

Caracterización fisicoquímica de mangos variedad: Tommy Atkins, Keitt e Hilacha producidos en el sur del departamento del Cesar

Physicochemical characterization of mango varieties: Tommy Atkins, Keitt and Hilacha produced in the south of the Cesar department

Ing. Esp. Julio C. Socarras, Ing. Esp. Claudia Y. Santos, Ing. Esp. Astrid. Caballero

*Grupo de Investigación BIOSENA, Línea desarrollo Agroindustrial y Agropecuaria., Semillero CITACAE
SENA Centro Agroempresarial Aguachica Regional Cesar*

**E-mail: jcsocarras@gmail.com*

RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló a partir de la necesidad del sector productor de mangos del sur del departamento del Cesar, en articulación con el Centro agroempresarial SENA de la regional Cesar. Su objetivo principal fue Determinar las características fisicoquímicas y sensoriales de Mango (*Mangifera indica* L) variedades Tommy Atkins, Keitt e Hilacha producidos por la asociación Procesar en cultivos de la zona sur del departamento del Cesar, la investigación se desarrolló en tres fases que fueron: Vigilancia tecnológica, Experimentación y Análisis de información. Una vez desarrolladas las 2 primeras, se aplicó un análisis multivariado, teniendo en cuenta el pH, acidez, sólidos solubles, grados de maduración y tamaño frente a las especificaciones técnicas de calidad establecidas en la normatividad vigente. Los datos obtenidos de los análisis efectuados establecieron un alto grado de cumplimiento de los mangos en la norma, sin embargo, se encontró que en sólidos solubles y calibres todas las muestras cumplen. Mientras que algunas muestras quedaron fuera de norma en variables como acidez. Finalmente se concluyó que los productores están generando frutas de buena calidad y que los mangos encontrados fuera de norma se debió a una cosecha temprana de estos..

Palabras clave: *Mango, Calidad, fisicoquímica, Tommy, Hilacha, Keitt*

ABSTRACT

This project was developed from the need of the mango-producing sector in the south of the Cesar department, in coordination with the SENA agribusiness center of the Cesar region. Its main objective was to determine the physicochemical and sensory characteristics of Mango (*Mangifera indica* L) Tommy Atkins, Keitt and Hilacha varieties produced by the Procesar association in cultivars from the southern area of the Cesar department, the research was developed in three phases that were: Technological surveillance, experimentation and information analysis. Once the first 2 were developed, a multivariate analysis was applied, taking into account the pH, acidity, soluble solids, degrees of maturation and size compared to the technical quality specifications established in the current regulations. The data obtained from the analyzes carried out established a high degree of compliance of the handles with the standard, however, it was found that in soluble solids and calibers all the samples comply. While some samples will be out of the norm in variables such as acidity. Finally, it was concluded that the producers are generating good quality fruits and that the mangoes found out of the norm were due to an early harvest of these.

Keywords: *Mango, Quality, physicochemical, Tommy, Hilacha, Keitt*

1. Introducción.

El mango es una de las frutas producidas a nivel global, representa aproximadamente el 36% de la producción, seguida de la piña, la papaya y el aguacate. La principal fuente de producción a nivel mundial es el lejano oriente, más del 35% de la producción mundial provienen de esa área del mundo. (Moreno, León, & Giraldo, 2010)

Por otro lado, a nivel industrial, la demanda de bebidas refrescantes ha generado un mercado importante. Entre los que sobresalen, tenemos los néctares y jugos de mango con el 27% de participación en el mercado (Salamanca Grosso, Reyes, Osorio, & Rodriguez, 2016), gran parte de esta producción se hace sobre variedades criollas.

Entre los mangos de exportación más populares se incluyen Kent, Haden, Tommy Atkins y Keitt (Appiah & Kumah, 2011). El mango común o hilacha es un fruto alargado que se caracteriza por tener una pulpa fibrosa. Es conocido también como hilaza, brechoso, mango de puerco, dependiendo de la zona de producción (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. ICONTEC, 2002).

La composición química de la pulpa de mango varía con la ubicación del cultivo, la variedad y la etapa de madurez. Hay un aumento de 1 a 14% en el contenido de almidón durante el desarrollo de la fruta, y hacia el final de la madurez, se encuentra que tanto los azúcares reductores como los no reductores están aumentando. El proceso de maduración de la fruta implica una serie de cambios fisiológicos, bioquímicos y organolépticos que conducen al desarrollo de un producto blando, comestible, fruta madura con cualidades deseables. El etileno, una hormona del crecimiento vegetal, regula muchos aspectos del desarrollo de la fruta y el metabolismo celular, incluido el inicio de la maduración y la senescencia, particularmente en las frutas climatéricas. (Yashoda, Prabha, & Tharanathan, 2006).

La Asociación de Productores Agropecuarios Progreso del Cesar “Procesar” agrupa 42 predios asociados con una sumatoria de superficie de 210 hectáreas distribuidas en los 4 municipios mencionados anteriormente generando una producción anual estimada de 672 toneladas, de las cuales no se tiene registro de las características fisicoquímicas de las variedades cultivadas como lo son Tommy Atkins, Keitt e Hilacha. Este aspecto es uno de los requisitos relevantes para poder cumplir los requerimientos de calidad que exigen los mercados nacionales e internacionales a los que la Asociación pretende incursionar, dado que en la actualidad se comercializa a

nivel nacional en ciudades como Ipiales, Medellín, Cali y Bogotá. Pcon base en lo anterior, hemos desarrollado este proyecto, con la finalidad de Determinar las características fisicoquímico y sensoriales de Mango (*Mangifera indica* L) variedades Tommy Atkins, Keitt e Hilacha producidos por la asociación Procesar en cultivos de la zona sur del departamento del Cesar como insumo para la definición de los criterios para comercialización en mercados internacionales.

2. Metodología.

Para el desarrollo del proyecto se identificaron tres (3) fases a través de la cuales se dio respuesta a los objetivos planteados, entre las fases tenemos a continuación:

Considerando como referencia el objetivo del proyecto **Vigilancia tecnológica**, se identificó la información, avances y experiencias realizadas a nivel nacional e internacional con la finalidad de establecer parámetros, procesos, métodos y características que van a fortalecer el desarrollo del proyecto y para generar en este un mayor rigor científico, a su vez convertir la información recolectada en conocimiento, lo cual permitió tomar decisiones minimizando el riesgo de error.

Experimentación. La investigación es experimental con enfoque descriptivo ya que se logró describir las características de las variedades de mango producidos en la región, a través de muestreo, en las diferentes zonas de producción de las mismas y aplicando los análisis de calidad correspondientes en las normatividades vigentes nacional e internacional. La investigación dio inicio con la Identificación de parámetros de cultivos, en la cual el equipo agrícola vinculado a la investigación, realizó el levantamiento de la información concerniente a las condiciones agroecológicas y edáficas de los lotes de cultivo de mango de las variedades seleccionadas para el estudio en las zonas delimitadas para el proyecto.

Posteriormente se realizó un muestreo de tipo aleatorio en el área de cultivo, y se recolectaron mangos de las variedades seleccionadas cultivados en fincas de la zona que comprende los municipios de San Martín, Río de Oro y Pelaya, comercializados por la asociación PROCESAR, los frutos se recolectaron con un estado de madurez fisiológica, lo que permitió evaluar los diferentes grados.

Una vez identificados los lotes de producción, densidad de siembra y los niveles de producción se realizará el muestreo de los mangos de acuerdo al método definido

para este fin. Las muestras recolectadas se procesaron en el laboratorio de calidad del Centro Agroempresarial SENA Regional Cesar el cual está dotado con los equipos e instalaciones requeridas para los respectivos análisis.

Análisis de información. Para el análisis de la información se aplicó un análisis multivariable, por cosecha y productor, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de calidad establecidas en la normatividad vigente. Los datos obtenidos de los análisis efectuados se les realizó tratamiento estadístico, que permitió el grado de cumplimiento frente a los parámetros exigidos para la comercialización.

3. Resultados y discusión.

Luego de realizadas las actividades planteadas en el proyecto presentamos los principales resultados obtenidos:

Figura 1: Recolección de muestras de mangos.



Fuente: Autores

Como se muestra en la figura 1 Por parte del equipo investigador, se realizaron visitas de campo a los proveedores asignados por la Asociación, los cuales vincularon 7 fincas productoras en la cuales se encontraron las variedades de mango objeto de estudio Tommy Atkins, Keitt e Hilaza como se evidencia en la tabla 1.

Tabla 1
Variedades de mango suministradas por proveedor

Proveedor	Tommy	Keitt	Hilacha
1	x	x	x
2		x	
3		x	
4		x	
5	x		x
6	x		x
7	x	x	x

Fuente. Autores

De los 7 proveedores que se vincularon al proyecto, 4 aportaron muestras de las 3 variedades objeto de estudio. En tabla 2 observamos los promedios obtenidos de la caracterización realizada para determinar la composición de los frutos de acuerdo a la variedad.

Tabla 2
Promedios caracterización física por variedad Tommy Atkins.

Proveedor	Tommy			
	Peso Total	Peso Pulpa	Peso Cascara	Peso Semilla
1	270,62	204,24	47,55	13,9
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	391,93	299,44	45,31	39,08
6	469,62	350,54	70,63	48,45
7	523,24	361,18	97,18	64,88

Fuente. Autores

Para la variedad Tommy Atkins encontramos que el porcentaje de pulpa promedio de la muestra se encuentra en 73,4%.

Tabla 3
Promedios caracterización física por variedad Keitt

Proveedor	Keitt			
	Peso Total	Peso Pulpa	Peso Cascara	Peso Semilla
1	565,29	465,85	60,07	39,37
2	681,40	570,27	60,61	50,51
3	689,02	550,74	86,11	52,16
4	483,53	369,29	60,73	53,51
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	462,04	304,77	90,55	66,72

Fuente. Autores

Los mangos variedad Keitt presentaron un rendimiento en pulpa del 78,4%.

Tabla 4
Promedios caracterización física por variedad Hilacha.

Proveedor	Hilacha			
	Peso Total	Peso Pulpa	Peso Cascara	Peso Semilla
1	116,76	74,34	23,07	18,69
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	96,28	59,31	18,68	18,28
6	141,55	97,08	26,26	18,21
7	204,96	145,99	28,75	30,21

Fuente. Autores

Para el caso del mango común o hilacha, el rendimiento obtenido fue más bajo, se encontró en un 67% en promedio.

Las variables fisicoquímicas analizadas fueron Ph, Solidos solubles y Acidez.

Tabla 5

Promedio variables fisicoquímicas

Variedad	Brix Prom.	Ph Prom.	Ac Prom.
Hilacha	9,43	3,49	1,72%
Tommy	7,96	3,37	1,34
Keitt	5,67	3,67	1,05

Fuente. Autores

Teniendo como referencia la tabla 1 de NTC 5139, podemos establecer que los mangos de Hilacha analizados en promedio son de calibre 24 con un peso entre 131 y 160 g.

Figura 2: Calibres mangos NTC5139

Hilacha		Azúcar		Vallenato	
Peso (g)	Calibre	Peso (g)	Calibre	Peso (g)	Calibre
≤ 100	40	≤ 100	40	≤ 150	24
101 – 130	28	101 – 130	28	151 – 200	15
131 – 160	24	131 – 160	24	201 – 250	15
161 – 200	18	161 – 200	18	251 – 300	12
201 – 250	18	≥ 201	15	301 – 350	12
≥ 251	15			≥ 351	12

NOTA Los valores establecidos en la columna Calibre, indican el número de frutos que ocupan un área de 400 mm x 300 mm, por cada rango de peso. Comercialmente, es usual utilizar esta denominación para referirse al tamaño de la fruta.

Fuente: (Icontec, 2002)

Para los sólidos solubles, la cual es una variable relevante en la comercialización de mangos, los mangos de Hilacha estudiados nos ubican en el Color 1 de madurez con 9,43 y un mínimo de 8,3.

Figura 3: Solidos Solubles mínimos de acuerdo a tabla de color.

Variedad	Color					
	0	1	2	3	4	5
Hilacha	7,4	8,3	12,0	14,9	15,9	16,4
Azúcar	7,6	11,1	16,1	18,3	19,3**	-
Vallenato	7,2	8,4	13,1	16,0	17,8**	-

** Para las variedades Azúcar y Vallenato el Color 4 es el máximo estado de madurez.

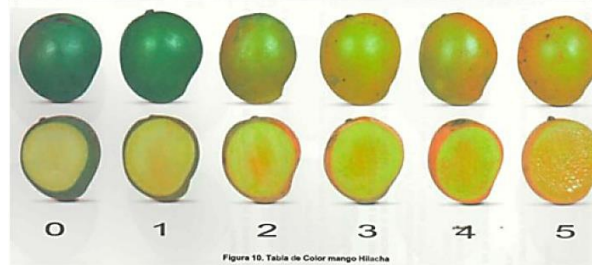
Fuente: (Icontec, 2002)

El Ph confirma el grado de madurez de los mangos de hilacha analizados con un valor de 3.49

Figura 4: Valores mínimos de pH según la tabla de color.

Variedad	Color					
	0	1	2	3	4	5
Hilacha	3,24	3,36	3,59	3,81	3,97	4,10
Azúcar	3,81	4,00	4,16	4,34	4,62**	-
Vallenato	3,46	3,76	3,79	3,84	4,06**	-

** Para las variedades Azúcar y Vallenato el Color 4 es el máximo estado de madurez.



Fuente: (Icontec, 2002)

Teniendo como referencia la tabla 3 y tabla 3. Los mangos de variedades mejoradas, Tommy y Keitt de acuerdo a la NTC5210 los calibres obtenidos fueron B con pesos entre 401 y 500 g. para el Tommy y 501 y 650 g. para el Keitt.

En cuanto a los las variables de Ph, Solidos solubles y acidez la norma podemos establecer lo siguiente (*Valores fuera de norma):

Tabla 6

Variables de Ph, Solidos solubles y acidez

Variedad	Peso (g)	Calibre NTC	SS (%)	SS NTC (%)	PH	PH NTC	Acid (%)	Acid NTC (%)
Hilacha	143,5	24	9,4	8,3	3,49	3,36	*1,72	1,4
Tommy	405,8	401-500	7,9	7,6	3,37	3,19	1,34	0,97
Keitt	601,1	501-650	*5,6	6,2	3,67	3,16	*1,05	1,67

Fuente. Autores

4. Conclusiones.

Los mangos muestreados se enmarcaron dentro de los parámetros fisicoquímicos como acidez, pH, solidos solubles y pesos establecidos por las Normas Técnicas Colombianas 5210, 1266 y 5139.

Con el análisis de las variables fisicoquímicas fue posible determinar los aspectos relevantes de los mangos producidos, las tres variedades cumplieron dentro de la norma en el parámetro de peso, lo que permitió calibrar los mangos, en cuanto a los sólidos solubles, la variedad Keitt quedo fuera de norma a presentar un valor de 5,67 por debajo de 6,2 solicitados por la NTC.

Con la elaboración del presente proyecto se logró aportar al sector productivo las fichas técnicas de las variedades comercializadas por la asociación,

permitiendo determinar el grado de cumplimiento bajo las normas técnicas colombianas.

5. Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos al centro Agroempresarial y a la Asociación De Productores Agropecuarios Progreso Del Cesar Proscesar por su incondicional aporte al desarrollo del proyecto además de su participación activa con recursos físicos, humano y materiales para el logro de las actividades planteadas.

Referencias.

- Appiah, F., & Kumah, P. (2011). Effect of ripening stage on composition, sensory qualities and acceptability of Keitt mango (*Mangifera Indica* L) chips. . *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 1-14.
- Icontec. (2002). NTC 5139: FRUTAS FRESCAS. MANGOS CRIOLLOS ESPECIFICACIONES. Bogota: Icontec.
- Instituto Colombiano de Normas Tecnicas y Certificacion. ICONTEC. (2002). Norma Técnica Colombiana NTC 5139. Frutas Frescas. Mangos Criollos. Especificaciones. Bogota D.C: Icontec.
- Moreno, A., León, D. F., & Giraldo, G. (2010). Estudio de la cinetica fisicoquímica del mango (*Mangifera indica* L. Var. Tommy Atkins) tratado por metodos combinados de secado. *Dyna*, 75-84.
- Salamanca Grosso, G., Reyes, L. M., Osorio, M. P., & Rodriguez, N. (2016). Diseño experimental de mezclas como herramienta para la optimización de cremolácteos de mango. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 9. doi:doi:http://dx.doi.org/10.23850/24220582.166
- Yashoda, , H. M., Prabha , T. N., & Tharanathan, R. N. (2006). Mango (*Mangifera indica* L.) , "El rey de las frutas" Una descripción general. *Food Reviews International*, 95 -123.