDER EL PRODUCTO EN COLOMBIA, MARQUE X SEGÚN CORRESPONDA

SI NO

EN CASO AFIRMATIVO DECLARE EL CODIGO DE LA PLANTA AUTORIZADA. CODIGO:

PARA EFECTOS DE RENOVACIONES (CONCEDIDOS BAJO LAS DISPOSICIONES DEL DECRETO 3075 DE 1997), DEBE INFORMAR:

NÚMERO DE REGISTRO SANITARIO:

CANTIDAD DE ETIQUETAS EN INVENTARIO

LOTES DE PRODUCTO EN COMERCIALIZACIÓN

3. DOCUMENTACION SOPORTE(orden de foliado)

NACIONAL: Recibo de pago (consignación original) o constancia de la consignación (2)(3)

Formulario de información básica y formulario de expedición de registro sanitario/ permiso sanitario / notificación sanitaria debidamente diligenciado

Ficha técnica (por variedad)(ver anexo)(6-13),(27-29) **


IMPORTADOS: Los documentos mencionados anteriormente, más el certificado de venta libre del país de origen (16)*/**

Carta de autorización del fabricante al importador (17) ver numeral 17 del instructivo de trámites

Poder para actuar, si actúa mediante apoderado(4)**

*Estos documentos deben venir consularizados y avalados ante el Ministerio de Relaciones Exteriores.**Si los documentos provienen del exterior en idioma diferente al castellano, adjuntar para documentos legales traducción oficial, para documentación técnica traducción al castellano.*Allegar ficha técnica de origen con su respectiva traducción al castellano*

Allegar documentación debidamente foliada (enumerada) tomando como primer folio la consignación (conforme al numeral 3), foliado en la parte superior derecha de la hoja, legajada (gancho legajador plástico) y en carpeta blanca oficio.

	ASEGURAMIENTO SANITARIO	REGISTROS SANITARIOS Y TRAMITES ASOCIADOS
	FORMATO ÚNICO DE ALIMENTOS REGISTROS SANITARIOS (Decreto 3075 de 1997)	
	Codigo ASS-RSA-FM0019	Version 04

FICHA TECNICA
<p>No diligencie los espacios sombreados</p> <p>Presente su documentación sin tachaduras ni enmendaduras, legajada y foliada (numerada), en carpeta blanca.</p> <p>Diligencie los formularios con letra clara y legible, con tinta de color negro, en computador o máquina de escribir</p> <p>Verifique la normatividad sanitaria aplicable a su producto.</p> <p>SI REQUIERE PRESENTAR INFORMACIÓN MEDIANTE ANEXOS, INDIQUE EL NÚMERO CORRESPONDIENTE DEL FOLIO.</p> <p>RECUERDE: Antes de diligenciar el formulario verificar el Instructivo de trámites, para poder diligenciar debidamente el formulario exigido por disposición legal (Resolución 2674 de 2013 art. 38, 40)</p>

FICHA TECNICA DEL PRODUCTO	
A. NOMBRE DEL PRODUCTO (6):	
DELIFRUIT : Banano, Fresa, Piña, y Chontaduro frutas liofilizadas 100% natural	
B. COMPOSICION DEL PRODUCTO EN ORDEN DECRECIENTE (7):	
frutas naturales:	
Banano (musa-paradisiaca) -maduro	
Fresa (fragaria)	
piña (ananas coosus)	
Chontaduro (Bactris gasipaes)	
C. PRESENTACIONES COMERCIALES (9):	
24 unidades de snack de 250g snack con alto valor nutricional mediante la incorporacion de frutas autoctonas de colombia	
D. TIPO DE ENVASE (8):	
Laminado.	
Empaques Laminados con Papel, incluyendo dentro de este nuevo portafolio de productos estructuras de diferentes barreras, en respuesta a las tendencias del mercado que promueven el uso del papel por su apariencia natural y su menor impacto ambiental debido a que proviene de fuentes renovables.	
E. MATERIAL DE ENVASE(8):	
Laminado de papel natural ,ayuda hacer biodegradable ,Papel 100% Fibra de Caña de Azúcar y Papel 0% Químicos Blanqueadores.	
F. CONDICIONES DE CONSERVACION (10):	
Almacenar en un lugar fresco y seco a temperatura ambiente y protegido contra los rayos ultravioletas a una temperatura inferior a 30°C	
G. TIPO DE TRATAMIENTO (PROCESO DE ELABORACION) (11):	
1) Recepción de Materia Prima	8) Liofilización
2) Selección y clasificación	9) Mezclado
3) Escaldado	10) Envasado
4) Pelado	11) Etiquetado
5) cortado	12) Almacenamiento
6) Osmodeshidratación	
7) Congelación	
H. VIDA UTIL ESTIMADA (12):	12 meses sin abrir el empaque una vez abierto el empaque consumir dentro de las 48 horas
I. PORCION RECOMENDADA (27):	al gusto del consumidor
J. GRUPO POBLACIONAL (28):	Toda
I. FIRMA DE FICHA TÉCNICA (29)	
Nombre: BETTY ALEXANDRA RIVERA Firma	
Representante legal	Jefe de Producción WILLYAN
<p>* Declaro que conozco y acato los reglamentos sanitarios vigentes que regulan las condiciones sanitarias de las fábricas de alimentos y del producto para el cual se solicito el registro / permiso /notificación sanitaria.</p> <p>VER FORMATO DE INSTRUCTIVO DE TRAMITES PARA SU DILIGENCIAMIENTO.</p> <p>NOTA: SI LA INFORMACION ES MUY EXTENSA, FAVOR ALLEGARLA TAMBIEN EN MEDIO MAGNÉTICO</p>	

Observaciones:
Los cambios realizados en este documento se encuentran relacionados en las solicitudes de aprobacion de este documento.

10. Costo de producción

Para el costo producción del Snack Frutas liofilizadas se toma en cuenta la formulación del producto y las mermas como la cascara del banano, la piña y chontaduro, pedúnculo de la fresa y la pérdida de agua por el tratamiento aplicado.

Para el material de empaque se tiene en cuenta la merma por cuadre de máquina con material, las estibas retornaran para ser reutilizadas siempre y cuando cumplan con las condiciones de calidad.

Tabla 31. Costos de materia prima e insumos

No. 8 COSTOS DE MATERIALES (primer año de operaciones)				
MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL AÑO
A. MATERIALES DIRECTOS				
Banano	Kg	400	1.500	600.000
Piña	Kg	300	1500	450.000
Fresa	Kg	200	4.000	800.000
Chontaduro	Kg	200	8000	1.600.000
Miel de abejas	Kg	150	28000	4.200.000
Laminado	Kg	400	17000	6.800.000
Cartonería	Unidades	1000	765	765.000
estibas	Por rotación	1000	10.800	10.800.000
Subtotal Materiales Directos				26.015.000

Los costos de ventas anuales se toman teniendo en cuenta el precio por unidad que es de \$5.500, por tonelada producida menos los costos variables y fijos, dando una utilidad anual de \$67.588.897.

Tabla 32. Utilidad anual

No 19 Comprobación del punto de equilibrio				
DESCRIPCION	A	B	C	
VENTAS	65.137.877	62.177.065	51.814.221	
COSTOS VARIABLES	18.949.201	13.471.697	22.206.095	
MARGEN DE CONTRIBUCION	46.188.677	48.705.367	29.608.126	
TOTAL DE VENTAS				179.129.163
TOTAL DE COSTOS VARIABLES				54.626.993
TOTAL MARGEN DE CONTRIBUCION				124.502.170
COSTOS FIJOS				\$ 60.844.699
UTILIDAD				\$ 63.657.471

Tabla 333. Costo de mano de obra

No. 6 COSTO MANO DE OBRA				
CARGO	REMUNERACIÓN MENSUAL	REMUNERACIÓN ANUAL	PRESTACIONES SOCIALES	PRIMER AÑO
Personal de bodega (3)	2.484.348	29.812.176	16.061.310	45.873.486
Personal operativo (4)	3.312.464	39.749.568	21.415.080	61.164.648
Subtotal	—	69.561.744	37.476.390	107.038.134
Subtotal	—	69.561.744	37.476.390	107.038.134

No. 7 PORCENTAJES UTILIZADOS PARA PRESTACIONES SOCIALES Y APORTES	
%	ITEM
9	ICBF, SENA Y CAJA
8,33	CESANTIAS
8,33	PRIMAS
4,17	VACACIONES
8,5	SALUD
12	PENSIONES
1,045	RIESGOS
0,5	DOTACION
1	TRANSPORTE
1	INTERESES CESANTIAS
53,875	TOTAL

11. Conclusiones

Se desarrolló una propuesta de un nuevo producto alimentario con frutas autóctonas liofilizadas de gran valor nutricional, envasado y embalado en empaques amigables con el medio ambiente y producido bajo una tecnología que garantizara una mayor vida útil.

Metodología Food desing se definió las necesidades de los consumidores en cuanto a nutrición, calidad y beneficios para la salud, lo que fue el primer paso para innovar en un producto con un alto valor nutricional y de fácil adquisición como lo es el Snack de frutas liofilizadas.

Mediante el uso de páginas especializadas se conoció el contenido nutricional de las materias primas utilizadas (banano, piña, fresa, chontaduro y miel de abejas), la composición química y características microbiológicas de la materia prima a utilizar; igualmente las dimensiones y capacidad de almacenamiento del empaque para cargue, el crecimiento de los microorganismos teniendo en cuenta la actividad acuosa y temperatura.

Al analizar el método de conservación Liofilización, se determinó como las propiedades de las frutas mejoraban, debido a la actividad acuosa mínima (a_w 0.4), el alto porcentaje de ácido ascórbico retenido ayudando disminuir el proceso de pardeamiento y conservando el color característico de la frutas.

Se implementó una técnica prueba sensorial mediante el análisis descriptivo con panelistas entrenados para conocer las características del producto alimenticio y las exigencias del consumidor con respecto al sabor.

En el diseño del empaque se tuvo en cuenta una estructura conformada por papel

laminado resistente a rasgaduras y con cubrimiento para evitar transferencia de oxígeno y vapor de agua. El embalaje se realizó con cartón hecho con fibras del bagazo de caña para ayudar a conservar medio ambiente.

Al completar la ficha técnica registrada por el INVIMA, según la Resolución 2674 del 2013 se llevó un control de actividades de fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización del Snack ceñido a los principios de las Buenas Prácticas de Manufactura.

Finalmente se evaluó los costos de producción según las materias primas e insumos a utilizar y las mermas propias del proceso (eliminación de cascara para piña, banano y chontaduro, y pedúnculo de la fresa), así mismo se hizo la proyección para determinar la utilidad teniendo en cuenta los costos variables y fijos.

12. Bibliografía

- Salgado Aristizabal, N. (2015). Desarrollo de productos alimenticios (barras de fruta funcionales) apoyado en herramientas de gestión de la innovación (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales).
- López Martínez, M. (2016). Formulación del proceso de liofilización en frutas y hortalizas como valor agregado a su presentación a mercados tipo exportación.
- Fernández Travieso, J. C. (2016). Incidencia actual de la obesidad en las enfermedades cardiovasculares. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, 47(1), 1-11.
- Barichella, P. (2006). Manifiesto della Food Design Community.
- Universidad de Valencia. (2017). Introducción al Design Thinking. Recuperado de: <https://masterinnovacion.florida-uni.es/design-thinking/>
- Jamuna, K S, Ramesh, C K, Srinivasa, T R & Raghu, K L. (2011). In vitro antioxidant studies in some common fruits. *Int J Pharm Pharma Sci.*, 3(1): 60–63.
- Coste, E., et al. (2010). Development preliminary of descriptors for sensory analysis of dried and freeze-dried garlic bulbs. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.* 42(1): p. 159-168.
- Flórez R. & Mora R. (2010). Producción y Manejo pos cosecha. Corredor Tecnológico Industrial. Cámara de Comercio de Bogotá.
- Calderón Gómez, L. E. (2015). Caracterización del sistema de comercialización de la fresa en fresco en la Provincia de Soacha-Bogotá DC.

ICONTEC. (1998). Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Norma NTC 1273 para mieles. Bogotá, Colombia.

ICONTEC (2013). Norma Técnica Ntc Colombiana 6040-4. Procesamiento aséptico de productos para el cuidado de la salud. Parte 4: tecnología de limpieza en el lugar. Bogotá, Colombia.

Parzanese, M. (2010). Tecnologías para la Industria Alimentaria Liofilización de alimentos. Alimentos Argentinos. Recuperado de: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha_03_Liofilizados.pdf

Mercado J., López M., Martínez G. & Abraham M. R. (2016). Estimación de la vida de anaquel mediante pruebas aceleradas en fresa entera en bolsa de polietileno y pulpa de fresa congelada. Vol. 1, No.1, 636-640. Recuperado de: <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/1/6/110.pdf>

Giampieri, F., Tulipani, S., Alvarez-Suarez, J. M., Quiles, J. L., Mezzetti, B., & Battino, M. (2012). The strawberry: composition, nutritional quality, and impact on human health. Nutrition, 28(1), 9-19.

Hernandez, (2005). Evaluacion Sensorial. Universidad Nacional abierta y a Distancia. Recuperado de: <https://www.slideshare.net/fredyserra/evaluacion-sensorial-51900741>

Marin Reina, C.A., Tapiero, J.L., & Bastidas Quinayas, B.E. (2017). Elaboración de una bebida alcohólica tipo fermentada a base de lactosuero, y su análisis sensorial. I Congreso Iberoamericano en Ciencias Agroalimentarias & IV Seminario

Internacional de Investigaciones Agroindustriales. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Buga-Colombia. Modalidad Poster.

Tapiero J, Salamanca G, Marín Reina C. A, (2019). Analysis of volatile compounds and antioxidant activity of the essential oil of Oregano (*Origanum vulgare* L.). *Adv Med Plant Res*, 7(2): 54-60. Recuperado de: <http://www.netjournals.org/pdf/AMPR/2019/2/19-022.pdf>

Umaña, C. E. (2003). Estrategias de productos deshidratados. San Salvador. Recuperado de: https://issuu.com/fiagro/docs/estrategias_en_productos_deshidrata

SUIN, (2007). RESOLUCIÓN 2906 DE 2007. Recuperado de: [http://www.suin-juricol.gov.co/clp/contenidos.dll/Resolucion/30033821?fn=document-frame.htm\\$f=templates\\$3.0](http://www.suin-juricol.gov.co/clp/contenidos.dll/Resolucion/30033821?fn=document-frame.htm$f=templates$3.0)

Gonzales, Y. (2019). Sistemas de conservación de alimentos. Periódico Digital el Nuevo Día. Recuperado de: <http://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/sociales/la-columna-de-l-chef/168237-sistemas-de-conservacion-de-alimentos>

Vargas, D. (2015). Efecto de la liofilización sobre propiedades fisicoquímicas y vida útil de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en polvo (Doctoral dissertation, Tesis. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Colombia).

Brown, H. & Williams, J., (2003). Packaged product quality and shelf life. In Coles, R., McDowell, D. & Kirwan, M. *Food Packaging Technology*. USA: CRC Press. pp.65-94.

García, C. & Molina, M., (2008). Estimación de la vida útil de una mayonesa mediante pruebas aceleradas. *Ingeniería*, 1, 2(18), pp.57-64.

Barreto, H., (1966). Liofilización. Un método de secado para alimentos. Lima, Perú: Instituto Interamericano de ciencias agrícolas de la OEA. Zona Andina.

De Bogotá, C. D. C. (2015). Guía Práctica Etiqueta, Empaque y Embalaje para una Exportación.

De Edison a T. B. (2018). Algunas ideas sobre Design Thinking». *Antropología 2.0 Blog*.

Lockwood, T. (2009). *Design Thinking: Integrating Innovation, Customer Experience, and Brand Value*. Edición: 003. New York, NY: Allworth Press,U.S.