

**UNIVERSIDAD GALILEO GUATEMALA, C.A.
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

**“DESARROLLO DE UNA PASTA ALIMENTICIA CON MEZCLA
DE HARINA DE TRIGO Y HARINA DE ARROZ”**

Elaborado por:

Gustavo Enrique Calán Coy

Previo a obtener el Título de

Licenciado en Ciencia y Tecnología de Alimentos

Guatemala, Junio 2,013

ACTO QUE DEDICO

A Dios:

Por darme la fuerza y sabiduría a pesar de las circunstancias he logrado llegar hasta aquí. Ya que sin su bendiciones esto no fuere posible.

A mis padres:

Por todo el apoyo mostrado en mi carrera en especial a mi madre por fe inquebrantable a pesar de las circunstancias te bendigo madre, mujer ejemplar y de un noble corazón y estar siempre en los momentos difíciles.

A mis hermanos:

Aury y tu esposo Mario Amílcar por todos sus consejos y el apoyo brindado en cada momento que lo necesite Eliseo, Luis e Ingrid.

A mis sobrinos y primos:

Raque, Mario Adolfo, Vero, David, Ester, Débora, Joram, Sarai, Johana, Adriancito Ana Jael (Morita), Alejandro, Paola y Nato, Que este logro alcanzado sea de ejemplo y bendición para sus vidas en todo momento. Vean y sepan que cada triunfo conlleva responsabilidad, esfuerzo y sacrificio hasta cumplir con el objetivo.

***A una persona especial
siempre:***

*Muchas gracias por estar incondicionalmente a mi
lado en todo momento, de todo corazón Dios bendiga
siempre tu vida.*

A mis amigas:

*Sayda Guillén y Cynthia Pérez, gracias
Por su amistad y apoyo.*

A mis compañeros:

*De clase porque de una o de otra forma nos hemos
ayudado y apoyado para llegar a este etapa de
nuestra profesión.*

AGRADECIMIENTO

Dr. Rodolfo Solís Oliva por sus conocimientos y enseñanzas brindados desde el técnico, por sus regaños, y los conocimientos transmitidos aun afuera de la universidad gracias Dr.

Y a todas esas personas que me brindaron su apoyo moral en todo transcurso de la carrera amigos que son muchos por mencionar a cada uno por nombre.

INDICE

1	SUMARIO	1
2	INTRODUCCION	2
3	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
3.1	PASTA ALIMENTICIA:	3
3.2	DEFINICIÓN:	3
3.3	RESEÑA HISTÓRICA:	3
3.4	LOS CEREALES:	4
3.5	EL TRIGO:.....	5
3.6	ETAPAS DE PROCEDIMIENTOS DE LA MOLIENDA DEL TRIGO	6
3.6.1	<i>Recepción y Almacenamiento del Grano:.....</i>	<i>6</i>
	<i>El trigo es recibido a granel en ferrocarril y/o en camiones y es mecánicamente es llevado a los silos, con el fin de evitar la humedad del grano. Luego, mediante gravedad, es descargado a los sistemas transportadores para iniciar el proceso. Pero antes pasa por un control de calidad donde un laboratorio lo analiza la calidad y los porcentajes de agua que contiene además lo clasifica.</i>	<i>6</i>
3.6.2	<i>Limpieza y Acondicionamiento del Grano:.....</i>	<i>6</i>
	(SEPARADOR MAGNÉTICO) LOS GRANOS SON PASADOS POR UN ELECTRO IMÁN PARA ELIMINAR LOS FIERROS, LUEGO PASA POR UN SEPARADOR, MEDIANTE CRIBAS VIBRATORIAS, SE SEPARAN PARTÍCULAS INDESEADAS O AJENAS AL TRIGO, DE MAYOR O MENOR TAMAÑO QUE ESTE, PUEDE SER HOJAS, PIEDRITAS, AUNQUE ES MUY DIFÍCIL QUE RETIRA ALGÚN COMPONENTE PORQUE LAS TRILLADORAS PRÁCTICAMENTE LIMPIAN TODO EL GRANO, PERO COMO MEDIDA DE SEGURIDAD SE APLICA ESTE PROCEDIMIENTO.	6
3.6.3	<i>Aspirador:</i>	<i>7</i>
	MEDIANTE CORRIENTES DE AIRE, SON SEPARADAS LAS IMPUREZAS QUE SON MÁS LIGERAS QUE EL GRANO DE TRIGO COMO EL POLVO.	7
3.6.4	<i>Despiedradora:</i>	<i>7</i>
	REMUEVE BASURA PESADA COMO PIEDRAS MEDIANTE UNA VIBRACIÓN Y UNA CORRIENTE DE AIRE.	7
3.6.5	<i>Separador de Discos:</i>	<i>7</i>
	CEBADA, AVENA Y OTROS MATERIALES MÁS CORTOS Y MÁS LARGOS QUE EL TRIGO SON SEPARADOS POR MEDIO DE ALVÉOLOS. .	7
3.6.6	<i>Acondicionamiento:.....</i>	<i>7</i>
	EL AGUA PERMITE ACONDICIONAR EL SALVADO PARA UNA MÁS FÁCIL SEPARACIÓN DEL ENDOSPERMO. SU OBJETO ES MEJORAR EL ESTADO FÍSICO DEL GRANO AJUSTANDO Y UNIFORMANDO SU CONTENIDO DE HUMEDAD, EL CEREAL LIMPIO, SE HACE LA MEZCLA.	7
	DE LOS DIFERENTES TIPOS DE TRIGOS PARA LOGRAR DISTINTOS TIPOS DE HARINAS; SE PROCEDE A ENTRAR AL MOLINO DE CILINDROS EL CUAL ES DISTRIBUIDO POR LOS RODILLOS DE ALIMENTACIÓN, ESTOS MOLINOS POSEEN UN CILINDRO ESTIRADO EL CUAL FORMA ÁNGULOS PEQUEÑOS CON RESPECTOS A SU EJE, QUE CORTA EN FORMA SIMILAR A UNA TIJERA, LOS GRANOS DEL CEREAL, EN SU BREVE PASADAS POR ENTRE ESTOS, LA DISTANCIA ENTRE LOS CILINDROS MOLEDORES PUEDE SER ESTRECHA O AMPLIA Y RANURAS FINAS Y GRUESAS. ESTE PROCESO DE MOLIENDA SE EFECTÚA EN ETAPAS SUCESIVAS QUE CONSISTE EN:.....	7
3.6.7	<i>Trituración:</i>	<i>8</i>
	MEDIANTE CILINDROS EL TRIGO SE MUELE EN PARTÍCULAS GRUESAS.	8
3.6.8	<i>Cernido:.....</i>	<i>8</i>
	LAS PARTÍCULAS DE TRIGO SE TAMIZAN A TRAVÉS DE MALLAS CADA VEZ MÁS FINAS HASTA LLEGAR PEQUEÑAS PARTÍCULAS.	8
3.6.9	<i>Purificador:</i>	<i>8</i>

MEDIANTE CORRIENTES DE AIRE SE SEPARA LA FIBRA Y SE CLASIFICAN LAS PARTÍCULAS (SÉMOLAS Y SEMOLINAS)	8
3.6.10 <i>Cilindros de Germen:</i>	8
MEDIANTE RODILLOS LISOS, LA SÉMOLA SE COMPRIME Y LUEGO SE CIERNE PARA OBTENER EL GERMEN LAMINADO.	8
3.6.11 <i>Cilindros Reductores:</i>	8
MEDIANTE CILINDROS LISOS SE REDUCEN LAS SÉMOLAS Y SEMOLINAS HASTA CONVERTIRSE EN HARINA. UNA SERIE DE PURIFICADORES, CILINDROS REDUCTORES Y CERNIDORES REPITEN EL PROCESO.	8
3.6.12 <i>Esterilizador mecánico:</i>	8
UTILIZANDO EL IMPACTO CENTRÍFUGO COMO MEDIO PARA DESTRUIR INSECTOS ASÍ COMO SUS LARVAS Y HUEVOS.	8
3.6.13 <i>Almacenaje a Granel:</i>	9
LA HARINA ES ALMACENADA EN CONDICIONES ADECUADAS ES DECIR A UNA TEMPERATURA ENTRE LOS 15°C A 22°C APROXIMADAMENTE.	9
3.6.14 <i>Enriquecimiento:</i>	9
3.6.15 <i>Empaque:</i>	9
LA HARINA ES EMPACADA SEGÚN NECESIDADES COMERCIALES.	9
4 HARINA:	10
4.1 HARINA DE ARROZ:	12
4.2 DESCRIPCION	13
4.3 CLASIFICACION:	14
4.3.1 A)	14
<i>por su forma pueden dividirse en pastas largas y pastas cortas. Entre las pastas largas están:</i>	14
4.3.2 B)	14
4.3.3 <i>Las simples:</i>	14
4.3.4 <i>Las compuestas:</i>	15
4.4 CALIDAD DE LA PASTA:	16
4.5 CONSERVACION DE LA PASTA:	17
4.6 LAS PASTAS ALIMENTICIAS DESDE EL PUNTO DE VISTA DIETICO Y NUTRICIONAL	18
4.7 PROCESO INDUSTRIAL PARA EL PROCESO DE OBTENCION DE HARINA:	19
4.8 EL ARROZ: (ORYZA SATIVA)	21
4.9 PREPARACION DE PASTA ALIMENTICIA:	22
4.9.1 FASE EXPERIMENTAL	23
4.9.2 METODOS DE PREPARACION DE LA PASTA	23
5 AGUA	25
5.1 DEFINICIÓN:	25
5.1.1 <i>Limites máximos aceptables (LMA):</i>	25
5.1.2 <i>Limites máximo permisible (LMP):</i>	25
5.1.3 <i>Características físicas:</i>	25
5.1.4 <i>Características químicas:</i>	25
5.1.5 <i>Características bacteriológicas:</i>	25
5.2 DIAGRAMA DE FLUJO	27
5.3 ANALISIS ESTADISTICO PASTA ALIMENTICIA	28
5.4 DISCUSION DE RESULTADOS	31
5.5 RECOMENDACIONES	32
5.6 CONCLUSIONES	33
6 BIBLIOGRAFIA:	34

6.1	APENDICE	36
6.1.1	<i>Tabla de calificación</i>	36
6.1.2	<i>BOLETA DE CALIFICACION</i>	36
6.1.3	<i>ANALISIS GRANULOMETRIA HARINA DE ARROZ</i>	37
6.1.4	<i>ANALISIS DE GRANULOMETRIA SEMOLA DE TRIGO</i>	38
6.1.5	<i>HUMEDAD PASTA ALIMENTICIA</i>	39
6.1.6	<i>ANEXOS</i>	40

1 SUMARIO

El presente trabajo de tesis es el “DESARROLLO DE UNA PASTA ALIMENTICIA CON MEZCLA DE HARINA TRIGO Y HARINA DE ARROZ” el diseño de esta dicha pasta alimenticia a nivel experimental en laboratorio es realizar un alimento nutritivo utilizando dos de las gramíneas más cultivadas a nivel mundial.

Se elaboraron tres muestras de pastas con una combinación de harina de trigo y harina de arroz en diferentes porcentajes, de las cuales fueron evaluadas por cinco panelistas y se obtuvo El resultado por medio del ranking de Duncan. Y como resultado la muestra B como la más aceptada en primer lugar, muestra C en segundo lugar y muestra A en tercer lugar.

Aunque la pasta tradicionalmente se elabora con harina o sémola de trigo durum, es posible usar ingredientes alternos o mezclas de harinas. Las formulaciones de las pastas actualmente, utilizando nuevos ingredientes como hortalizas para intentar mejorar sus propiedades organolépticas ante el consumidor.

2 INTRODUCCION

El siguiente trabajo de tesis a cerca de una pasta alimenticia seca, es importante como alimento en la dieta diaria por aportar los nutrientes necesarios, ya que la demanda de alimentos a nivel mundial ha ido aumentando. Actualmente con la ciencia y tecnología se puede optimizar recursos así como también modificar las cantidades de los ingredientes necesarios de algunos productos así como también tiene mucha aceptabilidad entre la población porque resulta ser un alimento de bajo costo, fácil de preparar, versátil y presenta una larga vida de anaquel.

Vale también mencionar la versatilidad de este alimento al cocinarlo de una manera fácil y rápida. Dentro de la industria alimenticia es importante reducir tiempos de producción y ampliar la vida útil de los alimentos con una calidad establecida por cada producto.

La pasta alimenticia, es un producto que no está tratado (no ha sido calentado, hervido, cocido al vapor, cocido, pre gelatinizado o congelado), solamente deshidratado, el cual es elaborado a base de sémola de trigo, harina de arroz y agua.

3 Revisión Bibliográfica

3.1 Pasta Alimenticia:

3.2 Definición:

Producto elaborado por desecación de una masa no fermentada, confeccionada con harinas, sémolas finas o semolinas, procedentes del trigo duro o sus mezclas más antiguas y a veces con huevo.(1)

3.3 Reseña Histórica:

La historia de la pasta puede dar lugar a controversias, pues no se puede establecer a ciencia cierta si su invención ha de atribuirse a un determinado país o si hace tiempo empezó a consumirse a la vez en diferentes lugares, pues aunque en Italia la pasta constituye la dieta básica y se remonta largamente a su historia, en China ya se producían espaguetis de harina de soja antes del año mil y por otra parte, hallazgos arqueológicos confirman que tanto los antiguos griegos como los egipcios ya conocían alimentos parecidos a la pasta. Quién inventó la pasta alimenticia, para algunos fue Marco Polo quien llevó la pasta de Italia a China y para otros es al contrario.

Estudios recientes indican que los romanos inventaron las máquinas para hacer pasta y la lasaña es mencionada en los libros de gourmets de aquellos tiempos. Quizás fueron los chinos quienes aportaron la manera de rellenar la pasta con diferentes mezclas de vegetales y carnes y Marco Polo importó del reino del Kublai Khan una nueva tecnología que complementó los conocimientos existentes en Italia sobre cómo hacer pasta.(1)

Al parecer los árabes, en la época en que dominaron el mediterráneo, idearon la manera de deshidratar rápidamente formas de pasta más gruesas, como los macarrones, ya que al perforarlas o hacerles algunas cavidad se logró que el proceso de secado fuera más completo. La fácil conservación de la pasta seca la convirtió en una de las viandas básicas de las largas travesías marítimas.

¿Quién fue el primero en el descubrimiento de la pasta? No se ha determinado, lo importante es que el día de hoy podemos disfrutar de una amplia variedad de pastas provenientes de todo el orbe. Las pastas mexicanas se encuentran entre las mejores del mundo por ser manufacturadas con la más avanzada tecnología para cumplir con los más altos estándares de calidad.

3.4 Los Cereales:

Los cereales pertenecen a la familia de las gramíneas, son alimentos de origen vegetal con función claramente energética, El valor nutritivo de los cereales se presenta en el cuadro No. 1.

Las variedades del cereal, las condiciones geográficas, meteorológicas y otros factores pueden hacer variar en el contenido promedio de nutrientes, pero siempre se caracterizan por su alto contenido de carbohidratos en forma de almidones y azúcares digeribles. La estructura de los cereales incluye endospermo feculoso y rico en proteína, capas exteriores formadas por la cascara y el salvado, y un embrión situado generalmente en el extremo inferior.(2)

TABLA No. 1

<i>Análisis nutricional de diferentes cereales (por 100g)</i>												
<i>Cereal</i>	<i>energía (kJ)</i>	<i>Proteínas (g)</i>	<i>Lípidos (g)</i>	<i>Calcio (mg)</i>	<i>Hierro (mg)</i>	<i>Potasio (mg)</i>	<i>Vitaminas</i>					
							<i>B1 (mg)</i>	<i>B2 (mg)</i>	<i>B6 (mg)</i>	<i>E (mg)</i>	<i>Ácido fólico (mg)</i>	<i>B 3 (mg)</i>
Cebada	1430	11	72	38	2.8	444	0.43	0.18	0.56	0.67	0.065	4.8
Avena	1530	12.5	63	79.6	5.8	355	0.52	0.17	0.75	0.84	0.033	1.8
Maíz	1498	9	3.8	15	1.5	330	0.36	0.2	0.4	2	0.026	1.5
Arroz	1492	7.5	2.2	23	2.6	150	0.41	0.09	0.67	0.74	0.016	5.2
Centeno	1323	8.8	1.7	64	5.1	530	0.35	0.17	0.29	2	0.14	1.8
Trigo	1342	11.5	2	43.7	3.3	502	0.48	0.24	0.44	1.35	0.09	5.1

3.5 El Trigo:

El trigo que corresponde al genero *triticum spp* es el termino que se designa al conjunto de cereales, tanto cultivados como silvestres, que pertenecen al genero triticum, son plantas anuales de la familia de las gramíneas ampliamente cultivadas en todo el mundo. El trigo es de color amarillo es uno de los tres granos mas ampliamente producido globalmente junto al maíz y al arroz. Y el más ampliamente consumido por el hombre en la civilización occidental desde la antigüedad. El grano del trigo es utilizado para hacer harina, harina integral, sémola, cerveza (véase también: Historia de la cerveza) y una gran variedad de productos alimenticios. (6)

La palabra trigo proviene del vocablo latino triticum, que significa 'quebrado', 'triturado' o 'trillado', haciendo referencia a la actividad que se debe realizar para separar el grano de trigo de la cascarilla que lo recubre. Triticum significa, por lo tanto, "el grano que es necesario trillar [para poder ser consumido tal como el mijo deriva del latín milium, que significa "molido, molturado", o sea, "[el grano que es necesario moler [para poder ser consumido". El trigo (triticum) es, por lo tanto, una de las palabras más ancestrales para denominar a los cereales (las que se referían a su trituración o molturación).

El triticum durum o triticum turgidum (trigo duro) es una especie común del cereal triticum (trigo) conocido también como trigo candeal, moruno, siciliano, semolero o fanfarrón. Pertenece a los tetraploides debido a su conformación por 28 cromosomas.

Es una de las especies de trigo con más alto valor nutritivo, ya que tiene un alto contenido de gluten y está conformado de un 12 a 14% de proteína. Es una especie muy resistente a la sequía y a las enfermedades, aunque rinde menos en los cultivos que otras especies de trigo.

3.6 Etapas de Procedimientos de la Molienda del Trigo

Creada la molinería, llamada así porque el instrumento o maquina empleado para majar los trigos se denomino molino, dieron principio enseguida los perfeccionamientos de este y la mejora de los cedazos o tamices que habían de efectuar el cernido o separación de salvado de harina.

3.6.1 Recepción y Almacenamiento del Grano:

El trigo es recibido a granel en ferrocarril y/o en camiones y es mecánicamente es llevado a los silos, con el fin de evitar la humedad del grano. Luego, mediante gravedad, es descargado a los sistemas transportadores para iniciar el proceso. Pero antes pasa por un control de calidad donde un laboratorio lo analiza la calidad y los porcentajes de agua que contiene además lo clasifica.

3.6.2 Limpieza y Acondicionamiento del Grano:

(Separador Magnético) Los granos son pasados por un electro imán para eliminar los fierros, luego pasa por un separador, Mediante cribas vibratorias, se separan partículas indeseadas o ajenas al trigo, de mayor o menor tamaño que este, puede ser hojas, piedritas, aunque es muy difícil que retira algún componente porque las trilladoras prácticamente limpian todo el grano, pero como medida de seguridad se aplica este procedimiento.

3.6.3 Aspirador:

Mediante corrientes de aire, son separadas las impurezas que son más ligeras que el grano de trigo como el polvo.

3.6.4 Despiedrada:

Remueve basura pesada como piedras mediante una vibración y una corriente de aire.

3.6.5 Separador de Discos:

Cebada, avena y otros materiales más cortos y más largos que el trigo son separados por medio de alvéolos.

3.6.6 Acondicionamiento:

El agua permite acondicionar el salvado para una más fácil separación del endospermo. Su objeto es mejorar el estado físico del grano ajustando y uniformando su contenido de humedad, el cereal limpio, se hace la mezcla.

De los diferentes tipos de trigos para lograr distintos tipos de harinas; se procede a entrar al molino de cilindros el cual es distribuido por los rodillos de alimentación, estos molinos poseen un cilindro estirado el cual forma ángulos pequeños con respecto a su eje, que corta en forma similar a una tijera, los granos del cereal, en su breve pasadas por entre estos, la distancia entre los cilindros moledores puede ser estrecha o amplia y ranuras finas y gruesas. Este proceso de molienda se efectúa en etapas sucesivas que consiste en:

3.6.7 Trituración:

Mediante cilindros el trigo se muele en partículas gruesas.

3.6.8 Cernido:

Las partículas de trigo se tamizan a través de mallas cada vez más finas hasta llegar pequeñas partículas.

3.6.9 Purificador:

Mediante corrientes de aire se separa la fibra y se clasifican las partículas (sémolas y semolinas)

3.6.10 Cilindros de Germen:

Mediante rodillos lisos, la sémola se comprime y luego se cierne para obtener el Germen laminado.

3.6.11 Cilindros Reductores:

Mediante cilindros lisos se reducen las sémolas y semolinas hasta convertirse en harina. Una serie de purificadores, cilindros reductores y cernidores repiten el proceso.

3.6.12 Esterilizador mecánico:

Utilizando el impacto centrífugo como medio para destruir insectos así como sus larvas y huevos.

3.6.13 Almacenaje a Granel:

La harina es almacenada en condiciones adecuadas es decir a una Temperatura entre los 15°C a 22°C aproximadamente.

3.6.14 Enriquecimiento:

La harina es enriquecida con vitaminas y minerales.

3.6.15 Empaque:

La harina es empacada según necesidades comerciales.

4 Harina:

La harina de trigo (termino proveniente del latín *farina*, que a su vez proviene del *far* y de *farris*, nombre antiguo del farro) es el polvo fino que se obtiene del cereal molido y de otros alimentos ricos en almidón.

Se puede obtener harina de distintos cereales. Aunque la más habitual es harina de trigo (cereal proveniente de Asia, elemento habitual en la elaboración del pan), también se hace harina de centeno, de cebada de avena, de maíz cereal proveniente del continente americano o de arroz (cereal proveniente de Asia). El denominador común de las harinas vegetales es el almidón que es un carbohidrato complejo. (7)

TABLA No. 2

Composición de la harina de Trigo por cada 100 g			
Tipo	Integral	Refinada	Reforzada
Agua	10.27g	11.92 g	11.92 g
Energía	339 kcal	364 kcal	364 kcal
Grasa	1.87 g	0.98 g	0.98 g
Proteína	13.70 g	15.40 g	15.40 g
Hidratos de Carbono	72.57g	76.31 g	76.31 g
Fibra	12.2g	2.7 g	2.7 g
Potasio	405 mg	107 mg	107 mg
Fósforo	346 mg	108 mg	108 mg
Hierro	4.64 mg	3.88 mg	4.64 mg
Sodio	5 mg	2 mg	2 mg
Magnesio	138 mg	22 mg	22 mg
Calcio	34 mg	15 mg	15 mg
Cobre	0.38 mg	0.14 mg	0.14 mg
Zinc	2.93 mg	0.70 mg	0.70 mg
Manganeso	3.79 mcg	0.682 mcg	0.682 mcg
Vitamina C	0 mg	0 mg	0 mg
Vitamina A	0 UI	0 UI	0 UI
Vitamina B1 (Tiamina)	0.4 mg	0.1 mg	0.7 mg
Vitamina B2 (Riboflavina)	0.215 mg	0.04 mg	0.494 mg
Vitamina B3 (Niacina)	6.365 mg	0 mg	5904 mg
Vitamina B 6 (Piridoxina)	0.341 mg	0.044 mg	0.2 mg
Vitamina E	1.23 mg	0.06 mg	0.06 mg
Ácido Fólico	44 mcg	0 mcg	128 mcg

4.1 Harina de Arroz:

La harina de arroz (también llamada *mochiko* en japonés y *pirinç unu* en turco) es un tipo de harina hecha de arroz molido finamente.

La harina de arroz puede hacerse bien de arroz blanco o integral. Para hacer la harina, se quita la cascarilla y se obtiene así el arroz crudo, que se muele para obtener arroz en polvo o harina de arroz. La harina se usa para hacer algunas recetas, o se mezcla con harina de trigo, mijo u otros cereales para elaborar otras. A veces se le añade frutos secos o verdura deshidratada para aportar sabor y más nutrientes. La harina de arroz es un sustituto particularmente bueno de la harina de trigo para quienes padecen intolerancia al gluten.

Hay muchos platos que se elaboran con harina de arroz, incluyendo los fideos de arroz y postres como el *mochi* japonés y el *cascaaron* filipino.(9)

4.2 DESCRIPCION

El termino de pastas alimenticias es a productos hechas a base de harina de trigo durum, por ejemplo: el macarrón, espagueti, vernicelli, fideos.

Las pastas se obtienen por el amasado de una mezcla de harina de preferentemente sémola de trigo. Con agua potable, esta mezcla no se fermenta ni se cuece, sino que una vez amasada y cortada en diversa formas, se consume fresca o bien, se seca con corrientes de aire filtrado y seco entre 20 – 40 C.

TABLA No. 3

El valor nutritivo 100 g de pasta es el siguiente (2):

calorías	343.0
Proteína	10.3 g
Grasa	0.4 g
Hidrato de carbono	72.8 g
Fibra	0.5 g
Calcio	26.0 mg
Fosforo	131.0 mg
Hierro	2.1 mg
Vitamina A	0.0 mg
Tiamina	0.12 mg
Riboflavina	0.08 mg
Niacina	1.1 mg

4.3 CLASIFICACION:

Las pastas pueden clasificarse según su forma conservación, consistencia y componentes.

4.3.1 A)

por su forma pueden dividirse en pastas largas y pastas cortas. Entre las pastas largas están:

- 1 tallarines: son las pastas delgadas y anchas.
- 2 Lasaña: son las pastas delgadas, anchas y solidas
- 3 Macarrón: son pastas redondas, huecas y de grosor variable
- 4 Fideos: son pastas delgadas, solidas y se presentan enrolladas en forma de ocho.

Las pastas cortas toman diferentes formas:

Caracolitos, estrellitas, letras etc. Generalmente se utilizan en sopas y ensaladas.

4.3.2 B)

Por el grado de conservación y consistencia, las pastas se dividen en frescas y secas, independiente de la forma, entre ellas están:

- 1 las pastas frescas, que se preparan en el mismo día que se utilizan, Generalmente lleva huevos y vegetales.
- 2 Las pastas secas, son preparadas por la industria con procedimientos especiales.
- 3 Según los componentes, las pastas se dividen en simples y compuestas.

4.3.3 Las simples:

Son las preparadas con harina agua y sal.

4.3.4 Las compuestas:

Son las que contienen otros alimentos, tales como las pastas de huevos, pastas verdes, a las cuales se les agrega puré de espinacas y acelgas, las pastas rojas y las que se les agrega tomates y los ñoquis que generalmente llevan puré de papa, huevo y mantequilla. Hay también un grupo de pastas rellenas en las que se incluyen los rabioles y canelones. El relleno puede ser a base de vegetales, de carnes o combinados.

4.4 CALIDAD DE LA PASTA:

La calidad de la pasta estará siempre ligada a las materias primas utilizadas para su elaboración en el proceso de producción, durante el amasado, la proteínas (el Gluten), mezcladas con el agua, forman una compleja estructura en la que quedan atrapados los gránulos de almidón. La calidad de la pasta depende de esta red proteica, ya que cuando es fuerte, impide que durante la cocción las partículas de almidón pasen al agua de cocción, evitando que la pasta se vuelva blanda y pegajosa, visto esto una pasta alimenticia elaborada con una variedad de trigo rica especialmente en proteínas (gluten) dará como resultado una pasta de excelente calidad.

La buena calidad de las pastas alimenticias de fabrica, elaboradas con sémola de trigo duro, se reconoce por su aspecto seco, liso, (aunque ligeramente áspera al tacto), regular, sin regueros blancuzcos, y su color marfil amarillento uniforme en toda la superficie, pero translucido, es resistente a la rotura, el corte debe ser seco y vítreo, en la cocción las pastas de buena calidad, no se deforman ni se deshacen, dejan el agua de cocción limpia e incolora, sin soltar en ella partes de sus nutrientes y triplican su volumen una vez cocida presenta un color amarillento con un olor y sabor agradables, absorbiendo con facilidad jugos y salsas.

4.5 CONSERVACION DE LA PASTA:

Las pastas alimenticias se conservan durante un largo periodo de tiempo en un ambiente natural y sano.

Para su conservación debemos de evitar almacenarla en lugar con exceso de humedad ambiental, en los que esta pueda humedecerse.

Igualmente debemos de proteger de los posibles ataques de insectos o parásitos que viven en el mismo ambiente o proceden de otro cereales legumbres, etc. para ello una vez abierto los empaques es aconsejable guardar la parte sobrante que no hayamos utilizado en tarros herméticos.

4.6 LAS PASTAS ALIMENTICIAS DESDE EL PUNTO DE VISTA DIETICO Y NUTRICIONAL

Desde el punto de vista nutricional la pasta alimenticia es un alimento muy completo y saludable. Es una fuente muy importante de hidratos de carbono y proteínas destacada además de su bajo contenido de grasa. Contiene sobre todo la integral, vitaminas esenciales del grupo B y E, así como casi todos los minerales y oligoelementos conocidos, aunque no en la cantidad suficiente para nuestro organismo. Todos estos elementos se verán complementados por los condimentos e ingredientes que pueden acompañar a la pasta al confeccionar diferentes recetas.

Los hidratos de carbono son las fuentes de energía más saludables para nuestro organismo, al comer pasta en cantidad moderada, acumulamos reservas de energía en forma de glucógeno en nuestro órganos y músculos, esto unido a su fácil digestión y lenta asimilación la convierte en un alimento ideal para personas con gran desgaste energético como deportistas y niños.

Los hidratos de carbono de la pasta son de gran importancia dietética por su alto contenido en fibra, que mejora el tránsito intestinal y producir un menor aumento de azúcar en la sangre, debido a la cantidad especial de su almidón. El almidón se transforma en glucosa en el intestino, el de la pasta debido a su estructura molecular se transforma de manera muy lenta y gradual con lo que no produce un brusco y excesivo aumento de azúcar.(1)

4.7 PROCESO INDUSTRIAL PARA EL PROCESO DE OBTENCION DE HARINA:

El trigo durum es casi el único que se utiliza en la fabricación industrial en gran escala de macarrones, espagueti y otras pastas muy conocidas, después de tener la mezcla básica en reposo, las pastas se expelen aplicándole fuerte presión a través de orificios de una pieza, semejante a una hilera de trefilar, dándole así la forma deseada por ejemplo:

La de varillas o tubos de distintos grosor y diámetro. Se necesita una fuerte presión para que la pasta se traslucida y para expulsar todas las burbujas de aire.

En le caso de productos industriales de calidad superior, la sémola se purifica y se prepara en las fabricas mediante complicados procedimientos, la elaboración del material pastoso adecuado para tomar después forma y secarse, es en la practica poco menos que una rama especial de la tecnología del trigo. La desecación es una instalación moderna es un proceso sometido a riguroso control que se desarrolla a niveles regulados a temperatura y humedad que exige hasta treinta horas para quedar terminadas. Sin semejante regulación las cualidades favorables de la conservación pueden sufrir detrimento y entonces las pastas forman moho, pierden color y se agrian.

Muchas pastas ahora son enriquecidas con huevo y vitaminas b, para mejorar la elasticidad de las mismas y recuperar la perdida de vitaminas del complejo B debido al procesamiento que sufre el grano de trigo.

Existen normas especificas para el enriquecimiento de pastas alimenticias, los niveles de enriquecimiento prescritos son mas altos que para la harina de trigo, en razón a que las pastas suelen prepararse en abundante agua y como resultado de ello, sufre una perdida de nutrimentos esto se hace en Estados Unidos y en otros

países es poco la cantidad que tienen como normativa enriquecer las pastas alimenticias.

En Asia y otras partes del mundo, esta aumentando la fabricación industrial en gran escala de pastas alimenticias, en el Japón se ha vuelto muy popular un preparado llamado raimen Instantáneo, esta hecho de una pasta a la que se le añade carbonato potásico y carbonato sódico, la cual se corta en tiras finas y se trata al vapor, se agrega un condimento conjuntamente llamado glutamato monosodico, luego se deshidrata las tiras friéndolos en aceite vegetal a unos 150 C y el producto se vende en bolsas plásticas. Puede prepararse instantáneamente agregando agua muy caliente y en tres minutos aproximadamente se puede servir.

En la India gustan mucho los macarrones muy cortos porque pueden cocinarse y comerse como el arroz. La misma tendencia es evidente en América latina, sobre todo en las ciudades que tienen una población de origen italiano muy numerosa en Sao Pablo (Brasil) por ejemplo el consumo anual de pastas de trigo por persona se estima en 9 kg.

Así mismo crece cada vez más la demanda de pastas alimenticias en los estados unidos y países europeos distintos de Italia y Francia, han sido popularizados por los restaurantes italianos, porque pertenecen al grupo de los alimentos de fácil preparación, el ama de casa que no cuenta con ayuda doméstica puede confeccionar con prontitud un plato sabroso.

4.8 EL ARROZ: (Oryza Sativa)

Es el segundo cereal en cuanto a producción mundial constituyendo el alimento principal en muchas zonas del planeta, especialmente en Asia, donde se concentra alrededor de un 90% de su producción. Su principal requerimiento es una alta disponibilidad de agua y temperaturas cálidas o templadas. El arroz vestido de la cariósida envuelta por las glumas. El arroz sin glumas es el arroz moreno o integral, mientras que el arroz mondado o blanco es aquel al que se le ha quitado el salvado, mediante métodos de fricción o abrasión. Aunque el consumo es muy variado en su forma, existen diversos productos elaborados a partir de arroz: almidón de arroz, pasta de Arroz (como fideos habitualmente), productos fermentados, cereales de desayuno barritas de arroz aperitivos etc.(4)

La harina de arroz (también llamada mochiko en japonés y piriñçunu en turco) es un tipo de harina hecha de arroz molido finamente.

La harina de arroz puede hacerse bien de arroz blanco o integral. Para hacer la harina, se quita la cascarilla y se obtiene así el arroz crudo, que se muele para obtener arroz en polvo o harina de arroz. La harina se usa para hacer algunas recetas, o se mezcla con harina de trigo, mijo u otros cereales para elaborar otras. La harina de arroz es un sustituto particularmente bueno de la harina de trigo para quienes padecen intolerancia al gluten.

Hay muchos platos que se elaboran con harina de arroz, incluyendo los fideos de arroz y postres.

4.9 PREPARACION DE PASTA ALIMENTICIA:

Como un paso preliminar en la preparación de diferentes platillos de pastas alimenticias. Primero se cocinan sin lavarse, y ya sea en poco o abundante agua, el tiempo recomendado para la cocción de dichas pastas es de 12 a 15 minutos.

Las pastas no se deben lavar después de cocinadas porque este proceso aumenta la pérdida de vitaminas y minerales aunque para algunas recetas se recomienda todo depende del tipo de platillo a preparar. Después de la preparación preliminar, la pasta puede prepararse en distintas formas y las cuales reciben distintos nombres según los tratamientos que se les de al final. Este tratamiento puede ser a base del agregado de salsa caliente o de algún tipo de grasa, como la mantequilla, crema o el aceite de oliva, las salsas que se les agregan pueden ser blancas o también pueden prepararse las pastas en forma de ensalada frías, agregándoles diferentes salsas y otros alimentos.(1)

4.9.1 FASE EXPERIMENTAL

EQUIPO UTILIZADO:

- BALANZA
- RECIPIENTE
- BIKERS
- MESA DE PREPARACION
- CORTADOR DE MASA PARA PIZZA
- RODILLO PARA AMASAR
- HORNO A 120 °C
- OLLA PARA COCER PASTA
- AGUA PARA COCINAR
- ESTUFA

4.9.2 METODOS DE PREPARACION DE LA PASTA

En muchos casos los alimentos pueden ingerirse al estado natural pero casi siempre es necesario que sufran previamente, una serie de modificaciones o transformaciones para hacerlos aptos tanto para la ingestión como para digestión, mejorando sus características organolépticas. Las técnicas para la preparación de los alimentos son muy variadas y van desde el simple tratamiento mecánico hasta las complejas operaciones que conducen a las transformaciones químicas de sus componentes.(8)

1. recolección de las materias primas.

En esta actividad se efectúa el almacenamiento temporal de las materias primas necesarias para el proceso de elaboración de las pastas alimenticias.

En particular se registran los datos del proveedor, procedencia, costo y cantidad entregada. La relación de las materias primas es la siguiente:

- Sémola escogida, de grano duro
- Harina de arroz

Se procede a efectuar el pesado de las materias primas antes mencionadas para preparar el empaste.

Las materias primas se distribuyen en las partes específicas para la preparación del empaste-amasado, que incluye Ambas actividades se realizan simultáneamente.

3. Preparación de las materias primas

4. Purificación de agua

El agua debe ser purificada se utilizo agua.

5. Calentamiento del agua

El agua en un recipiente sobre la estufa de gas se calienta hasta alcanzar una temperatura de 100 grados C.

6. Mezclado. Elaboración del empaste- amasado

En esta operación del proceso se lleva a cabo la mezcla de la cantidad específica para cada muestra de sémola de grano duro y harina de arroz. Posteriormente se agrega poco a poco la cantidad de agua a 100° C mientras se está amasando y agitando.

7. Área de secado Horno a una temperatura de 120 g C

Las pastas moldeadas se dejarán en un lugar que tiene que ser aireado, con ausencia de polvo y gérmenes que puedan afectar el producto por un tiempo de 1 hora. Una vez que la pasta se encuentra seca se deja enfriar a temperatura ambiente para su almacenamiento.(7)

5 AGUA

5.1 Definición:

Agua potable es aquella que por sus características de calidad especificadas en la norma coguanor, es adecuada para la preparación de alimentos y consumo humano.

Ya que cada planta de alimentos cuenta con sus propios estándares de control de calidad del agua, se deben de regir bajo las normas coguanor en todos los aspectos que afectan la calidad del agua.

5.1.1 Límites máximos aceptables (LMA):

Es el valor de la concentración de cualquier característica del agua, arriba del cual el agua pasa a ser rechazable por los consumidores, desde un punto de vista sensorial pero sin que implique un daño a la salud del consumidor.

5.1.2 Límites máximo permisible (LMP):

Es el valor de la concentración de característica de calidad del agua, arriba del cual, el agua no es adecuada para el consumo humano.

5.1.3 Características físicas:

Son aquellas características relativas a su comportamiento físico, que determinan su calidad.

5.1.4 Características químicas:

Son aquellas características relativas a sustancias contenidas en ella que determinan su calidad.

5.1.5 Características bacteriológicas:

Son aquellas características relativas a la presencia de bacterias, que determinan su calidad.(10)

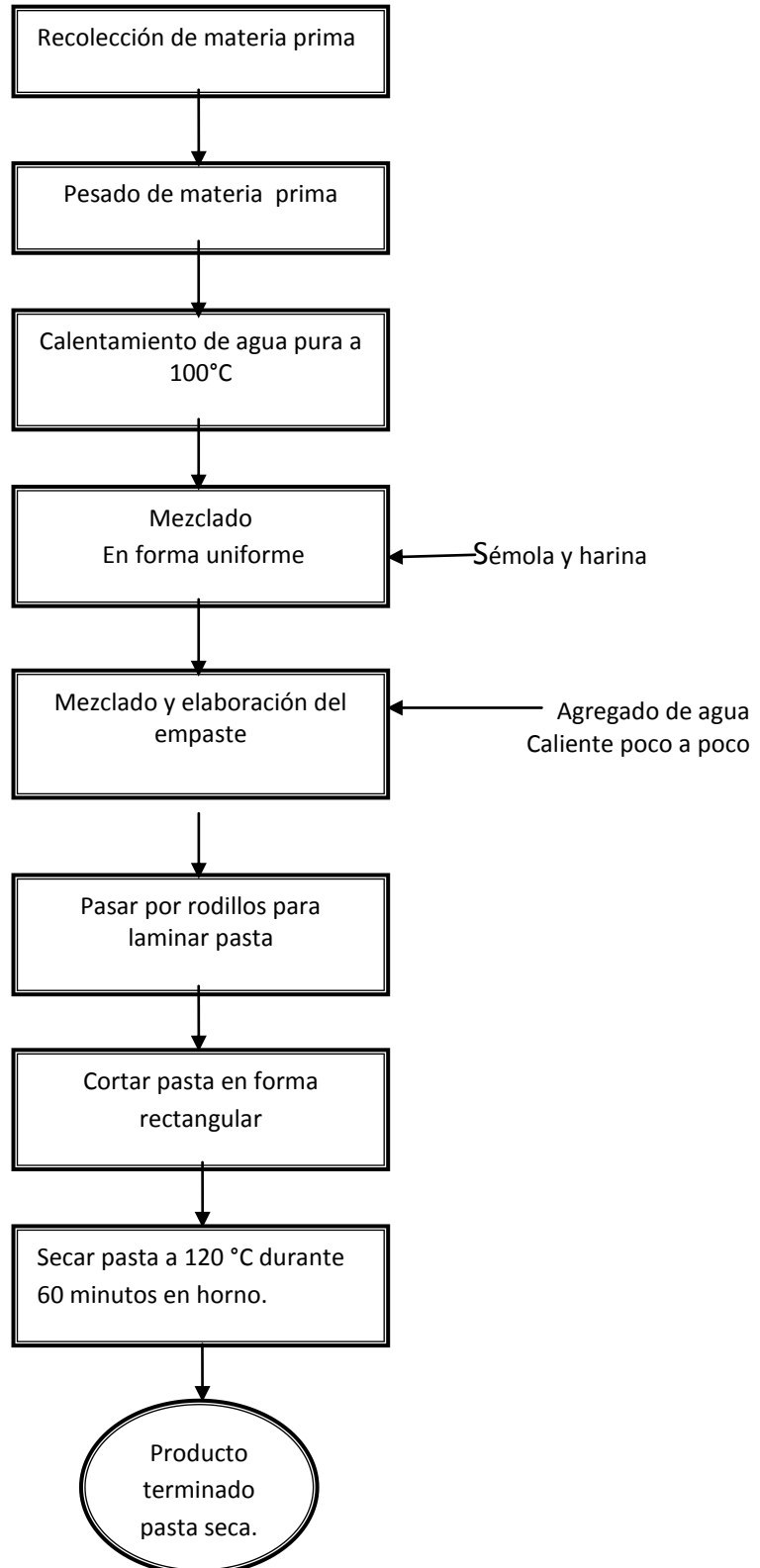
TABLA NO. 4

CONTENIDO DE MUESTRAS

MUESTRA	A		B		C	
INGREDIENTES	g	%	g	%	g	%
SEMOLA DE TRIGO	75	53.57	85	60.71	95	67.86
HARINA DE ARROZ	25	17.86	15	10.71	5	3.57
H2O	40	28.57	40	28.57	40	28.57
TOTAL	140	100	140	100	140	100

5.2 DIAGRAMA DE FLUJO

“DESARROLLO DE UNA PASTA ALIMENTICIA CON MEZCLA DE SEMOLA TRIGO Y HARINA DE ARROZ”



5.3 ANALISIS ESTADISTICO PASTA ALIMENTICIA

Resultados de panelistas

MUESTRAS	A	B	C	
PANELISTAS				
1	4	3	2	9
2	5	2	3	10
3	3	4	1	8
4	3	2	4	9
5	3	3	2	8
	18	14	12	44

FACTOR DE CORRECCION	129.07
----------------------	--------

SS MUESTRAS	324	196	144	664
FACTOR DE INTERCAMBIO	0.2			

132.8 DIFERENCIA DE SUMA DE MUESTRAS / FACTOR INTERCAMBIO 0.2

3.73 DIFERENCIA 98 MENOS FACTOR DE CORRECCION

A		B		C	
4	16	3	9	2	4
5	25	2	4	3	9
3	9	4	16	1	1
3	9	2	4	4	16
3	9	3	9	2	4
suma cuadrados	68	suma cuadrados	42	suma cuadrados	34

SS PANELISTAS	9	10	8	9	8
	81	100	64	81	64

390

suma de todos
los cuadrados
de panelistas

0.33

130 diferencia de suma de panelistas

0.93 diferencia de 100 menos factor de corrección

TOTAL DE SS	A	B	C	
	68	42	34	144

14.93 SUMA DE TOTAL de SS menos el factor de corrección

ANALISIS DE VARIANZA

VARIABLES	df(grados de libertad)	SS	MS
MUESTRA	2	0.93	0.47
PANELISTA	4	3.73	0.93
ERROR	8	10.27	1.28
TOTAL	14	14.93	

F1	0.36
F2	0.73

0.36 < 5.79

NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE MUESTRAS

0.73 < 5.79

NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE PANELISTAS

5.4 DISCUSION DE RESULTADOS

En el resultado de este trabajo de investigación de forma estadística se determino que la pasta que mas gusto a los panelistas era la que contenía el 10 % de harina de arroz, lo cual nos indica que si puede afectar en el sabor la forma y o granulometría de las harinas en la elaboración de las pastas.

Los parámetros fisicoquímicos no son muy extensos ya que solo se puede medir la humedad como parámetro de control de calidad y riesgo de contaminación ya que los microorganismos crecen y se desarrollan a una humedad mayor de 11 %.

El producto terminado debe de estar en un empaque herméticamente sellado y almacenado en un lugar libre de humedad ya que esto sí es perjudicial a la vida de anaquel de las pastas.

5.5 RECOMENDACIONES

1. La pasta alimenticia es un alimento muy versátil y fácil de preparar no solo como producto terminado sino también como producto de consumo masivo.
2. Se debe de producir a nivel industrial la pasta con las condiciones sanitarias adecuadas para garantizar un producto libre de contaminación tanto química como biológica.
3. Guardar los estándares de calidad en el empaque que es el más impórtate ya que este es el que resguarda al alimento de su ambiente exterior.
4. Se deben de crear más formulaciones especiales para dietas de pacientes con porcentajes diferentes de cantidad de gluten.
5. La industria actual en la fabricación de pastas alimenticias deberían realizar trabajos de campo y verificar la rentabilidad de las pastas libes de gluten utilizando solo harina de arroz.
6. En el territorio de Guatemala existen comunidades las cuales tienen pocos recursos para el consumo de nutrientes diarios necesarios para el desarrollo de los niños la pasta alimenticia es una buena forma de alimentación fortificándolas con las vitaminas y minerales esenciales que ellos requieren.
7. Deben de cuidar la calidad del agua para la preparación de pastas alimenticias a pesar que esta se elimina en el proceso de secado de la pasta alimenticia.

5.6 CONCLUSIONES

1. La pasta alimenticia desarrollada demostró que se puede abaratar este tipo de alimento haciendo mezclas específicas de harinas que contengan almidón.
2. Así como la forma de la pasta existen gran numero de formas y mezclas para hacerlas más nutritivas para el consumo humano.
3. Para realizar la fabricación de pasta alimenticia se debe de contar con el equipo necesario e instalaciones industriales para la inocuidad necesaria en la planta.

6 BIBLIOGRAFIA:

- 1) Camarero Tabera, Jesús
Manual Didáctico de Cocina Tomo 1
Innovación y cualificación S.L.
- 2) Vincent Vela, María Cinta
Álvarez Blanco, Silvia
Zaragozá Carbonell, José Luis
Química Industrial Orgánica.
- 3) Codex stan 152-1985
Norma del codex para la harina de trigo.
- 4) CODEX STAN 198-1995
Norma del codex para el arroz.
- 5) Microbiología Alimentaria
Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas 2da Edición.
Calderón y Pascual, María del Rosario
- 6) Formoso permury, Antonio
2000 procedimientos industriales al alcance de todos
Limusa grupo Noriega Editores, 1992.
- 7) Oficina Española de Patentes y Marcas
España publicación ES 2 088 147 T3
Titulo: Procedimiento y dispositivo para prensar y secar Pastas Alimenticias Largas.
- 8) Montenegro, Ena Clare
Tesis Determinación del Factor de Conversión de Peso Volumen de Pasta Alimenticia. USAC 1999.

- 9) Reinhard Matissek, Frank-m
Schnepel, Gabriele Steiner
Análisis de los Alimentos
FUNDAMENTOS-MÉTODOS-APLICACIONES
Traducido por Otilia López Buesa
Editorial Acribia, S.A.
ZARAGOZA ESPAÑA
- 10) Norma coguanor para Agua potable
Especificaciones NGO 29 001:99

6.1 APENDICE

6.1.1 Tabla de calificación

1	Excelente
2	Muy Bueno
3	Bueno
4	Regular
5	Malo
6	Muy malo

6.1.2 BOLETA DE CALIFICACION

PASTA ALIMENTICIA CON SEMOLA DE TRIGO Y HARINA DE ARROZ							
Muestra B		Sabor	Olor	Color	Textura	Apariencia	Puntuación
	Excelente						
	Muy bueno						
	Bueno						
	Regular						
	Malo						
	Muy malo						

6.1.3 ANALISIS GRANULOMETRIA HARINA DE ARROZ

DESCRIPCIÓN	
PRODUCTO:	Harina de Arroz

CARACTERÍSTICAS FISCOQUÍMICAS

PARÁMETROS		MÉTODO
HUMEDAD	12.60%	AACC 44-16
CENIZA		

GRANULOMETRÍA HARINA (%)	TELA	RESULTADO
	(132)mm	54%
	Fondo	46%
	(150)mm	49%
	Fondo	51%

CONTEO DE SPECS

PARÁMETROS		METODO
PUNTOS NEGROS	0 / 25 mm ²	ANALISIS VISUAL
PUNTOS AFRECHO	0 / 25 mm ²	

CARATERISTICAS SENSORIALES

ASPECTO	Libre de materias extrañas
OLOR Y SABOR	característico

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE EMPAQUE

DESCRIPCIÓN:	Saco de polipropileno de 0.5 Kg, sellado con 100% de poliéster.
--------------	---

CONDICIONES DE ALMACENAJE

ALMACENAJE	Mantener en un lugar seco, fresco y ventilado. Evitar contacto con productos químicos como detergente, grasas y lubricantes, etc. No mantener en contacto directo a pisos y paredes.
VIDA DE ANAQUEL	10 meses en su envase original y bajo las condiciones indicadas de almacenaje.

6.1.4 ANALISIS DE GRANULOMETRIA SEMOLA DE TRIGO

DESCRIPCIÓN		
PRODUCTO:	SEMOLA GRUESA DE TRIGO	
CARACTERÍSTICAS FISCOQUÍMICAS		
PARÁMETROS		MÉTODO
HUMEDAD	14%	AACC 44-16
CENIZA	0.355%	AACC 08-01
GRANULOMETRÍA (SEMOLA%)	TELA	RESULTADO
	(465)mm	1%
	(315)mm	88%
	(150)mm	11%
	Fondo	0%
CONTEO DE SPECS		
PARÁMETROS		METODO
PUNTOS NEGROS	1 / 25 mm ²	ANALISIS VISUAL
PUNTOS AFRECHO	7 / 25 mm ²	
CARATERISTICAS SENSORIALES		
ASPECTO	Libre de materias extrañas	
OLOR Y SABOR	característico	
CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE EMPAQUE		
DESCRIPCIÓN:	Saco de polipropileno de 46Kg, sellado con hilo sencillo 100% de poliéster.	
CONDICIONES DE ALMACENAJE		
ALMACENAJE	<p>Mantener en un lugar seco, fresco y ventilado.</p> <p>Evitar contacto con productos químicos como detergente, grasas y lubricantes, etc.</p> <p>No mantener en contacto directo a pisos y paredes.</p>	
VIDA DE ANAQUEL	4 meses en su envase original y bajo las condiciones indicadas de almacenaje.	

6.1.5 HUMEDAD PASTA ALIMENTICIA

DESCRIPCIÓN	
PRODUCTO:	PASTA ALIMENTICIA

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS		
PARÁMETROS		MÉTODO
HUMEDAD	10.99%	CHOPIN
CENIZA	0.000%	

	TIEMPO	RESULTADO
HUMEDAD (%)	60 min	11%

CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	
ASPECTO	Libre de materias extrañas
OLOR Y SABOR	característico

6.1.6 ANEXOS



Fotografía no. 1 pasta seca



Fotografía no. 2 panel sensorial