

ALGUNAS NORMAS DE CALIDAD EN RAÍCES Y TUBÉRCULOS TROPICALES DE EXPORTACIÓN DE COSTA RICA^{1/*}

Arturo Segura*, Daniel Saborío^{2/**}, Marco Vinicio Sáenz^{***}

Palabras clave: Poscosecha, calidad, raíces y tubérculos tropicales.

Keywords: postharvest, quality, tropical root and tubers.

RESUMEN

Se evaluó algunas normas de calidad en yuca (*Manihot esculenta*), tiquisque blanco (*Xanthosoma sagittifolium*), tiquisque morado (*X. violaceum*), ñame (*Dioscorea alata*), jengibre (*Zingiber officinale*) y ñampí (*Colocasia esculenta* var *antiquorum*) de exportación, al momento de su salida en Puerto Limón. Se comparó los resultados con las propuestas de reglamentos técnicos de calidad para cada producto, para así determinar si estos productos cumplen con los requisitos mínimos de calidad para exportación. En yuca, los calibres: diámetro, largo y peso se encuentran dentro de los rangos establecidos por el reglamento en un 99%, 90% y 97%, respectivamente; se detectó un 25% de daños totales y 9% son severos. Aplicando las tolerancias, la yuca clasifica para las 2 categorías respecto al calibre pero no respecto a los daños. En cuanto al tiquisque, los parámetros para calibre están en los rangos establecidos en un 91%; 100% y 87%, respectivamente; se presentó un 25% de daños totales de los cuales 7% son severos. Así, el tiquisque clasifica para Primera y Comercial respecto al calibre y no clasifica respecto a los daños. En ñame los pesos están dentro de lo establecido por la

ABSTRACT

Quality export norms for tropical roots and tubers in Costa Rica. Some quality export criteria for cassava (*Manihot esculenta*), white cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium*), purple cocoyam (*X. violaceum*), yam (*Dioscorea alata*), ginger (*Zingiber officinale*) and Taro (*Colocasia esculenta* var *antiquorum*) were evaluated at the shipping port market in Moin, Limón. Evaluations were carried out all year long; results were compared with the proposed quality standards for every crop, to determine if the export offer is complying with minimum quality standards of grade and quality for every one of those crops. For cassava it was found that the size of the export roots is 97-99% within the defined size categories. However, the surface damage of the cassava roots was 25%, from this 9% corresponds to severe damage. In this case the surface damage is beyond the tolerance (10% total and 1% severe) which indicates the need for improving packing methods. For cocoyam, weight and size of the cormels were 90 to 100% within the categories, but surface damages were present in 24% of the evaluated cormels, from this 7% were severe damages. For yams the size of the tubers were 100% within the acceptable

1/ Recibido para publicación el 5 de agosto del 2002.

2/ Autor para correspondencia. Correo electrónico: dsaborio@cariari.ucr.ac.cr

* Parte de la Tesis de Licenciatura del primer autor. Escuela de Agronomía. Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

** Convenio en Tecnología Poscosecha: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Laboratorio de Tecnología Poscosecha. Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica.

*** Laboratorio de Tecnología Poscosecha. Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica. Correo Electrónico: mvsaenz@cariari.ucr.ac.cr.

propuesta en un 100%, se presentó un 17% de daños totales y de allí 1% son severos. Por lo que el ñame clasifica para las 2 categorías respecto al calibre y para Comercial respecto a daños. En jengibre se encontró que la medida de los pesos está en el rango establecido en un 98%, que lo clasifica para todas las categorías respecto al calibre pero no respecto a daños totales; sin embargo, cumple con la tolerancia para daños severos. Para ñampí los pesos están en el rango en un 93%, presentó un 24% de daños totales, con un 2% severos. El ñampí clasifica respecto al calibre y no clasifica respecto a daños totales; sin embargo, cumple con la tolerancia para daños severos.

INTRODUCCIÓN

El sector dedicado a la producción de raíces y tubérculos se caracteriza por tener un bajo poder de organización, la sensibilidad del mercado que se rige por la oferta y la demanda conlleva a fluctuaciones en el precio y a prácticas de producción deficientes, lo que repercute en la calidad del producto (Herrera y Umaña 1994).

Li (1997) destaca la importancia de mejorar la calidad de las raíces y tubérculos, para tomar ventaja respecto a los países competidores. A pesar de esto, un aspecto que influye en forma negativa en la producción y exportación de estos productos es que no se cuenta con un nivel de calidad establecido, lo que ocasiona que una parte significativa no califique para la salida del país.

A pesar del interés de diversas instituciones relacionadas con el sector agrícola, por desarrollar normas de calidad para productos vegetales de exportación, existe desconocimiento sobre la calidad del producto que se exporta y no hay criterios bien definidos que permitan a las personas relacionadas con la producción y exportación de raíces y tubérculos, normalizar los parámetros de calidad (Irias 1994). Además, éste autor apunta que la calidad es un conjunto de especificaciones, las cuales al no cumplirse a la perfección,

range. A 17% of tubers showed some kind of surface damage, with 1% of severe damages. Ginger and taro also were acceptable in terms of ryzome/cormel size, but they fail to comply with the proposed standards due to surface damages and especially due to the severe-damage level shown. In general, shape, size and weight of the cormels seems to represent no obstacle for costarican exporters, but surface damages to the cormel and the presence of severe damage were beyond the tolerance limits established by the proposed standard of grade and quality.

deben cumplirse en los límites de tolerancia dados en una norma de calidad o reglamento técnico, que no es otra cosa más que una clasificación de calidad. Son documentos que establecen las características de productos o servicios y deben estar aprobados por un organismo reconocido en el ámbito nacional e internacional, en Costa Rica por la Oficina Nacional de Normas y Unidades de Medida (ONUM), del Ministerio de Economía Industria y Comercio. Sin embargo, además del poco conocimiento que existe sobre las normas, no se ha dado la importancia necesaria, por parte del sector productor, comercializador y consumidor de productos vegetales, por mantener un óptimo de calidad. Asimismo, las propuestas a los reglamentos técnicos de calidad de raíces y tubérculos no son tomadas en cuenta como referencia a la hora de desarrollar esta actividad, por lo que se desconoce en qué medida se cumple o no con los requisitos mínimos de calidad.

Dentro de este marco, resulta importante evaluar algunos parámetros de calidad de las raíces y tubérculos al momento de su salida del país y, a la vez, incorporar estos datos a las normas de calidad que están en proceso de aprobación y así formar un panorama de la calidad con que se están exportando estos productos, tendiente a generar información de respaldo que permita reconocer el grado de cumplimiento de la norma y hacer

las rectificaciones necesarias, orientadas a lograr una mayor oportunidad en el mercado internacional.

El objetivo de éste trabajo fue evaluar algunas normas de calidad para yuca, tiquisque, ñame, jengibre y ñampí de exportación y confrontar los resultados con la propuesta de los reglamentos técnicos de calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de evaluación y toma de datos se realizó en Puerto Limón, Provincia de Limón, en los predios que son utilizados por las compañías navieras como terminales de contenedores, donde estos esperan, una vez que llegan de las plantas de empaque, hasta ser embarcados.

Los productos evaluados fueron yuca (*Manihot esculenta*), tiquisque blanco (*Xanthosoma sagittifolium*), tiquisque morado (*Xanthosoma violaceum*), ñame (*Dioscorea alata*), jengibre (*Zingiber officinale*) y ñampí (*Colocasia esculenta* var *antiquorum*), los cuales estaban empaquetados en cajas de cartón, que a su vez son transportadas en contenedores refrigerados hasta su destino final. Los contenedores fueron abiertos en los predios o terminales, en presencia de personal de seguridad de los mismos y se extrajo las cajas para evaluar el producto. El período de evaluación abarcó desde agosto de 1998 hasta agosto de 1999.

Se determinó el número de unidades por caja a evaluar, por medio de la hoja para el cálculo del tamaño de muestra y el análisis de sensibilidad del mismo, tanto para variables continuas como diámetro, largo y peso, como para variables discretas, como daños. Así, se evaluó 19 yu-

cas, 19 tiquisques, 11 ñames, 16 jengibres y 36 ñampíes por caja, utilizando una confiabilidad y precisión del 90% y 10%, respectivamente. En el caso del número de cajas por contenedor se utilizó la hoja para el cálculo del tamaño de la muestra para variables discretas.

El tamaño de la muestra para cada evaluación, dependió del número de cajas por producto a evaluar que se encontraba en el contenedor; este va a variar si el contenedor es mixto, lo cual se conoce previamente mediante la declaración aduanera. Para este caso, se utilizó una confiabilidad del 85% y una precisión del 20%, lo que permite un tamaño de muestra más práctico para realizar las evaluaciones. De esta manera, para un número de 500 a 900 cajas por contenedor, la muestra es de 13 cajas, para un grupo de 150 a 500 la muestra es de 12 cajas y para un grupo de 100 la muestra es de 11 cajas.

Se evaluó de 3 a 4 contenedores por semana, dependiendo de la presencia de estos en el puerto. El cuadro 1 presenta el total de unidades, cajas y contenedores evaluados.

VARIABLES A EVALUAR

A cada unidad se le determinó el largo, el diámetro y el peso, exceptuando el largo y el diámetro en ñame, jengibre y ñampí por las características propias del producto y porque así lo establecen las propuestas a los reglamentos técnicos. Los daños que se evaluó fueron los establecidos en las propuestas de los reglamentos técnicos para cada producto.

Se determinó frecuencias con los datos de diámetro, largo y peso para así visualizar con mayor facilidad los tamaños más representativos,

Cuadro 1. Tamaño de muestra evaluada.

Producto	Nº de Unidades	Nº de Cajas	Nº Contenedores
Yuca	8392	460	52
Ñame	6342	325	32
Jengibre	6161	438	51
Ñampí	5758	233	38
Tiquisque	4582	228	35
Total	31235	1684	208

estableciéndose 10 clases, lo cual se consideró adecuado (Gómez 1985).

Respecto a la muestra evaluada, los daños fueron expresados en porcentaje y agrupados en: daños leves, que son aquellos que se presentan en el producto y no cambian con el tiempo, y daños severos, que son aquellos presentes en el producto, que aumentan con el tiempo y degradan la calidad a una forma no comercial. Las variables evaluadas para cada producto fueron aquellas en su respectiva propuesta de reglamento técnico para exportación.

Los cuadros 2 y 3 resumen los reglamentos técnicos para cada uno de los productos eva-

luados, según el Consejo Nacional de la Producción (1997), Rodríguez (1998) y la Comisión del Codex alimentarios (s.f.).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Yuca

Diámetro: Estos valores mostraron un valor promedio de 6,27 cm, un valor mínimo de 3 cm y un valor máximo de 8,90 cm. Un 43,47% de los datos se ubicó en la clase 6 que abarca diámetros de 5,95-6,54 cm.

Cuadro 2. Resumen de los reglamentos de calidad según el calibre.

Producto	Diámetro (cm)	Rangos		Tolerancias por categoría		
		Largo (cm)	Peso (g)	Extra	Primera	Comercial
Yuca*	4 - 8	20 - 40	300 - 1000	---	hasta 10%	hasta 15%
Tiquisque*	4,5 - 7	10 - 30	150 - 450	hasta 5%	hasta 10%	hasta 15%
Ñame	---	---	500 - 2500	---	hasta 10%	hasta 15%
Jengibre	---	---	+20	hasta 5%	hasta 10%	hasta 15%
Ñampí	---	---	+60	hasta 5%	hasta 10%	hasta 15%

* Diámetro: medida transversal en su parte más ancha.

Cuadro 3. Resumen de los reglamentos de calidad según los daños.

Producto	Tolerancias por categoría		
	Extra	Primera	Comercial
Yuca	---	hasta 10% daños totales hasta 5% daños severos hasta 1% pudrición	hasta 20% daños totales hasta 6% daños severos hasta 2% pudrición
Tiquisque	hasta 5% daños totales hasta 3% daños severos hasta 0,5% pudrición	hasta 10% daños totales hasta 5% daños severos hasta 1% pudrición	hasta 20% daños totales hasta 6% daños severos hasta 2% pudrición
Ñame	---	hasta 10% daños totales hasta 5% daños severos hasta 1% pudrición	hasta 20% daños totales hasta 6% daños severos hasta 2% pudrición
Jengibre	hasta 5% daños totales hasta 3% daños severos hasta 0,5% pudrición	hasta 10% daños totales hasta 5% daños severos hasta 1% pudrición	hasta 20% daños totales hasta 6% daños severos hasta 2% pudrición
Ñampí	hasta 5% daños totales hasta 3% daños severos hasta 0,5% pudrición	hasta 10% daños totales hasta 5% daños severos hasta 1% pudrición	hasta 20% daños totales hasta 6% daños severos hasta 2% pudrición

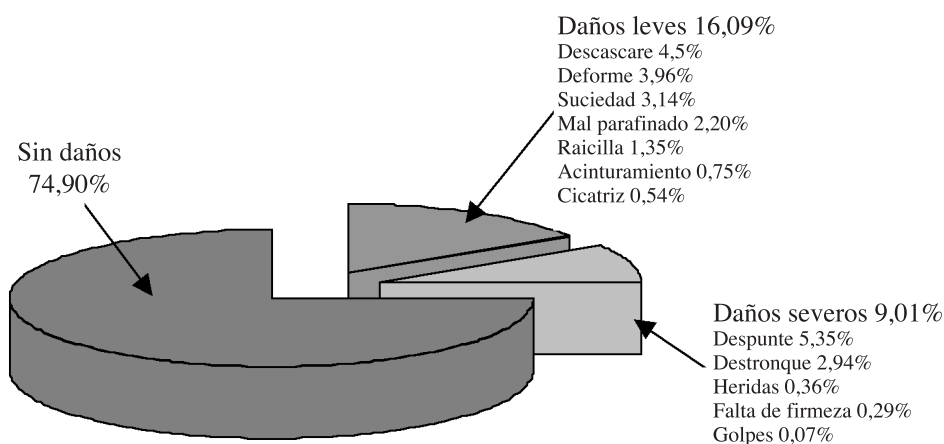


Fig. 1. Daños observados en yuca (*Manihot esculenta*).

Largo: Para ésta variable, los datos mostraron un valor promedio de 28,90 cm, un valor mínimo de 15 cm y un valor máximo de 48 cm. La mayoría de los datos se concentró en la clase de 28,2-31,5 cm.

Peso: Las mediciones mostraron valores mínimo y máximo de 114 g y 1446 g respectivamente. El promedio fue de 678,29 g. Un 45,92% de los datos se ubicó en la clase de 646,80-780,01 g.

Daños: Se observó un 25,11% de daños totales, de éstos el 9,01% se clasificó como severos y el 16,09% como leves (Figura 1). Los daños severos comprenden falta de firmeza, que ocurre en yuca empacada en cajas poco resistentes y en niveles inferiores dentro del contenedor, las cuales no soportaron el peso de las cajas de arriba. El destronque, que se refiere a yuca empacada con desgarres en la parte proximal de la raíz. El despunte, producido por el roce de las puntas en las paredes de la caja, lo que hace que con el movimiento, estas se quiebren, constituyéndose en una puerta de entrada para hongos y bacterias que podrían causar pudriciones. Las yucas con puntas quebradas también pueden encontrarse antes del empaque y por descuido durante la selección, son parafinadas y empacadas así.

Los daños más abundantes durante la evaluación fueron: despunte con un 5,35% y destronque con un 2,94%, y en menor grado heridas (0,36%), pérdida de firmeza (0,29%) y golpes (0,07%) (Figura 1).

Vale destacar que aunque la propuesta incluye descascare dentro de los daños severos, éste daño se refiere a la pérdida de la cáscara, provocada por roces con otras superficies y que exponen la pulpa; situación que en este caso no ocurrió, puesto que no hubo exposición de la pulpa, sino la pérdida de la epidermis; incluso se observó que las yucas con esa característica habían sido parafinadas previamente, por lo que este daño fue considerado como leve dentro de las evaluaciones.

En cuanto a los daños leves (16,10%), la mayor cantidad fue por descascare (4,15%), deformidad (3,96%) y suciedad (3,14%), ésta última causada por la presencia de suelo en la yuca, en forma de terrones que no fueron removidos antes de parafinar (Figura 1). Evidentemente, la presencia de suelo sobre la yuca, representa una restricción de salida según la Ley de Protección Fitosanitaria N°7664 (MAG 1997), ya que Estados Unidos y Europa no permiten el ingreso de suelo a sus territorios. En menor porcentaje, se observó daños por mal parafinado (2,20%), acinturamiento (0,75%), cicatriz (0,54%) y raicilla (1,35%). No se encontró lesiones causadas por hongos o bacterias, lo que sugiere que la planta empacadora rechaza las raíces con esos daños.

Daños como heridas, golpes, despunte, destronque y descascare deben evitarse ya que aparte de su efecto sobre la apariencia, son puerta

de entrada para hongos y bacterias, los cuales no habían causado daños al momento de la evaluación (temperatura 0-8°C), pero que podrían desarrollar infecciones una vez que el producto llegue a su destino. Aracena *et al.* (1994) indican que muchas infecciones se manifiestan cuando la yuca llega al consumidor y la temperatura ambiental sobrepasa los 20°C, produciéndose así la condensación del vapor sobre la superficie de la yuca, lo que favorece la proliferación de los patógenos.

Comparación con la propuesta

Respecto a la propuesta para el reglamento técnico de calidad de yuca fresca para exportación, en lo que se refiere a calibres (Cuadro 2), el 99,32% de los diámetros, el 89,90% de los largos y el 97% de los pesos se encuentran dentro del rango permitido. De esta manera, la yuca evaluada fue categorizada como Primera, ya que esta categoría permite hasta un 10% de material fuera del rango. La categoría Comercial permite un 15% del producto fuera del rango. Con respecto a los daños, un 74,90% de la yuca evaluada no presentó daño alguno. Aplicando las tolerancias para cada categoría (Cuadro 3), se observó que la muestra evaluada presentó un porcentaje de daños total que superó el permisible para la categoría Primera (25,11%) lo mismo sucedió con el porcentaje de daños severos (9,01%). Para la categoría Comercial el porcentaje de daños severos superó el 6%, que es el máximo que permite la categoría (Cuadro 3).

De acuerdo con la evaluación realizada, aún cuando la yuca cumplió con los estándares: diáme-

tro, largo y peso, los daños encontrados hacen que esa yuca que estaba lista para exportación y que de hecho se exportó, no clasificara como Primera ni como Comercial (Cuadro 4).

Tiquisque

Diámetro: Los resultados mostraron un promedio de 5,20 cm para esta variable, así como un valor mínimo de 3 cm y un valor máximo de 8,80 cm. La mayor frecuencia de los datos, un 32,63%, se ubicó en la clase de 4,74-5,32 cm.

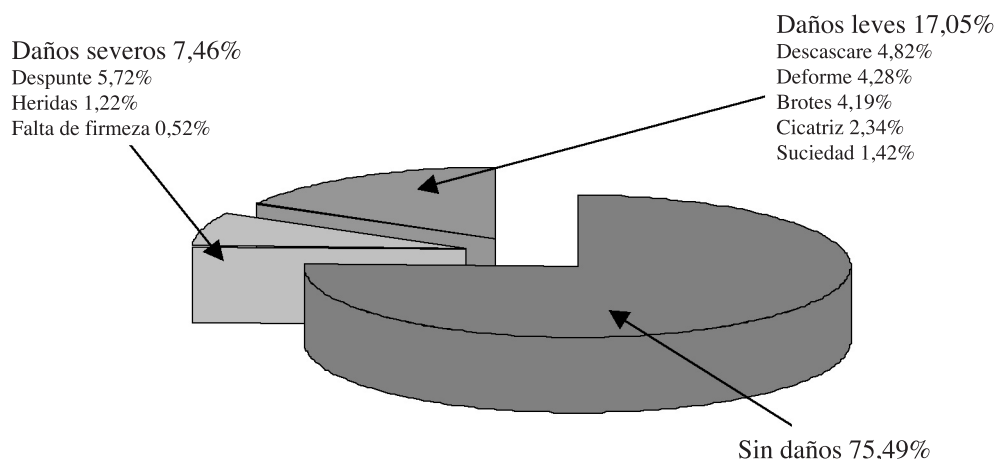
Largo: Se determinó un valor mínimo de 10 cm y uno máximo de 31 cm, el valor promedio fue de 20,60 cm. La mayor frecuencia estuvo representada en la clase de 20,50-22,60 cm.

Peso: Los datos de peso mostraron un valor mínimo de 100 g y uno máximo de 824 g. El valor promedio fue de 370,55 g. El mayor porcentaje de las medidas de los pesos (29,20%) se concentró en el grupo de 389,60-462,01 g.

Daños: Estos se presentaron en un 24,51% de la muestra, que corresponde a 7,46% de daños severos y 17,05% de daños leves (Figura 2). Los daños severos incluyen un 5,72% de despunte, éstos son cormelos con puntas quebradas que han sido empacados así o que se quiebran durante el viaje en el contenedor. Las heridas representan un 1,22% y la falta de firmeza un 0,52%. La falta de firmeza puede ser causada por la presión de unos cormelos contra otros en cajas sobrecargadas o por deshidratación, la cual ocurre en el caso de producto con períodos largos de almacenamiento o expuesto a altas temperaturas durante la cosecha.

Cuadro 4. Porcentaje de yuca (*Manihot esculenta*) que califica en las diferentes categorías de calidad, según las tolerancias establecidas en el reglamento.

Categoría	Calibre (%)				Daños (%)					
	Clasifica por norma			Aplicando tolerancia	Clasifica por norma	Tolerancia daños totales	Daños totales reportados	Tolerancia daños severos	Daños severos reportados	Clasifica por norma
	Largo	Diámetro	Peso							
Primera	89,90	99,32	97,00	10,00	100,00	10,00	25,11	5,00	9,01	0,00
Comercial	89,9	99,3	97,0	15,00	100,00	20,00	25,11	6,00	9,01	0,00

Fig. 2. Daños observados en tiquisque (*Xanthosoma* spp).Cuadro 5. Porcentaje de tiquisque (*Xanthosoma* spp) que califica en las diferentes categorías de calidad según las tolerancias establecidas en el reglamento.

Categoría	Calibre (%)				Daños (%)					
	Clasifica por norma			Aplicando tolerancia	Clasifica por norma	Tolerancia	Daños	Tolerancia	Daños	Clasifica por norma
	Largo	Diámetro	Peso			daños totales	totales reportados	daños severos	severos reportados	
Extra	100,00	90,82	86,59	5,00	0,00	5,00	24,51	3,00	7,46	0,00
Primera	100,00	90,82	86,59	10,00	100,00	10,00	24,51	5,00	7,46	0,00
Comercial	100,00	90,82	86,59	15,00	100,00	20,00	24,51	6,00	7,46	0,00

El 17,05% correspondiente a daños leves lo constituyeron el descascare (4,82%), deformidad (4,28%) y presencia de brotes (4,19%), en menor escala, cicatrices (2,34%) y suciedad (1,42) (Figura 2).

Pese a que no se presentó daños por pudrición, sí hubo daños por heridas, despunte y descascare que podrían convertirse en puerta de entrada de patógenos. El tiquisque mostró un porcentaje considerable de brotación, por lo que es probable que los índices de cosecha no hayan sido los adecuados (Rodríguez 1998).

Comparación con la propuesta

Respecto a la propuesta de reglamento técnico para la calidad en tiquisque (Cuadro 2),

el 90,82% de los diámetros, el 100% de los largos y el 86,59% de los pesos clasificó dentro de lo propuesto por este reglamento. Para estas variables el reglamento establece que los cormelos deberán estar dentro de los rangos establecidos en al menos 2 de las 3 variables. Aplicando las tolerancias en la categoría Extra (Cuadro 5) el tiquisque evaluado no clasifica, ya que los porcentajes que no cumplieron con los rangos de diámetro (9,18%) y de peso (13,40%) exceden el 5% permitido.

Para las categorías Primera y Comercial si clasificó, ya que al menos en 2 variables (diámetro y largo) los cormelos cumplen con el reglamento.

Respecto a los daños observados, tanto el porcentaje de daños totales (24,51%) como de

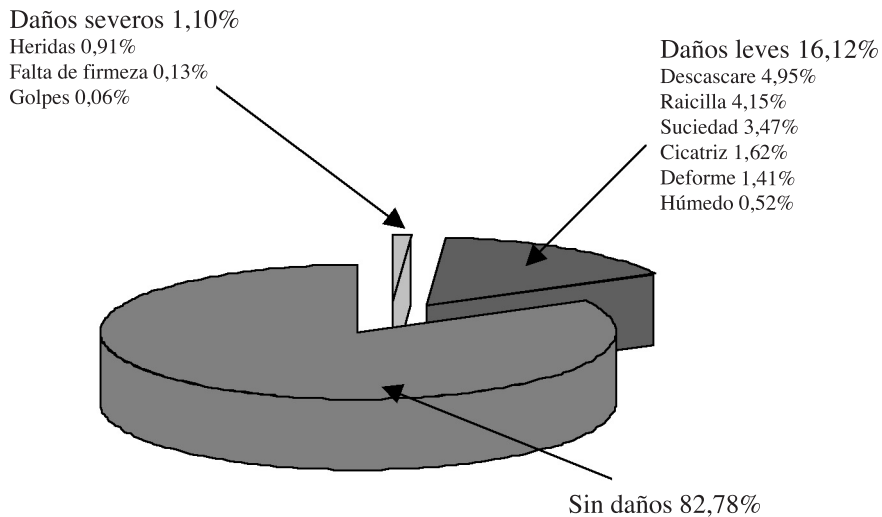


Fig. 3. Daños observados en ñame (*Dioscorea alata*).

daños severos (7,46%) sobrepasan los mínimos permisibles para las 3 categorías: Extra, Primera y Comercial (Cuadro 3).

Los resultados obtenidos se resumen en el cuadro 5. La magnitud de los daños, de acuerdo con la propuesta de la norma, es la causa principal de falta de calidad para exportación. Pareciera que se debe poner más atención al proceso de empaque.

Ñame

Peso: Este es el único parámetro, respecto al calibre, que considera la propuesta al reglamento técnico, se encontró un valor promedio de 1095,42 g con valores mínimo y máximo de 112 y 3104 g, respectivamente. La clase de 710,40-1009,60 g concentra 34,42% de las mediciones.

Daños: Se encontró un 17,22% de daños totales, que corresponde a 1,10% de daños severos y 16,12% de daños leves. Solo se encontró 3 tipos de daño severo en la muestra: heridas con 0,91%, falta de firmeza con 0,13%, causada por la presión de unos ñames sobre otros y golpes 0,06% (Figura 3).

En la figura 3 también se desglosa el porcentaje de cada uno de los daños leves, donde destacan: descascare con un 4,95%, raicillas

4,15% y suciedad con un 3,47%; en menor porcentaje cicatriz con 1,62%, deformidad con 1,41% y humedad con 0,52%.

El manejo en el empaque y transporte son causantes de los daños mencionados. La falta de una mejor selección promueve la presencia de cicatriz, deformidad y raicillas en el producto ya empacado.

Otro aspecto por considerar es el empaque de producto húmedo, que al estar envuelto en papel, conserva aún más esa humedad, lo que conlleva a un mayor deterioro del producto. Deterioro que se hace más evidente luego de la aspersión con Bromuro de Metilo que se realiza al producto a su entrada a los Estados Unidos. Además, si el ñame no ha sido cosechado en el estado fisiológico apropiado, luego de la fumigación es posible que presente una serie de alteraciones, cuyos síntomas son quemaduras a nivel extremo y una coloración oscura a nivel interno, lo que produce la pérdida de valor comercial del producto (Saborío y Fonseca 1997).

Comparación con la propuesta

La propuesta de reglamento técnico de ñame fresco para exportación indica que los tubérculos deben tener un peso de 500-2500 g.,

Cuadro 6. Porcentaje de ñame (*Dioscorea alata*) que califica en las diferentes categorías de calidad según las tolerancias establecidas en el reglamento.

Categoría	Calibre (%)			Daños (%)				
	Clasifica por norma	Aplicando tolerancia	Clasifica por norma	Tolerancia daños totales	Daños totales reportados	Tolerancia daños severos	Daños severos reportados	Clasifica por norma
	Peso							
Primera	99,75	10,00	100,00	10,00	17,22	5,00	1,10	0,00
Comercial	99,75	15,00	100,00	20,00	17,22	6,00	1,10	100,00

también el reglamento acepta un 10% de material fuera del rango para la categoría Primera y un 15% para la Categoría Comercial (CNP 1997). En ese sentido, el 99,75% de los tubérculos evaluados clasifica para exportación según el peso.

Respecto a los daños, el reglamento técnico de ñame fresco para exportación y sus tolerancias indica que para la categoría Primera es permitido un 10% de daños, de los cuales no más de un 5% pueden ser severos y dentro de éstos solo se permite un 1% de cormelos afectados por pudrición o moho.

En éste estudio la muestra evaluada presenta un porcentaje de daños totales (17,22%) que supera el permitido para esta categoría, no así el porcentaje de daños severos que es de un 1,10%, el cual no sobrepasa el 5% admitido, ni tampoco se sobrepasa el porcentaje por pudrición, que en este caso fue 0% (Cuadro 6). Evidentemente, el ñame no clasifica para exportación como producto de Primera, debido al porcentaje de daños totales. Sin embargo, para la categoría Comercial, la norma permite un 20% de producto que no cumpla con las especificaciones de la categoría y dentro de este porcentaje, no se permite más del 6% por daños severos, de los cuales solo un 2% puede ser por pudrición o moho.

Como se observa en el cuadro 3, el porcentaje de daños totales y severos fue inferior al máximo permitido para esta categoría, por lo que el ñame evaluado calificó como producto Comercial.

Jengibre

Peso: Se determinó un valor promedio de 413,18 g, los valores mínimo y máximo fueron 106 y 978 g respectivamente. El rango de 367,60- 454,80 g concentró el 42% de los datos.

Daños: Se encontró un 24,16% de daños totales, de los cuales un 2,50% correspondió a daños severos y un 21,66% a daños leves (Figura 4).

Entre los daños severos, las heridas fueron el daño dominante (1,46%), seguido por falta de firmeza (0,57%) donde el material presentaba el aspecto como de producto viejo, posiblemente empacado mucho tiempo después de la cosecha; los cortes y los golpes representaron 0,15% y 0,13%, respectivamente. Cabe destacar que no se encontró daños causados por insectos pero sí algunas protuberancias (0,19%), posiblemente causadas por nemátodos. Se considera que la plaga más importante en el cultivo de jengibre es el nematodo de agallas (*Meloidogine spp*) (Guzmán 1995), aunque también se ha encontrado *Helicrylenchus spp* y *Pratylenchus spp*. (Saborío y Fonseca 1997).

Los porcentajes de daños leves se detallan en la figura 4, puede notarse como el descascare representa la mayor cantidad de daños con 6,93%, cicatriz con 4,74% y en menor proporción brotación con 3,60%, presencia de suelo en el producto (suciedad) con 3,21%, color 3,07% y raicillas 0,11%. En lo referente al color, la presencia de tonos rosados indica que el producto fue cosechado antes de alcanzar su madurez fisiológica y el verde sugiere exposición al sol por falta de aporca (Guzmán 1995). Los daños observados son un indicativo del maltrato que sufre el producto durante el empaque y el transporte.

Comparación con el anteproyecto

Para éste cultivo aún no existe reglamento, el anteproyecto de norma del CODEX se encuentra en revisión en cuanto al peso permisible. Según comunicación del CNP y la Oficina

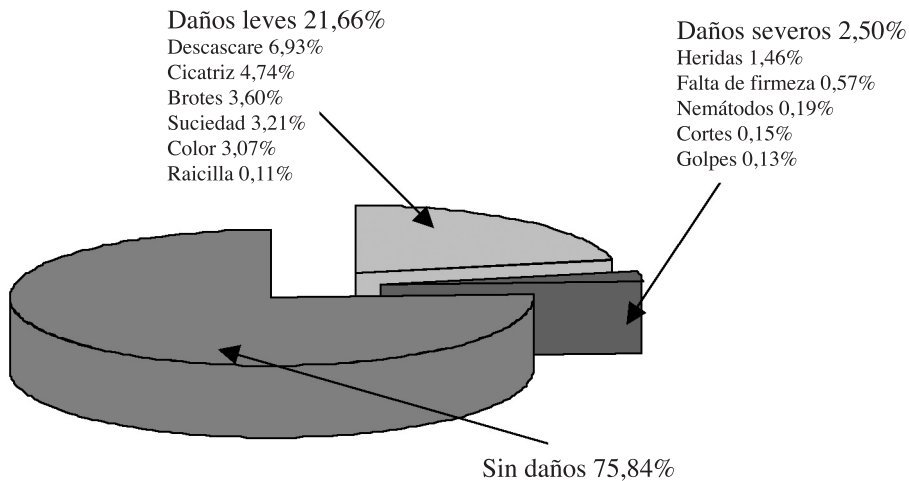


Fig. 4. Daños observados en jengibre (*Zingiber officinale*).

Cuadro 7. Porcentaje de jengibre (*Zingiber officinale*) que califica en las diferentes categorías de calidad según las tolerancias establecidas en el reglamento.

Categoría	Calibre (%)			Daños (%)				
	Clasifica por norma Peso	Aplicando tolerancia	Clasifica por norma	Tolerancia daños totales	Daños totales reportados	Tolerancia daños severos	Daños severos reportados	Clasifica por norma
Extra	98,26	5,00	100,00	5,00	24,16	-	2,50	0,00
Primera	98,26	10,00	100,00	10,00	24,16	-	2,50	0,00
Comercial	98,26	10,00	100,00	20,00	24,16	-	2,50	0,00

Nacional de Normas y Unidades de Medidas (ONNUM) las tolerancias establecidas indican que es permitido un 5% de producto que no cumpla con el peso para la categoría Extra y un 10% para Primera y Comercial.

Referente al peso, Guzmán (1995) mencionó que las unidades deben tener un peso no menor de 250 g; mientras que Saborío y Fonseca (1997) mencionan que según la propuesta de la FAO los pesos no deben ser menores de 200 g. Para efectos de esta evaluación el 98,26% del jengibre sobrepasa los 200 g.

En cuanto a los daños, la figura 4 indica que un 75,84% de los rizomas no presenta daños ni defectos. El porcentaje de daños totales presen-

te hace que el jengibre evaluado no clasifique para exportación en ninguna de las categorías del anteproyecto (Cuadro 7). La forma irregular de los rizomas de jengibre, dificulta en cierta medida un buen lavado; de ahí la presencia de suelo. Además, el sobrecargado de las cajas contribuye a que el producto sufra heridas, ya que es muy susceptible a quebrarse, falta de firmeza, golpes y descascare.

Ñampí

Peso: El peso promedio fue de 82,85 g, con un valor mínimo de 22 g y un máximo de 166 g. El 46,20% de los datos estuvo concentrado en el rango de 79,60-94,00 g.

Cuadro 7. Porcentaje de jengibre (*Zingiber officinale*) que califica en las diferentes categorías de calidad según las tolerancias establecidas en el reglamento.

Categoría	Calibre (%)			Daños (%)				
	Clasifica por norma	Aplicando tolerancia	Clasifica por norma	Tolerancia daños totales	Daños totales reportados	Tolerancia daños severos	Daños severos reportados	Clasifica por norma
	Peso							
Extra	98,26	5,00	100,00	5,00	24,16	-	2,50	0,00
Primera	98,26	10,00	100,00	10,00	24,16	-	2,50	0,00
Comercial	98,26	10,00	100,00	20,00	24,16	-	2,50	0,00

Daños: Las evaluaciones mostraron un 23,97% de daños totales: un 2,26% correspondió a daños severos y un 21,71% a daños leves (Figura 5). Los daños severos, un 1,63% fueron heridas causadas durante el transporte en el contenedor o producto empacado con ese daño, y falta de firmeza 0,63%, posiblemente causada por compresión de unos cormelos contra otros o pérdida de humedad.

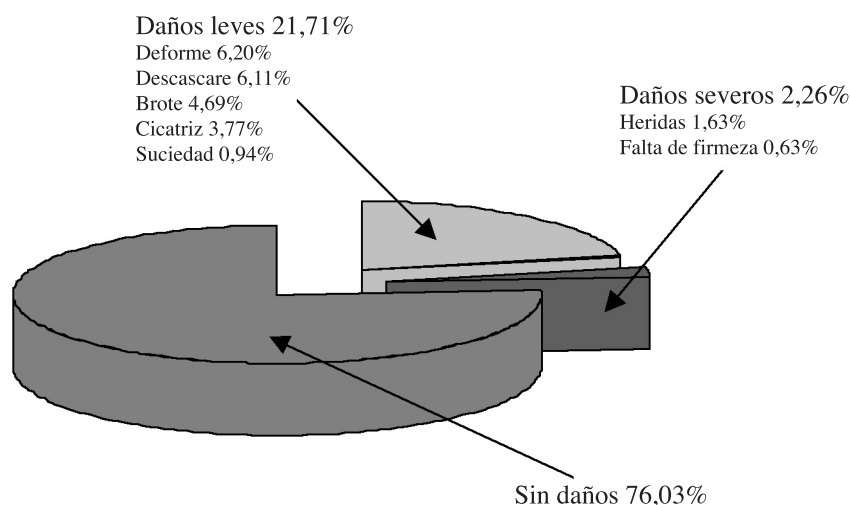
Los daños leves más sobresalientes fueron deformidad (6,20%) y descascare (6,11%); apareció también en menor proporción, brotación (4,69%), cicatriz (3,77%) y suciedad (causada por suelo) con 0,94% (Figura 5).

Los daños por deformidad podrían ser producto del desarrollo del cormelo en un suelo compacto o con obstáculos para crecer libremen-

te. Se observó además, valores más altos en descascare y heridas, que los encontrados en los otros productos evaluados; esto posiblemente por su tamaño, pues al ser cormelos pequeños se puede colocar más unidades por caja, aumentando este tipo de daños.

Comparación con la propuesta

Para el ñampí de exportación, no existe en Costa Rica un reglamento técnico ni una propuesta de calidad, según comunicación del CNP y la ONNUM. Sin embargo, Saborío y Fonseca (1997), indican que el peso mínimo debe ser de 60 g para ser competitivo en el mercado internacional. En la presente evaluación se encontró que el 93,37% del ñampí evaluado sobrepasa los 60 g.

Fig. 5. Daños observados en ñampí (*Colocasia esculenta var antiquorum*).

Cuadro 8. Porcentaje de ñampí (*Colocasia esculenta* var *antiquorum*) que califica en las diferentes categorías de calidad utilizando las tolerancias establecidas en el reglamento de tiquisque (*Xanthosoma* spp).

Categoría	Calibre (%)			Daños (%)				
	Clasifica por norma	Aplicando tolerancia	Clasifica por norma	Tolerancia daños totales	Daños totales reportados	Tolerancia daños severos	Daños severos reportados	Clasifica por norma
	Peso							
Extra	93,37	5,00	0,00	5,00	23,97	3,00	2,26	0,00
Primera	93,37	10,00	100,00	10,00	23,97	5,00	2,26	0,00
Comercial	93,37	15,00	100,00	20,00	23,97	6,00	2,26	0,00

Es importante una buena preparación de suelo para un crecimiento del cormelo y cosechar con el cuidado de no causar heridas, lavar bien el producto para remover el suelo en su totalidad sin causar heridas, golpes y descascare. En las etapas de selección y empaque, es necesario una buena supervisión para no empacar cormelos con cicatriz, deformidad, brotes u otros daños.

Al no existir un reglamento de calidad para esta especie, se tomó como referencia la propuesta de reglamento técnico de calidad para tiquisque, por ser cultivos pertenecientes a la misma familia y porque la forma de los cormelos es similar. Se observó que los daños totales admitidos por las categorías Extra, Primera y Comercial son inferiores a los observados en el ñampí evaluado (23,97%). No ocurre lo mismo con el porcentaje de daños severos (2,26%), que fue inferior al máximo permitido por la categoría Extra (3%) y por consiguiente inferior a las otras categorías (Cuadro 8).

Aun cuando los daños no son un obstáculo para la exportación del ñampí, según la propuesta del tiquisque para el calibre, la categoría Extra no permite más de un 5% que no cumpla las especificaciones, la categoría Primera no más de 10% y la categoría Comercial no más de 15%. En este caso el 93,37% sobrepasó los 60 g, lo que indica que solo el 6,63% esta fuera de la categoría Extra, pero dentro de las categorías Primera y Comercial.

CONCLUSIONES

La evaluación de las características de las especies de raíces y tubérculos que exporta Cos-

ta Rica y su comparación con los reglamentos técnicos (documento previo a la aprobación de normas de calidad) demuestra que se está empacando y exportando producto que no reúne en algunos casos la calidad requerida y exigida para tal fin. Como es el caso de la yuca y tiquisque, principales productos en volumen de esta naturaleza que exporta nuestro país, en los cuales se determinó que los daños severos sobrepasan las tolerancias para producto de Primera y Comercial. Debido a estos daños la yuca podría desarrollar pudriciones que se harían evidentes luego de su periodo de transporte al mercado internacional, lo que tiene un grave efecto en la imagen de producción de nuestro país.

La empacadora es el mejor lugar para ejercer los controles tendientes a evitar la exportación de productos con daños o defectos.

Los daños como el descascare, brotes, cicatriz y presencia de suelo, son los más frecuentes en raíces y tubérculos empacados.

Las distintas especies de raíces y tubérculos no mostraron daños por pudrición, insectos o roedores.

Algunos exportadores utilizan cajas viejas, poco resistentes, sucias y sin rotulación, además no limpian los contenedores antes de cargarlos.

Falta capacitación a los empacadores y exportadores en el manejo poscosecha de raíces y tubérculos, así como divulgación de los reglamentos técnicos para que sean de total conocimiento del sector involucrado.

Es necesaria una mejor organización del sector y un mayor esfuerzo conjunto entre los sectores público y privado, con el propósito de incrementar los niveles de calidad.

LITERATURA CITADA

- ARACENA J., SARGENTS S., BRECHT J. 1994. Efecto de la parafina en la conservación de la yuca fresca. Documento informe para la Universidad de Florida, Gainesville, USA. 13 p.
- COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIOS. s.f. Anteproyecto de norma del CODEX para jengibre. Trámite 5/8.
- CONSEJO NACIONAL DE PRODUCCIÓN. 1997a. Propuesta de reglamento técnico de ñame fresco para exportación. San José, Costa Rica. 7 p.
- CONSEJO NACIONAL DE PRODUCCIÓN. 1997b. Propuesta de reglamento técnico de yuca fresca para exportación. San José, Costa Rica. 7 p.
- GÓMEZ M. 1985. Elementos de estadística descriptiva, Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. p. 245–253.
- GUZMÁN V. 1995. El cultivo de jengibre (*Zingiber officinale*). Escuela de Ciencias Exactas y Naturales. Cátedra de Producción Agrícola. Universidad Estatal a Distancia. San Carlos, Costa Rica. 28 p.
- HERRERA Y., UMAÑA T. 1994. Estrategia de comercialización de raíces y tubérculos de la Región Huetar Norte (Los Chiles y San Carlos). Tesis Facultad de Ciencias Sociales. Escuela de Promoción y Planificación Social. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. p. 21, 59, 96-99.
- IRIAS R. 1994. La normalización de productos agrícolas en Costa Rica. Memoria. Primer taller regional poscosecha de interés para el trópico del 15 al 29 de julio de 1994. Laboratorio de Tecnología Poscosecha, Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. p. 1-9.
- LI R. 1997. Raíces y tubérculos. Dirección de Mercadeo y Agroindustria. Sistema de Información de Mercados. Consejo Nacional de Producción. Boletín 3-97. San José, Costa Rica. 18 p.
- MEDLICOTT A. s.f. Postharvest handling of eddoe. Product specifications and postharvest handling for fruits, vegetables and root crops exported from the Caribbean. St. Vincent, Barbados. 3 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. 1997. Ley de Protección Fitosanitaria N°7664. Dirección de Sanidad Vegetal. San José, Costa Rica. p. 21.
- RODRÍGUEZ L. 1998. Caracterización del producto y elaboración de la propuesta de reglamento técnico de la calidad para tiquisque blanco (*Xanthosoma sagittifolium*) y tiquisque rojo (*Xanthosoma violaceum*). Tesis Licenciatura, Escuela de Agronomía, Sede del Atlántico, Universidad de Costa Rica. Turrialba, Costa Rica. 65 p.
- SABORÍO D. 1997. Manejo de poscosecha II. EUNED, San José, Costa Rica. p. 232.
- SABORÍO D., FONSECA J.M. 1997. Tecnologías de producción y poscosecha de algunas de las principales hortalizas de Costa Rica. Laboratorio de Tecnología Poscosecha, Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 20 p.

