

Características fisicoquímicas del mango (*mangifera indica* L) en dos variedades para su comercialización en la provincia de Chanchamayo – Junín

Physicochemical characteristics of mango (*mangifera indica* L) in two varieties for marketing in the province of Chanchamayo - Junín

[Jimmy Pablo Echevarria Victorio](#) 

[Rafael Julián Malpartida Yapias](#) 

[César Raúl Castro Galarza](#) 

[Willian Pérez Sulicaray](#) 

^{1,2,3,4} Universidad Nacional Autónoma Altoandina de Tarma, Junín, Perú

Presentado:

16/07/2023

Publicado:

31/07/2023

Autor corresponsal:

Jimmy Pablo Echevarria Victorio
Correro:

jechevarria@unaat.edu.pe

Universidad Nacional Autónoma
Altoandina de Tarma
Junín, Perú

Para citar este artículo:

Echevarria Victorio, J. P., Malpartida Yapias, R. J., JCastro Galarza, C., R., & Pérez Sulicaray, W. (2023). Características fisicoquímicas del mango (*mangifera indica* L) en dos variedades para su comercialización en la provincia de Chanchamayo – Junín. *Revista Científica Kanyú*, 1 (1), p. 56-66.

RESUMEN

El mango es una fruta con un gran valor nutricional y rico en compuestos, como flavonoides, los glucósidos de xantona y los taninos bioactivos antioxidantes, antiinflamatorios, esto para poder prevenir el cáncer y las enfermedades cardiovasculares. Los antecedentes demuestran los beneficios que nos da el mango debido a ellos es que se estudió las variedades del mango provenientes de la selva central Chanchamayo y el objetivo fue realizar los análisis fisicoquímicos para dar a conocer los beneficios con respecto a las características obtenidas. Obteniendo los siguientes resultados de las variedades Haden y Kent en humedad es de 82,07% y 83.92%, valor superior al obtenido por Manayay (2015), quien reporta 82,30% de humedad y valor inferior al obtenido por Capcha y Cruz (2019), quienes reportan 85,09 % de humedad, en proteína se obtuvo 0,42% y valor superior al obtenido por Manayay (2015), quien reporto 0,41% y en proteína se obtuvo 0,47%, valor inferior al obtenido por Capcha y Cruz (2019), quienes reportan 0,53%, en Energía total se obtuvo 71,42% y 64,02% en Kent; se puede concluir que las características químico proximal y fisicoquímico de las variedades Haden y Kent cultivados en Chanchamayo, Perú benefician los requisitos de la Norma NMX-FF058-SCFI-2006.

Palabras clave: Mango, Haden, Kent, físico-químicos y antioxidantes.

ABSTRACT

Mango is a fruit with a great nutritional value and rich in compounds such as flavonoids, xanthone glycosides and bioactive antioxidant tannins, anti-inflammatory, this to prevent cancer and cardiovascular diseases. The background shows the benefits that the mango gives us because of them is that we studied the varieties of mango from the central jungle Chanchamayo and the objective was to perform physicochemical analysis to publicize the benefits with respect to the characteristics obtained. Obtaining the following results of the Haden and Kent varieties in humidity is 82.07% and 83. 92%, higher value than obtained by Manayay (2015), who reports 82.30% moisture and lower value than obtained by Capcha and Cruz (2019), who report 85.09 % moisture, in protein was obtained 0.42% and higher value than obtained by Manayay (2015), who reported 0.41% and in protein was obtained 0.47%, lower value than obtained by Capcha and Cruz (2019), who report 0.53%, in total energy was obtained 71.42% and 64.02% in Kent; it can be concluded that the proximal chemical and physicochemical characteristics of the Haden and Kent varieties grown in Chanchamayo, Peru benefit the requirements of the NMX-FF058-SCFI-2006 Standard.

Keywords: Mango, Haden, Kent, physical-chemical and antioxidants.

INTRODUCCIÓN

El cultivo del mango se da más al norte del país generando ingresos a la región por el incremento de empresas procesadoras, por el potencial nutracéutico. El mango es buena fuente de ácido ascórbico, fructosa, fibras dietéticas solubles e insolubles y lípidos funcionales. Además, contienen compuestos fenólicos monoméricos y poliméricos con potencial antiobesogénico, antiinflamatorio, anticancerígeno y antidiabético asociado. La selva central también es productora de mango de las variedades Haden, Kent y Tommy Atkins, especialmente en la provincia de Chanchamayo y distritos de la Merced y San Ramón, según los datos de cultivo solo se produce el 5% a nivel nacional, es necesario incrementar la producción del cultivo y dar a conocer estas propiedades y beneficios antes mencionados, es por ello que con esta investigación se dé a conocer estas propiedades y beneficios para poder incrementar su producción y transformación y así incrementar su venta a nivel nacional e internacional generando ingresos a los productores, comercializadores, transformadores de esta provincia y la región.

En la última década se evidencia un crecimiento progresivo del cultivo de mango en las variedades mencionadas, por ello Juan Carlos Rivera, gerente de APEM manifiesta que la producción de Perú se envía principalmente de manera fresca (60%), congelado (20%), pulpa (5%) y jugo (5%). Siendo el destino más importante el europeo (68%) seguido de Estados Unidos (25%).

Gráfico 1

Agrobanco

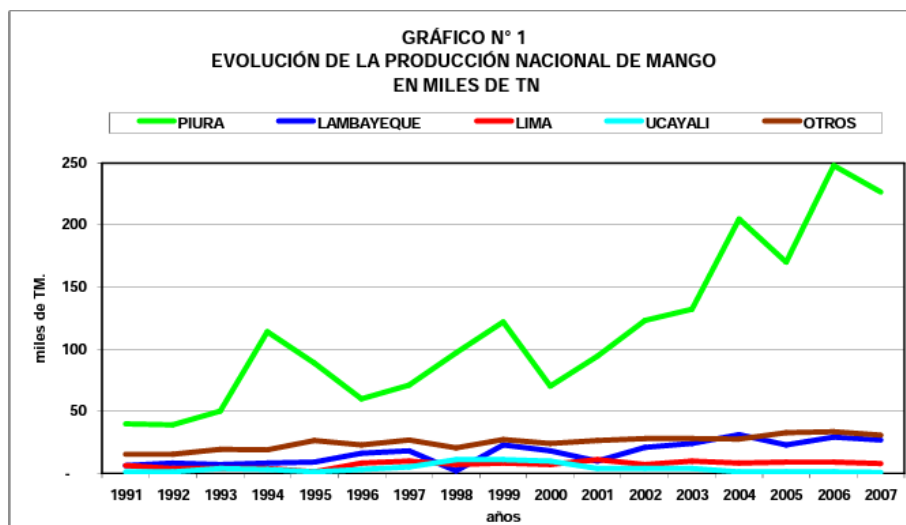
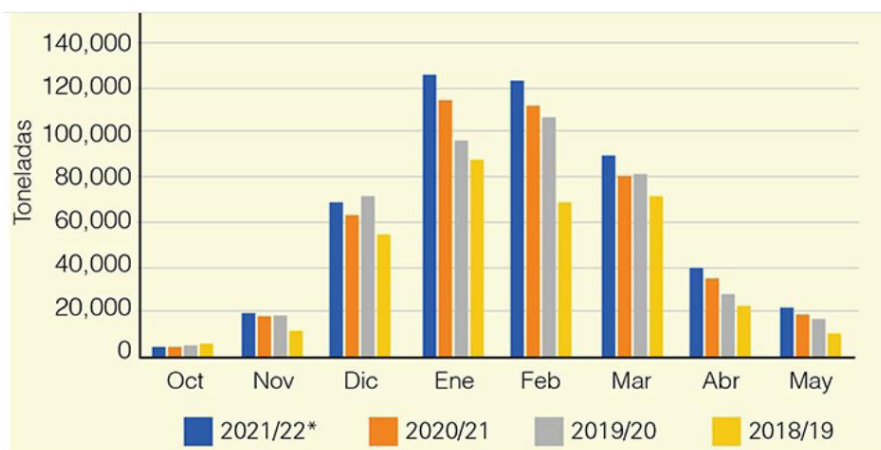


Gráfico 2

Sunat, freshfruit



Considerando estas estadísticas de las exportaciones a diferentes países, no está considerada la selva peruana como productor de mango es por ello que se debe conocer que características físico químicas tienen estas variedades de cultivares para poder dar a conocer sus beneficios nutricionales y así incrementar su comercialización en diferentes presentaciones que se puede dar al cultivo del mango.

El mango se consume principalmente tanto en el mercado nacional como internacional en su estado fresco. Sin embargo, también se aprovecha en la creación de diferentes productos agroindustriales, como jugos, néctares, rodajas y tiras deshidratadas, harinas, congelados y mermeladas. Estos productos, a su vez, pueden ser combinados con otras frutas tropicales, que son especialmente preferidas en el mercado europeo. Además, es posible elaborar derivados como rebanadas de mango congeladas, mango deshidratado y conservas de mango, como purés, mermeladas y almíbar, que tienen una demanda significativa en el mercado internacional.

Estos subproductos agroindustriales también pueden servir como ingredientes base para la fabricación de helados, sorbetes, refrescos, alimentos para bebés, productos de repostería y dulces. En términos generales, la pulpa concentrada y congelada puede ser utilizada para consumo directo, mientras que las rebanadas congeladas pueden ser empleadas como decoración en productos de repostería.

Fundamentación Científica.

Se comparó tres métodos de secado (HAD, FIRD y VFD) en rodajas de mango para mejorar la calidad del producto y reducir los costos. Los resultados indicaron que el método de secado FIRD fue el más rentable y produjo el mango seco con la mayor relación azúcar-ácido. Además, cuando se secó a 70 °C con rodajas de mango de 7 mm de grosor, el contenido de ácido ascórbico, la relación de rehidratación, la relación azúcar-ácido y el consumo de energía por unidad de volumen alcanzaron valores de $56,84 \pm 2,38$ mg/100 g, $2,41 \pm 0,05$, $83,87 \pm 2,14$ y $0,53$ kWh/L, respectivamente. También comparó tres modelos matemáticos para describir el comportamiento de secado de las rodajas de mango en FIRD, y encontró que el modelo de Page fue el más satisfactorio (Lin et al., 2023).

El uso de MLE (extracto de hojas de Moringa oleifera) como inhibidor de la corrosión del zinc en un medio de NaOH. Se realizó análisis cualitativos y cuantitativos del extracto para determinar su composición. Para evaluar la inhibición de la corrosión, se utilizaron técnicas termométricas y gravimétricas. En el método termométrico, se obtuvo un número de reacción para determinar la eficacia del extracto en la inhibición de la corrosión del zinc en soluciones de NaOH tanto inhibidas como no inhibidas. Por otro lado, en el método gravimétrico se utilizaron técnicas de diseño experimental para evaluar la inhibición de la corrosión. Se encontró que el extracto estaba compuesto principalmente de flavonoides, alcaloides y taninos en concentraciones de 471,7, 458,3 y 115,0 mg/100 g, respectivamente (Omotoma, Onukwuli, and Nevo 2023).

Se demuestra que la espectroscopia de reflectancia resuelta en el tiempo (TRS) y el coeficiente de absorción μ_{540} pueden utilizarse como una técnica no destructiva para evaluar el grado de madurez del mango individual y controlar la calidad de la fruta durante su almacenamiento y comercialización. Los resultados indican que μ_{540} está altamente correlacionado con los parámetros de color de la pulpa y el contenido de carotenoides, lo que lo convierte en un índice de madurez para la fruta del mango.

El factor de cambio biológico se produjo para modelar el μ_{540} y verificar su capacidad para evaluar el grado de madurez de la fruta de mango individual. Se encontró que el μ_{540} aumentaba durante la maduración siguiendo un modelo logístico/exponencial, con una tasa más rápida en frutos menos maduros que en frutos más maduros. Además, los cambios en el color de la pulpa durante la maduración del mango dependieron de la madurez de la fruta y el tiempo de vida útil a 20 °C. (Vanoli et al. 2023).

La aplicación poscosecha de fenilalanina afecta la tolerancia de la fruta de mango a temperaturas frías subóptimas el almacenamiento. Se encontró que la fenilalanina redujo la producción y las lesiones por frío en la fruta de mango después de un almacenamiento en frío subóptimo. Además, se encontró que la fenilalanina indujo

genes relacionados con las interacciones planta-patógeno, la transducción de señales de hormonas vegetales y la vía fenilpropanoide, lo que resultó en un aumento en los niveles de flavonoides, antocianinas y antioxidantes, y una reducción en la peroxidación lipídica y los aldehídos volátiles. En conclusión, el tratamiento con fenilalanina mejora la tolerancia al enfriador de la fruta del mango a través de la regulación de vías metabólicas y relacionadas con la defensa (Kumar Patel et al. 2023).

Este estudio demostró que el recubrimiento con CMC (1%) puede mejorar significativamente la calidad y la vida útil de las frutas del mango Dashehari. El recubrimiento de CMC (1%) ayudó a mantener la calidad de la fruta mediante la reducción de la PLW y la caries, y mejoró los compuestos bioactivos como eITA, AA, TCC, TPC y capacidad antioxidante en comparación con las frutas control. Además, las frutas recubiertas con CMC también adquirieron más altas en las pruebas sensoriales después del almacenamiento. Estas conclusiones demostraron que el recubrimiento con CMC podría ser una estrategia efectiva para mejorar la calidad y la vida útil de las frutas del mango Dashehari, lo que podría beneficiar a los productores y consumidores (Gupta et al., 2023)

Las imágenes hiperespectrales visibles e infrarrojas cercanas (400-1000 nm) para desarrollar un modelo de regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS) para predecir el contenido sólido soluble (SSC) del mango, que es un indicador importante de su calidad. Se compararon cinco modelos de preprocesamiento de banda completa y tres métodos de selección de variables para identificar las longitudes de onda características que se utilizaron para construir modelos de regresión PLS. El modelo SNV-CARS-PLS mostró el mejor rendimiento de predicción, con un coeficiente de rendimiento de 0,9001 y un error cuadrático medio de raíz de 0,6162 (Tian et al. 2023).

Los reguladores clave en los tejidos de brotes y flores que disminuyen la vida útil de la fruta del mango. Para ello, se secuenció el ARN de genotipos contrastantes con vida útil corta y larga y se comparó la vía de expresión diferencial de los genotipos de mango de larga vida útil (Totapuri) y vida útil corta (Bombay Green). Se encontró un total de 177 genes altamente elevados diferencialmente, de los cuales 101 pertenecen a la vía del retículo endoplásmico y pocos pertenecen a la vía de las giberelinas y del ácido jasmónico. Los genes de la vía del retículo endoplásmico como hsp 90, SRC2, DFRA, CHS, BG3 y ASPG1 están regulados principalmente en Bombay Green. El gen EIL1 de la vía insensible al etileno también está regulado en Bombay Green, mientras que el gen CAD1 de la vía fenilpropanoide está regulado principalmente en Bombay Green. Además, se extrajeron 4 SSR y 227 SNP de estas vías específicas para la vida útil. En resumen, este estudio proporciona información valiosa sobre los reguladores clave presentes en los tejidos de brotes y flores que florecen la vida útil de la fruta del mango (Sharma et al., 2023)

Se centró en el mango solitario Sein Ta y en el uso de imágenes de reflectancia y fluorescencia para evaluar su nivel de madurez. Se descubrió que las imágenes de fluorescencia pueden proporcionar información valiosa sobre la acumulación de compuestos de fluorescencia azulada en las manchas lentillas en la superficie del mango. Los investigadores evaluaron las características de color y textura de las imágenes de reflectancia y fluorescencia y desarrollaron un modelo de predicción de madurez utilizando la Regresión Mínima Cuadrática Parcial (PLSR) (al Riza et al. 2023).

Se examinó el proceso de maduración tanto en la planta como fuera de ella en frutos de mango, variante Bocado, pertenecientes a la especie *Mangifera indica* L. Estos frutos fueron obtenidos de El Batatillo, municipio Candelaria, estado Trujillo. La recolección se llevó a cabo cuando los mangos estaban fisiológicamente maduros y luego se colocaron en condiciones de almacenamiento con una temperatura de $22 \pm 2^\circ\text{C}$ y una humedad relativa del 80-90%, hasta que alcanzaron la madurez apta para el consumo (denominado como T1). Posteriormente, se recolectaron frutos que habían alcanzado el estado de madurez adecuado para el consumo (llamado T2). Estos frutos se seleccionaron de manera uniforme en términos de tamaño, forma, color, y sin presentar daños mecánicos o fitosanitarios, y la recolección se realizó por la mañana. (Sagrario Briceño *, Judith Zambrano *, William Materano)

El mango de azúcar es una variante colombiana caracterizada por su tamaño pequeño, baja cantidad de

fibras, aroma agradable y sabor delicioso. Este estudio se enfocó en evaluar la capacidad antioxidante de esta fruta en diferentes etapas de maduración utilizando métodos FRAP y DPPH, los cuales se relacionaron con evaluaciones visuales y mediciones en la escala CIELab. Además, se analizaron las propiedades nutricionales y se determinó el valor ORAC del mango cuando alcanza su madurez completa. Asimismo, se llevaron a cabo pruebas sensoriales con dos formulaciones de mango maduro, una endulzada con sacarosa y otra con sucralosa, utilizando una evaluación afectiva de aceptación y una escala Hedónica. Los resultados obtenidos revelaron lo siguiente: la clasificación basada en la inspección visual se alineó con las observaciones en la escala CIELab. Se encontró que el mango en su estado verde contiene un 45% más de flavonoides que cuando está completamente maduro. Los niveles de carotenoides, así como los valores de DPPH y FRAP, se mantuvieron similares en las diversas etapas de maduración. En relación con las pruebas sensoriales, un 94% de los panelistas manifestaron su aceptación del néctar endulzado con sucralosa, mientras que el porcentaje fue del 89,1% para la variante con sacarosa. En resumen, los resultados sugieren que el mango de azúcar, junto con un producto tipo néctar elaborado con esta fruta, poseen propiedades antioxidantes y compuestos bioactivos beneficiosos para la salud, además de destacar características nutricionales favorables. (Corrales-Bernal et al., 2014)

El mango ostenta el título de ser la fruta más solicitada a nivel global. Sirve como componente fundamental en la creación de jugos, mermeladas, conservas y refrescantes bebidas. A través de distintas investigaciones, se han logrado identificar las fracciones volátiles presentes, evaluar la estabilidad de las pulpas y explorar su idoneidad para procesamiento industrial. Este artículo compila algunas de las investigaciones significativas realizadas en Colombia en relación con este tema (GROSSO, 2007)

Por otro lado, en otro estudio se exploró el aprovechamiento del mango común (*Mangifera indica* L.) como fuente de material vegetal con alto contenido de lignocelulosa. Este material se sometió a tratamientos de hidrólisis con el propósito de convertir sus polisacáridos en azúcares fermentables. Se aplicaron diversas formas de hidrólisis, incluyendo hidrólisis ácida con diferentes concentraciones de ácido sulfúrico diluido, hidrólisis enzimática con distintas concentraciones de enzimas comerciales y condiciones estándar, y hidrólisis térmica a diferentes temperaturas. Se realizaron pruebas para medir la concentración de azúcares totales, azúcares reducidos y el porcentaje de residuos de celulosa y hemicelulosa en cada tratamiento. Los resultados permitieron identificar los tratamientos más efectivos y combinarlos para obtener los mejores resultados en términos de generación de metabolitos fermentables. (Ospina Henao, Hernández Rodríguez y Lozano Moreno, 2012).

El objetivo caracterizar los atributos de calidad de tres variedades de mango (Tainong, Xiangya y Jinhuang) mediante la determinación de los principales índices de calidad del mango y el establecimiento de un modelo integral de puntuación de calidad del mango a través del análisis de componentes principales (PCA). Los compuestos volátiles del sabor del mango se analizaron mediante la tecnología HS-SPME-GC-MS y se evaluaron minuciosamente sus características de calidad y procesamiento. Los resultados mostraron que el contenido de sólidos solubles, el azúcar total y la relación ácido-azúcar de Jinhuang fueron los más altos, con un 19 %, 24,18 mg/g y 10,86, respectivamente. El contenido de vitamina C y fenol total en Tainong fueron los más altos, con 9,52 mg/100 gy 1,03 mg/g, respectivamente. Los resultados del análisis PCA mostraron que el puntaje general de Tainong fue el más alto, lo que indica que su calidad general fue la mejor, seguida por Jinhuang, y Xiangya obtuvo la puntuación general más baja. Se detectó un total de 116 compuestos volátiles de los tres mangos mediante HS-SPME-GC-MS, incluidos principalmente olefinas, fenoles y aldehídos. Los compuestos volátiles de Tainong y Xiangya fueron principalmente olefinas, con contenidos relativos de 45,52% y 58,12%, respectivamente. Los compuestos volátiles de Jinhuang fueron principalmente fenoles, con un contenido relativo de 56,88%. Se identificaron quince compuestos clave del sabor de las tres variedades de mango a través del análisis del valor de actividad relativa (ROAV). Entre ellos, el (E,Z)-2,6-nonadienal fue el que más contribuyó al aroma en Tainong y Xiangya, mientras que el 3-hexenal fue el que más contribuyó al aroma en Jinhuang. Tainong tenía un aroma cítrico y dulce, Xiangya tenía un sabor a pepino, y Jinhuang tenía un sabor especial a madera, principalmente aportado por 2,4-di-terc-butilfenol. Un análisis exhaustivo mostró que Tainong y Xiangya eran adecuadas para el procesamiento profundo, mientras que Jinhuang

era más adecuada para el consumo en fresco (Huang et al. 2023).

El desarrollo de un sistema de clasificación no destructivo y automatizado para mangos utilizando características de GLCM, GLRM y espectroscopia NIR. Además, se utiliza un modelo de PCA basado en parches para reducir la dimensionalidad y un clasificador de conjunto que combina SVM, RF, ANN y KNN. Se utiliza un modelo metaheurístico mejorado basado en el algoritmo de optimización de ballenas (LBWO) para ajustar el peso de la tercera RNA de manera óptima. Este sistema permite clasificar los mangos en tres categorías basadas en sus características internas, lo que puede ayudar a mejorar la eficiencia del proceso de clasificación y mejorar la calidad de los productos (Tripathi & Maktedar, 2023)

El mango:

El mango tiene su origen en Asia, en particular en el noreste de la India y el norte de Birmania, en proximidad del Himalaya. La expansión de su cultivo se inició principalmente en el sureste asiático y más tarde se extendió al archipiélago Malayo. Los portugueses fueron los primeros en introducirlo en el continente africano, desde donde llegó a las costas de Brasil, propagándose posteriormente a otras regiones de América (Anon; Quintero et al., 2013).

Taxonomía:

Reino : Vegetal

Clase : Angiospermae

Subclase : Dicotyledoneae

Orden : Sapindae

Familia : Anacardiaceae

Género : Mangifera

Especie : Mangifera indica L.

Descripción botánica La especie Mangifera indica, conocida como “el monarca de las frutas tropicales”, presenta árboles de gran vigor que pueden crecer hasta una altura de 20 metros. Su tronco es recto y se ramifica en brazos robustos, conformando una forma piramidal distintiva. Las hojas son alargadas y de un vivo tono verde, mientras que las frutas, de forma ovalada, exhiben un color verde que va tornándose amarillo a medida que maduran. Están protegidas por una cáscara semi-dura, y su pulpa, fibrosa y adherida a una semilla gruesa, es fácil de germinar. Las flores, con tonos amarillo-verdosos, adoptan la forma de gajos y se encuentran ubicadas en pecíolos largos. Las raíces, de desarrollo profundo y ramificado, se anclan con solidez en el suelo (Mamani Calcina, 2019).

Variedades

Mulgoba:

El fruto posee un tamaño mediano, con una forma oval-globosa que mide entre 9 y 12 cm de longitud, y una anchura de 7 a 9 cm. Su color es un amarillo intenso, con ocasional presencia de tonos rojos en la punta y cerca del pedúnculo. En su superficie se aprecian pequeños puntos de color amarillo pálido. La cáscara, gruesa y robusta, se mantiene fuertemente adherida. La pulpa, de tonalidad amarillo naranja, se presenta suave y libre de fibras, caracterizada por un aroma y sabor agradables, aunque con un toque de picante. Las semillas son de considerable longitud. Este tipo de mango es particularmente adecuado para climas secos, siendo cultivado en Florida y habiéndose probado también su cultivo en Israel e Islas Canarias (Pino et al., 2005).

Amini:

De tamaño reducido y con una forma similar a la de un riñón; su peso varía entre 170 y 200 g, mientras que sus dimensiones oscilan entre 7 y 9 cm de largo y 7 a 8 cm de ancho. Presenta un color verde amarillento, que tiende al escarlata en la base, y cuenta con pequeñas marcas de color amarillo pálido en su superficie. La cáscara, que es de grosor considerable, se caracteriza por tener una textura lisa. La pulpa, de alta calidad, se distingue por su ausencia de fibras, su tonalidad rojizo pálido y su alta jugosidad. Las semillas son delgadas y de forma ovalada. Asimismo, este tipo de mango también se cultiva en las Islas Canarias (Quintero et al., 2013)

Pairi:

Tiene un tamaño regular y adopta una forma ovalada, con un peso que oscila entre 200 y 300 g. Sus dimensiones comprenden 7 a 9 cm de longitud y 7 a 8 cm de ancho. Presenta una coloración verde amarillenta, con tonos escarlatas en la base y pequeñas manchas de un amarillo blancuzco en su superficie. La cáscara, de grosor moderado, se distingue por su textura. La pulpa, de un tono amarillo naranja, es compacta y jugosa, carente de fibras, de sabor dulce y con un aroma notable. Las semillas son de mayor tamaño. Si bien es originario de Florida, también se cultiva en Canarias, Israel y Hawai (Quintero et al., 2013).

Camboyana:

De tamaño estándar y con una forma alargada, mide entre 10 y 12 cm de longitud, así como entre 6 y 7 cm de ancho. Su color es verde amarillo, con apenas algunas marcas; su cáscara, delgada y suave. La pulpa, de alta calidad y sin fibras, se presenta en un tono amarillo intenso, con una gran jugosidad y un sabor aromático con un ligero toque ácido. Esta variedad es ampliamente cultivada en Camboya, su lugar de origen.

Sansersha

De tamaño considerable, variando entre 500 g y un kilogramo, presenta una forma semejante a la de una pera, con dimensiones de 17 a 22 cm de longitud y 9 a 11 cm de ancho. Su color predominante es un amarillo intenso, con matices ligeramente rojizos, y se caracteriza por la presencia de numerosas marcas pequeñas en tonalidades amarillo grisáceo. Esta variedad se destaca por su idoneidad para la elaboración de conservas, aunque su consumo fresco es menos favorecido. Su pulpa es carnosa, exhibe una jugosidad regular, carece de fibras y presenta un ligero matiz ácido en su sabor. La semilla, por su parte, muestra una forma curvada y es de grosor reducido (CULTIVO DE MANGO, SIEMBRA, FERTILIZACIÓN, RECOLECCIÓN, s.f.)

Kent

De dimensiones amplias (500 a 800 g) y con un tono amarillo anaranjado que se tiñe de matices rojizos al madurar. Su forma es ovalada y orbicular, y su sabor resulta agradable, siendo jugoso y con una baja presencia de fibras, además de contar con un alto contenido de azúcares. Se trata de una variedad de maduración semi-tardía (Sagrario Briceño *, Judith Zambrano *, Willian Materano * s.f.-b).

Haden

Posee un tamaño medio a grande (380 – 700 g) y durante su madurez adquiere una tonalidad rojo-amarilla, con áreas de color rojo intenso. Tiene una forma ovalada, pulpa firme y se caracteriza por su agradable color y sabor. Esta variedad pertenece a la categoría de media estación.

Tommy Atkins

De generosas dimensiones (600 g), muestra una forma oblonga y oval, siendo resistente a daños mecánicos y con una mayor durabilidad. Sin embargo, no sobresale en términos de sabor y aroma. A pesar de ello, es la variedad más común en los mercados y se caracteriza por su maduración tardía.

METODOLOGÍA

Se realizó un reconocimiento de las variedades de cultivares de mango en toda la provincia de Chanchamayo, después de realizar una selección de tamaño y diámetro en su primera etapa en los campos, se trasladará a los laboratorios de la UNAAT, donde se determinará las características físico - químicas con los protocolos correspondientes.

- Determinación de humedad.
- Determinación de proteína.
- Determinación de lípidos.
- Determinación de carbohidratos.
- Determinación de cenizas.

Área de estudio

El área de estudio es toda la provincia de Chanchamayo, distrito de San Ramon, La Merced y los análisis se realizarán en los laboratorios de CENASAC certificación nacional de alimentos SAC.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados del análisis fisicoquímico proximal de las variedades Haden y Kent del fruto de mango se presentan en la tabla 1 y 2.

Tabla 1

Análisis químico proximal de la variedad de mango Haden

Análisis	Resultado 1	Resultado 2	Promedio
Humedad (%)	82,08	82,05	82,07
Grasa (%)	0,29	0,29	0,29
Proteína (%)	0,43	0,41	0,42
Ceniza (%)	0,44	0,44	0,44
Carbohidratos (%)	16,76	16,76	16,76
Energía total (Kcal/100g)	71,37	71,46	71,42

De la tabla 1, se puede observar que la variedad de mango Haden obtienen un contenido promedio de proteínas (0,42%). Además, se puede observar que la variedad mango Haden son los frutos que obtienen un contenido promedio de energía total 71,42 Kcal/100g.

Tabla 2

Análisis fisicoquímico proximal de la variedad de mango Kent

Análisis	Resultado 1	Resultado 2	Promedio
Humedad (%)	83,90	83,94	83,92
Grasa (%)	0,33	0,35	0,34
Proteína (%)	0,48	0,46	0,47
Ceniza (%)	0,51	0,49	0,50
Carbohidratos (%)	14,78	14,76	14,77
Energía total (Kcal/100g)	64,01	64,03	64,02

De la tabla 2, se puede observar que la variedad de mango Haden obtienen un contenido promedio de proteínas (0,47%). Además, se puede observar que la variedad mango Kent son los frutos que obtienen un contenido promedio de energía total 64,02 Kcal/100g.

Caracterización fisicoquímica

Los resultados del análisis fisicoquímico de las variedades Haden y Kent del fruto de mango se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3

Análisis fisicoquímico (pH) de las variedades del fruto de mango

Variedad	Resultado 1	Resultado 2	Promedio
Haden	3,80	3,82	3,81
Kent	4,02	4,04	4,03

DISCUSIÓN

Químico proximal

El contenido de humedad de la variedad Haden de mango fue de 82,07%, valor superior al obtenido por Manayay (2015), quien reporta 82,30% de humedad, en proteína se obtuvo 0,42%, valor superior al obtenido por Manayay (2015), quien reporta 0,41%, en Energía total se obtuvo 71,42%; para esta investigación la muestra se obtuvo de la provincia de Chanchamayo.

El contenido de humedad de la variedad Kent de mango fue de 83,92%, valor inferior al obtenido por Capcha y Cruz (2019), quienes reportan 85,09 % de humedad, en cenizas se obtuvo 0,50%, valor inferior al obtenido por Capcha y Cruz (2019), quienes reportan 2,67%, para la grasa se obtuvo 0,34%, valor inferior al obtenido por Capcha y Cruz (2019), quienes reportan 0,43%, en proteína se obtuvo 0,47%, valor inferior al obtenido por Capcha y Cruz (2019), quienes reportan 0,53%, en Energía total se obtuvo 64,02%; para esta investigación la muestra se obtuvo de la provincia de Chanchamayo – Junín, mientras que Capcha y Cruz, recolectaron en la localidad de Piura. Estas diferencias pueden ser debido a la procedencia de los frutos

Fisicoquímico

El resultado del pH promedio obtenido de la variedad Kent de mango fue de 4,03; este valor es mayor al de la variedad Haden del mango (3,81). El resultado de la variedad Kent es similar al obtenido por Carrera, Delvalle y Ramón (2008).

CONCLUSIONES

Las características fisicoquímico de las variedades Haden y Kent cultivados en Chanchamayo, Perú satisfacen los requerimientos de la Norma NMX-FF058-SCFI-2006 de calidad de mango fresco para comercio nacional, y la variedad Tommy Atkins.

La variedad Tommy Atkins es una variedad que solo se cultiva en viveros y en poca cantidad por sus características fenológica son muy sensibles es por ellos que se descartó hacer el análisis y comparación ya que se desea obtener cuales son las resistentes y con buenas características para su comercialización.

Las variedades Haden y Kent tiene buenas características según las normas son aceptables para su comercialización, por su manejo agronómico y bajo costo se cuenta en grandes cantidades en la provincia de Chanchamayo para su transformación y comercialización a diferentes mercados del país o el extranjero

REFERENCIAS

- Al Riza, D. F., Rulin, C., Tun, N. T. T., Yi, P. P. L., Thwe, A. A., Myint, K. T., & Kondo, N. (2023). Mango (*Mangifera indica* cv. Sein Ta Lone) ripeness level prediction using color and textural features of combined reflectance-fluorescence images. *Journal of Agriculture and Food Research*, 11. <https://doi.org/10.1016/J.JAFR.2022.100477>
- Corrales-Bernal, A., Maldonado Camila, M. E., Urango, L. A., Franco, M. E. C., & Rojano, B. A. (2014). Mango de azúcar (*Mangifera indica*), variedad de Colombia: Características antioxidantes, nutricionales y sensoriales. *Revista Chilena de Nutrición*, 41(3), 312–318. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182014000300013>
- CULTIVO DE MANGO, SIEMBRA, FERTILIZACIÓN, RECOLECCIÓN. (n.d.). Retrieved September 20, 2021, from <https://encolombia.com/economia/agroindustria/cultivo/cultivodemangocontenido/>
- Dussán-Sarria, S., Torres-León, C., & Hleap-Zapata, J. I. (2014). Efecto de un recubrimiento comestible y de diferentes empaques durante el almacenamiento refrigerado de mango Tommy Atkins mínimamente procesado. *Información Tecnológica*, 25(4), 123–130. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642014000400014>
- El poder de... El mango - El Poder del Consumidor. (n.d.). Retrieved September 20, 2021, from <https://elpoderdelconsumidor.org/2016/02/el-poder-de-el-mango/>
- GROSSO, G. S. (2007). Avances en la caracterización, conservación y procesamiento del mango (*Mangifera indica* L.) en Colombia. In *Revista Edu-Física* (Vol. 2, Issue 1).
- Gupta, V., Meena, N. K., Sharma, Y. K., & Choudhary, K. (2023). Comparative study of different polysaccharide-based edible coatings on physicochemical attributes and bioactive compounds of mango cv. Dashehari fruits. *EFood*, 4(1). <https://doi.org/10.1002/EFD2.55>
- Huang, L., Yuan, Y., Chen, L., Yang, M., Peng, Z., Lu, X., & Gao, X. (2023). Comprehensive Evaluation of Quality Characteristics of Different Mango Varieties Based on Principal Component Analysis and HS-SPME-GC-MS Technology. *Science and Technology of Food Industry*, 44(3), 297–306. <https://doi.org/10.13386/J.ISSN1002-0306.2022040221>
- Kumar Patel, M., Fanyuk, M., Feynberg, O., Maurer, D., Sela, N., Ovadia, R., Oren-Shamir, M., & Alkan, N. (2023). Phenylalanine induces mango fruit resistance against chilling injuries during storage at suboptimal temperature. *Food Chemistry*, 405. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2022.134909>
- Lin, Q., Zong, X., Lin, H., Huang, X., Wang, J., & Nie, S. (2023). Based on quality, energy consumption selecting optimal drying methods of mango slices and kinetics modelling. *Food Chemistry: X*, 17. <https://doi.org/10.1016/J.FOCHX.2023.100600>
- Lopez Paz, R., Lopez Paz, R., & Lopez Paz, R. (2018). Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum* L.) por cáscara de mango (*Mangifera indica* L.) var. Kent en polvo sobre las características fisi-

coquímicas y sensoriales de galletas dulces. In Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO. Universidad Privada Antenor Orrego -UPAO.

- Mamani Calcina, T. J. (2019). Diversidad taxonómica y grupos funcionales de la fauna insectil en los cultivos de *Persea americana* Mill. *Mangifera indica* L: y *Annona cherimola* Mill. Del Agroecosistema del CIFO - UNHEVAL 2018. Universidad NacionalHermilio Valdizán. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/4865>
- MARIA FATIMA AREVALO OLIVA Bach MAGDA ISABEL JAVIER VILLANUEVA, B. DE. (2019). "INFLUENCIA DE LA VARIEDAD Y EL GRADO DE MADUREZ EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y ESTABILIDAD OXIDATIVA DEL ACEITE DE ALMENDRA DE MANGO (*Mangifera indica* L.)" PRESENTADO POR. In Repositorio Institucional - UNS. Universidad Nacional del Santa.
- Omotioma, M., Onukwuli, O. D., & Nevo, C. O. (2023). Investigation of Mango (*Mangifera Indica*) Extract as Zinc Corrosion Inhibitor in a Sodium Hydroxide Medium. *Portugaliae Electrochimica Acta*, 41(5), 327-334. <https://doi.org/10.4152/PEA.2023410501>
- Ospina Henao, S. M., Hernández Rodríguez, E. N., & Lozano Moreno, C. A. (2012). Estudio experimental del proceso fermentación de residuos agroindustriales del mango (*Mangifera Indica* L.) usando *sacharomyces cerevisiae*. Universidad Católica de Manizales. <https://repositorio.ucm.edu.co/jspui/handle/10839/230>
- Pino, J. A., Mesa, J., Muñoz, Y., Martí, M. P., & Marbot, R. (2005). Volatile components from mango (*Mangifera indica* L.) cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(6), 2213-2223. <https://doi.org/10.1021/jf0402633>
- Quintero, V. C., Giraldo, G. G., Lucas, J. A., & Vasco, J. L. (2013). CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL MANGO COMUN (*Mangifera indica* L.) DURANTE SU PROCESO DE MADURACION PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF THE COMMON MANGO (*Mangifera indica* L.) DURING RIPENING PROCESS CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA MANGA COMUM (*Mangifera indica* L.) DURANTE PROCESSO DE MATURAÇÃO. In *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* (Vol. 11, Issue 1). <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/287>
- Repositorio Institucional ARAMARA: RED DE VALOR DEL MANGO Y SUS DESECHOS CONBASE EN LAS PROPIEDADES NUTRICIONALES Y FUNCIONALES. (n.d.-a). Retrieved August 18, 2020, from <http://aramara.uan.mx:8080/handle/123456789/901>
- Repositorio Institucional ARAMARA: RED DE VALOR DEL MANGO Y SUS DESECHOS CONBASE EN LAS PROPIEDADES NUTRICIONALES Y FUNCIONALES. (n.d.-b). Retrieved August 18, 2020, from <http://aramara.uan.mx:8080/handle/123456789/901>
- Sagrario Briceño *, Judith Zambrano *, Willian Materano *, I. Q. * y A. V. (n.d.-a). Calidad de los frutos de mango 'bocado', madurados en la planta y fuera de la planta cosechados en madurez fisiológica.
- Sagrario Briceño *, Judith Zambrano *, Willian Materano *, I. Q. * y A. V. (n.d.-b). Calidad de los frutos de mango 'bocado', madurados en la planta y fuera de la planta cosechados en madurez fisiológica.
- Sharma, N., Shivran, M., Singh, N., Dubey, A. K., Singh, S. K., Sharma, N., Gupta, R., Vittal, H., Singh, B. P., Sevanthi, A. M., & Singh, N. K. (2023). Differential gene expression associated with flower development of mango (*Mangifera indica* L.) varieties with different shelf-life. *Gene Expression Patterns*, 47. <https://doi.org/10.1016/J.GEP.2022.119301>
- Sofía Yugcha Diego Emilio Zorto Zamorano, J. (2010). Efecto de la variedad y tratamiento térmico en las características físicas, químicas y sensoriales del mango (*Mangifera indica* L) verde en salmuera.
- Tian, P., Meng, Q., Wu, Z., Lin, J., Huang, X., Zhu, H., Zhou, X., Qiu, Z., Huang, Y., & Li, Y. (2023). Detection of mango soluble solid content using hyperspectral imaging technology. *Infrared Physics and Technology*, 129. <https://doi.org/10.1016/J.INFRARED.2023.104576>
- Tripathi, M. K., & Maktedar, D. D. (2023). Internal quality assessment of mango fruit: an automated grading system with ensemble classifier. *Imaging Science Journal*. <https://doi.org/10.1080/13682199.2023.2166657>
- Vanoli, M., Rizzolo, A., Grassi, M., Spinelli, L., & Torricelli, A. (2023). Modeling mango ripening during shelf life based on pulp color nondestructively measured by time-resolved reflectance spectroscopy. *Scientia Horticulturae*, 310. <https://doi.org/10.1016/J.SCIENTA.2022.111714>