

A photograph of a greenhouse filled with rows of papaya plants. The plants are supported by vertical stakes. The title text is overlaid on the center of the image.

EVALUACIÓN PRE Y POSTCOSECHA DE TRES CULTIVARES DE PAPAYA

M^a Cristina Rodríguez Pastor
M^a Gloria Lobo Rodrigo
Dpto. Fruticultura Tropical
ICIA



Instituto Canario
de Investigaciones
Agrarias
Gobierno de Canarias

Jornadas Técnicas de Papaya · 29 y 30 Junio 2016

INTRODUCCIÓN

Tendencia

- La papaya es la cuarta fruta tropical más producida a nivel mundial, situándose únicamente por detrás de la banana, el mango y la piña tropical.
- La producción mundial sigue aumentando. En 2014 se superaron los 13 millones de toneladas.
- España contribuye con sólo el 0,1 % en el total producido a nivel mundial.
- Canarias tiene 349 ha dedicadas al cultivo de la papaya principalmente en Tenerife y Gran Canaria.
- El consumo es superior al de toda la Unión Europea (3,5 kg/hab./año).



INTRODUCCIÓN

Exigencia del Mercado Nacional

Cumplir con Codex Alimentarius (CODEX STAN 183-1993)

- ❖ Estar enteras, sanas, limpias, exentas de plagas o daños, de sabores y/o olores extraños, de humedad anormal, deben presentar un aspecto fresco, consistencia firme, ausencia de daños por altas o bajas temperaturas, pedúnculo < 1 cm.
- ❖ Han de ser recolectadas cuidadosamente, cuando alcancen el grado apropiado de desarrollo y madurez para soportar el transporte, la manipulación y llegar en estado satisfactorio al lugar de destino.



INTRODUCCIÓN

Exigencia del Mercado Nacional

- ❖ Han de envasarse siguiendo el Código internacional de prácticas recomendado para el envasado y transporte de frutas y hortalizas frescas (CAC/RCP 44-1995, Emd. 1-2004). Envases limpios y nuevos, con ventilación y resistentes. El etiquetado, papel o sellos, con indicaciones comerciales, con tinta o pegamento no tóxico.

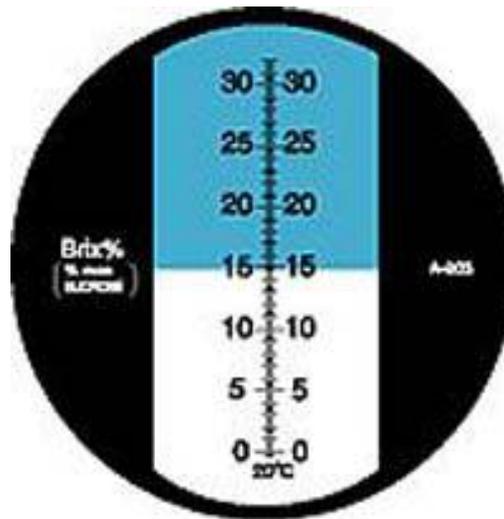
Cumplir con los requisitos y especificaciones medioambientales, sanitarios y de calidad exigidos por cada país (Trazabilidad, APCC)



INTRODUCCIÓN

Exigencia del Mercado Nacional

- ✓ Contener al menos 11,5 °Brix (España) a la llegada a destino



OBJETIVOS

- Caracterizar frutos de diferentes cultivares de papaya; Intenza (Mexico), Pococí (Costa Rica) y Sinta (Filipinas), cultivados en las mismas condiciones, desde el punto de vista morfológico y organoléptico.
- Evaluar su adaptación a las condiciones de invernadero en base a los parámetros de productividad y análisis de la afección ocasionada por el desorden fisiológico (skin freckles).



MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal

Frutos de papaya de los cultivares Intenzza, Pococí y Sinta.

Invernadero

- Formado por tubos de hierro galvanizado (\varnothing 2-4 pulgadas) y de malla monofilamento 10x16, en la finca “La Planta” ubicada en el término municipal de Güimar en la isla de Tenerife.
- Plantación: junio 2012
- Inicio recolección: Marzo 2013
- Los frutos analizados para evaluar el comportamiento postcosecha fueron recolectados en Mayo de 2013



MATERIALES Y MÉTODOS

Invernadero



Invernadero 4 meses después de la plantación

MATERIALES Y MÉTODOS

Cultivares



Cultivar Intenza

MATERIALES Y MÉTODOS

Cultivares



Cultivar Pococí

MATERIALES Y MÉTODOS

Cultivares



Cultivar Sinta

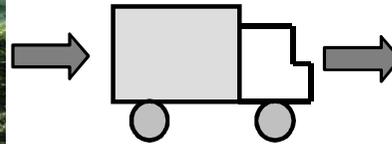


MATERIALES Y MÉTODOS

Simulación Cadena Comercial



Recolección
Invernadero



Transporte
al ICIA



Descarga



Hipoclorito sódico
(200 ppm)



Secado

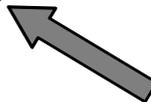


Almacenamiento 7 días
a 12 °C, 70% HR



Almacenamiento a 20 °C, 70% HR
hasta 95-100% piel anaranjada

Analisis
Punto consumo



MATERIALES Y MÉTODOS

Parámetros de productividad

- 3 plantas hermafroditas por cultivar

- Parámetros:

Peso fruto/planta

Nº frutos/planta

kg /planta

Parámetros morfológicos

- 15 frutos hermafroditas de cada cultivar recolectados en madurez fisiológica
- Parámetros analizados en punto de consumo:

Peso

Forma

Longitud

Anchura

Grosor de la pulpa

Forma de la cavidad

Forma de inserción del pedúnculo

Textura

Crestas

Densidad pulpa

Grosor de la piel

Color semilla



MATERIALES Y MÉTODOS

Parámetros de calidad

- Simulación de la cadena comercial
- 3 Frutos de cada cultivar
- Parámetros en punto de consumo:

Sólidos soluble totales (° Brix)

Color de la piel y de la pulpa

Dureza (°Durofel)

pH

Acidez Titulable

% Carpeloidía

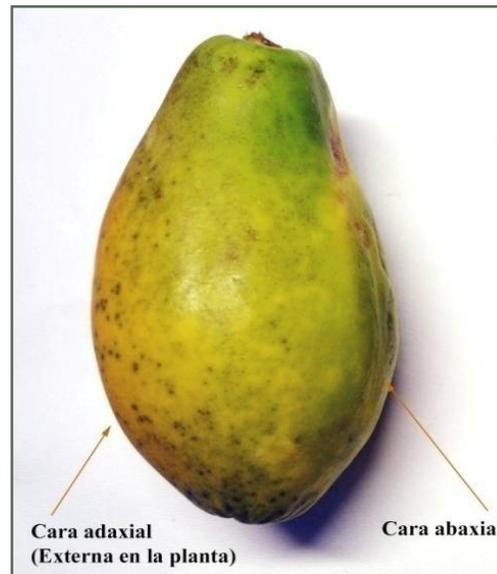
% Mancha fisiológica (skin freckles (SF))

Forma

Tamaño

Color (Escala de color RGB)

Valor cualitativo de presencia y aspecto según MO



MATERIALES Y MÉTODOS

Análisis organoléptico

- Jornadas COCINARTE 2014 (65 catadores)
- Aceptabilidad/preferencia
 - Color externo
 - Tacto
 - Color interno
 - Sabor
 - Aceptabilidad global

ESCALA

Inaceptable 1-4
Poco Aceptable 5-6
Aceptable 7-8
Muy aceptable 9-10



MATERIALES Y MÉTODOS

Análisis estadístico

El tratamiento de los datos se realizó mediante un análisis de varianza (ANOVA) realizado con el programa Statgraphics-Plus versión 5.1 para determinar la existencia de diferencias significativas. Para la separación de medias se realizó el test de Fisher's "Least-Significant-Difference". El nivel de confianza se fijó en el 95% ($p < 0,05$).



RESULTADOS

Parámetros productivos

	<u>Intenzza</u>	<u>Pococí</u>	<u>Sinta</u>
Peso fruto (g)	1123 ± 408 ab	1003 ± 369 b	1238,79 ± 412 a
Nº de frutos/planta	36 ± 3 a	33 ± 2 a	30 ± 2 a
Kg/planta	33.07 ± 4.60 a	28.18 ± 2.32 b	31.59 ± 3.22 a



RESULTADOS

Parámetros morfológicos

	<u>Intenzza</u>	<u>Pococçi</u>	<u>Sinta</u>
Peso (g)	1123 ± 408 ab	1003 ± 369 b	1238,79 ± 412 a
Longitud (cm)	21,54 ± 2,89 a	20,54 ± 1,99 ab	19,71 ± 2,96 b
Anchura (cm)	9,92 ± 1,46 b	10,11 ± 1,80 b	11,96 ± 1,56 a
Grosor pulpa (cm)	2,91 ± 0,44 a	2,51 ± 0 b	2,78 ± 0,41 a
Forma del fruto	Alargada - cilíndrica	Alargada - aperada	Alargada
Forma de inserción	Aplanada	Deprimida	Aplanada-Deprimida
Textura	Suave	Suave	Suave
Crestas	Superficiales	Superficiales	Superficial - intermedio
Forma cavidad central	Angular	Irregular	Irregular
Densidad de la pulpa	Densa	Intermedia - Densa	Intermedia - Densa
Grosor de la piel	Intermedia hacia gruesa	gruesa	gruesa
Color de la semilla	Gris - Amarilla	Gris	Gris



RESULTADOS

Parámetros relacionados con la calidad

	Intenza	Pococí	Sinta
Color piel	Amarillo oscuro-naranja	Amarillo oscuro-naranja	Amarillo oscuro-naranja
Luminosidad piel	58,64 ± 2,26 a	60,85 ± 0,30 a	62,59 ± 2,71 a
Tonalidad piel	86,72 ± 1,48 a	81,71 ± 2,29 a	86,24 ± 4,81 a
Cromaticidad piel	49,23 ± 1,54 a	51,88 ± 0,39 a	55,01 ± 3,97 a

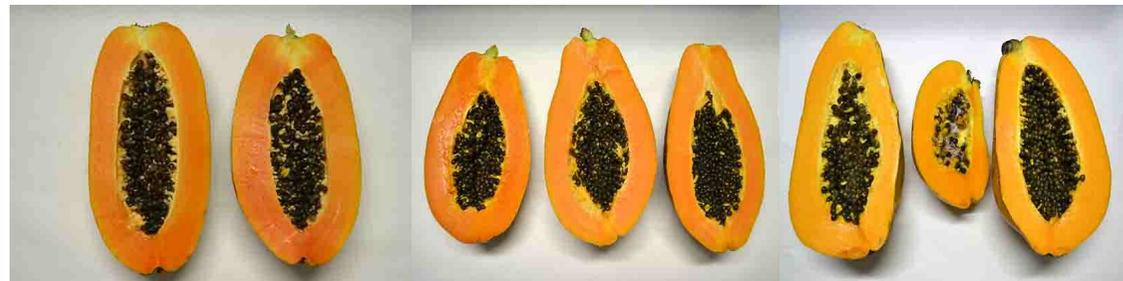


RESULTADOS

Parámetros relacionados con la calidad



	<u>Intenza</u>	<u>Pococí</u>	<u>Sinta</u>
Color pulpa	Amarillo oscuro-naranja	Amarillo oscuro-naranja	Amarillo brillante
Luminosidad pulpa	55,35 ± 2,01 c	61,18 ± 0,99 b	67,44 ± 1,45 a
Tonalidad pulpa	72,89±0,46 b	70,66±0,71 c	81,74±0,80 a
Cromaticidad pulpa	41,84 ± 3,90 c	49,32 ± 0,83 b	61,41 ± 0,83 a



RESULTADOS

Parámetros relacionados con la calidad

	<u>Intenza</u>	<u>Pococí</u>	<u>Sinta</u>
Aroma	Suave	Fuerte	Intermedio
°Brix	9,68 ± 1,41 c	12,38 ± 0,64 a	11,30 ± 1,18 b
° Durofel	59,44 ± 5,76 a	62,89 ± 2,89 a	54,78 ± 3,49 b
Carpeloidía	0,0% b	0,0% b	53,0% a
pH	5,16 ± 0,69 a	5,60 ± 0,21 a	5,56 ± 0,12 a
Acidez titulable (mg de ácido cítrico/100g pulpa)	0,04 ± 0,0 b	0,05 ± 0,01 b	0,07 ± 0,0 a
Manchas (%)	39,44 ± 23,26 b	60,90 ± 14,67 a	56,55 ± 16,16 a



RESULTADOS

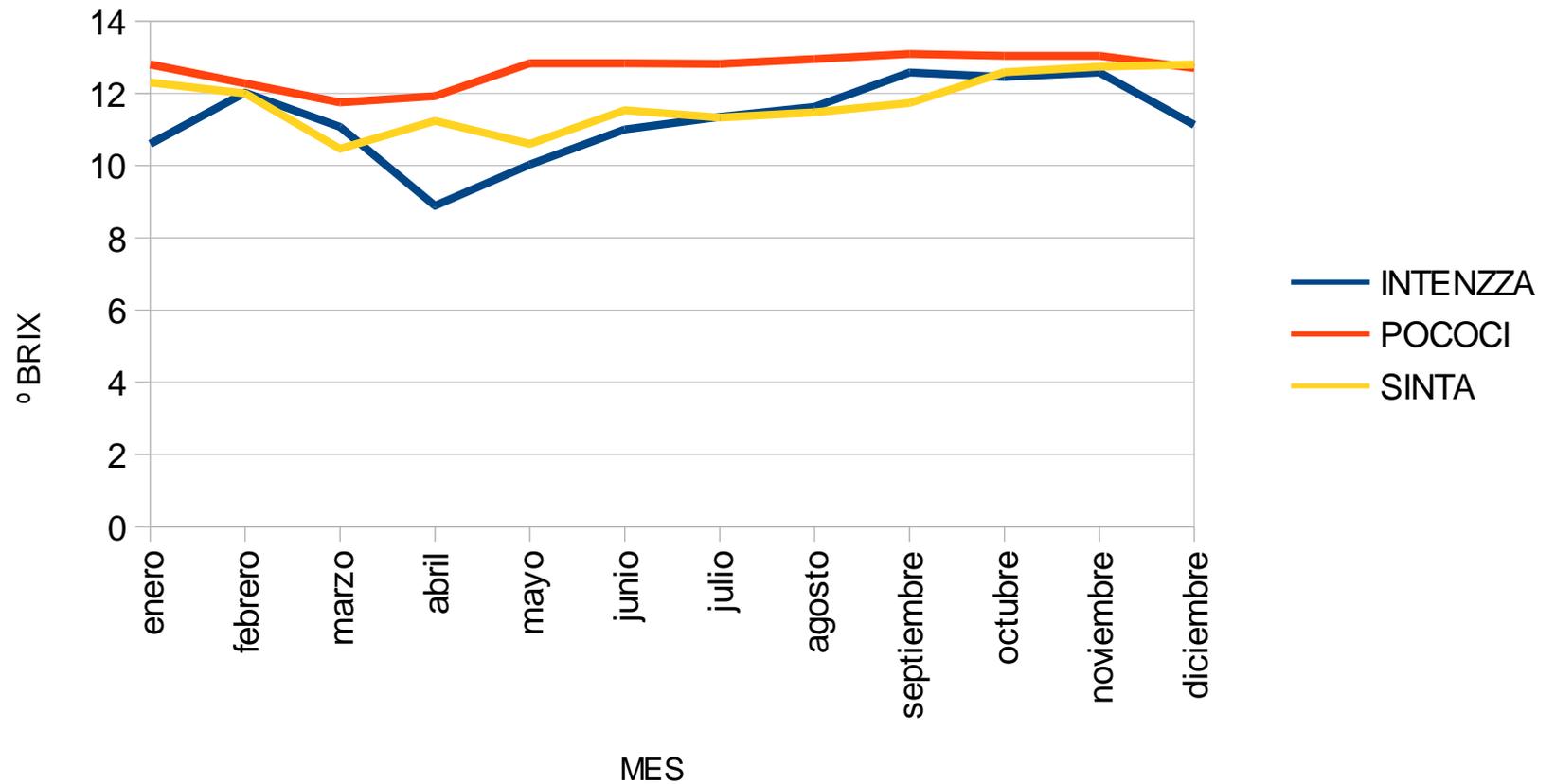
Parámetros relacionados con la calidad

	<u>Intenza</u>	<u>Pococí</u>	<u>Sinta</u>
Aroma	Suave	Fuerte	Intermedio
°Brix	9,68 ± 1,41 c	12,38 ± 0,64 a	11,30 ± 1,18 b
° Durofel	59,44 ± 5,76 a	62,89 ± 2,89 a	54,78 ± 3,49 b
Carpeloidía	0,0% b	0,0% b	53,0% a
pH	5,16 ± 0,69 a	5,60 ± 0,21 a	5,56 ± 0,12 a
Acidez titulable (mg de ácido cítrico/100g pulpa)	0,04 ± 0,0 b	0,05 ± 0,01 b	0,07 ± 0,0 a
Manchas (%)	39,44 ± 23,26 b	60,90 ± 14,67 a	56,55 ± 16,16 a



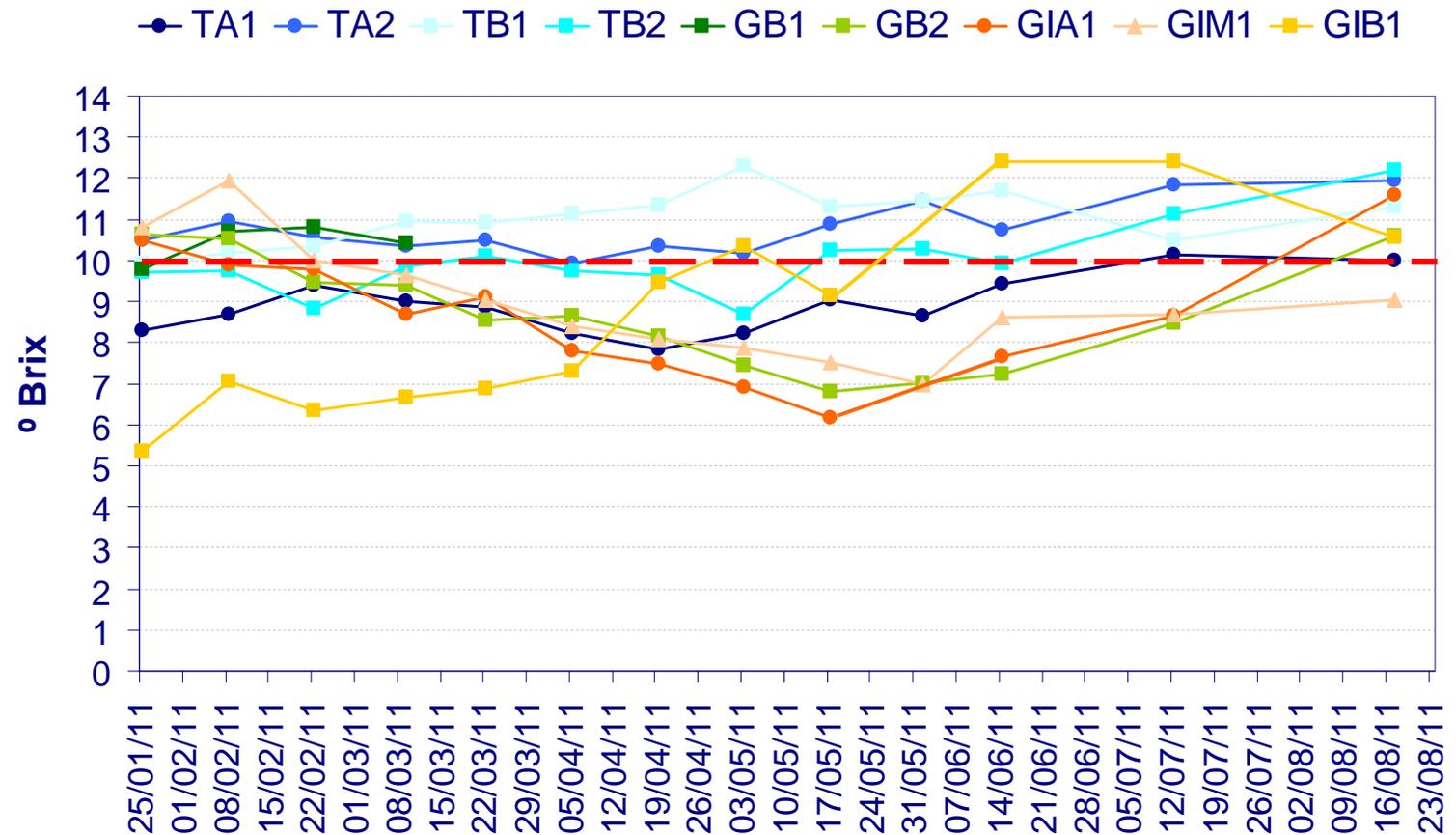
RESULTADOS

Evolución de los °Brix a lo largo del año en los cultivares Intenzza, Pococí y Sinta.



RESULTADOS

Sólidos solubles totales en Punto de Consumo



Contenido en azúcares muy semejante al que tenía la fruta a la llegada a destino



RESULTADOS

Parámetros relacionados con la calidad

	<u>Intenza</u>	<u>Pococí</u>	<u>Sinta</u>
Aroma	Suave	Fuerte	Intermedio
°Brix	9,68 ± 1,41 c	12,38 ± 0,64 a	11,30 ± 1,18 b
° Durofel	59,44 ± 5,76 a	62,89 ± 2,89 a	54,78 ± 3,49 b
Carpeloidía	0,0% b	0,0% b	53,0% a
pH	5,16 ± 0,69 a	5,60 ± 0,21 a	5,56 ± 0,12 a
Acidez titulable (mg de ácido cítico/100g pulpa)	0,04 ± 0,0 b	0,05 ± 0,01 b	0,07 ± 0,0 a
Manchas (%)	39,44 ± 23,26 b	60,90 ± 14,67 a	56,55 ± 16,16 a



RESULTADOS

Parámetros relacionados con la calidad

	<u>Intenza</u>	<u>Pococí</u>	<u>Sinta</u>
Aroma	Suave	Fuerte	Intermedio
°Brix	9,68 ± 1,41 c	12,38 ± 0,64 a	11,30 ± 1,18 b
° Durofel	59,44 ± 5,76 a	62,89 ± 2,89 a	54,78 ± 3,49 b
Carpeloidía	0,0% b	0,0% b	53,0% a
pH	5,16 ± 0,69 a	5,60 ± 0,21 a	5,56 ± 0,12 a
Acidez titulable (mg de ácido cítico/100g pulpa)	0,04 ± 0,0 b	0,05 ± 0,01 b	0,07 ± 0,0 a
Manchas (%)	39,44 ± 23,26 b	60,90 ± 14,67 a	56,55 ± 16,16 a



RESULTADOS

Parámetros relacionados con la calidad

	<u>Intenzza</u>	<u>Pococí</u>	<u>Sinta</u>
Aroma	Suave	Fuerte	Intermedio
°Brix	9,68 ± 1,41 c	12,38 ± 0,64 a	11,30 ± 1,18 b
° Durofel	59,44 ± 5,76 a	62,89 ± 2,89 a	54,78 ± 3,49 b
Carpeloidía	0,0% b	0,0% b	53,0% a
pH	5,16 ± 0,69 a	5,60 ± 0,21 a	5,56 ± 0,12 a
Acidez titulable (mg de ácido cítrico/100g pulpa)	0,04 ± 0,0 b	0,05 ± 0,01 b	0,07 ± 0,0 a
Manchas (%)	39,44 ± 23,26 b	60,90 ± 14,67 a	56,55 ± 16,16 a



RESULTADOS

Parámetros relacionados con la calidad

	<u>Intenzza</u>	<u>Pococí</u>	<u>Sinta</u>
Aroma	Suave	Fuerte	Intermedio
°Brix	9,68 ± 1,41 c	12,38 ± 0,64 a	11,30 ± 1,18 b
° Durofel	59,44 ± 5,76 a	62,89 ± 2,89 a	54,78 ± 3,49 b
Carpeloidía	0,0% b	0,0% b	53,0% a
pH	5,16 ± 0,69 a	5,60 ± 0,21 a	5,56 ± 0,12 a
Acidez titulable (mg de ácido cítrico/100g pulpa)	0,04 ± 0,0 b	0,05 ± 0,01 b	0,07 ± 0,0 a
Manchas (%)	39,44 ± 23,26 b	60,90 ± 14,67 a	56,55 ± 16,16 a



RESULTADOS

Mancha fisiológica (SF)

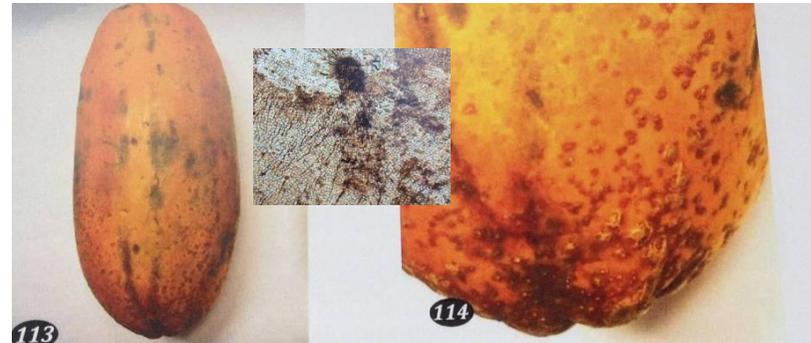


	<u>Intenza</u>	<u>Pococí</u>	<u>Sinta</u>
Forma de SF	Relieve estriado	Redondeada	Circular sin relieve
Tamaño de SF	10-12 mm grandes verrugas	4-8 mm	2-5 mm
Color (Escala RGB)	#815d00 Naranja oscuro (tono marrón)	#ab6d05 Naranja oscuro (tono marrón más claro)	#512d00 Marrón
Presencia de SF	++	+++	+

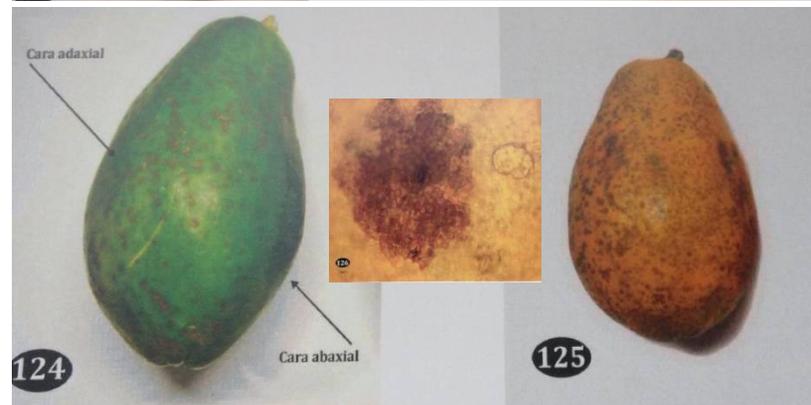
RESULTADOS

Mancha fisiológica (SF)

Intenza



Pococí

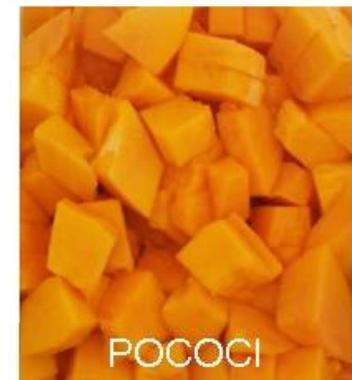
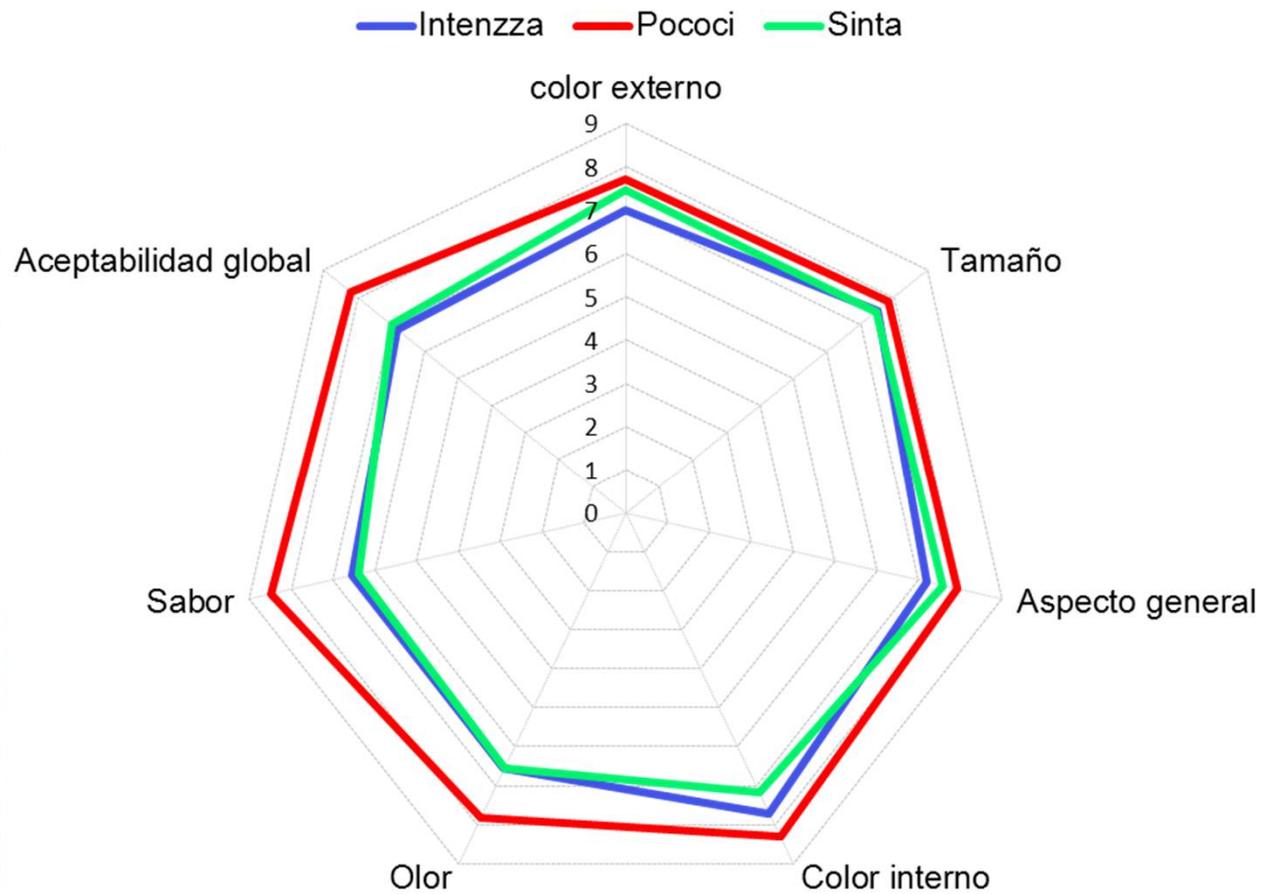


Sinta



RESULTADOS

Análisis organoléptico



85% catadores compraría Pococi
63% Sinta y 62% Intenza





CONCLUSIONES

1. Las plantas del cv **Pococí** fueron menos productivas (28 kg/planta) que las del cv Sinta (32 kg/planta), ya que los frutos también mostraron menor peso medio. La productividad de las plantas del cv Intenzza y el peso de los frutos fueron intermedios a los de los cvs Pococí y Sinta. El número de frutos/planta fue el mismo para los tres cvs (33 frutos/planta).
2. El cultivar **Pococí**, destacó por tener el mayor contenido medio anual en Sólidos Solubles Totales (12 °Brix). Además, fue el cultivar mejor valorado desde el punto de vista organoléptico y el que compraría el mayor número de catadores (85%).
3. Los frutos del cultivar **Sinta** mostraron mayor peso y una forma más globosa que los otros cultivares. Fue el único cv que presentó carpeloidía (53%) y una acidez titulable ligeramente superior.
4. Los frutos del cv **Intenzza** fueron los únicos que mostraron menor contenido en SST del requerido en los mercados nacionales e internacionales durante los meses de marzo a junio. Además, el contenido en SST medio anual no superó los 10 °Brix, a diferencia del de los cvs Pococí y Sinta (12 y 11 °Brix, respectivamente).



CONCLUSIONES

5. El color de la piel (Luminosidad, tonalidad y cromaticidad) no fue significativamente diferente entre los cvs estudiados. Sin embargo, el color de la pulpa fue diferente.
6. El tamaño medio de las SF fue diferente en cada uno de los cultivares y siempre de mayor tamaño en el ápice del fruto.
7. El color de la SF fue variando durante la maduración del fruto, quedando una orla verde alrededor de la SF que se relaciona con un retraso en la maduración de esa zona.
8. La presencia de mancha fisiológica en los frutos del cv **Intenza** fue intermedia entre los otros dos cvs. Las manchas eran de gran tamaño y presentaban un relieve estriado diferente al de los otros cvs.
9. La calidad organoléptica de los frutos no se vio comprometida por la presencia de la SF pero sí su valor comercial. La obtención de material genético resistente a la SF y la realización de buenas prácticas agrícolas, son imprescindibles para reducir al máximo las pérdidas de producción que produce este desorden fisiológico.

AGRADECIMIENTOS

- ❖ Este trabajo se ha podido realizar gracias al primer Banco de Germoplasma de papaya formado por 28 cultivares procedentes de diferentes partes del mundo producidos bajo invernadero, que está ubicado en la localidad de Güimar y que pertenece al Instituto Canario de Investigaciones Agrarias.
- ❖ Especial agradecimiento a las estudiantes de Ingeniería Técnica Agrícola, Mónica Glez y Mónica Tabraue, que realizaron sus proyectos final de carrera en estos cultivares, y que fueron dirigidos por las doctoras M^a Cristina Rodríguez Pastor, M^a José Grajal Martín y M^a Gloria Lobo Rodrigo del Departamento de Fruticultura Tropical y por Dra. M^a del Carmen Alfayate del Departamento de Microbiología y Biología Celular de la Facultad de Biología de La Universidad de La Laguna.



A vibrant display of various fruits including papayas, apples, grapes, and raspberries. The background is a dense arrangement of these fruits, with some papayas cut open to show their orange flesh and black seeds. The text is overlaid on this background.

EVALUACIÓN PRE Y POSTCOSECHA DE TRES CULTIVARES DE PAPAYA

M^a Cristina Rodríguez Pastor
M^a Gloria Lobo Rodrigo
Dpto. Fruticultura Tropical
ICIA

Jornadas Técnicas de papaya · 29 y 30 Junio 2016