

## INFORME FINAL

### PROYECTO EN COLABORACION FRUTO MADURO EN EL ÁRBOL DE LAS VARIEDADES ATAULFO, TOMMY ATKINS, KENT Y KEITT

**ACTIVIDAD:** Recolección, empaque y envío de frutos de cuatro variedades de mango cultivadas en Nayarit



**RESPONSABLE TÉCNICO:** Dra. María Hilda Pérez Barraza

Septiembre de 2021

**Título del Proyecto: Fruto maduro en el árbol de las variedades Ataulfo, Tommy Atkins, Kent y Keitt**

**Actividad:** Recolección, empaque y envío de frutos de cuatro variedades de mango cultivadas en Nayarit.

**Duración del proyecto:**

Fecha de inicio: 1º de abril de 2021

Fecha de término: 31 de diciembre de 2021

**Responsable Técnico:** Dra. María Hilda Pérez Barraza

**Introducción**

Estados Unidos es el más importante importador del mango mexicano, junto con Canadá adquieren el 98 % de las importaciones. Estos países demandan frutos de buena calidad en cuanto a tamaño, color, sabor y firmeza, esto se logra desde el campo con un manejo adecuado; no obstante, mantener la calidad durante y después de cosecha, está estrechamente relacionado con el momento óptimo del corte el fruto; es decir, el grado de madurez adecuado para que el fruto una vez separado del árbol continúe su maduración y alcance todas las características físico-químicas de un fruto listo para su consumo.

El fruto del mango es climatérico, esto significa que sigue madurando una vez recolectado en el árbol, pero solo si se corta en el momento adecuado. Existe por parte de EMEX, AC la norma estándar de madurez en mango para exportación desde el mínimo aceptable hasta fruto sazón o madurez fisiológica (EMEX, 2020); aunque, existen otros rangos para el momento óptimo de cosecha e incluso el uso de horas calor (Mitra y Baldwin, 1997; Osuna et al., 2007).

Para exportar a los Estados Unidos frutos de calidad, la cosecha debe realizarse en el momento adecuado u óptimo para que el fruto, una vez transportado y comercializado en los EUA conserve las características deseables de un fruto maduro y sea preferido por los consumidores. Sin embargo, en muchas ocasiones el fruto es cortado inmaduro por diversas razones, entre ellas, si existe un buen precio; así cuando el fruto llega a su destino final estos pierden los atributos de calidad. Por otro lado, no hay duda de que el mejor fruto es aquel que madura en el árbol; sin embargo, existen riesgos de pérdidas al ser tratados y transportados al mercado internacional, pero estos frutos tendrían los componentes claves que contribuyen a aceptar un fruto fresco al ser comercializado, por lo que en los mercados europeos la demanda de fruto maduro en árbol se ha incrementado recientemente (Fraina et al., 2020).

**Objetivo General.** Determinar la viabilidad técnica y económica de la implementación de un programa de mango maduro para los principales países exportadores de mango a Estados Unidos

## . Objetivo específico

Durante la temporada de cosecha del mango, enviar fruta en dos estados de madurez de cuatro variedades cultivadas en Nayarit, México a los Estados Unidos de América.

El presente trabajo se realizó en Nayarit, México en cuatro variedades de mango Ataulfo, Tommy Atkins, Kent y Keitt. Se seleccionó un huerto comercial de cada variedad; dentro de cada huerto se seleccionaron y marcaron árboles para recolectar los frutos, esto previamente convenido con el productor. Los frutos fueron recolectados en dos etapas de madurez:

- 1) Estado de madurez mínimo aceptable (Estado 2) de la norma de calidad para mango fresco de exportación (EMEX, AC), considerando el color de la pulpa como el mejor indicador de la madurez.
- 2) Grado de madurez a cosecha. Los frutos tenían un grado de madurez más avanzado en el árbol, considerando los resultados obtenidos por Osuna y Nolasco (2018) estos fueron en  $\frac{3}{4}$  de madurez, ya que estos frutos pueden mostrar las mejores características organolépticas y mayor vida de anaquel.

## Resultados

Se logró cosechar los frutos en el árbol de las cuatro variedades, en ambos grados de madurez, se transportaron al empaque para cumplir con las normas de USDA; el proceso completo fue el siguiente:

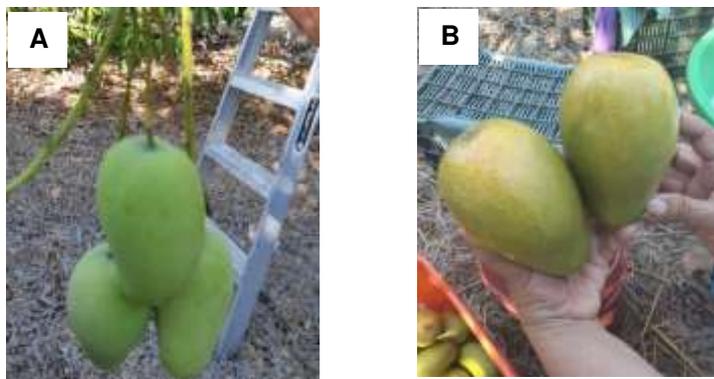
1. Obtención del certificado de sanidad del huerto donde procedían los frutos, expedido por la Junta Local de Sanidad Vegetal, ubicada en la localidad de Navarrete en el municipio de San Blas.
2. Presentación del certificado en empaque ante el técnico de USDA.
3. Muestreo de frutos para detectar mosca de la fruta
4. Proceso de lavado, selección por tamaño y peso, tratamiento hidrotérmico (75 min a temperatura de 46.1°C para 'Ataulfo' y 'Tommy Atkins' y 90 min y misma temperatura para 'Kent' y 'Keitt') pre enfriado, empacado e identificación de muestras.

El apoyo para el traslado de las muestras de fruta de las variedades Ataulfo, Tommy Atkins y Kent hacia los EUA, fue otorgado a través de la Empacadora ubicada en Las Palmas, municipio de San Blas, Nayarit. Las muestras de la variedad Keitt fue a través de la empacadora Fruta Exporta ubicada en el Rosario Sinaloa.

Cabe señalar que las muestras de las cuatro variedades, después de concluido el proceso en el empaque, se mantenían en cuarto frío hasta su envío a USA; misma condición en bodega ya sea Texas o Nogales hasta su envío a Florida

### Variedad Ataulfo

La cosecha de fruto en Estado 1 (mínimo aceptable) se realizó el 18 de mayo de 2021, se lavaron y fueron almacenados a temperatura ambiente, 8 días después se procedió a cosechar el fruto en estado 2 (3/4 de madurez).

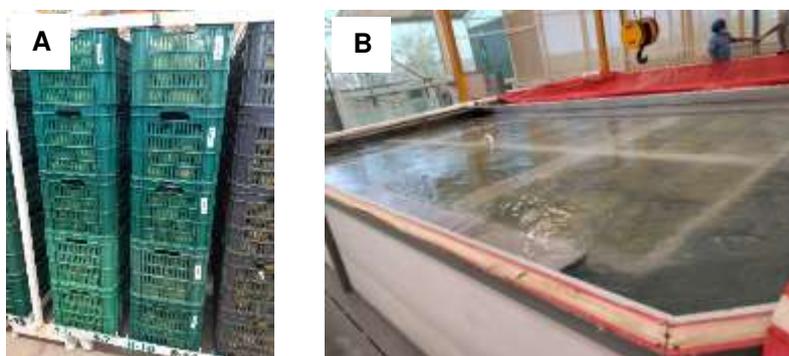


Estado de Madurez 1(A) y Estado 2(B) en mango 'Ataulfo'

Después de la cosecha del Estado 2, ambos tipos de frutos fueron transportados al empaque para cumplir con el protocolo de USDA, al final del proceso se identificaron las cajas de acuerdo al estado de madurez. El 27 de mayo de 2021 fueron enviadas en un embarque a Texas y posteriormente de ahí se enviaron a Florida donde fueron recibidas en la universidad entre el 3 y 4 de junio. En este primer embarque se enviaron 12 cajas de 4 kg c/u en Estado 1 y 11 en Estado 2.



Lavado de muestras y selección por tamaño y peso en el empaque



Cajas con muestras marcadas con cinta blanca listas para tratamiento hidrotérmico (A) y durante el tratamiento (B)



Empacado de muestras (A), identificado y listas en el embarque (B) para su traslado a USA.

### Variedades Tommy Atkins y Kent

Las variedades Tommy Atkins y Kent fueron cosechados en fecha similar debido a que coincidieron en la maduración. Los frutos en Estado 1 fueron cosechados el 11 de junio de 2021, se lavaron y fueron almacenados a temperatura ambiente, 8 días después se cosecharon los frutos en Estado 2 y ambos estados fueron trasladados al empaque para cumplir normas de USDA y seguir su proceso de lavado, selección por tamaño, tratamiento hidrotérmico, pre enfriado, empackado de muestras e identificación de las mismas de acuerdo al Estado de madurez. Las muestras fueron enviadas el 22 de junio en un embarque a Nogales Arizona; la cantidad enviada de cajas en este envío fue de ocho por cada Estado de madurez en el cultivar Kent y de 'Tommy Atkins' se enviaron ocho cajas en Estado 1 y seis en Estado 2. Lamentablemente las muestras no fueron entregadas por el responsable de la bodega y fue necesario hacer un segundo envío; este se envió el 4 de julio nuevamente a Nogales, se recibieron en la bodega el día 6 y de ahí se enviaron vía FedEx a Florida, las muestras se recibieron en la Universidad entre el día 14 y 15 del mismo mes.



Muestreo para mosca de la fruta por técnico de USDA (A), lavado y selección de frutos (B y C).



Cajas con muestras identificadas después del lavado y antes de hidrotérmico (A), muestras en hidrotérmico (B)



Muestras empacadas, identificadas (A) y listas para embarque (B)

### **Variedad Keitt**

Debido a que la temporada de lluvia en Nayarit se presentó a principios de julio y propició que se elevaran las capturas de mosca de la fruta en algunos huertos, el Comité Estatal de Sanidad Vegetal ya no permitió movilizar fruta para exportación de la variedad Keitt para evitar la propagación de la plaga. Ante esto se solicitó el apoyo de la Empresa Cultivares ubicada en el Rosario, Sinaloa y propiedad de los señores Villegas, quienes apoyaron con su huerto para coleccionar la fruta y el Empaque para su traslado a USA.

La cosecha de frutos en Estado 1 de madurez se realizó el 26 de julio de 2021 y permanecieron a temperatura ambiente; el día 3 de agosto se cosecharon los frutos en Estado 2. Posterior a esto se obtuvo el certificado de sanidad vegetal en la junta correspondiente de sur de Sinaloa, se trasladaron los frutos al Empaque donde se realizó el muestreo por USDA

y el proceso requerido para su traslado a USA, esto fue; lavado, seleccionado por tamaño y peso, tratamiento hidrotérmico, pre enfriado, empackado e identificación de las muestras para su embarque.

Las muestras fueron trasladadas a USA el día 4 de agosto en un embarque hacia Marengo, Texas y de ahí fueron enviadas vía FedEx a Florida; lamentablemente cuando las muestras llegaron a la Universidad no fue posible distinguir los Estados de Madurez, porque las cajas llegaron revueltas por el traslado de Texas a Florida.

Se envió un segundo lote de 'Keitt' de cada Estado de madurez el sábado 21 de agosto, el embarque fue hacia Texas y de ahí a Florida vía FedEx, esta vez, colocando cada Estado de madurez en cajas separadas. El 27 del mismo mes se recibieron en la Universidad.



Muestreo de frutos para detectar posible presencia de larvas de mosca de la fruta (A), fruta lista para entrar al hidrotérmico, después de lavada y seleccionada por tamaños y peso (B) y frutos en hidrotérmico (C)



Muestras de frutos en pre enfriado(A) y empackadas e identificadas por Estado de madurez (B)



Muestras listas para el embarque

### Conclusiones

Se cumplió con el envío de muestras de las cuatro variedades de mango convenidas en el protocolo, por estado de madurez y en tiempo y forma.

### •Problemas o retrasos:

En las variedades Kent y Tommy Atkins hubo la necesidad de realizar dos envíos debido a que las primeras muestras no fueron entregadas por los responsables de la bodega en Nogales Arizona. En la variedad Keitt también se realizaron dos envíos, porque los Estados de madurez no pudieron ser identificados en la universidad al llegar muy revueltas.

### •Financiación recibido y ejercido a diciembre de 2021:

Fondos recibidos (\$) MX		Fondos ejercidos (\$MX)	Concepto
1ª. Ministración	57,686.00	57,686.00	Materiales de impresión (etiquetas), viáticos y traslados, mantenimiento vehículo, combustible, mantenimiento de equipo, insumos (para lavado de frutos), materiales como cajas de plástico para cosecha, tinas para lavado de frutos, entre otros, jornales y pago a técnicos.
Segunda ministración			Factura enviada a NMB

## **Agradecimientos**

Se agradece al Lic. Jaime Aguilar, Emmanuel Luna y Roberto Almazán el apoyo otorgado en el Empaque Las Palmas para el proceso y traslado de muestras a USA. Así como también al CP Francisco Villegas, Alberto Mendivil y Andrés Manzo del Empaque FrutaExporta de Rosario Sinaloa, apoyando con el proceso y traslado de muestras de 'Keitt'.

## **Literatura citada**

EMEX, 2020. Importación y exportación de mango en México.

[https://www.mangoemex.com/exportacion-importacion-de-mango-de-mexico/30 de enero de 2021.](https://www.mangoemex.com/exportacion-importacion-de-mango-de-mexico/30-de-enero-de-2021)

Farina V., Gentile C., Sortino G., Palazzolo E., Mazzaglia A. 2020. TreeRip Mango Fruit: Physicochemicals, characterization, antioxidant properties and sensory profile of six mediterranean near-grown cultivars. *Agronomy* 10, 884; doi:10.3390/agronomy10060884

Mitra, S.K. and Baldwin, E.A. 1997. Mango. p.85-122. In: S.K. Mitra (ed.), *Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruits*. CAB International, New York.

Osuna G., J.A., Ortega Z., D.A., Cabrera M., H. and Vázquez V. V. 2007. El uso de unidades calor como una tecnología viable para determinar el momento óptimo de cosecha en mango 'Ataulfo'. *EcoTech* Agosto/septiembre: 12-14.