



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

“DESHIDRATACIÓN DE MORTIÑO (*Vaccinium floribundum*) Y SU EMPLEO EN LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE BLANCO Y CON LECHE EN LA EMPRESA DE CONFITES “EL SALINERITO” PARROQUIA SALINAS, CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR.”

TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.

AUTOR

VARGAS SEVILLA JUAN CARLOS

DIRECTORA

DRA. HERMINIA SANAGUANO

GUARANDA – ECUADOR

2012

“DESHIDRATACIÓN DE MORTIÑO (*Vaccinium floribundum*) Y SU EMPLEO EN LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE BLANCO Y CON LECHE EN LA EMPRESA DE CONFITES “EL SALINERITO” PARROQUIA SALINAS, CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR.”

REVISADO POR:

.....
DRA. HERMINIA SANAGUANO

DIRECTORA DE TESIS.

.....
ING. MARX IVÁN GARCÍA CÁCERES

BIOMETRISTA.

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE TESIS:

.....
ING. VICENTE DOMÍNGUEZ

REDACCIÓN TÉCNICA.

.....
ING. EDWIN SOLÓRZANO

ÁREATÉCNICA

DEDICATORIA.

La inteligencia personal de cumplir con el compromiso adquirido de superación y para alcanzar un nivel más alto de profesionalismo, conté con la ayuda de muchas personas que con todos sus esfuerzos y perseverancias colaboraron para poder cumplir esta meta y por la misma razón mi trabajo de tesis va dedicado primero a Dios por darme fuerzas para seguir adelante, a mis padres Rodrigo Vargas López y Rosa Sevilla Vásconez que día a día con su incansable esfuerzo me dirigían en el camino educativo dándome fortaleza para no abandonar los estudios.

A mi esposa e hija: Sandra Naula por estar siempre a mi lado en las buenas y en las malas y Alisson Vargas Naula, que le quiero mucho y que gracias a ella he podido seguir adelante ya que por ella he dado todo.

A mis hermanos: Gilberth, Oswaldo, Patricia y Erika, que con sus consejos diarios me dieron fortaleza para poder sacar adelante este trabajo.

Juan Carlos Vargas S.

AGRADECIMIENTO.

La gratitud es considerada como la virtud mas sublime del ser humano, razón por la cual inmediatamente de haber concluido con mi trabajo de investigación que cierra un periodo en mi preparacion para alcanzar el titulo de ingeniero agroindustrial, deseo expresarles un profundo agradecimiento primeramente a Dios por habernos dado fuerza e iteligencia en este largo trajinar de maravillosas experiencias durante mi recorrido academico y tambien deseo expresar mi más sincera muestra de agradecimiento a mis Padres, por creer y confiar siempre en mi, apoyándome en todas las decisiones que he tomado en la vida.

La gratitud, valor inalienable de los seres en formación en una prestigiosa institución educativa como es Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente y en especial a la Escuela de Ingeniería Agroindustrial, merece el agradecimiento imperecedero de todos quienes tenemos la oportunidad de transitar durante muchos años por las inolvidables aulas donde nuestros distinguidos maestros han compartido su sabias enseñanzas un agradecimiento especial a la Dra. Herminia Sanaguano Directora de Tesis, por su apoyo y esfuerzo quien estuvo presente colaborándome durante todo el proceso investigativo.

Al Ing. Iván García. Biometrista, Ing. Vicente Domínguez. Redacción Técnica, Ing. Edwin Solórzano Área Técnica quienes me bridaron apoyo incondicional desde el inicio hasta la culminación de este trabajo investigativo.

Juan Carlos Vargas S.

INDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO	DENOMINACION	PAGINA
I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1.	Antecedentes	4
2.2.	Descripción taxonómica del mortiño	5
2.2.1.	Sinonimia y nombres vulgares	5
2.3.	Descripción Morfológica	5
2.4.	Usos del mortiño	6
2.5.	Uso medicinal	6
2.6.	Uso alimenticio	6
2.7.	Otros usos	6
2.8.	Propiedades Nutritivas	7
2.9.	Deshidratación	8
2.10.	Secado y Deshidratación	8
2.11.	Tipos de Deshidratación	9
2.11.1.	Deshidratación al aire libre	9
2.11.2.	Deshidratación por aire	9
2.11.3.	Deshidratación por rocío	9
2.11.4.	Deshidratación por congelación	10
2.11.5.	Deshidratación en bandejas	10
2.12.	Efectos de la deshidratación sobre los alimentos.	12
2.12.1.	Textura	12
2.12.2.	Aromas	12
2.12.3.	Color	13
2.13.	Mortiños o arándanos deshidratados	13

2.13.1.	Parámetros de calidad de los mortiños o arándanos deshidratados.	14
2.14.	Velocidad de secado fases y curvas de secado	14
2.15.	Cacao	16
2.15.1.	Definición de cacao	16
2.16.	El chocolate	17
2.17.	Tipos de chocolate	18
2.17.1.	Chocolate con leche	18
2.17.2.	Chocolate con leche para cobertura	18
2.17.3.	Chocolate blanco	18
2.17.4.	Chocolate dietético	18
2.17.5.	Chocolate aromatizado	18
2.17.6.	Chocolate compuesto	19
2.17.7.	Chocolate relleno	19
2.17.8.	Otros productos de chocolate	19
2.17.9.	Bombones de chocolate	19
2.17.10.	Chocolate gianduja	19
2.17.11.	Chocolate con leche gianduja	19
2.17.12.	Chocolate a la taza	20
2.17.13.	Chocolate familiar a la taza	20
2.17.14.	Chocolate con leche	20
2.17.15.	Chocolate blanco	21
2.17.15.1.	Historia	21
2.17.15.2	Composición y regulación	21

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.	Materiales y Métodos	23
3.1.	Materiales	23

3.1.1.	Ubicación del experimento	23
3.1.2.	Zona de Vida	24
3.2.	Material experimental.	24
3.3.	Materiales y/o Equipos	24
3.3.1.	Materiales de la planta	24
3.3.2.	Materiales de oficina	25
3.3.3.	Materiales de laboratorio	25
3.4.	Métodos	26
3.4.1.	Diseño experimental	27
3.4.2.	Características del experimento I	27
3.4.3.	Características del experimento II	28
3.4.4.	Manejo del experimento de la materia prima	28
3.4.4.1.	Análisis estadístico.	28
3.4.4.2	Mediciones Experimentales.	29
3.4.5.	Método de Evaluación de Datos	29
3.4.5.1.	Materia prima (mortiño)	29
3.4.5.2.	Mortiño deshidratado	29
3.4.5.3.	Determinación de humedad del mortino deshidratado	30
3.4.5.4.	Determinación de cenizas (técnica NTE INEN 401).	30
3.4.5.5.	Análisis microbiológico del mortino deshidratado	31
3.4.6.	Manejo específico de la investigación	31
3.4.6.1.	Deshidratación del mortino	31
3.4.6.2.	Diagrama de flujo de la Deshidratación del Mortino	33
3.4.7.	Manejo específico de la investigación	34
3.4.7.1.	Elaboración de chocolate con leche y mortino deshidratado	34
3.4.7.2.	Diagrama de flujo del chocolate con leche y mortino deshidratado	35

3.4.8.	Manejo específico de la Investigación.	36
3.4.8.1.	Elaboración de chocolate blanco con mortño deshidratado	36
3.4.8.2.	Diagrama de flujo del chocolate blanco con mortño deshidratado	37

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.	Resultados y discusiones	38
4.1.	Análisis de varianza de los datos de la materia prima.	38
4.2.	Análisis microbiológico del mortño deshidratado	49
4.2.1.	Determinación de Hongos	49
4.2.2.	Mohos	49
4.2.3.	Levaduras	49
4.3.	Análisis en el producto terminado	50
4.4.	Resultados de las medias de las pruebas organolépticas	50
4.5.	Análisis costo/beneficio.	54

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.	Conclusiones y recomendaciones	55
5.1	Conclusiones	55
5.2.	Recomendaciones	56

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.	Resumen y Sumary	57
6.1.	Resumen	57
6.2.	Sumary	58

VII. BIBLIOGRAFIA

7.	Bibliografía	60
----	--------------	----

INDICE DE CUADROS

CUADRO	DENOMINACION	PAGINA
Nº 1.	Comparación Nitricional del Mortiño.	7
Nº 2.	Situación Geográfica y Climática de la Localidad.	23

INDICE DE TABLAS

TABLAS	DENOMINACION	PAGINA
Nº 1.	Factor en Estudio (Parte I).	26
Nº 2.	Tratamiento del Experimento I.	26
Nº 3.	Factor en Estudio (Parte II).	27
Nº 4.	Tratamientos del Experimento II.	28
Nº 5.	Análisis de Varianza del Peso del Mortiño Deshidratado.	28
Nº 6.	Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5 % del Factor A	39
Nº 7.	Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5 % del Factor B	40
Nº 8.	Análisis de Varianza del pH del Mortiño Deshidratado.	41
Nº 9.	Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5 % del Factor A	42
Nº 10.	Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5 % del Factor B	43
Nº 11.	Análisis de Varianza de la Humedad del Mortiño Deshidratado.	43
Nº 12.	Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5 % del Factor A	44
Nº 13.	Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5 % del Factor B	45
Nº 14.	Análisis de Varianza de la Determinación de Cenizas del Mortiño Deshidratado.	46
Nº 15.	Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5 % del Factor A	47
Nº 16.	Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5 % del Factor B	48
Nº 17.	Contenido Promedio de Hongos (Mohos y Levaduras) en	50

	muestras estudiadas	
Nº 18.	Tabulación de Pruebas Organolépticas	50
Nº 19.	Costos Directos e Indirectos	54

GRAFICO	INDICE DE GRAFICOS DENOMINACION	PAGINA
Nº 1.	Curva de Deshidratación.	15
Nº 2.	Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor A.	39
Nº 3.	Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor B.	40
Nº 4.	Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor A.	42
Nº 5.	Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor A.	45
Nº 6.	Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor B.	46
Nº 7.	Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor A.	48
Nº 8.	Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor B.	49
Nº 9.	Apariencia del Chocolate.	51
Nº 10.	El Sabor del Producto.	51
Nº 11.	El Aroma del Producto	52
Nº 12.	La Textura del Producto	52
Nº 13.	El Color del Chocolate	53
Nº 14.	Análisis Organolépticos.	53

ÍNDICE DE ANEXOS

- Nº 1. Ubicación Geográfica.
- Nº 2. Hoja de Cataciones.
- Nº 3. Normas INEN.
- Nº 4. Fotos
- Nº 5. Glosario

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

La producción mundial de mortiños o arándanos en el 2006 fue de 225.000 toneladas. Un 70 % de las mismas procedía de la recolección de las plantas silvestres y un 30 % eran procedentes de plantas de cultivo. El principal país productor de arándanos es Estados Unidos (EEUU), que es al mismo tiempo el mayor importador y el mayor consumidor. Canadá es el segundo país en producción. A diferencia de Estados Unidos que existe una gran superficie de campos cultivados, la mayor parte de la producción canadiense procede de la recogida de frutos silvestres. Canadá es también el primer país exportador de arándanos o mortiños congelados. Chile es el tercer país productor del mundo y a él le siguen Argentina, Nueva Zelanda y Australia.

(<http://www.botanicalonline.com>)

Uva de monte, blueberry (una variedad que se produce en los EEUU) o mortiño son los nombres con el que se le conoce al principal ingrediente de la tradicionalmente ecuatoriana colada morada. La fruta se produce de forma silvestre en los páramos andinos y, según un estudio del Servicio de Información y Censo Agropecuario (SICA), en el país no existen cultivos comerciales del producto (<http://www.hoy.com.ec>).

Por su escasa explotación, el SICA considera que se trata de una fruta con interesante potencial en el mercado. “Podría cultivarse y promoverse su consumo en el mercado mundial como andeanblueberry o new berry, debido a la amplia aceptación de especies muy similares”, aunque reconoce que sería muy difícil desplazar al amplio mercado del blueberry estadounidense, chileno y argentino (<http://www.hoy.com.ec>).

El mortiño es un producto natural de los páramos ecuatorianos, no se ha conocido que existan cultivos comerciales, sino únicamente pequeñísimas parcelas y/o chaparros de montaña de páramo en los que la fruta crece en forma silvestre. Su hábito de crecimiento produce una sola cosecha extendida entre octubre y diciembre de cada año.

El consumo en el Ecuador es básicamente en fresco y algo procesado en mermeladas. En fresco se consume elaborando la tradicional colada morada, un plato típico ecuatoriano de la época de fines de octubre hasta la primera semana de noviembre (<http://www.elmundo.com>).

Se considera una especie promisoría en nuestro medio. Es una especie nativa de la región. No ha sido domesticada extensivamente, en el país no se conocen cultivos comerciales de mortiño. Es una especie sub-utilizada y poco conocida pero con potencialidades económicas a corto, mediano y largo plazo. (<http://www.elmundo.com>).

Su fruta se puede usar para la elaboración de ricas recetas de jugos, mermeladas, dulces, flanes, tortas, helados y vinos. Tiene una gran ventaja, se puede refrigerar sin que se alteren sus características organolépticas y nutricionales. (<http://www.elmundo.com>).

El mortiño se puede consumir crudo directamente como fruta, es rico en antioxidantes, contiene un alto contenido de vitamina C y vitaminas del complejo B, potasio, calcio, fósforo y magnesio; proteínas, fibra y un alto contenido de agua (<http://www.elmundo.com>).

El consumo crudo de los frutos de mortiño ayuda a restablecer los niveles normales de azúcar en la sangre en personas con problemas de hipoglicemia y diabetes. También sirve para problemas digestivos (<http://www.elmundo.com>).

Para la realización de esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

GENERAL:

- Deshidratar el mortiño (*vaccinium floribundum*) y emplearlo en la elaboración de chocolate blanco y con leche en la empresa de confites “El Salinerito” Parroquia Salinas, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar.”

ESPECÍFICOS:

- Determinar la temperatura y el tiempo óptimo de secado del mortiño.
- Determinar el porcentaje óptimo de mortiño a ser combinado con el chocolate blanco y con leche que presenten las mejores características organolépticas.
- Realizar un análisis costo /beneficio.

CAPITULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

El mortiño (*Vaccinium floribundum*) conocido como el blueberry andino, es un producto natural de los páramos ecuatorianos, no se conoce que existan cultivos comerciales sino únicamente pequeñísimas parcelas y/o chaparros de montaña donde la fruta crece en forma silvestre. Su índice de crecimiento se da en una sola cosecha que fluctúa entre octubre y diciembre de cada año. El consumo en el Ecuador es básicamente en fresco y algo procesado en mermeladas, se consume en fresco en la época de Día de los Difuntos para preparar la tradicional colada morada. Existen diferentes variedades de mortiño que crecen en el Ecuador: Mortiño negro, Mortiño rojo, mortiño rosado, mortiño americano gigante, Jersey, Tifblue, Climax, Elliot (<http://www.dspace.espol.edu.ec>).

Las zonas de cultivo del mortiño en el Ecuador son las partes altas de la Cordillera, zonas de páramos desde el Ángel en el Carchi hasta Tambo en Cañar. El clima templado o frío (8 – 16°C) y con una humedad entre el 60 – 80 % son las características ambientales adecuadas para su desarrollo. El terreno seleccionado para su plantación debe ser fértil, plano, poco influenciado de sistemas acuíferos, evitando sitios expuestos a la ventosidad.

La madurez fisiológica se identifica cuando el fruto empieza a tornarse blando, de coloraciones claras por lo menos en un 40%, se debe considerar la rapidez de maduración de acuerdo a la variedad. La fruta luego de la cosecha debe almacenarse a una temperatura de 1 a 5 °C con una humedad relativa del 80 - 90%.

Los tipos de antocianinas que tiene el mortiño son delphinidinas, antocianina, cyanidina, petunidina, peonidina y malvidina, que son las responsables de la capacidad antioxidante del arándano (<http://www.dspace.espol.edu.ec>).

2.2. Descripción taxonómica del mortiño

Reino:	Plantae
Filo:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Ericales
Familia:	Ericaceae
Nombre Científico:	Vaccinium floribundum.

2.2.1. Sinonimia y nombres vulgares:

- ❖ Ecuador: Mortiño, uva de los andes Manzanilla del cerro, Raspadura quemada uva del monte.
- ❖ Colombia: Agraz
- ❖ Perú: Macha macha, Congama, Pushgay

Fuente: (NOBOA, 2010).

2.3. Descripción morfológica

Arbustos ramificados, hojas muy pequeñas con el margen aserrado, nervación pinnada, flores de menos de 1 cm, solitarias o en racimos; tubo del cáliz articulado o no con el pedicelo, hipanto globoso, 5 lóbulos lanceolados; corola urceolada, blanca o rosada, con 5 lóbulos reflexos, estambres de 8 – 10, del mismo largo que el tubo de la corola, filamentos libres, anteras con túbulos cortos, dehiscencia apical poricida; ovario ínfero, 5 locular, estilo ligeramente más largo que el tubo de la corola. Fruto es una baya (NOBOA, 2010).

2.4. Usos del mortiño

El mortiño es un arbusto ideal para fines ornamentales por las características de sus hojas (brillantes, lisas, de color granate y rosadas cuando jóvenes) y por el porte que puede adquirir si se poda a gusto. Las ramas y follaje son usadas en floristería y en la elaboración de silletas (CARTILLA, 2009).

2.5. Uso medicinal

El consumo crudo de los frutos del mortiño ayuda a restablecer los niveles normales de azúcar en la sangre en personas con problemas de hipoglicemia y diabetes. También sirve para problemas digestivos (CARTILLA, 2009).

2.6. Uso alimenticio

El fruto no solo es de consumo animal y a diferencia de lo que se cree, no es venenoso; por el contrario, es rico en antioxidantes, contiene un alto contenido de vitamina C y vitaminas del complejo B, también minerales como potasio (K), calcio (Ca), fósforo (P) y magnesio (Mg); proteínas, fibra, un alto contenido de agua y es de buen sabor. El mortiño se puede consumir crudo directamente como fruta o se puede usar para la elaboración de diferentes productos como jugos, mermeladas, helados y vinos, entre otro. Presenta la ventaja de que se puede congelar sin que se alteren sus características organolépticas y nutricionales; ni que ocurran variaciones en su peso o volumen; esto facilita su almacenamiento para mantener una oferta permanente aún fuera de las épocas de cosecha, así como la elaboración de productos a partir del mortiño congelado (CARTILLA, 2009).

2.7. Otros usos

Resulta interesante explorar las posibilidades del mortiño como tinte natural; el color morado oscuro de sus frutos maduros es bonito y duradero (CARTILLA, 2009).

2.8. Propiedades nutritivas

Estas frutas son de bajo valor calórico por su escaso aporte de hidratos de carbono. Son especialmente ricas en vitamina C las grosellas negras y las rojas, que tienen cantidades mayores que algunos cítricos. En general, las bayas silvestres son buena fuente de fibra; que mejora el tránsito intestinal, y de potasio, hierro y calcio (estos dos últimos de peor aprovechamiento que los procedentes de

alimentos de origen animal), taninos de acción astringente y de diversos ácidos orgánicos. Sin embargo, lo que en realidad caracteriza a estas frutas es su abundancia de pigmentos naturales (antocianos y carotenoides) de acción antioxidante. En la alimentación humana, este tipo de frutas constituyen una de las fuentes más importantes de antocianos, que les confieren su color característico y que están junto con ácidos orgánicos tales como el ácido oxálico o el ácido málico, responsables también de su sabor.

La vitamina C tiene acción antioxidante, al igual que los antocianos y carotenoides. Dicha vitamina interviene en la formación de colágeno, huesos y dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos y la resistencia a las infecciones. El potasio es necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso, para la actividad muscular normal e interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula (www.diariolosandes.com).

CUADRO N° 1. Composición nutricional del mortiño.

Composición nutricional del mortiño o arándano cada 142 gr.			
Calorías	100 Kcal	Zinc	0.16 mg
Proteínas	0.97 gr	Cobre	0.09 mg
Grasas	1.0 gr	Manganeso	0.41 mg
Carbohidratos	20.5 gr	Vitamina C	18.9 mg
Fibra	3 gr	Tiamina	0.07 mg
Calcio	9.0 mg	Rivoflavina	0.07 mg
Hierro	0.24 mg	Niacina	0.25 mg
Magnesio	7.0 mg	A. Pantoténico	0.13 mg
Fósforo	15 mg	Vitamina B6	0.05 mg
Potasio	129 mg	Folacina	9.3 mg
Sodio	9 mg	Vitamina A	145.0 IU

Fuente: (Food and Drug Administration – (FDA-2000))

2.9. Deshidratación

La deshidratación es uno de los procesos más utilizados para la conservación de alimentos. La facilidad de aplicación, la reducción de peso y de volumen que

presenta el producto seco, constituyen estímulos importantes para su aplicación en un número cada vez mayor de alimentos.

La deshidratación es un fenómeno complejo en el que intervienen varios mecanismos de transferencia de calor y materia de manera simultánea. Durante el proceso de secado de un alimento, existe una transferencia de calor externa desde el ambiente o una fuente de calor hasta la superficie del alimento, la que ocurre por convección, conducción y/o radiación; luego el calor se transfiere desde la superficie hasta la zona de evaporación, por conducción y/o radiación (ALVARADO, 1996).

Como consecuencia, existe una transferencia de masa interna desde la zona de evaporación hasta la superficie del alimento por diferentes mecanismos, como difusión de vapor, difusión de líquido, capilaridad, expresión; y finalmente una transferencia de masa externa desde la superficie hacia el ambiente, o un disipador de humedad, lo que ocurre en especial por convección másica y por difusión (ALVARADO, 1996).

2.10. Secado y deshidratación

En la tecnología de los alimentos el término secado se refiere a la desecación natural, como la que se obtiene exponiendo el producto a la acción del sol y el de deshidratación designa el secado por medios artificiales, como la exposición del producto a una corriente de aire caliente. La deshidratación implica el control sobre las condiciones climáticas dentro de una cámara o el control de un micro medio circundante, a diferencia del secado solar que está a merced de los elementos del medio en que se encuentre.

Los alimentos secados en una deshidratador pueden tener mejor calidad que sus duplicados secados al sol. Se necesita menos terreno para la actividad deshidratadora (MACAS, 2007).

2.11. Tipos de Deshidratación

2.11.1. Deshidratación al aire libre

Está limitada a las regiones templadas o cálidas donde el viento y la humedad del aire son adecuados. Generalmente se aplica a frutas y semillas, aunque también es frecuente para algunas hortalizas como los pimientos y tomates (SAGÑAY, 2009).

2.11.2. Deshidratación por aire

Para que pueda llevarse a cabo de forma directa, es necesario que la presión de vapor de agua en el aire que rodea al producto a deshidratar, sea significativamente inferior que su presión parcial saturada a la temperatura de trabajo. Puede realizarse de dos formas: por partidas o de forma continua, constando el equipo de: túneles, desecadores de bandeja u horno, desecadores de tambor o giratorios y desecadores neumáticos de cinta acanalada, giratorios, de cascada, torre, espiral, lecho fluidificado, de tolva y de cinta o banda. Este método se emplea para productos reducidos a polvo, para productos de pequeño tamaño y para hortalizas desecadas (SAGÑAY, 2009).

2.11.3. Deshidratación por rocío

Los sistemas de deshidratación por rocío requieren la instalación de un ventilador de potencia apropiada, así como un sistema de calentamiento de aire, un atomizador, una cámara de desecación y los medios necesarios para retirar el producto seco.

Mediante este método, el producto a deshidratar, presentado como fluido, se dispersa en forma de una pulverización atomizada en una contracorriente de aire seco y caliente, de modo que las pequeñas gotas son secadas, cayendo al fondo de la instalación. Presenta la ventaja de su gran rapidez (SAGÑAY, 2009).

2.11.4. Deshidratación por congelación

Consiste en la eliminación de agua mediante evaporación directa desde el hielo, y esto se consigue manteniendo la temperatura y la presión por debajo de las condiciones del punto triple (punto en el que pueden coexistir los tres estados físicos, tomando el del agua un valor de 98°C). Este método presenta las siguientes ventajas: se reduce al mínimo la alteración física de las hortalizas, mejora las características de reconstitución y reduce al mínimo las reacciones de oxidación y del tratamiento térmico (SAGÑAY, 2009).

2.11.5. Deshidratación en bandejas

Un secador de bandejas es un equipo totalmente cerrado y aislado en el cual los sólidos se colocan en grupos de bandejas, en el caso de sólidos particulados o amontonados en repisas, en el caso de objetos grandes. La transmisión de calor puede ser directa del gas a los sólidos, utilizando la circulación de grandes volúmenes de aire caliente, o indirecta, utilizando repisas, serpentines de calefacción o paredes refractarias en el interior de la cubierta. Es así que los secadores de bandeja son los más antiguos y aún los más utilizados (SAGÑAY, 2009).

Secador de bandejas: Son los más antiguos y aún los más utilizados. Consisten de una cabina en el que el material a secar se esparce en bandejas (4-20). Cada bandeja puede ser de forma cuadrada o rectangular con un área que en promedio es de 1.25m^2 ; se recomienda esparcir el material hasta una altura máxima de 1.5 cm. El secado puede durar hasta dos días dependiendo del tipo de material y su contenido de humedad (<http://docencia.udea.edu.com>).

Ventajas:

- Cada lote del material se seca separadamente.

- Se pueden tratar lotes de tamaños desde 10 hasta 250 kg.

- Para el secado de materiales no necesita de aditamentos especiales.

Estos equipos tienen dos variaciones, una de secado directo en el cual el aire caliente es forzado a circular por las bandejas. La otra de secado indirecto, donde se utiliza el aire caliente proveniente de una fuente de calor radiante dentro de la cámara de secado y una fuente de vacío o un gas circulante para que elimine la humedad del secador (<http://docencia.udea.edu.com>).

Las bandejas pueden ser de fondo liso o enrejado. En estas últimas, el material se debe colocar sobre un papel, tela o fibra sintética especial donde la circulación del aire caliente fluye sobre el material desde arriba hasta abajo. El material de soporte debe facilitar la limpieza y prevenir la contaminación del producto. En el secador la temperatura y el flujo deben ser muy uniformes. En general la velocidad de flujo recomendada para 100 kg del material es de 200 pies/min (<http://docencia.udea.edu.com>).

Los granulados obtenidos en este secador son más densos, duros e irregulares que los obtenidos en por lecho fluidizado, ya que éstos tienden a ser más porosos, menos densos y más esféricos. La desventaja de estos equipos es que algunos colorantes y ciertos fármacos solubles en agua tienden a migrar desde el centro del gránulo hasta la superficie durante el secado.

La fuente energética de estos secadores de vapor, electricidad, o hidrocarburos como carbón, petróleo, aceite y gas. Estos dos últimos calientan mucho más y son de bajo costo de funcionamiento, pero tienen el inconveniente de contaminar el producto y producir explosiones. Los secadores que funcionan con vapor son más baratos que los eléctricos y se aconsejan para equipos grandes (<http://docencia.udea.edu.com>).

2.12. Efectos de la Deshidratación sobre los Alimentos

Para el consumidor, los atributos más importantes de los alimentos constituyen sus características organolépticas textura, bouquet, aroma, forma y color. Son éstas las que determinan las preferencias individuales por determinados productos.

Pequeñas diferencias entre las características organolépticas de productos semejantes de marcas distintas son a veces determinantes de su grado de aceptabilidad. Constituye un objetivo constante para el industrial alimentario el mejorar las características organolépticas de sus productos tratando de reducir las modificaciones que en ellos provoca el proceso de elaboración. (FELLOWS ,1993).

2.12.1. Textura

La textura de los alimentos es el parámetro de calidad que más se modifica con la desecación. Sus variaciones dependen mucho del tipo de pre-tratamiento que se le da al alimento (adición de cloruro calcio al agua de escaldado), el tipo e intensidad con que se realiza la reducción de tamaño y el modo de pelado (FELLOWS ,1993).

2.12.2. Aromas

El calor no sólo provoca el paso del agua a vapor durante la deshidratación, sino también la pérdida de algunos componentes volátiles del alimento. Su mayor o menor pérdida dependerá de la temperatura, de la concentración de sólidos en el alimento y de la presión de vapor de las sustancias volátiles y su solubilidad en el vapor de agua. Por ello, alimentos especiales por sus características aromáticas hierbas y especias se deshidratan a temperaturas bajas.

La desecación también produce la oxidación de los pigmentos, vitaminas y lípidos durante el almacenamiento. Estas oxidaciones se producen por la presencia de oxígeno, como consecuencia de la estructura porosa que se desarrolla durante la deshidratación (FELLOWS ,1993).

2.12.3. Color

La deshidratación afecta también al color por los cambios químicos que se producen en las clorofilas, carotenoides y otros pigmentos como antocianinas, betalainas etc.

Por lo general cuanto más largo es el proceso de deshidratación y más elevada la temperatura, mayores son las pérdidas en estos pigmentos. La oxidación y la actividad enzimática residual favorecen el desarrollo del pardeado durante su almacenamiento. Ello puede evitarse usando el escaldado como tratamiento previo a la desecación o tratando la fruta con ácido ascórbico u otros compuestos (FELLOWS, 1993).

2.13. Mortiños o Arándanos Deshidratados

La deshidratación de las frutas del bosque es uno de los modos más comunes para su conservación. Las frutas del bosque deshidratadas reducen su peso múltiples veces, con lo cual se aligera considerablemente la carga, conservando prácticamente todas las vitaminas que contiene la fruta fresca. Toleran muy bien el almacenaje y el transporte (<http://www.ventus-aliance.cz>).

En su estado de deshidratado mantiene su efecto antibiótico, antioxidante y desinflamatorio. Con una consistencia crujiente y especial dulzor, el arándano deshidratado es una excelente alternativa como colación, cóctel y como un snack saludable, ideal para aperitivos, tragos, ensaladas y postres. Ésta fruta deshidratada, se pueden comer directamente o bien rehidratadas dejándola durante una hora en reposo con agua caliente (<http://distribuidorahamamelis.com>).

2.13.1. Parámetros de calidad de los mortiños o arándanos deshidratados

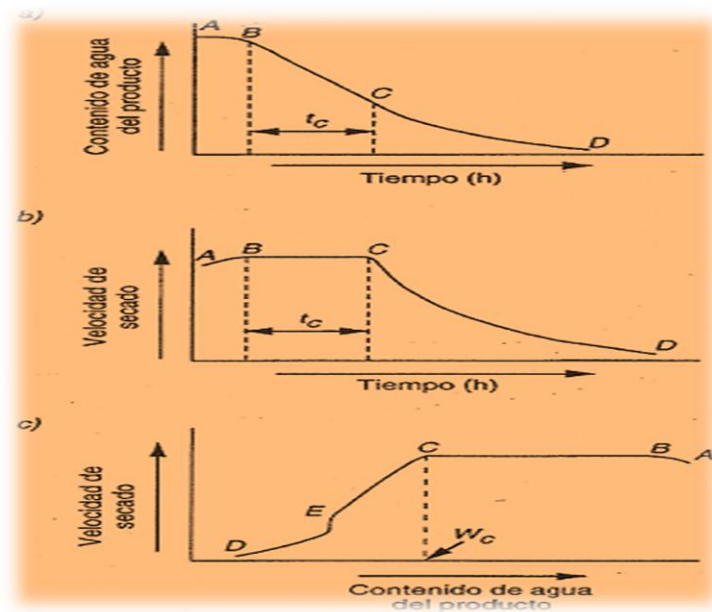
- Los arándanos se secan en tamices, distribuidos en una capa, en secaderos especiales. Periódicamente se menean con el fin de mezclarlos para que se sequen homogéneamente. Primero se secan a una temperatura de 45°C, y en una segunda fase a 60°C. Los arándanos deshidratados tienen que ser duros y flexibles.
- Las bayas deshidratadas no pueden tener moho ni olor extraño, tampoco rastros de quemaduras, tienen que ser ligeras, secas al tacto y al apretarlas en la palma de la mano, deben desbaratarse libremente al abrirla.

- El aspecto exterior, tamaño y estructura de los arándanos, los frutos tienen forma de bayas, sin pedúnculos ni hojitas, redondeadas o ovaladamente esféricas, el plano longitudinal de un diámetro de 6 mm, de color negro y bastante rugosas (<http://www.ventus-aliance.cz>).

2.14. Velocidad de Secado Fases y Curvas de Secado

Cuando se desea deshidratar un alimento (material higroscópico) en una corriente de aire caliente que influye paralelamente a la superficie de desecación, y considerando que la temperatura y la humedad del aire de desecación se mantienen constantes durante todo el ciclo de deshidratación y que todo el calor necesario es aportado al producto por convección, los cambios del contenido de humedad se ajustan a curvas de secado similares a las mostradas en el gráfico 1. De acuerdo con la estructura de estas curvas, en un ciclo de desecación pueden considerarse diversas fases o etapas (ORDOÑEZ, 1998).

GRAFICO N°1. Curva de Deshidratación.



Fuente: (ORDOÑEZ, 1998).

- **Fase A-B**

También denominada periodo de estabilización, en el que las condiciones de la superficie del sólido se equilibran con las del aire de desecación. En general, esta fase constituye una proporción despreciable del ciclo total de desecación, aunque en algunos casos puede ser significativa (ORDOÑEZ, 1998).

- **Fase B-C**

Esta fase de desecación se conoce como periodo de velocidad constante y durante el mismo la superficie del sólido se mantiene saturada de agua líquida debido a que el movimiento del agua desde el interior del sólido a la superficie ocurre a la misma velocidad que la de evaporación en la superficie. En esta fase, el agua que se evapora es, fundamentalmente, agua libre renovada por movimiento capilar o por fuerzas capilares desde las zonas internas del alimento.

La desecación tiene lugar por movimiento del vapor de agua desde la superficie del alimento saturada de humedad, a través de una delgada capa de aire de desecación. Esta capa límite de aire estático situada sobre la superficie del producto condiciona la transmisión de calor y es la principal resistencia a la transferencia de vapor de agua. La aplicación de una corriente de aire a elevada velocidad disminuye el espesor de esta capa y, por lo tanto, evita la formación de un gradiente de humedad en el aire en contacto con el producto (ORDOÑEZ, 1998).

- **Fase C-D**

También denominada periodo de secado a velocidad decreciente. Se presenta cuando la velocidad de movimiento del agua desde el interior del alimento hasta la superficie se reduce y, por lo tanto, la presión parcial de vapor de agua en dicha superficie (P_{vs}) disminuye progresivamente y esta comienza a secarse. El contenido de humedad del producto en el punto C, en el que comienza el descenso

de la velocidad de secado, se denomina contenido crítico de humedad (W_c). Este valor está relacionado generalmente con la velocidad de desecación, con las dimensiones del producto, con los mecanismos de movimiento de la humedad y con las isotermas de sorción del alimento (ORDOÑEZ, 1998).

2.15. Cacao

Nombre común de un árbol, de sus semillas y de otros árboles afines de una familia a la que también pertenece la cola. El árbol del cacao es una planta perenne que rinde varias cosechas al año. Empezó a cultivarse en América, donde era ya un producto básico en algunas culturas antes de que llegaran los colonizadores europeos. Los aztecas creían que el dios Quetzalcóatl había enseñado el cultivo de esta especie a sus antepasados y, muchas veces, las semillas de cacao se utilizaban como moneda en las transacciones comerciales (ENCARTA, 2008).

El cacao procede de las regiones tropicales de México y Centroamérica, aunque en el siglo XVI se introdujo en África, que es donde más se cultiva en la actualidad. En América hoy se cultiva principalmente en Brasil, Ecuador, México, Colombia, Venezuela y la República Dominicana. Alcanza una altura media de 6 m y tiene hojas lustrosas de hasta 30 cm de longitud y pequeñas flores rosas que se forman en el tronco y en las ramas más viejas (ENCARTA, 2008).

Sólo una treintena de las aproximadamente 6.000 flores que se abren durante el año llegan a formar semillas. Éstas, llamadas a veces habas del cacao, están encerradas en una mazorca o piña de color pardo rojizo de unos 28 cm de longitud. Las semillas de cacao, de sabor amargo, son de color púrpura o blancuzco y se parecen a las almendras. La grasa (manteca de cacao), que las semillas contienen en gran cantidad, se utiliza en la fabricación de medicamentos, cosméticos y jabones. El residuo pulverizado, que también se llama cacao, es la materia prima a partir de la cual se fabrica el chocolate (ENCARTA, 2008).

2.16. El Chocolate

Chocolate, es el nombre genérico de los productos homogéneos que se obtienen por un proceso adecuado de fabricación a partir de materias de cacao que pueden combinarse con productos lácteos, azúcares y/o edulcorantes, emulsionantes, aromas; excepto aquellos que imiten el sabor natural de chocolate o leche (NORMA INEN,621, 2010).

El chocolate es prácticamente un alimento único ya que se encuentra en estado sólido a temperatura ambiente pero funde rápidamente dentro de la boca. Esto se debe a que la grasa que contiene, la manteca de cacao, se encuentra en su mayor parte en estado sólido. Sin embargo la grasa se encuentra casi al completo en estado líquido a la temperatura del cuerpo humano lo que permite que las partículas fluyan de modo que el chocolate pasa a ser un líquido suave cuando este se calienta en la boca.

El chocolate también tiene un sabor dulce que lo hace atractivo a la mayoría de la gente. Aunque parezca extraño el chocolate empezó siendo una bebida bastante astringente, grasa y de sabor desagradable y el hecho de su evolución es uno de los misterios de la historia (STEPHENT, T. BECKETT, 2000).

2.17. Tipos de Chocolate

2.17.1. Chocolate con leche, es el producto con la adición de azúcares y de los siguientes productos lácteos de origen vacuno: leche en polvo, leche condensada, leche evaporada, crema de leche, o grasa láctea anhidra (NORMA INEN, 621, 2010).

2.17.2. Chocolate con leche para cobertura, es el producto al que se le adiciona azúcares y extracto seco de leche y que es apto para fines de cobertura (NORMA INEN, 621, 2010).

2.17.3. Chocolate blanco, es el producto preparado con manteca de cacao, azúcar, leche y otros ingredientes permitidos (NORMA INEN, 621, 2010).

2.17.4. Chocolate dietético, es el producto que no contiene azúcares, los mismos que han sido reemplazados por edulcorantes permitidos (NORMA INEN, 621, 2010).

2.17.5. Chocolate aromatizado, es el producto al que se le añade aromatizantes permitidos, en cantidades que aporten al producto final las características que se declaran como propiedades en el nombre del producto (NORMA INEN, 621, 2010).

2.17.6. Chocolate compuesto, es el producto al que se le incorpora productos alimenticios naturales o procesados, debidamente autorizados, con excepción de harinas, almidones y grasa, salvo que estén incluidos en los ingredientes permitidos dichos ingredientes deberán añadirse en cantidades suficientes para aportar al producto final las características que se declaran como propiedades (NORMA INEN, 621, 2010).

2.17.7. Chocolate relleno, con la denominación de tabletas, barras, bombones rellenos o simplemente chocolate relleno, se entiende al producto recubierto de uno o más chocolates, cuyo centro se distingue claramente del revestimiento por su composición.

El centro o interior podrá contener sustancias alimenticias de uso permitido, con o sin aromatizantes o colorantes permitidos. El chocolate relleno no incluye dulces de harina, bizcochos o galletas recubiertas de chocolate (NORMA INEN, 621, 2010).

2.17.8. Otros productos de chocolate, son los productos disponibles en el comercio cuya característica esencial depende totalmente o en gran medida de las materias de cacao (NORMA INEN, 621, 2010).

2.17.9. Bombones de chocolate, son los productos que tienen diferentes formas y del tamaño de un bocado, en los cuales la cantidad del componente de chocolate no debe ser inferior al 25 % del peso total del producto (NORMA INEN, 621, 2010).

2.17.10. Chocolate gianduja, es el producto obtenido de la mezcla de un chocolate con un contenido mínimo de extracto seco total de cacao del 32 % (incluido un contenido mínimo de extracto seco desengrasado de cacao del 8 %) con sémola fina de avellana, almendra o maní mínimo 20 % respecto al producto final.

2.17.11. Chocolate con leche gianduja, es el producto obtenido de la mezcla de un chocolate con leche con un contenido mínimo de extracto seco total de cacao del 10 % con sémola fina de avellana, almendra o maní mínimo 15 % respecto al producto final (NORMA INEN, 621, 2010).

2.17.12. Chocolate a la taza, es el producto que contiene máximo 8 % de harina y/o almidón, y que su consumo se debe realizar previa cocción (NORMA INEN, 621, 2010).

2.17.13. Chocolate familiar a la taza, es el producto que contiene un máximo del 8% de harina y/o almidón, y que su consumo se debe realizar previa cocción (NORMA INEN, 621, 2010).

2.17.14. Chocolate con leche, esta golosina fue creada por los fabricantes Suizos Peter, y durante unos años de producción fue pequeña. Al principio se cocina la leche con el azúcar hasta engranillar la masa. Era un procedimiento oneroso y, además la calidad de leche que entraba en el chocolate era mínima. El chocolate con leche alcanzó un gran desarrollo.

Actualmente hay dos formas de preparar el chocolate con leche: Con leche en polvo y con leche concentrada. La leche concentrada da un chocolate mucho mejor que la leche en polvo (<http://www.delbuencomer.com>).

Para la fabricación del chocolate con leche en polvo el sistema de amasado es el mismo que para los otros chocolates. La preparación del chocolate con leche concentrada es diferente. Esta leche se presenta en forma de una masa dura que ha de ser cortada en trocitos. Las fábricas disponen de una máquina para este trabajo. Se añade azúcar en polvo a los trocitos de leche y se pone la amasadora en marcha.

Se calienta para eliminar el resto de humedad que contiene aún la leche. Muchas fábricas están equipadas con amasadoras por vacío, especialmente destinadas a este trabajo. Estas máquinas son de un manejo muy sencillo y elaboran un chocolate que conserva intactos el sabor de la leche y el aroma del chocolate. Además, el trabajo se hace a baja temperatura, 45 °C, y en poco tiempo. Están equipadas con dispositivo de calentamiento y circuito de agua para su enfriamiento.

2.17.15. Chocolate Blanco

❖ Historia

El chocolate blanco fue introducido por primera vez en Suiza unos pocos años después de la Primera Guerra Mundial. El primero fue producido en 1930 por la compañía Nestlé en una barrita llamada Galak. Un año después, M&M Candy introdujo en los Estados Unidos este tipo de chocolate, fabricándolo en Nuevo Hampshire. En 1948 Nestlé lanzó la barrita Alpine White conteniendo chocolate blanco y almendra picada.

❖ Composición y regulación

El chocolate blanco se compone de manteca de cacao, leche y azúcar. A menudo la manteca se procesa para eliminar su sabor fuerte no deseado, que afectaría negativamente al producto final.

Las regulaciones locales determinan qué mezclas pueden comercializarse como «chocolate blanco»:

- En los Estados Unidos, desde 2004, el chocolate blanco debe contener un mínimo del 20% de manteca de cacao (en peso), al menos un 14% de sólidos lácteos, un 3,5% de grasa de leche y un 55% como máximo de azúcar u otros edulcorantes.
- La Unión Europea ha adoptado los mismos estándares, excepto porque no fija límites para los edulcorantes y el azúcar.

Aunque el chocolate blanco se elabora de la misma forma que el chocolate con leche y el negro, no lleva pasta, licor ni sólidos de cacao.

Algunos preparados para baños de pastelería se elaboran a partir de grasas baratas sólidas, vegetales hidrogenadas y animales, y por tanto no están derivadas del cacao. Estos preparados pueden tener color blanco (a diferencia del tono marfil del chocolate blanco) y carecen del sabor de la manteca de cacao (<http://www.chocolatelandia.com>).

El chocolate blanco es un dulce elaborado con azúcar, manteca de cacao y leche. El punto de fusión de la manteca de cacao es lo suficientemente elevado para mantener el chocolate blanco sólido a temperatura ambiente, pero lo suficientemente bajo como para hacer que se funda en la boca. En contraste con el color normalmente oscuro del chocolate, el chocolate blanco es amarillo claro o marfil, lo que a veces lleva a pensar que no contiene cacao por lo que el cacao se añade en forma de manteca en lugar de sólidos (<http://el-chocolate.tripod.com>).

Se puede preparar con leche en polvo o con leche concentrada. El refinado y el conchado deben ser perfectos, a temperatura no muy elevada, de 50 ó 55°C. Cuando se elabora esta cobertura con leche en polvo debe ser de gran calidad y se debe eliminar aquellas que deja en la boca un sabor a queso. Las esencias incorporadas a esta cobertura deben ser pequeñas cantidades y añadidas junto con el azúcar (<http://el-chocolate.tripod.com>).

CAPITULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Ubicación del Experimento.

El presente trabajo de investigación se lo realizó en la parroquia Salinas, ubicada aproximadamente a 30Km de distancia en el norte de Guaranda, con el apoyo de la fábrica de “CONFITES DE CHOCOLATES EL SALINERITO”

CUADRO N° 2. Situación Geográfica y Climática de la Localidad.

PARAMETROS	VALORES
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Salinas
Altitud	3.550 msnm
Latitud Sur	1°23'55", 1°27'32", 1°24' 31"
Longitud Oeste	79° 10' 42", 79° 08' 43", 79° 04' 09"
Temperatura Mínima	8°C
Temperatura Promedio	12°C
Temperatura Máxima	15°C
Humedad Relativa	90% enero a mayo 50% junio a septiembre
Precipitación anual	800mm

Fuente: Consejo Provincial de Bolívar, 2010.

3.1.2. Zona de Vida.

La unión internacional para la conservación de la naturaleza, sitúa a la “Comuna Salinas” en el bosque húmedo montano, las mismas que de acuerdo a la clasificación en zonas de vida del mundo, elaborado por la Dra. Holdrige (<http://www.ambiente.gob.ec>).

3.2. Material Experimental.

En la presente investigación se utilizó mortiño (*Vaccinium floribundum*) del sector Matiavi, Parroquia Salinas, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar. Para ser empleado en chocolate blanco y con leche en la empresa de confites “EL SALINERITO”

3.3. Materiales y/o Equipos

3.3.1. Materiales de la Planta

- Mandil
- Guantes
- Mandil
- Mascarillas
- Secador.
- Bandejas.
- Coladores
- Cilindro de gas
- Balanza analítica
- Balanza Industrial
- Agua
- Recipientes plásticos
- Materiales de limpieza de la planta.

3.3.2. Materiales de Oficina

- Calculadora
- Computadora
- Impresora
- Papel de impresión
- Libreta de apuntes
- Esferográficos
- Cámara Digital
- Etiquetas
- Flash
- CDS

3.3.3. Materiales de Laboratorio

- pH- metro
- Termómetro (escala de 0 – 100°C).
- Reverbero
- Mechero Bunsen.
- Placas Petri film.
- Vasos de precipitación
- Tubos de ensayo
- Gradilla
- Varilla de agitación
- Erlenmeyer
- Papel filtro
- Espátula de hierro
- Mortero
- Cucharas de medida
- Lava botellas
- Cajas petri

3.4. Métodos

TABLA N° 1. Factor en Estudio (Parte I).

MÉTODOS	FACTORES	NIVELES
Tiempo de deshidratación	A	a ₁ : 10 horas a ₂ : 12 horas a ₃ : 14 horas
Temperatura de deshidratación	B	b ₁ : 45°C b ₂ : 50°C b ₃ : 55°C

Elaborado por: Vargas J, 2012.

TABLA N° 2. Tratamientos del Experimento I.

Nro. Tratamiento	Niveles	Factores	
		A (Tiempo de deshidratación)	B (Temperatura de deshidratación)
1	a ₁ b ₁	10 horas	45°C
2	a ₁ b ₂	10 horas	50°C
3	a ₁ b ₃	10 horas	55°C
4	a ₂ b ₁	12 horas	45°C
5	a ₂ b ₂	12 horas	50°C
6	a ₂ b ₃	12 horas	55°C
7	a ₃ b ₁	14 horas	45°C
8	a ₃ b ₂	14 horas	50°C
9	a ₃ b ₃	14 horas	55°C

Elaborado por: Vargas J, 2012.

3.4.1. Diseño Experimental

Para la presente investigación se aplicaron dos diseños experimentales:

El primer diseño que se aplicó fue un Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo factorial 3x3, con 3 repeticiones.

El segundo diseño que se aplicó fue un Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo factorial 2x3, con 3 repeticiones

3.4.2. Características del Experimento I

Factor de estudio (Fe) = 2

Tratamientos (t) = 9

Repeticiones (r) = 3

ue (t x r) = 27

Tamaño de la unidad experimental 2 kg.

TABLA N° 3. Factor en Estudio (Parte II).

MÉTODOS	FACTOR	NIVELES
Tipos de chocolate	A	a ₁ : Chocolate de Leche a ₂ : Chocolate Blanco
Mortíño deshidratado	B	b ₁ : 10% b ₂ : 20% b ₃ : 30%

Elaborado por: Vargas J, 2012.

TABLA N° 4. Tratamientos del Experimento II.

Nro. Tratamiento	Niveles	Factores	
		A (Tipo de chocolate)	B (Mortiño deshidratado)
1	a ₁ b ₁	Chocolate con Leche	10%
2	a ₁ b ₂	Chocolate con Leche	20%
3	a ₁ b ₃	Chocolate con Leche	30%
4	a ₂ b ₁	Chocolate Blanco	10%
5	a ₂ b ₂	Chocolate Blanco	20%
6	a ₂ b ₃	Chocolate Blanco	30%

Elaborado por: Vargas J, 2012.

3.4.3. Características del Experimento II

Factor de estudio (Fe) = 2

Tratamientos (t) = 6

Repeticiones (r) = 3

ue (t x r) = 18

Tamaño de la unidad experimental 2Kg.

3.4.4. Manejo del Experimento de la Materia Prima

3.4.4.1. Análisis Estadístico.

El presente análisis estadístico se lo realizó en los dos factores en estudio. Para la determinación del mejor tratamiento se aplicó la prueba de Medias, y para este caso específico se aplicará la prueba de Tukey al 5%, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Tukey} = q\sqrt{\frac{\text{CME}}{n}}$$

DMS = Diferencia Mínima Significativa

Esquema de análisis de varianza: Para determinar si hay diferencia entre tratamientos.

- Esquema de Análisis de Varianza.
- Para factores en estudio A x B prueba de Tukey al 5%,
- Para promedios de tratamientos prueba de Tukey al 5%
- Análisis económico en la relación beneficio / costo

3.4.4.2 Mediciones Experimentales.

Para la presente investigación se realizaron las siguientes mediciones experimentales:

3.4.5. Método de Evaluación de Datos

3.4.5.1. Materia Prima (Mortíño).

- **Peso.**

Se tomó el peso inicial de la materia prima, en una balanza digital de precisión.

- **Determinación de pH.**

La determinación del pH, se realizó tomando una muestra de la materia prima que se utilizó en la deshidratación según las norma INEN 389.

3.4.5.2. Mortíño Deshidratado.

- **Determinación de pH.**

Para este ensayo se utilizó la NTE INEN 389.

- Se Colocó en el vaso de precipitación aproximadamente 10g la muestra preparada, añadir 100 ml de agua destilada (recientemente hervida y enfriada) y agitarla suavemente.
- Se dejó en reposo el recipiente para que el líquido se decante
- Se determinó el pH introduciendo los electrodos del potenciómetro, en el vaso de precipitación con la muestra, cuidando que estos no toquen las paredes del recipiente, ni las partículas sólidas.

3.4.5.3. Determinación de Humedad del Mortiño Deshidratado

- **Principio.**

Se determinó con el método gravimétrico mediante la desecación en estufa de aire caliente a 105 °C durante 24 h

- **Procedimiento.**

Se pesó 1 g de muestra homogenizada en una cápsula de porcelana previamente tarada.

Se desecó en la estufa a 105 °C por un lapso de 2 a 3 horas

Se enfrió en un desecador y luego se pesó y se repitió los dos pasos anteriores hasta obtener un peso constante.

3.4.5.4. Determinación de Cenizas (técnica NTE INEN 401).

- **Principio.**

Se llevó a cabo por incineración seca y consistió en quemar la sustancia orgánica de la muestra problema en la mufla a una temperatura de 550°C ± 25°C; con esto la sustancia orgánica realizó la combustión y se formó el CO₂, agua y la sustancia inorgánica (sales y minerales) se queda en forma de residuos, la incineración se lleva a cabo hasta obtener una ceniza de color gris o gris claro.

- **Procedimiento**

- Se pesó en la cápsula, 10g de muestra con aproximación al 0.1mg y se colocó sobre la fuente calórica a $150^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$ para evaporación. (W_2).
- Se Adicionó gotas de aceite de oliva y se calentó hasta que paró el borboteo.
- Se colocó la capsula con su contenido en la mufla a $550^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$, hasta obtener cenizas blancas las cuales se humedecieron con gotas de agua destilada.
- Se evaporó sobre la fuente calórica y se procedió a calcinar nuevamente en la mufla a $550^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$ por un tiempo de 4 horas como mínimo, hasta obtener cenizas blancas. Después de este tiempo se sacó al desecador por 30 minutos.
- Se pesó la capsula con su contenido.

3.4.5.5. Análisis Microbiológico del Mortiño Deshidratado

- **Determinación de hongos (mohos y levaduras)**

Para esta investigación se utilizó la norma NTE INEN 1529-10. (Ver anexo N° 3)

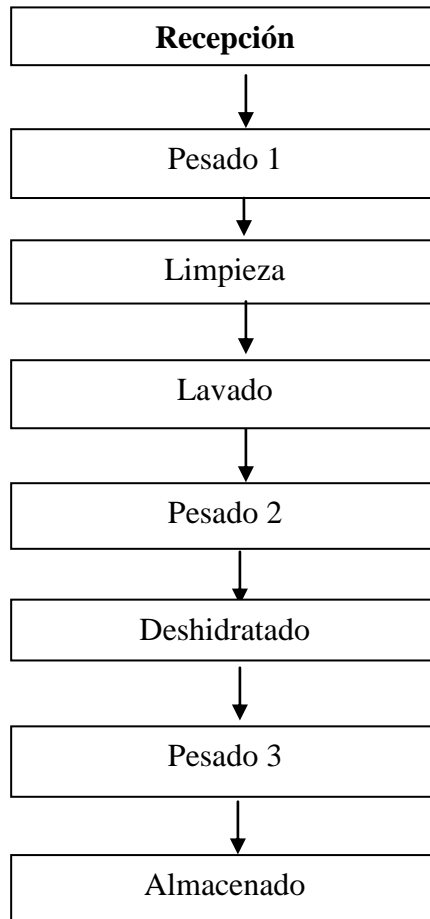
3.4.6. Manejo específico de la investigación.

3.4.6.1. Deshidratación del Mortiño

- **Recepción de materia prima:** Se recibió el mortiño directamente del productor al centro de acopio, con las siguientes características:
 - Color negro
 - Tamaño de 4 a 6 mm de diámetro
 - Forma esférica o redonda

- **Pesado 1:** Se realizó el pesado de la materia prima tal como lo trajo el productor, es decir con impurezas.
- **Limpieza:** El mortuño se lo clasifico por su apreciación y para eliminar impurezas u objetos extraños.
- **Lavado:** Se realizó con agua potable, con el propósito de eliminar tierra y materias extrañas y de esta manera quedó listo para la deshidratación.
- **Pesado 2:** Se realizó un segundo pesado de la materia prima libre de impurezas para saber con exactitud cuánto de materia prima se va a utilizar.
- **Deshidratado:** Se efectuó en un secador de bandejas. Las muestras se colocaron en varias bandejas, se determinó la temperatura (45°C, 50°C, 55°C), el tiempo, así como también la pérdida de peso en los mortuños a intervalos de dos horas (10, 12, 14).
- **Pesado 3:** Se realizó el pesado del mortuño deshidratado para verificar el peso final.
- **Almacenamiento:** Los mortuños obtenidos se almacenaron en fundas de polietileno a la temperatura ambiente. En las mismas se determinó: Humedad, pH y cenizas.

3.4.6.2. Diagrama de Flujo de la Deshidratación del Mortiño



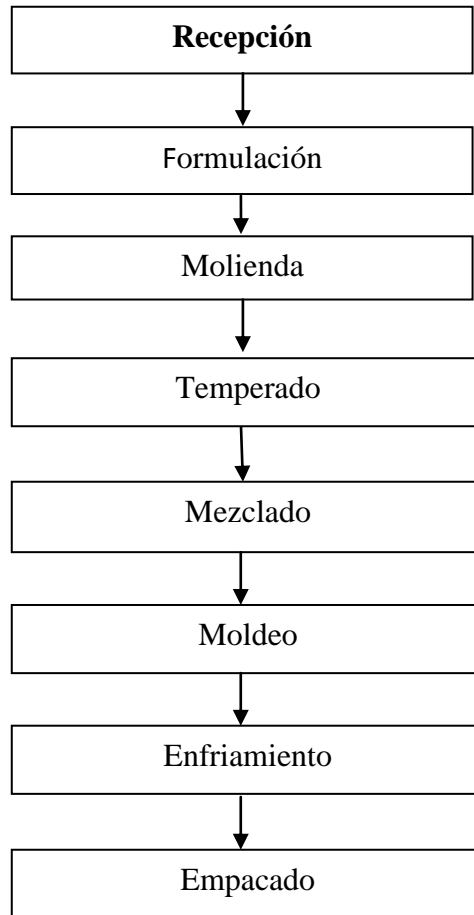
3.4.7. Manejo Específico de la Investigación.

3.4.7.1. Elaboración del Chocolate con Leche y Mortiño Deshidratado

Para la realización de la presente investigación se siguió el siguiente esquema:

- **Recepción de materia prima:** Se recibió el cacao directamente del productor al centro de acopio.
- **Formulación:** Para la elaboración del chocolate con leche se utilizaron los siguientes ingredientes:
 - Leche en polvo.
 - Manteca de cacao.
 - Pasta de cacao
 - Vainilla.
 - Lecitina
- **Molienda:** Es un proceso por el medio del cual se mezclaron los ingredientes hasta obtener una masa uniforme y ligera a una temperatura de 50°C por 8 horas.
- **Temperado:** Para este proceso se utilizó una maquina temperadora que es la encargada de mantener al chocolate en estado líquido a una temperatura de 30°C.
- **Mezcla con mortiño:** Luego del temperado se mezcló con el porcentaje de mortiño deshidratado (10, 20, 30 %), se colocó en un recipiente dispensador para proceder a moldear.
- **Moldeado:** El chocolate se introdujo en los moldes en forma de tabletas para darle forma.
- **Empacado:** Consistió en revestir al producto para impedir el contacto directo con el medio y por ende evitar el deterioro del producto.

3.4.7.2. Diagrama de Flujo del Chocolate con Leche y Mortiño Deshidratado



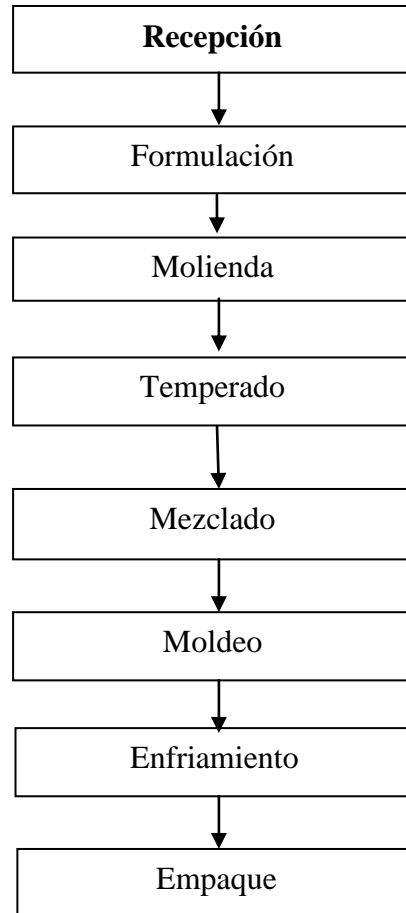
3.4.8. Manejo Específico de la Investigación.

3.4.8.1. Elaboración del Chocolate Blanco con Mortiño Deshidratado

Para la elaboración del chocolate con leche se procedió a:

- **Recepción de materia prima:** Se recibió el cacao directamente del productor, al centro de acopio.
- **Formulación:** Para la elaboración del chocolate blanco se utilizaron los siguientes ingredientes:
 - Leche en polvo.
 - Manteca de cacao.
 - Vainilla.
 - Lecitina
- **Molienda:** Es un proceso por el medio del cual se mezclaron los ingredientes hasta obtener una masa uniforme y ligera a una temperatura de 50°C por 8 horas.
- **Temperado:** Para este proceso se utilizaron una maquina temperadora que fue la encargada de mantener al chocolate en estado líquido a una temperatura de 30°C.
- **Mezcla con mortiño:** Luego del temperado se mezcló con el porcentaje de mortiño deshidratado (10, 20, 30 %), colocándolo en un recipiente dispensador para proceder a moldearlo.
- **Moldeado:** El chocolate tiene que convertirse en tabletas para lo cual se introdujo en los moldes para darle forma.
- **Empacado:** Consistió en revestir al producto para impedir el contacto directo con el medio y por ende evitar el deterioro del producto.

3.4.8.2. Diagrama de Flujo del Chocolate Blanco con Mortiño Deshidratado



CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

4.1. Análisis de Varianza de los Datos de la Materia Prima.

Mortiño.

TABLA N° 5. Análisis de Varianza del Peso del Mortiño Deshidratado.

Fuentes de variación	GI	SDC	CM	Fcal	F TAB
					5%
Tratamiento	8	35620,667	4452,5833333	137,237157**	2,51
FACTOR A	2	30674,66667	15337,3333333	472,7260274**	3,55
FACTOR B	2	4188,666667	2094,3333333	64,5513699**	3,55
Int AXB	4	757,3333333	189,3333333	5,8356164*	2,93
Error	18	584,00	32,4444444		
Total	26	36204,667			

Elaborado por: Vargas J, 2012.

$$CV = 1,502463$$

$$X = 379,1111$$

NS= No significativa

*= Significativa

**= Altamente significativa

En el análisis de varianza correspondiente a la deshidratación del mortiño, para ser empleado en la elaboración de chocolate blanco y con leche en la cual se tomo los datos del peso del producto, se puede observar que en el factor (A) que corresponde al tiempo de deshidratación, determina que existen diferencias altamente significativas, debido a que el Fisher calculado es mayor que el Fisher

tabulado igual que el factor (B) que corresponde a la temperatura de deshidratación.

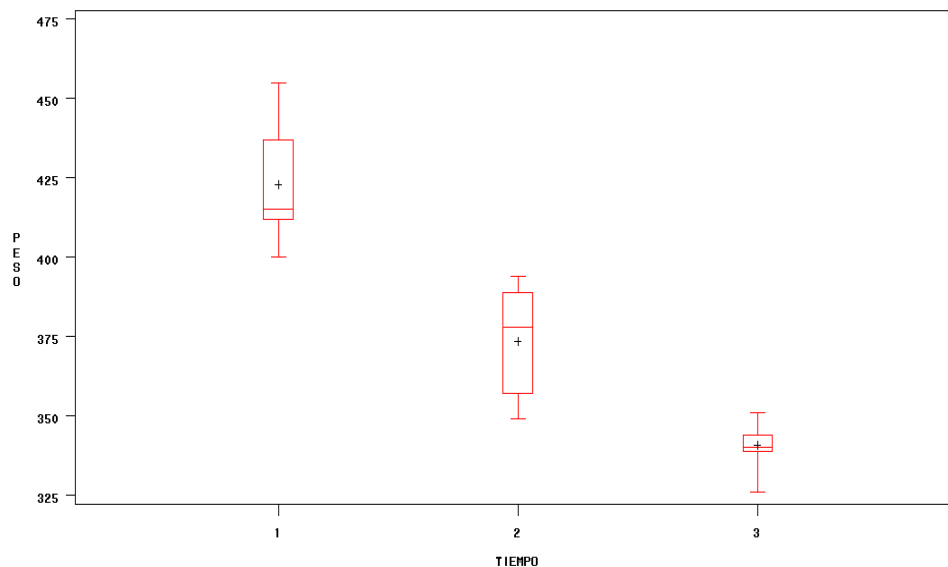
TABLA N° 6. Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor A.

TIEMPO	Medias	n	SIGNIFICANCIA
a ₁ : 10 horas	422,889	9	A
a ₂ : 12 horas	373,556	9	B
a ₃ : 14 horas	340,889	9	C

Elaborado por: Vargas J, 2012.

Como podemos observar en el cuadro de comparación de medias por el método de Tukey al 5% de significancia en el tiempo, se determina que el mejor tiempo de deshidratación en el mortiño es el nivel a₁ que corresponde a 10 horas de deshidratación, porque su deshidratación fue en menor tiempo y se obtuvo buenas características físicas y organolépticas del producto.

GRAFICO N° 2. Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor A.



Elaborado por: Vargas J, 2012.

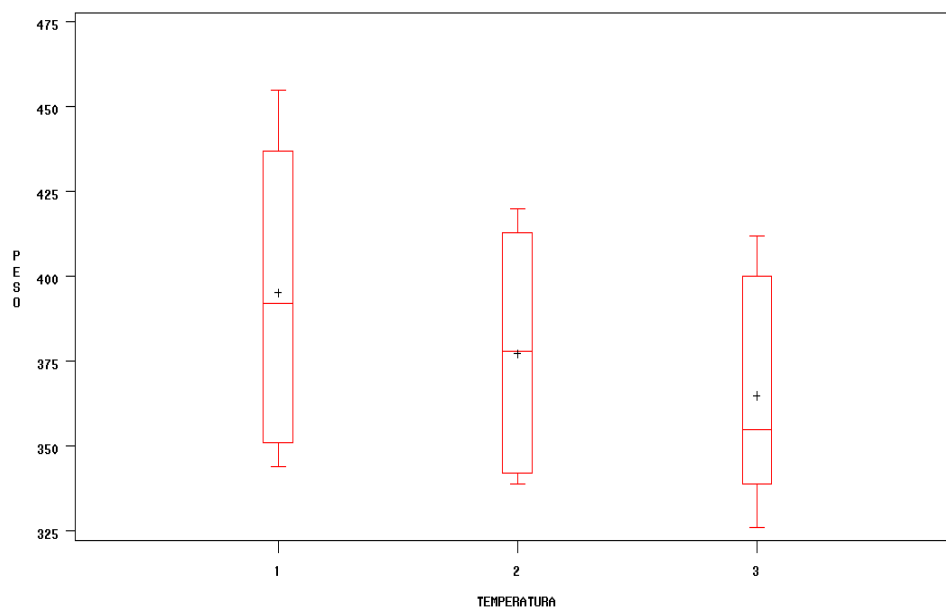
TABLA N° 7. Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor B.

TEMPERATURA	Medias	n	SIGNIFICANCIA
b ₁ : 45°C	395,222	9	A
b ₂ : 50°C	377,222	9	B
b ₃ : 55°C	364,889	9	C

Elaborado por: Vargas J, 2012.

Como podemos observar en el cuadro de comparación de medias por el método de Tukey al 5% de significancia, para el factor B se determina que la temperatura óptima de deshidratación en el mortiño es el nivel b₁ que corresponde a 45°C de deshidratación, porque se obtuvo buenas características físicas y organolépticas del producto

GRAFICO N° 3. Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor B.



Elaborado por: Vargas J, 2012.

TABLA N° 8. Análisis de Varianza del pH del Mortiño Deshidratado.

Fuentes de Variación	Gl	SDC	CM	Fcal	F TAB
					5%
Tratamiento	8	0,500	0,0625000	2,7663934*	2,51
FACTOR A	2	0,186666667	0,09333333	4,1311475*	3,55
FACTOR B	2	0,095555556	0,0477778	2,1147541 NS	3,55
Int AXB	4	0,217777778	0,0544444	2,4098361 NS	2,93
Error	18	0,41	0,0225926		
Total	26	0,907			

Elaborado por: Vargas J, 2012.

CV = 1,502463

X = 379,1111

NS= No significativa

***=** Significativa

****=** Altamente significativa

En el análisis de varianza correspondiente a la deshidratación del mortiño, para ser empleado en la elaboración de chocolate blanco y con leche en la cual se tomó los datos del pH del producto, se puede observar que en el factor (A) que corresponde al tiempo de deshidratación, determina que existen diferencias significativas debido a que Fisher calculado es mayor que Fisher tabulado y en el factor (B) que corresponde a la temperatura de deshidratación la diferencia no es significativa.

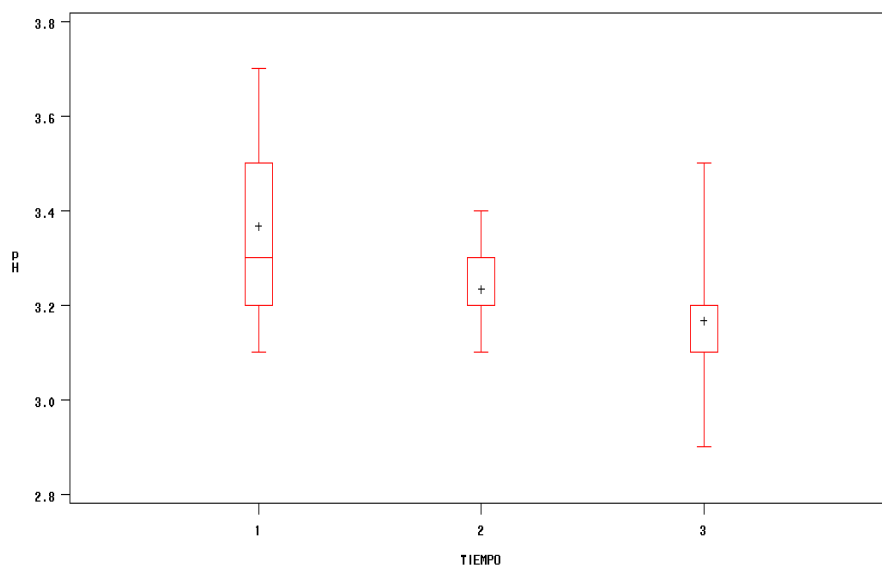
TABLA N° 9. Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor A

TIEMPO	Medias	n	SIGNIFICANCIA
a ₁ : 10 horas	3,36667	9	A
a ₂ : 12 horas	3,23333	9	A B
a ₃ : 14 horas	3,16667	9	B

Elaborado por: Vargas J, 2012.

En cuanto a la comparación de medias por el método de Tukey al 5% podemos observar que el nivel a₁ y a₂ son iguales así como los niveles a₂ y a₃ pero hay diferencias entre los niveles a₁ con el a₃, siendo el mejor tratamiento en cuanto al tiempo de deshidratación el tratamiento a₁ que corresponde a 10 horas de deshidratación, se obtuvo buenas características físicas y organolépticas del producto.

GRAFICO N° 4. Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor A



Elaborado por: Vargas J, 2012.

TABLA N° 10. Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor B.

TEMPERATURA	Medias	n	SIGNIFICANCIA
b ₁ : 45°C	3,32222	9	A
b ₂ : 50°C	3,26667	9	A
b ₃ : 55°C	3,17778	9	A

Elaborado por: Vargas J, 2012.

En cuanto a la comparación de medias por el método de Tukey al 5% podemos observar no hay diferencia en los niveles pero la mejor temperatura de deshidratación es el nivel b₁ que corresponde a 45°C de deshidratación, porque se obtuvo buenas características físicas y organolépticas del producto.

TABLA N° 11. Análisis de Varianza de la Humedad del Mortiño Deshidratado.

Fuentes de Variación	Gl	SDC	CM	Fcal	F TAB
					5%
Tratamiento	8	100,412	12,5515062	42,5593941**	2,51
FACTOR A	2	78,85658822	39,4282941	133,6926649**	3,55
FACTOR B	2	13,45619622	6,7280981	22,8134994**	3,55
Int AXB	4	8,099264889	2,0248162	6,8657060**	2,93
Error	18	5,31	0,2949174		
Total	26	105,721			

Elaborado por: Vargas J, 2012.

CV = 4,02186

X = 13,5028

NS= No significativa

*= Significativa

**= Altamente significativa

En el análisis de varianza correspondiente a la deshidratación del mortño, para ser empleado en la elaboración de chocolate blanco y con leche en la cual se tomaron los datos de la humedad del producto, se puede observar que en el factor (A) que corresponde al tiempo de deshidratación, determina que existen diferencias altamente significativas debido a que el Fisher calculado es mayor al Fisher tabulado, al igual que en el factor (B) que corresponde a la temperatura de deshidratación.

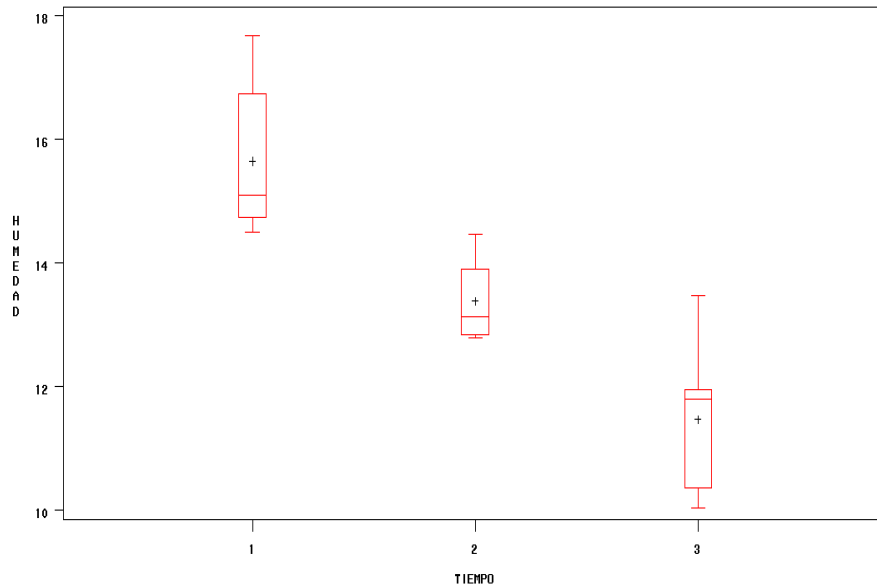
TABLA N° 12. Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor A.

TIEMPO	Medias	n	SIGNIFICANCIA
a ₁ : 10 horas	15,6519	9	A
a ₂ : 12 horas	13,3858	9	B
a ₃ : 14 horas	11,4707	9	C

Elaborado por: Vargas J, 2012.

Como podemos observar en el cuadro de comparación de medias por el método de Tukey al 5% de significancia, para el factor A se determina que el tiempo óptimo de deshidratación en el mortño es el nivel a₁ que corresponde a 10 horas de deshidratación, porque se obtuvo buenas características físicas y organolépticas del producto.

GRAFICO N° 5. Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor A.



Elaborado por: Vargas J, 2012.

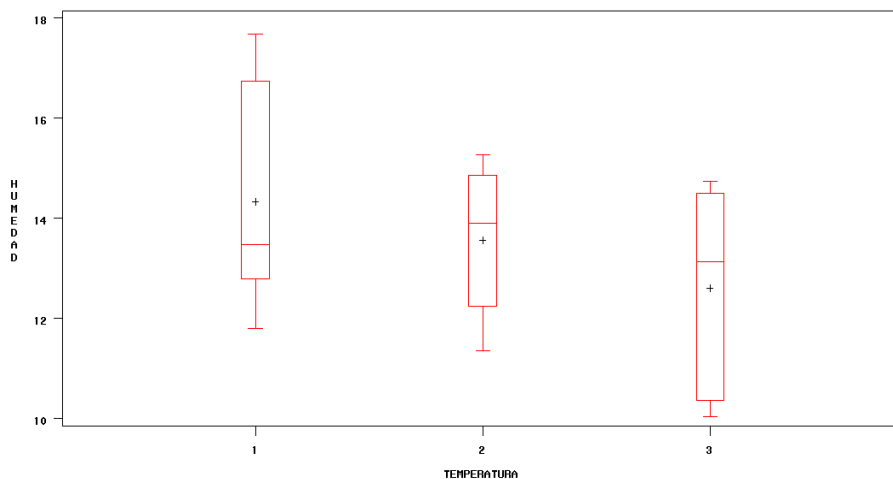
TABLA N° 13. Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor B.

TEMPERATURA	Medias	n	SIGNIFICANCIA
b ₁ : 45°C	14,3347	9	A
b ₂ : 50°C	13,5649	9	A
b ₃ : 55°C	12,6088	9	B

Elaborado por: Vargas J, 2012.

Como podemos observar en el cuadro de comparación de medias por el método de Tukey al 5% de significancia, para el factor B se determina que la el nivel b₁ y b₂ son iguales pero diferentes del nivel b₃ siendo la temperatura óptima de deshidratación en el mortño el nivel b₁ que corresponde a 45°C de deshidratación, porque se obtuvo buenas características físicas y organolépticas del producto.

GRAFICO N° 6. Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor B.



Elaborado por: Vargas J, 2012.

TABLA N° 14. Análisis de Varianza de la Determinación de Cenizas del Mortiño Deshidratado.

Fuentes de variación	GI	SDC	CM	Fcal	F TAB
					5%
Tratamiento	8	2,976	0,3720541	11,2972633**	2,51
FACTOR A	2	1,660442799	0,8302214	25,2093193**	3,55
FACTOR B	2	0,151589504	0,0757948	2,3014754 NS	3,55
Int AXB	4	1,164400227	0,2911001	8,8391293*	2,93
Error	18	0,59	0,0329331		
Total	26	3,569			

Elaborado por: Vargas J, 2012.

CV = 11,18539

X = 1,6224

NS= No significativa

*= Significativa

**= Altamente significativa

En el análisis de varianza correspondiente a la deshidratación del mortiño, para ser empleado en la elaboración de chocolate blanco y con leche en la cual se tomaron los datos de la ceniza del producto, se puede observar que en el factor (A) que corresponde al tiempo de deshidratación, determina que existen diferencias altamente significativas, debido a que el Fisher calculado es mayor al Fisher tabulado y en el factor (B) que corresponde a la temperatura de deshidratación no existen diferencia significativas.

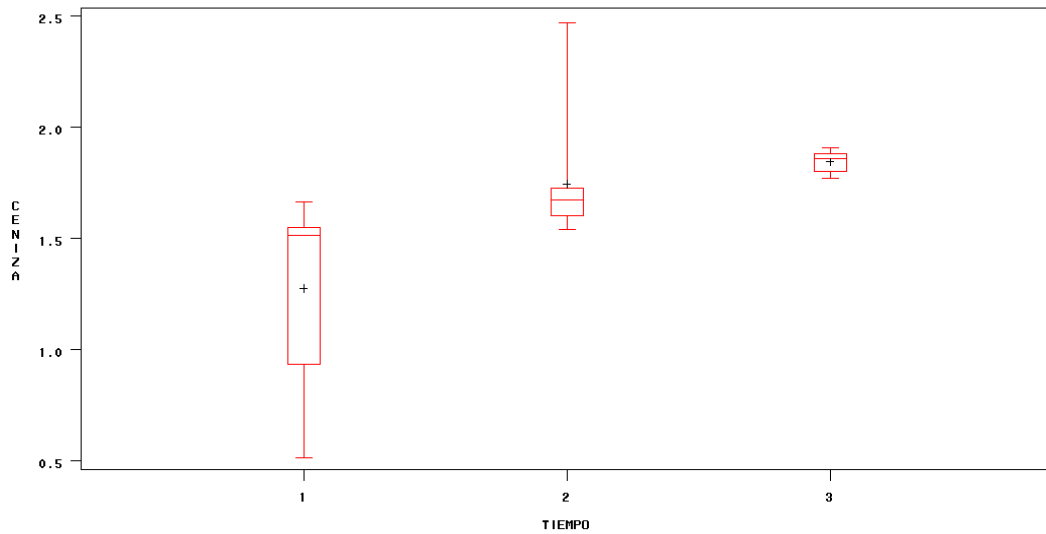
TABLA N° 15. Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor A.

TIEMPO	Medias	n	SIGNIFICANCIA
a ₁ : 10 horas	1,8453	9	A
a ₂ : 12 horas	1,7455	9	A
a ₃ : 14 horas	1,2765	9	B

Elaborado por: Vargas J, 2012.

Como podemos observar en el cuadro de comparación de medias por el método de Tukey al 5% de significancia, para el factor A se determina que el nivel a₁ y a₂ son iguales pero diferentes del nivel a₃ siendo el tiempo óptimo de deshidratación en el mortiño el nivel a₁ que corresponde a 10 horas de deshidratación, se obtuvo buenas características físicas y organolépticas del producto.

GRAFICO N° 7. Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor A.



Elaborado por: Vargas J, 2012.

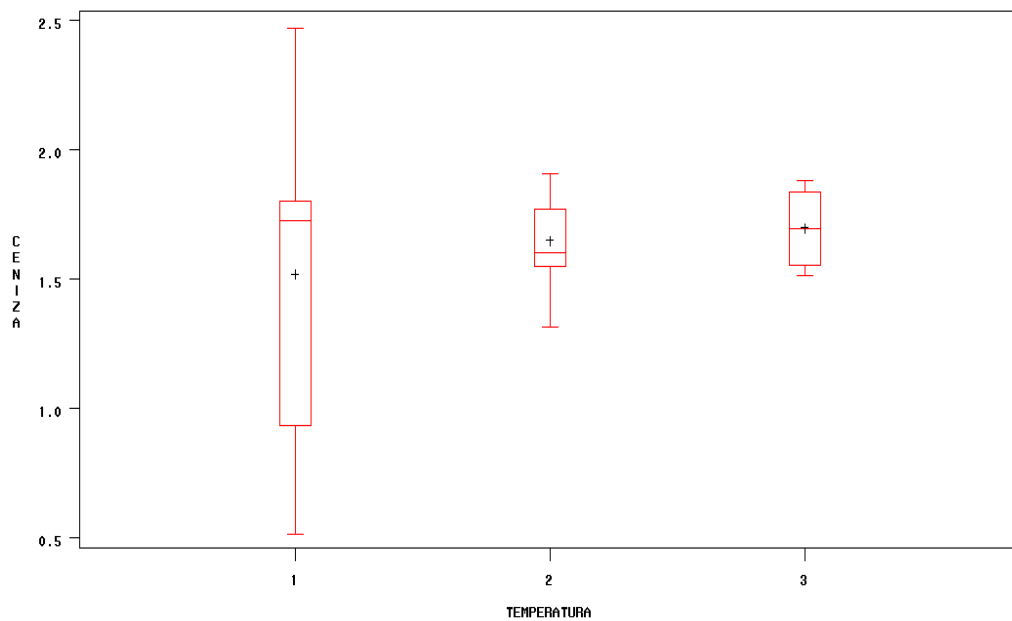
TABLA N° 16. Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor B.

TEMPERATURA	Medias	n	SIGNIFICANCIA
b ₁ : 45°C	1,6979	9	A
b ₂ : 50°C	1,6492	9	A
b ₃ : 55°C	1,5203	9	A

Elaborado por: Vargas J, 2012.

Como podemos observar en el cuadro de comparación de medias por el método de Tukey al 5% de significancia, para el factor B se determina que entre los niveles b₁, b₂ y b₃ son iguales pero la temperatura óptima de deshidratación en el mortuño el nivel b₁ que corresponde a 45°C de deshidratación, porque se obtuvo buenas características físicas y organolépticas del producto.

GRAFICO N° 8. Comparación de Medias por el Método de Tukey al 5% del Factor B



Elaborado por: Vargas J, 2012.

4.2. Análisis Microbiológico del Mortiño Deshidratado

Para esta investigación se utilizó la norma NTE INEN 1529-10.

4.2.1. Determinación de Hongos

No se encontró la presencia de hongos en ninguno de los tratamientos.

4.2.2 Mohos

En el T₄ se determinó la presencia de mohos de 10ufc/gr.

4.2.3. Levaduras

En cuanto a levaduras se observó la presencia en los tratamientos T₂ de 30ufc/gr promedio, T₃ de 28,33ufc/gr, T₄ de 30ufc/gr, T₅ de 15ufc/gr y T₆ de 10ufc/gr.

TABLA N° 17. Contenido Promedio de Hongos (Mohos y Levaduras) en Muestras Estudiadas.

Contenido	Mohos	Levaduras	UFC/gr - Normas INEN
T ₁	---	---	100 ufc/gr.
T ₂	---	30 ufc/gr.	100 ufc/gr.
T ₃	---	28.33 ufc/gr.	100 ufc/gr.
T ₄	10 ufc/gr	30 ufc/gr.	100 ufc/gr.
T ₅	---	15 ufc/gr.	100 ufc/gr.
T ₆	---	10 ufc/gr.	100 ufc/gr.

Elaborado por: Vargas J, 2012

Según los datos obtenidos se puede observar que en los tratamientos que contienen mohos y levaduras no sobrepasan el rango permitido para frutas y vegetales deshidratados basándose en el sistema de normas sanitarias de alimentos normas INEN.

4.3. Análisis Organoléptico del Producto Terminado

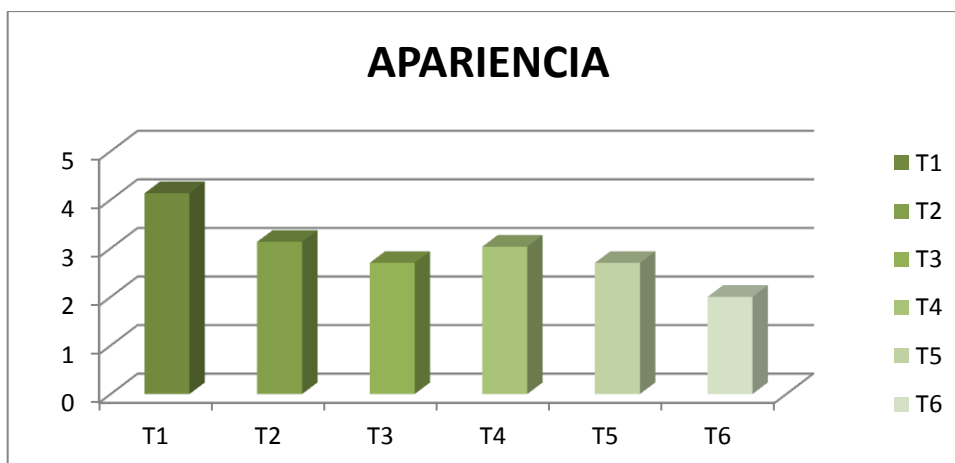
Resultados de las Medias de las Pruebas Organolépticas

TABLA N° 18. Tabulación de Pruebas Organolépticas.

TRATAMIENTOS	APARIENCIA	SABOR	AROMA	TEXTURA	COLOR
T ₁	4,133	4,467	4,300	4,467	4,600
T ₂	3,133	3,067	2,933	3,167	2,967
T ₃	2,700	2,300	2,300	2,600	2,767
T ₄	3,033	3,633	3,333	3,500	3,267
T ₅	2,700	2,800	2,567	2,567	2,767
T ₆	2,000	2,233	2,167	2,233	2,500

Elaborado por: Vargas J, 2012.

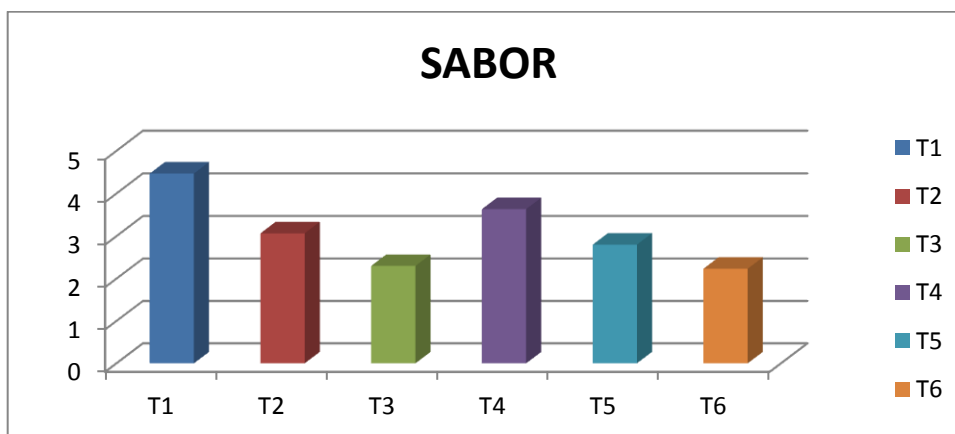
GRAFICO N° 9. Apariencia del Chocolate.



Elaborado por: Vargas J, 2012.

Los resultados son buenos en lo que respecta al análisis organoléptico de la apariencia del chocolate, lo que nos indica que el T₁ (a₁b₁) que corresponde a la mezcla entre chocolate con leche y (10%) de mortiño deshidratado, con una calificación de 4 (muy bueno) es el mejor en relación a los demás tratamientos.

GRAFICO N° 10. El Sabor del Producto.

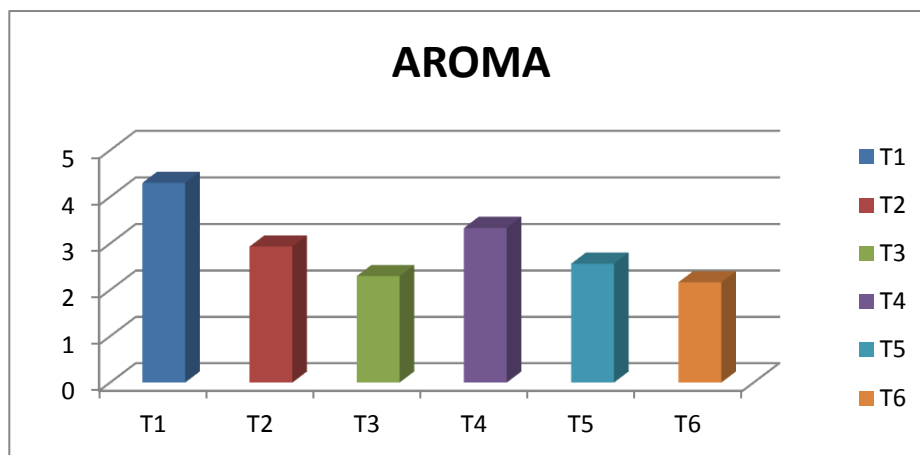


Elaborado por: Vargas J, 2012.

Con respecto al atributo sabor se observa, los promedios que califican los catadores, donde el tratamiento T₁ (a₁b₁) que presenta un valor de 4,3 correspondiente a la mezcla entre chocolate con leche y (10%) de mortiño

deshidratado, es considerado dentro del rango de “muy bueno” y “excelente”, siendo de igual manera el mejor tratamiento.

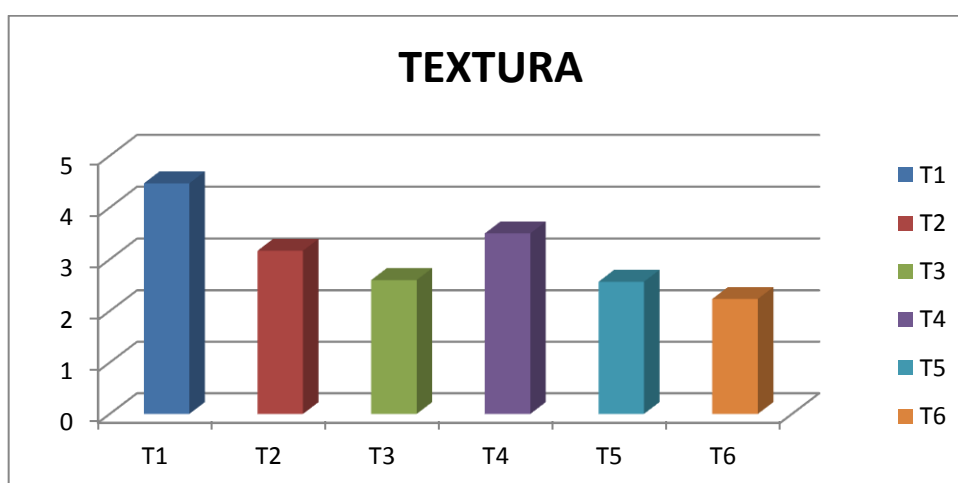
GRAFICO N° 11. El Aroma del Producto.



Elaborado por: Vargas J, 2012.

Al observar el grafico se presenta los promedios que califican los catadores para el aroma donde el tratamiento T₁ (a₁b₁) con un promedio de 4,1 correspondiente a la mezcla entre chocolate con leche y (10%) de mortiño deshidratado es el mejor tratamiento.

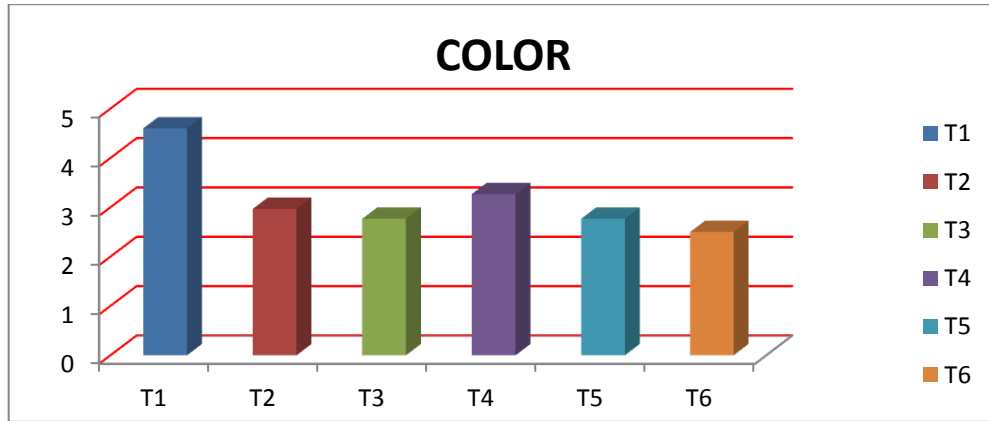
GRAFICO N° 12. La Textura del Producto.



Elaborado por: Vargas J, 2012.

Los resultados observados en este grafico muestran que el tratamiento T₁ (a₁b₁) con una calificación de 4,3 correspondiente a la mezcla entre chocolate con leche y (10%) de mortiño deshidratado es el mejor tratamiento calificado así por los catadores ya que al partir el producto este fue sin rastro alguno de granulosidades.

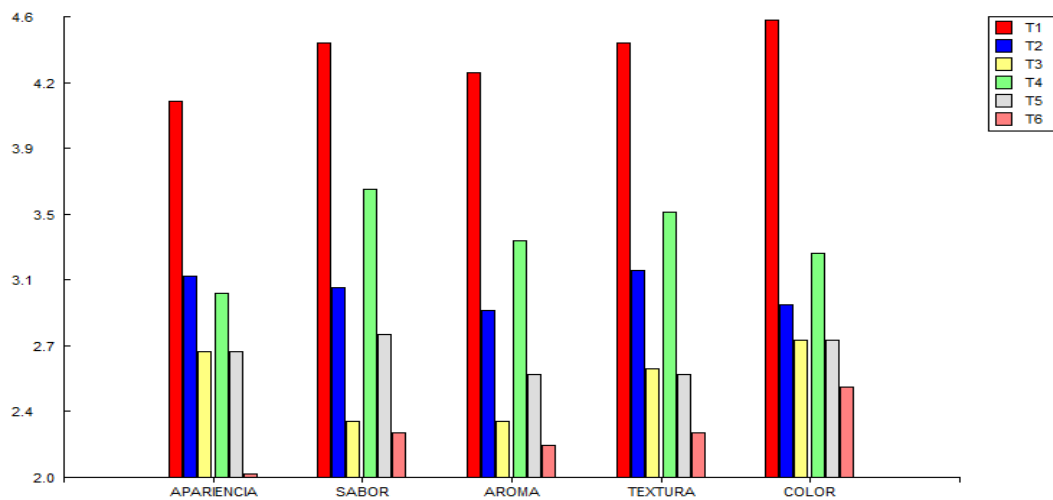
GRAFICO N° 13. El Color del Chocolate.



Elaborado por: Vargas J, 2012.

Al observar los resultados en el atributo color los catadores calificaron al T₁ (a₁b₁) con una calificación de 4,2 referente a la mezcla de chocolate con leche y (10%) de mortiño deshidratado ya que al final el color del producto fue marrón muy oscuro y brillante, uniforme, sin ningún tipo de mácula, burbujas o hendiduras.

GRAFICO N° 14. Análisis Organolépticos.



Elaborado por: Vargas J, 2012.

Podemos decir que el T₁ (a₁b₁) correspondiente a la mezcla entre chocolate con leche y (10%) de mortiño deshidratado, fue el tratamiento de mejor aceptabilidad para los 10 catadores tanto para la apariencia, sabor, aroma, textura y color lo que nos indica que este producto tiene gran aceptabilidad.

4.5. ANÁLISIS COSTO/BENEFICIO.

Tabla N° 19. Costos Directos e Indirectos.

Detalles	Unidad	Cantidad	Precio unitario (USD)	Precio total
MATERIA PRIMA				
Mortiño	Kg	80	1,30	104,00
Chocolate	Kg	36	5,00	180,00
MATERIALES				
Alquiler deshidratadora	Días	15	5,00	75,00
Gas	Unidad	5	2,50	12,50
fundas polietileno	Unidad	100	0,12	12,00
INSUMOS				
Papel de envoltura	Unidad	864	0,20	9,00
TOTAL				392,50

Elaborado por: Vargas J, 2012.

IB = Ingreso Bruto= \$518,40

$$\text{Beneficio costo} = \frac{IB}{CD+CI} \text{BC} = \frac{\$518,40}{\$392,50} = \$1,33$$

Producir 2Kg de chocolate nos cuesta \$10,90 y obtenemos 24 barras con peso de 50gr, es decir que cada barra tiene un costo de \$ 0,45 ctvs. Lo vendemos a \$0,60 en la tienda comunitaria de la fábrica de “CONFITES DE CHOCOLATES EL SALINERITO” Con una ganancia de \$0,15 por unidad ya que producir una barra de chocolate nos cuesta \$0,45 centavos.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. CONCLUSIONES:

Dentro del presente trabajo de investigación se determinó los niveles adecuados de tiempo y temperatura de deshidratación para la elaboración de mortño deshidratado y mezcla del chocolate el mejor fue el T₁ los cuales se detallan a continuación:

- Con lo que respecta al mejor nivel de tiempo y temperatura en la elaboración de mortño deshidratado, tenemos que en el factor A (tiempos) de deshidratación, el mejor nivel fue el a₁, que son 10 horas y factor B (temperatura) tenemos que el mejor nivel fue el b₁, a 45°C de deshidratación, porque presentó las mejores características físicas y organolépticas del producto.
- Con relación al análisis microbiológico realizado concluimos que el T₁ (a₁b₁) fue el mejor ya que no se encontró ningún tipo de mohos ni levaduras.
- Mientras que existe contaminación de mohos en el T₄ con la presencia de 10ufc/gr; en cuanto a las Levaduras se observó la presencia en los tratamientos T₂ de 30ufc/gr promedio, T₃ de 28,33ufc/gr, T₄ de 30ufc/gr, T₅ de 15ufc/gr y T₆ de 10ufc/gr, lo que quiere decir que se pudo producir una contaminación cruzada debido a la utilización de materiales, equipos y áreas de almacenamiento ya que estas no son exclusivas, pero estos se encuentran dentro del rango permitido (100 ufc/gr) en la Norma INEN 1 529-10.
- En cuanto a los análisis sensoriales que se efectuó mediante un panel de catadores tenemos como conclusión que el T₁ (a₁b₁) correspondiente a la mezcla de chocolate con leche y (10%) de mortño deshidratado fue el

mejor en todos sus atributos manteniéndose en un rango de muy bueno a excelente, lo que es aceptable para el consumidor.

- En lo que se refiere a costo/beneficio del producto obtenido su ganancia por 50gr de barra es de \$0,15 ya que el costo promedio de la barra de chocolate en el mercado es de \$0,60 resultando ser muy competitivo en cuanto a calidad y rendimiento ya que cumple con todos los parámetros establecidos.

5.2. RECOMENDACIONES:

- Se recomienda implementar una deshidratadora para mortiño a la FABRICA DE CONFITES EL “SALINERITO”, con la finalidad de aprovechar la sobreproducción que se da en la zona y de esta manera, tener un producto con valor agregado sin perder las características propias del mortiño.
- Por experiencia propia se aconseja abastecerse de mortiño en la época de producción (octubre, noviembre y diciembre) y mantenerlo congelado para su uso continuo, de esta manera se podrá trabajar sin problemas en los meses que no hay producción.
- Según mi investigación es recomendable no deshidratar a un tiempo y temperatura mayor de 10 horas y 45°C ya que el mortiño tiende a endurecerse y no es favorable para la mezcla con chocolate.
- Es recomendable tener áreas específicas para cada etapa del proceso, ya que con esto podemos evitar contaminación ya sea en su respectiva elaboración tanto en la fase de deshidratación de mortiño y proceso de elaboración de chocolate.
- Se aconseja que el producto sea consumido debido a que el mortiño es rico en antioxidantes y contiene un alto contenido de vitamina C, complejo B, potasio, calcio, fosforo, y magnesio, proteínas, fibra y un alto contenido agua.

CAPITULO VI

6. RESUMEN Y SUMMARY.

6.1 Resumen

El presente trabajo de investigación se lo realizó en la parroquia Salinas, ubicada aproximadamente a 30Km de distancia en el norte de Guaranda, con el apoyo de la fábrica de CONFITES “EL SALINERITO”

Los objetivos para realizar esta investigación fueron: Determinar la temperatura y el tiempo óptimo de secado del mortiño; Determinar el porcentaje óptimo de mortiño a ser combinado con el chocolate blanco y con leche que presenten las mejores características organolépticas; Realizar un análisis costo /beneficio.

Se realizaron análisis físico y químico de la materia prima, encontrándose dentro de los parámetros exigidos en la normativa de control. El material experimental utilizado fue la deshidratación del mortiño a diferentes tiempos y diferentes temperaturas. Con un diseño de bloques completamente al Azar (A*B), en arreglo factorial 3x3 con 3 repeticiones para determinar el mejor tratamiento de deshidratación del mortiño y otro diseño de bloques completamente al Azar (A*B), en arreglo factorial 2x3 con 3 repeticiones para evaluar el mejor tipo de chocolate.

El análisis funcional se basó en la prueba Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos, para los factores en estudio, (A*B). Del análisis estadístico se llega a determinar que el mejor tiempo de deshidratación fue a 10 horas con una temperatura de 45°C que corresponde al tratamiento T1 y el mejor tratamiento para la elaboración de chocolate fue el T1 que corresponde al chocolate con leche y 10% de adición de mortiño deshidratado.

En todos los tratamientos determinados por evaluación sensorial se realizaron los análisis: en el producto y en el mejor tratamiento los análisis microbiológicos (mohos y levaduras), (peso; pH Norma INEN389; Humedad).

Durante el proceso de elaboración de un producto, se debe tener muy en cuenta las buenas prácticas de manufactura (BPM) y asepsia tanto en la manipulación de la materia prima, los equipos, materiales y utensilios, ya que esto garantizó el éxito de la investigación.

Promocionar el uso de este tipo de producto alimenticio debido a las propiedades y ventajas que presenta.

6.1 Summary

This research was conducted in the Salinas location, located approximately 30 km. away in northern Guaranda, supported candy factory "EL SALINERITO"

The objectives for this research were: to determine the optimum temperature and time of drying of blueberry (MORTIÑO), determine the optimal percentage of blueberry (MORTIÑO) to be combined with white and milk chocolate having the best organoleptic characteristics; Conduct a cost / benefit analysis.

There were physical and chemical analyses of raw material, begin within the parameters required by the rules of control. The experimental material used was the dehydration of blueberry (MORTIÑO) at different times and different temperatures. With a complete block design Azar (A * B), 3x3 factorial arrangement with 3 replicates to determine the best treatment for dehydration and other blueberry (MORTIÑO) complete block design Azar (A * B), 2x3 factorial arrangement with 3 replicates to evaluate the best type of chocolate.

Functional analysis was based on 5% Tukey test to compare means of treatments, for the factors under study, (A * B). From the statistical analysis it is determined that the best dehydration time was 10 hours with a temperature of 45 ° C corresponding to T₁ and the best treatment for the production of chocolate was the T1 corresponding to milk chocolate and 10% blueberry (MORTIÑO) addition dehydrated.

In all treatments determined by sensory evaluation tests were performed: in the product and the best treatment for microbiological testing (molds and yeasts), (weight, pH Standard INEN 389; humidity). During the process of developing a product, you must take into account good manufacturing practices (GMP) and aseptic handling both raw materials, equipment, materials and tools, as this ensured the success of research.

Promote the use of this type of food stuff due to the properties and advantages it presents.

CAPITULO VII

7. BIBLIOGRAFÍA.

1. ALVARADO, J. de D. Principios de Ingeniería Aplicados a Alimentos. OEA-PRCTD. Quito, Ecuador. Radio Comunicaciones, División Artes Gráficas, 1996, Pág. 421
2. BRAUDEAU. J. Técnicas Agrícolas y Productivas Tropicales, Primera Edición Barcelona, 1970. Pág. 252
3. CARTILLA. Conozcamos y usemos el mortiño, Tercera Edición, Medellín, 2009, Pág. 25-52
4. FELLOWS, PETER. Tecnología del procesado de los alimentos, Acribia, Zaragoza, España, 1993, Pág. 316
5. MACAS, M. Evaluación Nutricional del Tomate (*Lycopersicon esculentum* L) deshidratado. Tesis Bioquímico Farmacéutico. Riobamba. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias. Escuela de Bioquímica y Farmacia, 2007.
6. NOBOA V, Efecto De Seis Tipos De Sustratos Y Tres Dosis De Ácido y Naftalenacético en la Propagación Vegetativa De Mortiño, 2010, Pág. 20.
7. NORMA ECUATORIANA OBLIGATORIA, (2000). INEN 621. "Chocolates requisitos"
8. ORDOÑEZ, A, Tecnología de los Alimentos. Componentes de los Alimentos y Procesos, editorial Síntesis S.A, Vol. 1, España, 1998 Pág. 278-279-280.

9. SAGÑAY, N, CONTROL DE CALIDAD DE FRUTILLA (Fragaria vesca) DESHIDRATADA Tesis Bioquímico Farmacéutico. Riobamba. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias. Escuela de Bioquímica y Farmacia, 2009.
10. http://www.prisma.org.pe/samco/samco_cacao/descripcion.htm
11. <http://ineap.gov.ec>
12. Plan participativo de desarrollo del Cantón las naves,(PDL) pág. 3-7.
13. http://www.delbuencomer.com.ar/index_archivos/diccionario_gastronomico10.htm
14. <http://www.salinerito.com>
15. http://www.salinerito.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=247
16. <http://www.diariolosandes.com.ec/content/view/16358/50/>
17. http://www.muieresdeempresa.com/fitness_salud/070401-los-beneficios-de-los-arandanos.asp
18. <http://distribuidorahamamelis.com/arandanos/deshidratados.html>
19. <http://www.ventus-aliance.cz/es/industria-alimentaria/frutas-del-bosque-deshidratadas>
20. <http://www.botanical-online.com/arandano.htm>

21. http://www.elmundo.com/sitio/noticia_detalle.php?idcuerpo=5&dscuerpo=Mensuales&idseccion=43&dsseccion=Oh&idnoticia=43944&imagen=&vl=1&r=oh.php&idedicion=538
22. <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/uva-de-los-paramos-es-la-fruta-del-deseo-248682-248682.html>
23. <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11951/3/CAPITULOSSS.pdf>
24. http://www.chocolatelandia.com/2009/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=3
25. <http://www.chocozona.com/general/%c2%bfchocolate-blanco/>
26. http://www.delbuencomer.com.ar/index_archivos/chocolate.htm
27. http://www.chocolatelandia.com/2009/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=3
28. http://el-chocolate.tripod.com/new_page_333.htm
29. http://docencia.udea.edu.co/qf/farmacotecnia/06/06_equipos.html

ANEXOS

ANEXO N° 1.Ubicación Geográfica.

Parroquia Salinas.



ANEXO N° 2.Hoja de Cataciones

**EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA DE LA MEZCLA DE
CHOCOLTE CON MORTIÑO DESHIDRATADO**

Fecha: _____

Nombre: _____

Instrucciones: Marque con una X el punto que mejor indique su sentido a cerca de la muestra.

CARACTERISTICA DECALIDAD	ALTERNATIVA	CODIGO	VALORACION
TEXTURA	Liquido	1	Malo
	Solido	2	Regular
	Lisa	3	Buena
	Suave	4	Muy Buena
	Arenosa	5	Excelente
SABOR	Insípido	1	Malo
	Dulce	2	Regular
	Amargo	3	Buena
	Acido	4	Muy Buena
	Mantecoso	5	Excelente
COLOR	Claro	1	Malo
	Marrón	2	Regular
	Rojizo	3	Buena
	Café	4	Muy Buena
	Negro	5	Excelente
AROMA	Desagradable	1	Malo
	Regular	2	Regular
	Buena	3	Buena
	Muy Buena	4	Muy Buena
	Excelente	5	Excelente

ANEXO N°3. Normas INEN

CDU 664.8



AL 02. 01 - 314

Norma Ecuatoriana	CONSERVAS VEGETALES DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACION DEL ION HIDRÓGENO (pH)	INEN 389 Primera Revisión 1985-12
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece el método potenciométrico para determinar la concentración del ion hidrógeno (pH) en conservas vegetales.</p> <p style="text-align: center;">2. INSTRUMENTAL</p> <p>2.1 Potenciómetro, con electrodos de vidrio.</p> <p>2.2 Vaso de precipitación de 250 cm³.</p> <p>2.3 Agitador.</p> <p style="text-align: center;">3. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA</p> <p>3.1 Si la muestra es líquida, homogeneizarla convenientemente mediante agitación.</p> <p>3.2 Si la muestra corresponde a productos densos o heterogéneos, homogeneizarla con ayuda de una pequeña cantidad de agua (recientemente hervida y enfiada) y mediante agitación.</p> <p style="text-align: center;">4. PROCEDIMIENTO</p> <p>4.1 Efectuar la determinación por duplicado sobre la misma muestra preparada.</p> <p>4.2 Comprobar el correcto funcionamiento del potenciómetro.</p> <p>4.3 Colocar en el vaso de precipitación aproximadamente 10 g ó 10 cm³ de la muestra preparada, añadir 100 cm³ de agua destilada (recientemente hervida y enfiada) y agitar suavemente,</p> <p>4.4 Si existen partículas en suspensión, dejar en reposo el recipiente para que el líquido se decante.</p> <p>4.5 Determinar el pH introduciendo los electrodos del potenciómetro en el vaso de precipitación con la muestra, cuidando que éstos no toquen las paredes del recipiente ni las partículas sólidas, en caso de que existan.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, Casilla 3999 – Baquerizo 454 – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

5. ERRORES DE METODO

5.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder de 0,1 unidades de pH; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

6. INFORME DE RESULTADOS

6.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los resultados de la determinación.

6.2 En el informe de resultados, deben indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse además cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

6.3 Deben incluirse todos los detalles para la completa identificación de la muestra.

APENDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

Esta norma no requiere de otras para su aplicación.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

AOAC. *Method of Analysis 10.030. Hydrogen-Ion Concentration (pH)*. Association of Official Analytical Chemists, Washington, 1975.

Joslyn. M. *Methods in Food Analysis*. 2th Ed. pp 347. Academic press. Nueva York, 1970.

Norma Sanitaria Panamericana OFSANPAN-IALUTZ A 008. *Norma Técnica General de métodos físicos y químicos para análisis de alimentos*. Oficina Sanitaria Panamericana. Washington, 1968.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento:	TITULO: CONSERVAS VEGETALES. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DEL ION HIDROGENO (pH)	Código:
NTE INEN 389		AL 02.01-314
<i>Primera revisión</i>		

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1978-06-01 Oficialización por Acuerdo No 1276 de 1978-06-01 publicado en el Registro Oficial No 91 De 1979-12-21 Fecha de iniciación del estudio:
--	---

Fechas de consulta pública: de AL

Subcomité Técnico: Fecha de iniciación Integrantes del Subcomité Técnico:	Fecha de aprobación:
---	----------------------

NOMBRES: INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Posteriormente, para aprovechar la asistencia técnica prestada al INEN por organismos internacionales y para actualizar el texto de la norma de acuerdo a nueva bibliografía, la Dirección General dispuso la revisión de la norma, la que estuvo a cargo del personal técnico del INEN con asesoría de expertos internacionales.

Por esta razón no se consideró necesario convocar de nuevo al Subcomité Técnico.

Otros trámites: ♦⁴ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA** a **VOLUNTARIA**, según Resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 235 de 1998-05-04 publicado en el Registro Oficial No. 321 del 1998-05-20

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1985-12-26

Oficializada como: **OBLIGATORIA**
Registro Oficial No. 378 de 1986-02-19

Por Acuerdo Ministerial No. 74 de 1986-02-04

Norma Técnica Ecuatoriana	CONSERVAS VEGETALES DETERMINACION DE CENIZAS	INEN 401 Primera revisión 1985-12
---------------------------	---	--

1. OBJ ETO

1.1 Esta norma establece el método para determinar las cenizas en conservas vegetales.

2. INSTRUMENTAL

- 2.1 Cápsula de platino, de 100 cm³.
- 2.2 Mufla, con regulador de temperatura.
- 2.3 Deseccador con cloruro de calcio anhidro u otro deshidratante adecuado.
- 2.4 Balanza analítica sensible al 0,1 mg.
- 2.5 Fuente calórica con regulador de temperatura.
- 2.6 Pinzas.

3. REACTIVOS

- 3.1 Aceite de oliva puro.
- 3.2 Agua destilada.

4. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

- 4.1 Homogeneizar convenientemente la muestra, según su naturaleza.

5. PROCEDIMIENTO

- 5.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.
- 5.2 Colocar la cápsula en la mufla y calentarla durante 15 min a $550^{\circ} \pm 25^{\circ}\text{C}$; transferir al desecador para enfriamiento y pesarla con aproximación al 0,1 mg.
- 5.3 Pesar en la cápsula de platino, 10 g de muestra, con aproximación al 0,1 mg y colocar sobre la fuente calórica a $105^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$, para evaporación.
- 5.4 Adicionar unas gotas de aceite de oliva y continuar el calentamiento hasta que cese el borboteo.

5.5 Quemar la muestra cuidadosamente hasta combustión completa en un mechero tipo Bunsen u otra fuente de calor apropiada.

5.6 Colocar la cápsula con su contenido en la mufla a $550^{\circ}\pm 25^{\circ}\text{C}$, hasta obtener cenizas blancas; si las cenizas presentan un color oscuro, humedecerlas con unas gotas de agua destilada.

5.7 Evaporar sobre la fuente calórica y proceder a calcinar nuevamente en la mufla a $550^{\circ}\pm 25^{\circ}\text{C}$, hasta obtener cenizas blancas.

5.8 Pesar la cápsula con su contenido, con aproximación al 0,1 mg.

6. CÁLCULOS

6.1 El contenido de cenizas en conservas vegetales se determina mediante la ecuación siguiente:

$$C = 100 \frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_1}$$

Siendo:

C = contenido de cenizas, en porcentaje de masa.

m_1 = masa de la cápsula vacía, en gramos.

m_2 = masa de la cápsula con la muestra, en gramos.

m_3 = masa de la cápsula con las cenizas, en gramos.

7. ERRORES DE MÉTODO

7.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder del 1%; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

8. INFORME DE RESULTADOS

8.1 Como resultado final debe reportarse la media aritmética de los resultados de la determinación.

8.2 En el informe de resultados, deben indicarse el método usado y el resultado obtenido; debe indicarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma, o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

8.3 Deben incluirse todos los datos para la completa identificación de la muestra.

APÉNDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

Esta norma no requiere de otras para su aplicación.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Método AOAC 32.012. Ash. *Official final action* Association of Official Analytical Chemist Washington, 1975.

Norma OFSANPAN-IALUTZ 10.1.8. *Cenizas*. Oficina Sanitaria Panamericana. Washington, 1968.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 401
Primera revisión

TÍTULO: CONSERVAS VEGETALES. DETERMINACIÓN DE CENIZAS

Código: AL 02.01-326

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISION: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1979-02-01 Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. 1288 de 1979-11-30 publicado en el Registro Oficial No. 92 de 1979-12-24 Fecha de iniciación del estudio:
---	--

Fechas de consulta pública:

Subcomité Técnico:

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación:

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Posteriormente, para aprovechar la asistencia técnica prestada al INEN por organismos internacionales y para actualizar el texto de la norma de acuerdo a nueva bibliografía, la Dirección General dispuso la revisión de la norma, la que estuvo a cargo del personal técnico del INEN con asesoría de expertos internacionales.

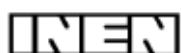
Por esta razón no se consideró necesario convocar de nuevo al Subcomité Técnico.

Otros trámites: * Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue DESREGULARIZADA, pasando de OBLIGATORIA a VOLUNTARIA, según Resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 235 de 1998-05-04 publicado en el Registro Oficial No. 321 del 1998-05-20

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1985-12-26

Oficializada como: OBLIGATORIA
Registro Oficial No. 377 de 1986-02-18

Por Acuerdo Ministerial No. 68 de 1986-02-04



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 621:2010
Tercera revisión

CHOCOLATES. REQUISITOS.

Primera Edición

CHOCOLATES. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, chocolates, chocolates, requisitos.

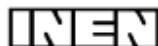
AL 02.08-407

CDU: 663.914

CIIU: 3119

ICS: 67.190

CDU: 663.914
ICS: 67.190



CIIU: 3119
AL 02.06-407

Norma Técnica
Ecuatoriana
Obligatoria

CHOCOLATES.
REQUISITOS.

NTE INEN
621:2010
Tercera revisión
2010-09

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo 454 y Ave. 6 de Diciembre - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los chocolates.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma establece definiciones y características de los diversos tipos de chocolate preparado a partir de cacao sin cáscara ni germen, cacao en pasta, torta del prensado de cacao y cacao en polvo, con la adición de sustancias tales como azúcares, manteca de cacao, productos lácteos e ingredientes facultativos previstos en esta norma, según el tipo de chocolate deseado, y al cual se adicionan ingredientes o sustancias aromatizantes con el objeto de modificar en forma característica las propiedades organolépticas del producto final.

3. DEFINICIONES

3.1 Chocolate, es el nombre genérico de los productos homogéneos que se obtienen por un proceso adecuado de fabricación a partir de materias de cacao que pueden combinarse con productos lácteos, azúcares y/o edulcorantes, emulsionantes, aromas; excepto aquellos que imiten el sabor natural de chocolate o leche.

3.1.1 Chocolate dulce (corriente), es el producto definido en 3.1 al que se le adiciona azúcares.

3.1.2 Chocolate sin edulcorar, es el producto definido en 3.1 pero sin la adición de azúcares.

3.1.3 Chocolate para cobertura, es el producto definido en 3.1 con adición de azúcares y que es apto para fines de cobertura.

3.1.4 Chocolate con leche, es el producto definido en 3.1 con la adición de azúcares y de los siguientes productos lácteos de origen vacuno: leche en polvo, leche condensada, leche evaporada, crema de leche, o grasa láctea anhidra.

3.1.5 Chocolate con leche para cobertura, es el producto definido en 3.1 al que se le adiciona azúcares y extracto seco de leche y que es apto para fines de cobertura.

3.1.6 Chocolate blanco, es el producto preparado con manteca de cacao, azúcar, leche y otros ingredientes permitidos.

3.1.7 Chocolate dietético, es el producto definido en 3.1.1 a 3.1.6 que no contiene azúcares, los mismos que han sido reemplazados por edulcorantes permitidos.

3.2 Chocolate aromatizado, es el producto definido en 3.1 a 3.1.7 al que se le añade aromatizantes permitidos, en cantidades que aporten al producto final las características que se declaran como propiedades en el nombre del producto.

3.3 Chocolate compuesto, es el producto definido en 3.1 y 3.2 al que se le incorpora productos alimenticios naturales o procesados, debidamente autorizados, con excepción de harinas, almidones y grasa, salvo que estén incluidos en los ingredientes permitidos dichos ingredientes deberán añadirse en cantidades suficientes para aportar al producto final las características que se declaran como propiedades.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, chocolates, chocolates, requisitos.

3.4 Chocolate relleno, con la denominación de tabletas, barras, bombones rellenos o simplemente chocolate relleno, se entiende al producto recubierto de uno o más de los chocolates definidos en 3.1; 3.2 y 3.3 cuyo centro se distingue claramente del revestimiento por su composición. El centro o interior podrá contener sustancias alimenticias de uso permitido, con o sin aromatizantes o colorantes permitidos. El chocolate relleno no incluye dulces de harina, bizcochos o galletas recubiertas de chocolate.

3.5 Otros productos de chocolate, son los productos disponibles en el comercio cuya característica esencial depende totalmente o en gran medida de las materias de cacao.

3.5.1 Bombones de chocolate, son los productos definidos en 3.1; 3.2; 3.3 y 3.4 que tienen diferentes formas y del tamaño de un bocado, en los cuales la cantidad del componente de chocolate no debe ser inferior al 25 % del peso total del producto.

3.5.2 Chocolate gianduja, es el producto obtenido de la mezcla de un chocolate con un contenido mínimo de extracto seco total de cacao del 32 % (incluido un contenido mínimo de extracto seco desengrasado de cacao del 8 %) con sémola fina de avellana, almendra o maní mínimo 20 % respecto al producto final.

3.5.3 Chocolate con leche gianduja, es el producto obtenido de la mezcla de un chocolate con leche con un contenido mínimo de extracto seco total de cacao del 10 % con sémola fina de avellana, almendra o maní mínimo 15 % respecto al producto final.

3.5.4 Chocolate a la taza, es el producto definido en 3.1 y que contiene máximo 8 % de harina y/o almidón, y que su consumo se debe realizar previa cocción.

3.5.5 Chocolate familiar a la taza, es el producto definido en 3.1.4 y que contiene un máximo del 8 % de harina y/o almidón, y que su consumo se debe realizar previa cocción.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Las materias primas para la elaboración de los chocolates, deberán ser sanas y limpias; y los residuos de pesticidas, plaguicidas y otras sustancias tóxicas no podrán superar los límites establecidos por el Codex Alimentario y el FDA.

4.2 La elaboración de los chocolates debe realizarse bajo condiciones sanitarias e higiénicas apropiadas para este tipo de productos y con el equipo adecuado.

4.3 Los productos descritos en esta norma deben estar exentos de materias extrañas, de sustancias de uso no permitido, materias minerales y fragmentos de cáscaras y semillas.

5. DISPOSICIONES ESPECIFICAS

5.1 No se permite la utilización de otra grasa que no sea manteca de cacao (excepto grasa láctica para el chocolate con leche).

5.2 Chocolate aromatizado

5.2.1 Chocolate con café: no menos del 1,5 % de café molido, tostado, o la cantidad correspondiente de café soluble.

5.2.2 Otros tipos de chocolate aromatizado: cantidad suficiente de aromatizantes para comunicar al producto final las características organolépticas que se declaran como propiedades en el nombre del producto.

5.3 Chocolate compuesto

5.3.1 El chocolate compuesto debe contener no menos de 60 % de chocolate.

5.3.2 El chocolate compuesto puede contener una o más sustancias comestibles permitidas.

5.3.3 Las sustancias añadidas al chocolate compuesto están sujetas a los siguientes límites máximos:

- a) Añadidas en forma de trozos visibles y separados: máximo 40 %
- b) Añadidas en forma que prácticamente sean imperceptibles: máximo 30 %
- c) Añadidas en las dos formas anteriores: máximo 40 %
- d) En cualquiera de dichas formas el producto final debe ser chocolate.
- e) Si la cantidad de sustancias añadidas es menor al 5 % no se considera dicha sustancia para nombrar al producto, en caso de que superen el 5 % al nombre del producto se le adjuntará el nombre de la sustancia que lo componga.
- f) Cuando se añada café, alcoholes o licores, se considera un mínimo de 1 % para adjuntar el nombre de la sustancia.
- g) Se considera como mezclas de chocolate y chocolate con leche a los productos que contengan entre 5 % y 14 % de extracto seco total de la leche.

5.4 Chocolate relleno

5.4.1 Revestimiento

- a) El revestimiento debe ser de un chocolate que satisfaga los requisitos de unos de los tipos de chocolates indicados en el numeral 3.1; 3.2; 3.3; 3.5; 3.5.1; 3.5.2 y 3.5.3
- b) El contenido de chocolate del revestimiento debe ser mínimo 25 % del peso total del producto terminado.

5.4.2 Centro

- a) Los productos o ingredientes utilizados para el relleno deben cumplir con las especificaciones de su norma técnica correspondiente.
- b) Se debe informar al consumidor sobre la naturaleza del centro.

5.5 El producto al ser evaluado sensorialmente, debe tener color, sabor y olor característicos.

5.6 El producto al ser analizado no debe presentar deterioro físico, químico, ni microbiológico.

5.7 En la elaboración de chocolates se podrán utilizar azúcares como: sacarosa, dextrosa, azúcares invertidos, jarabe de glucosa deshidratada, maltosa, fructosa o sus mezclas.

5.8 En la elaboración de chocolates dietéticos se podrá utilizar los edulcorantes permitidos en la NTE INEN 2 074, el Codex alimentario y el FDA.

5.9 En la elaboración de los chocolates se podrán utilizar los emulsionantes indicados en 6.3.1

5.10 En la elaboración de los chocolates se podrán adicionar los aromatizantes indicados en 6.3.2

5.11 Todos los aditivos alimentarios permitidos serán los indicados en la NTE INEN 2 074, el Codex alimentario y el FDA.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 El producto ensayado de acuerdo a las normas correspondientes debe cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos para los chocolates

REQUISITO	Chocolate	Chocolate dulce comiente	Chocolate sin edulcorar	Chocolate para cobertura	Chocolate con leche	Chocolate con leche para cobertura	Chocolate blanco	Método de ensayo
	Min Max	Min Max	Min Max	Min Max	Min Max	Min Max	Min Max	
Manteca de cacao	18	18	50 58	31			20	NTE INEN 535
Extracto seco desengrasado de cacao	14	12	14	2,5	2,5	2,5		NTE INEN 539
Total de extracto seco de cacao	35	30		35	25	25	20	
Materia grasa de leche					3,5	3,5		
Extracto seco magro de leche					10,5	10,5	10,5	NTE INEN 539
Materia grasa total					25	31	24,5	NTE INEN 535

6.1.2 El producto analizado debe cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos:

- No debe contener sustancias originadas por microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud.
- Debe estar exento de microorganismos patógenos.
- Además, el producto ensayado de acuerdo a las normas correspondientes debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para los chocolates

	n	m	M	c	Método de ensayo NTE INEN
Aerobios mesófilos	5	$2,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$	2	1529-5
Aerobios mesófilos	5	$2,0 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$	2	1529-5
Coniformes totales	5	0	$1,0 \times 10^2$	2	1529-7
Mohos y levadura	5	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	2	1529-10
Salmonella	10	0	-----	0	1529-15

* Solo para chocolate con leche

En donde:

- n = Número de unidades de muestra
- m = nivel de aceptación
- M = nivel de rechazo
- c = número de unidades defectuosas
- ufc = unidades formadoras de colonias
- UP = unidades propagadoras

6.2 Contaminantes, los límites máximos permitidos de metales tóxicos en chocolates son los especificados en la tabla 3.

TABLA 3. Límites máximos permitidos para metales tóxicos

Metales tóxicos	Límite máximo
Arsénico (As)	0,5 mg/kg
Cobre (Cu)	15 mg/kg
Plomo (Pb)	1 mg/kg

6.3 Aditivos alimentarios, para la elaboración de los chocolates podrán adicionarse las cantidades indicadas a continuación, calculadas sobre la masa de chocolate o chocolate para cobertura.

6.3.1 Emulsionantes, la cantidad máxima de emulsionantes permitidos se indican en la tabla 4.

TABLA 4. Emulsionantes

Emulsionante	Dosis
- Monoglicéridos y diglicéridos de ácidos grasos comestibles	15 g/kg
- Lecitina	5 g/kg*
- Sales amónicas de ácidos fosfatídicos	7 g/kg
- Polirrecenolato de poliglicerol	5 g/kg
- Monoestearato de sorbitán	10 g/kg
- Monoestearato de poli-oxietilén (20) sorbitán	10 g/kg
- Triestearato de sorbitán	10 g/kg
- Total de emulsionantes	15g/kg (solos o mezclados)

* del componente de lecitina insoluble en acetona

6.3.2 Aromatizantes, para la elaboración de los productos podrán adicionarse los siguientes aromatizantes de acuerdo a PCF.

Aromatizantes

- Aromas naturales y/o sus equivalentes sintéticos, salvo aquellos que imiten el sabor de la leche o del chocolate
- Vainilla
- Vainillina y etilenvainillina

6.3.3 Ingredientes facultativos, como ingredientes facultativos se podrán utilizar los que se indican a continuación:

Ingrediente	Dosis
- Especias	En pequeñas cantidades para equilibrar el sabor.
- Sal (cloruro de sodio)	En pequeñas cantidades para equilibrar el sabor.
- Extracto seco de leche (uno o más de los componentes de la leche entera en polvo).	5 %, calculado con respecto al extracto seco. Excepto para los chocolates con leche.

NOTA. Los requisitos se verificarán con los métodos de las Normas Técnicas Ecuatorianas, en caso de que estas no existan se utilizarán los métodos de la AOAC en su última edición.

(Continúa)

6.4 Requisitos complementarios

6.4.1 Almacenamiento y transporte

6.4.1.1 Con el fin de garantizar un nivel adecuado de higiene alimentaria hasta que el producto llegue al consumidor, el método de producción, envasado, almacenamiento y transporte debe ser tal que evite todo riesgo de contaminación.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 537.

7.1.2 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos, se extraerá una nueva muestra y se repetirán los ensayos.

7.2 Aceptación o rechazo

7.2.1 Se acepta el lote si todas las muestras analizadas cumplen con los requisitos establecidos en la presente norma; caso contrario se rechaza el lote.

8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 Los envases para los productos deben ser de materiales de naturaleza tal que no reaccionen con el producto.

9. ROTULADO

9.1 El rotulado de los chocolates debe cumplir con lo especificado en la NTE INEN 1 334.

9.2 No podrá tener ninguna leyenda de significado ambiguo, ilustraciones o adornos que induzcan a engaño, ni descripción de características del producto que no se puedan comprobar.

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 535:1981	<i>Cacao. Productos derivados. Determinación del contenido de grasa</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 537:1981	<i>Cacao. Productos derivados. Muestreo</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 538:1981	<i>Cacao. Determinación de sacarosa</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 539:1981	<i>Cacao. Productos derivados. Determinación de sólidos no grasos de la leche</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334:1999	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aeróbicos mesófilos REP</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-7:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de recuento de colonias.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra en profundidad.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-15:1996	<i>Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074:1996	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Code of Federal Regulations. *Food and Drug Administration. Title 21 Part 163 Cacao Products.* Washington 1995.

Codex Alimentarius. *Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias.* CODEX STAN 87-1981 Volumen 11. Roma 1995.

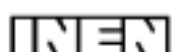
Codex Alimentarius. *Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias.* CODEX STAN 142-1983 Volumen 11 Roma 1995.

Codex Alimentarius. *Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias.* ALINORM 99/14 Apéndice V Anteproyecto de norma para el Chocolate y los productos del chocolate.

Código Alimentario Argentino Actualizado. Buenos Aires

Chocolate, Cocoa and Confectionery. Science and Technology. Bernard W. Minifre. Second Edition. Westport, Connecticut 1995

Sugar Confectionery and Chocolate manufacture. R. Lees; B. Jackson. Leonard Hill Gran Bretaña 1973.



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1 529-10:98

CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS. MOHOS Y LEVADURAS VIABLES. RECuentOS EN PLACA POR SIEMBRA EN PROFUNDIDAD.

Primera Edición

FOODS MICROBIOLOGICAL CONTROL. MOLDS AND YASTS. PPLATE ACCOUNT BY DEEP SOWING.

First Edition

DESCRIPTORES: Productos alimenticios, análisis microbiológico, contaje, mohos y levaduras.
AL 01.05-308
CDU: 614.31.579.67.582.28
CIIU: 9920
ICS: 07.100.30

Norma Técnica Ecuatoriana Opcional	CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS. MOHOS Y LEVADURAS VIABLES. RECuento EN PLACA POR SIEMBRA EN PROFUNDIDAD	NTE INEN 1 529-10:98 1998-01
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma describe el método para cuantificar el número de unidades propagadoras de mohos y levaduras en un gramo ó centímetro cúbico de muestra.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma especifica el método de recuento, en placa, por siembra en profundidad, para el recuento de mohos y levaduras.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Mohos. Son ciertos hongos multicelulares, filamentosos, cuyo crecimiento en los alimentos se conoce fácilmente por su aspecto aterciopelado o algodonoso. Están constituidos por filamentos ramificados y entrecruzados, llamados "hifas", cuyo conjunto forma el llamado "micelio" que puede ser coloreado o no. Los mohos pueden formar, sobre ciertos alimentos, toxinas, llamadas micotoxinas. Provocan la alteración de productos alimenticios, especialmente los ácidos: yogur, jugos, frutas, etc., o los de presión osmótica elevada: productos deshidratados, jarabes, algunos productos salados, etc.</p> <p>3.2 Levaduras. Son hongos cuya forma de crecimiento habitual y predominante es unicelular. Poseen una morfología muy variable: esférica, ovóidea, piriforme, cilíndrica, triangular o, incluso, alargada, en forma de micelio verdadero o falso. Su tamaño supera al de las bacterias. Al igual que los mohos, causan alteraciones de los productos alimenticios, especialmente los ácidos y presión osmótica elevada.</p> <p>3.3 Recuento de mohos y levaduras viables. Es la determinación del número de colonias típicas de levaduras y mohos que se desarrollan a partir de un gramo o centímetro cúbico de muestra, en un medio adecuado e incubado entre 22°C y 25°C.</p> <p style="text-align: center;">4. RESUMEN</p> <p>4.1 Este método se basa en el cultivo entre 22°C y 25°C de las unidades propagadoras de mohos y levaduras, utilizando la técnica de recuento en placa por siembra en profundidad y un medio que contenga extracto de levadura, glucosa y sales minerales.</p> <p style="text-align: center;">5. MATERIAL Y MEDIOS DE CULTIVO</p> <p>5.1 Materiales. La vidriería debe resistir esterilizaciones repetidas y todo el material debe estar perfectamente limpio y estéril.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <p>DESCRIPTORES: Productos alimenticios. Análisis microbiológico, contaje, mohos y levaduras</p>		

5.1.1 Placas Petri

5.1.2 Pipetas serológicas de boca ancha de 1; 5 y 10 cm³ graduadas en 1/10 de unidad.

5.2 Medio de cultivo

5.2.1 Agar sa-levadura de Davis o similar. Ver NTE INEN 1 529-1.

6. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

6.1 Preparar la muestra según su naturaleza, utilizando uno de los procedimientos indicados en la NTE INEN 1 529-2.

7. PROCEDIMIENTO

7.1 Utilizando una sola pipeta estéril, pipetear, por duplicado, alícuotas de 1 cm³ de cada una de las diluciones decimales en placas Petri adecuadamente identificadas. Iniciar por la dilución de menor concentración.

7.2 Inmediatamente, verter en cada una de las placas inoculadas, aproximadamente 20 cm³ de agar sa-levadura de Davis (SLD) fundido y templado a $45 \pm 2^\circ\text{C}$. La adición del medio de cultivo no debe pasar más de 15 minutos, a partir de la preparación de la primera dilución.

7.3 Delicadamente, mezclar el inóculo de siembra con el medio de cultivo, imprimiendo a la placa movimientos de vaivén, 5 veces en una dirección; hacerla girar cinco veces en sentido de las agujas del reloj. Volver a imprimir movimientos de vaivén en una dirección que forme ángulo recto con la primera y hacerla girar cinco veces en sentido contrario a las agujas de reloj.

7.4 Utilizar una placa para el control de la carga microbiana del ambiente, la cual no debe exceder de 15 colonias/placa, durante 15 minutos de exposición. Este límite es mantenido mediante prácticas adecuadas de limpieza y desinfección.

7.5 Como prueba de esterilidad del medio, en una placa sin inóculo verter aproximadamente 20 cm³ del agar.

7.6 Dejar las placas en reposo hasta que se solidifique el agar.

7.7 Invertir las placas e incubarlas entre 22°C y 25°C , por cinco días.

7.8 Examinarlas a los dos días de incubación y comprobar si se ha formado micelio aéreo. Las primeras colonias que se desarrollan son las de levaduras, que suelen ser redondas, cóncavas, estrelladas. La mayoría de las colonias jóvenes de levaduras son húmedas y algo mucosas, también pueden ser harinosas, blanquecinas y algunas cremosas y rosadas. En ciertos casos, apenas cambian al envejecer, otras veces se desecan y encogen. Las colonias de mohos tienen un aspecto algodonoso característico.

7.9 Cuando el micelio aéreo de los mohos amenace cubrir la superficie de la placa, dificultando las lecturas posteriores; pasados dos días, realizar recuentos preliminares en cualquier placa que se pueda distinguir las colonias.

7.10 A los cinco días, seleccionar las placas que presenten entre 10 y 150 colonias y contarlas sin el auxilio de lupas. A veces pueden desarrollarse colonias pequeñas, éstas son de bacterias acidófilas y, por tanto, deben excluirse del recuento. Las colonias de levaduras deben ser comprobadas por examen microscópico.

7.11 Contar las colonias de mohos y levaduras en conjunto o separadamente. Si las placas de todas las diluciones contienen más de 150 colonias, contar en las placas inoculadas con la menor cantidad de muestra.

7.11 Contar las colonias de mohos y levaduras en conjunto o separadamente. Si las placas de todas las diluciones contienen más de 150 colonias, contar en las placas inoculadas con la menor cantidad de muestra.

7.12 Cálculos

7.12.1 Cálculo del número (N) de unidades propagadoras (UP) de mohos y/o levaduras por centímetro cúbico ó gramo de muestra. Calcular según la siguiente fórmula:

$$N = \frac{\text{número total de colonias contadas o calculadas}}{\text{cantidad total de muestra sembrada}}$$

$$N = \frac{\sum C}{V(n_1 + 0,1m_2)d}$$

Donde:

$\sum C$ = suma de las colonias contadas o calculadas en todas las placas elegidas;

n_1 = número de placas contadas de la primera dilución seleccionada;

n_2 = número de placas contadas de la segunda dilución seleccionada;

d = dilución de la cual se obtuvieron los primeros recuentos, por ejemplo 10^{-2} ;

V = volumen del inóculo sembrado en cada placa.

Ejemplo:

Volumen sembrado = 1 cm^3
Dilución 10^{-2} = 83 y 97 colonias
Dilución 10^{-3} = 33 y 28 colonias

Número = $\frac{83 + 97 + 33 + 28}{1(2 + 0,1 \times 2)10^{-2}}$

$$= \frac{241}{0,022}$$

$$= 10\ 954 \text{ expresado como } 1,1 \times 10^4$$

7.12.2 Redondeo. El valor obtenido redondear a dos cifras significativas de la siguiente manera (NTE INEN 52):

7.12.2.1 Si el tercer dígito, empezando por la izquierda es menor de cinco, mantener inalterado el segundo dígito y reemplazar por ceros los restantes. Por ejemplo, si el valor calculado fuere 553 000, redondeado a 550 000 y expresar como $5,5 \times 10^5$. Si el tercer dígito, empezando por la izquierda es superior a cinco, añadir una unidad al segundo dígito; por ejemplo, si el valor obtenido fue 10 954, redondearlo a 11 000 y expresar $1,1 \times 10^4$.

7.12.2.2 Si el tercer dígito empezando por la izquierda es cinco y es seguido de, por lo menos, un dígito, añadir una unidad al segundo dígito y reemplazar por ceros a los restantes. Por ejemplo, si el valor obtenido fue 31 554, redondearlo a 32 000 y expresar como $3,2 \times 10^4$. Si el tercer dígito es cinco y no es seguido de otro (s) dígito (s) ó lo es únicamente por ceros, añadir una unidad al segundo dígito, si éste es impar; si es par ó cero conservarlo inalterado, ejemplo: 235 redondear a 240 y expresar como $2,4 \times 10^2$, 24 500 redondear a 24 000 y expresar como $2,4 \times 10^4$.

7.12.3 Presentación de resultados

7.12.3.1 Presentar el resultado como número, N, de unidades propagadoras UP de mohos y/o levaduras / cm^3 ó g de muestra utilizando solo dos cifras significativas multiplicadas por 10^x (x es la respectiva potencia de 10). Las cifras significativas corresponden al primero y segundo dígitos (empezando por la izquierda) del número de las colonias calculadas (7.12.1).

7.12.3.2 Si no hay desarrollo de colonias en las placas de la suspensión 10^{-1} , presentar como número estimado (N_E), de la siguiente forma:

$$N_E \text{ de UP de mohos y/o levaduras/cm}^3 \text{ ó g} = < 1,0 \times 10^1$$

7.12.3.3 Si no hay desarrollo de colonias en las placas sembradas con 1 cm^3 de muestra no diluida (producto original líquido), expresar el resultado de la siguiente manera:

$$N_E \text{ de UP de mohos y/o levaduras/cm}^3 = < 1,0 \times 10^0$$

7.12.3.4 Si todas las placas sembradas presentan más de 150 colonias, calcular el resultado a partir de las placas sembradas con la dilución más alta y expresar de la siguiente manera:

N_E de UP de mohos y/o levaduras/cm³ o g = > al valor obtenido x"f"
f = factor de dilución (valor inverso de la dilución de la muestra).

Indicar entre paréntesis la dilución utilizada. Este resultado sirve como guía para decidir el número de diluciones que se han de realizar en ensayos posteriores y, la decisión de aceptación o rechazo de una partida de alimentos debe basarse solo en valores N.

8. PRECISIÓN DEL MÉTODO

8.1 Repetibilidad del recuento de colonias y error personal.

8.1.1 Los resultados obtenidos por la misma persona al contar por segunda vez las colonias de una misma placa, no deben variar en más del 5% y del 10% cuando es realizado por otra persona.

8.1.2 Por razones estadísticas, el intervalo de confianza para este método varía, en el 95% de los casos, desde ± 16% a ± 52%. En la práctica, es posible observar variaciones mayores, especialmente entre resultados obtenidos por diferentes analistas.

9. INFORME DEL ENSAYO

9.1 En el Informe del ensayo indicar la norma de referencia, la temperatura de incubación, los resultados obtenidos, todas las condiciones operativas no especificadas en esta norma o aquellas consideradas como opcionales y los incidentes que puedan haber influenciado en el resultado. Además, se debe incluir toda la información necesaria para la completa identificación de la muestra

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 52:73	<i>Reglas para redondear números.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-1:94	<i>Control microbiológico de los alimentos.</i>
	<i>Preparación de medios de cultivo</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-2:94	<i>Control microbiológico de los alimentos. Toma y preparación de muestras.</i>

Z. 2 BASES DE ESTUDIO

Norma Internacional ISO 7954: 1987 *Microbiology - General guidance for enumeration of yeasts and moulds. Colony count technique at 25°C.* International Organization for Standardization. Switzerland, 1987.

Norma Internacional FIL - IDF 31: 1964. *Count of yeasts and moulds in butter.* International Dairy Federation Belgium - Brussels, 1964.

Mossel, D.A.A., Moreno García, B. *"Microbiología de los alimentos"* 1ra. edición española. Acribia. Zaragoza - España, 1982.

Harigan, W.F., McCance, M.E. *"Métodos de laboratorio en microbiología de alimentos y productos lácteos"*. Academia. León España, 1979.

Manual Food and Drug Administration Bureau of Foods Division of Microbiology, *"Bacteriological analytical manual"* 5ta. Ed AOAC. Washington, DC, 1978.

Manual Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. *"Métodos de examen microbiológico para alimentos y bebidas"*, Normas recomendadas. Manual práctico. Madrid, 1976.

Frazier, WIC. *"Microbiología de los alimentos"*. Acribia. Zaragoza España, 1976.

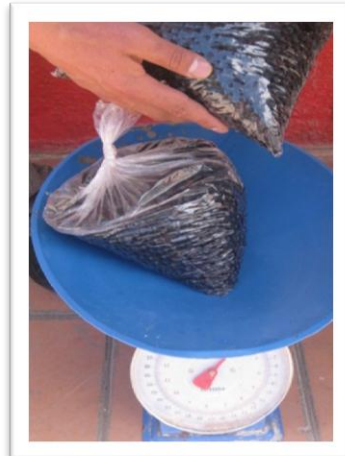
I.C.M.S.F. *"Microorganismos de los alimentos 1"*. Técnicas del análisis microbiológico. Acribia. Zaragoza España.

ANEXO N°4.Fotos.

**PROCEDIMIENTO DESHIDRATACIÓN DEL MORTIÑO
RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA**



PESADO 1



LIMPIEZA



LAVADO



PESADO 2



DESHIDRATADO



PESADO 3



ALMACENADO



ELABORACIÓN DEL CHOCOLATE

FORMULACIÓN



TEMPERADO



MEZCLADO CON EL MORTIÑO



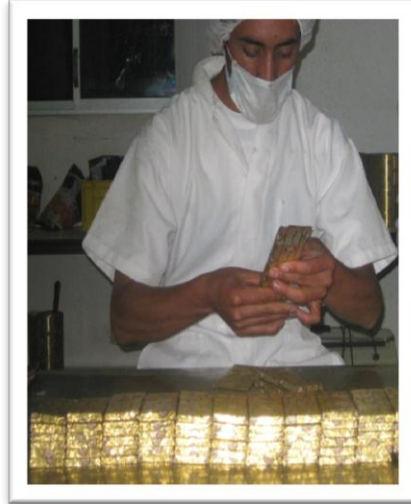
MOLDEADO



ENFRIADO



EMPACADO

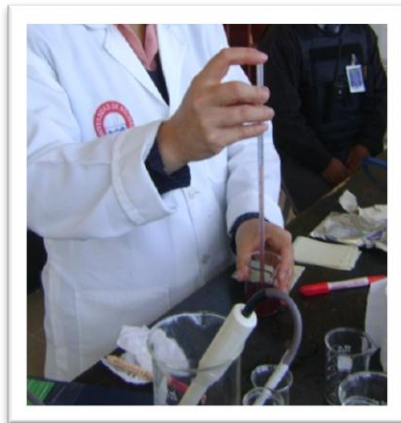


ANÁLISIS DE LABORATORIO

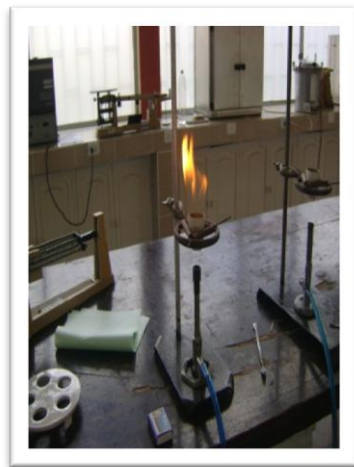
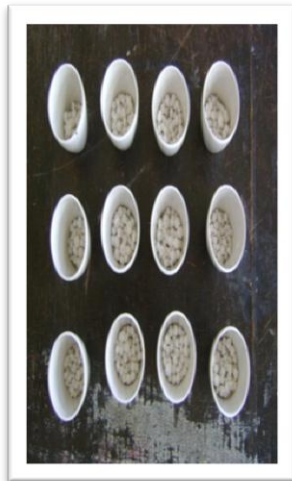
% DE HUMEDAD DEL MORTIÑO DESHIDRATADO



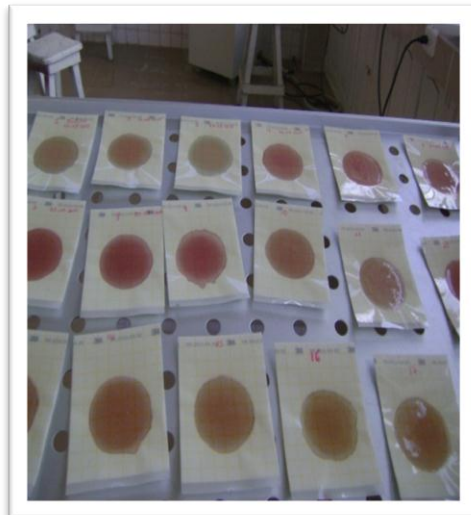
pH



CENIZAS



MICROBIOLÓGICO



ANEXO N° 5.GLOSARIO

Mortiño. El mortiño conocido como el blueberry andino, es un producto natural de los páramos ecuatorianos, no se conoce que existan cultivos comerciales sino únicamente pequeñísimas parcelas y/o chaparros de montaña donde la fruta crece en forma silvestre.

Arándano (*Vaccinium floribundum* Kunth) El arándano es un fruto que crece silvestre en zonas frescas del hemisferio norte. Es una baya globosa de color negro azulado que mide unos 6mm de diámetro. Se consume sobre todo en mermelada.

Materias vegetales extrañas - hojas o porciones de planta de arándanos y otras (MVE) materias vegetales inocuas semejantes.

Tallos (pedúnculos) - pedúnculo inmediato que une el arándano a la planta, esté o no unido a la baya, y que tenga 2 mm o más de longitud.

Bayas verdes - completamente descoloridas o que tienen un tono verde que predomina sobre el normal color púrpura rojizo de los arándanos.

Variedades diferentes - otras bayas comestibles que difieren visiblemente en color o forma, y que tienen características internas concretamente diferentes de los arándanos.

Macas - signos visibles de daños causados por insectos o por lesiones patológicas.

No desarrollados o momificados - bayas muy arrugadas, secas o duras.

Secado es un método de conservación de alimentos consistente en extraer el agua de estos, lo que evita la proliferación de microorganismos y la putrefacción. El

secado de alimentos mediante el sol y el viento para evitar su deterioro ha sido conocido desde tiempos antiguos.

Molino es un artefacto o máquina que sirve para moler.

Higroscópico es decir, absorbe los olores del medio donde se almacena.