



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL MANGO

VERA MORA WINER FABIAN
BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL MANGO

VERA MORA WINER FABIAN
BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

EXAMEN COMPLEXIVO

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL MANGO

VERA MORA WINER FABIAN
BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO

SILVA HUILCAPI CARLOS JAIME

MACHALA, 29 DE ABRIL DE 2021

MACHALA
29 de abril de 2021

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL MANGO

por VERA MORA WINER FABIAN

Fecha de entrega: 14-abr-2021 10:31a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1559095017

Nombre del archivo: MARCO_TEORICO_VERA_MORA.docx (34K)

Total de palabras: 2291

Total de caracteres: 12735

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, VERA MORA WINER FABIAN, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado ANALISIS FISICO QUIMICO DEL MANGO, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.


El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 29 de abril de 2021


VERA MORA WINER FABIAN
0706415957

RESUMEN

Ecuador como otros países latinoamericanos se dedican al cultivo y comercialización del mango, en este proyecto nos guiaremos de acuerdo a lo establecido por las normas inen ecuatorianas y las normas internacionales, en la cuales nos da a conocer todos los métodos que se aplican para el análisis del mango, los cuales son el potencial de Hidrógeno(pH), Acidez Titulable y Grados Brix, para así poder verificar que esté dentro de los parámetros establecidos para su consumo, garantizando la calidad del producto evitando así efectos secundarios o malestar a las personas que lo consuman.

El mango es originario de la India, es considerada una fruta tropical que posee un color, aroma y sabor característico y contiene muchos beneficios nutricionales para la salud. Se recomienda en las dietas de algunos pacientes con diabetes, niveles de colesterol y triglicéridos elevados, hipertensión y sobrepeso.

En Ecuador el mango es una fruta no tradicional, pero con altas demandas de exportación.

En el presente trabajo se realizó una investigación bibliográfica en la cual se compararon los resultados de otros artículos científicos con las normas establecidas, para determinar cuáles están sujetos o no a las mismas.

Palabras claves: Análisis físico químicos, mango, pH, Acidez, Grados Brix, normas inen.

ABSTRACT

Ecuador and other Latin American countries are dedicated to the cultivation and marketing of mango, in this project we will be guided according to the provisions of the Ecuadorian INEN standards and international standards, which gives us to know all the methods that apply to the analysis of mango, which are the potential of hydrogen (pH), titratable acidity and Brix degrees, in order to verify that it is within the parameters established for consumption, ensuring the quality of the product thus avoiding side effects or discomfort to people who consume it.

Mango is originally from India, it is considered a tropical fruit that has a characteristic color, aroma and flavor and contains many nutritional benefits for health. It is recommended in the diets of some patients with diabetes, high cholesterol and triglyceride levels, hypertension and overweight.

In Ecuador, mango is a non-traditional fruit, but with high export demands.

In the present work, a bibliographic research was carried out in which the results of other scientific articles were compared with the established norms, to determine which ones are subject or not to the same ones.

Key words: Physical-chemical analysis, mango, pH, acidity, Brix degrees, INEN standards.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS	5
2.1. General	5
2.2. Específicos.....	5
3. Marco Teórico.....	6
3.1. Generalidades.....	6
3.2. Propiedades nutricionales del mango	6
3.3. Variedades de mangos para exportación	6
3.4. Clasificación taxonómica	7
3.5. Características organolépticas	7
3.5.1. Color	7
3.5.2. Sabor y Olor.....	7
3.5.3. Textura.....	7
3.6. Análisis físico químico del mango	8
3.6.1. Acidez titulable.....	8
3.6.2. Sólidos solubles (° Brix)	8
3.6.3. Determinación del índice de madurez	8
3.6.4. Porcentaje de acidez.....	8
3.7. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2789.....	8
3.8. Comercialización del mango	8
4. Metodología.....	9
5. Resultados.....	12
6. Conclusiones.....	13
7. Recomendaciones.....	14
8. Referencia Bibliográficas.....	15
9. ANEXO	18
9.1. Tabla 1 Requisitos Mínimos Dispuestos por las Normas INEN.....	18
9.2. Tabla 2 Requisitos Para La Exportación Del Mango.....	18
9.3. Gráfico Sobre El Análisis Físico Químico Del Caso 1.....	19
9.4. Gráfico Sobre El Análisis Físico Del Caso 2.....	19
9.5. Gráfico Del Análisis Químico Del Caso 2.....	20
9.6. Grafico Del Análisis Físico Químico Del Caso 3.....	20
9.7. Gráfico del análisis físico del caso 4.....	21
9.8. Gráfico del análisis químico del caso 4.....	21
9.9. Gráfico del análisis físico químico del caso 5.....	22
9.10. Gráfico del análisis físico químico del caso 6.....	22

1. INTRODUCCIÓN.

El mango es una de las principales frutas de la zona tropical del Ecuador con una alta demanda de exportación y consumo humano, donde se debe tener en cuenta que cumpla las normas adecuadas logrando no causar daños para la salud de los consumidores de la fruta.

El mango (*Mangifera Indica*) es uno de los frutos más consumidos dentro de una alimentación sana, es uno de los frutos de mayor importancia para el hombre, sus cultivos empezaron a ser practicados desde hace 4.000 años¹.

Es una de las frutas tropicales más populares del mundo y tiene un amplio consumo en países asiáticos y en América Latina². Tiene gran demanda para el mercado internacional por su sabor, firmeza y vida de anaquel; es una variedad emergente con gran demanda en Norteamérica como fruta fresca y para la agroindustria³.

Cuando el Banco Central de Ecuador emite información estadística sobre exportaciones de comercio exterior dividida en básica e industrialización, los principales productos de exportación se clasifican como productos tradicionales y productos no tradicionales. Los productos primarios no tradicionales incluyen frutas, entre estas se encuentra el mango⁴. El cultivo de mangos, es una de las áreas tradicionales más grandes en Ecuador, que generan altos ingresos económicos al estado, pero todavía hay áreas que requieren patrocinadores para ayudar a los productores a hacer más contribuciones a ellos⁴.

La exportación de frutas no tradicionales en el país representó USD 80 millones FOB (Free on Board) en la balanza comercial durante el 2015⁵.

El mango se posicionó como la fruta no tradicional principal de exportación con valores que ascendieron a USD 37.5 millones. Esta fruta posee una superficie de 22,240 hectáreas plantadas y 20,167 hectáreas cosechadas alrededor del país ubicándose específicamente en las provincias del Guayas, El Oro, Imbabura y Manabí⁵.

En una era de alimentos saludables, las expectativas han aumentado, siendo la frescura una diferencia rentista en la actualidad⁶. Este interés global ha llevado a un aumento de la demanda de frutas frescas o sin procesar y hortalizas, que cumplen con los estándares de los consumidores de alta calidad y nutrición. Por lo tanto, se requiere la integración de la producción y distribución a lo largo de la cadena alimentaria⁶.

En el presente trabajo nos enfocamos en una fruta específica; el mango, la cual es la base de nuestro proyecto donde damos a conocer la importancia que tiene la misma para nuestro bienestar a nuestra salud.

De acuerdo a una investigación bibliográfica podemos dar a conocer los análisis físicos químicos y los parámetros que debe cumplir el mango para ser consumido por el resto

de personas, ya que vivimos en una época donde las frutas frescas están siendo tendencia, como aporte bioquímico y ayuda a nuestros ciudadanos.

Dando a conocer que nuestro país Ecuador consta con una tierra rica de nutrientes en donde se da mucho el cultivo de dicha fruta, luego del banano el mango se convierte en una de las principales frutas no tradicionales en ser exportada a los distintos países.

Por eso es la importancia de este trabajo investigativo para dar a conocer lo fundamental del mango en nuestro país siendo una tierra muy próspera para el cultivo de dicha fruta de esta manera que puedan cumplir todas las normas y parámetros establecidos para el consumo del mango en las personas que los adquieran.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Determinar los parámetros físicos químicos establecidos para el consumo del mango mediante una investigación bibliográfica.

2.2. Específicos

Establecer la aplicación de las normas fisicoquímicos empleadas en el análisis del mango para su consumo.

Identificar los valores predeterminados en los cuales debe estar sujeto el mango para su respectivo consumo.

Relacionar resultados de análisis físicos químicos de la investigación.

3. Marco Teórico.

3.1. Generalidades

El mango (*Mangífera indica* L) pertenece a la familia botánica de las Anacardiáceas (*Anacardiaceae*), es una de las frutas tropicales de mayor consumo fresco en el mundo. Originario de la India, su producción se extiende a lo largo de la franja intertropical⁷.

El mango (*Mangífera indica*) es una fruta de importancia en poblaciones de zonas tropicales o subtropicales después del banano, varían en forma, tamaño, contenido de fibra como en sus características sensoriales según las variedades⁸.

Posee alto contenido de agua y aporta glúcidos alrededor del 15% por lo que su valor calórico es elevado; contiene carotenos que le confieren el color amarillo anaranjado. Puede resultar laxante si se excede su consumo por el contenido de fibra. Es una fruta que en cantidades adecuadas es útil en la alimentación de personas con diabetes, niveles de colesterol y triglicéridos elevados, hipertensión y sobrepeso⁸.

3.2. Propiedades nutricionales del mango

La fruta del mango es una fuente importante de macronutrientes como carbohidratos, lípidos y grasas, ácidos, proteínas y aminoácidos, ácidos orgánicos. Además, el mango tiene micronutrientes como vitaminas y minerales⁹. El valor energético Provisional para 100 g de pulpa que van de 60 a 190 kcal (250 KJ - 795 kJ), siendo una fruta importante para la dieta humana⁹.

El mango (*Mangifera indica*) es un alimento fuente de ácido ascórbico (9.79 a 186 mg /100 g), carotenoides (1159 a 3000 mg/100 g) y (poli)fenoles presentes en la parte comestible de la fruta que le confieren capacidad antioxidante¹⁰.

3.3. Variedades de mangos para exportación

Las variedades de exportación del país son: Tommy atkins, Haden, Kent, Edward, Keitt, Ataulfo. Las cosechas por lo regular se dan desde finales del mes de septiembre a inicios del mes de febrero⁴.

el mango de variedad Tommy Atkins tiene un peso promedio de aproximadamente 450 a 600 gramos, la pulpa es naranja de textura fina, dulce y jugosa¹¹.

Haden: Es de tamaño medio grande, pesando aproximadamente de 380 a 700 gramos, adquiriendo en la madurez un color rojo–amarillo también con capa rojiza. Posee forma ovalada, de pulpa firme y de color y sabor agradable¹².

Kent: Esta variedad es de tamaño grande, pesando aproximadamente de 500 a 800 gramos, posee un color amarillo anaranjado adquiriendo en la madurez una chapa

rojiza, es de forma ovalada orbicular, de agradable sabor, jugoso de poca fibrosidad y de alto contenido de azúcares¹².

Edward: Se caracteriza por presentar un tamaño de mediano a grande con un peso estimado de 500 – 700 gramos, de forma ovalada, su coloración varía de rosa al amarillo en su estado de maduración, su pulpa no posee fibras y es jugosa¹³.

Keitt: Posee un tamaño mediano grande, pesando aproximadamente 600 gramos, es de forma ovalada y posee una pulpa de poca fibrosidad, jugosa y muy firme¹².

Ataulfo: Posee un tamaño de pequeño a mediano, siendo bajo en fibra¹².

3.4. Clasificación taxonómica

El mango pertenece a la familia de las Anacardiáceas, la cual contiene unas 430 especies¹⁴.

Es un árbol de hoja perenne, con un sistema radicular profundo y vigoroso, de corteza gruesa y rugosa con numerosas escamas y copa densa¹⁴.

El fruto, una drupa cuya semilla única puede contener uno o más embriones, se presenta en solitario o en racimos según cultivares; está constituido exteriormente por la piel o exocarpo, una parte comestible, el mesocarpo, y un hueso cartilaginoso o endocarpo que encierra la semilla. Los frutos varían en peso, desde 0.2 kg hasta 2 kg y en forma, desde redondeada hasta ovoide, arriñonada y a veces aplanada lateralmente. El color de la piel varía también dependiendo del cultivar, pudiendo ser verde, amarillo, rosa, rojo, púrpura, o una combinación de éstos¹⁴.

3.5. Características organolépticas

3.5.1. Color

El color del producto deberá ser característico del tipo o de la variedad de mango. Los mangos en conserva que contengan ingredientes especiales deberán considerarse de color característico¹⁵.

3.5.2. Sabor y Olor

Los mangos en conserva deberán tener un sabor y olor característicos de la variedad o tipo enlatado y deberán estar exentos de olores y sabores extraños al producto¹⁵.

3.5.3. Textura

Los mangos deberán ser razonablemente carnosos y tener poca fibra. Podrán ser más o menos tiernos, pero no deberán ser ni excesivamente pulposos¹⁵.

3.6. Análisis físico químico del mango

3.6.1. Acidez titulable

La titulación ácido-base consiste en la determinación de la concentración de un ácido o base cuando se le agrega un volumen de concentración conocida¹⁶.

3.6.2. Sólidos solubles (° Brix)

La escala Brix se destina para medir la cantidad de sólidos solubles presentes en zumos de frutas, vino o bebidas procesadas. Éstos determinan el contenido de sacarosa disuelta en un líquido, siendo un grado Brix el índice de refracción que da una disolución del 1% de sacarosa¹⁶.

3.6.3. Determinación del índice de madurez

La determinación del índice de madurez de la fruta se obtiene mediante la relación entre la acidez y el porcentaje de sólidos solubles (°Brix), expresados en g./ml¹⁷.

3.6.4. Porcentaje de acidez

El porcentaje de acidez de la fruta estudiada desciende durante la maduración del mango y que el contenido de ácidos orgánicos que se convierten en azúcares disminuye por lo que la fruta avanza en su proceso de maduración¹⁷.

3.7. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2789

Esta Norma se aplica a las variedades comerciales de mangos obtenidos de *Mangifera indica* L., de la familia Anacardiaceae, que habrán de suministrarse frescos al consumidor, después de su acondicionamiento y envasado. Se excluyen los mangos destinados a la elaboración industrial¹⁸.

En la *Tabla 1* ubicada en Anexos se darán a conocer los requisitos dispuesto por las normas técnicas ecuatorianas (NTE INEN 2789) para el mango¹⁸.

3.8. Comercialización del mango

El Ministerio de Comercio Exterior (2017) en su normativa legal detalla los siguientes requisitos en la *Tabla 2* ubicada en Anexos para la exportación de mangos y sus derivados desde el Ecuador al resto del mundo¹⁹.

4. Metodología.

El presente trabajo de investigación bibliográfica descriptiva no experimental enfocado en el análisis físico químico del mango empleando diferentes tipos de investigación como son explicativa, descriptiva, correlacional, con la utilización de libros, artículos científicos, tesis de grado.

De acuerdo lo que nos indica las normas técnica ecuatorianas NTE INEN 2789 que el producto deberá tener las características de color, aroma y sabor propias de las variedades o tipos de mangos utilizados en la preparación de este producto¹⁵.

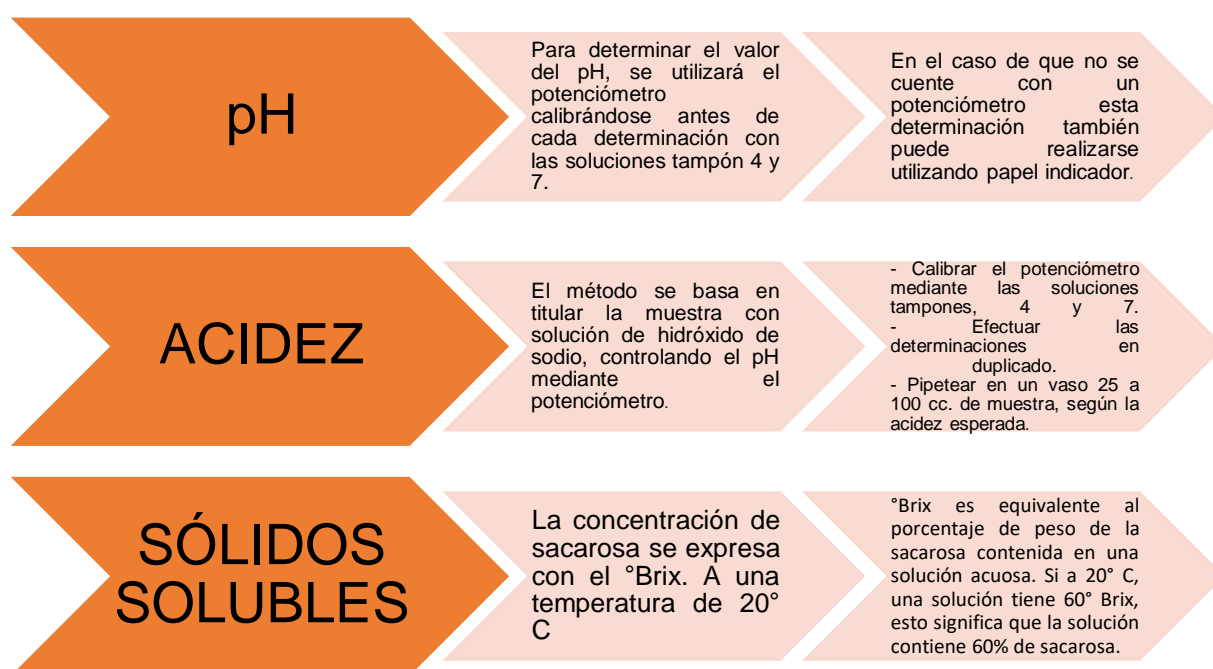


Gráfico 1 Métodos para el Análisis de frutas.

Caso 1

Nos indica que la duración de la presente investigación fue de 12 semanas entre mayo y junio del año 2015, llevada a cabo en el Laboratorio de Bromatología de la Carrera de Ingeniería en Alimentos perteneciente a la Finca Experimental “La María” ubicado en los predios de la UTEQ en el Km 7 ½ de la Vía Quevedo – El Empalme entrada al Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos²⁰.

Evaluación físico-química

El pH, °Brix y Acidez Titulable se realizaron al producto final una vez terminadas las conservas de Mango en Almíbar²⁰.

Caso 2

Este estudio se realizó en el Departamento de Agroindustria Alimentaria de la Escuela Agrícola Panamericana. Se realizaron análisis fisicoquímicos en el Laboratorio de Análisis de Alimentos (LAAZ) y los análisis sensoriales en el Laboratorio de Análisis Sensorial. Los mangos que se utilizaron fueron de la variedad Haden⁸.

Análisis físicos.

Color. Se utilizó el equipo colorflex Hunterlab® L*a*b, L representa la luminosidad en una escala de 0 y 100; siendo 0 negro y 100 blanco⁸. Consistencia. Se utilizó el consistómetro Bostwick ZXCON con una muestra aproximada de 75 ml por tratamiento expresado en cm/30 s⁸.

Análisis químicos.

Sólidos solubles (°Brix). Se utilizó un refractómetro digital Atago pal-3. Potencial de hidrogeno (pH). El análisis se realizó mediante un potenciómetro digital, modelo pH-200. Actividad de agua (Aw). Se determinó mediante el uso del equipo Aqualab modelo TE Serie 3. Proteína cruda. La medición del porcentaje de proteína cruda se realizó por el método Kjeldahl⁸.

Caso 3

Se seleccionó una muestra aleatoria de mango de azúcar maduro proveniente de Sitio Nuevo, Magdalena (Colombia), con las características mínimas exigidas por la Norma Técnica Colombiana 5139, ICONTEC (2002); se determinó la concentración de sólidos solubles, acidez titulable e índice de madurez.²¹.

Caso 4

Se cosecharon aleatoriamente 40 frutos frescos y sanos de cuatro variedades de mango: Ataulfo, Manila, Irwin y Criollo en una huerta comercial en el municipio de Atoyac de Álvarez, Guerrero, México durante el periodo enero a julio de 2015²².

Análisis físicos

Se utilizó un muestreo no destructivo con 10 frutos frescos como unidad experimental para evaluar el color de epicarpio y mesocarpio, peso, diámetro longitudinal y transversal²².

Para la determinación de firmeza se utilizó un muestreo destructivo con 10 frutos como unidad experimental²².

Análisis químicos

Se utilizó un muestreo destructivo con 5 frutos frescos como unidad experimental para evaluar los sólidos solubles totales (SST), pH y acidez total titulable (ATT)²².

Caso 5

La investigación se llevó a cabo en los Laboratorios de Control de Calidad de Alimentos de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Se utilizaron mangos (Mangifera

indica L. var. Tommy Atkins) provenientes de cultivos comerciales de la zona productiva de Sopetran-Antioquia, adquiridos en la Central Mayorista de Antioquia de la ciudad de Medellín²³.

Análisis fisicoquímicos: El % de acidez por unidad experimental se cuantificó por volumetría. El contenido de sólidos solubles, se determinó empleando un refractómetro Hanna® modelo HI 96801, con previa calibración empleando agua destilada²³.

Para el pH, Se realizó la lectura directa de la solución con un pHmetro marca Hanna® modelo Session1, Los análisis fisicoquímicos fueron realizados los días 0, 3, 6 ,9 y 12 de almacenamiento²³.

Caso 6

Los mangos (Tommy Atkins) utilizados como materia prima se seleccionaron con un índice de madurez de 0,125, de 11 °Brix a 14 °Brix y humedad 80±1% los cuales se sometieron a operaciones de lavado, pelado, troceado para obtener trozos de una dimensión de 1 cm x 1 cm x 0,4 cm. En la determinación de los sólidos solubles se utilizó una lectura refractométrica (AOAC 932.12/90). La acidez se midió por el método de titulación potenciométrica (AOAC 942.05/90). El índice de madurez se calculó empleando la relación de sólidos solubles/ acidez²⁴.

5. Resultados.

Caso 1

Los resultados del presente caso se demostró un pH de 2.63, Acidez 5.63 y °Brix 2.99 donde los demostramos en el Gráfico 2 ubicada en Anexos.

Casos 2

En el presente caso presente los siguientes resultados como en análisis físicos en el color de la fruta 4.55 y en la consistencia 15.96 representado en el Gráfico 3 ubicada en Anexos.

En los análisis químicos presentaron los siguientes resultados actividad de agua 0.61, °Brix 5.42, pH 1.49 y proteína cruda 14.92 representada en el Gráfico 4 ubicada en Anexos.

Casos 3

Los resultados del análisis del presente caso nos dan a conocer que el porcentaje de acidez es de 0.1389, °Brix fueron de 18 y le índice de madurez nos da 129,502 representado en el Gráfico 5 ubicada en Anexos.

Caso 4

De acuerdo los resultados aportados nos dan a conocer las características físicas que fueron firmeza de 22.5 Kg f, peso de 31.9 g y el color dividiéndose en luminosidad 8.7, croma 8.3 y matiz de 6.2 representado en el Gráfico 6 ubicada en Anexos.

Los análisis químicos nos aportan en cambio resultados como son sólidos solubles 11.0, pH de 3.7 y acidez total titulable de 110 dado a conocer en el Gráfico 7 ubicada en Anexos.

Caso 5

En el presente caso nos da como resultados de los análisis físicos químicos como es la acidez con un valor de 0.54, °Brix con un valor de 11 y un pH con valor de 3.36 representado en el Gráfico 8 ubicada en Anexos.

Caso 6

En el presente trabajo de investigación nos aporta los análisis físicos químicos en donde los °Brix son de 0.69, Humedad de 80% y un Grado de madurez 4 representado en el *Gráfico 9* ubicada en Anexos.

6. Conclusiones.

Mediante una revisión bibliográfica se logró recolectar los datos y normas necesarias para el análisis físico químico de la fruta en estudio, acotando que el análisis del pH, Acidez y los grados Brix son parte fundamental para que el mango se catalogue apto para su consumo.

En la recolección de datos para el estudio del mango, en donde nos da a conocer los análisis que le realizaron y comparando los resultados del caso1, caso2, caso4 y caso 5 están dentro de los análisis establecidos por las normas indicadas. En cambio, podemos notar que los casos 3 y 6 su índice de madurez es muy elevado la cual este motivo los valores de los análisis no están dentro del parámetros establecidos.

7. Recomendaciones.

- Evitar el consumo de frutas en estado de deterioro.
- Tener en cuenta siempre los análisis adecuados al momento de la comercialización de algún producto alimenticio.
- Consumir frutas o alimentos frescos.
- En un trabajo de investigación siempre tener en cuenta la información más actualizada.
- Para realizar un trabajo de investigación siempre tener presente que los artículos o las páginas de donde se toma la información sea de absoluta confianza.

8. Referencia Bibliográficas.

- (1) ACOSTA CASTAÑO, M.; CHAVEZ SALAZAR, A.; CASTELLANOS-GALEANO, F. j.; ACOSTA CASTAÑO, M.; CHAVEZ SALAZAR, A.; CASTELLANOS-GALEANO, F. j. eFFECT OF VACUUM IMMERSION FRYING IN "TOMMY ATKINS" HAND DRIVES OSMOTICALLY DEHYDRATED. *BIOTECNOL. eN EL SECT. aGROPECU. y AGROINDUSTRIAL* **2020**, 18 (1), 14–24.
- (2) RIVAS, E. eVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y DETERMINACIÓN SENSORIAL DE FRUTOS DESCARTADOS DE MANGIFERA INDICA L. VARIEDAD ATAULFO EN ACAPETAHUA, CHIAPAS, MÉXICO. *rEV. IBEROAM. tECNOL. pOSTCOSECHA* **2020**, 21 (1), 52–60.
- (3) AVENDAÑO-ARRAZATE, C.; PALACIO-MARTÍNEZ, V. 'ATAULFO DIAMANTE', 'ZAFIRO' Y 'CITLALLI': NUEVAS SELECCIONES DE MANGO (MANGIFERA INDICA L.). *aGRO PRODUCT.* **2019**, 12 (3), 3–8. [hTTPS://DOI.ORG/10.32854/AGROP.V0I0.355](https://doi.org/10.32854/AGROP.V0I0.355).
- (4) VITERI, M. "ANÁLISIS DE LAS EXPORTACIONES DE MANGO ECUATORIANO HACIA LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA PERÍODO 2012-2016," 2018, VOL. 8.
- (5) MARTÍNEZ, D. s. h. aNÁLISIS DE LOS MERCADOS POTENCIALES PARA LA EXPORTACIÓN DEL MANGO ECUATORIANO TRABAJO, 2017, VOL. 4.
- (6) ORJUELA-CASTRO, J. a.; HERRERA-RAMÍREZ, M. m.; ADARME-JAIMES, W. wAREHOUSING AND TRANSPORTATION LOGISTICS OF MANGO IN COLOMBIA: A SYSTEM DYNAMICS MODEL. *rEV. fAC. iNG.* **2017**, 26 (44), 71. [hTTPS://DOI.ORG/10.19053/01211129.V26.N44.2017.5773](https://doi.org/10.19053/01211129.V26.N44.2017.5773).
- (7) BELTRAN, L.; CASILLA, A. I. dETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS REOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS DE UN PRODUCTO A BASE DE LACTOSUERO Y PULPA DE MANGO (MANGÍFERA INDICA L) EN FUNCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MALTODEXTRINA Y LA TEMPERATURA., 2015.
- (8) HERNANDEZ, M. eFECTO DEL CONTENIDO DE MIEL Y POLEN EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y SENSORIALES DEL ALMÍBAR DE MANGO (MANGÍFERA INDICA), 2018.
- (9) MALDONADO-CELIS, M. e.; YAHIA, E. m.; BEDOYA, R.; LANDÁZURI, P.; LOANGO, N.; AGUILLÓN, J.; RESTREPO, B.; GUERRERO OSPINA, J. c. cHEMICAL COMPOSITION OF MANGO (MANGIFERA INDICA L.) FRUIT:

NUTRITIONAL AND PHYTOCHEMICAL COMPOUNDS. *FRONT. PLANT SCI.* **2019**, *10*. [HTTPS://DOI.ORG/10.3389/FPLS.2019.01073](https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01073).

- (10) CORRALES-BERNAL, A.; MALDONADO CAMILA, M. e.; URANGO, L. a.; FRANCO, M. e. c.; ROJANO, B. a. SUGAR MANGO (MANGIFERA INDICA), VARIETY FROM COLOMBIA: ANTIOXIDANT, NUTRITIONAL AND SENSORIAL CHARACTERISTICS. *REV. CHIL. NUTR.* **2019**, *41* (3), 312–318. [HTTPS://DOI.ORG/10.4067/S0717-75182014000300013](https://doi.org/10.4067/S0717-75182014000300013).
- (11) CRUZ, H. dE LA. “IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE MANGO (MANGIFERA INDICA L.) VARIEDAD TOMMY EN LA PARROQUIA DE AMBUQUÍ, CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA, 2012.
- (12) CHIROQUE, D. “DEGRADACIÓN TÉRMICA DE VITAMINA C EN PULPA DE MANGO (MANGIFERA INDICA L.) VARIEDAD HADEN Y PREDICCIÓN MICROBIOLÓGICA DE VIDA ÚTIL MEDIANTE MODELO DE GOMPERTZ,” 2017.
- (13) BANCHON FRANCO, B.; PALMA BENAVIDES, J. CUANTIFICACIÓN DE MANGIFERINA EN DIFERENTES VARIEDADES DE MANGO (MANGIFERA INDICA L.) DE EXPORTACIÓN EN EL ECUADOR., 2018.
- (14) COELLO TORRES, A.; FERNÁNDEZ GALVÁN, D.; GALÁN SAÚCO, V. *GUÍA DESCRIPTIVA DE CULTIVARES DE MANGO.*; 1997.
- (15) PÉREZ, J.; GUALOTUÑA, M.; AYALA, H. NORMA PARA EL MANGO EN CONSERVA. *TE INEN 2776* **2013**, 1987.
- (16) CAZAR, I. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS FRUTAS. *UNIV. CATÓLICA DEL ECUADOR FAC. CIENCIAS EXACTAS Y NAT.* **2016**, *4* (3), 57–71.
- (17) QUEZADA, M. d.; SEGOVIA, G. j.; AÑAZCO, M. v. DESARROLLO DE PELÍCULA BIODEGRADABLE A BASE DE PROPÓLEO PARA LA CONSERVACIÓN DE MANGO. *LIMENT. HOY* **2018**, *26* (44), 30–43.
- (18) INEN. *NORMA PARA EL MANGO (CODEX STAN 184-1993, MOD)*; 2013.
- (19) REYES, R. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DEL MANGO Y SUS DERIVADOS A LOS DIFERENTES MERCADOS Y SU APOORTE A LAS EXPORTACIONES TOTALES DEL ECUADOR, PERÍODO 2014-2018., 2020.

- (20) VERA, J.; ORTIZ, E.; ALVAREZ, A. cONSERVA DE DOS VARIEDADES DE MANGO (TOMMY ATKINS) Y (HADEN) UTILIZANDO DOS TIPOS DE EDULCORANTES EN DIFERENTES CONCENTRACIONES. *uNIV. y SOC.* **2019**, *11* (2), 313–318.
- (21) BARRETO, G.; PÚA, A. I.; DE ALBA, D.; PIÓN, M. eXTRACCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PECTINA DE MANGO DE AZÚCAR (MANGIFERA INDICA L.). *tEMAS AGRAR.* **2017**, *22* (1), 77–84. [HTTPS://DOI.ORG/10.21897/RTA.V22I1.918](https://doi.org/10.21897/RTA.V22I1.918).
- (22) MALDONADO-ASTUDILLO, Y. i.; NAVARRETE-GARCÍA, H. a.; ORTIZ-MORALES, Ó. d.; JIMÉNEZ-HERNÁNDEZ, J.; SALAZAR-LÓPEZ, R.; ALIA-TEJACAL, I.; ÁLVAREZ-FITZ, P. pROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS Y ANTIOXIDANTES DE VARIEDADES DE MANGO CRECIDAS EN LA COSTA DE GUERRERO. *rEV. iTOTEC. mEX.* **2016**, *39* (3), 207–214. [HTTPS://DOI.ORG/10.35196/RFM.2016.3.207-214](https://doi.org/10.35196/RFM.2016.3.207-214).
- (23) PÉREZ, A.; ARISTIZÁBAL, I.; RESTREPO, J. cONSERVACIÓN DE MANGO TOMMY ATKINS MÍNIMAMENTE PROCESADO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE UN RECUBRIMIENTO DE ALOE VERA. *vITAE* **2016**.
- (24) ALVIS-BERMUDEZ, A.; GARCÍA-MOGOLLON, C.; DUSSÁN-SARRIA, S. cAMBIOS EN LA TEXTURA Y COLOR EN MANGO (TOMMY ATKINS) PRE-SECADO POR DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA Y MICROONDAS. *iNF. tECNOL.* **2016**, *27* (2), 31–38. [HTTPS://DOI.ORG/10.4067/S0718-07642016000200005](https://doi.org/10.4067/S0718-07642016000200005).

9. ANEXO

9.1. Tabla 1 Requisitos Mínimos Dispuestos por las Normas INEN.

En todas las categorías, a reserva de las disposiciones especiales para cada categoría y las tolerancias permitidas, los mangos deberán:
Estar enteros.
Estar sanos, deberán excluirse los productos afectados por podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptos para el consumo.
Estar limpios, y prácticamente exentos de cualquier materia extraña visible.
Estar prácticamente exentos de daños causados por plagas
Estar exentos de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica.
Estar exentos de cualquier olor y/o sabor extraños.
Ser de consistencia firme.
Tener un aspecto fresco.
Estar exentos de daños causados por bajas temperaturas.
Estar exentos de manchas necróticas negras o estrías.
Estar exentos de magulladuras marcadas.
Estar suficientemente desarrollados y presentar un grado de madurez satisfactorio.
Cuando tengan pedúnculo, su longitud no deberá ser superior a 1,0 cm.

9.2. Tabla 2 Requisitos Para La Exportación Del Mango.

Tener en cuenta siempre los requerimientos fitosanitarios que pidan los países de destino.
Inscribirse en sistemas de Guía.
Hacer uso de las plantas de TH autorizadas, empacadoras y que estas consten en AGROCALIDAD.
Ser uso de las frutas que se encuentren en las fincas de producción de mango que se encuentren en AGROCALIDAD con sus códigos asignados y haciendo uso de las etiquetas de trazabilidad.
Dar a conocer a AGROCALIDAD la información necesaria con respecto a los envíos de exportación cuando esta sea requerida (proveedores).

9.3. Gráfico Sobre El Análisis Físico Químico Del Caso 1.

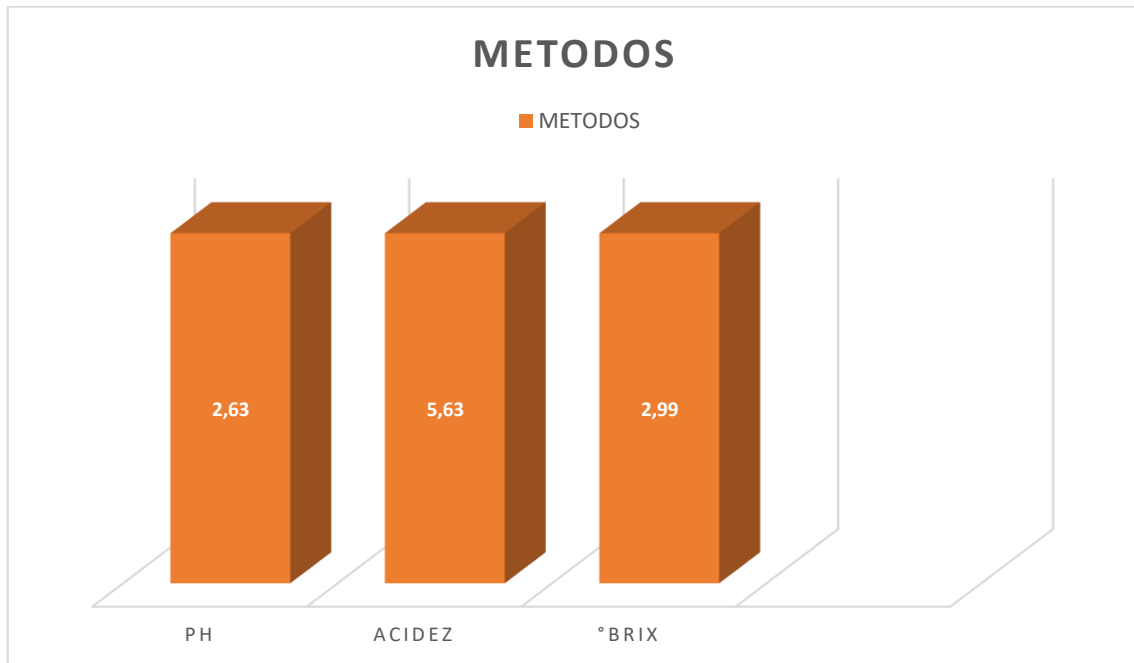


Gráfico 2 Métodos para el análisis del mango.

9.4. Gráfico Sobre El Análisis Físico Del Caso 2.

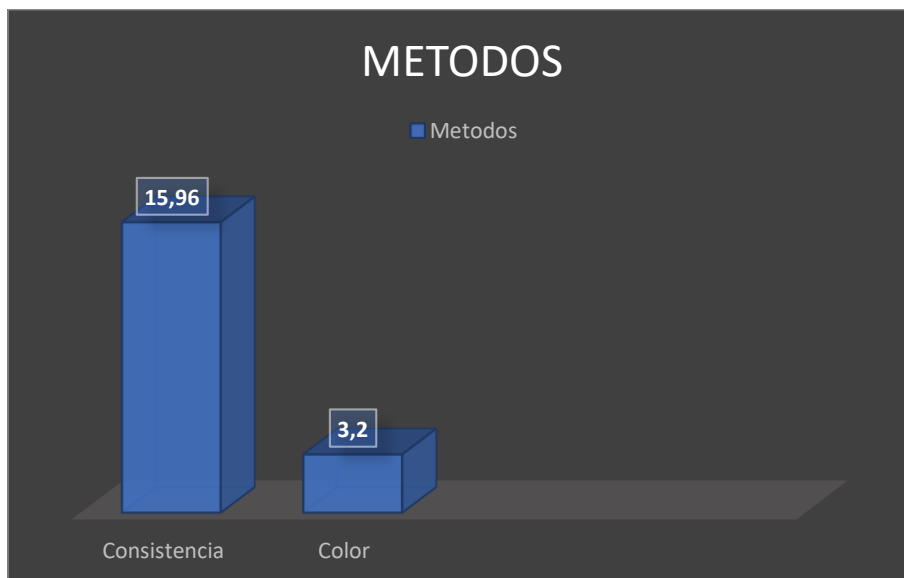


Gráfico 3 Métodos Físicos del análisis del Mango.

9.5. Gráfico Del Análisis Químico Del Caso 2.

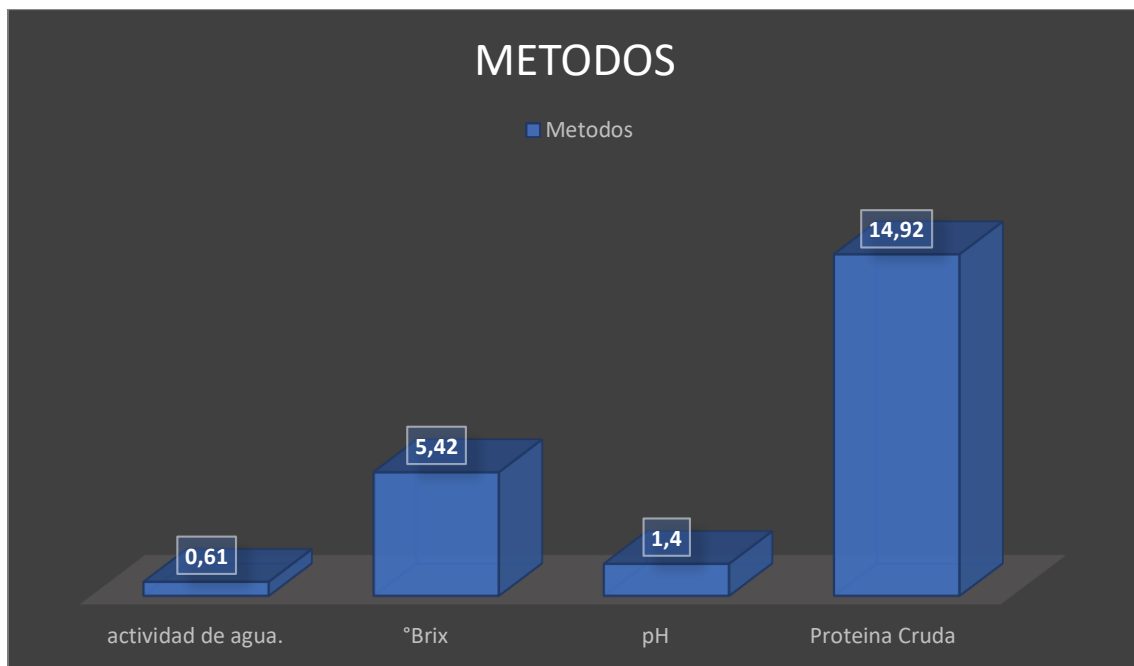


Gráfico 4 Métodos Químicos para el análisis del Mango.

9.6. Grafico Del Análisis Físico Químico Del Caso 3.

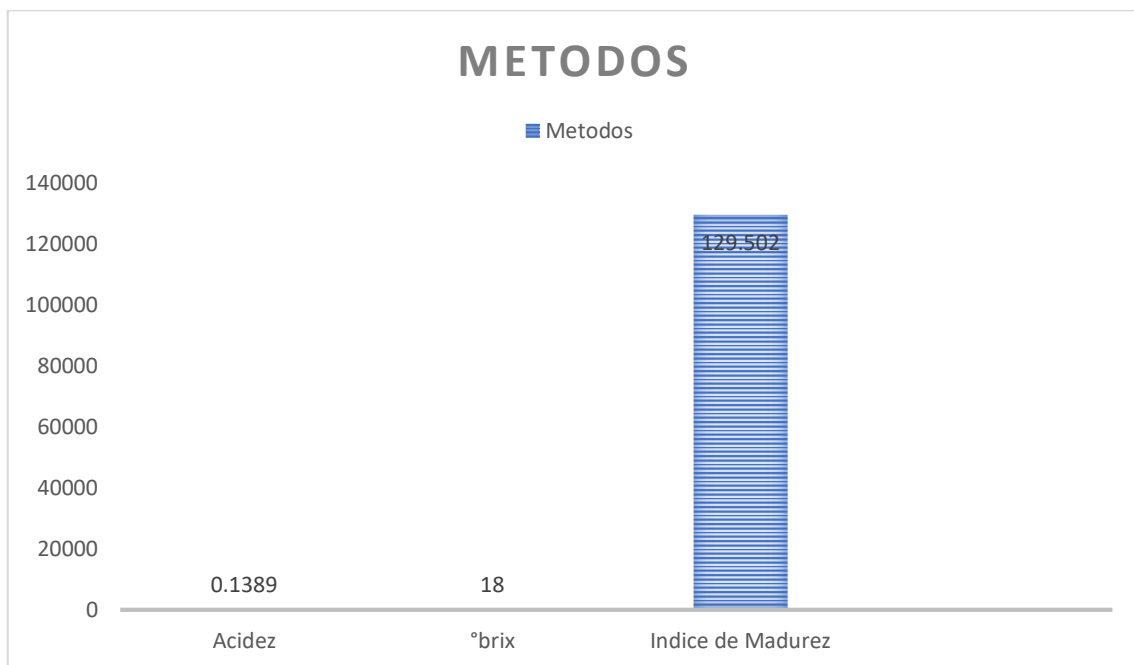
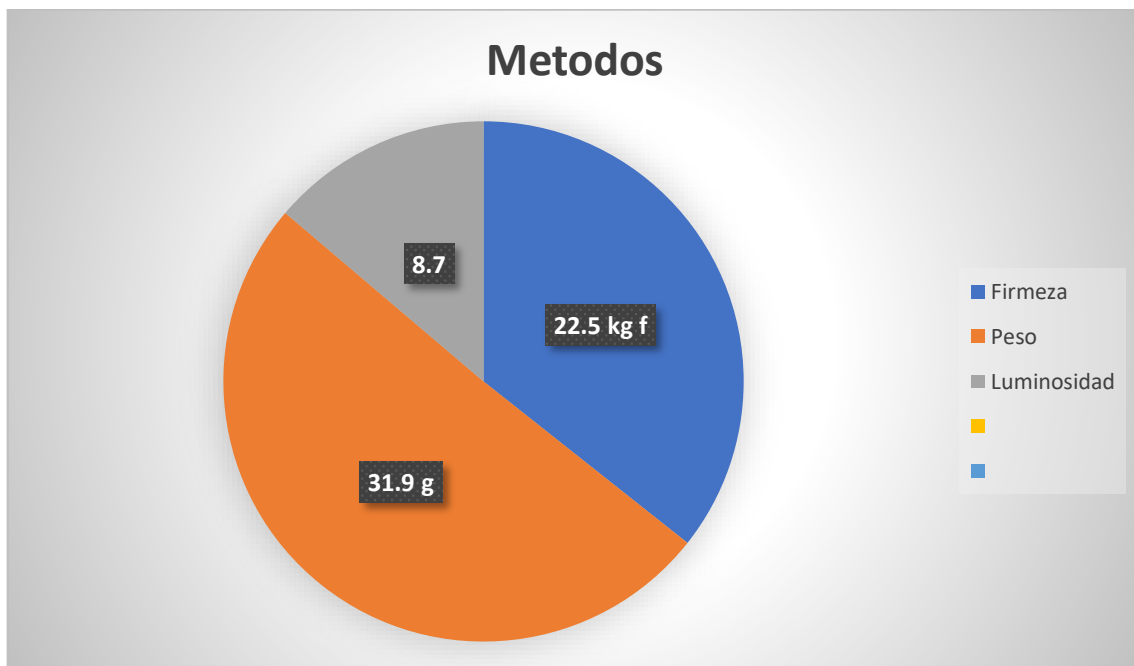
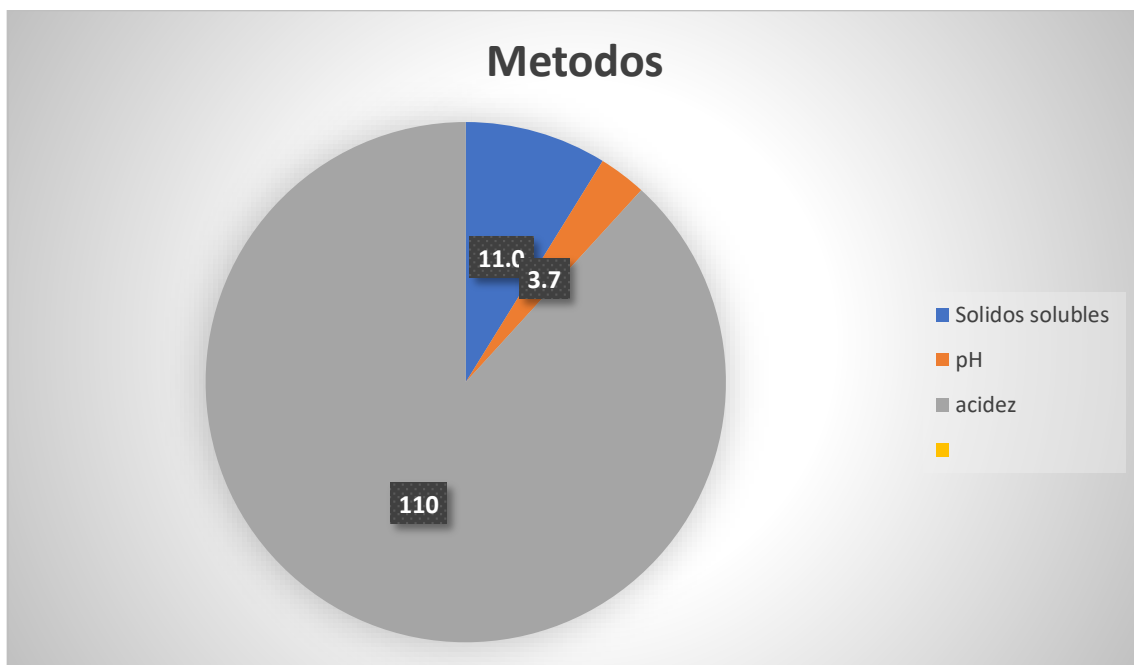


Gráfico 5 Métodos de análisis del Mango

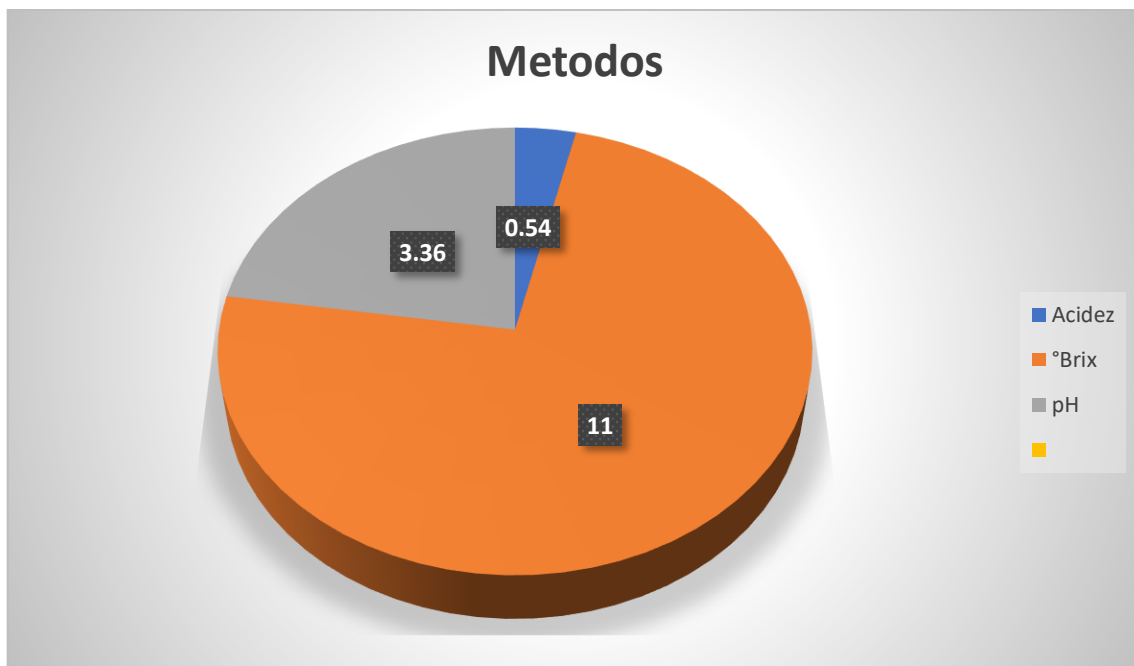
9.7. Gráfico del análisis físico del caso 4.



9.8. Gráfico del análisis químico del caso 4.



9.9. Gráfico del análisis físico químico del caso 5.



9.10. Gráfico del análisis físico químico del caso 6.

