



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS
DE LAS VARIETADES DE PEPINILLO, ASTERIX F1 Y MARKETMORE
PARA CONSERVAS Y CONSUMO EN FRESCO”**

Tesis de grado previa a obtener el título de:

Ingeniero Agroindustrial

AUTOR: Fernando Paúl Flores Bejarano

DIRECTORA: Dra. Lucia Toromoreno

Ibarra – Ecuador

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

“DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS
DE LAS VARIEDADES DE PEPINILLO, ASTERIX F1 Y MARKETMORE
PARA CONSERVAS Y CONSUMO EN FRESCO”

Tesis revisada por el comité asesor, por lo cual se autoriza su presentación como
requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

APROBADA:

Dra. LUCÍA TOROMORENO M.Sc.
DIRECTORA

Ing. ROSARIO ESPÍN M.Sc.
ASESOR

Dra. LUCÍA YÉPEZ M.Sc.
ASESOR

Ing. RENEY CADENA
ASESOR

Ibarra – Ecuador

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE
LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del Proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
Cedula de identidad:	1710546290
Apellidos y nombres:	Flores Bejarano Fernando Paúl
Dirección:	Calle Castro y Bolívar. La Esperanza-Tabacundo
Email:	ferchopolflor@gmail.com
Teléfonos:	Fijo: 022 112 490 Celular: 0998 009 254
DATOS DE LA OBRA	
Título:	“DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LAS VARIEDADES DE PEPINILLO, ASTERIX F1 Y MARKETMORE PARA CONSERVAS Y CONSUMO EN FRESCO”
Autor:	Flores Bejarano Fernando Paúl
Fecha:	20 de julio de 2015
Programa:	Pregrado
Título por el que opta:	Ingeniero Agroindustrial
Directora:	Dra. Lucía Toromoreno

2. AUTORIZACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **Fernando Paúl Flores Bejarano**, con cedula de ciudadanía Nro. **171054629-0**; en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso de archivo digital en la biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad de material y como apoyo a la educación, investigación y extensión: en concordancia de la Ley de Educación Superior artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por la tanto a obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 20 de julio de 2015

EL AUTOR:



Fernando Paúl Flores Bejarano
171054629-0

ACEPTACIÓN:



Ing. Betty Chávez
JEFE DE BIBLIOTECA



**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
GRADO A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, **Fernando Paúl Flores Bejarano**, con cedula de ciudadanía Nro. **171054629-0**, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: **“DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LAS VARIETADES DE PEPINILLO, ASTERIX F1 Y MARKETMORE PARA CONSERVAS Y CONSUMO EN FRESCO”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de **Ingeniero Agroindustrial** en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte,

Ibarra, a los 20 días del mes de julio de 2015

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Fernando Flores Bejarano", is written over a horizontal line.

FERNANDO FLORES BEJARANO
171054629-0



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
DECLARACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

Manifiesto que la presente obra es original y que soy el titular de los derechos patrimoniales: por lo que asumo la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldré en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

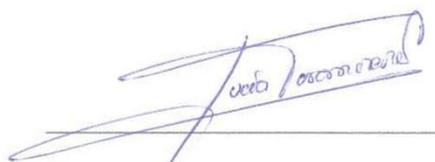
Ibarra, a los 20 días del mes de julio de 2015

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Fernando Flores Bejarano', is written over a horizontal line.

FERNANDO FLORES BEJARANO
171054629-0

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Fernando Paúl Flores Bejarano, bajo mi absoluta supervisión.

A handwritten signature in blue ink, written over a horizontal line. The signature is cursive and appears to read 'Lucía Toromoreno'.

Dra. Lucía Toromoreno M.Sc.

DIRECTORA DE TESIS

DEDICATORIA.

A mis padres, AUGUSTO Y ROSA, quienes me apoyaron y ayudaron en toda mi vida estudiantil para llegar a un feliz término con la conclusión de este proyecto profesional.

A mi esposa MARY por su apoyo y comprensión en todo momento.

A mis hijos MELANY, ISAAC y MONSERRATTE, que son la razón de mi vida y motivo de superación personal cada día de su existencia

FERNANDO

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento a todo el personal docente y administrativo de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, por su intermedio a la Universidad Técnica del Norte institución que me dio la oportunidad de estudiar y capacitarme para enfrentar mi vida profesional con altura.

A la Dra. Lucía Toromoreno, Directora de Tesis, por su acertada guía en la elaboración del presente trabajo.

Al todos mis asesores quienes aportaron sus conocimientos, consejos y sugerencias en la elaboración del presente trabajo.

Al Dr. José Luis Moreno por su colaboración en el desarrollo de los análisis físicos y químicos.

Al personal del laboratorio de alimentos de la Universidad Central del Ecuador, por su colaboración en el análisis de vitamina A.

FERNANDO

INDICE GENERAL

SECCIÓN PRELIMINAR

PORTADA.....	i
PAGINA DE APROBACIÓN.....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN.....	iii
AUTORIZACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD.....	iv
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
DECLARACIÓN DE TRABAJO DE GRADO.....	vi
CERTIFICACIÓN.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE CUADROS.....	xvi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvii
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	xviii
ÍNDICE DE FOTOS.....	xix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xix
RESUMEN.....	xxi
SUMMARY.....	xxiii

CAPÍTULO I

1.1	INTRODUCCIÓN	1
1.2	OBJETIVOS.....	3
1.2.1	Objetivo General.....	3
1.2.2	Objetivos Específicos.....	3

CAPÍTULO II REVISIÓN DE LITERATURA

2.1	Origen y distribución geográfica.....	4
2.2	Taxonomía y descripción botánica del cultivo.....	5
2.2.1	Variedades.....	5
2.2.1.1	Variedad Marketmore.....	7
2.2.1.2	Variedad Asterix F1.....	8
2.2.2	Raíz.....	8
2.2.3	Tallo.....	9
2.2.4	Hoja.....	9
2.2.5	Flor.....	9
2.2.6	Fruto.....	10
2.2.7	Semilla.....	10
2.2.8	Composición nutricional.....	11
2.3	Condiciones agroecológicas.....	12
2.3.1	Exigencias climáticas.....	12

2.3.1.1	Temperatura.....	13
2.3.1.2	Humedad.....	13
2.3.1.3	Pluviosidad.....	13
2.3.1.4	Luminosidad.....	13
2.3.1.5	Altitud.....	13
2.3.2	Exigencias en suelo.....	13
2.3.2.1	pH del suelo.....	14
2.3.2.2	Contenido de materia orgánica.....	14
2.4	Siembra.....	14
2.4.1	Semilla.....	14
2.4.2	Plántulas.....	14
2.4.2.1	Distancia de siembra.....	14
2.4.2.2	Densidad de plantas.....	15
2.4.2.3	Época de siembra o plantación.....	15
2.5	Labores culturales.....	15
2.5.1	Fenología del cultivo.....	15
2.5.2	Poda.....	16
2.5.3	Destallado.....	16
2.5.4	Deshojado.....	16
2.5.5	Aclareo de frutos.....	16
2.5.6	Tutorado.....	17
2.5.7	Fertilización.....	17
2.5.8	Plagas.....	17
2.5.8.1	Pulgones.....	17

2.5.8.2	Mosca blanca.....	17
2.5.9	Enfermedades.....	18
2.5.9.1	Mildiu veloso.....	18
2.5.10	Cosecha.....	18
2.5.11	Rendimiento.....	18
2.5.12	Alternativas de procesamiento agroindustrial.....	19
2.5.13	Principales países productores de pepinillo.....	19
2.6	Comercialización.....	20
2.6.1	Exportaciones ecuatorianas de pepinillo.....	21
2.6.2	Países importadores.....	23
2.6.2.1	Europa.....	23
2.6.2.2	Estados Unidos.....	24
2.7	Clasificación de los frutos.....	24
2.8	Requisitos específicos del pepinillo.....	26
2.8.1	Requisitos físicos.....	26
2.8.2	Residuos de plaguicidas.....	26
2.8.3	Requisitos complementarios.....	27
2.9	Otros usos del pepinillo.....	27
2.9.1	Medicinal.....	27
2.9.2	Cosmetológico.....	27
2.10	Fundamentación científica.....	28
2.10.1	Términos estadísticos utilizados.....	28
2.10.2	Términos utilizados en Análisis Físicos.....	29

2.10.3	Términos utilizados en Análisis Químicos.....	30
--------	---	----

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	Materiales, equipos y reactivos.....	32
3.1.1	Instrumentos de laboratorio.....	32
3.1.2	Equipos.....	33
3.1.3	Reactivos.....	34
3.1.4	Materia prima vegetal.....	35
3.2	Manejo específico del experimento.....	35
3.2.1	Para conservas variedad Asterix F1.....	35
3.2.2	Para consumo en fresco variedad Marketmore.....	35
3.2.3	Tratamiento previo.....	35
3.2.4	Especificaciones para la toma de datos.....	36
3.3	Métodos.....	36
3.3.1	Muestras.....	36
3.3.1.1	Preparación de la muestra.....	36
3.3.1.2	Extracción de la muestra.....	37
3.3.2	Determinación de las propiedades físicas.....	37
3.3.3	Determinación de las propiedades químicas.....	39
3.4	Modelo Estadístico.....	45

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.	Resultado de los análisis físicos y químicos.....	47
4.1	Resultados de los análisis físicos.....	47
4.1.1	Peso unitario.....	47
4.1.2	Volumen.....	48
4.1.3	Densidad.....	49
4.1.4	Diámetro longitudinal.....	50
4.1.5	Diámetro ecuatorial.....	51
4.1.6	Resistencia a la penetración.....	52
4.1.7	Índice de refracción.....	53
4.2	Resultados de los análisis químicos.....	54
4.2.1	Contenido de agua.....	54
4.2.2	Reacción pH.....	55
4.2.3	Contenido de Carbohidratos.....	56
4.2.4	Contenido de cenizas.....	57
4.2.5	Contenido de sólidos solubles.....	58
4.2.6	Contenido de grados Brix.....	59
4.2.7	Contenido de vitamina A.....	60
4.2.8	Contenido de fibra.....	61
4.2.9	Contenido de extracto etéreo.....	62
4.2.10	Contenido de calcio (Ca).....	63
4.2.11	Contenido de fosforo (P).....	64
4.2.12	Contenido de hierro (Fe).....	65

4.3	Comparación de los resultados con otros valores del mercado.....	66
4.3.1	Comparación de las características físicas variedad Asterix F1.....	66
4.3.2	Comparación de las características físicas variedad Marketmore.....	67
4.3.3	Comparación de las características químicas variedad Asterix F1.....	68
4.3.4	Comparación de las características químicas variedad Marketmore.....	69

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	CONCLUSIONES.....	70
5.2	RECOMENDACIONES.....	71

CAPÍTULO VI REFERENCIAS

6.1	BIBLIOGRAFÍA.....	72
6.2	ANEXOS.....	75

ÍNDICE DE CUADROS

1.	Contenido de 100g de parte comestible.....	11
2.	Cantidad Diaria Recomendada para adultos (CDR).....	12
3.	Superficie cultivada en el Ecuador.....	18
4.	Principales países productores de pepinillo.....	20
5.	Niveles de exportación.....	21

6. Clasificación del pepinillo para consumo en fresco.....	25
7. Clasificación del pepinillo para conservas (pickles).....	25
8. Clasificación del pepinillo para conservas de exportación	25

ÍNDICE DE TABLAS

1. Ciclo fenológico del pepinillo.....	16
2. Características físicas del pepinillo.....	21
3. Unidades de producción agrícola del pepinillo en Ecuador.....	22
4. Partidas arancelarias para exportaciones del pepinillo.....	23
5. Modelo de reporte de datos.....	46
6. Peso Unitario del pepinillo para conservas.....	47
7. Peso Unitario del pepinillo para consumo en fresco.....	47
8. Volumen del pepinillo para conservas.....	48
9. Volumen del pepinillo para consumo en fresco.....	48
10. Densidad del pepinillo en dos variedades.....	49
11. Diámetro Longitudinal del pepinillo para conservas.....	50
12. Diámetro Longitudinal del pepinillo para consumo en fresco.....	50
13. Diámetro Ecuatorial del pepinillo para conservas.....	51
14. Diámetro Ecuatorial del pepinillo para consumo en fresco.....	51
15. Resistencia a la penetración del pepinillo en dos variedades.....	52
16. Índice de refracción del pepinillo en dos variedades.....	53
17. Contenido de agua del pepinillo en dos variedades.....	54

18. pH de pepinillo en dos variedades.....	55
19. Contenido de carbohidratos del pepinillo en dos variedades.....	56
20. Contenido de cenizas del pepinillo en dos variedades.....	57
21. Contenido de sólidos solubles del pepinillo en dos variedades.....	58
22. Contenido de grados brix del pepinillo en dos variedades.....	59
23. Contenido de vitamina A del pepinillo en dos variedades.....	60
24. Contenido de fibra del pepinillo en dos variedades.....	61
25. Contenido de extracto etéreo del pepinillo en dos variedades.....	62
26. Contenido de calcio del pepinillo en dos variedades.....	63
27. Contenido de fosforo del pepinillo en dos variedades.....	64
28. Contenido de hierro del pepinillo en dos variedades.....	65
29. Comparación de las características físicas variedad Asterix F1.....	66
30. Comparación de las características físicas variedad Marketmore.....	67
31. Comparación de las características químicas variedad Asterix F1.....	68
32. Comparación de las características químicas variedad Marketmore.....	69

ÍNDICE DE GRÁFICOS

1. Relación de la densidad del pepinillo en dos variedades.....	49
2. Relación de la resistencia a la penetración del pepinillo en dos variedades.....	52
3. Relación del índice de refracción del pepinillo en dos variedades.....	53
4. Relación del contenido de agua del pepinillo en dos variedades.....	54
5. Relación del pH del pepinillo en dos variedades.....	55
6. Relación del contenido de carbohidratos del pepinillo en dos variedades.....	56

7. Relación del contenido de cenizas, del pepinillo en dos variedades.....	57
8. Relación del contenido de sólidos solubles, del pepinillo en dos variedades.....	58
9. Relación del contenido de grados Brix, del pepinillo en dos variedades.....	59
10. Relación del contenido de vitamina A del pepinillo en dos variedades.....	60
11. Relación del contenido de fibra, del pepinillo en dos variedades.....	61
12. Relación del contenido de extracto etéreo del pepinillo en variedades.....	62
13. Relación del contenido de calcio del pepinillo en dos variedades.....	63
14. Relación del contenido de fosforo del pepinillo en dos variedades.....	64
15. Relación del contenido de hierro del pepinillo en dos variedades.....	65

ÍNDICE DE FOTOS

1. Planta del pepinillo variedad asterix F1.....	5
2. Fruto del pepinillo variedad marketmore.....	7
3. Fruto del pepinillo variedad asterix F1.....	8

ÍNDICE DE ANEXOS

1. Mediciones de peso unitario del pepinillo en dos variedades.....	75
2. Mediciones de volumen del pepinillo en dos variedades.....	76
3. Mediciones de densidad del pepinillo en dos variedades.....	77
4. Mediciones de diámetro longitudinal y ecuatorial del pepinillo variedad Marketmore.....	78

5. Mediciones de diámetro longitudinal y ecuatorial del pepinillo variedad Asterix F1.....	79
6. Mediciones de la resistencia a la penetración del pepinillo en dos variedades.....	80
7. Análisis de la propiedades químicas del pepinillo en dos variedades.....	81
8. Exportación Nacional de pepinillos.....	83
9. Importaciones Europeas de pepinillo durante el año 1999.....	84
10: Producción Nacional de pepinillo durante el año 2000.....	85
11. Norma Técnica INEN 1975:2003.....	86

RESUMEN

El trabajo; **“DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LAS VARIEDADES DE PEPINILLO, ASTERIX F1 Y MARKETMORE PARA CONSERVAS Y CONSUMO EN FRESCO”**, realizado en el laboratorio de uso múltiple de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte, determinó datos reales sobre las características que tiene el pepinillo cultivado en el Ecuador.

Los parámetros analizados fueron: peso unitario, volumen, densidad, diámetro longitudinal y ecuatorial, índice de refracción e índice de penetración, contenido de agua, pH, carbohidratos, porcentaje de cenizas, sólidos solubles (como sacarosa), grados brix, fibra, extracto etéreo y minerales; calcio, fósforo y hierro) y el análisis de vitamina A en el Laboratorio de Alimentos de la Universidad Central del Ecuador.

Las muestras del pepinillo para conservas, variedad Asterix F1, se tomaron en la parroquia Santa Rosa de Cusubamba, cantón Cayambe, provincia de Pichincha, mientras que las muestras para consumo en fresco se tomó directamente en percha del supermercado Supermaxi, el mismo que es procedente del cantón Portoviejo, de la provincia de Manabí.

Los resultados obtenidos en este estudio, producto de los análisis físicos y químicos están dentro de los rangos y estándares de calidad óptima necesaria para poder comercializarlos dentro y fuera del país, destinados para conservas y para consumirlos en fresco.

El valor del peso unitario del pepinillo variedad Marketmore para consumo en fresco con un promedio de 390g, se encuentra en el rango establecido como óptimo ya que supera el valor de ≥ 370 g, establecido como mínimo.

Los valores de diámetro ecuatorial del pepinillo variedad Marketmore para consumo en fresco con un promedio de 55.2mm, están dentro del rango establecido como óptimo, ya que supera el valor de ≥ 50 mm, establecido como mínimo. Así también el valor del diámetro longitudinal con 227.2mm, está dentro del rango establecido como óptimo, ya que supera el valor de ≥ 190 mm, establecido como mínimo.

El pepinillo variedad Asterix F1 para conservas, también se encuentra dentro de los rangos estimados de diámetro longitudinal, con los valores de 30 a 49 mm, con un promedio de 47mm y diámetro ecuatorial con el rango ≤ 23 mm, con un valor promedio de 17mm.

En los análisis químicos, el contenido de agua que tiene el pepinillo con un promedio de 96% y el contenido en calorías de 17, confirman su característica refrescante y astringente ideal para consumirlo con fines dietéticos, muy recomendado para personas con problemas de peso.

Los resultados de los análisis químicos determinaron que el producto cultivado en nuestro país, cumple con los requisitos y parámetros establecidos por empresas dedicadas al procesamiento y comercialización de pepinillo, en el mercado nacional e internacional.

SUMMARY

Work; **DETERMINATION OF PHYSICAL AND CHEMICAL VARIETY OF PICKLE, F1 ASTERIX AND MARKETMORE FOR CANNED AND FRESH CONSUMPTION**, performed in the laboratory purpose of the Faculty of Engineering in Agricultural and Environmental Sciences of the Technical University of the North, determined actual data on the features it has gherkin grown in Ecuador.

The following parameters were analyzed: Unit weight, volume, density, longitudinal and equatorial diameter, refractive index and penetration rate, water content, pH, carbohydrates, ash percentage soluble solids (such as sucrose), degrees brix, fiber, extract etéreo and minerals, calcium, phosphorus and iron)and the analysis of vitamin A in the Food Laboratory of the Central University of Ecuador.

Samples of canning pickles, Asterix F1 variety, were taken in the parish of Santa Rosa Cusubamba, Canton Cayambe, Pichincha Province, while for fresh consumption are taken directly to the supermarket Supermaxi hanger, which is from the same canton Portoviejo, of the Manabí Province.

The results obtained in this study, according to the physical and chemical analyzes indicate that the data is within the range and quality standards to best be marketed within and outside the country, whether for processing or for eating fresh.

The value of unit weight of cucumber Marketmore variety for fresh consumption with an average of 390g is in the range established as optimal as it exceeds the value of \geq 370 grams established minimum.

The equatorial diameter values Marketmore cucumber variety for fresh consumption with an average of 55.2mm, is within the range established as optimal as it exceeds the value of ≥ 50 mm, set at a minimum. So the value of the longitudinal diameter 227.2mm is within the range established as optimal as it exceeds the value of ≥ 190 mm, set at a minimum.

The F1 Asterix pickle canning variety is also among the estimated ranges of longitudinal diameter with the range of 30 to 49 mm, with an average diameter of 47mm and equatorial to the range ≤ 23 mm, with an average of 17mm.

In chemical analysis, the most important is undoubtedly the water content has the pickle with an average of 96% and the calorie content of 17 properties that make it an ideal product to be consumed by people who tend to increase normal weight. Furthermore the water content of the fruit, which shows the moisturizing properties have, and is thus widely used in cosmetology as skin moisturizer.

The results of chemical analysis determined that the product grown in our country, meets the requirements and parameters set by companies engaged in the processing and marketing of pickle, nationally and internationally.

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

El trabajo de análisis titulado; **“DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LAS VARIEDADES DE PEPINILLO, ASTERIX F1 Y MARKETMORE PARA CONSERVAS Y CONSUMO EN FRESCO”**, proporcionó datos reales para ser difundidos a todas las personas que producen, comercializan y procesan este producto, ya que existe la posibilidad de exportarlo en fresco y procesado.

En la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica del Norte, se planteó el presente trabajo, para describir las características físicas y químicas del pepinillo, con el objeto de conocerlas y crear un banco de datos que serán de importancia para todas las personas que se dediquen al cultivo, procesamiento y comercialización de este producto, así también a todas la personas quienes deseen incursionar en este negocio.

Los parámetros analizados son: peso, volumen, densidad del fruto, longitud, diámetro ecuatorial, resistencia a la penetración, contenido de agua, pH, carbohidratos, cenizas, fibra, sólidos solubles, grados brix, fibra, extracto etéreo, índice de refracción, vitamina A y composición mineral del fruto en calcio, fosforo y hierro.

Los datos obtenidos en este trabajo serán registrados en la base de datos del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), para su libre difusión y utilización, de modo que quienes se dedican a su cultivo y exportación dispongan de esta información para que su producto llegue a los diferentes mercados dentro y fuera del país y se pueda competir con empresas que de alguna manera monopolizan la producción de estos cultivos.

El Ecuador ha sido catalogado como un país netamente agrícola, por su privilegiada ubicación geográfica que determina su diversidad de climas, además de su tradición, ha tenido como principal fuente de ingresos la exportación de productos agrícolas particularmente, antes de la explotación petrolera. Hace pocas décadas ha estado en los primeros lugares de producción de banano, cacao, etc. En la actualidad sigue produciendo estos cultivos tradicionales aunque sus exportaciones agrícolas se han visto afectadas por la demanda a nivel internacional y, a nivel nacional pasaron a segundo plano después del petróleo y otros rubros.

El avance tecnológico, la ley de defensa del consumidor, el cambio en los hábitos alimenticios de las personas que cada día exigen productos libres de elementos patógenos ofensivos al organismo, el boom de los productos agroecológicos, además de la globalización y el conocimiento de la soberanía alimentaria son factores que exigen estar a la vanguardia en la producción e introducción de productos de calidad a los diferentes mercados locales y mundiales.

Es de interés para la economía nacional, conocer la demanda existente en el exterior de productos agrícolas no tradicionales, entre ellos el pepinillo, el mismo que debido al desconocimiento de normalización sobre sus características físicas y químicas y de otras materias primas a nivel de campo, ha sido un obstáculo para la diversificación de la producción causando problemas económicos para los pequeños y medianos productores agrícolas y el país en general.

La diversificación productiva de los países agrícolas es una alternativa viable para incrementar las exportaciones, así aprovechar las oportunidades de negociar con diferentes mercados internacionales, e incrementar la producción generando empleo.

La necesidad prioritaria de conocer los estándares de calidad en producción y comercialización de frutas y hortalizas es indispensable, para saber a ciencia cierta qué productos se cultivan y consumen en el país, además conocer las alternativas de exportación.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

- Determinar las características físicas y químicas de las variedades de pepinillo, Asterix F1 y Marketmore, para conservas y consumo en fresco.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar las propiedades físicas de las variedades de pepinillo, Asterix F1 y Marketmore, para conservas y consumo en fresco.
- Determinar las propiedades químicas de las variedades de pepinillo, Asterix F1 y Marketmore, para conservas y consumo en fresco.
- Crear un documento sobre las características físicas y químicas del pepinillo en dos variedades.
- Comparar los resultados obtenidos con las normas y requerimientos de diversas empresas en el mercado nacional e internacional.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

Según León (1987), cree que el pepinillo es originario de la India hace más de 3000 años, aunque otras especies de este género se originaron en África. Este autor confirma su origen al encontrar poblaciones primitivas de *cucumis hardwicki* en el norte de la India y que dan híbridos fértiles al combinarlos con *cucumis sativus*, y además porque existe la mayor variabilidad de esta especie.

Fue conocido desde épocas muy antiguas por los egipcios luego pasó su cultivo a manos de los griegos y romanos, resultando curioso el hecho de que éstos últimos lo cultivaban en unos bastidores móviles protegidos, es decir, en un rudimentario sistema de forzado (Maroto, 1983), posiblemente fue introducido a Norteamérica por los europeos, quienes enseñaron a los nativos su cultivo.

El pepinillo es el resultado de condiciones especiales de cultivo para producir un vegetal con piel más delgada y “espinas” negras, apto para ser procesado en conservas, así como para el consumo en fresco.

Los países productores de pepinillo fresco y procesado a gran escala dentro del mercado mundial son; EE.UU, Canadá, México, República Dominicana, Alemania, Holanda, Turquía, Hungría, Polonia, República Checa, Marruecos, Bélgica y la India.

El pepinillo tipo “pickling” se cultiva en Ecuador, en los valles cálidos de la sierra y en el trópico seco del litoral. No existen cultivos de grandes superficies, sino pequeños lotes dedicados exclusivamente a producir para las empresas conserveras que envasan el producto en vinagre.

2.2 TAXONOMÍA Y DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL CULTIVO.



Foto 1. Planta de pepinillo variedad Asterix F1 (fuente el autor)

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Cucurbitales
Familia:	Cucurbitáceae
Género:	<i>Cucumis</i>
Especie:	<i>sativus</i> L.
Nombre científico:	<i>Cucumis sativus</i> L.
Nombre común:	Pepinillo, Pepino

2.2.1 Variedades.

El pepinillo posee una gran diversidad de variedades. El tamaño, la forma de la sección, el color de la piel, su mayor o menor sabor amargo, son algunas de las características que diferencian unas de las otras.

Existen muchas variedades de pepino, cada una de ellas posee unas características diferentes. Varían en su forma, tamaño, color de la piel o en la existencia de una mayor o menor cantidad de espinas. Sin embargo podemos clasificar todas las variedades en dos grandes grupos: pepino (grandes) y pepinillos (pequeños).

Los pepinos suelen consumirse en fresco y son las variedades con frutos grandes.

Los pepinos a su vez pueden clasificarse en varios tipos: de tipo oval, cilíndrico medio largo y cilíndrico largo.

- **Los pepinos del tipo oval**, tienen la sección ovalada, las variedades más extendidas son la De Rusia, Grueso de Bonneuil y Reticulado de Rusia

- **Los de tipo cilíndrico medio largo:** Las variedades más cultivadas son: Marketmore ,Ashley, Beth Alpha, Campión, Cubit, Generoso, Marketer, , Negrito, Palomar, Poinsett, Polaris, Verde Calhorra, y las variedades híbridas Beautiful, Belcanto, Beth Alpha Ginoco, Bingo, Bresó, Challenger, Cherokee 7, Cypress, Dasher, Gemini 7, High Mark II, Matro, Meridian, Quick set, Record, Saticoy, Slice Master, Triunfo, Victoria.

- **De tipo cilíndrico largo:** Destaca la variedad Blanco Largo de París, Duque de Bedford, Largo de China, Telégrafo de Rosillon, Verde Largo Inglés y como variedades híbridas la Afi, Athene, Corona, Sandra, Pandex, Pepinex 69, Todo Ginoico, Vercor, Rocket, Thunder, Long marketer, Carolina, Victory, Ashleg, Sparo, Triump, Brilliant, Pepinex, Cherokee, Palomar, Polaris, Jaguar F1.

2.2.1.1 Variedad Marketmore, características:

Planta, parras vigorosas, llevando la parte foliar verde oscura con fuerte tolerancia a enfermedades.

Fruto, muy derecho, verde oscuro y ligeramente afinado. Con especulas blancas y 21 a 25 cm de longitud, muy uniforme.

Maduración, estación tardía 70 días.

Uso, para consumo en fresco.



Foto 2. Fruto de pepinillo, variedad Marketmore (fuente el autor)

Los pepinillos se utilizan normalmente en encurtidos y son frutos pequeños y verdes. Las variedades más relevantes, en lo que a pepinillos concierne, son: Asterix F1, Fino de Meaux, Mejorado de Bourbonne, Pequeño Verde de París, Verde de Massy, Verde Grueso, Vorgebirge, Winsconsin, además de las variedades híbridas Epros Mix, Fanto, Hyclos Mix, Levo, Parafin Mix, Parigyno, Pioneer, Uwy, Vorifin, Wisco, Witlo, Espartandawn, National, Calipso, Victoria.

<http://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Tipos-variedades-Pepino.htm>

2.2.1.2 Variedad Asterix F1, características:

Planta, parras vigorosas, llevando la parte foliar verde oscura, flores amarillas, con fuerte tolerancia a enfermedades.

Cultivo, bajo invernadero y al aire libre, se adapta a temperaturas bajas hasta 16°C y altitud de 2500 msnm.

Fruto, verde oscuro con espinas negras, con 2,5 a 4 cm de longitud, muy uniforme.

Maduración, 40 - 50 días

Uso, para conservas solo o acompañado.



Foto 3. Fruto de pepinillo variedad Asterix F1 (fuente el autor)

2.2.2 Raíz. Consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepinillo posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello.

Presenta un sistema radicular fasciculado y de desarrollo bastante superficial (Maroto, 1983). Su coloración es blanquecina cuando las plantas son jóvenes y sanas, tornándose algo amarillentas con la vejez (Hernández, 1992).

2.2.3 Tallo. Según (Pérez 1980), es anguloso y espinoso, de porte rastrero y trepador, de cada nudo parte una hoja y un zarcillo. En la axila de cada hoja emite un brote lateral y una o varias flores.

Pueden alcanzar hasta los 4 metros de longitud, de su tallo principal se producen tallos laterales de hasta 1 metro, aunque debido a la competencia de unos con otros normalmente no alcanza estas longitudes.

2.2.4 Hoja. De largo peciolo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados, de color verde oscuro y recubierto de un pelo muy fino. Según León (1987) las hojas miden de 6 a 16 cm de largo.

El haz tiene una coloración verde intensa mientras que el envés presenta una tonalidad más grisácea. Ambos lados están recubiertos de un pelo muy fino que se hace más áspero a medida que envejece la hoja. En el envés se pueden distinguir claramente las nervaduras que se ramifican en forma progresiva, constituyendo en el limbo de las hojas una serie de secciones irregulares bien definidas (Hernández, 1992).

2.2.5 Flor. De corto pedúnculo y pétalos amarillos, aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales. En la actualidad todas las variedades comerciales que se cultivan son plantas ginoicas, es decir sólo poseen flores femeninas que se distinguen claramente de la masculinas porque son portadoras de un ovario ífero.

Las flores son partenocarpas, es decir, las flores femeninas forman el fruto sin necesidad de ser fecundadas por el polen de las flores masculinas. Cuando la flor

hembra se poliniza los óvulos fecundados se desarrollan más que los otros y el fruto se deforma depreciándose para la venta (Fernández, 1996):

Las flores masculinas tienen una forma de campanilla y presentan cinco pétalos amarillos, soldados entre sí en los dos tercios inferiores. Su pedúnculo es filamentosos y bastante alargado. Las flores femeninas se caracterizan por poseer los sépalos de color amarillento y el ovario ínfero trilobular (Tamaro, 1977).

2.2.6 Fruto. Pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que vira desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto, las mismas que se presentan en cantidad variable y son ovales, algo aplastadas y de color blanco-amarillento.

En lo que respecta al sabor del fruto inmaduro, éste depende de la variedad y se lo considera como un factor hereditario que ya se puede apreciar en los cotiledones de las semillas, si éstos no tienen amargor los frutos serán dulces y caso contrario existe la posibilidad de que también amarguen los frutos (Cotrina, 1979).

2.2.7 Semilla. En el interior de los frutos aparecen las semillas colocadas en línea paralela al eje mayor del fruto. Son ovales de extremos puntiagudos algo aplastados y de color blanco amarillento. El número aproximado de éstas por gramo es de 35 unidades, variando entre diferentes muestras y variedades del mismo cultivo, el rendimiento de semilla por hectárea varía de 350 – 450 kilos, según Knott citado por Pérez y Alvarado (1980).

2.2.8 Composición nutricional del pepinillo.

El pepinillo es un producto muy conocido en el mundo entero, pero su inusitado interés no guarda relación con el valor nutritivo del fruto, ni aún con su sabor, pese a que sus aplicaciones son múltiples. Su gran consumo obedece quizás al poder refrescante que posee, y a su versatilidad como acompañante con otras hortalizas en ensaladas y encurtidos. Tal vez es un gran coadyuvante para resaltar sabores (Hernández, 1992).

Los frutos del pepino de mesa son recomendables especialmente para aquellas personas que desean reducir peso, por su gran contenido de agua en un 95% y un escaso valor calórico que no llega a las 20 calorías.

Cuadro 1. Contenido de 100 g de parte comestible. (Valores diarios recomendados, en base a una dieta de 200 calorías)

Valor energético	14	Cal
Carbohidratos	2.6 – 300	G
Proteínas	0.50	G
Calcio	24-162	Mg
Fósforo	22-125	Mg
Hierro	0.3-18	Mg
Niacina	0.3-20	Mg
Vitamina A	45-5000	mg- IU
Vitamina C	4.7-60	Mg

Fuente: Postharvest Technological Research and information Center.
University of California at Davis (USA).

Cuadro 2: % Cantidad Diaria Recomendada para adultos (CDR)

VALOR NUTRICIONAL POR CADA 100g	
Valor energético	16Kcal –65 KJ
Carbohidratos	3,63g
azucares	1,67g
Fibra alimentaria	0,5g
Grasas	0,11g
Proteína	0,65g
Agua	95,23%
Tiamina (vit, B1)	0,027mg
Riboflavina (vit. B2)	0,033mg
Niacina (vit. B3)	0,098mg
Acido pantoténico (vit.B5)	0,259mg
Vitamina B6	0,04mg
Vitamina C	2,8mg
Vitamina K	16,4ug
Calcio	16mg
Hierro	0,28mg
Magnesio	13mg
Manganeso	0,079mg
Fosforo	24mg
Potasio	147mg
Sodio	2mg
Zinc	0,2mg

Fuente: USDA; https://es.wikipedia.org/wiki/Cucumis_sativus

2.3 Condiciones agroecológicas.

2.3.1 Exigencias climáticas. El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de éstos incide sobre el resto.

2.3.1.1 Temperatura: Según Cotrina (1979), las semillas permanecen en letargo hasta que la temperatura del suelo alcanza los 12°C. Por esta razón la siembra debe efectuarse cuando la temperatura ambiente llega a los 16 o 20°C. La temperatura óptima para su normal desarrollo es de 20 a 22°C, el óptimo de temperatura para la floración se sitúa entre los 18 y 21°C, deteniéndose cuando desciende de los 12°C. Para que haya buena fructificación es preciso que la temperatura se mantenga entre los 22 y 23°C, en climas cálidos la temperatura óptima llega hasta 27°C.

2.3.1.2 Humedad: Cotrina (1979), indica que la humedad relativa influye poderosamente en el desarrollo del cultivo, pues a medida que ésta aumenta, la floración es mucho mejor, estableciéndose el ideal entre 80 y 90%. Relativa óptima en el día 60 – 70 % y en la noche 70 – 90%.

2.3.1.3 Pluviosidad: Yanchapaxi, (1993), indica que el cultivo requiere zonas con precipitación total anual entre 300 y 1200mm de agua.

2.3.1.4 Luminosidad: Yanchapaxi, (1993), indica que la óptima es mayor a 12 horas luz.

2.3.1.5 Altitud: Yanchapaxi, (1993), indica que la altitud para el desarrollo normal del pepinillo llega hasta los 2000msnm.

2.3.2 Exigencias en suelo. El pepinillo puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica.

En tierras fuertes se consiguen mejores producciones que en las muy sueltas, aunque en estas últimas son mucho más precoces. Se ha comprobado un mayor ataque de enfermedades a las plantas en tierras con fuerte contenido de arcilla (Complejo ASGROW SEMILLAS).

2.3.2.1 pH del suelo. Según (Jaramillo y Patarroyo), el pH del suelo debe ser ligeramente ácido a neutro (pH entre 5.6 a 7.0). Cuando el suelo es muy ácido la producción del pepinillo se reduce, por lo tanto en estos casos es necesario encalar hasta alcanzar el pH aconsejado. El óptimo oscila entre 5.5 y 7.5

2.3.2.2 Contenido de materia orgánica. Según (Jaramillo y Patarroyo), los suelos deberán ser ricos en materia orgánica y con una muy buena preparación para el desarrollo de sus raíces. Se debe evitar la aplicación de materia orgánica, de restos de otras cucurbitáceas, ya que puede afectar al cultivo diseminando enfermedades.

2.4 Siembra: Se realiza de dos formas; con semilla y con plántulas.

2.4.1 Semilla: Debe ser de buen vigor, con alto porcentaje de germinación y pureza genética y se lo hará directamente sobre el terreno preparado.

2.4.2 Plántulas; llegadas las plántulas del semillero en buenas condiciones, se las trasplantará en el terreno preparado.

2.4.2.1 Distancia de siembra; entre hileras desde 20cm a 100cm y entre plantas desde 10cm a 40cm.

2.4.2.2 Densidad de plantas; Cuando hablamos de densidades en un cultivo, nos referimos al número o población de plantas que se siembra en un área determinada. Este factor es importante en la producción y rentabilidad del cultivo. Los cultivos son evaluados en distintas poblaciones: desde 10.000 plantas hasta 50.000 plantas por hectárea dependiendo de la zona, época de siembra y su manejo.

2.4.2.3 Época de siembra o plantación; En el Ecuador se siembra en cualquier época del año, si se cuenta con clima y riego controlados. Caso contrario se deberá sembrar pasada la temporada invernal fuerte en donde la pluviosidad exceda los 100 mm mensuales.

Se ven mejores resultados en estos cultivos cuando se siembra en la época de verano y se complementa su desarrollo con riego, preferentemente si es a gravedad.

2.5 Labores culturales.

2.5.1 Fenología del cultivo: Bajo condiciones climáticas promedio, el pepinillo presenta el siguiente ciclo fenológico:

Tabla 1. Ciclo fenológico del pepinillo.

ESTADO FENOLÓGICO	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA.
Emergencia	4 – 6
Inicio de emisión de guías	15 – 24
Inicio de floración.	27 – 34
Inicio de cosecha.	43 -50
Fin de cosecha.	75 – 90

FUENTE:<http://www.bio-nica.info/biblioteca/pepino%20guia%20tecnica.pdf>

2.5.2 Poda: Se realiza a los pocos días del trasplante debido al rápido crecimiento de la planta, con la eliminación de brotes secundarios y frutos hasta una altura de 60cm.

2.5.3 Destallado: Se suprimirán los brotes laterales para dejar la planta a un solo tallo, en algunas variedades se despuntan por encima de la segunda hoja.

2.5.4 Deshojado: Se suprimirán las hojas viejas, amarillas o enfermas. Cuando la humedad es demasiado alta será necesario tratar con pasta fungicida tras los cortes.

2.5.5 Aclareo de frutos: Los frutos curvados o abortados deben ser eliminados cuanto antes, al igual que aquellos que aparezcan agrupados en las axilas de las hojas de algunas variedades, dejando un solo fruto por axila.

2.5.6 Tutorado: Es una práctica imprescindible para mantener la planta. La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno sujeto un extremo a la zona basal de la planta y el otro a un alambre situado a una determinada altura. Conforme va creciendo la planta se va sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre. A partir de ese momento se dirige la planta a otro alambre situado aproximadamente a 0.5m, dejando colgar la guía y uno o varios brotes secundarios.

2.5.7 Fertilización: De fondo y la fraccionada de nitrógeno. La fertilización orgánica se lo hace con 3 kg de estiércol descompuesto por sitio en el cual se localiza la planta. Bajo invernadero se la realiza como fertirrigación, mediante riego por goteo, dependiendo del tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua, etc.

2.5.8 Plagas: Las principales que atacan al pepinillo son;

Pulgón, mosca minadora, barrenador de frutos y guías.

2.5.8.1 Los Pulgones, *Aphisgossypii*, los adultos y ninfas se alimentan de la savia de las hojas provocando clorosis y deformación del follaje, además son vectores de enfermedades virales.

2.5.8.2 Mosca blanca, *Bemisiatabaci*, es vector de enfermedades virales. Al principio, cuando el ataque era parcialmente leve, se utilizó una solución jabonosa, donde la planta era fumigada con una bomba manual específicamente al envés de la hoja.

2.5.9 Enfermedades: Las principales son; Mildiu veloso, oídium.

2.5.9.1 Mildiú veloso, (*Pseudoperonosporacubensis*), los cuales son manchas de color amarillo claro limitadas por las nervaduras de la hoja. En el envés de la hoja se observan las estructuras del hongo de apariencia algodonosa. Cuando el ataque es severo las plantas se desfolian y la producción se ve reducida considerablemente.

2.5.10 Cosecha: Se realiza en madurez fisiológica, cuando el fruto presenta la extremidad redondeada, poca formación de canal.

En la variedad tipo pickling el fruto debe tener de 5 a 7 cm, para variedades de consumo en fresco el fruto debe tener de 15 a 25cm. La cosecha se la realiza manualmente en el campo, depositándolos en un recipiente que contenga en su interior acolchados de papel blanco, viruta, etc.

Según (Ibarra), En el país en general el inicio de la cosecha de pepinillo para la industrialización, varía entre 35 – 45 días después de la siembra. Para esta etapa, los frutos ya tienen entre 5 y 12 cm de longitud y de 1 a 2 cm de diámetro.

2.5.11 Rendimientos: Dependiendo de la variedad y el tipo de cultivo va desde 10 a 40 TM/Ha al año. Con un costo de producción de 700 a 1000 dólares americanos / Ha

Cuadro 3. Superficie cultivada en el Ecuador:

Años	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Superficie (Ha)	30	120	100	110	50	50	50

Fuente. B C E

2.5.12 Alternativas de procesamiento Agroindustrial:

Entre el 40 y 45 % del pepinillo producido a nivel mundial se procesa en conservas de pepinillo y en mezclas con otros vegetales, como cebollas, zanahorias, alcachofas; en sal, vinagre y especias.

Existe una gran variedad de este tipo de producto, orientado a diversos segmentos de mercado. El 15% de la producción se refrigera o congela (IQF y en bloque). El 40% de la producción restante se consume en fresco, o conservado, en ensaladas, una variedad de platos y acompañamientos, como bocaditos y en “cocktails”.

Los países europeos demandan un pepinillo crocante, los países del sur del continente prefieren un sabor ácido, a diferencia de los países del norte, especialmente Holanda donde se debe adecuar el producto a menos acidez, mientras que Alemania prefiere pepinillos de sabor agridulce.

En USA es evidente la marcada preferencia por conservas de pepinillo con bajo contenido de sal, y este se convierte en un limitante en todos los segmentos del mercado.

2.5.13 Principales países productores de pepinillo.

A continuación se detallan a los principales países con mayor producción de pepinillo a nivel mundial, con producciones en toneladas por año.

Cuadro 4: Principales países productores de pepinillo.

Producción de pepinillo en toneladas			
País	2000	2005	2011
 China	19.869.181	30.053.118	47.360.521
 Turquía	1.825.000	1745000	1.749.170
 Irán	1.342.000	1.720.690	2.352.140
 Rusia	1.192.000	1.414.010	1.202.360
 Estados Unidos	1.106.350	960.333	759.290
 Japón	766.500	674.700	58600
 Ucrania	709.000	687.900	966.000
 Egipto	566.980	600.000	665.070
 México	459.261	475.443	425.433
 Corea del Sur	453.525	445.000	303.805
 Indonesia	423.282	552.891	521.535
 España	425.000	485.170	705.600
 Países Bajos	410.000	440.000	430.000

Fuente: Datos de FAOSTAT (FAO) https://es.wikipedia.org/wiki/Cucumis_sativus

2.6 Comercialización:

El pepinillo es una hortaliza cuyo consumo se ha incrementado considerablemente por su alto poder refrescante y como un buen acompañante en diferentes platos.

Tabla 2. Características físicas del pepinillo:

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
COLOR	VERDE (según variedad)
ESTADO	Tierno
TAMANIO	8 – 10 cm
DIAMETRO	3 – 5 cm
PRESENTACIÓN	Pepinillos frescos y encurtidos
NUMERO DE PEPINILLO	De 10 a 20 unidades (según proceso)

2.6.1 Exportaciones ecuatorianas de pepinillo.

En el Ecuador las empresas que realizan el proceso de conservas (encurtido) de pepinillo son:

- La Portuguesa en Guayaquil
- SNOB en Quito.

En el mercado local, el pepinillo se comercializa en los mercados, supermercados y comisariatos y se lo vende por kilogramos o también en frascos o envases de vidrio.

Cuadro 5. Niveles de exportación que maneja el B C E.

Años	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
TM	58	65	107	129	164	173	256

Fuente. B C E

Tabla 3. Unidades de producción agrícola de pepinillo en Ecuador.

Unidades de producción agrícola de pepinillo en Ecuador según provincias y sectores.				
PROVINCIAS	SOLO		ASOCIADO	
	UPAs	Ha	UPAs	Ha
Azuay	13.9	0.4	12.3	1.8
Carchi	7.5	2.4		
Chimborazo	14.5	6.9		
Esmeraldas	9.1	1.8		
Guayas	-		3.2	4.9
Imbabura	6.3	0.1		
Loja	6.1	13.4		
Los Ríos	5.9	1.5		
Manabí	5.6	1.9		
Pichincha	28.1	15.4		
Sucumbíos	0.1	0		
Tungurahua	211.6	28.4	3.4	0
TOTAL	308.7	72.2	18.9	6.7

FUENTE: SICA, Censo Agropecuario 2000.

Tabla 4. Partidas arancelarias para exportación del pepinillo.

SUBPARTIDAS ARANCELARIAS “NANDINA” DEL PEPINILLO	
Sub partida Arancelaria	Detalle de la Mercancía
07.07.0000	Pepinos y pepinillos, frescos o refrigeradosKg
7.11	Hortalizas (incluso silvestres) conservadas provisionalmente (por ejemplo: con gas sulfuroso o con agua salada, sulfurosa o adicionada de otras sustancias para asegurar dicha conservación), pero todavía impropias para consumo inmediato.
0711.40.00	Pepinos y pepinillosKg
20.01	Hortalizas (incluso silvestres), frutas u otros frutos y demás partes comestibles de plantas, preparados o conservados en vinagre o en ácido acético.
2001.10.00	Pepinos y pepinillosKg

FUENTE: ARANCEL NACIONAL DE IMPORTACIONES.

2.6.2 Países importadores;

Los principales mercados mundiales que consumen y exportan este producto son;

2.6.2.1 Europa.

Alemania tiene una posición de liderazgo tanto en el consumo, producción y comercio de pepinillo además todo tipo de “pickles” en este mercado.

Es el principal importador de pepinillo fresco o refrigerado para destinarlo a su importante industria procesadora de conservas. Alemania y Holanda importan el producto en fresco y procesado y, completando con su producción propia, lo reexportan dentro de la Unión Europea.

Alrededor del 20% de las importaciones de la Unión Europea provienen de Turquía, convirtiéndose en el principal suministrador de producto fresco o refrigerado al granel. Hungría, Polonia, República Checa y Marruecos colocan también su producto en este mercado. La representatividad de los países latinoamericanos es mínima.

2.6.2.2 Estados Unidos.

Los principales estados productores son Carolina del Norte, Texas, Michigan, California, Wisconsin, Arizona. Las importaciones estadounidenses provienen mayoritariamente desde Canadá (alrededor del 50%). India, Alemania y Polonia son también importantes exportadores a este mercado.

En menores cantidades, México, Bélgica, Holanda y República Dominicana colocan su producción tanto en fresco como refrigerados. Se trata de un importante mercado re exportador, con índices de producción mínimos frente a las importaciones.

Más de la mitad de los volúmenes importados son reexportados. En los tres rubros: producción interna, importación y exportación. Se ha presentado un crecimiento sostenido en los últimos años, evidenciando la tendencia hacia un incremento de la demanda del producto fresco y sus derivados procesados.

2.7 CLASIFICACIÓN DE LOS FRUTOS

Los frutos, de acuerdo a su masa, diámetro polar (longitud) y diámetro ecuatorial, se clasifican de la siguiente manera:

Cuadro 6. Clasificación del pepinillo para consumo en fresco

TIPO (tamaño)	MASA (peso), g	DIAMETRO POLAR mm	DIAMETRO ECUATORIAL mm
Grande	≥ 370	≥ 190	≥ 50
Mediano	310 - 360	160 - 189	41 - 49
Pequeño	≤ 309	≤ 159	≤ 40

Fuente: NTE INEN 1 975

Cuadro 7. Clasificación del pepinillo para conserva (pickles)

TIPO (tamaño)	LONGITUD, mm
Grande	≥ 90
Mediano	50 – 89
Pequeño	30 – 49

Fuente: NTE INEN 1 975

Cuadro 8: Clasificación del pepinillo de conserva para exportación.

TIPO (tamaño)	LONGITUD, mm	DIAMETRO ECUATORIAL mm
Grande	≥ 85	≥ 46
Mediano	65 – 84	≤ 45
Pequeño	35 - 64	≤ 23

FUENTE. Comunicación personal, Sr. Wilson Taramuel, productor nacional. 2012

2.8 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA PEPINILLO

2.8.1 Requisitos físicos. De acuerdo a la Norma técnica NTE INEN 1975. Todos los grados del fruto deben estar sujetos a los requisitos y tolerancias permitidos.

Además deben tener las siguientes características:

- a) Estar enteros
- b) Tener la forma característica del pepinillo
- c) Estar sanos (libres de ataques de insectos y/o enfermedades, que determinen la calidad interna del fruto)
- d) Estar libres de humedad externa anormal producida por mal manejo en las etapas pos cosecha (recolección, acopio, selección, clasificación, adecuación, empaque, almacenamiento y transporte)
- e) Estar exentos de cualquier olor y/o sabor extraño (provenientes de otros productos, empaques o recipientes y/o agroquímicos, con los cuales hayan estado en contacto)
- f) Presentar aspecto fresco y consistencia firme, libres de lesiones de origen físico o mecánico que afecten su apariencia.
- g) El epicarpio o cáscara de color verde o verde claro, liso, con pequeñas salientes.
- h) La pulpa blanquecina y carnosa, las semillas tiernas achatadas.

2.8.2 Residuos de plaguicidas. Hasta que se expidan las normas INEN correspondientes, para los límites máximos de residuos de plaguicidas y productos

afines en alimentos, se adoptarán las recomendaciones del Codex-Alimentarius o los exigidos por el país de destino.

2.8.3 Requisitos complementarios. La comercialización de este producto debe sujetarse con lo dispuesto en la Ley de Pesas y Medidas y las Regulaciones correspondientes.

2.9 OTROS USOS DEL PEPINILLO

2.9.1 Medicinal.

Por su alto contenido de agua (95%), el pepinillo está considerado como medicinal, utilizado preferentemente para el tratamiento de las siguientes enfermedades: ácido úrico, artritis, diabetes y cálculos renales. Por lo que se recomienda comer pepinillos en ensalada junto con otras hortalizas como zanahoria y remolacha.

Por sus propiedades depurativas, el pepinillo es ampliamente utilizado en dietas adelgazantes. Los beneficios del pepinillo para perder kilos son importantes a la hora de elegirlo, dentro del grupo de vegetales al que pertenece. Por eso, consume pepinillos y aprovecha todas sus virtudes, que te ayudarán a mantenerte sano.

2.9.2 Cosmetológico.

El fruto del pepinillo, por su alto contenido en agua, tiene propiedades astringentes e hidratantes, está muy recomendada su aplicación para limpiar y tonificar el cutis. Esta planta tiene propiedades que ayudan a disminuir los dolores musculares.

Dentro de estas propiedades emolientes de la piel, hay que mencionar las propiedades cosméticas que este fruto puede aportar a la piel, mejorando su aspecto,

rejuveneciéndola. Se considera que este fruto posee propiedades astringentes y refrescantes, es además removedor de grasas, por lo que se recomienda para mascarillas contra el acné, además posee una gran capacidad para suavizar el cutis y para disminuir las manchas o pecas.

Por todos estos motivos, en especial por su alto contenido de agua, los pepinillos se utilizan frecuentemente en la elaboración de cremas para el cuidado del cutis, especialmente para la elaboración de mascarillas, cremas limpiadoras, cremas nutritivas para la piel grasa y todo tipo de piel. Sirve para quitar las arrugas, según John Heineman en su enciclopedia de frutas vegetales y hierbas, este producto ya lo utilizaba siglos atrás, la misma Cleopatra.

2.10 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

A continuación se definen algunos términos utilizados durante el desarrollo de este trabajo.

2.10.1 Términos estadísticos utilizados.

Según la norma técnica NTE 1975:2003.

- **Muestra elemental.** Pequeña cantidad de hortalizas y/o frutas frescas, tomadas de un punto o posición a diferentes ubicaciones del lote.
- **Muestra global.** Cantidad de hortalizas y/o frutas frescas, formada por el conjunto y mezcla de muestras elementales.

- **Muestra reducida.** Cantidad de hortalizas y/o frutas frescas, obtenida por la succión de la muestra global y que es representativa del lote.
- **Muestra para análisis.** Cantidad de hortalizas y/o frutas frescas, representativa de la muestra global o de la muestra reducida, que se destina para el examen en laboratorio, a fin de realizar los análisis pertinentes.

2.10.2 Términos utilizados en los análisis físicos.

- **Peso.-** Es la masa o magnitud física que expresa la cantidad de materia que contiene un cuerpo, en el sistema internacional su unidad es el Kilogramo.
- **Volumen.-** Porción de espacio ocupado por un cuerpo o sustancia.
- **Densidad.-** Magnitud que expresa la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo. Su unidad en el Sistema Internacional es (kg/cm^3) y unidades derivadas.
- **Índice de Refracción.-** Es la relación entre la velocidad de una luz en el vacío y en la sustancia, que según las leyes de la óptica clásica, es lo que determina la desviación que experimenta un rayo de luz que oblicuamente pasa del vacío al medio en cuestión.
- **Pulpa.-** Parte blanda de las frutas, en la industria conservera, la fruta fresca, una vez deshuesada y triturada.

2.10.3 Términos utilizados en Análisis Químicos.

- **Agua.-** esta se encuentra presente en todos los alimentos en mayor o menor proporción, en los alimentos naturales hay entre un 60% y un 95%, como promedio. Los resultados se suelen expresar como humedad, agua y sólidos totales.
- **pH.-** (Potencial Hidrógeno). Es la medida de acidez o basicidad de una disolución definida como el logaritmo decimal del inverso de la concentración (o actividad) de los iones de hidrógeno.
- **Carbohidratos.-** Desde el punto de vista químico, los carbohidratos son compuestos polihidroxi-alifáticos que contienen también grupos carbonilo y carboxilo en sus derivados simples.
- **Cenizas.-** Cuando se habla de cenizas se remite al residuo inorgánico que queda tras eliminar totalmente los compuestos orgánicos existentes en la muestra, si bien hay que tener en cuenta que en él no se encuentran los mismos elementos que en la muestra intacta, ya que hay pérdidas por volatilización y por conversión e interacción entre los constituyentes químicos.
- **Vitamina A.-** Axeroftol. Es una vitamina del grupo de las liposolubles y se absorbe junto con las grasa. Se halla en algunos alimentos en forma activa o precursora (provitamina A).
- **Fibra.-** Son los componentes de las paredes celulares de los vegetales y no pueden ser digeridos por las enzimas del intestino.

- **Calcio.-** Elemento tercero del grupo IIa del sistema de los elementos, de símbolo Ca y número atómico 20, es un metal cristalino moderadamente blando, color blanco argénteo. Se oxida en el aire formando una película protectora adherente, es soluble en ácidos.
- **Fosforo.-** Elemento químico segundo del grupo Va. Del sistema periódico de los elementos (familia del Nitrógeno) su símbolo es P y su número atómico 15. Es un sólido que se presenta en tres formas alótropas, fósforo blanco, rojo y negro, es soluble en disulfuro de carbono e insoluble en agua y alcohol. A temperatura ambiente la forma blanca es fosforescente. Constituye un nutriente esencial de la dieta humana.
- **Hierro.-** Elemento químico del grupo de los metales de transición situado en el grupo VIII, tercer período del sistema periódico de los elementos, su símbolo es Fe, número atómico 26, cristaliza en sistema cúbico. Es uno de los elementos más abundantes de la naturaleza; es el cuarto en orden de abundancia en la corteza terrestre.
- **Sólidos solubles.-** Los sólidos solubles están compuestos por los azúcares, ácidos, sales y demás compuestos solubles en agua presentes en los jugos de las células de una fruta.
- **Grados Brix.-** De (símbolo °Bx) sirven para determinar el cociente total de sacarosa disuelta en un líquido.

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1 MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS

3.1.1 Instrumentos de Laboratorio

Probetas,

Balones Kjeldahl,

balones de aforo,

balones de extracción fondo plano,

pipetas,

tubos de ensayo,

embudo Buchner,

quitasato,

camisa soxhlet,

termómetros,

cápsulas de porcelana,

vasos de precipitación,

crisoles,

buretas,

tubos refrigerantes,
matraces de erlenmeyer,
micro buretas,
vasos de precipitación,
base de calentamiento y agitación,
utensilios de cocina.

3.1.2 Equipos.

Balanza analítica,
Balanza gramera,
Calibrador,
Potenciómetro,
Penetrómetro,
Refractómetro de Abbe,
Licuadora,
Estufa,
Mufla,
Marco Kjeldahl,
Mecheros,
Cocineta eléctrica.

3.1.3 Reactivos

Agua destilada,

Hidróxido de sodio,

Ácido sulfúrico,

Ácido acético glacial,

Ácido meta-fosfórico,

Ácido nítrico,

Ácido clorhídrico,

Cloroformo,

Peróxido de potasio,

Peróxido de cobre,

Acetato de plomo,

Licor Fehling A,

Licor Fehling B,

Oxalato de amonio,

Ácido bórico,

Diclofenol-indofenol,

Rojo de metilo,

Azul de metileno,

Fenolftaleína y cloruro de calcio.

3.1.4 Materia prima vegetal

Se utilizó el fruto del pepinillo en dos variedades, para conservas, la variedad asterix F1 y para consumo en fresco la variedad marketmore.

3.2 Manejo específico del experimento

La toma de muestras del fruto del pepinillo, se hizo al azar, de acuerdo a la norma técnica INEN 1975:2003, y a la variedad que se utilizó, el procedimiento se lo realizó de la siguiente manera:

3.2.1 Para conservas, variedad Asterix F1. La muestra se tomó directamente en el campo, en el sector de la hacienda la Lorena, en la parroquia Santa Rosa de Cusubamba del cantón Cayambe, ubicado a una altitud de 2 600 msnm, con una temperatura promedio de 18°C.

3.2.2 Para consumo en fresco, variedad Marketmore. La muestra se tomó en el supermercado la Favorita Supermaxi. Proveniente del sector el Carrizal, en el cantón Portoviejo provincia de Manabí, ubicado a una Altitud de 53 msnm, con una temperatura promedio de 25°C.

3.2.3 Tratamiento previo: Para determinar las características físicas del pepinillo, se aplicó el fruto íntegro, mientras que para los análisis químicos se necesitó la pulpa preparándola según los requerimientos de cada análisis.

3.2.4 Especificaciones para la toma de datos.

Propiedades Físicas		Propiedades Químicas	
Variedades	2	Variedades	2
Número de mediciones	60	Número de mediciones	6
Total mediciones	120	Total mediciones	12

3.3 METODOS

3.3.1 Muestras

Se tomó el fruto del pepinillo en madurez fisiológica y de acuerdo a la variedad.

El pepinillo para conservas de tamaño pequeño llamado también tipo pickling, de la variedad asterix F1.

El pepinillo para consumo en fresco se estableció también por su tamaño que es grande, de la variedad Marketmore.

3.3.1.1 Preparación de la muestra.

Extracción de la pulpa. Previa la selección del fruto sano y en condiciones higiénicas aceptables, se retiró la corteza, se retiraron las semillas y se procedió a sacar la pulpa de cada tres frutos tomados al azar, luego se procedió a trocearla para licuar y obtener una pasta homogénea, que se la utilizó para los diversos análisis a realizar

3.3.1.2 Extracción de la muestra

De la pulpa extraída y homogenizada se procedió a tomar la muestra de laboratorio, se pesó de acuerdo a las especificaciones del análisis a realizar.

3.3.2 Determinación de las propiedades físicas.

- **Peso Unitario**

Se procedió a pesar uno por uno los frutos del pepinillo, utilizando una balanza analítica con precisión de $\pm 0.1\text{g}$

- **Volumen**

Se sumergió el fruto en un recipiente plástico de 1000ml de aforo, con un volumen de 500 ml de agua destilada y por diferencia de alturas se determinó el volumen desplazado el cual correspondió al volumen de la fruta. Este método está basado en el principio de Arquímedes.

- **Densidad**

Se determinó mediante la relación entre masa y volumen, con los datos obtenidos en los análisis del peso y el volumen del fruto de acuerdo a la fórmula siguiente:

Cálculo: $d = m/v$

Dónde:

d = densidad (g/cm³)

m = masa (g)

v = volumen (cm³)

- **Diámetro longitudinal (Longitud)**

Se determinó mediante la medición de cada uno de los frutos utilizando una cinta métrica, ubicándola en cada uno de los polos del fruto y determinando su valor.

- **Diámetro ecuatorial.**

Se determinó mediante la medición de cada uno de los frutos utilizando un calibrador pie de rey.

- **Resistencia a la penetración.**

Se utilizó un penetrómetro marca McCormick calibrado en unidades de presión (Kg/cm²), la medición se realizó con los frutos retirados la corteza en una superficie de 1 cm², en la misma que penetraba el punzón con una fuerza originada con una palanca.

- **Índice de refracción**

Relación entre la velocidad de la luz en el vacío y su velocidad en un medio.

Numéricamente se define como la relación entre el seno del ángulo de incidencia y el seno del ángulo de la onda refractada; esta relación se denomina ley de Snell.

3.3.3 Determinación de las propiedades químicas.

- **Contenido de agua (humedad)**

Se realizó según la norma INEN 382, utilizando la metodología AOAC 925.10

El método se basa en el secado de una muestra en un horno y su determinación por diferencia de peso entre el material seco y húmedo.

Cálculo:

$$\%H = [(m1 - m2) / (m1 - m)] * 100$$

Dónde:

%H = Porcentaje de humedad

m2 = Peso final constante, del crisol más la muestra seca.

m 1 = Peso del crisol más la muestra fresca (húmeda).

m = Peso del crisol sólo, tarado y desecado.

- **pH**

Se realizó según la norma INEN 389, utilizando la metodología AOAC 981.12

- **Carbohidratos**

Se utilizó el método Lane y Eynon.

Este método determina la cantidad de carbohidratos totales, basándose en su contenido de almidones hidrolizables y azúcares solubles.

Cálculo: se determinó utilizando la fórmula

$$\% \text{ de Azúcares} = [(V_a * f_c * 100)] / V_c * P$$

Dónde:

%Azúcares = Porcentaje de azúcares (reductores, totales y libres)

V_a = Volumen aforado

F_c = Factor de la glucosa (0.00588)

V_c = Volumen consumido

P = Peso de la muestra en gramos (g)

- **Contenido de Cenizas**

Se realizó según la norma INEN 401, utilizando la metodología AOAC 923.03

Fundamento

Esta determinación se basa en someter la muestra de alimento a combustión entre 550 – 600° C. Así la materia orgánica es oxidada y las cenizas resultantes son consideradas la parte mineral del alimento o muestra analizada.

Cálculo: se determinó utilizando la fórmula

$$\%C = [(m_3 - m_1) / (m_2 - m_1)]$$

Dónde:

%C = Porcentaje de cenizas

m1 = Masa del crisol vacío en gramos

m2 = Masa del crisol con la muestra antes de incineración en gramos

m3 = Masa del crisol con las cenizas en gramos

- **Sólidos Solubles**

Mediante refractometría, se utilizó la metodología AOAC 932.14C

Determinación

La muestra ya preparada se transfiere a un vaso de precipitados de 2000 ml, se le agregan 800 ml de agua destilada, se hierve durante 1 hora, reponiendo cada determinado tiempo, el agua que se pierde por evaporación, se transfiere al matraz aforado de 2000 ml y se completa el volumen.

Se mezcla perfectamente, se toman exactamente 100 ml de la solución, se transfieren al vaso de precipitados de 150 ml ya tarado, se pesa y por último se filtra.

A través de la camisa del refractómetro se hace circular agua para que el aparato adquiriera una temperatura de 20°C.

Con una varilla de vidrio se coloca directamente en los prismas del refractómetro una porción del filtrado y se efectúa la lectura.

- **Grados brix. °Bx**

La determinación de estos valores en el laboratorio se hace mediante el empleo de equipos y siguiendo técnicas analíticas específicas.

Los grados Brix miden la cantidad de **sólidos solubles** presentes en un jugo o pulpa expresados en porcentaje de sacarosa. Los sólidos solubles están compuestos por los azúcares, ácidos, sales y demás compuestos solubles en agua presentes en los jugos de las células de una fruta. Se determinan empleando un refractómetro calibrado y a 20 °C. Si la pulpa o jugo se hallan a diferente temperatura se podrá realizar un ajuste en °Brix, según la temperatura en que se realice la lectura.

- **Vitamina A**

Se determinó por el método HPLC.

El HPLC es una técnica utilizada para separar los componentes de una mezcla basándose en diferentes tipos de interacciones químicas entre las sustancias analizadas y la columna cromatográfica.

En el Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador.

- **Fibra**

Se utilizó la metodología AOAC 985.29

Este método permite determinar el contenido de fibra en la muestra, después de ser digerida con soluciones de ácido sulfúrico e hidróxido de sodio y calcinado el residuo. La diferencia de pesos después de la calcinación nos indica la cantidad de fibra presente.

- **Extracto etéreo**

Se utilizó la metodología AOAC 920.85

El método Soxhlet utiliza un sistema de extracción cíclica de los componentes solubles en éter que se encuentran en el alimento.

- **Calcio (Ca)**

Por espectrofotometría, se utilizó la metodología AOAC 925.10

Procedimiento

1. Calcine en crisol de porcelana 2.5g de muestra finamente molida.
2. Adicione 40ml de HCl y unas gotas de HNO₃ al residuo, caliente el crisol hasta ebullición, enfríe y transfiera a un matraz volumétrico de 250ml, afore y mezcle.
3. Pase a un vaso de precipitado 100ml de sol. Para cereales o alimentos con cereales ó 25ml para alimentos con minerales.
4. Diluya a 100ml y adicione 2 gotas de rojo de metilo. Adicione NH₄OH gota a gota hasta que vire a pardo anaranjado, luego adicione 2 gotas de HCl para dar un color rosa.
5. Diluya con 50ml de agua, hierva y adicione con agitación 10ml de sol 4.2% de oxalato de amonio. Ajuste el pH con ácido para regresar al color rosa si es necesario.
6. Deje reposar, filtre y lave el precipitado con la solución de NH₄OH (1.5%).
7. Coloque el papel filtro con el precipitado en un vaso, adicione una mezcla de 125ml de agua y 5ml de H₂SO₄, caliente a 70°C y titule con la solución de permanganato y calcule:

Formula: $\text{Ca (\%)} = 0.1((\text{ml Sol. Permanganato/Peso de la Muestra}) \times (\text{Alícuota usada en ml}/250))$

- **Fosforo (P)**

Por espectrofotometría, se utilizó la metodología AOAC 925.10

Procedimiento

1. Pase una alícuota como en la determinación de Ca a un matraz de 100 ml y adicione 20 ml del reactivo de molibdovanato. Afórelo, mezcle y deje reposar por 10 min.
2. Transfiera alícuotas del estándar de trabajo conteniendo 0.5, 0.8, 1.0 y 1.5 mg de P en matraces de 100 ml y trátelos como al anterior.
3. Lea la muestra a 400 nm ajustando el estándar de 0.5 mg a 100% de transmisión.
4. Determine mg de fósforo en la muestra usando una curva estándar.

- **Hierro (Fe)**

Por espectrofotometría, se utilizó la metodología AOAC 925.10

Procedimiento

1. Homogeneizar la muestra y pesar + 3 g de la muestra en cápsula de porcelana.
2. Tapar la cápsula con vidrio reloj.
3. Colocar y pre calcinar en la placa calefactora a una temperatura inicial de + 100°C

4. Luego incrementar la T a 250°C, hasta que la muestra se encuentre carbonizada.
5. Llevar la cápsula con la muestra pre calcinada a la mufla y someterla por 8 horas a T 550°C hasta cenizas blancas.
6. Retirar de la mufla, enfriar y agregar 5 ml de ácido clorhídrico 1+1 a la cápsula con cenizas blancas y poner en baño María hasta casi sequedad.
7. Luego re disolver el residuo con 5mL de ácido clorhídrico 1+1 y dejar 5 min, enseguida adicionar agua des ionizada, enfriar y aforar a 50 ml.
8. La solución de la muestra está lista para medir.

3.4 MODELO ESTADÍSTICO

Los resultados se evaluaron estadísticamente con un modelo provisto por el INEN. En los análisis físicos, se realizaron veinte mediciones para cada estado de madurez con tres repeticiones, mientras que para los análisis químicos se realizaron tres mediciones con tres repeticiones para cada estado.

Los datos reportados fueron los promedios de las repeticiones. Se calculó el promedio y la desviación estándar y se los representó en la siguiente tabla modelo.

Tabla 5. Modelo de reporte de datos.

MUESTRA	DÍAMETRO LONGITUDINAL (cm)	
	M 1	M2
R 1		
R 2		
R 3		
Promedio		
Desviación St.		

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOS

4.1.1 PESO UNITARIO

Tabla 6. Peso Unitario del pepinillo para conservas, variedad asterix F1.

MUESTRA	PESO (g)
R 1	8.22
R 2	7.83
R 3	7.43
Promedio	7.83
Desviación St.	1.19

En la tabla 2 se observa el promedio de peso del pepinillo para conservas variedad Asterix F1, con un valor de 7,83 gramos y una desviación estándar de 1,19.

Tabla 7. Peso Unitario del pepinillo para consumo en fresco, variedad Marketmore.

MUESTRA	PESO (g)
R 1	394.12
R 2	387.34
R 3	382.60
Promedio	390.99
Desviación St.	38.89

Se observa el promedio del peso del pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore, con un valor de 390.99g, éste valor cumple las especificaciones para el pepinillo tipo grande, establecido por la norma INEN 1 975, que es de ≥ 370 g, como óptimo para su comercialización y consumo.

4.1.2 VOLUMEN

Tabla 8. Volumen del pepinillo para conservas, variedad asterix F1.

MUESTRA	Volumen (ml)
R 1	8.45
R 2	7.70
R 3	7.85
Promedio	8.00
Desviación St.	1.48

En la tabla 8. Se establece el valor promedio del volumen del pepinillo para conservas variedad Asterix F1, luego de las mediciones realizadas en la determinación de esta característica física, con un valor de 8ml.

Tabla 9. Volumen del pepinillo para consumo en fresco, variedad Marketmore.

MUESTRA	Volumen (ml)
R 1	399.75
R 2	392.70
R 3	397.50
Promedio	396.65
Desviación St.	39.06

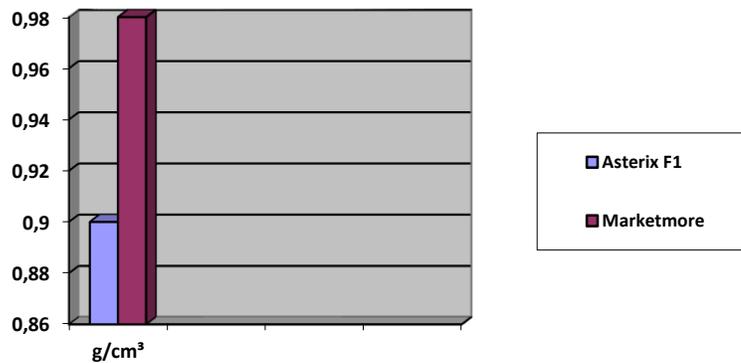
Se establece el valor promedio del volumen del pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore, luego de las mediciones realizadas en la determinación de esta característica física, con un valor de 396.65 ml.

4.1.3 DENSIDAD

Tabla 10. Densidad del pepinillo en dos variedades, Asterix F1 y Marketmore.

Densidad del pepinillo de dos variedades (g/cm ³)		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore.
Rep. 1	0,98	0,99
Rep. 2	1,02	0,99
Rep. 3	0,96	0,98
Promedio	0,90	0,98
Desv.st.	0,0868	0,01

Gráfico 1. Relación de la densidad del pepinillo, en dos variedades.



En el gráfico se observa que el pepinillo variedad Marketmore tiene mayor densidad que el de la variedad Asterix F1, con una diferencia de 0.08 g/cm³, diferencia marcada por el tamaño de la variedad marketmore.

4.1.4 DIÁMETRO LONGITUDINAL

Tabla 11. Diámetro Longitudinal del pepinillo para conservas, variedad Asterix F1.

MUESTRA	Diámetro (mm)
R 1	46,5
R2	48,0
R 3	45,6
Promedio	46,7
Desviación St.	0.05

Se observa el promedio del diámetro longitudinal del pepinillo para conservas variedad Asterix F1, con un valor de 46,7,mm, éste valor cumple las especificaciones del pepinillo tipo pequeño, establecido por la norma INEN 1 975, que está entre 30 y 49 mm, como óptimo para su comercialización y consumo.

Tabla 12. Diámetro Longitudinal del pepinillo para consumo en fresco, variedad Marketmore.

MUESTRA	Diámetro (mm)
R 1	231,3
R 2	226,0
R 3	224,6
Promedio	227,3
Desviación St.	0.57

Se observa el promedio del diámetro longitudinal del pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore, con un valor de 227,3 mm, éste valor cumple las especificaciones del pepinillo tipo grande, establecido por la norma INEN 1 975, que es de ≥ 190 mm, como óptimo para su comercialización y consumo.

4.1.5 DIÁMETRO ECUATORIAL

Tabla 13. Diámetro ecuatorial del pepinillo para conservas, variedad Asterix F1.

MUESTRA	Diámetro(mm)
R 1	16,8
R 2	16,9
R 3	16,4
Promedio	16,7
Desviación St.	0.01

Se observa el promedio del diámetro ecuatorial del pepinillo para conservas variedad Asterix F1, con un valor de 16,7mm, éste valor cumple las especificaciones del pepinillo tipo pequeño, establecido por la norma INEN 1 975, que es ≤ 23 mm, como óptimo para su comercialización y consumo.

Tabla 14. Diámetro ecuatorial del pepinillo para consumo en fresco, variedad Marketmore.

MUESTRA	Diámetro (mm)
R 1	55,4
R 2	54,7
R 3	55,8
Promedio	55,3
Desviación St.	0.03

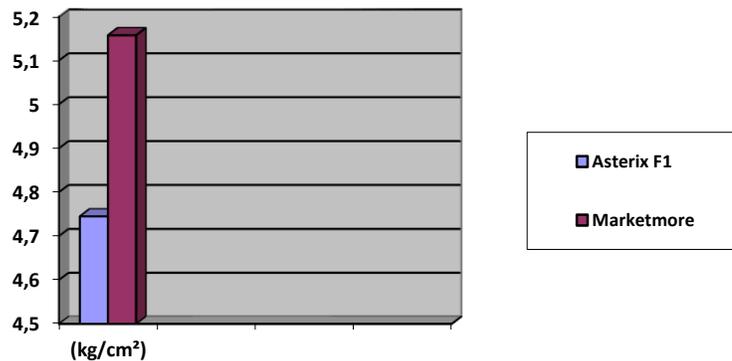
Se observa el promedio del diámetro ecuatorial del pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore, con un valor de 55,3 mm, éste valor cumple las especificaciones del pepinillo tipo mediano, establecido por la norma INEN 1 975, que está entre 50 y 89 mm, como óptimo para su comercialización y consumo.

4.1.6 RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN

Tabla 15. Resistencia a la penetración del pepinillo en dos variedades, Asterix F1 y Marketmore.

Resistencia a la penetración del pepinillo (kg/cm ²)		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore.
Rep. 1	4,68	5,13
Rep. 2	4,76	5,17
Rep. 3	4,81	5,18
Promedio	4,745	5,1578
Desv.st.	0,9754	0,5438

Gráfico 2. Relación de la resistencia a la penetración del pepinillo, en dos variedades.



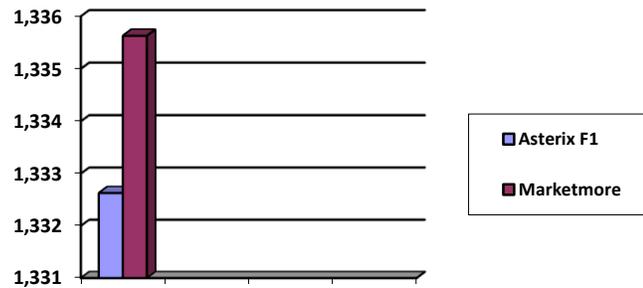
En el gráfico se observa que el pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore es más resistente a la penetración de objetos cortopunzantes que el de conservas variedad Asterix F1, con una diferencia de 0.4128 Kg/cm², definido por las características físicas de cada variedad.

4.1.7 ÍNDICE DE REFRACCIÓN

Tabla 16. Índice de refracción del pepinillo en dos variedades, Asterix F1 y Marketmore.

Índice de refracción del pepinillo		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore.
Rep. 1	1,33263	1,33563
Rep. 2	1,33263	1,33563
Rep. 3	1,33263	1,33563
Promedio	1,33263	1,33563
Desv.st.	-	-

Gráfico 3. Relación del Índice de refracción del pepinillo en dos variedades.



En el gráfico se observa que el valor del índice de refracción del pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore es mayor que el de conservas variedad Asterix F1, con una diferencia de 0.003 milésimas, esto se da por la diferencia de densidad.

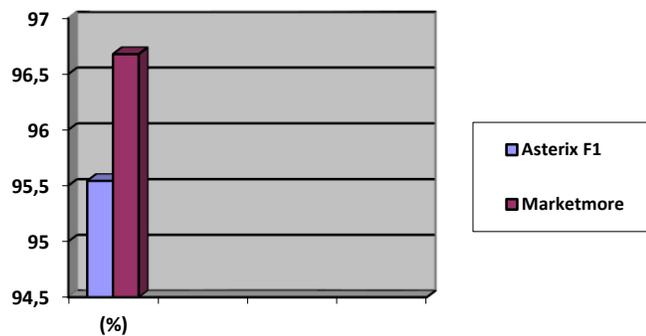
4.2 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

4.2.1 CONTENIDO DE AGUA

Tabla 17. Contenido de agua del pepinillo en dos variedades, Asterix F1 y Marketmore.

Contenido de agua del pepinillo (%)		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore.
Rep. 1	95,94	96,61
Rep. 2	95,17	96,64
Rep. 3	95,52	96,79
Promedio	95,54	96,68
Desv.st.	0,314	0,078

Gráfico 4. Relación del Contenido de agua del pepinillo en dos variedades.



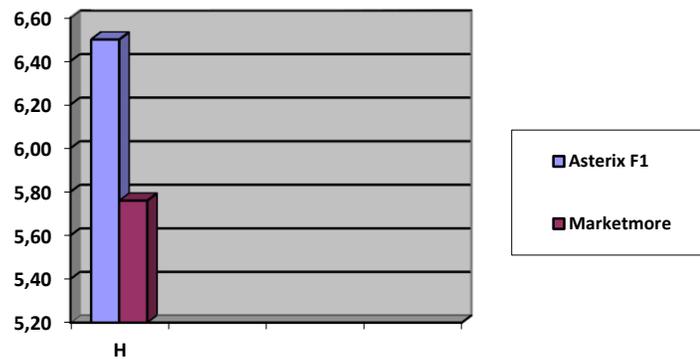
En el gráfico se observa que el valor de contenido de agua es mayor en el pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore, con relación al valor del pepinillo para conservas variedad Asterix F1 en un valor de 1.14%.

4.2.2 REACCIÓN pH

Tabla 18. pH de pepinillo en dos variedades, Asterix F1 y Marketmore.

pH del pepinillo		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore.
Rep. 1	6,48	5,42
Rep. 2	6,52	5,82
Rep. 3	6,50	6,04
Promedio	6,50	5,76
Desv.st.	0,0163	0,2566

Gráfico 5. Relación del pH del pepinillo, en dos variedades.



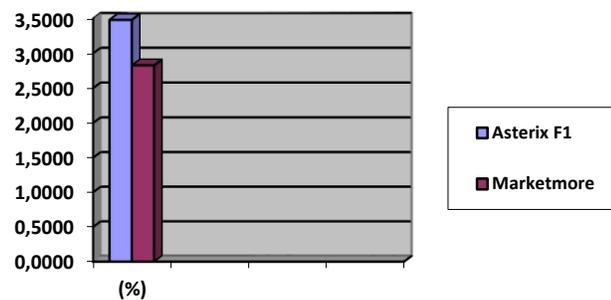
En el gráfico se observa que el valor de pH más cercano al neutro es el de conservas variedad asterix F1, mientras que el valor del de consumo en fresco variedad Marketmore tiende a la acidez, verificándose una diferencia significativa.

4.2.3 CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS

Tabla 19. Contenido de carbohidratos del pepinillo en dos variedades, Asterix F1 y Marketmore.

Contenido de carbohidratos del pepinillo (%)		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore.
Rep. 1	3,200	2,91
Rep. 2	3,720	2,81
Rep. 3	3,528	2,77
Promedio	3,4827	2,83
Desv.st.	0,2147	0,0589

Gráfico 6. Relación del contenido de carbohidratos, del pepinillo en dos variedades.



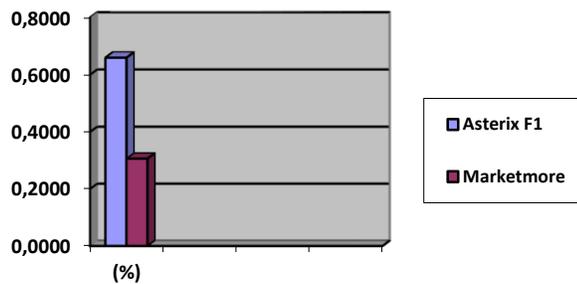
En el gráfico se observa que el valor de contenido de carbohidratos es mayor en el pepinillo para conservas variedad Asterix F1, con relación al valor del pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore, con una diferencia de 0.64%, esto debido a que existe mayor contenido de materia seca.

4.2.4 CONTENIDO DE CENIZAS

Tabla 20. Contenido de cenizas del pepinillo en dos variedades, Asterix F1 y Marketmore.

Contenido de cenizas del pepinillo (%)		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore.
Rep. 1	0,58	0,30
Rep. 2	0,76	0,34
Rep. 3	0,64	0,28
Promedio	0,66	0,3067
Desv.st.	0,0748	0,0249

Gráfico 7. Relación del contenido de Cenizas, del pepinillo en dos variedades.



En el gráfico se observa que el valor de porcentaje de Cenizas es mayor en el pepinillo para conservas variedad Asterix F1, con relación al valor del pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore, con una diferencia de 0.3533%, tiene relación con el mayor porcentaje de materia seca.

4.2.5 CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES

Tabla 21. Contenido de sólidos solubles del pepinillo en dos variedades Asterix F1 y Marketmore.

Contenido de sólidos solubles del pepinillo (%)		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore.
Rep. 1	1,75	3,75
Rep. 2	1,75	3,75
Rep. 3	1,50	3,75
Promedio	1,6667	3,75
Desv.st.	0,1179	-

Gráfico 8. Relación del contenido de Sólidos Solubles, del pepinillo en dos variedades.



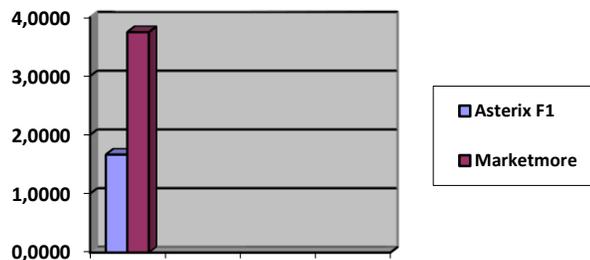
En el gráfico se observa que el valor de contenido de Sólidos Solubles es mayor en el pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore, con relación al valor del pepinillo para conservas variedad Asterix F1, esto debido a los días de cosecha que en el de consumo en fresco es mayor, por tanto mayor concentración de azúcares.

4.2.6 CONTENIDO DE GRADOS Brix

Tabla 22. Contenido de grados Brix del pepinillo en dos variedades Asterix F1 y Marketmore.

Contenido de grados Brix del pepinillo		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore.
Rep. 1	1,75	3,75
Rep. 2	1,75	3,75
Rep. 3	1,50	3,75
Promedio	1,6667	3,75
Desv.st.	0,1179	-

Gráfico 9. Relación del contenido de grados Brix, del pepinillo en dos variedades.



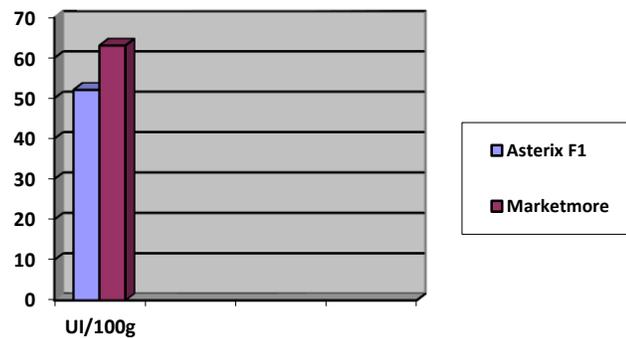
En el gráfico se observa que el valor de contenido de grados brix es mayor en el pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore, con relación al valor del pepinillo para conservas variedad Asterix F1, esto debido a la relación directa que existe con los sólidos solubles, que en su mayoría son azúcares.

4.2.7 CONTENIDO DE VITAMINA “A”

Tabla 23. Contenido de vitamina A del pepinillo en dos variedades Asterix F1 y Marketmore

Contenido de Vitamina A del pepinillo (UI/100g)		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore.
Rep. 1	52,1	63,1
Rep. 2	52,1	63,1
Rep. 3	52,1	63,1
Promedio	52,1	63,1
Desv.st.	-	-

Gráfico 10. Relación del contenido de vitamina “A” del pepinillo en dos variedades.



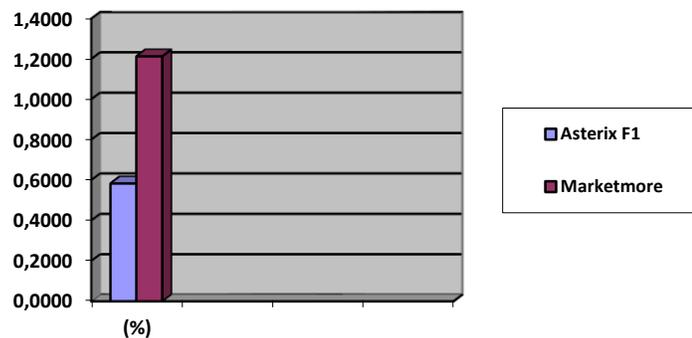
En el gráfico se muestra que el valor del contenido de vitamina A del pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore, es mayor al de conservas variedad Asterix F1, con una diferencia de 10 (UI/100g).

4.2.8 CONTENIDO DE FIBRA

Tabla 24. Contenido de fibra del pepinillo en dos variedades, Asterix F1 y Marketmore.

Contenido de fibra del pepinillo (%).		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore.
Rep. 1	0,58	1,27
Rep. 2	0,65	1,19
Rep. 3	0,52	1,18
Promedio	0,5833	1,2133
Desv.st.	0,0531	0,0403

Gráfico 11. Relación del contenido de fibra, del pepinillo en dos estados de madurez.



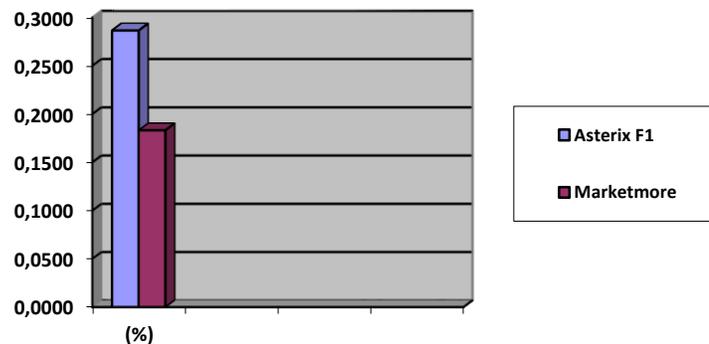
En el gráfico se observa que el valor de contenido de fibra es mayor en el pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore, con relación al valor del pepinillo para conservas variedad asterix F1, con una diferencia de 0.63%.

4.2.9 CONTENIDO DE EXTRACTO ETÉREO

Tabla 25. Contenido de sólidos solubles del pepinillo en dos variedades, Asterix F1 y Marketmore.

Contenido de extracto etéreo del pepinillo (%)		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore.
Rep. 1	0,26	0,18
Rep. 2	0,32	0,21
Rep. 3	0,28	0,16
Promedio	0,2867	0,1833
Desv.st.	0,0249	0,0205

Gráfico 12. Relación del contenido de Extracto Etéreo, del pepinillo en dos variedades.



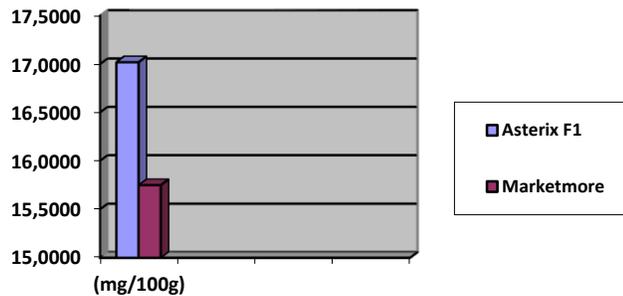
En el gráfico se observa que el valor de contenido de extracto etéreo es mayor en el pepinillo para conservas variedad Asterix f1, con relación al valor del pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore, con una diferencia de 0.1034 %.

4.2.10 CONTENIDO DE CALCIO (Ca)

Tabla 26. Contenido de calcio (Ca) del pepinillo en dos variedades, Asterix F1 y Marketmore.

Contenido de calcio del pepinillo (mg/100g)		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore.
Rep. 1	17,26	16,25
Rep. 2	16,40	15,20
Rep. 3	17,40	15,80
Promedio	17,02	15,75
Desv.st.	0,4421	0,4301

Gráfico 13. Relación del contenido de calcio, del pepinillo en dos variedades.



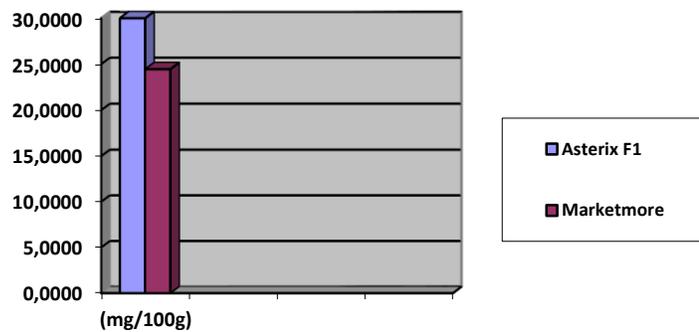
En el gráfico se observa que el valor de contenido de calcio es mayor en el pepinillo para conservas variedad Asterix F1, con relación al valor del pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore, con una diferencia de 1.27 mg/100g.

4.2.11 CONTENIDO DE FOSFORO (P)

Tabla 27. Contenido de fosforo (P) del pepinillo en dos variedades, Asterix F1 y Marketmore.

Contenido de fosforo del pepinillo (mg/100g)		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore.
Rep. 1	35,00	25,30
Rep. 2	28,00	23,50
Rep. 3	27,00	24,60
Promedio	30,00	24,4667
Desv.st.	3,5590	0,7409

Gráfico 14. Relación del contenido de fosforo, del pepinillo en dos variedades.



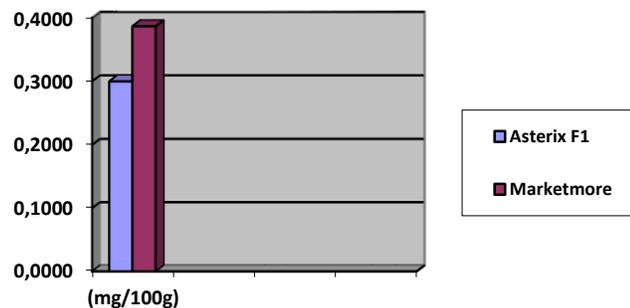
En el gráfico se observa que el valor de contenido de fosforo, es mayor en el pepinillo para conservas variedad Asterix F1, con relación al valor del pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore, con una diferencia de 5.53 mg/100g.

4.2.12 CONTENIDO DE HIERRO (Fe)

Tabla 28. Contenido de hierro (Fe) del pepinillo en dos variedades, Asterix F1 y Marketmore.

Contenido de hierro del pepinillo (mg/100g)		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore.
Rep. 1	0,30	0,42
Rep. 2	0,32	0,38
Rep. 3	0,28	0,36
Promedio	0,30	0,3867
Desv.st.	0,0163	0,0249

Gráfico 15. Relación del contenido de hierro, del pepinillo en dos variedades.



En el gráfico se observa que el valor de contenido de hierro, es mayor en el pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore, con relación al valor del pepinillo para conservas variedad Asterix F1, con una diferencia de 0.0867 mg/100g.

4.3 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS CON OTROS VALORES DEL MERCADO.

4.3.1 COMPARACIÓN CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, variedad Asterix F1

Tabla 29. Comparación características físicas de la variedad Asterix F1

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADOS DE ANALISIS		Norma técnica INEN 1975
		VARIEDAD ASTERIX F1	Requisito empresa SNOB	
Peso unitario	(g)	7,83		
Volumen	(cm ³)	8		
Densidad	(g/cm ³)	0,9		
Diámetro longitudinal	(mm)	46,7	Pequeño 35 - 64	Pequeño 30 - 49
Diámetro ecuatorial	(mm)	16,7	Pequeño ≤ 23	
Resistencia a la penetración	(kg/cm ²)	4,75		
Índice refracción	--	1,33		

4.3.2 COMPARACIÓN CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, variedad Marketmore

Tabla 30. Comparación características físicas de la variedad Marketmore

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADOS DE ANALISIS	
		VARIEDAD MARKETMORE	Norma técnica INEN 1975:2003
Peso unitario	(g)	390,99	Grande ≥ 370
Volumen	(cm ³)	396,65	
Densidad	(g/cm ³)	0,98	
Diámetro longitudinal	(mm)	227,3	Grande ≥ 190
Diámetro ecuatorial	(mm)	55,3	Grande ≥ 50
Resistencia a la penetración	(kg/cm ²)	5,16	
Índice refracción	--	1,34	

4.3.3 COMPARACIÓN CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS, variedad Asterix F1

Tabla 31. Comparación características químicas de la variedad Asterix F1.

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADOS DE ANALISIS		
		VARIEDAD ASTERIX F1	University of California, Post harvest Technology Center	Departamento de Agricultura de Estados Unidos USDA
Contenido agua	(%)	95,54	95	95,23
Reacción Ph	--	6,5		
Contenido carbohidratos	(g)	3,48	2,6 – 3,0 g	3,63 g
Contenido Cenizas	(%)	0.66		
Contenido solidos solubles	--	1,67		1,67 g
Contenido *brix	--	1,67		1,67 g
Vitamina A	(UI/mg)	52,1		
Contenido Fibra	(%)	0,58		0,5 g
Contenido extracto etéreo	(%)	0,29		
Contenido Calcio	(mg/100g)	17,02	24 – 162	16
Contenido Fosforo	(mg/100g)	30	22 – 125	24
Contenido Hierro	(mg/100g)	0.30	0,3 - 18	0,28

4.3.3 COMPARACIÓN CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS, variedad Marketmore.

Tabla 32. Comparación características químicas de la variedad Marketmore.

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADOS DE ANALISIS		
		VARIEDAD MARKETMORE	University of California, Postharvest Technology Center	Departamento de Agricultura de Estados Unidos USDA
Contenido agua	(%)	96,68		95,23
reacción Ph	--	5,76		
Contenido carbohidratos	(g)	2,83	2,6 – 300 g	3,63 g
Contenido Cenizas	(%)	0.31		
Contenido solidos solubles	--	3,75		1,67 g
Contenido *brix	--	3,75		1,67 g
Vitamina A	(UI/mg)	63,1		
Contenido Fibra	(%)	1,21		0,5 g
Contenido extracto etéreo	(%)	0,18		
Contenido Calcio	(mg/100g)	15,75	24 – 162	16
Contenido Fosforo	(mg/100g)	24,47	22 – 125	24
Contenido Hierro	(mg/100g)	0,3867	0,3 - 18	0,28

CAPÍTULO V.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Los resultados de los análisis físicos del pepinillo variedad Asterix F1, en diámetro longitudinal y diámetro ecuatorial muestran que cumplen con las normas requeridas para el procesamiento en conservas y su exportación de acuerdo a los requerimientos de la empresa SNOB, puesto que no existen Normas nacionales para pepinillo en conserva.

Los resultados de los análisis físicos del pepinillo variedad Marketmore: peso, diámetro longitudinal y diámetro ecuatorial demuestran que cumplen las normas requeridas para el consumo en fresco, citadas por la NTE INEN 1975.

De acuerdo a los análisis físicos, no se pueden hacer comparaciones de las dos variedades con normas nacionales porque no existen, ni internacionales por ser su acceso restringido.

Los resultados de los análisis químicos demuestran que hay diferencias notables entre las dos variedades en cuanto a sus contenidos de agua, cenizas, carbohidratos, sólidos solubles, fibra, extracto etéreo y pH; minerales como: Calcio, Fósforo, Hierro. En cuanto a la vitamina A la diferencia de contenido es mucho más apreciable entre las dos variedades debido a los días a la cosecha.

Los valores de las características químicas de las dos variedades de pepinillo están dentro de los rangos establecidos como óptimos para 100g de parte comestible.

5.2 RECOMENDACIONES

De acuerdo al resultado del análisis del contenido de agua del pepinillo, se recomienda hacer un estudio minucioso de las propiedades hidratantes del pepinillo para cosmetología y menús dietéticos bajos en calorías.

Se recomienda analizar otras variedades del pepinillo para conservas que puedan ser producidas y adaptadas a las condiciones climáticas, de suelos y de riego sobre todo en el valle del Chota, ya que existe mucha demanda en el mercado nacional e internacional.

Tomando en cuenta que las dos variedades analizadas cumplen con los requisitos establecidos, se justifica realizar un estudio de pre factibilidad para instalar una empresa procesadora de pepinillo en la zona norte de Imbabura.

Los resultados obtenidos en este estudio son reales y confiables, por lo tanto se recomienda que las instituciones encargadas de normalizar registren estos datos para la validación del producto.

CAPÍTULO VI.

SECCIÓN DE REFERENCIAS

6.1 BIBLIOGRAFIA

BANCO CENTRAL DEL ECUADOR. (1999). *Índices Comerciales sobre Exportaciones e Importaciones de Pepinillo y Mezcla de Hortalizas de 1993 –1999*, Ecuador.

CAMARA DE COMERCIO DE GUAYAQUIL. (1999). *Estadística de Importaciones, Partida Pepinillos*, Ecuador.

CEDEGE. (1999). *Informe Cultivo Pepinillo*, Ecuador.

CEDEÑO Á, y GARCIA W, (2009). *Determinación de un coeficiente de cultivo (Kc) para pepino (Cucumis sativus L) relacionando estimaciones alométricas del área foliar y contenido de agua del suelo, en el valle Carrizal-Chone de la provincia de Manabí*”, Tesis de grado. Universidad Técnica de Manabí, Manabí.

CORPORACION FINANCIERA NACIONAL. (1996). *Cultivo Industrial de Palmito*. Proyecto Promociona Ecuador.

COTRINA F. (1979). *Cultivo del Pepinillo*. Ministerio de Agricultura de España.

ESPINOZA G. (2005). *Determinación de las características físicas y químicas del aguacate, persea gratissima Gaerth*. Tesis de grado de Ing. Agroindustrial. Universidad Técnica del Norte. Ibarra.

ERAZO T y GARCIA R. *Obtención de pulpa de frutas y hortalizas utilizando una despulpadora refinadora, Construida en la Escuela de Ingeniería Agroindustrial*. Tesis de grado. Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

FERNANDEZ A. (1979). *Horticultura Intensiva*, Ministerio de Agricultura Manuales Técnicos Serie A Madrid España.

- FERNANDEZ J. *Análisis de los Alimentos*,(segunda edición): editorial Acribia.
- FISHER H. *Análisis moderno de los alimentos*.
- HERNANDEZ T. (1992). *Manual del Cultivo del Pepinillo Promoción de Exportaciones de Productos no Tradicionales*. Quito Ecuador: PROEXANT
- IBARRA J, *Módulo de Producción de Pepinillo*. Quito Ecuador.
- INEN, *Hortalizas frescas Pepinillo. Requisitos*. Norma Técnica Ecuatoriana NTE 1 975:2003. Quito Ecuador.
- INIAP. (1999.). *Guía de cultivos*. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (186 p).Ecuador.
- JARAMILLO J. y PATARROYO F. *Hortalizas Manual de Asistencia Técnica*. Instituto Colombiano Agropecuario Bogotá Colombia.
- LEON J. (1987). *Botánica de los cultivos tradicionales*. San José, Costa Rica: Servicio Editorial IICA,
- LIMAICO N y RECALDE E. (1994). *Efectos del tipo de fertilización y la densidad de siembra sobre la calidad de tres variedades de pepinillo (cucumis sativus L.) para pickles*. Tesis de grado Ing. Agroindustrial. Universidad Técnica del Norte. Ibarra.
- LOPEZ TORRES M. (2006).*Horticultura*,(segunda Edición). México: Editorial Trillas.
- MAROTO B.(1983). *Horticultura Herbácea* Madrid España: Ediciones Mundi Prensa.
- PEREZ M y ALVARADO P. (1980).*Antecedentes Técnicos del Cultivo del Pepinillo para Encurtido (cucumis sativus L.)* Documento Docente Facultad de Agronomía Universidad De Chile. Chile,

R Lees. *Análisis de los Alimentos.*, Zaragoza – España: Editorial Acribia

REHFISCH V y TOALAN.(2000). *Proyecto de factibilidad para el cultivo y la exportación del pepinillo.* Escuela Politécnica del Litoral. Guayaquil Ecuador.

REYES C. (2004.) *Cultivo y Comercialización de Hortalizas.* E.I.R.L. Lima Perú: Ediciones Ripalme

SANCHEZ REYES C. (2004). *Cultivo y Comercialización de Hortalizas,* Lima Perú: editorial Ripalme.

TERRANOVA. (1995).*Enciclopedia Agropecuaria Producción Agrícola* (tomo I.)

YANCHAPAXI G. (1993). *Zonificación Agroecológica para Cultivos de Exportación.* Promoción de Exportaciones de Productos no Tradicionales PROEXANT Quito Ecuador.

<http://www.agrocadenas.gov.co>

<http://www.corpei.gov.ec>

<http://www.infoagro.com>

<http://www.magap.ec>

<http://www.iniap.com>

<http://www.botanical-online.com/pepinos.htm>

<http://www.aperderpeso.com/propiedades-depurativas-del-pepino/>

<http://www.euroresidentes.com/Alimentos/pepino.htm>

<http://www.plantasparacurar.com/propiedades-medicinales-del-pepino/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Cucumis_sativus

6.2 ANEXOS

6.2.1 Anexo 1: Mediciones de Peso Unitario del pepinillo en dos variedades.

MUESTRA	PESO UNITARIO PEPINILLO					
	I REPETICIÓN		II REPETICIÓN		III REPETICIÓN	
	Marketmore	Asterix F1	Marketmore	Asterix F1	Marketmore	Asterix F1
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
1	395,8	8,0939	428,7	9,9172	412,3	8,3186
2	390,3	8,4827	406,1	7,9158	398,2	7,8890
3	389,7	6,5226	343,0	9,9092	366,4	6,3550
4	354,3	9,6403	351,2	8,6650	352,8	6,5852
5	371,9	7,6775	310,2	5,2260	341,1	6,3382
6	340,4	8,3048	373,7	6,9546	357,1	8,3157
7	362,8	9,0247	430,2	9,2834	396,5	7,0385
8	372,9	9,3781	321,6	8,9527	347,3	5,2607
9	398,6	6,5296	397,6	6,4746	398,1	5,9714
10	381,8	6,4308	350,7	6,9968	366,3	7,1520
11	371,2	9,4674	432,8	8,2750	402,0	8,9117
12	373,0	9,2285	476,4	8,2388	424,7	7,5603
13	457,9	8,9079	393,5	7,6928	425,7	8,7591
14	423,4	9,4318	397,1	7,3350	410,3	8,2940
15	344,2	6,4507	341,4	7,7667	409,6	7,4920
16	480,0	5,7846	353,1	7,6016	420,1	8,4432
17	468,8	8,1337	415,0	7,4512	390,8	7,6097
18	316,9	7,1197	401,6	6,0017	422,4	6,3608
19	453,8	9,9776	377,8	8,8606	405,7	7,8108
20	434,7	9,7299	445,0	7,0207	382,6	8,2236
Promedio	394,12	8,22	387,34	7,83	391,50	7,43
Desviación	45,37	1,33	44,06	1,23	27,24	1,02

Fuente: El Autor 10 de Noviembre de 2012. Ibarra – Ecuador

6.2.2 Anexo 2: Mediciones de Volumen del pepinillo en dos variedades.

	VOLUMEN PEPINILLO					
	I REPETICIÓN		II REPETICIÓN		III REPETICIÓN	
	Marketmore	Asterix F1	Marketmore	Asterix F1	Marketmore	Asterix F1
MUESTRA	(cm ³)	(cm ³)	(cm ³)	(cm ³)	(cm ³)	(cm ³)
1	400,0	8,0	435,0	10,0	420,0	8,0
2	398,0	8,0	410,0	8,0	404,0	8,0
3	392,0	7,0	348,0	10,0	370,0	6,0
4	360,0	10,0	355,0	9,0	362,0	6,0
5	376,0	8,0	315,0	6,0	348,0	6,0
6	346,0	8,0	378,0	7,0	362,0	8,0
7	365,0	10,0	440,0	10,0	402,0	6,0
8	378,0	10,0	328,0	9,0	350,0	6,0
9	405,0	7,0	405,0	7,0	405,0	6,0
10	386,0	6,0	355,0	7,0	374,0	8,0
11	378,0	10,0	438,0	8,0	410,0	10,0
12	380,0	10,0	480,0	8,0	430,0	8,0
13	465,0	10,0	398,0	8,0	432,0	10,0
14	428,0	10,0	400,0	7,0	416,0	10,0
15	350,0	7,0	350,0	7,0	414,0	8,0
16	488,0	6,0	357,0	7,0	425,0	8,0
17	475,0	8,0	420,0	6,0	398,0	8,0
18	325,0	6,0	410,0	6,0	426,0	7,0
19	460,0	10,0	380,0	8,0	412,0	10,0
20	440,0	10,0	452,0	6,0	390,0	10,0
Promedio	399,75	8,45	392,7	7,7	397,5	7,85
Desviación	45,70	1,57	44,33	1,34	27,16	1,53

Fuente: El Autor 10 de Noviembre de 2012. Ibarra – Ecuador

6.2.3 Anexo 3: Mediciones de Densidad del pepinillo en dos variedades.

	DENSIDAD PEPINILLO					
	I REPETICIÓN		II REPETICIÓN		III REPETICIÓN	
	Marketmore	Asterix F1	Marketmore	Asterix F1	Marketmore	Asterix F1
MUESTRA	(g/cm ³)	(g/cm ³)	(g/cm ³)	(g/cm ³)	(g/cm ³)	(g/cm ³)
1	0,990	1,0117	0,986	0,9917	0,982	1,0398
2	0,981	1,0603	0,990	0,9895	0,986	0,9861
3	0,994	0,9318	0,986	0,9909	0,990	1,0592
4	0,984	0,9640	0,989	0,9628	0,975	1,0975
5	0,989	0,9597	0,985	0,8710	0,980	1,0564
6	0,984	1,0381	0,989	0,9935	0,986	1,0395
7	0,994	0,9025	0,978	0,9283	0,986	1,1731
8	0,987	0,9378	0,980	0,9947	0,946	0,8768
9	0,984	0,9328	0,982	0,9249	0,983	0,9952
10	0,989	1,0718	0,988	0,9995	0,979	0,8940
11	0,982	0,9467	0,988	1,0344	0,980	0,8912
12	0,982	0,9229	0,993	1,0299	0,988	0,9450
13	0,985	0,8908	0,987	0,9616	0,985	0,8759
14	0,989	0,9432	0,993	1,0479	0,986	0,8294
15	0,983	0,9215	0,975	1,1095	0,989	0,9365
16	0,984	0,9641	0,989	1,0859	0,988	1,0554
17	0,987	1,0167	0,988	1,2419	0,982	0,9512
18	0,975	1,1866	0,980	1,0003	0,922	0,9087
19	0,986	0,9978	0,994	1,1076	0,985	0,7811
20	0,988	0,9730	0,985	1,1701	0,981	0,8224
Promedio	0,99	0,98	0,99	1,02	0,98	0,96
Desviación	0,00	0,07	0,01	0,09	0,02	0,10

Fuente: El Autor: 10 de Noviembre de 2012. Ibarra – Ecuador

6.2.4 Anexo 4: Mediciones de Diámetro Longitudinal y Ecuatorial del pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore.

	DIAMETROS					
	Pepinillo para consumo en fresco variedad Marketmore.					
	I REPETICIÓN		II REPETICIÓN		III REPETICIÓN	
	Longitudinal	Ecuatorial	Longitudinal	Ecuatorial	Longitudinal	Ecuatorial
MUESTRA	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
1	25,5	5,3	20,6	6,3	23,4	5,4
2	24,1	5,3	21,5	5,8	26,6	6,1
3	24,6	5,2	22,5	5,2	20,5	5,8
4	21,6	5,4	23,2	5,1	22,2	5,2
5	23,6	5,2	19,9	5,1	25,6	6,0
6	23,6	5,1	21,7	5,5	26,8	5,4
7	23,4	5,1	23,6	5,6	20,6	5,5
8	23,3	5,4	22,4	5,2	19,8	5,5
9	23,3	5,5	23,0	5,6	22,6	5,2
10	22,8	5,5	22,6	5,1	20,4	5,3
11	21,9	6,0	23,8	5,6	21,8	5,9
12	23,2	5,1	22,4	5,2	24,2	6,1
13	23,9	5,8	23,0	5,4	25,6	5,0
14	23,4	5,6	22,2	5,5	21,8	5,8
15	19,2	5,6	21,8	5,3	19,8	5,3
16	22,4	5,9	23,1	5,1	21,7	5,8
17	25,7	5,7	23,9	5,6	22,6	5,5
18	20,4	5,4	24,0	5,4	20,8	6,1
19	24,7	5,9	23,4	5,2	21,6	5,4
20	21,9	6,0	23,3	5,9	20,8	5,2
Promedio	23,1	5,5	22,6	5,4	22,4	5,5
Desviación	1,59	0,30	1,08	0,32	2,21	0,35

Fuente: El Autor 10 de Noviembre de 2012. Ibarra – Ecuador

6.2.5 Anexo 5: Mediciones de Diámetro Longitudinal y Ecuatorial del pepinillo para conservas variedad Asterix F1.

	DIAMETROS					
	Pepinillo para conservas variedad Asterix F1.					
	I		II		III	
	REPETICIÓN		REPETICIÓN		REPETICIÓN	
	Longitudinal	Ecuatorial	Longitudinal	Ecuatorial	Longitudinal	Ecuatorial
MUESTRA	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
1	5,2	1,7	4,6	1,8	4,8000	1,6
2	4,6	1,7	4,5	1,7	5,1	1,6
3	4,1	1,7	4,3	1,7	4,2	1,5
4	5,3	1,6	4,9	1,8	4,4	1,6
5	5,1	1,7	5,2	1,4	4,1	1,6
6	4,6	1,7	4,3	1,6	4,4	1,9
7	4,5	1,7	4,3	1,7	4,8	1,6
8	4,6	1,7	4,1	1,7	3,9	1,4
9	5,1	1,5	4,5	1,7	3,9	1,7
10	4,7	1,6	4,6	1,7	4,5	1,6
11	4,8	1,9	4,3	1,7	5,0	1,8
12	4,2	1,7	4,0	1,9	4,8	1,6
13	3,9	1,7	4,9	1,6	4,8	1,8
14	4,2	1,7	4,6	1,8	4,9	1,6
15	4,1	1,6	4,7	1,7	4,9	1,6
16	4,7	1,5	4,8	1,7	4,4	1,8
17	4,9	1,8	4,8	1,6	4,6	1,6
18	5,3	1,5	4,2	1,5	4,7	1,4
19	4,3	1,8	5,0	1,8	4,3	1,7
20	4,8	1,8	4,1	1,6	4,7	1,7
Promedio	4,65	1,68	4,8	1,685	4,56	1,635
Desviación	0,4224	0,1056	0,3329	0,1137	0,3515	0,1268

Fuente: El Autor 10 de Noviembre de 2012. Ibarra – Ecuador

6.2.6 Anexo 6: Mediciones de la resistencia a la penetración del pepinillo en dos variedades.

RESISTENCIA A LA PENETRACION						
	I REPETICION		II REPETICION		III REPETICION	
	Marketmore	Asterix F1	Marketmore	Asterix F1	Marketmore	Asterix F1
MUESTRA	Kg / cm ²					
1	4.6	5.3	4.5	5.4	5.40	6.00
2	3.0	4.3	6.5	5.4	3.80	4.80
3	3.4	4.0	3.9	5.1	4.60	4.90
4	5.8	5.4	4.7	5.5	5.20	5.60
5	3.4	3.9	3.9	5.5	6.50	5.10
6	4.1	5.5	6.3	4.9	4.60	3.90
7	6.7	5.5	5.5	5.6	3.50	5.40
8	4.8	5.1	4.6	4.9	3.70	4.30
9	4.8	5.7	3.7	4.6	5.80	4.30
10	3.6	5.1	5.3	6.1	3.40	5.30
11	5.4	5.2	4.5	5.3	4.50	5.30
12	4.5	5.4	3.5	4.3	5.60	5.10
13	4.5	5.1	3.5	4.4	5.10	5.50
14	5.6	5.5	5.8	5.4	5.30	5.50
15	4.3	5.5	3.4	3.9	4.40	5.20
16	6.5	5.0	5.3	5.5	4.40	5.10
17	5.4	5.6	4.7	5.6	6.70	5.80
18	4.6	4.9	4.9	5.1	4.80	5.10
19	3.3	4.6	5.8	5.7	3.50	5.50
20	5.2	6.0	4.8	5.3	5.30	5.60
Promedio	4.68	5.13	4.76	5.17	4.81	5.17
Desviación	1.04	0.56	0.93	0.55	0.95	0.52

Fuente: El Autor 26 de Noviembre de 2012. Quito - Ecuador

6.2.7 Anexo 7: Análisis químicos del pepinillo en dos variedades.

Índice de refracción del pepinillo		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore
Rep. 1	1,33263	1,33563
Rep. 2	1,33263	1,33563
Rep. 3	1,33263	1,33563
Promedio	1,33263	1,33563
Desv.st.	-	-

Contenido de agua del pepinillo		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore
Rep. 1	95,94	96,61
Rep. 2	95,17	96,64
Rep. 3	95,52	96,79
Promedio	95,5433	96,6800
Desv.st.	0,3148	0,0787

pH del pepinillo		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore
Rep. 1	6,48	5,42
Rep. 2	6,52	5,82
Rep. 3	6,50	6,04
Promedio	6,50	5,76
Desv.st.	0,0163	0,2566

Contenido de carbohidratos del pepinillo		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore
Rep. 1	3,200	2,91
Rep. 2	3,720	2,81
Rep. 3	3,528	2,77
Promedio	3,4827	2,8300
Desv.st.	0,2147	0,0589

Porcentaje de cenizas de pepinillo		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore
Rep. 1	0,58	0,30
Rep. 2	0,76	0,34
Rep. 3	0,64	0,28
Promedio	0,66	0,3067
Desv.st.	0,0748	0,0249

Contenido de sólidos solubles del pepinillo		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore
Rep. 1	1,75	3,75
Rep. 2	1,75	3,75
Rep. 3	1,50	3,75
Promedio	1,6667	3,75
Desv.st.	0,1179	-

Contenido de vitamina A del pepinillo		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore
Rep. 1	52,1	63,1
Rep. 2	52,1	63,1
Rep. 3	52,1	63,1
Promedio	52,1	63,1
Desv.st.	-	-

Contenido de calcio del pepinillo		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore
Rep. 1	17,26	16,25
Rep. 2	16,40	15,20
Rep. 3	17,40	15,80
Promedio	17,02	15,75
Desv.st.	0,4421	0,4301

Contenido de fosforo del pepinillo		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore
Rep. 1	35,00	25,30
Rep. 2	28,00	23,50
Rep. 3	27,00	24,60
Promedio	30,00	24,4667
Desv.st.	3,5590	0,7409

Contenido de hierro del pepinillo		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore
Rep. 1	0,30	0,42
Rep. 2	0,32	0,38
Rep. 3	0,28	0,36
Promedio	0,30	0,3867
Desv.st.	0,0163	0,0249

Contenido de grados brix del pepinillo		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore
Rep. 1	1,75	3,75
Rep. 2	1,75	3,75
Rep. 3	1,50	3,75
Promedio	1,67	3,75
Desv.st.		-

Contenido de fibra del pepinillo		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore
Rep. 1	0,58	1,27
Rep. 2	0,65	1,19
Rep. 3	0,52	1,18
Promedio	0,583	1,213
Desv.st.		

Contenido de extracto etéreo del pepinillo		
Muestra.	Asterix F1	Marketmore
Rep. 1	0,26	0,18
Rep. 2	0,32	0,21
Rep. 3	0,28	0,16
Promedio	0,096	0,183
Desv.st.		

Fuente: El autor. Noviembre 2012, Ibarra-Ecuador

6.2.8 Anexo 8: Exportación Nacional de pepinillos.

Partida	Producto	Año	País de Destino	Volumen TM	Valor FOB USD
0707000000	Pepinillo	2002	Alemania	6,34	9,22
0707000000	Pepinillo	2002	Colombia	3,37	4,54
0707000000	Pepinillo	2002	EE UU	4,19	8,41
0707000000	Pepinillo	2002	Holanda	18,15	20,42
0707000000	Pepinillo	2002	Reino Unido	0,02	0,02
0707000000	Pepinillo	2002	Venezuela	2,82	5,87
0707000000	Pepinillo	2003	Alemania	0,58	1
0707000000	Pepinillo	2003	Canadá	0,81	0,95
0707000000	Pepinillo	2003	Colombia	0,81	0,41
0707000000	Pepinillo	2003	EE UU	1,53	3
0707000000	Pepinillo	2003	Holanda	1,68	2,39

Fuente: B CE

Elaboración: Proyecto SICA/MAG

Cifras Provisionales

6.2.9 Anexo 9: IMPORTACIONES EUROPEAS DURANTE EL AÑO 1999.

Partida arancelaria 070700 "cucumber and gherkins, fresh or chilled"

Proveedor	Volumen T M	(%) Participación
HOLANDA	319798	49,38
ESPAÑA	239039	36,91
ALEMANIA	20210	3,12
GRECIA	14936	2,30
BELGICA	12376	1,91
AUSTRIA F	10279	1,58
FRANCIA	7656	1,18
TURQUIA	4902	0,75
HUNGRIA	4793	0,74
RUMANIA	3397	0,52
ITALIA	2252	0,34
POLONIA	1954	0,30
SUECIA	1627	0,25
BULGARIA	1082	0,16
MARRUECOS	835	0,12
JORDANIA	726	0,11
REINO UNIDO	580	0,08
ISRAEL	381	0,05
DINAMARCA	350	0,05
PORTUGAL	101	0,01
For.J Rep. Mac	82	0,01
EGIPTO	62	0,01
LUXEMBURGO	43	0,01
IRLANDA	28	0,01
ESTONIA	26	0,01
RUSIA	21	0,01
IRAN	21	0,01
ARGENTINA	11	0,01
SUIZA	7	0,01
FINLANDIA	5	0,01
SENEGAL	4	0,01
INDIA	3	0,01
CHIPRE	3	0,01
ESTADOS UNIDOS	2	0,01
TUNISIA	1	0,00
LIBANO	1	0,00
BRASIL	1	0,00
OTROS PAISES	2	0,00
TOTAL	647597	99,99

Fuente: Eurosat.24

6.2.10 Anexo 10: Producción Nacional durante el año 2000

Cultivo	Provincia	Condición de cultivo	Superficie Ha	Cosecha TM
Pepinillo	AZUAY	Sólo	1,71	4,26
Pepinillo	CAÑAR	Sólo	1,82	3,91
Pepinillo	CARCHI	Sólo	7,81	47,64
Pepinillo	CHIMBORAZO	Sólo	1,57	0,84
Pepinillo	CHIMBORAZO	Asociado	0,7	0,06
Pepinillo	EL ORO	Sólo	41,64	287,23
Pepinillo	EL ORO	Asociado	1,98	1,8
Pepinillo	ESMERALDAS	Sólo	5,6	17,37
Pepinillo	ESMERALDAS	Asociado	30,93	43,4
Pepinillo	GALAPAGOS	Sólo	3,4	9,01
Pepinillo	GALAPAGOS	Asociado	6,01	6,14
Pepinillo	GUAYAS	Sólo	93,43	688,18
Pepinillo	GUAYAS	Asociado	9,16	43,34
Pepinillo	IMBABURA	Sólo	13,13	60,05
Pepinillo	LA CONCORDIA	Asociado	0,01	0
Pepinillo	LA CONCORDIA	Sólo	0,89	3,12
Pepinillo	LOJA	Sólo	30,53	87,76
Pepinillo	LOJA	Asociado	0,38	0,01
Pepinillo	LOS RIOS	Sólo	5,6	35,3
Pepinillo	MANABI	Sólo	156,94	2085,5
Pepinillo	MANABI	Asociado	31,74	837,26
Pepinillo	MANGA DEL	Asociado	0,84	0,15
Pepinillo	MORONA S.	Sólo	0,02	0,11
Pepinillo	MORONA S.	Asociado	0,04	0,05
Pepinillo	NAPO	Sólo	0,05	0,57
Pepinillo	ORELLANA	Asociado	1,65	0,3
Pepinillo	ORELLANA	Sólo	8,69	11,1
Pepinillo	PASTAZA	Asociado	0,04	0,08
Pepinillo	PASTAZA	Sólo	2,49	4,68
Pepinillo	PICHINCHA	Sólo	25,54	709,14
Pepinillo	PICHINCHA	Asociado	4,78	7,03
Pepinillo	TUNGURAHUA	Asociado	2,9	13,08
Pepinillo	TUNGURAHUA	Sólo	0,8	24,31
Pepinillo	ZAMORA CH.	Asociado	0,01	0,03
Pepinillo	ZAMORA CH.	Sólo	4,49	0,39

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario - Proyecto SICA/MAG

6.2.11 Norma Técnica INEN 1975:2003



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1 975:2003

HORTALIZAS FRESCAS. PEPINILLO. REQUISITOS.

Primera Edición

FRESH VEGETABLES. CUCUMBER. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Industria alimentaria, producto vegetal, producto agrícola, hortaliza fresca, pepinillo, requisitos.
AL 02.01-441
CDU: 635.63
CIU: 1120
ICS: 67.080.20

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	HORTALIZAS FRESCAS PEPINILLO REQUISITOS	NTE INEN 1 975:2003 2003-01
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el pepinillo para consumo en estado fresco o como materia prima para el procesamiento industrial.</p> <p style="text-align: center;">2. DEFINICIONES</p> <p>Para los efectos de esta norma se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 2 104 y las que a continuación se detallan:</p> <p>2.1 Pepinillo. Planta de tallos rastreros, herbáceos, trepadores y angulosos, cuyo sistema radicular presenta una raíz principal que rápidamente se ramifica en raíces secundarias, hojas alternas con un largo peciolo, en algunas variedades son acorazonados con tres lóbulos y en otras palmeadas con cinco lóbulos; posee zarcillos que son hojas modificadas; las flores poseen un corto pedúnculo y son de color amarillo intenso, pueden ser o no hermafroditas; el fruto es un pepónide de pulpa blanquecina, con semillas ordenadas en forma longitudinal, son ovales algo aplastadas y de color blanco amarillento. Su nombre científico es <i>Cucumis sativus</i>, pertenece a la familia de las Cucurbitáceas, género Cucumis, especie sativus L.</p> <p>2.2 Tipo de fruto. Para efecto de esta norma, es el carácter dimensional del fruto que permite clasificarlo por su tamaño.</p> <p>2.3 Fruto fuera de norma. Es aquel que no cumple con los requisitos establecidos en esta norma.</p> <p>2.4 Fruto fresco: Producto que, luego de la recolección, no ha sufrido cambio alguno, que afecte su maduración natural y mantiene sus cualidades y características.</p> <p>2.5 Masa (peso) del fruto: Es la masa del fruto, que se equilibra con el uso de pesas en una balanza.</p> <p>2.6 Fruto defectuoso: Aquel con uno o más defectos que afecten su calidad comercial.</p> <p>2.7 Bulto, gaveta, bin, caja. Volumen de algunas hortalizas que se utiliza en su comercialización.</p> <p style="text-align: center;">3. CLASIFICACIÓN</p> <p>3.1 Tipo. Los frutos, de acuerdo a su masa, diámetro polar (longitud) y diámetro ecuatorial, se clasifican como se anota en la tabla 1.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Industria alimentaria, producto vegetal, producto agrícola, hortaliza fresca, pepinillo, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo Moreno ES-29 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

TABLA 1: Clasificación de los frutos de acuerdo con la masa, diámetro polar y diámetro ecuatorial

TIPO (tamaño)	MASA (peso), g	DIÁMETRO POLAR, mm	DIÁMETRO ECUATORIAL, mm
1 Grande	≥ 370	≥ 190	≥ 50
2 Mediano	310 - 360	160 - 189	41 - 49
3 Pequeño	≤ 309	≤ 159	≤ 40

3.1.1 Los pepinillos frescos destinados a conserva (pickles), se clasifican de acuerdo con la tabla 2.

TABLA 2: Clasificación de frutos para conserva (pickles)

TIPO (tamaño)	LONGITUD, mm
1 Grande	≥ 90
2 Mediano	50 - 89
3 Pequeño	30 - 49

3.1.2 *Tolerancias.* Para los tipos de frutos señalados, se admitirá una tolerancia del 10% en número de pepinillos por bulto que no respondan a las exigencias previstas; sin embargo, esta tolerancia no puede referirse más que a frutos en que la masa y las dimensiones difieran como máximo del 10% de los límites fijados.

3.2 **Grado de calidad.** Los pepinillos, de acuerdo a su grado de calidad se clasifican en:

3.2.1 *Grado extra.* Los frutos deben cumplir con los requisitos establecidos en 5.1.1, y estar exento de todo defecto que demerite su calidad.

3.2.1.1 *Tolerancia.* Se admite hasta el 5% en número de frutos que no correspondan a las características anotadas.

3.2.2 *Grado I.* Los frutos deben cumplir con los requisitos establecidos en 5.1.1 y se acepta lo siguiente:

- a) Ligeras deformaciones, con exclusión de la debida al desarrollo de las semillas.
- b) Ligeros defectos de color, especialmente de coloración clara de la parte del fruto que ha estado en contacto con el suelo durante el crecimiento.
- c) Ligeros defectos de epidermis, pueden estar cicatrizados siempre que no comprometan su aspecto y conservación.

3.2.2.1 *Tolerancia.* Se admite una tolerancia del 10% en número de frutos que no correspondan a las características de este grado, pero que sí se encuentran conformes con las del grado II o, excepcionalmente, admitidas en las tolerancias de este grado.

3.2.3 *Grado II.* Los frutos deben cumplir con los requisitos establecidos en 5.1.1 y en el que se admiten los siguientes defectos:

- a) Deformación producida por un avanzado desarrollo de las semillas.
- b) Defectos de coloración que afecten hasta un tercio de la superficie (en el caso de frutos de invernadero no se admitirán defectos de coloración).
- c) Heridas cicatrizadas, daños causados por roce y manipulación defectuosa que comprometan su aspecto y conservación.

(Continúa)

3.2.3.1 Tolerancia. Se admite una tolerancia del 10 % en número de frutos que no correspondan a las características de este grado, pero sí deben estar aptos para el consumo. Un máximo del 2% en número de frutos pueden presentar en su parte terminal un pequeño sabor amargo.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Los pepinillos destinados a la alimentación en cualquiera de los tipos seleccionados, debe ser rectos y/o ligeramente curvos; las semillas serán siempre tiernas; la coloración debe ser típica de la variedad, estar sin defectos, incluso de cualquier deformación, especialmente las debidas al desarrollo avanzado de las semillas.

4.2 El estado del pepinillo debe ser tal, que permita soportar el transporte y una manipulación que asegure su llegada al lugar del destino en condiciones satisfactorias. Igualmente, el envase debe carecer de todo cuerpo extraño, estar limpio, sin olor desagradable.

4.3 El proveedor debe garantizar que la muestra inspeccionada cumpla con la masa y grado declarado en el rótulo o etiqueta del envase o embalaje.

4.4 Las variedades de los pepinillos conocidos y distribuidos en el país son: Ashley, Marketer more, Anglicus; Híbridos Sprint 440, Victory híbrido; F4 cacade N.S. entre otras.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos

5.1.1 Requisitos físicos. Todos los grados del fruto deben estar sujetos a los requisitos y tolerancias permitidos. Además deben tener las siguientes características:

- a) Estar enteros.
- b) Tener la forma característica del pepinillo.
- c) Estar sanos (libres de ataques de insectos y/o enfermedades, que demeriten la calidad interna del fruto).
- d) Estar libres de humedad externa anormal producida por mal manejo en las etapas poscosecha (recolección, acopio, selección, clasificación, adecuación, empaque, almacenamiento y transporte).
- e) Estar exentos de cualquier olor y/o sabor extraño (provenientes de otros productos, empaques o recipientes y/o agroquímicos, con los cuales hayan estado en contacto).
- f) Presentar aspecto fresco y consistencia firme, libres de lesiones de origen físico o mecánico que afecten su apariencia.
- g) El epicarpio o cáscara de color verde o verde claro, liso, con pequeñas salientes.
- h) La pulpa blanquecina y carnosa, las semillas tiernas achatadas.

5.1.2 Residuos de plaguicidas. Hasta que se expidan las normas INEN correspondientes, para los límites máximos de residuos de plaguicidas y productos afines en alimentos, se adoptarán las recomendaciones del Codex-Alimentarius o los exigidos por el país de destino.

(Continúa)

5.2 Requisitos complementarios

5.2.1 La comercialización de este producto debe sujetarse con lo dispuesto en la Ley de Pesas y Medidas y las Regulaciones correspondientes.

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo

6.1.1 El muestreo de los frutos se realizará de acuerdo con la NTE INEN 1750, tabla 3.

6.2 Aceptación y rechazo

6.2.1 Si la muestra inspeccionada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en esta norma, se repetirá la inspección en otra muestra. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para considerar el lote como fuera de norma.

7. MÉTODOS DE ENSAYO

7.1 Determinación del tipo

7.1.1 Diámetro ecuatorial. Se mide el diámetro de la sección ecuatorial del fruto con un calibrador y el resultado se expresa en milímetros (mm).

7.1.1.1 El fruto puede clasificarse manualmente, mediante el uso de calibradores fijos, que pueden confeccionarse en madera.

7.1.2 Diámetro polar. Se mide el diámetro de la sección longitudinal del fruto con una regla graduada y el resultado se expresa en milímetros (mm).

7.1.3 Masa. La masa del fruto se determina mediante el uso de una balanza con apreciación de gramos.

7.1.4 El fruto debe clasificarse según el tamaño o tipo, variedad y registrar el número de cada tipo.

8. EMBALAJE

8.1 Los frutos deben comercializarse en cajas de madera, cartón corrugado, plástico, mallas; deben transportarse limpios, bien acondicionados, debiendo cumplir condiciones de higiene, ventilación, resistencia a la humedad, manipulación, transporte; de modo que, se garantice una adecuada conservación del producto.

8.2 El contenido de cada embalaje tiene que ser homogéneo y referirse exclusivamente a frutos que tengan el mismo origen, variedad, tipo (tamaño) y con un nivel uniforme de maduración. El producto puede ser marcado con tinta inocua luego de haber sido clasificado.

8.3 Las características del embalaje de madera se encuentran establecidas en la NTE INEN 1 735 y para los productos de exportación deberán satisfacer las disposiciones que exigieren los países de destino.

9. ROTULADO

9.1 Los envases deben llevar etiquetas o impresiones con caracteres legibles, en español (y en otro idioma, si las necesidades de comercialización así lo dispusieren), colocadas en tal forma que no desaparezcan bajo condiciones normales de almacenamiento y transporte (si se usan impresiones litografiadas, éstas no deben estar en contacto con el producto), debiendo contener *la información mínima siguiente:*

(Continúa)

- a) Identificación del productor, exportador, empacador y/o distribuidor (marca comercial, nombre, dirección o código).
- b) Nombre y variedad del producto: **PEPINILLO**.....
- c) Características comerciales: tipo, grado, contenido neto expresado en unidades del Sistema Internacional y coloración del fruto al empacarse.
- d) País de origen y región productora.
- e) Fecha de empaque.
- f) Impresión con la simbología que indique el manejo adecuado del producto.

(Continúa)

APÉNDICE Z**Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR**

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 735:1989	<i>Embalajes de madera para frutas y hortalizas.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 750:1994	<i>Hortalizas y frutas frescas. Muestreo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 104:1996	<i>Hortalizas frescas. Definiciones y clasificación.</i>
CODEX ALIMENTARIUS:	<i>Límites máximos del Codex para residuos de plaguicidas. Suplementos 1 y 2 CAC/Vol XII Ed. 2 ó CAC/PR2 y CAC/PR3.</i>
<i>Ley de pesas y medidas, su reglamento y sus regulaciones.</i>	

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Manual de legislación para la inspección de calidad de alimentos. Capítulo XXI. Hortalizas y verduras. (Pepinillo). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dirección General de Política Alimentaria. Madrid, España. 1986.

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail:furresta@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail:normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail:certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail:verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail:inencati@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail:inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail:inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail:inenriobamba@inen.gov.ec
URL:www.inen.gov.ec