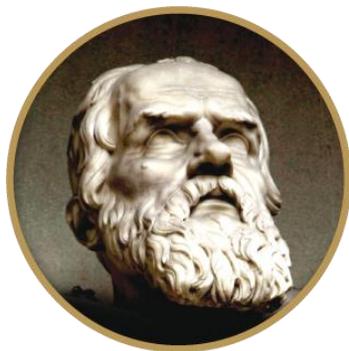


UNIVERSIDAD GALILEO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



DESARROLLO DE UNA PAPILLA DE ZANAHORIA, ZUCCHINI Y ARROZ

PRESENTADA POR
FLOR DE MARIA SIERRA ORANTES
CARNÉ: 13000303

REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

JUNIO 2017

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a:

- Dios porque es el que me dio y me sigue dando las fuerzas, paciencia y sabiduría para seguir adelante, a la Virgen María que es mi intercesora.
- A mis padres: Flor de María Orantes y Jorge Sierra, quienes me han dado su apoyo incondicional de forma moral, económica e intelectual. He aprendido de ellos a ser una mujer persistente que hoy culmina con una etapa importante. Gracias por esperarme hasta tarde, por acompañarme, por todo esfuerzo y tiempo que han invertido en mí.
- A mi esposo: Diego Muñoz, quien me ha dado ánimos para seguir adelante, me aconseja y me brinda su apoyo no solo económico, emocional si no también profesional. Por el tiempo, paciencia y amor que tuvo para las diferentes etapas de mi carrera.
- A mi hermana: Eva Sierra y mis suegros: Maribel Morales y Mario Muñoz, por su apoyo moral y por estar presentes en cada paso, hoy les doy las gracias a cada uno por las distintas formas de ayuda que me dieron, por sus palabras y por estar siempre pendientes de mí.
- A mi familia y amigos en general que desde el inicio de mi carrera me han apoyado en diferentes ocasiones.
- A mis abuelitas María Damiana Santos, Dora Centeno y mi abuelito Manuel Morales porque desde el cielo me han brindado su apoyo, me cuidan y sé que están orgullosos de mí por este logro; porque en vida siempre me preguntaban por mis estudios y alentaban a seguir adelante.
- A mi abuelito Jorge Sierra porque sé que el orgullo de una nieta llegando a la meta es muy importante para él.

AGRADECIMIENTO

- A mi catedrático y asesor de tesis Dr. Rodolfo Solís por las enseñanzas brindadas durante la carrera y el presente trabajo. Su experiencia y conocimiento me dieron la oportunidad de hacer un mejor proyecto.
- A mis amigas y colegas: Graciela Vargas y Sara González por su apoyo en el desarrollo de mi producto en sus diferentes etapas.
- A la empresa INPROLACSA por permitirme realizar los análisis físicos-químicos y microbiológicos de mi producto; también por abrirme las puertas para realizar mis prácticas en dos departamentos de interés de mi carrera y brindarme conocimientos y oportunidades para aprender. Gracias a las personas que me apoyaron en ese transcurso.
- Amigos y colegas que a lo largo de mi carrera me han apoyado, alentado y hecho sentir que todo esfuerzo vale la pena.

INDICE

	Contenido	Página
I.	Sumario	1
II.	Introducción	2
III.	Objetivos	3
IV.	Hipótesis	4
V.	Revisión Bibliográfica	5
VI.	Materiales y Métodos	11
VII.	Formulaciones	12
VIII.	Métodos	14
IX.	Equipo	15
X.	Parte experimental – Descripción de Etapas	16
XI.	Diagrama cualitativo de flujo del proceso	17
XII.	Resultados	18
XIII.	Discusión	20

XIV. Análisis estadístico de varianza	22
XV. Análisis múltiple de Duncan	24
XVI. Conclusiones	25
XVII. Recomendaciones	26
XVIII. Bibliografía	27
XIX. Anexos	29

LISTA DE TABLAS

Tabla #1	Fórmula "A"
Tabla #2	Fórmula "B"
Tabla #3	Fórmula "C"
Tabla #4	Equipo utilizado
Tabla #5	Resultados Físico-químicos
Tabla #6	Resultados Microbiológicos
Tabla #7	Análisis Proximal
Tabla #8	Resultados de Panelistas
Tabla #9	Calificación-panelistas-muestra
Tabla #10	Suma de Cuadrados
Tabla #11	Análisis de varianza
Tabla #12	Media de muestras

I. SUMARIO

En el presente trabajo se investigó y desarrollo una papilla para bebes y niños; que puede ser consumida a partir de los 6 meses de edad. Éste alimento es de los primeros alimentos que el infante puede recibir a tan corta edad; es de una consistencia adecuada y contiene vitaminas de las hortalizas utilizadas, sorbato de potasio y benzoato de sodio como persevantes.

Se trabajaron tres muestras de 100g, A,B,C, donde se pusieron a prueba sabores, consistencias y colores ya que variaba una entre otra por los diferentes contenidos en porcentajes que se trabajaron (muestra A con un 10%, muestra B 20% y muestra C 40% de arroz), El Zucchini y zanahoria se utilizaron con el 50% por cada muestra.

El primer alimento para un niño; después de la lactancia materna que es la más importante, debe ser nutritivo y consistente para cumplir con la ingesta diaria necesaria.

La papilla es un alimento que ayuda al niño a conocer los sabores de diferentes vegetales y cereales; en este caso: arroz, zuchini y zanahoria.

Posteriormente se realizaron análisis fisicoquímicos para las tres muestras con valores de pH muestra A con 6.2, muestra B con 5.4 y muestra C con 6 y un análisis proximal a la muestra de mejor aceptación donde se obtuvo como base seca un 13.27 de proteína y 3.21 de fibra; para concluir con los parámetros del producto.

También se realizó la esterilización al envasar cada papilla y se verifico con el tiempo que el color, sabor y consistencia no cambiaran.

Teniendo un adecuado control del producto, se realizó un panel sensorial cerrado con ocho panelistas no entrenados, calificaron el color, viscosidad y flavor de las tres muestras.

Se realizó la validación de los resultados por un Análisis Estadístico de Varianza y el Método de rango múltiple de Duncan, resaltando las muestras A y C como las mejores aceptadas por el panel. La muestra B obtuvo menor aceptación, sin embargo buena calificación. No hubo diferencia significativa entre muestras y panelistas.

II. INTRODUCCIÓN

La lactancia materna es el mejor alimento para un niño por su contenido nutricional; sin embargo el niño a los meses necesita consumir por otros medios las vitaminas, proteína y minerales que su cuerpo necesita. Por recomendaciones pediátricas y nutricionales un niño puede consumir alimentos a partir de los 6 meses de edad.

Para el primer alimento del niño es importante conocer que opciones existen que lo puedan nutrir.

El presente trabajo es de una papilla, alimento que puede consumir un niño como el primero después de la lactancia materna.

Se trabajó una papilla de zanahoria con zucchini y una base de arroz. Tomando en cuenta que son hortalizas agradables al paladar y ricas en nutrientes, ayudan al sistema digestivo por la fibra que contienen.

Una papilla es un alimento que le permite al niño conocer diferentes sabores, olores y texturas.

III. OBJETIVOS

Objetivo General

Utilizar vegetales y cereal para obtener una papilla saludable que ayude a la digestión y sea de fácil consumo para bebés y niños a partir de 6 meses de edad.

Objetivos Específicos

1. Elaborar tres papillas de vegetales con diferentes proporciones de cereal (10%,20% y 40%)
2. Evaluar en la papilla, los siguientes parámetros fisicoquímicos: pH, brix y consistencia.
3. Obtener fibra y un porcentaje adecuado de proteína para mantener una buena digestión en el bebé y niño.
4. Determinar la vida de estante de la papilla de vegetales con arroz.

IV. HIPOTESIS

Hipótesis Verdadera

Si se puede desarrollar una papilla nutritiva basada en arroz, zanahoria y zucchini para consumo infantil a partir de los 6 meses de edad.

Hipótesis Nula

No se puede desarrollar una papilla nutritiva basada en arroz, zanahoria y zucchini para consumo infantil a partir de los 6 meses de edad.

V. REVISION BIBLIOGRÁFICA

1) Necesidades Nutricionales de un niño:

La alimentación del niño es uno de los factores más importantes para conseguir un perfecto estado de salud; para lograrla es indispensable conocer las necesidades nutricionales de éste.

Según FAO/OMS, existe diferencia entre requerimientos y recomendaciones. Ésta diferencia consiste en que el requerimiento de un nutrimento es la ingesta mínima diaria necesaria para mantener la salud y funcionamiento normal del organismo, previniendo estados de deficiencia o exceso; mientras que las recomendaciones son los niveles de nutrimentos recomendados en base a los requerimientos, para llenar las necesidades nutricionales de la mayor parte de individuos sanos de una población en un determinado periodo de tiempo. (3)

El organismo humano para el proceso de nutrición, emplea de los alimentos las sustancias que les son útiles para suplir energía y satisfacer las necesidades nutricionales. Dichas sustancias se conocen con el nombre de nutrimentos.

Los nutrimentos pueden clasificarse técnicamente en macronutrientes (macronutrientes) y micronutrientes (micronutrientes)

- A) **Macronutrientes:** Se clasifican como macronutrientes a las proteínas, carbohidratos y grasas. Son clasificados dentro de este rubro porque de ellos se deriva la energía, por lo que deben consumirse en cantidades considerablemente grandes (de varios gramos/día) al compararse con la cantidad necesaria de vitaminas y minerales.
- B) **Micronutrientes:** Se clasifican como micronutrientes a las vitaminas y minerales. Son clasificados dentro de este rubro porque al compararse la cantidad de macronutrientes necesaria en la dieta diaria, con la cantidad necesaria de vitaminas y minerales, se observa que la de estas últimas es considerablemente menor.(4)

1.1 **Grasas:** Las grasas son importantes por su aporte energético, sirven de vehículo a las vitaminas liposolubles y aportan ácidos grasos esenciales al organismo; no hay requerimientos específicos de grasa como un nutriente en la dieta; el National Research Council recomienda para las diversas edades una ingesta diaria que contenga de 15 a 25 gramos de grasa. Estos lípidos deben ser fuentes de ácidos grasos poliinsaturados.

1.2 Carbohidratos: Al igual que las grasas, no hay requerimientos dietéticos específicos de carbohidratos, el US. National Research Council recomienda una ingesta de 50 a 100 gramos de carbohidratos al día. Los carbohidratos deben ser de fácil digestión y asimilación para el aparato digestivo del niño, por lo tanto deberán ser mono y disacáridos.

1.3 Vitaminas: Las necesidades nutricionales de vitamina A y del complejo B, se satisfacen con una alimentación a base de leche materna durante los primeros meses de vida. Las recomendaciones diarias para los niños de 6 a 12 meses son, en promedio: 0.3 mg de vitamina B12 ; 300 microgramos de retinol; 0.4 mg de tiamina: 0.55mg de riboflavina y 6.6 equivalentes de niacina; estos tres últimos están dados por 1000 kilocalorías. FAO/OMS recomienda 20 mg diarios de ácido ascórbico durante el primer año de vida. Se recomienda 10 mg diarios de vitamina D, así como una ingesta diaria de 40mg de folato "libre" para los lactantes de cero a seis meses y 60 mg para los comprendidos entre siete y doce meses. (6)

1.4 Minerales: La demanda de hierro durante el primer año de vida se relacionan con las reservas hepáticas acumuladas por el feto en la intrauterina, estas reservas son importantes, ya que, agregadas a la cantidad existente en la leche materna, son suficientes para mantener la hemoglobina en concentración normal aproximadamente durante los primeros cuatro meses de vida. Después de éste tiempo, es necesario proporcionar hierro adicional. El grupo de expertos de FAO/OMS, ha estimado un miligramo de hierro al día a partir del cuarto mes hasta completar el primer año de vida.

Las cantidades de calcio recomendadas para el primer año de vida son de 500 a 600 mg por día; los niños que son alimentados al seno materno reciben éstas cantidades de calcio en la leche. (5)

1.5 Líquidos: Las necesidades de líquidos son relativamente altas, pueden considerarse a base de cuatro componentes; pérdidas por piel y pulmones, pérdidas por heces, agua requerida para la excreción renal de solutos y agua requerida por el crecimiento. Los gastos diarios estimados de agua en sujetos normales son los siguientes: para un mes de edad 78 ml por kilogramo de peso, para cuatro meses 76 ml por kilogramo de peso y para un año 75 ml por kilogramo de peso. (4)

1.6 Importancia de una buena digestión para bebés y niños: Para tener una buena salud es importante tener una buena digestión, lo cual afectará de manera positiva ya que al adquirir fibra se mantiene un estómago limpio y libre

Para poder ingerir otra clase de alimentos en especial cuando el niño empieza adaptarse a los sólidos.

La fibra es parte esencial de una buena salud y de control de su peso.

El primer paso de una buena digestión comienza en la boca, debido a que en la masticación se reducen las comidas en trozos pequeños los cuales son mezclados con saliva quien contiene una enzima llamada ptialina, la cual reduce los azúcares de estructura simple para facilitar su descomposición en el intestino gracias a la activación de otra enzima llamada maltasa y finalmente convertirlo en glucosa y ser aprovechada por el organismo para otras funciones vitales relacionadas al metabolismo.

En el caso de los bebés, su falta de dientes al inicio de su experiencia en comer sólidos les hace más difícil el proceso pues no existe la masticación. Por lo que los alimentos blandos como purés, papillas, sopas y compotas hacen que sea fácil digerir y mezclado con la saliva continua su proceso para llegar a obtener energía. Con los alimentos mencionado se recomienda que el bebé mientras no tenga sus dientes completos consuma alimentos con fibra y ayuden a metabolizar eficientemente lo que ingiere. (13)

2. Papilla infantil:

La Papilla es un alimento que le permite al bebé conocer diferentes sabores, olores y texturas, enseñando a elegir, respetando sus decisiones y permitiendo al bebé a comer a su ritmo. (2)

2.1 Arroz:

Beneficios del arroz para bebés y niños

Los cereales son uno de los pilares fundamentales de la dieta mediterránea. De entre los cereales más utilizados en el mundo, arroz, trigo y maíz, el arroz es el que más se consume, siendo, de hecho, la base de la alimentación de casi la mitad de población del mundo, sobre todo en regiones de Asia.

1. El arroz es una fuente de energía, posee 7.82g de proteína, 82.32g de carbohidratos, 1.90g de fibra, 22mg de calcio, 118mg de fósforo y 6.30mg de hierro.
2. El arroz no contiene gluten, la proteína típica del trigo, por lo que es compatible con la dieta de personas celíacas. Es por ello que suele ser el primer alimento que se introduce en la dieta del bebé.

3. Al ser un alimento de fácil digestión es también recomendable tras episodios de trastornos gastrointestinales, ya que no ayuda al aparato digestivo a recuperarse sin presión.
4. Produce sensación saciante. El almidón, carbohidrato mayoritario en el arroz, genera una energía que se libera de forma lenta, por lo que proporciona al organismo una sensación de saciedad que perdura tras la ingesta. De este modo, la glucosa se absorbe lentamente y la insulina se libera de manera controlada, siendo muy útil en casos de diabetes gestacional.
5. Fuente de fibra: El arroz puede considerarse una fuente de fibra, así como de algunos minerales y vitaminas, aunque éstos se localizan en las capas que se pierden durante el refinado, por lo que el arroz integral, al mantener parte de estas capas, es el único de los dos que los proporciona.
6. Aporta minerales: Entre los minerales presentes en el arroz, se encuentran, por orden de importancia, el fósforo, potasio, magnesio, calcio, cloro, sodio, hierro, zinc y manganeso. El arroz es también rico en vitaminas del grupo B.
Tanto el arroz blanco como el integral proporcionan proteínas en cantidades semejantes, aunque lamentablemente es una proteína de baja calidad. El arroz es deficitario en lisina y triptófano, ambos aminoácidos esenciales necesarios para el organismo. No obstante, al combinar el arroz con leguminosas, ricas en estos aminoácidos, pero deficitarias en metionina, conseguimos aumentar el valor biológico de la proteína haciéndola tan atractiva como la de los productos cárnicos.(1)

2.2 Zucchini

Calabacín, especie afín cucúrbita pepo L. generalmente llamado zucchini, está compuesto por un 95% de agua, proteína 1.20g, fibra 1g, calcio 15mg, hierro 0.40mg, vitamina A 2mg y vitamina C 9mg. (18) Es un alimento altamente benéfico para el organismo ya que casi no tiene contenido calórico. (7) Beneficios: Lo que destaca al consumo del calabacín es el consumo de minerales y oligoelementos, también contiene fósforo, potasio, magnesio y calcio que son elementos fundamentales para el crecimiento del bebé.

1. Ayuda a eliminar toxinas del cuerpo por su alto contenido de potasio.
2. Ayuda a mantener correcta función cerebral por su contenido de fósforo.
3. Junto con el calcio ayuda a fortalecer los huesos.
4. Por su contenido de vitamina B9 ayuda al correcto crecimiento.
5. Protege la piel y ayuda a mantenerla sana por su consumo de vitamina A.
6. Tiene un contenido significativo de fibra, esto ayuda a la digestión del niño.(8)

3. Zanahoria

Raíz comestible, muy habitual en la alimentación. Es un alimento relativamente económico y uno de los más nutritivos y medicinales. Aporta muchos antioxidantes, fibra y tiene propiedades que ayudan al aparato digestivo y la salud de la vista.

Son muy ricas en: proteína con 0.76g, carbohidratos 8.22g, fibra total 3.00g, ceniza 0.67g, calcio 30mg, fósforo 30mg, hierro 0.34mg, tiamina 0.07mg, riboflavina 0.04mg, niacina 0.64mg, vitamina C 4mg, vitamina A 860mcg, potasio 235mg, sodio 58mg, magnesio 10mg, zinc 0.20mg y 90.17% de agua. (17)

3.1 Betacarotenos: son componentes que aparecen en verduras y frutas de color anaranjado y verde fuerte, como las coles, calabazas, albaricoques, melocotones, mangos, espinacas etc.

De todos los vegetales, las zanahorias son las que tiene mayor contenido de vitamina A, consumiendo de 2 a 3 zanahorias diarias se obtiene el 100% de vitamina A recomendada para la dieta diaria.

3.2 Zanahoria para el embarazo, lactancia y los bebés: Por su contenido en vitamina A, en betacarotenos, las zanahorias son muy importantes en la dieta para el embarazo, lactancia y para los niños y jóvenes en el crecimiento. Esta vitamina es muy necesaria para que se pueda producir correctamente la fabricación de nuevas células y proteínas en estas etapas. Además las zanahorias son una fuente excelente ácido fólico, calcio y antioxidantes.

La zanahoria es uno de los primeros alimentos que se introduce en las papillas/compotas de los bebés y es el alimento que más se recomienda junto con la papa; cuando en estas edades se presentan alteraciones intestinales, diarrea, gastroenteritis y estreñimiento.

Son muy aconsejables y que también favorecen la formación de glóbulos rojos, previniendo la anemia. (8)

3.3 Preservantes

Un preservante, es una sustancia que inhibe la propagación de microorganismos tales como bacterias y hongos. Estos productos son utilizados para prolongar la vida útil de los productos. (10)

3.4 Benzoato de Sodio

Es un preservante que actúa principalmente como bactericida, es una sal que se obtiene del ácido benzoico. Por sus propiedades antisépticas se utiliza para conservar los alimentos, matando eficientemente a la mayoría de levaduras, bacterias y hongos. (10)

El benzoato e sodio es efectivo en condiciones ácidas ($\text{pH} < 3.6$). El sabor del benzoato de sodio no puede ser detectado por alrededor de un 25% del consumidor.

El comité mixto FAO / OMS de expertos en aditivos alimentario (JECFA) ha evaluado el ácido benzoico y sus sales, varias veces y encontraron que son aceptables para su uso en los alimentos. La última revisión se llevó a cabo en 1997. El CODEX alimentario permite el uso de benzoato de sodio en los niveles de 1.000ppm o mayores. Éstos países incluye: USA, Canadá y México. (11)

3.5 Sorbato de Potasio

El sorbato de potasio es uno de los conservantes más utilizados en todo el mundo, también se le conoce como sal de potasio del ácido sórbico. Ayuda a retardar el crecimiento de bacterias. (12)

3.6 Esterilización

Esterilizar un alimento es la acción de conservar los alimentos destruyendo el 90% de los microorganismos. El proceso consiste en destruir los organismos vivos que se encuentran en los alimentos, mediante exponer a altas temperaturas pero adecuadas y así poder conservar el alimento durante largos periodos.

Existen varias tablas de cálculo para poder utilizar la temperatura y tiempo necesario según el tipo de alimento que se vaya a esterilizar. La curva de vida de una bacteria también ayuda a entender el proceso por el que pasa el microorganismo que se va a eliminar en el 90%. Para obtener el dato apropiado se debe tomar en cuenta que no solo se reduzca la carga de bacterias sino también que se mantenga el color, sabor y aspecto del producto. (9)

VI. MATERIALES Y METODOS

MATERIA PRIMA:

Se utilizó zanahoria, zucchini y arroz para la elaboración de una papilla saludable.

INGREDIENTES:

1. Zanahoria
2. Zucchini
3. Arroz
4. Benzoato de sodio
5. Sorbato de potasio
6. Agua

PARTE EXPERIMENTAL:

1. Elaboración de la papilla: limpiando las hortalizas, cortándolas y licuándolas por separado.
2. Cocimiento del arroz, para agregar en tres cantidades diferentes para tres muestras a los vegetales y licuar todo junto.
3. Agregar los preservantes
4. Esterilización de la papilla
5. Obtener datos fisicoquímicos
6. Envasar

VII. FORMULACIONES UTILIZADAS

Tabla No.1
Fórmula "A"

INGREDIENTES	%	Gramos
Zanahoria	25.42	25.42
Zucchini	25.42	25.42
Arroz	5.65	5.65
Agua	17	17
Sorbato de potasio	0.05	0.05
Benzoato de sodio	0.05	0.05
Agua contenida en el producto	26.41	26.41
TOTAL	100	100

Tabla No.2

Fórmula "B"

INGREDIENTES	%	Gramos
Zanahoria	22.6	22.6
Zucchini	22.6	22.6
Arroz	11.3	11.3
Agua	19	19
Sorbato de potasio	0.05	0.05
Benzoato de sodio	0.05	0.05
Agua contenida en el producto	24.4	24.4
TOTAL	100	100

Tabla No.3
Fórmula “C”

INGREDIENTES	%	Gramos
Zanahoria	16.95	16.95
Zucchini	16.95	16.95
Arroz	22.6	22.6
Agua	27.5	27.5
Sorbato de potasio	0.05	0.05
Benzoato de sodio	0.05	0.05
Agua contenida en el producto	15.9	15.9
TOTAL	100	100

VIII. MÉTODOS

1. Medición de pH

El valor de pH experimental de las muestras se determinó utilizando un potenciómetro HANNA modelo HI-2213.

2. Consistencia

Se analizaron las muestras experimentales, utilizando un viscosímetro Bostwick que consiste en colocar la muestra en una superficie profunda que tiene el viscosímetro y tomar la distancia recorrida durante 30 segundos, abriendo la salida de la muestra para que recorra las mediciones marcadas en el instrumento.

3. Análisis Proximal

El análisis proximal comprende la determinación de los porcentajes de humedad, grasa, fibra, cenizas, carbohidratos solubles y proteína en los alimentos. Al realizar el análisis químico de matrices alimentarias, los resultados deben ser analizados con un criterio estadístico; teniendo de referencia los métodos: Materia seca AOAC:930.15, Bateman 6.111, AOAC:925.04, proteína cruda AOAC:976.05, Fibra Cruda: AOAC:962.09 Bateman, Fibra de ácido detergente 1010/1021, Extracto Entero: Bateman 9.110, Cenizas: AOAC:942.05, Extracto libre de Nitrógeno: Bateman: 10.200

4. Esterilización

Se someten los frascos con la muestra a una autoclave, dando un tiempo de 30 minutos y a una temperatura de 121 grados centígrados para lograr que el aire no penetre en el producto, sellándolo y evitando el crecimiento de microorganismo.

5. Prueba de vida de anaquel

Cada muestra se sometió a un tiempo de vida útil, a temperatura ambiente, durante un periodo de 4 semanas. Se hicieron pruebas de pH, viscosidad, consistencia, color, olor y sabor; tomando como referencia los parámetros iniciales que se obtuvieron el día de la producción. Cada semana se abrió una muestra para realizar los análisis respectivos.

6. Análisis sensorial

El análisis sensorial se realizó con un panel no entrenado de ocho panelistas, un grupo de personas que calificaron las tres muestras entregadas después de haberlas probado.

IX. EQUIPO UTILIZADO

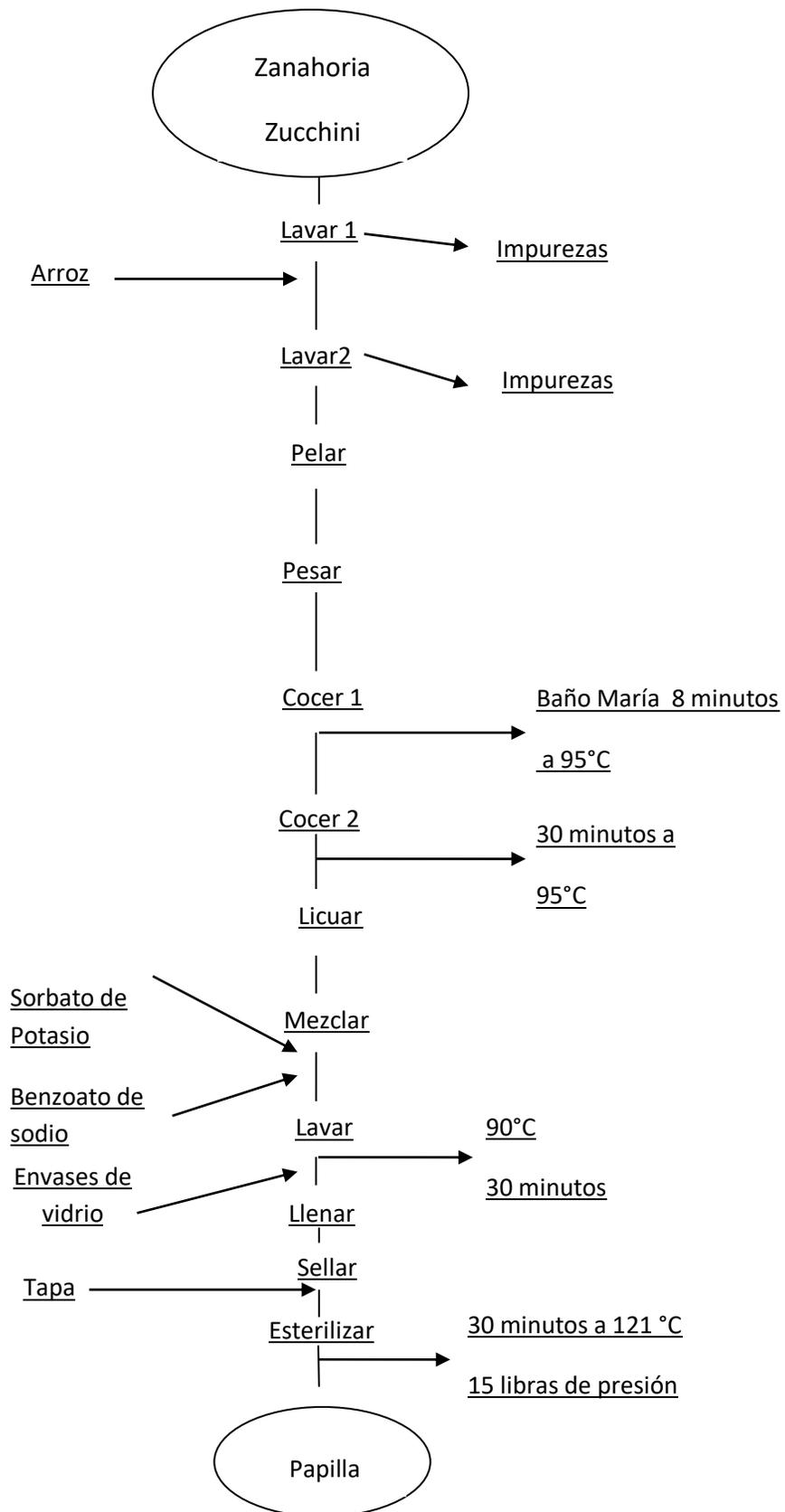
Tabla No.4

NOMBRE DEL EQUIPO	MARCA	MODELO
Balanza		
Micro Balanza	Ohaus	Trooper TR6R de 6.000 kg0.001gr
Consistómetro Bostwick	CSC Scientific	De 0 a 24cms
Potenciómetro	Hanna	HI-2213
Licadora	Oster	--
Autoclave	All American	75X

X. PARTE EXPERIMENTAL / DESCRIPCIÓN DE ETAPAS

1. Se lavaron las hortalizas (zanahoria y zucchini)
2. Luego de lavada la zanahoria se le quito la cáscara.
3. Se pesaron los vegetales ya limpios y listos para utilizar según se necesitaba en cada muestra.
4. El arroz se coció y posterior a eso se pesaron las cantidades necesarias para cada muestra.
5. En la licuadora se agrego la cantidad correspondiente a cada muestra de: vegetales, arroz y agua para licuarlo junto.
6. Se agrego a la mezcla ya homogénea, los preservantes.
7. Los envases debidamente lavados, son llenados por la mezcla ya homogénea.
8. Se toman varias muestras y se meten a la autoclave en un tiempo de 30 minutos a una temperatura de 121 de grados y 15 libras de presión.
9. Se dejan enfriar las muestras a temperatura ambiente.
10. Para tomar parámetros nuevamente se escogió una muestra al azar y se tomaron las mediciones necesarias.
11. Con los frascos de vidrio ya fríos, se etiqueta cada uno para identificar al producto.

XI. DIAGRAMA CUALITATIVO DE FLUJO DEL PROCESO



XII. RESULTADOS

Tabla No.5

Análisis físico químicos de las tres muestras de papilla

PROPIEDADES	MUESTRA A	MUESTRA B	MUESTRA C
pH	6.2	5.4	6
Consistencia	6.5	6	6.3

Fuente: experimental

Análisis Orientativo Microbiológico de Muestras No finales para Orientación y toma de decisión de esterilización en muestra final

Fecha Inicio de muestreo: 19/04/2017

Método de muestreo: Siembra en caja Petri, incubación a 37-39°C.

Persona encargada de lectura de datos: Alejandra Aredondo

Lugar: Laboratorio microbiológico de Inprolacs

Dilución: 1/10

Tabla No. 1 Resultados de pruebas microbiológicas de Coliformes (RC), Recuentos totales (RAT), Mohos y Levaduras para las siguientes muestras:

Tabla No.6

Producto	RC, Ufc/g	E. coli	RAT, Ufc/g	Mohos, Ufc/g	Levaduras, Ufc/g
PAPILLA - A	<10	--	8	14	
PAPILLA - B	<10	--	8	13	
PAPILLA - C	<10	--	2	25	

Lectura <10: No hay avistamiento de crecimiento

Tabla No.7

Informe de Análisis Proximal – Bromatológico

Resultados de la muestra B

Reg.	Descripción de la muestra	Base	Agua %	M.S.T %	E.E %	F.C %	Proteína %	Cenizas %	E.L.N %
322	Papilla de zanahoria y Zucchini	Seca	89.96	10.04	2.24	3.21	13.27	7.45	73.83
		Como alimento	---	---	0.23	0.32	1.33	0.75	---

Fuente: Laboratorio de bromatología USAC

Tabla No.8

Resultados de los panelistas al realiza el panel sensorial.

Calificación		Panelistas	A	B	C
1	Excelente	1	2	3	3
2	Bueno	2	3	3	4
3	Regular	3	2	3	3
4	Malo	4	2	2	1
5	Muy malo	5	2	3	3
		6	3	2	3
		7	3	2	1
		8	2	3	1
		Total	19	21	19

XIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- **Elaboración de una papilla de zanahoria y zucchini con base de arroz y evaluación fisicoquímica:**

Se elaboró una papilla que de hortalizas para opción de primer alimento sólido que se le da a un niño a partir de 6 meses de edad; se utilizó el método de cocimiento a baño María que ayuda a que los nutrientes en los alimentos se mantengan en su mayor proporción, el color no se vea afectado por el calor y que se cocieran lo suficiente como se requiere para éste producto.

Los análisis físico-químicos que se realizaron fueron para determinar, pH, consistencia y evaluación sensorial.

Determinación de pH

Como se puede observar en la tabla No.5 el pH experimental fue de 6.2, 5.4 y 6 lo cual nos da un producto bastante cercano a lo neutro que no se vería afectado en el estómago del niño porque no es ni ácido ni alcalino. El producto tiene preservantes que ayudan a que el tiempo de vida sea extenso y su pH se mantenga en un tiempo aproximado de 2 meses sin ser abierto el recipiente.

Consistencia

Para la consistencia se utilizó el consistómetro de Bostwick que nos permite una lectura en 30 segundos y se ve el resultado en la escala del instrumento; obteniendo en las muestras 6.5,6 y 6.3 respectivamente para las tres muestras A, B Y C que trabajaron con diferente porcentaje de arroz que es la base de la papilla.

Se puede observar con estos resultados y sabiendo que la papilla de preferencia fue la muestra B; que la consistencia de 6 es la intermedia, la que dio favorecido resultado por los panelistas y se considera correcta para el consumo del niño tomando en cuenta que es blando a su falta de dentadura y fácil de digerir.

Evaluación sensorial

Para evaluar las tres muestras realizadas con diferente % de arroz se trabajó con un panel no entrenado de 8 participantes, dándoles a cada uno una ficha de evaluación que se puede observar en el apéndice A; debiendo calificar la consistencia, color y flavor de cada muestra. Se entregó una a una las muestras para que pudieran calificar.

Se obtuvo que la muestra B fue la preferida por la mayoría de los panelistas siendo esta la muestra con 20% de arroz que era la varianza entre las muestras. Las muestras A y C obtuvieron la misma puntuación y no muy lejana a la muestra B por lo que considero que las muestras fueron aceptables para los panelistas sin embargo se obtuvo una con mejor resultado en base a sus características.

En la validación de los resultados del panel sensorial, podemos observar las puntuaciones y como se elaboró cada análisis que dio favorecedora a la muestra B.

Tomando en cuenta que según el análisis de varianza y el método de rango de Duncan, no hay diferencia significativa entre las muestras A, B y C.

- **Evaluación Orientativa de Análisis Microbiológico**

Los resultados que fueron analizados por el laboratorio de la industria de alimentos IMPORLACSA los encontramos en la tabla No.6 teniendo como resultado que no se encontraron microorganismos que dañen la salud del niño, hay poca presencia de microorganismos; la esterilización es necesaria para un resultado negativo de microorganismos teniendo como resultado ausencia de los mismos.

- **Análisis Proximal**

Los resultados obtenidos por el análisis proximal fueron realizados en base seca, se obtuvo un porcentaje aceptable de fibra 3.21% que es uno de los objetivos de la papilla, ya que ayuda a mantener buena digestión en el bebe y niño, como también un buen porcentaje de proteína 13.27%, cenizas 7.45%, agua 89.96% E.L.N 78.83%.

XIV. ANALISIS ESTADISTICOS DE VARIANZA

Tabla No.9

Calificación	Panelistas	A	B	C	total	Total 2
Excelente	1	2	3	3	8	64
Bueno	2	3	4	3	10	100
Regular	3	2	3	3	8	64
Malo	4	2	1	2	5	25
Muy malo	5	2	3	3	8	64
	6	3	3	2	8	64
	7	3	1	2	6	36
	8	2	1	3	6	36
		19	19	21	59	453

Factor de corrección:

$$59 \times 59 = 3,481 / 24 = 145.04$$

Suma de los cuadrados de las muestras:

$$\begin{array}{rcl}
 A & & B & & C \\
 (19)^2 & + & (21)^2 & + & (19)^2 \\
 361 & & 441 & & 361 = 1,163/8 = 145.37
 \end{array}$$

Total de muestras:

$$145.37 - 145.04 = 0.33 \text{ (SS muestras)}$$

Suma de los cuadrados de los panelistas:

$$453/3 = 151$$

$$151 - 145.04 = 5.96 \text{ (SS panelistas)}$$

Tabla No.10

Suma de los cuadrados de cada puntuación

A	B	C
4	9	9
9	16	9
4	9	9
4	1	4
4	9	9
9	9	4
9	1	4
4	1	9
47	55	57

$47+55+57 = 159$

$159 - 145.04 = 13.96$ (SS total)

Tabla No.11

Tabla de análisis de varianza

Varianza	DF	SS	MS	F
Muestras	2	0.33	$(0.33/2) = 0.16$	$(0.16/0.55) = 0.29$
Panelistas	7	5.96	$(5.96/7) = 0.85$	$(0.85/0.55) = 1.54$
Error	14	7.67	0.55	
Total	23	13.96		

Tabla del 5%

$F^* = 3.74$

(Muestras en nominador = 2) (Error en denominador = 14)

No hubo diferencia significativa entre muestras

No hubo diferencia significativa entre panelistas

XV. Análisis de Rango Múltiple de Duncan

Tabla No.12

Media de las muestras

A	B	C
19	19	21
2.37	2.37	2.62

$SE = \sqrt{MS \text{ ERROR} / \text{NÚMERO DE PANELISTAS}}$

$SE = \sqrt{0.55/8} = 0.26$

P	2	3
rP 5%	3.03	3.18
Rp	$(3.03/0.26) = 0.79$	$(3.18/0.26) = 0.83$

Se utiliza tabla del 5% de Duncan, donde se obtiene el 3.03 y el 3.18

$A-C = 2.37 - 2.62 = -0.25 < 0.83 (R_2)$

$A-B = 2.37 - 2.37 = 0$

$R_1 = A \text{ y } B = 2.37$

XVI. CONCLUSIONES

1. La lactancia materna es el mejor alimento para el consumo del niño desde que nace hasta una edad sugerida por el pediatra.
2. La papilla es una buena opción para primer alimento sólido a partir de los 6 meses de edad.
3. Las hortalizas brindan vitaminas y minerales para el crecimiento y desarrollo del niño.
4. El arroz como base en el producto es un cereal que da consistencia a la papilla y satisface el apetito del niño.
5. Se agrego preservantes que no dañan la salud del niño, ayudan a que la papilla dure más tiempo en vida de anaquel.
6. Según los análisis estadísticos realizados no hubo diferencia significativa entre las muestras.
7. Las muestras con mejor aceptación fueron la A y C teniendo un empate de calificación.
8. La papilla tiene un tiempo de vida aproximado de 2 meses por el contenido de preservantes que se adicionó.
9. El color y sabor de las muestras no fue alterada luego de esterilizar los envases con el producto.
10. Los resultados orientativos de análisis microbiológicos demostraron que el producto contiene microorganismos por lo que la esterilización es una recomendación para eliminarlos.
11. El pH es favorecedor para el estómago del niño sin alterarse por acidez o alcalinidad.
12. La esterilización es recomendada como la mejor opción para reducir el crecimiento de microorganismos.
13. El análisis proximal determina que su mayor contenido es agua obteniendo 89.96% y que la utilidad del producto es para una mejor digestión conteniendo fibra en un 3.21% y proteína en 13.27%

XVII. RECOMENDACIONES

1. Las hortalizas deben ser pre cocidas a baño María para preservar en su mayoría las vitaminas y minerales que contenga.
2. El método de cocimiento a baño María ayuda a mantener el color en las hortalizas para que sea intenso y agradable a la vista del consumidor.
3. La dosis mínima de preservantes ayuda a que su vida de anaquel sea mayor.
4. Los envases antes de llenar deben ser lavados y esterilizados para asegurar la higiene de los mismos.
5. Los envases a utilizar en el llenado deben ser de boca abierta para facilitar el momento del consumo con una cuchara.
6. Realizar estudios para determinar si es necesaria la utilización de otros preservantes.
7. Realizar estudios microbiológicos después de la esterilización para asegurar la ausencia de microorganismos y comparar con las normas vigentes.
8. Buscar otras alternativas para realizar papillas que puedan consumir los niños como primer alimento sólido.

XVIII. BIBLIOGRAFIA

1. Frontera P, Cabezuelo G, Como alimentar a los niños, Amat Editorial, 2013
<https://books.google.com.gt/books?id=tXIBAAAQBAJ&pg=PT101&dq=alimentos+segun+edad+para+bebes&hl=es->
2. Vázquez A, Guía para consumo de alimentos en bebes, España 2000.
<https://books.google.com.gt/books?id=JWgywDsl1tUC&pg=PA20&dq=alimentos+segun+edad+para+bebes&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiE2aDo3obSAhVifiYKHda3AhgQ6AEITAA#v=onepage&q=alimentos%20segun%20edad%20para%20bebes&f=false>
3. Méndez N, Practicas alimentarias que los médicos pediatras recomiendan para el niño menor de un año y la aceptabilidad de estas recomendaciones por las madres que asisten a consulta externa del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Guatemala 1983, Escuela de Nutrición, Universidad San Carlos de Guatemala. Pp.2-11,15-23
4. Krause M y Kathleen , Food nutrition and diet therapy. 6th. Ed. Philadelphia, W.B. Saunders Co, 1979. Pp. 20-220.
5. Organización de las naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, Necesidades de energía y proteínas. Informe de un comité especial mixto de expertos. (informe No.52) Italia 1974, pp. 34-35
6. Organización de las naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, Necesidades de Acido Ascórbico, Vitamina D, vitamina B12, folato y Hierro. Informe de un comité especial mixto de expertos. (informe No. 47 FAO/OMS) Italia 1971, pp.94
7. Pamplona R, Salud por los Alimentos, edición 1, Madrid España 2005, p.p 160
8. Botanica-online SL., pagina web registrada y autorizada para información general de alimentos, edición 1, 1999-2017, http://www.botanical-online.com/politica_de_uso.htm
9. López, P. Anthony D, A complete course in canning and related processes Book I – Basic information on canning, 12th edition, Maryland USA, pp. 208,223,224,229,230

10. Cerda C, Efecto de niveles combinados de sorbato de potasio y benzoate de sodio, Pontifica Universidad Católica de Chile, 2003, pp.40-56
11. Benzoato de sodio en alimentos, 2014, www.aditivos-alimentarios.com
12. De Castro A, Barreto G, Mendoza V, Acción preservativa del Sorbato de Potasio, Illustrated, 2015, pp.72,74-81
13. Árbol de vida, Nutrición Integral , actualizado 11.03.2016, www.arboldevida.com.pe
14. Presentación del curso de Análisis sensorial
15. Comunicaciones personales con la licenciada Mayra Montesuma.
16. Comunicaciones personales con el Doctor Rodolfo Solís.
17. Tabla de composición de Alimentos de Centro América INCAP, segunda edición2009,código 11170, pp.39
18. Universidad FUNIBER (Fundación Ibero Americana Universitaria) 2005- 2017 <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/SQUASH-ZUCCHINI-RAW-7>

XIX. ANEXOS

Apéndice A



Envases esterilizados
para llenar



Ingredientes
muestra A



Ingredientes
muestra B



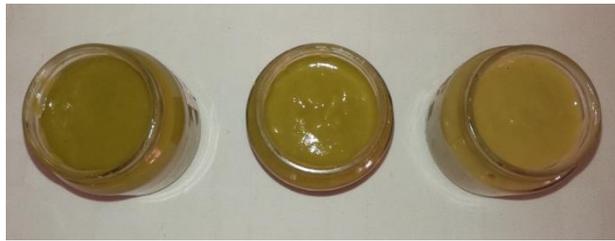
Ingredientes
muestra C

MUESTRAS

A

B

C



Muestra B
Muestra favorita por el
panel sensorial

Apéndice B
Resultados de análisis proximal

Apéndice C
Ficha de calificación para panel sensorial

Papilla para bebés

Nombre: _____ Fecha: _____

Califique cada una de las muestras con el número correspondiente; después de haberlas probado. Tome en cuenta, color, viscosidad y flavor.

	Muestra A	Muestra B	Muestra C
1 Excelente			
2 Bueno			
3 Regular	_____	_____	_____
4 Malo			
5 Muy malo			

Observaciones: _____

Gracias

Apéndice D
Ficha de calificación para Análisis estadístico

PUNTUACIONES PARA PRUEBA DE PANEL SENSORIAL

EXCELENTE 1
BUENO 2
REGULAR 3
MALO 4
MUY MALO 5

No. de panelista	MUESTRA A	MUESTRA B	MUESTRA C
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
TOTAL			
PROMEDIO			

Apéndice E

Análisis Microbiológico de Muestras

Fecha Inicio de muestreo: 19/04/2017

Método de muestreo: Siembra en caja Petri, incubación a 37-39°C.

Persona encargada de lectura de datos: Alejandra Aredondo

Lugar: Laboratorio microbiológico de Inprolacs

Dilución: 1/10

Tabla No. 1 Resultados de pruebas microbiológicas de Coliformes (RC), Recuentos totales (RAT), Mohos y Levaduras para las siguientes muestras:

Tabla No.6

Producto	RC, Ufc/g	E. coli	RAT, Ufc/g	Mohos, Ufc/g	Levaduras, Ufc/g
PAPILLA - A	<10	--	8	14	
PAPILLA - B	<10	--	8	13	
PAPILLA - C	<10	--	2	25	

Lectura <10: No hay avistamiento de crecimiento

TIPO DE PRODUCTO PARÁMETROS	1 MÁXIMOS RECOMENDADOS (Alimentos preparados con tratamiento térmico sin manipulación posterior)
Aeróbicos totales (UFC/g)	<10,000
Coliformes totales (NMP/g o UFC/g)	<100
Coliformes fecales o termo-resistentes (NMP/g)	<3
<i>E.coli</i> (NMP/g o UFC/g)	<3
<i>S. aureus</i> (UFC/g)	<100
<i>Salmonella sp</i> (UFC/g)	Ausencia
<i>Listeria monocytogenes</i> (UFC/g)	Ausencia
Mohos y Levaduras (UFC/g)	<100

Límites recomendados por FQB laboratorios