



FACULTAD DE
AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

CRS

CENTRO REGIONAL SUR
Progreso - Rincón del Gigante

RESULTADOS DE INVESTIGACION EN CULTIVO Y POSCOSECHA DE ZAPALLO

Zafra 2003-2004

635.62(063)
JOrt
2004

6 de setiembre de 2004
Facultad de Agronomía
Montevideo - Uruguay

Camino Follé Km 36. Rincón del Gigante, Progreso
Canelones Teléfono: 3689913/14 E-mail: crsprog@adinet.com.uy

**Universidad de la República
Facultad de Agronomía
Centro Regional Sur**

Alberto Alaggia
Director

Nelson Larzábal
Pablo Cracco
Jefatura de Operaciones

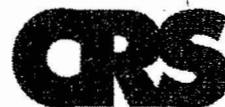
Víctor Ferreira, Néstor Jara, Natalia Curbelo, Adriana Reggio, Oscar Costa
Funcionarios de Horticultura

Departamento de Producción Vegetal
Area Disciplinaria Poscosecha
Fernanda Zaccari
Serrana Sollier
Ana Cecilia Silveira

Departamento de Ciencias Sociales
Area Disciplinaria Gestión
Jorge Alvarez

Unidad de Tecnología de los Alimentos
Giovanni Gallietta

Departamento de Ciencias Sociales
Extensión del CRS
Félix Fuster



CENTRO REGIONAL SUR JOR+
Progreso -Rincón del Gigante 2004

RESULTADOS DE INVESTIGACION EN CULTIVO Y POSCOSECHA DE ZAPALLO

Zafra 2002-2004

**6 de setiembre de 2004
Facultad de Agronomía
Montevideo - Uruguay**

Centro Regional Sur. Camino Folle Km 36. Rincón del Gigante. Progreso. Canelones.
Teléfono: 3689913/14 E-mail: crsprog@adinet.com.uy

Tabla de contenido

PRÓLOGO	5
ANÁLISIS FINANCIERO DE LAS DECISIONES DE CONSERVACIÓN Y ESTRATEGIAS DE VENTA DEL ZAPALLO KABUTIÁ Jorge Alvarez y Serrana Sollier	7
EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE CINCO HÍBRIDOS “TIPO DELICA” (<i>Cucurbita maxima</i>) EN LA ZONA SUR. Ing. Agr. Serrana Sollier, Ing. Agr. Fernanda Zaccari, Tec. Agr. Natalia Curbelo, Ing. Agr. Ana Cecilia Silveira & Quim. MSc. Giovanni Galietta	19
ESTUDIO DE LA CONSERVACIÓN DE CINCO HIBRIDOS DE ZAPALLOS «TIPO DELICA». (<i>Cucurbita maxima</i>) Ing. Agr. Fernanda Zaccari , Ing. Agr. Serrana Sollier & Tec. Agr. Natalia Curbelo.	27
EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE DIEZ CULTIVARES DE CALABACINES (<i>Cucurbita moschata</i>) EN LA ZONA SUR Ing. Agr. Serrana Sollier, Ing. Agr. Fernanda Zaccari, Tec. Agr. Natalia Curbelo, Ing. Agr. Ana Silveira & Quim.MSc. Giovanni Galietta	31
ESTUDIO DE LA CONSERVACIÓN DE DIEZ CULTIVARES DE CALABACINES (<i>Cucurbita moschata</i>) Ing. Agr. Fernanda Zaccari , Ing. Agr. Serrana Sollier & Tec. Agr. Natalia Curbelo.	39
LOS CAROTENOIDES COMO COMPONENTES EN LA DIFERENCIACIÓN DEL ZAPALLO Quim. MSc. Giovanni Galietta	47
AVANCES EN EL ESTUDIO DE LA EVOLUCION EN VARIABLES FISICOQUÍMICAS DE CALIDAD DE PULPA EN ZAPALLOS (<i>Cucurbita, sp.</i>) PRODUCIDOS EN URUGUAY Ing. Agr. Fernanda Zaccari , Ing. Agr. Serrana Sollier & Quim. MSc. Giovanni Galietta.	53
EVALUACION DE TRES DENSIDADES DE SIEMBRA EN ZAPALLOS “TIPO KABUTIA” (<i>Cucurbita máxima x Cucurbita moschata</i>) Ing. Agr. Serrana Sollier, Ing. Agr. Fernanda Zaccari & Tec. Agr. Natalia Curbelo.	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXOS	63

Prólogo

El Area Disciplinaria Poscosecha tiene como objetivos contribuir a la capacitación y formación permanente de profesionales en la comprensión y solución de los problemas en poscosecha de hortalizas y frutas orientados a una mejora continua de la calidad de las mismas, hacia el desarrollo sostenido del país y al bienestar de sus habitantes.

La tecnología poscosecha abarca aspectos tales como fisiología, patología, ingeniería, logística de mercado, comercialización y economía. Esto exige un arduo y profundo trabajo interdisciplinario con otras áreas dentro de la Universidad y en permanente intercambio con los actores del sector productivo

Se presentan aquí los avances y resúmenes de los principales trabajos del período octubre 2003 - setiembre 2004 en zapallos realizados en el Centro Regional Sur y en el Laboratorio de la Unidad de Tecnología de los Alimentos de la Facultad de Agronomía.

Estos trabajos vienen implementándose con el aporte de productores, técnicos, profesionales, empresas, e instituciones nacionales, con diversas visiones y desde diferentes especializaciones vinculadas al rubro.

En este marco de cambios permanente es que nos planteamos nuevos desafíos. Esperamos que esta actividad, continúe siendo un espacio más para profundizar el conocimiento en el cultivo y su comercialización con muy variados destinos.

Agradecemos a las empresas Beltrame, Magric, Saudu y Surco así como a los exportadores que han aportado las muestras de semillas e insumos permitiendo la concreción de estos estudios.

Ing. Agr. Fernanda Zaccari
Area Disciplinaria Poscosecha
Departamento de Producción Vegetal
Centro Regional Sur

ANÁLISIS FINANCIERO DE LAS DECISIONES DE CONSERVACIÓN Y ESTRATEGIAS DE VENTA DEL ZAPALLO KABUTIÁ

Ing. Agr. Ph.D Jorge Alvarez y Ing. Agr. Serrana Sollier

Introducción

La conservación del zapallo para escalar el momento de venta en la zafra es una práctica arraigada en la producción de este rubro hortícola en el país. La lógica de esta práctica tiene que ver con el aprovechamiento de los mejores precios del producto que ocurren hacia la primavera y principio del verano (antes que la nueva cosecha este disponible). Recientemente se ha producido y están disponibles información sobre la tasa de conservación del zapallo Kabutiá para nuestras condiciones (Pacheco, 1999; Zaccari y Sollier, 2000; Kajihara, 2002; Zaccari et al, 2002; y Sollier et al, 2003).

Utilizando esta información, y la evolución mensual de los precios del zapallo reportados por la Comisión Administradora del Mercado Modelo (Camm), se realizará un análisis financiero de la decisión de conservar el zapallo luego de la cosecha y de diferentes estrategias de venta del producto (cantidad y momento). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es el de realizar un aporte a productores y técnicos vinculados al rubro destinado a contribuir a mejorar los procesos de toma de decisiones correspondientes.

Evolución de los precios del zapallo Kabutiá

Para la estimación de los precios se utilizó información de la pagina WEB de la Comisión Administradora del Mercado Modelo. Esta fuente reporta precios a nivel de mayorista

del mercado. Para estimar precios a nivel del productor hay que descontar un porcentaje que varía entre el 10 al 20% dependiendo de los servicios que brinda el mayorista. En este trabajo se descontó el 15%, el cual incluye el servicio de venta, y el flete desde el predio al mercado (Camussi, 2004).

Para la elaboración de la información se solicitó un reporte de los precios mensuales promediando categorías y calibres, para la variedad Kabutiá de origen nacional. El periodo registrado comprende desde junio de 2000 a agosto de 2004. Se utilizaron los precios mínimos. En el cuadro 1 y la gráfica 1 se presenta esta información.

Cuadro 1 Promedios, desvío estandar y coeficiente de variación de los precios mensuales U\$\$/Kg (mínimos) del Zapallo Kabutiá para el periodo junio-2000 a agosto-2004.

	Precio Promedio U\$\$/kg	Desvío estandar	Coefficiente de variación
ENE	0,15	0,038	25,90%
FEB	0,10	0,026	27,11%
MAR	0,09	0,018	20,76%
ABR	0,08	0,016	19,09%
MAY	0,08	0,015	19,31%
JUN	0,09	0,017	18,10%
JUL	0,12	0,052	43,99%
AGO	0,14	0,067	48,51%
SEP	0,20	0,098	48,98%
OCT	0,29	0,136	47,24%
NOV	0,33	0,114	34,88%
DIC	0,24	0,034	14,15%

Fuente: elaboración propia a partir de información de la CAMM

El ciclo de precios tiene el valor máximo en el mes de noviembre (0.33 US\$) para luego descender y estabilizarse desde febrero a junio en torno a los 9 centavos de dólar. Desde julio a noviembre el precio va aumentando a razón de 4 centavos mensuales.

Analizando la gráfica 1 se pueden observar años de precios altos (por ejemplo el 2002) y años de menores precios (por ejemplo el 2003). Este resultado puede estar explicado por la macro devaluación ocurrida a partir de junio del 2002, y por una muy alta pérdida de zapallos en los almacenamientos debido a *Phytophthora, sp.* Sin embargo también tenemos registros de precios anteriores a la devaluación con valores bajos (año 2000).

Ciclo anual de precios mensuales mínimos del zapallo Kabutiá

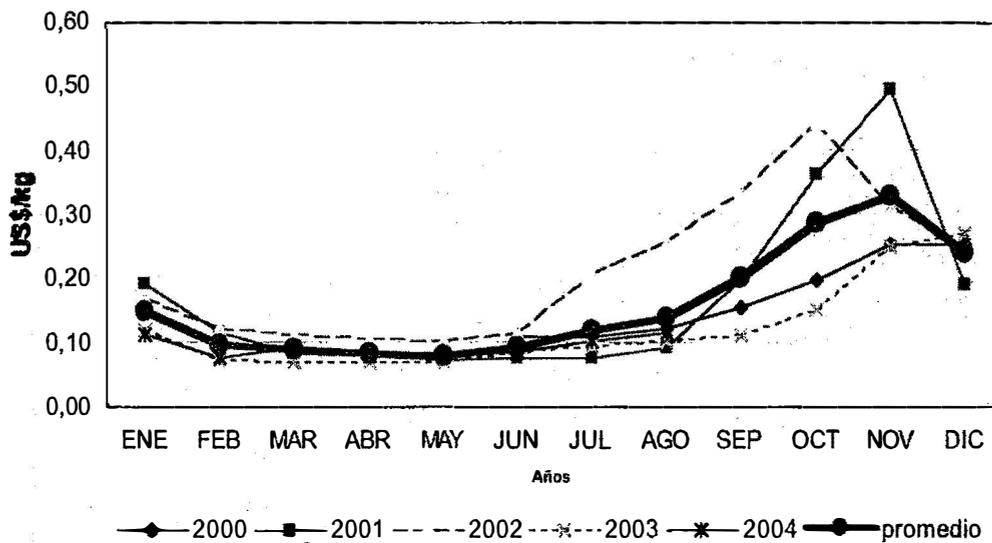


Figura 1: Precios mensuales mínimos de Zapallo Kabutiá (U\$/kg).

Fuente: elaboración propia a partir de información de la CAMM

Desde el punto de vista de la variabilidad mensual de los precios se observan claramente dos momentos en el año. Entre diciembre y junio la variabilidad es menor, mientras que entre julio y noviembre la variabilidad medida a través del coeficiente de variación se duplica (ver cuadro 1). Este resultado puede estar asociado a los volúmenes de zapallo conservado que tienden a reducirse a medida que transcurre el segundo periodo de mayor variabilidad, lo cual reduce la capacidad de amortiguar las variaciones de precio.

Volumen de cosecha y conservabilidad del Zapallo Kabutiá

La realización de este ejercicio esta basada en la operativa de conservación y venta de una hectárea de cultivo de zapallo tipo Kabutiá. Supondremos que el resultado de un cultivo realizado con el híbrido Maravilla del Mercado, sembrado a fines de octubre a una densidad de plantación de 3000 plantas /ha produce un total de 20 toneladas comerciales de producto, cosechado en cuatro momentos (febrero, marzo, abril y finalmente en mayo). En el cuadro 2 se presentan los rendimientos de cada momento de cosecha así como la tasa de conservación de los frutos cosechados en cada época.

Cuadro 2: Rendimiento comercial (kg) por momento de cosecha y tasa de conservación mensual.

Fecha de cosecha	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Porcentaje de la cosecha	5%	50%	40%	5%
Kg cosechados	1000	10000	8000	1000
Fecha de conservación				
Febrero*	100			
Marzo	97	100		
Abril	92	95	100	
Mayo	87	90	96	100
Junio	0	86	90	0
Julio		80	85	
Agosto		75	78	
Septiembre		60	71	
Octubre		42	63	
Noviembre		17	47	

*La tasa de conservación expresa el porcentaje de fruta de calidad comercial relativa a la cantidad cosechada, para cada momento de cosecha.

Fuente: Elaboración propia en base a datos experimentales

Costo de conservación

Para el cálculo de los costos de conservación se presupuestó el uso de la tecnología tradicional para conservar el zapallo conocida como "zarzo". En el presupuesto se incluyeron materiales fácilmente disponibles que pueden ser utilizados para armar el zarzo, el terreno sombreado (monte de eucaliptos), pallets (estructuras de madera de segunda mano), y bloques. Se supone una vida útil de 4 años de la estructura, y se supone que el área sombreada tiene costo de oportunidad cero.

En el cuadro 3 se presenta el presupuesto operativo de un zarzo para conservar 20 toneladas de zapallo, el cual equivale a 120 m² de estructura. El costo total anual es de US\$ 211 lo cual representa un costo de 0.0105 US\$ por kg de zapallo conservado.

Estrategias de venta

A los efectos de generar escenarios contrastantes se evaluaron las siguientes situaciones de comercialización:

- a) cosecha y venta inmediata
- b) cosecha, conservación y venta optimizando el margen bruto (ingreso por ventas menos costos de conservación)
- c) cosecha, conservación y venta escalonada de una cantidad regular; simulando un contrato productor-mayorista que suponga la provisión del primero al segundo de cantidades regulares.

Para valorizar los ingresos por ventas se utilizaron los valores promedios mínimos presentados en el cuadro 2 (a los cuales se les dedujo el costo del envase (bolsa de red a 6\$ la unidad para 30 kgs.).

Situación 1: cosecha y venta inmediata

Esta estrategia de comercialización supone cosechar, clasificar, embolsar y transportar hacia el mercado en cada momento de cosecha el resultado total de la producción correspondiente. En el cuadro 4 se presenta el resultado financiero, el cual totaliza US\$ 1589.

Cuadro 3: Presupuesto de un zarzo para conservar 20000 kg de zapallo

Actividad	Fecha	Hs/ hombre*	Hs/ maq.**	Insumos	Cantidad	Precio \$	Monto US\$
Traslado pallets y bloques	Enero	4	1				12
Armado zarzo	Enero	8		pallets madera usados	100	80	275
				bloques	400	4	53
Costo total zarzo							340
Amortización anual del zarzo							85
Colocación del Zapallo	febrero-- abril	40	4			2200	73
Limpieza zapallos podridos	Durante la conservación	10				300	10
Clasificación	Momento venta	20					20
Limpieza zarzo	Diciembre	4	1	sulfato de cobre	5	60	22
Costo anual							211

*: costo mano de obra por hora: 30\$; **: costo tractor por hora: 250 \$

Fuente: elaboración propia

Cuadro 4 Resultado financiero de vender la cosecha inmediatamente a ser cosechada

Situación 1				
Fecha de cosecha	%	Kg cosechados	US\$(c/e)/kg	Monto US\$
Febrero	5	1000	0,090	90
Marzo	50	10000	0,081	815
Abril	40	8000	0,076	611
Mayo	5	1000	0,073	73
Total	100	20000		1589

Fuente: elaboración propia

Situación 2: cosecha, conservacion y venta optimizando el margen bruto

A diferencia de la situación anterior, esta estrategia supone cosechar, conservar y vender buscando maximizar el margen bruto (ingreso por venta menos el costo de conservación). Para el análisis de esta situación se formulo una matriz de programación lineal definiendo como actividades las ventas y las transferencias de zapallo conservado de los diferentes momentos de cosecha de un mes a otro (columnas de la matriz), siendo los recursos los momentos de cosecha y otra serie de filas de balance (filas de la matriz). En la fila de la función objetivo se incluyeron los precios de venta netos de envase, y en la primera transferencia que sigue al mes de cosecha se imputo el costo de conservación (costo del zarzo por kg de zapallo). Al interior de la matriz se incluyeron en cada columna de transferencia coeficientes que representan las perdidas de conservacion de un mes a otro. El resultado de la optimización (generado a través del Solver de la planilla electrónica Excel) se presenta en el cuadro 5.

Resumiendo este resultado, el zapallo cosechado en febrero es vendido ese mismo mes, (al igual que el de mayo, el cual que no tiene definida actividad de conservación ya que no se realiza normalmente por presentar estos frutos una mala conservación), mientras que los zapallos cosechados en marzo y abril (el 90% de la cosecha) son conservados y recién son vendidos, ambos, en el mes de octubre. El margen bruto totaliza 2589 dólares.

En el cuadro 6 se presenta información adicional generada al resolver el problema de maximización. La primer columna identifica a la actividad de la matriz (columnas), la segunda columna incluye a los coeficientes objetivos. Estos en el caso de las actividades de venta corresponden a los precios de venta del zapallo (neto de envase). Para las actividades de transferencia reportan el costo de conservación por unidad de actividad (un kg de zapallo). Las columnas rotuladas "Aumento permisible" y "Disminución permisible" señalan los limites entre los cuales puede variar el coeficiente objetivo sin que la solución presentada en el cuadro 5 cambie. Así, la venta del zapallo cosechado en febrero se seguirá realizando ese mes mientras el precio no caiga de US\$ 0.069 (0.090-0.021). Para que la solución incluyera la conservacion de zapallo cosechado en febrero para el mes de marzo, el costo de conservacion debería ser un premio de US\$ 0.011 (-0.011 + 0.021).

Situación 3: cosecha, conservacion y venta escalonada de una cantidad regular

Para construir esta situación se estimo que cantidad podía resultar como oferta regular. Esta cantidad es aproximadamente de 730 kilos mensuales desde febrero y noviembre

(con excepción de mayo donde se venden los 1000 kg que son cosechados ese mes ya que no se pueden conservar). El zapallo se cosecho y se fue vendiendo dandole prioridad a aquella que cuya tasa de conservacion cae mas rapidamente. El ejercicio numérico se presenta en los cuadros 7 y 8. El margen bruto de esta alternativa es de US\$ 915 (ingreso por ventas de US\$ 1126.- menos el costo del zarzo, US\$ 211.-).

Cuadro 5 Resumen de los valores de resultado del problema de optimización

Columna	Valor final
Función Objetivo (US\$)	2589
x venta en febrero de zapallo cosechado en febrero	1000
x transferencia de zapallo cosechado en marzo de marzo a abril	10000
x transferencia de zapallo cosechado en marzo de abril a mayo	9500
x transferencia de zapallo cosechado en marzo de mayo a junio	9025
x transferencia de zapallo cosechado en marzo de junio a julio	8664
x transferencia de zapallo cosechado en marzo de julio a agosto	8058
x transferencia de zapallo cosechado en marzo de agosto a setiembre	7574
x transferencia de zapallo cosechado en marzo de setiembre a octubre	6059
x venta de zapallo cosechado en marzo en octubre	4241
x transferencia de zapallo cosechado en abril de abril a mayo	8000
x transferencia de zapallo cosechado en abril de mayo a junio	7680
x transferencia de zapallo cosechado en marzo de junio a julio	7219
x transferencia de zapallo cosechado en abril de julio a agosto	6786
x transferencia de zapallo cosechado en abril de agosto a setiembre	6243
x transferencia de zapallo cosechado en abril de setiembre a octubre	5681
x venta de zapallo cosechado en abril en octubre	5056
x venta de zapallo cosechado en mayo en mayo	1000

Nota: las columnas que tienen un nivel de actividad cero no se han incluido para facilitar la lectura del cuadro

Fuente: elaboración propia

Discusión

Bajo el supuesto de que las decisiones que toma un productor individual de zapallo no afectan los precios del mercado, la mejor estrategia de comercialización es la que hemos

esquemático como situación 2, definida como la decisión del momento de venta que maximiza el margen bruto (ingreso de venta menos costo de conservación). El cuadro 9 compara los márgenes brutos y los momentos de venta y las cantidades vendidas de las tres estrategias analizadas. Tomando el resultado de esta decisión como punto de referencia podemos calcular cuales serían los precios que debería tener el zapallo para que las otras estrategias fueran equivalentes.

En el caso de la situación uno, un precio promedio de US\$ 0.13 (US\$ 2589/20000 kg) volvería indiferente la decisión de cosechar y vender, de la de cosechar y conservar.

Este valor puede ser un punto de referencia para negocios de exportación que funcionan con esta lógica.

Cuadro 6 Analisis de sensibilidad de la solución presentada en el cuadro 5

Actividad	Coefficiente objetivo	Aumento permisible	Disminución permisible
x venta en febrero de z cosechado en feb	0,090	1E+30	0,021
x transfer de feb a mar	-0,011	0,021	1E+30
x venta en marzo de z cosechado en feb	0,081	0,022	0,009
x transfer de mar a abr	0,000	0,009	1E+30
x venta en abril cosechado en feb	0,076	0,009	0,007
x transfer de abr a may	0,000	0,007	1E+30
x venta en mayo cosechado en feb	0,073	0,007	1E+30
x venta en marzo de z cosechado en mar	0,081	0,027	1E+30
x transfer de mar a abr	-0,011	1E+30	0,027
x venta en abril m-a z cosechado en mar	0,076	0,049	1E+30
x transfer abr a may	0,000	1E+30	0,029
x venta en mayo de z cosechado en mar	0,073	0,059	1E+30
x transfer de may a jun	0,000	1E+30	0,030
x venta en junio de z cosechado en mar	0,087	0,051	1E+30
x transfer de jun a jul	0,000	1E+30	0,032
x venta en julio de z cosechado en mar	0,111	0,037	1E+30
x transfer de jul a ago	0,000	1E+30	0,034
x venta en agosto de z cosechado en mar	0,131	0,026	1E+30
x transfer de ago a set	0,000	1E+30	0,026
x venta en set de z cosechado en mar	0,194	0,003	1E+30
x transfer de set a oct	0,000	1E+30	0,003
x venta en oct de z cosechado en mar	0,281	1E+30	0,004
x transfer de oct a nov	0,000	0,153	1E+30
x venta en nov de z cosechado en mar	0,322	0,382	1E+30
x venta en abril de z cosechado en abr	0,076	0,091	1E+30

(Cuadro 6. Continuación)

Actividad	Coefficiente objetivo	Aumento permisible	Disminución permisible
x transfer de abr a may	-0,011	1E+30	0,091
x venta en mayo de z cosechado en abr	0,073	0,112	1E+30
x transfer de may a jun	0,000	1E+30	0,095
x venta en junio de z cosechado en abr	0,087	0,110	1E+30
x transfer de jun a jul	0,000	1E+30	0,101
x venta en julio de z cosechado en abr	0,111	0,098	1E+30
x transfer de jul a ago	0,000	1E+30	0,098
x venta en agosto de z cosechado en abr	0,131	0,097	1E+30
x transfer de ago a set	0,000	1E+30	0,097
x venta en set de z cosechado en abr	0,194	0,056	1E+30
x transfer a-oct	0,000	1E+30	0,056
x venta en oct de z cosechado en abr	0,281	1E+30	0,040
x transfer de oct a nov	0,000	0,040	1E+30
x venta en nov de z cosechado en abr	0,322	0,053	0,322
x venta en mayo de z cosechado en may	0,073	1E+30	0,073

Fuente: elaboración propia

Cuadro 7 Situación 3: cantidades vendidas y conservadas para generar un flujo constante de ventas durante el periodo febrero-noviembre.

	Situación 3							
	Febrero		Marzo		Abril		Mayo	
	Cosecha/	Venta	Cosecha/	Venta	Cosecha/Venta	Conservación	Cosecha/venta	
	Conservación		Conservación		Conservación			
Febrero	1000	730						
Marzo	262	262	10000	468				
Abril	0		8579	730	8000	0		
Mayo			7456	0	7680	0	1000	
Junio			6412	730	6912	0		
Julio			4546	730	5875	0		
Agosto			2862	730	4583	0		
Setiembre			1279	730	3254	0		
Octubre			231	231	2050	499		
Noviembre			0		729	729		

Fuente: elaboración propia

Cuadro 8 Situación 3: cantidades vendidas e ingresos por ventas

	Venta (kg)	Situación 3 \$(c/bolsa)/kg	Monto US\$
Febrero	730	0.10	70
Marzo	730	0.09	64
Abril	730	0.08	61
Mayo*	1000	0.08	80
Junio	730	0.09	68
Julio	730	0.12	86
Agosto	730	0.14	101
Setiembre	730	0.20	146
Octubre	730	0.29	210
Noviembre	729	0.33	239
Total	7569		1126

* En mayo se vende todo lo cosechado ese mes, ya que este zapallo no tiene capacidad de conservarse
Fuente: elaboración propia

Para el caso de la situación 3, el precio de equilibrio debería ser de US\$ 0.34 (US\$ 2589/ 7569 kg) por kg para que se equipararan la estrategia de venta oportunista y la de venta de una cantidad constante. Es decir para que fuera conveniente generar una oferta constante a costo de productor, este debería poder vender todo el zapallo a un precio cercano a los valores máximos.

Cuando revisamos el supuesto de competencia perfecta, la comparación de las tres estrategias de comercialización es mucho más complicada, ya que si todos los productores hacen lo mismo, los resultados serían totalmente diferentes a los generados en esta simulación.

Cuadro 9 Comparación de los kg vendidos y de los márgenes brutos que resultan de implementar las diferentes estrategias de comercialización

	Situación 1		Situación 2		Situación 3	
	Ventas (kg)	Ingresos	Ventas (kg)	Ingresos	Ventas (kg)	Ingresos*
Febrero	1000	90	1000	90	730	70
Marzo	10000	815			730	64
Abril	8000	611			730	61
Mayo	1000	73	1000	73	1000	80
Junio					730	68
Julio					730	86
Agosto					730	101
Setiembre					730	146
Octubre			9297	2426	730	210
Noviembre					729	239
Total (kg)	20000		11297		7569	
Margen bruto	1589		2589		915	

*: en los valores mensuales no están tomados en cuenta los costos de conservación.

Fuente: elaboración propia

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE CINCO HÍBRIDOS “TIPO DELICA” (*Cucurbita maxima*) EN LA ZONA SUR

Ing. Agr. Serrana Sollier,
Ing. Agr. Fernanda Zaccari, Tec. Agr. Natalia Curbelo,
Ing. Agr. Ana Cecilia Silveira & Quim. MSc. Giovanni Galletta

Antecedentes

En los últimos años se han comenzado a plantar en nuestro país los zapallos tipo Delica, de larga tradición de exportación para países como Australia y Nueva Zelandia. Son híbridos de *Cucurbita máxima* desarrollados principalmente por empresas semilleristas japonesas, ya que este país tiene un consumo alto de este tipo de producto. En Uruguay se ha incrementado su cultivo en los últimos años debido a propuestas de exportación para la Unión Europea, no conociéndose aun como tal en el mercado interno.

El comportamiento productivo y sanitario de los diferentes híbridos disponibles en las condiciones de producción de Uruguay no se ha estudiado, aunque se ha evaluado en trabajos previos en un jardín de introducción en el CRS el híbrido Delica.

Objetivos

- Evaluar el comportamiento agronómico de 5 híbridos de zapallo tipo “Delica” disponibles en el país en dos fechas de siembra (6 de noviembre y 15 de diciembre).
- Caracterizar la calidad interna y externa de estos híbridos.

Materiales y métodos

Durante la zafra 2003/04 se instalaron dos ensayos de cultivares con diferentes fechas de siembra en el Centro Regional Sur (Progreso) de la Facultad de Agronomía.

Los cultivares evaluados fueron: Delicato (Grenell), Delica (Takii), EX 6114 (Asgrow); O5ZS010 (Zeta Seed), Kurijiman (Kyowa Seed Co.)

La primera siembra se realizó el 6 de noviembre de 2003 y la segunda el 15 de diciembre de 2003. El marco de plantación utilizado en ambos casos fue de 1.5 m entre canteros, 1m entre plantas a fila doble, y caminos cada tres canteros para pasaje de herramientas, resultando una densidad final en 8000 plantas/ha. Los cultivos fueron realizados en seco.

El diseño estadístico consistió en parcelas al azar con cuatro y tres repeticiones por cultivar, para cada siembra respectivamente. El tamaño de la parcela fue de 24 plantas.

La fertilización se realizó con 18-46-0 a razón de 200 kg/ ha al voleo previo al encanterado del suelo. Se refertilizó con 100 kg de urea en el momento de emisión de guías.

Para el control de malezas se realizó una pasada de disquera en los caminos, una aplicación localizada de Glifosato (3l/ha) en el fondo del cantero y una carpida manual.

Se colocaron colmenas en los ensayos, a razón de 2 colmenas por hectárea para asegurar la polinización.

Se realizaron 3 aplicaciones con oxiclورو de cobre (300 g/100 l), dos aplicaciones con Hexaconazol y dos aplicaciones con azufre mojable (200g/100l) para controlar oidio. Estos materiales son especialmente sensibles a esta enfermedad.

Las cosechas se realizaron desde fin de enero en forma semanal y luego cada tres semanas. Se evaluaron las siguientes variables: peso y número de frutos comerciales y descartes y se identificaron las causas de los mismos.

Se consideraron descartes los frutos menores a 15 centímetros de diámetro ecuatorial y aquellos que presentaran daños mecánicos (rameado), deformaciones, quemados de sol o patologías. Estos atributos de calidad son los utilizados en la exportación de estos híbridos.

Para cada cultivar se determinó diámetro ecuatorial y alto del fruto, y de la cavidad seminal, espesor de la pulpa y de la cáscara, sólidos solubles, firmeza de pulpa y color de cáscara y pulpa mediante un colorímetro.

Los datos se analizaron mediante un modelo GLM utilizando ANOVA y la separación de medias mediante Tukey ($P \geq 0.05\%$).

Los ciclos de cultivo se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Ciclo de los cultivos para las dos fechas de siembra en el CRS (Progreso).

	Ciclo 1	Ciclo 2
Fecha de siembra	6 de noviembre	15 de diciembre
Densidad plantas/ha	8000	8000
Inicio de cosecha	27 de enero	5 de marzo
Plantación – inicio cosecha (días)	82 días	80 días
Numero de cosechas	5	2
Fin de cosecha	4 de abril	5 de abril
Precipitaciones en el ciclo *	463 mm	181 mm

*Datos obtenidos en la estación meteorológica del CRS de la Facultad de Agronomía

Resultados

Primera fecha de siembra:

En las observaciones realizadas respecto al desarrollo vegetativo de las plantas se verificó un vigor menor para el híbrido O5ZS010 comparado con el resto de los materiales.

La emisión de guías se produjo a los 40 días de la siembra para todos los materiales, observándose el cuajado de la primera flor femenina a los 54 días (30/12) y la primera cosecha a los 82 días luego de la siembra (27/1).

Los rendimientos comerciales obtenidos para la primera fecha de siembra (6/11) se detallan en el cuadro N°2. Los híbridos más destacados fueron Delica (11.0 t/ha) y Delicato (10.5 t/ha), seguidos por Kurijiman (9.0 t/ha) y EX6114 (6.4 t/ha), y con muy bajos rendimientos comerciales O5ZS010 (3.6 t/ha).

Delica, Delicato y Kurijiman presentaron rendimientos superiores a las 5 t/ha a los 90 días desde la siembra.

Cuadro N°2: Rendimiento comercial (t/ha), tamaño de fruto (kg/fruto), descarte(t/ha) y cosecha a los 90 días desde siembra.

Cultivar	Rendimiento comercial (t/ha)	Tamaño fruto (kg/fruto)	Descartes (t/ha)	Rendimiento a los 90 días desde siembra (t/ha)
Delicato	10.5 a	1.45	9.0 a	6.0
Delica	11.0 a	1.42	3.6 b	6.2
EX6114	6.4 ab	1.33	6.4 ab	3.9
O5ZS010	3.6 b	1.38	7.6 ab	2.2
Kurijiman	8.9 ab	1.51	3.4 b	5.5
Valor P	0.0047	0.6224	0.0056	0.0433
Media	8.1	1.42	6.0	4.7
CV	31.5	11.9	34.5	39.3

Medias seguidas de igual letra dentro de la misma columna no difieren entre sí (Tukey: $P \geq 0.05$).

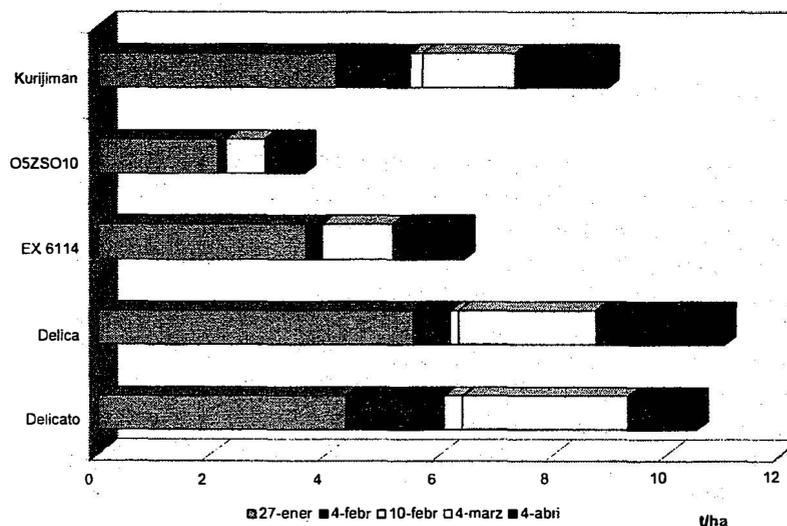


Figura N° 1 Rendimiento comercial (t/ha) en cada fecha de cosecha para todos los cultivares.

Las principales causas de descartes en cosecha fueron frutos menores a 15 cm de diámetro ecuatorial, frutos quemados por el sol y daños mecánicos en la piel del fruto provocado por las propias hojas y tallos del cultivo. Otras causas fueron daños incipientes de Bacteriosis, *Fusarium sp.*, *Sclerotium rolfsii* y verrugas (ver cuadro N°3). El híbrido Delicato presento mas descartes, principalmente por frutos que no llegaron al tamaño mínimo y frutos con quemado de sol en la ultima cosecha.

Cuadro N° 3: Principales causas de descartes(t/ha) en cosecha por cultivar

Cultivar	Descartes total (t/ha)	Frutos menores a 15 cm diámetro ecuatorial (t/ha)	Quemado de sol (t/ha)	Daños mecánicos (t/ha)	Otros (t/ha)
Delicato	9.0 a	6.4 ab	2.2 a	0.3	0.15
Delica	3.6 b	2.4 b	0.5 b	0.3	0.37
EX6114	6.4 ab	5.7 ab	0.3 b	0.2	0.08
O5ZSO10	7.6 ab	7.4 a	0.1 b	0.0	0.05
Kurijiman	3.4 b	2.7 b	0.6 b	0.0	0.17
Valor P	0.0056	0.0057	0.0001	0.4145	0.7701
Media	6.0	4.9	0.7	0.2	0.16
CV	34.5	38.8	49.3		

Medias seguidas de igual letra dentro de la misma columna no difieren entre sí (Tukey: $P \geq 0.05$).

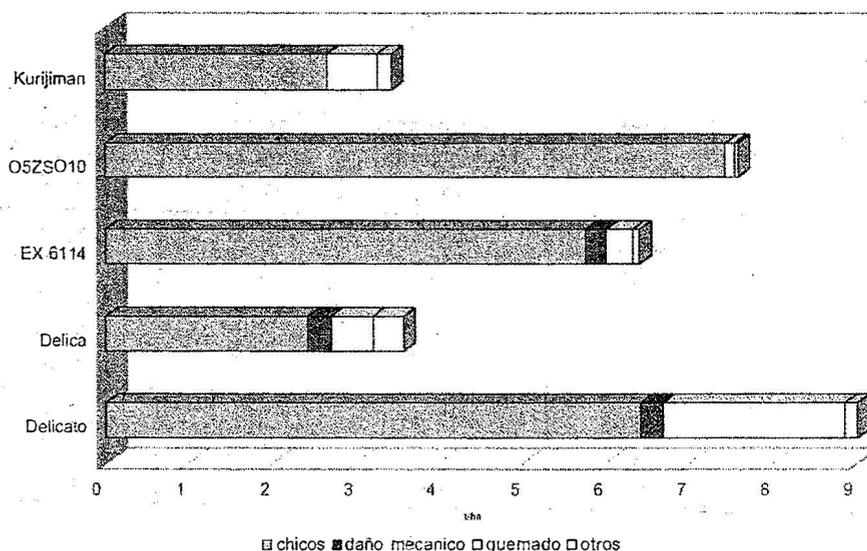


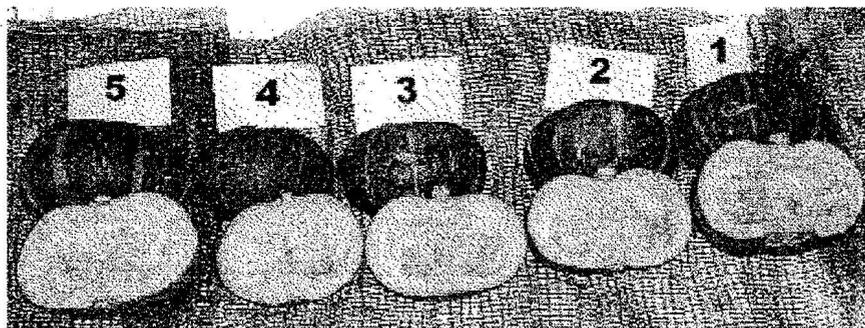
Figura N° 2 Descartes (t/ha) por diferentes causas en cada híbrido tipo "Delica".

Calidad de fruta

La evaluación de calidad de fruta se realizó a los 15 días de la primera cosecha luego del curado de los frutos.

No se encontraron diferencias significativas en el peso promedio de frutos comerciales, siendo este de 1.3 a 1.5 kg (ver cuadro N°4).

La forma de los frutos es muy uniforme y algo achatada, con alturas de fruto de 8 a 9 cm. El espesor de pulpa no presentó diferencias entre los híbridos evaluados encontrándose entre 1.8 y 2 cm.



1- Delicato, 2- Delica, 3- EX6114, 4- O5ZS010, 5- Kurijiman

Fuente: Area Disciplinaria Poscosecha- Facultad de Agronomía

Cuadro N°4: Calidad interna de frutos por cultivar.

Híbrido	Alto (cm)	Diámetro ecuatorial (cm)	Espesor cáscara (mm)	Espesor de pulpa (cm)
Delicato	9.23	16.8	2.70	1.91
Delica	8.80	15.9	2.87	1.78
EX6114	9.03	16.5	2.58	2.07
O5ZS010	7.97	15.0	2.48	1.78
Kurijiman	9.03	15.9	2.86	1.96
Valor P	0.3705	0.0841	0.5954	0.6409
Media	8.81	16.0	2.70	1.90
CV	8.9	6.9	12.8	14.2

Medias seguidas de igual letra dentro de la misma columna no difieren entre sí (Tukey: $P \geq 0.05$).

En las variables fisico-químicas evaluadas a cosecha en cáscara y pulpa de los frutos, no se encontraron diferencias estadísticas entre cultivares para el contenido de sólidos solubles y color de cáscara y pulpa (ver cuadros N° 5 y 6). Estos híbridos a 15 días de cosecha presentaron un contenido de sólidos solubles entre 9 y 12 ° Brix.

Con respecto al % de materia seca, el híbrido Delicato es el que presenta un % mayor diferenciándose significativamente del resto de los materiales.

Cuadro N°5: Calidad interna de frutos por cultivar

Cultivar	Materia seca %	pH	SS (°Brix)	Firmeza de pulpa (Kg)
Delicato	24.1 a	6.35 a	11.7	6.9
Delica	16.7 b	6.38 a	9.9	7.1
EX6114	15.1 b	6.24 ab	11.0	5.6
O5ZS010	15.9 b	6.13 ab	9.7	5.8
Kurijiman	13.8 b	6.03 b	9.0	5.8
Valor P	0.0032	0.0094	0.0772	0.0749
Media	17.1	6.23	10.3	6.2
CV	14.25	1.65	10.8	11.3

Medias seguidas de igual letra dentro de la misma columna no difieren entre sí (Tukey: $P \geq 0.05$).

Cuadro N°6: Color de cáscara y pulpa por cultivar

Cultivar	Color cáscara			Color pulpa		
	L	a	b	L	a	b
Delicato	35.43	-3.77	9.78	70.23	22.17	71.02
Delica	36.20	-3.77	10.08	72.22	22.23	69.73
EX6114	35.47	-3.57	10.32	71.62	21.85	69.97
O5ZS010	32.80	-3.82	8.15	68.47	20.30	66.70
Kurijiman	35.08	-4.03	9.57	70.52	20.48	67.67
Valor P	0.3484	0.9734	0.4805	0.6216	0.5510	0.4997
Media	34.99	-3.79	9.58	70.61	21.41	69.02
CV	0.18	30.85	22.92	6.14	12.21	6.78

Medias seguidas de igual letra dentro de la misma columna no difieren entre sí (Tukey: $P \geq 0.05$).

Segunda fecha de siembra:

Los rendimientos comerciales obtenidos en la segunda fecha de siembra (15 de diciembre de 2003) fueron algo inferiores a los obtenidos en la primera.

Se destaca nuevamente el rendimiento comercial de Delica (8.4 t/ha) seguido de Delicato (5.6 t/ha), Kurijiman (5.8t/ha) y EX6114 (4.8t/ha).

El cultivo se inicio con falta de agua en el suelo, las precipitaciones ocurridas en diciembre y enero fueron 40mm durante los 45 días iniciales del cultivo, ocasionando que las plantas tuvieran un escaso desarrollo vegetativo. Las condiciones de temperaturas altas de inicio de enero fueron favorables para el comienzo del desarrollo de oidio en el cultivo.

Se realizaron solo dos cosechas, a inicios de marzo y a inicios de abril ya que el cultivo se deterioro rapidamente.

Las causas de descartes para todos los híbridos fueron principalmente frutos pequeños por falta de agua en el suelo y altas temperaturas, en menor proporción frutos quemados por el sol.

Cuadro N°7: Rendimiento comercial (t/ha), tamaño de fruto (kg/fruto), descarte(t/ha) en la segunda fecha de siembra.

Híbrido	Rendimiento comercial (t/ha)	Tamaño fruto (kg/fruto)	Descartes (t/ha)
Delicato	5.6 ab	1.500	3.3
Delica	8.4 a	1.366	3.0
EX6114	4.8 ab	1.265	4.6
O5ZS010	1.4 b	1.382	5.7
Kurijiman	5.8 ab	1.419	3.4
Valor p	0.0746	0.1922	0.1446
Media	5.2	1.386	4.0
CV	48.5	7.81	33.3

Medias seguidas de igual letra dentro de la misma columna no difieren entre sí ($P \geq 0.05$).

Dentro de los tipos de zapallos evaluados en el CRS, los tipo Delica han sido los de mayor exigencia en requerimientos de condiciones ambientales y de manejo.

Los rendimientos comerciales obtenidos en secano para esta zafra de cultivo con una densidad de 8000 pl/ha no sobrepasan las 11 t/ha para la siembra mas temprana y 8.4 t/ha para la tardía. Resultados experimentales en otras regiones muestran potencialidades mayores de rendimiento total por hectárea sin considerar el tamaño de fruto como limitante para la comercialización.

ESTUDIO DE LA CONSERVACIÓN DE CINCO HÍBRIDOS DE ZAPALLOS «TIPO DELICA». (*CUCURBITA MAXIMA*)

*Ing. Agr. Fernanda Zaccari ,
Ing. Agr. Serrana Sollier & Tec. Agr. Natalia Curbelo.*

Antecedentes

La conservación de los zapallos tipos "Delica" (*Cucurbita maxima*) ha sido reportada por varios centros de investigación en la región del continente Océánico en períodos de que van dos a cuatro meses luego de cosecha. En estos mismos trabajos se registran como deterioro de la calidad durante el almacenamiento las pudriciones por hongos (*Fusarium*, sp, *Rhizopus niger*) y bacteria (*Xanthomona campestris pv cucurbitae*). La conservación de los diferentes híbridos de éstos tipo de zapallos en nuestros sistemas de producción - comercialización es uno de los temas a considerar para definir estrategias de venta y destinos.

Objetivos

- Evaluar la conservación de cinco híbridos de zapallos «tipo Delica»
- Cuantificar las pérdidas en poscosecha e identificar las causas.

Materiales y métodos

En el verano de 2004 se instaló, en el Centro Regional Sur (Progreso) de la Facultad de Agronomía, la conservación poscosecha provenientes del ensayo comparativo realizado en el CRS (ciclo 6 noviembre 2003 - 4 abril 2004)

Para la conservación se utilizó la misma estructura descrita en la conservación de calabacines. La instalación del trabajo en conservación fue el 2 de abril de 2004. En las parcelas se colocaron frutos de las cosechas realizadas durante febrero y marzo.

Los híbridos evaluados fueron: Delicato (Grenell), Delica (Takii); EX6114 (Asgrow) y O5ZS010 (Zeta Seed) y Kurijiman (Kyoto Seed Co.)

Mensualmente se evaluó el número y peso de frutos con calidad comercial y descartes y se identificaron las causas de descartes. El diseño estadístico consistió en parcelas completas al azar con cuatro repeticiones por cultivar y 10 frutos por parcela.

Los indicadores de madurez del fruto utilizados en cosecha fueron: estado de madurez del cabito (más de un tercio senescente), color de la cáscara verde opaca y zona de apoyo amarillo - naranja. Se consideró fruto con calidad comercial a todo aquel mayor a 15 cm de diámetro ecuatorial, característico del cultivar y sin defectos o daños visibles (rajado, daño de hongo, bacteria o virus). En todo el período de almacenamiento se registro mediante un sensor HOB0® la temperatura y humedad relativa ambiente.

Resultados

Cuadro N°1: Conservación poscosecha de los híbridos de zapallos tipo «Delica» en el año 2004. (% en peso de frutos sanos en el mes de junio y julio con respecto al peso inicial)

Híbridos	Rendimiento en cosecha t/ha)	Frutos con calidad comercial al mes de julio y agosto (%)	
		Junio	Julio
Delicato	10.5 a	51.3	38.3
Delica	11.0 a	66.6	50.9
EX6114	6.4 ab	51.5	41.0
O5ZS010	3.6 b	67.9	60.1
Kurijiman	8.9 ab	83.9	64.9
Valor p	0.0047	0.1063	0.3362
Media	8.1	64.2	51.0
CV	31.5	27.7	39.7

Medias seguidas de igual letra dentro de la misma columna no difieren entre si (Tukey $P \geq 0.05$).

La conservación del 50% del peso se mantuvo para todos los híbridos estudiados hasta el mes de mayo. Si bien no se diferenciaron estadísticamente Kurijiman y O5ZS010 fueron los híbridos con mayor peso conservado durante el período estudiado.

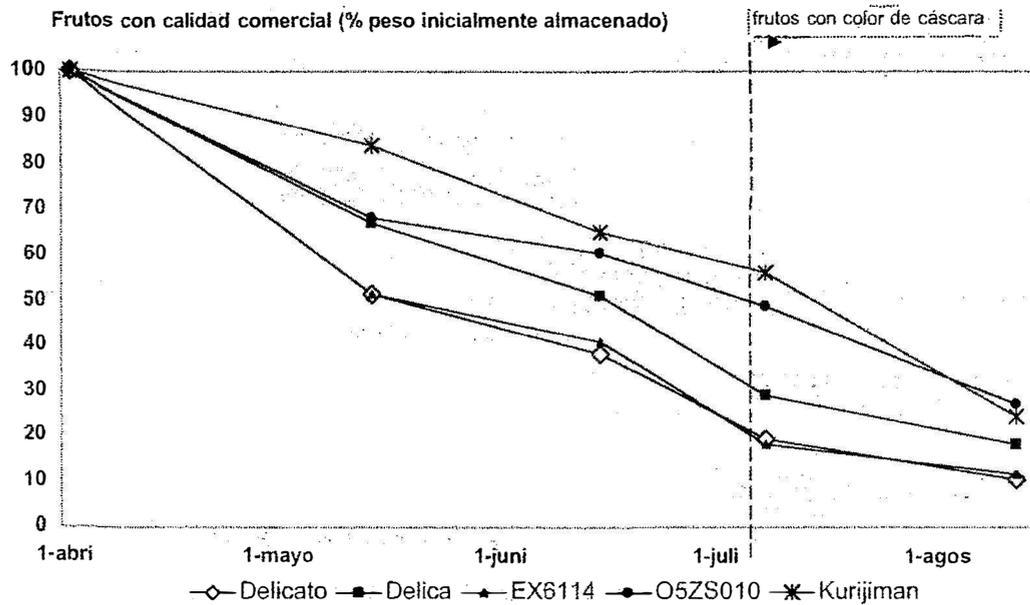


Figura N°1: Evolución de las pérdidas de frutos con calidad comercial en la conservación. (en % del peso inicialmente almacenado)

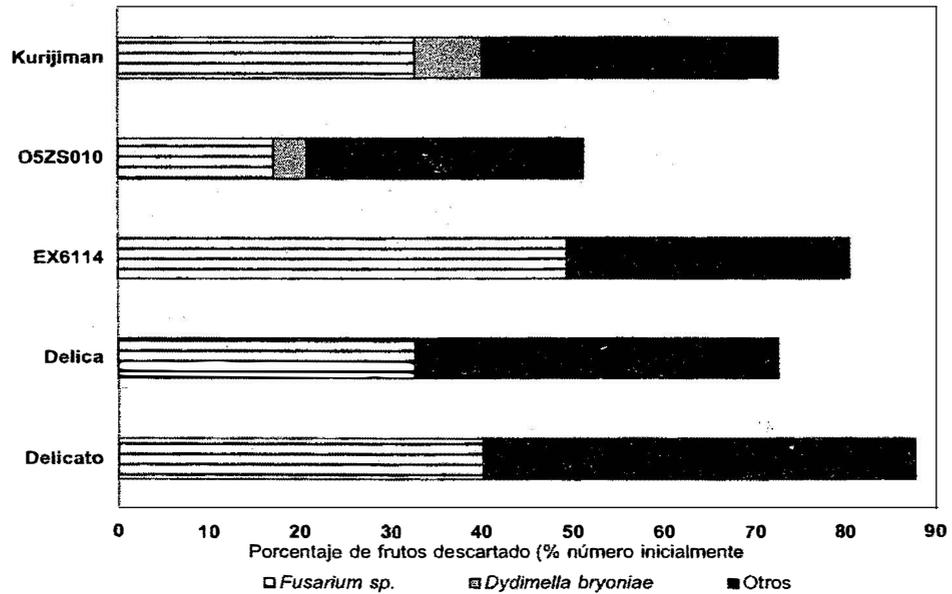
Por otro lado, partir del mes de julio, y bajo las condiciones de almacenamiento de este trabajo, los frutos cambian radicalmente el color de la cáscara. El color cambió de verde opaco a colores marrones ocre, uniformes sobre toda la superficie. Estos frutos pierden su valor comercial por el aspecto externo aunque mantienen la textura.

La tasa de pérdida de estos frutos es superior a los tipo calabacines y kabutia estudiados a la fecha en nuestro país en similares condiciones de manejo de cosecha, curado y almacenamiento.

Causas de descartes en el almacenamiento

Los principales causas de descartes durante la conservación fueron *Fusarium sp.* y "otras causas".

Figura N°2: Principales causas de descarte en almacenamiento al mes de agosto (% en número inicialmente almacenado)



Dentro de la categoría de descartes "otros" una alta proporción está dado por un hongo de coloración negra - grisácea, seca, inicialmente superficial en la cáscara no identificadô aún el agente causal

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE DIEZ CULTIVARES DE CALABACINES (*Cucurbita moschata*) EN LA ZONA SUR

*Ing. Agr. Serrana Sollier,
Ing. Agr. Fernanda Zaccari, Tec. Agr. Natalia Curbelo,
Ing. Agr. Ana Silveira & Quim. MSc. Giovanni Galletta*

Antecedentes

La superficie de zapallos “tipo calabacín” se ha incrementado en los últimos años ya que este cultivo se ha ido incorporando a nuevos sistemas productivos vinculados a propuestas de exportación y en el mercado local ha aumentado su demanda.

En la zafra anterior se realizó un primer ensayo comparativo de los diferentes materiales de calabacín disponibles en el CRS de la Facultad de Agronomía, realizándose en esta zafra un segundo año de ensayo.

Objetivos

- Evaluar el comportamiento agronómico de 10 cultivares de calabacín disponibles en el país en dos fechas de siembra (noviembre y diciembre).
- Caracterizar la calidad externa de estos cultivares.

Materiales y métodos

Durante la zafra 2003/04 se instalaron dos ensayos de cultivares con diferentes fechas de siembra en el Centro Regional Sur (Progreso) de la Facultad de Agronomía.

Los cultivares evaluados fueron: Max (Basso), Saxo (Basso), Coco (Basso), GXP9100 F1 (Grenell), Coloso F1 (Hollar), Canesi F1 (Peto Seed), AF2800 F1 (Sakata), Casius F1 (Novartis-Roger's Syngenta), Atlas F1 (Sakata) y Bárbara F1 (Sakata).

La primera siembra se realizó el 17 de noviembre de 2003 y la segunda el 15 de diciembre de 2003. El marco de plantación utilizado en ambos casos fue de 1.5 m entre canteros, 1m entre plantas a fila doble, y caminos cada tres canteros para el pasaje de herramientas, resultando una densidad final de 8000 plantas/ha.

El diseño estadístico consistió en parcelas al azar con tres repeticiones por cultivar. El tamaño de la parcela fue de 24 plantas.

La fertilización se realizó con 18-46-0 a razón de 200 kg/ ha al voleo previo al encanterado del suelo. Se refertilizó con 100 kg de urea después del inicio de emisión de guías.

Para el control de malezas se realizó una pasada de disquera en los caminos, una aplicación localizada de Glifosato (3l/ha) en el fondo del cantero y una carpida manual.

Se colocaron colmenas en los ensayos, a razón de 2 colmenas por hectárea para asegurar la polinización.

Se realizaron 3 aplicaciones con oxiclورو de cobre (300 g/100 l), dos aplicaciones con Hexaconazol y dos aplicaciones con azufre mojable (200g/100l) para controlar oidio.

Las cosechas (5) se realizaron en forma semanal desde inicios de febrero, evaluándose las siguientes variables: peso y número de frutos comerciales y descartes, y se identificaron las causas de los mismos.

Se consideraron descartes los frutos menores a 750 g y aquellos que presentaran deformaciones o patologías.

Los datos se analizaron mediante un modelo GLM utilizando ANOVA y la separación de medias mediante Tukey ($P \geq 0.05\%$).

Los ciclos de los cultivos se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Ciclo de los cultivos para las dos fechas de siembra en el CRS (Progreso).

	Ciclo 1	Ciclo 2
Fecha de siembra	17 de noviembre	15 de diciembre
Densidad plantas/ha	8000	8000
Inicio de cosecha	2 de febrero	9 de marzo
Emergencia – inicio cosecha (días)	77 días	84 días
Fin de cosecha	31 de marzo	27 de abril
Precipitaciones en el ciclo *	463 mm	339 mm

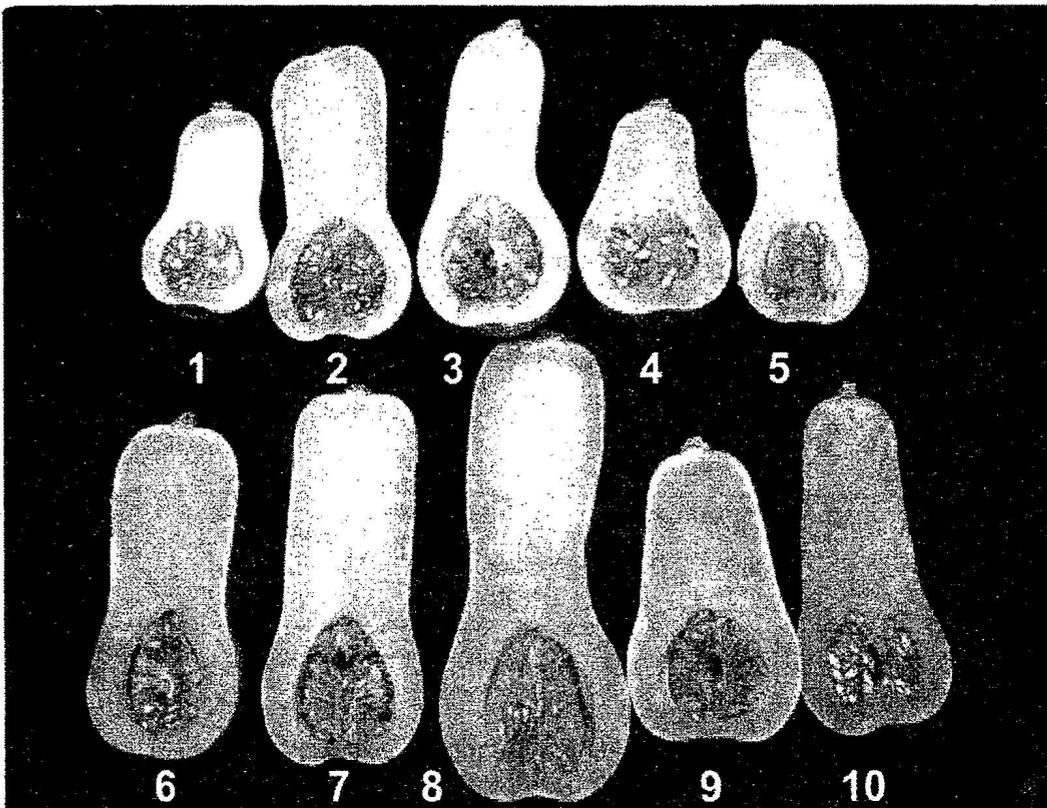
*Datos obtenidos en la estación meteorológica-CRS de la Facultad de Agronomía

Resultados

Primera fecha de siembra:

Los rendimientos comerciales obtenidos para la primera fecha de siembra se presentan en el cuadro Nº 2. El híbrido Coloso F1 se destacó nuevamente como precoz con un

rendimiento de 9.2 t/ha a los 85 días desde la siembra. Los cultivares Atlas F1, AF2800 F1 y Casius F1 presentaron mayor crecimiento vegetativo y una entrada en producción más tardía.



1- Max, 2- Saxo, 3- Coco, 4- GXP9100, 5- Coloso, 6- Canesi, 7- AF2800, 8- Casius, 9- Atlas, 10- Barbara

Fuente: Area Disciplinaria Poscosecha- Facultad de Agronomía

Los rendimientos obtenidos fueron inferiores al ensayo realizado en la zafra anterior (31 t/ha de rendimiento comercial promedio). El retraso en la fecha de siembra, y la concentración de las lluvias hacia el final del ciclo (abril) explican los menores rendimientos. De igual manera los pesos promedio de frutos fueron menores para la mayoría de los materiales en este primer ensayo.

Cuadro N°2: Rendimiento comercial (t/ha), tamaño de fruto (kg/fruto), descarte(t/ha) y cosecha a los 85 días desde siembra.

Cultivar	Rendimiento comercial (t/ha)	Tamaño fruto (kg/fruto)	Descartes (t/ha)	Rendimiento a los 85 días desde siembra (t/ha)
Max	16.5 b	1.10 c	8.1 ab	3.9 ab
Saxo	18.7 b	1.53 bc	6.4 b	2.1 b
Coco	16.4 b	1.30 bc	7.3 ab	4.7 ab
GXP 9100	14.1 b	1.21 bc	8.9 ab	5.9 ab
Coloso F1	23.1 ab	1.65 b	7.6 ab	9.2 a
Canesi F1	15.5 b	1.27 bc	9.3 ab	2.7 ab
AF 2800 F1	23.0 ab	1.46 bc	6.1 b	0.0 b
Casius F1	37.9 a	2.40 a	8.0 ab	0.0 b
Atlas F1	16.2 b	1.52 bc	14.7 a	0.0 b
Bárbara F1	17.3 b	1.10 bc	9.9 ab	2.1 b
Valor P	0.0076	<0.0001	0.0596	0.0018
Media	19.9	1.45	8.6	3.1
CV	28.25	10.59	32.2	72.1

Medias seguidas de igual letra dentro de la misma columna no difieren entre sí (Tukey: $P \geq 0.05$).

Los frutos de mayor peso promedio corresponden a Casius F1 (2.4kg) y Coloso F1 (1.65 Kg). Los materiales evaluados por primera vez en este año Saxo, Coco, GXP 9100, Canesi y Bárbara tienen un peso promedio de fruto entre 1.1 y 1.5 kg

Los frutos de Coloso F1 de igual forma que el año anterior presentaron mayor variabilidad de forma, con algunos frutos sin cuello y de forma cilíndrica.

El híbrido Bárbara F1 presenta un fruto de forma piriforme, con cáscara veteadada color crema y verde, y un intenso color naranja en la pulpa.

AF 2800 mantuvo la uniformidad de forma del fruto, peso y alto rendimiento.

Como se puede apreciar en la figura N° 2 y el cuadro N°3, las principales causas de descartes en cosecha fueron frutos menores a 750 g de peso, frutos rajados principalmente en Atlas F1 y frutos mal cuajados. En proporción menor se presentaron patologías como *Fusarium sp*, *Didymella bryoniae* y virus.

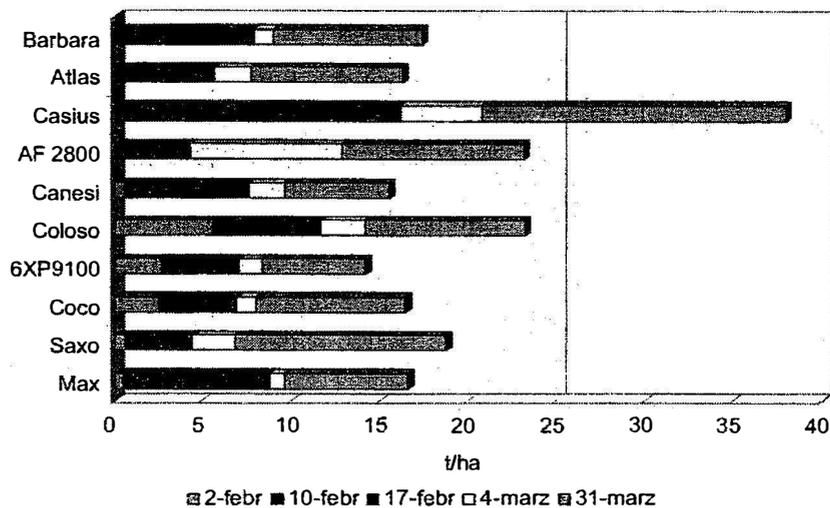


Figura N° 1
Rendimiento comercial (t/ha) en cada fecha de cosecha para todos los cultivares.

Los descartes por quemados de sol fueron mas importantes en Bárbara F1 que tiene un tamaño de hoja mas pequeño.

Cuadro N° 3: Producción descartada (t/ha) en cosecha por diferentes causas en cada cultivar

Cultivar	Frutos menores a 750 g (t/ha)	Frutos mal cuajados (t/ha)	Frutos rajados (t/ha)	Frutos con patologías (t/ha)	Frutos con quemado de sol (t/ha)
Max	4.8 abc	0.2	1.4 b	1.7	0.0
Saxo	1.9 cdef	1.6	2.9 b	0.0	0.0
Coco	5.9 ab	0.3	0.4 b	0.6	0.0
GXP 9100	7.1 a	0.3	0.4 b	1.0	0.0
Coloso F1	3.0 bcdef	1.9	0.9 b	1.8	0.0
Canesi F1	4.6 abcd	0.7	1.5 b	2.5	0.0
AF 2800 F1	0.7 ef	0.7	0.5 b	4.1	0.0
Casius F1	0.2 f	0.9	3.0 b	3.9	0.0
Atlas F1	0.8 def	1.0	11.0 a	1.7	0.1
Bárbara F1	4.2 abcde	0.8	3.1 b	0.8	1.1 a
Valor P	<0.0001	0.1495	0.007	0.0414	0.0104
Media	3.3	0.8	2.5	1.8	0.1
CV	38.5	85.9	92.9	81.7	

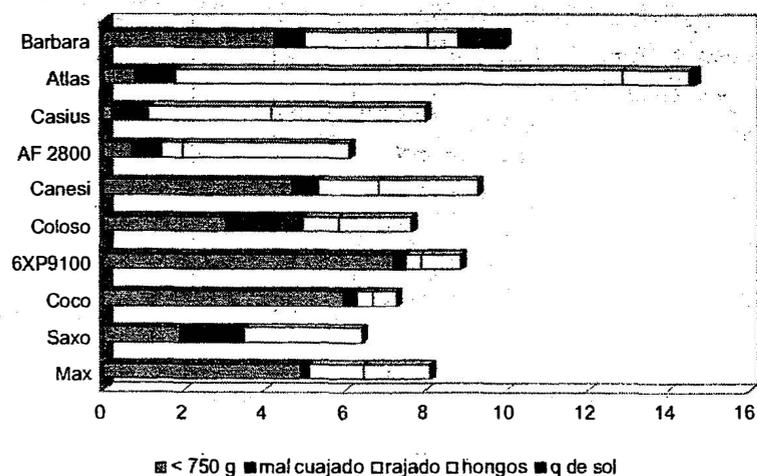


Figura N° 2
Descartes (t/ha) por diferentes causas para todas las cosechas.

Segunda fecha de siembra:

Los rendimientos comerciales obtenidos en la segunda fecha de siembra (15 de diciembre) fueron algo inferiores a los obtenidos en la primera. La primera cosecha se realizó a los 84 días luego de la siembra (9 de marzo) y se cosechó hasta el 27 de abril.

Cuadro N°4: Rendimiento comercial (t/ha), tamaño de fruto (kg/fruto), descarte(t/ha) y cosecha a los 90 días desde siembra.

Cultivar	Rendimiento comercial (t/ha)	Tamaño fruto (kg/fruto)	Descartes (t/ha)	Rendimiento a los 90 días desde siembra(t/ha)
Max	10.1	1.26 d	5.3	8.8
Saxo	17.7	1.87 bc	6.7	9.5
Coco	14.9	1.26 d	5.0	13.0
Coloso F1	19.2	2.04 ab	6.2	16.7
Canesi F1	12.9	1.34 cd	5.9	10.3
AF 2800 F1	24.5	1.69 bcd	4.3	14.7
Casius F1	12.4	2.52 a	10.5	7.2

Cultivar	Rendimiento comercial (t/ha)	Tamaño fruto (kg/fruto)	Descartes (t/ha)	Rendimiento a los 90 días desde siembra(t/ha)
Atlas F1	14.9	1.72 bcd	9.4	9.4
Bárbara F1	18.3	1.38 cd	4.1	12.4
Valor P	0.0702	<0.0001	0.1021	0.1188
Media	16.1	1.67	6.4	11.3
CV	30.9	11.9	41.9	33.9

Medias seguidas de igual letra dentro de la misma columna no difieren entre sí (Tukey: $P \geq 0.05$).

Se destaca el rendimiento comercial del híbrido AF2800 aunque sin diferencias estadísticamente significativas. El peso medio de fruto fue un 15% superior que en la primera fecha de siembra para la mayoría de los materiales evaluados, posiblemente debido a una mejor distribución de las lluvias en este ensayo.

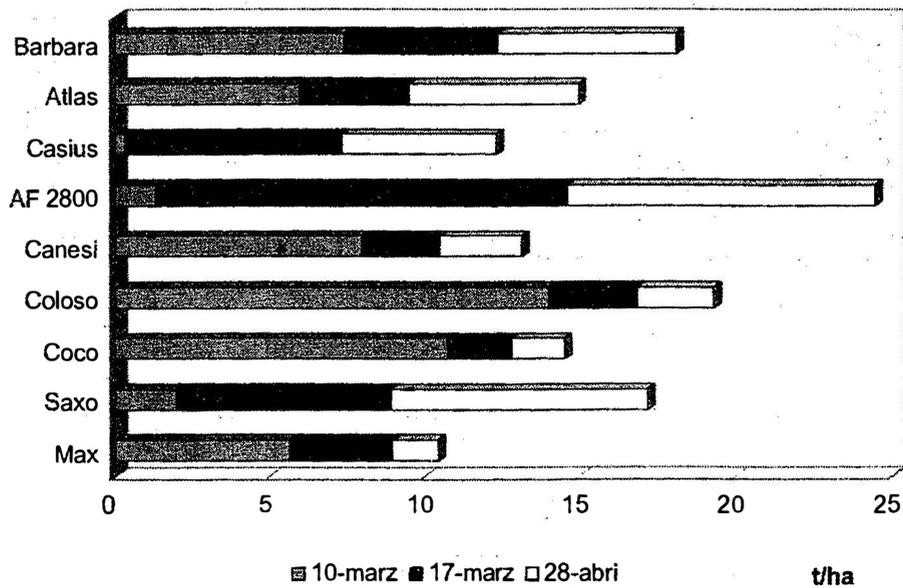


Figura Nº 3
Rendimiento comercial (t/ha) en cada fecha de cosecha para todos los cultivares.

Las causas de descartes mas importantes pueden apreciarse en el cuadro N° 5, se destacan el tamaño de fruto menor a 750 g, frutos rajados y mal cuajados o que no completaron un desarrollo normal. Dentro de las patologías encontradas en cosecha podemos mencionar como las mas importantes *Fusarium sp* y *Didymella bryoniae*.

Cuadro N° 5: Producción descartada (t/ha) en cosecha por diferentes causas en cada cultivar

Cultivar	Frutos menores a 750 g (t/ha)	Frutos mal cuajados (t/ha)	Frutos rajados (t/ha)	Frutos con patologías (t/ha)
Max	3.0	1.0	0.5	1.0
Saxo	0.8	1.4	1.1	3.8
Coco	3.6	0.4	0.3	0.7
Coloso F1	2.6	2.2	0.3	1.3
Canesi F1	3.6	0.8	0.6	0.9
AF 2800 F1	2.1	1.0	0.6	0.5
Casius F1	0.8	6.9 a	1.0	1.7
Atlas F1	1.9	3.0	3.9	0.8
Bárbara F1	2.2	0.5	1.4	0.0
Valor P	0.0058	<0.0001	0.0545	0.0989
Media	2.3	1.9	1.1	1.2
CV	39.1	51.8		

ESTUDIO DE LA CONSERVACIÓN DE DIEZ CULTIVARES DE CALABACINES (*Cucurbita moschata*)

*Ing. Agr. Fernanda Zaccari , Ing. Agr. Serrana Sollier &
Tec. Agr. Natalia Curbelo.*

Antecedentes

El cultivo de zapallos tipos calabacines (*Cucurbita moschata*) se ha incrementado en estos últimos diez años. Dos razones fundamentan el aumento de la producción de este tipo de zapallos: una mayor aceptación por parte de los consumidores nacionales y una demanda sostenida desde el año 1996, para las exportaciones al mercado europeo. Dado el período de demanda, y las exigencias de calidad para uno u otro destino es necesario estudiar los diferentes componentes de la tecnología utilizada a fin de seleccionar el mejor cultivar para cada destino comercial.

Objetivos

- Evaluar un segundo año de conservación de diez cultivares de calabacín provenientes de dos ensayos de fecha de siembra.
- Cuantificar las pérdidas en poscosecha e identificar las causas.

Materiales y métodos

En el verano de 2004 se instaló, en el Centro Regional Sur (Progreso) de la Facultad de Agronomía, un segundo año de estudios de conservación poscosecha con los cultivares provenientes de dos estudios de diferentes fechas de siembra

Se utilizó para la conservación la misma estructura del año anterior, construida tipo mesa con pallets y madera de eucaliptos, con un techo de chapa y al resguardo de una cortina de Casuarinas. Un mes antes de la instalación del ensayo se limpió de restos de frutos la zona del zarzo y se pulverizó con sulfato de cobre al 10% toda la estructura y el piso. Se realizó la aplicación herbicida (Glifosato) bajo la mesada.

Las fechas de instalación del trabajo en conservación fueron: 30 marzo de 2004 (para la primera fecha de siembra) y 6 de mayo de 2004 (para la segunda fecha de siembra). En las parcelas se colocaron frutos de las cosechas realizadas en febrero, marzo y abril.



Fuente: Área Disciplinaria Poscosecha - Facultad de Agronomía

Los cultivares evaluados fueron: Max (Basso), Saxo (Basso), Coco (Basso), GXP9100 F1 (Grenell), Canesi F1 (Peto Seed), Atlas F1 (Sakata), Coloso F1 (Hollar), AF2800 F1 (Sakata), Casius F1 (Novartis-Roger's Syngenta) y Bárbara F1 (Sakata).

Mensualmente se evaluó el número y peso de frutos con calidad comercial y descartes y se identificaron las causas de descartes. El diseño estadístico consistió en parcelas completas al azar con cuatro repeticiones por cultivar y 10 frutos por parcela.

Los indicadores de madurez del fruto utilizados en cosecha fueron: color de la cáscara crema sin vetas verdes, y el estado de madurez del cabito considerado desde el inicio de su envejecimiento (cambio de color verde hacia coloraciones amarronadas en la zona de la base del cabo). En el híbrido Bárbara F1, por las características del fruto (cáscara veteada verde-crema) se cosechó cuando el color de fondo era crema. Se consideró fruto con calidad comercial a todo aquel mayor a 750 g, característico del cultivar y sin defectos o daños visibles (rajado, daño de hongo, bacteria o virus). En todo el período de almacenamiento se registro mediante un sensor HOBO® la temperatura y humedad relativa ambiente.

Resultados

Conservación de la Primera Fecha de Siembra

Cuadro N^o1: Conservación poscosecha de distintos cultivares de calabacín en el año 2004 para la primera fecha de siembra (17/noviembre/2003). (% en peso de frutos sanos en el mes de julio y agosto con respecto al peso inicial)

Cultivar	Rendimiento en cosecha (t/ha)	Frutos con calidad comercial al mes de julio y agosto (%)	
		Julio	Agosto
Max	16.5 b	88.1 a	62.8 a b c
Saxo	18.7 b	89.6 a	64.7 a b c
Coco	16.4 b	77.2 a b	58.4 a b c
GXP 9100	14.1 b	55.3 b c	44.6 b c
Coloso F1	23.1 ab	91.5 a	77.9 a b c
Canesi F1	15.5 b	79.7 a b	57.2 a b c
AF 2800 F1	23.0 ab	90.5 a	82.8 a b
Casius F1	37.9 a	94.2 a	90.4 a
Atlas F1	16.2 b	69.9 a b c	57.0 a b c
Bárbara F1	17.3 b	46.2 c	40.7 c
Valor p	<0.0076	<0.0001	<0.0017
Media	19.9	77.6	63.6
CV	28.3	15.8	24.7

Medias seguidas de igual letra dentro de la misma columna no difieren entre si (Tukey $P \geq 0,05$).

Los híbridos AF2800 F1 y Casius F1, y los cultivares Max y Saxo mantuvieron mas de 85% de los frutos con calidad comercial al mes de julio. Sin embargo en el mes de agosto sólo Casius F1 se destacó en la conservación diferenciándose del resto de los cultivares evaluados durante el año 2004. Los datos obtenidos en este año de ensayo son en valores absolutos similares a los del año anterior para los mismos materiales. Las excepciones fueron Max y Atlas F1 que se conservaron al mes de agosto muy diferentes al mismo período del año 2003.

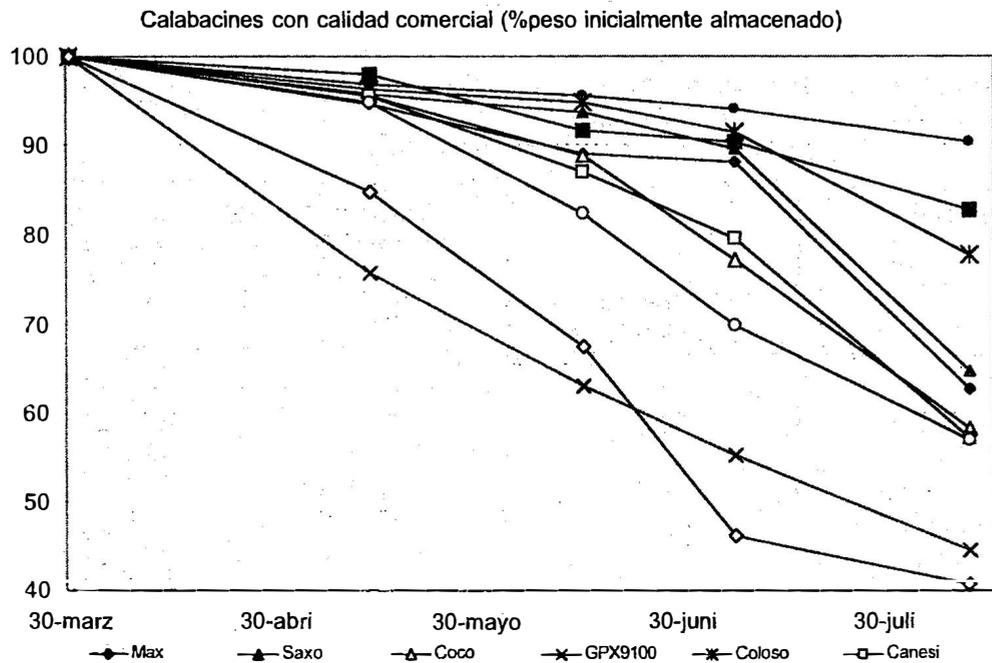


Figura N°1: Evolución de las pérdidas de frutos con calidad comercial en la conservación de los híbridos y variedades de calabacines para el período estudiado (en % del peso inicialmente almacenado)

La tasa de pérdidas de calidad comercial de los calabacines fue similar para la mayor parte de los cultivares. Cuatro meses luego de cosecha (junio), en las condiciones de conservación de este trabajo, Casius F1, Coloso F1, AF2800 F1 y Saxo presentaban un 90% de los frutos en peso con calidad comercial. Coco, Canesi F1 y Atlas F1 en este mismo período tuvieron un 10% menos de peso conservado, mientras Bárbara F1 y GXP9100 F1 fueron los de menor conservación en este año de estudio (70% del peso inicialmente almacenado).

Causas de descartes en el almacenamiento

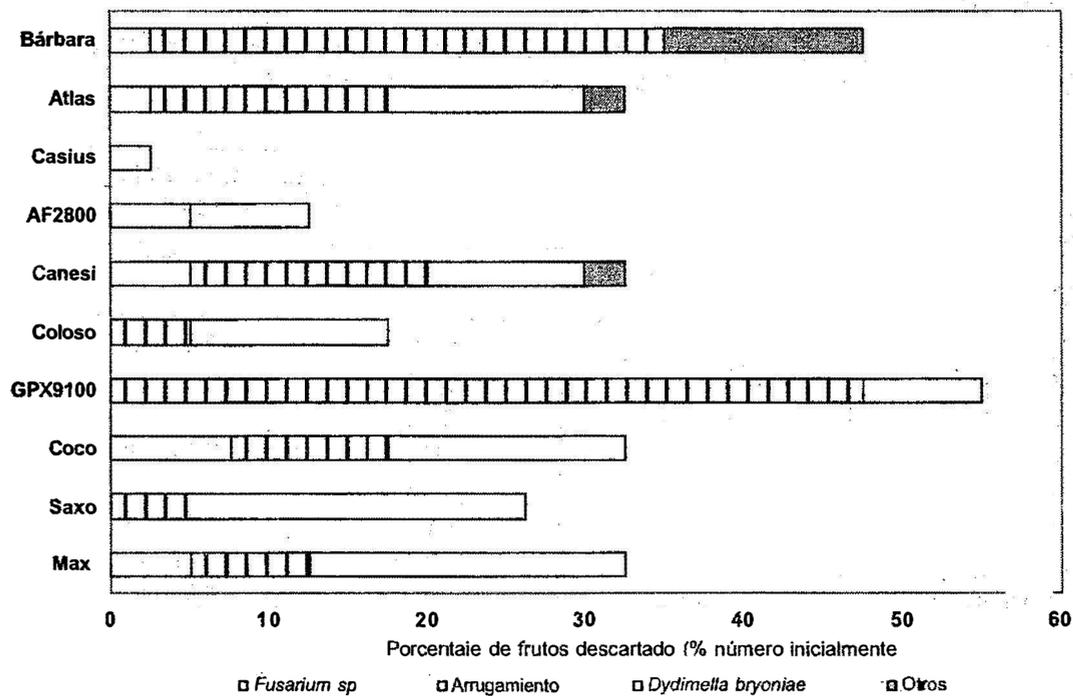


Figura N°2: Principales causas de descarte en almacenamiento para la primera fecha de siembra al mes de agosto (% en número inicialmente almacenado)

Para GxPX9100 y Bárbara F1 los descartes se debieron mayoritariamente a frutos con arrugamiento de la cáscara evidenciando deshidratación del fruto. En los materiales evaluados las causas de descartes predominantes se asociaron a patologías originadas por hongos *Dydimella bryoniae* y *Fusarium sp*.

Conservación de la Segunda Fecha de Siembra

Cuadro N° 2: Conservación al mes de julio y agosto de los cultivares cosechados en la segunda fecha de siembra (15/diciembre/2003) . (% en peso del inicialmente almacenado)

Cultivar	Rendimiento en cosecha (t/ha)	Frutos con calidad comercial al mes de julio y agosto (%)	
		Julio	Agosto
Max	10.1 b	54.2	32.6 ab
Saxo	17.7 ab	58.2	31.1 ab
Coco	14.9 ab	37.1	10.6 b
Coloso F1	19.2 ab	50.8	32.4 ab
Canesi F1	12.9 ab	44.5	5.1 b
AF 2800 F1	24.5 a	81.5	56.2 a
Casius F1	12.4 ab	79.8	43.7 ab
Atlas F1	14.9 ab	60.1	15.8 ab
Bárbara F1	18.3 ab	64.3	27.9 ab
Valor p	0.0702	0.1231	0.0142
Media	16.1	58.9	29.5
CV	30.9	36.5	64.7

Medias seguidas de igual letra dentro de la misma columna no difieren entre si (Tukey $P \geq 0.05$).

En la conservación de los frutos de la segunda fecha de siembra al mes de julio no se presentaron diferencias estadística entre los cultivares. AF2800 F1 y Casius F1 fueron los materiales con mayor peso conservado (80%).

La conservación de esta segunda fecha de siembra es inferior para todos los materiales respecto de la siembra mas temprana. Similares resultados fueron obtenidos en el trabajo del año 2003. Estos resultados se explican en parte por las condiciones ambientales no adecuadas en las cuales los frutos deben cicatrizar (curarse) para lograr una óptima conservación.

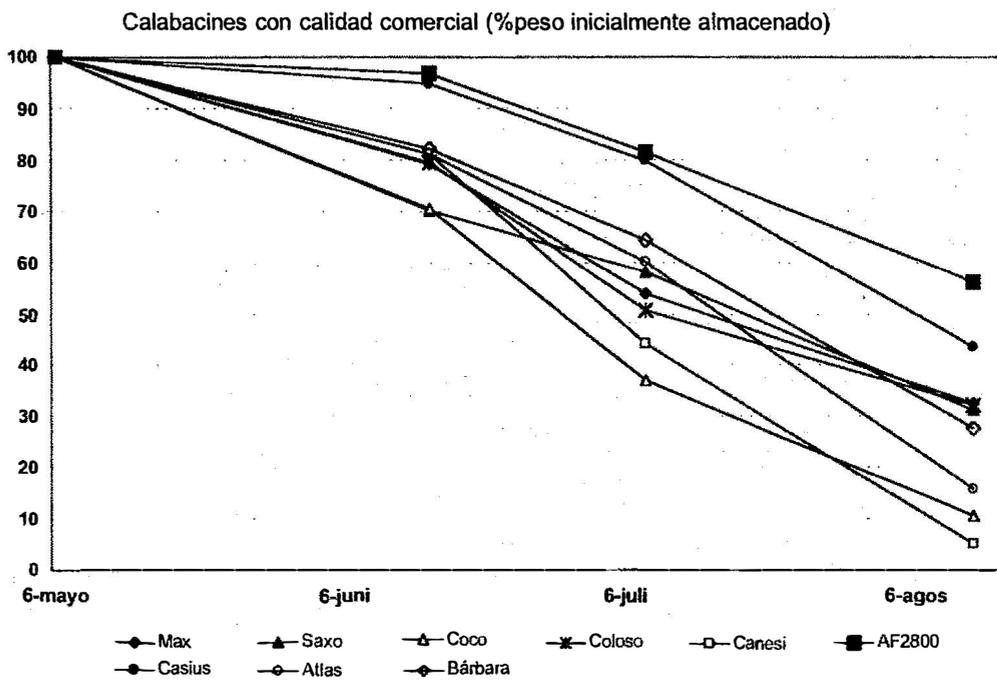


Figura N°3: Evolución de las pérdidas de frutos con calidad comercial en la conservación de los híbridos y variedades de calabacines para el período estudiado (en % del peso inicialmente almacenado)

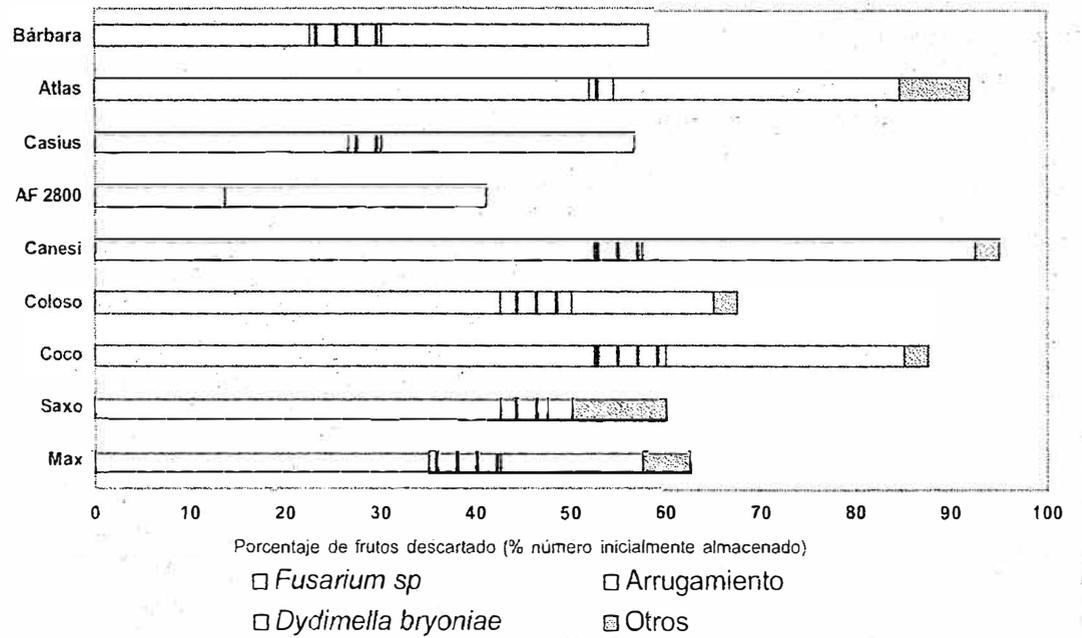


Figura N°4: Principales causas de descarte en almacenamiento para la segunda fecha de siembra al mes de agosto (% en número inicialmente almacenado)

Las causas de descartes en la conservación para esta segunda fecha de siembra corresponden en mayor parte a las pudriciones por *Fusarium sp*.

LOS CAROTENOIDES COMO COMPONENTES EN LA DIFERENCIACIÓN DEL ZAPALLO

Quim. MSC. Giovanni Galletta

Alimentos Funcionales

En la búsqueda de una mejor calidad de vida, es la alimentación una herramienta fundamental para lograr dicho objetivo. Los alimentos nos proveen de los macro y micronutrientes (glúcidos, proteínas, lípidos, fibras, vitaminas y minerales) necesarios para cubrir los requerimientos del organismo en cada una de sus funciones. Además de la fracción nutritiva, los alimentos contienen una fracción, los *Fitoquímicos*, en los alimentos de origen vegetal (*Zooquímicos* en los alimentos de origen animal), componentes que tienen efectos positivos sobre la salud humana.

En la década del 70, la comunidad científica interesada en el área de la salud, comenzó a estudiar los efectos fisiológicos de los fitoquímicos en el sistema de liberación de células en animales. La atención se centró en aquellos componentes que probaron ser efectivos, sobre enfermedades crónicas como osteoporosis, anemia, disfunciones cardiovasculares e incluso aquellas que probaran reducir el riesgo de desarrollar un cáncer. Aquellos alimentos que presentaban este tipo de componentes que tenían alguna funcionalidad beneficiosa para la salud, se los comenzó a llamar Alimentos Funcionales.

Alimentos Funcionales han sido definidos entonces como, alimentos que, por la presencia de componentes activos fisiológicamente, proveen beneficios sobre la salud, más allá de los requerimientos nutricionales básicos (1). Algunos ejemplos de estos componentes químicos presentes en vegetales se detallan en la tabla 1 (2, 3).

Actualmente hay cerca de 300 productos alimenticios que han logrado el estatus de "Alimentos para Uso Específico en la Salud" (FOSHU) en Japón, primer país en generar una legislación específica para regular este tipo de productos (3).

Tabla 1. Ejemplos de Componentes Funcionales en Frutas y Vegetales

Componente	Fuente	Beneficio Potencial
Carotenoides		
● β -caroteno	Frutas y vegetales	Neutraliza radicales libres los cuales deterioran las células
● Licopeno	Tomate	Puede reducir el riesgo de cáncer de próstata
● Luteína	Vegetales verdes	Contribuye a mantener la visión saludablemente
Flavonoides		
		Neutralizan radicales libres, pueden reducir el riesgo de cáncer.
● Antocianidinas	Frutas	
● Catequinas	Té	
● Flavanonas	Citrus	
● Flavones	Frutas y vegetales	
Saponinas	Alimentos de soja	Puede disminuir el LDL; actividad anticancerígena
Fenoles		
● Ácido Cafeico y Ferúlico	Frutas, vegetales	Puede reducir el riesgo de enfermedades degenerativas, enfermedades cardíacas. Pueden tener actividad tipo antioxidante

2. Carotenoides

2.1. ¿Qué son los carotenoides?

La naturaleza nos rodea con un calidoscopio de colores, obteniendo todos los matices a partir de los pigmentos naturales. Los pigmentos además de cumplir su rol en dar color a las cosas naturales, llevan a cabo una variedad de importantes funciones biológicas. Entre los pigmentos más comunes y más importantes en la naturaleza están los Carotenoides.

Los Carotenoides son pigmentos liposolubles, que se encuentran principalmente en plantas, algas y bacterias fotosintéticas, en donde juegan un papel preponderante en

proceso de fotosíntesis. También se los encuentra en algunas bacterias no fotosintéticas, hongos y levaduras, donde su principal rol es protegerlos de la luz y el oxígeno. Los animales no pueden sintetizarlos, incorporándolos a través de la dieta.

Los Carotenoides son los responsables de las tonalidades rojas, anaranjadas y amarillas, de las hojas, frutas y flores, así como los responsable del color de ciertos pájaros, insectos, peces y crustáceos. Alrededor de 600 diferentes carotenoides ocurren naturalmente (4), aunque nuevos carotenoides continúan siendo identificados (5).

2.2. ¿Qué función cumplen los carotenoides?

En los seres humanos los Carotenoides pueden cumplir distintas funciones. La más importante y enteramente estudiada y conocida, es el rol nutricional como provitamina A. La vitamina A es esencial para el normal crecimiento y desarrollo de los seres humanos. La deficiencia de la misma lleva a una mala visión en lugares oscuros y eventualmente puede llevar a la ceguera. La vitamina A es encontrada en dos formas: como retinol en alimentos de origen animal y como carotenoides en alimentos de origen vegetal, siendo el β -caroteno el más común. La ingesta diaria recomendada de vitamina A (dada por el "Food and Nutrition Board of the National Academy's Institute of Medicine" de USA) es para mujeres entre 700 a 3000 mg y en el hombre de 900 a 3000 mg, mientras que para niños entre 0 y 9 años es de aproximadamente 400mg. El β -caroteno puede ser convertido a retinol en el cuerpo, donde 1 mg de retinol equivale a 6 mg de β -caroteno. Dietas ricas en β -caroteno son aquellas obtenidas de frutas y vegetales tales como duraznos, pelones, zapallos, zanahorias, boniatos. Otros carotenoides como α -caroteno (en zanahorias, algunas variedades de zapallo) y criptoxantinas (en naranjas, mandarinas, duraznos, papayas) también actúan como provitamina A.

Los carotenoides también juegan un rol importante a nivel de la salud humana pues actúan como antioxidantes biológicos, protegiendo a células y tejidos del efecto deteriorativo de los radicales libres. La luteína y zeaxantinas se sospecha cumplen una función protectora, antioxidante en la región macular de la retina humana (6). El licopeno, carotenoide hidrocarbonado que da el color rojo al tomate, disminuye el potencial destructivo del radical oxígeno. Otros beneficios sobre la salud humana asociados a los carotenoides son: potenciar la función del sistema inmunológico (7), inhibir el desarrollo de ciertos tipos de cánceres (8).

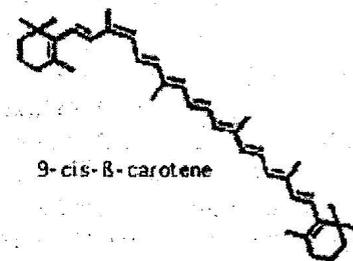
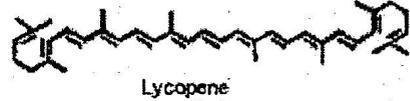
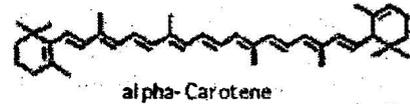
2.3. Estructuras de carotenoides

Los Carotenoides están definidos de acuerdo a su estructura química. La mayoría de los carotenoides son compuesto derivados de una cadena poliénica de 40 carbonos, la cual puede considerarse como el esqueleto estructural. En la figura 1 se observan los

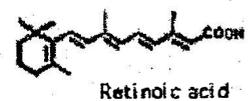
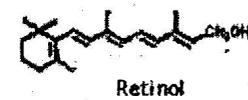
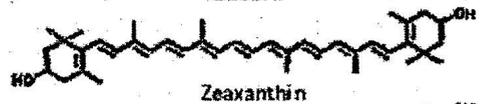
principales carotenoides, donde se aprecia que aquellos carotenoides que contienen como únicos elementos al C y H son llamados concretamente *Carotenos*, mientras que los que incorporan O a la estructura se los llama *Xantofilas*.

La estructura del carotenoide juega un papel fundamental, pues determina que función biológica potencial puede tener el pigmento. La presencia de simples o dobles enlaces alternativos en el esqueleto poliénico de los carotenoides es quien permite a éstos absorber energía en exceso de otras moléculas, relacionando esto con las propiedades de los carotenoides como antioxidantes biológicos. La presencia de grupos específicos en los extremos de la cadena, influyen sobre la polaridad de la molécula, explicando esto las diferencias que existen en las vías de interacción de los distintos carotenoides con las membranas biológicas (9).

CAROTENES = HYDROCARBONS



XANTHOPHYLLS = OXYCAROTENOIDS



3. Avance de resultados de β -caroteno en zapallos

En Uruguay no se reportan estudios de carotenoides en zapallos hasta el presente estudio. Se presentan a continuación datos preliminares de β -caroteno en 2 poblaciones locales de zapallos (Criollo y Calabaza) y en 5 híbridos (Atlas, Coloso, Delica, Delicat y Maravilla del Mercado). Los datos de β -caroteno corresponden al mes de mayo de 2004 (considerado el mes de inicio de la conservación poscosecha).

Metodología de Trabajo.

Extracción de Carotenoides.

La pulpa de cada una de las muestras analizadas fue picada en una procesadora, tomando aproximadamente 2 g de muestra. Se hacen tres extracciones con 25 ml de metanol/tetrahidrofurano(THF) (1:1) cada una, agitando durante 15 minutos en un agitador magnético. Se filtra a través de papel Whatman N°1. Se juntan las tres fracciones filtradas para la cuantificación.

Cuantificación de β -caroteno.

La cuantificación se lleva a cabo por HPLC (cromatografía líquida de alta performance), utilizando una columna específica para carotenoides: YMC Carotenoids C₃₀ (Waters; USA), un detector UV-visible a 450 nm, una fase móvil compuesta por Etanol:Metanol:THF (75:25:5), a un flujo de 1.2 ml/min. Se usó estándar externo de β -caroteno (Sigma-Aldrich, 95%) para llevar a cabo la cuantificación. La temperatura de trabajo fue de 25°C.

Resultados

En la tabla 2 se observan los resultados obtenidos para las diferentes especies y cultivares en cuanto a β -caroteno.

Tabla 2. β -caroteno en zapallos cultivados en Uruguay

Especie	Cultivar	β -Caroteno (mg/100g materia fresca)
<i>Cucurbita pepo</i>	Criollo	91.5
<i>Cucurbita maxima</i>	Delica F1	1848
<i>Cucurbita maxima</i>	Delicato F1	2610
<i>Cucurbita moschata</i>	Atlas F1	1749
<i>Cucurbita moschata</i>	Calabaza	1687
<i>Cucurbita moschata</i>	Coloso F1	1625
<i>Cucurbita máxima x Cucurbita moschata</i>	Maravilla del Mercado F1	265.4

Es importante hacer notar que el β -caroteno no es el único carotenoide presente en las muestras, existiendo en algunos casos carotenoides presentes en mayor

concentración que el propio β -caroteno. Dada la no disponibilidad de estándar no se llevó a cabo la identificación de dichos compuestos en las condiciones de trabajo establecidas.

Los datos obtenidos están dentro de los valores que normalmente se reportan, siendo para el cultivar Criollo y Calabazas datos reportados por primera vez. En Criollo los datos indican que es una pobre fuente de carotenoides, si lo comparamos con el resto de los cultivares analizados.

4. Perspectivas

Es sin dudas importante conocer la realidad para poder generar propuestas que nos permitan seguir avanzando, comenzar a determinar carotenoides nos brinda una información hasta ahora desconocida para los principales cultivares de zapallo que se plantan en Uruguay. No sólo se debe ver el aporte que los zapallos brindan nutricionalmente, sino la potencialidad que ellos tienen en generar alimentos con componentes fitoquímicos. Hay que estudiar cómo las condiciones del cultivo influyen sobre la concentración de dichos compuestos. Actualmente se está estudiando la estabilidad de los carotenoides en poscosecha, pero es sin dudas es otro tema, el estudio de las condiciones óptimas de conservación y la estabilidad de los carotenoides.

AVANCES EN EL ESTUDIO DE LA EVOLUCION EN VARIABLES FISICOQUÍMICAS DE CALIDAD DE PULPA EN ZAPALLOS (*Cucurbita*, sp.) PRODUCIDOS EN URUGUAY

*Ing. Agr. Fernanda Zaccari , Ing. Agr. Serrana Sollier &
Quim. MSc. Giovanni Galletta.*

Antecedentes

Las cucurbitáceas ha sido utilizadas desde hace más de 10.000 años como alimento, en tisanas, como ungüentos atribuyéndoles diversas propiedades sanatorias. Una característica en el consumo de las especies que nosotros incluimos en el término "zapallos" es que son de una gran diversidad y entran en espacios muy particulares y reducidos en los mercados. Estos nichos tienen las características de ser extremadamente selectivos, tradicionales y es por ello las exigencias particulares que se le confiere a cada nuevo cultivar. Los zapallos que hoy se producen en nuestro país tienen diferentes propiedades que la hacen más adecuadas para diferentes usos. Es conocida la preferencia de usar las población de zapallos "criollo" y calabazas "criollas" para la preparación de dulces, mermeladas y "cubos en almíbar". Por el contrario los tipo kabutia en general no son recomendados para estos usos. Por otro lado, hay referencias de exigencias de calidad de fruta en relación a variables que hacen al contenido medio de caroteno y/o de materia seca para ingresar a determinados mercados. Es por ello que conocer y cuantificar cualidades de los cultivares de zapallos producidos en nuestro país, puede aportar a ampliar los destinos de estos frutos. Este trabajo pretende ser un avance en cuantificar e identificar la evolución de algunas variables físico - químicas de la pulpa en fresco de cultivares de zapallo producidos en Uruguay.

Objetivos

- cuantificar algunas variables físico - químicas de calidad de la pulpa de cinco materiales de zapallos
- conocer la evolución de dichas variables en almacenamiento

Materiales y métodos

En el verano de 2004 se instaló, en el Centro Regional Sur (Progreso), de la Facultad de Agronomía, la conservación poscosecha provenientes de jardín de introducción y comparativo de cultivares de zapallos realizado en el CRS (ciclo noviembre 2003 - abril 2004). Se utilizó la misma estructura descrita en la conservación de calabacines.

Mensualmente se seleccionó frutos con calidad comercial para realizar las evaluaciones de pulpa en fresco en el Laboratorio de la Unidad de Tecnología de los Alimentos de la Facultad de Agronomía.

Los materiales evaluados fueron:

Espece	Variedad/híbrido	Grupo de denominación común
<i>Cucurbita maxima</i>	Delicato F1 (Grenell)	"Tipo Delica"
	Delica F1 (Takii)	"Tipo Delica"
<i>Cucurbita moschata</i>	Atlas F1 (Sakata)	"Tipo calabacín"
	Coloso F1 (Hollar)	"Tipo calabacín"
	Calabaza (Población local)	"Tipo calabaza"
<i>Curcubita pepo</i>	Criollo (Población local)	"Tipo criollo"
<i>Cucurbita maxima</i> x <i>Cucurbita moschata</i>	Maravilla del Mercado F1(Sakata)	"Tipo kabutia"

Las variables en pulpa fresca evaluadas para los diferentes materiales, mayo - agosto 2004 fueron:

- *Color de pulpa* (*L, a y b*) medido con un calorímetro digital Minolta (Modelo CR 10).
- *pH del jugo* medido con pHmetro digital (± 0.01).
- *Materia seca de la pulpa* fue determinada en estufa a 60°C a peso constante
- *Consistencia de la pulpa*: se cortaron cubos y se determinó la consistencia de la pulpa con penetrómetro Effegi (± 0.5 kg fuerza) con puntero de 4 mm de diámetro, expresando los datos en kg .

- *Sólidos solubles del jugo*, extraído en una juguera doméstica, medida con refractómetro manual Atago, escala 0-30 , autocompensado por temperatura (± 0.32 ° Brix).
- *Acidez titulable del jugo*, medida por titulación con hidróxido de sodio (NaOH) 0.1N, usando una bureta digital (+0.01) , fenolftaleína y azul de bromotimol, como reactivos indicadores, expresando los valores en gramos de ácido málico/ 100ml de jugo.
- *β -caroteno* se prepararon las muestras para determinar mediante HPLC con una columna específica de carotenoides
- *Acidos orgánicos* se prepararon las muestras para determinar mediante HPLC

Se consideró un tamaño de muestra de cuatro frutos por cultivar.

Avances de resultados

Se presentarán a continuación en los cuadros y figuras algunos avances obtenidos.

Cuadro N°1: Materia Seca (%), Sólidos solubles (°Brix) y Consistencia (kg) de la pulpa en Mayo.

Cultivar	Materia Seca %	Sólido solubles (°Brix)	Consistencia (kg)	Color pulpa valor "a"
Delicato	19.0	17.5 a	8.8 d	23.36 a
Delica	11.5	10.6 b	6.9 d	25.97 a
Maravilla del Mercado	20.9	10.1 b	6.3 bc	27.36 a
Criollo	7.9	6.4 c	4.3 a	8.99 b
Calabaza	7.2	6.6 c	3.7 a	25.79 a
Coloso	9.9	11.0 b	4.7 ab	29.16 a
Atlas	10.9	11.1 b	6.5 c	30.89 a

Medias seguidas de igual letra dentro de la misma columna no difieren entre si (Tukey $P \geq 0.05$).

El contenido de caroteno es presentado en el artículo anterior de esta misma publicación. Los valores obtenidos en las variables presentadas en el cuadro N°1 y en las siguientes figuras están dentro de los rangos que otros investigadores han obtenidos.

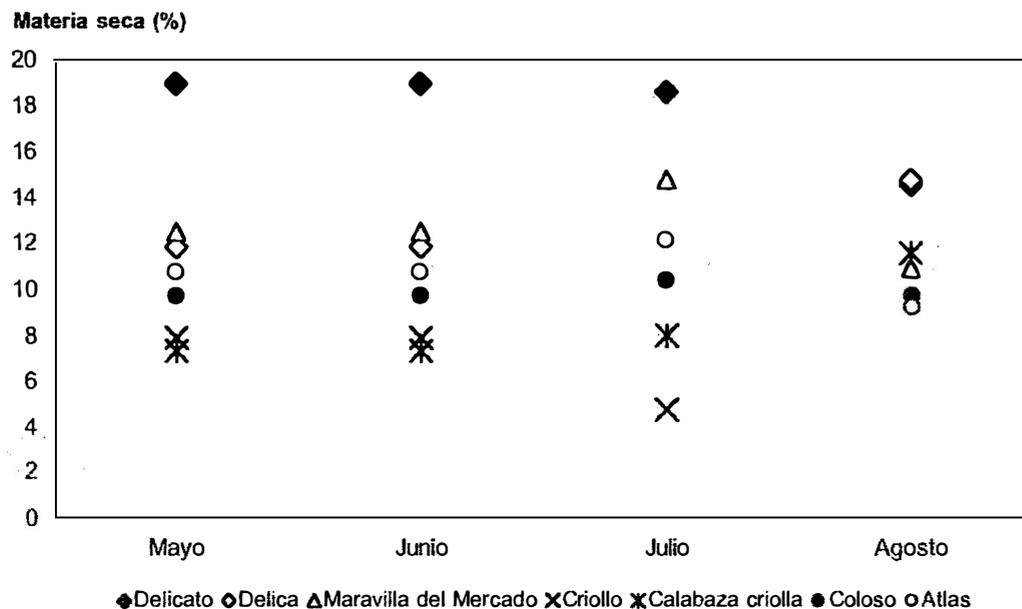


Figura N°1: Evolución de la materia seca en pulpa (%) de los cultivares estudiados.

A excepción de Delicato F1 los demás zapallos estudiados presentan hacia agosto una leve tendencia a incrementar la proporción de materia seca dado seguramente por la pérdida de agua que durante el almacenamiento se presenta en los frutos.

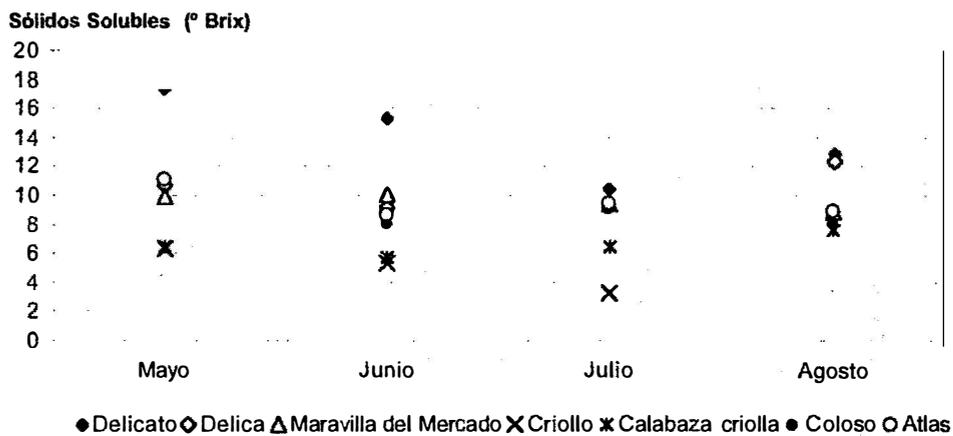


Figura N°2: Evolución del contenido de sólido solubles (°Brix).

El contenido de los sólidos solubles se mantuvo en este período estudiado sin variaciones importantes para los zapallos tipo calabacines (Atlas y Coloso) y para el kabutia (Maravilla del Mercado). En cambio en Calabaza en agosto tiende a incrementarse el contenido de sólidos evaluados en las muestras, mientras que Delicato disminuye.

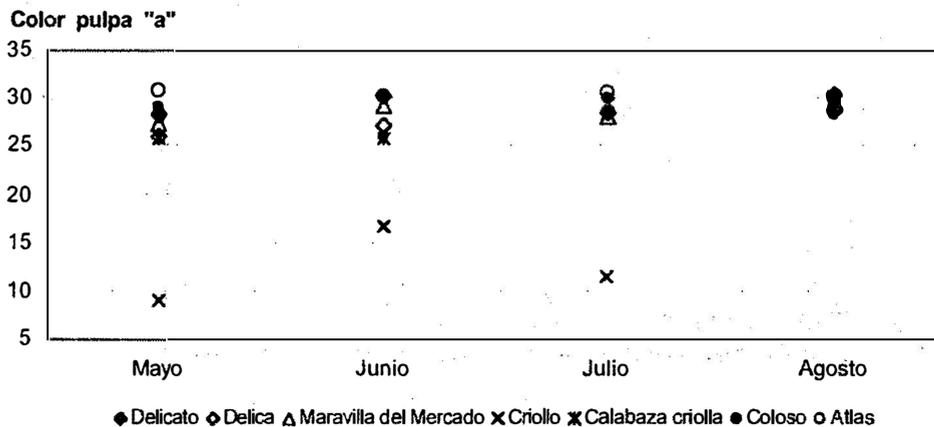
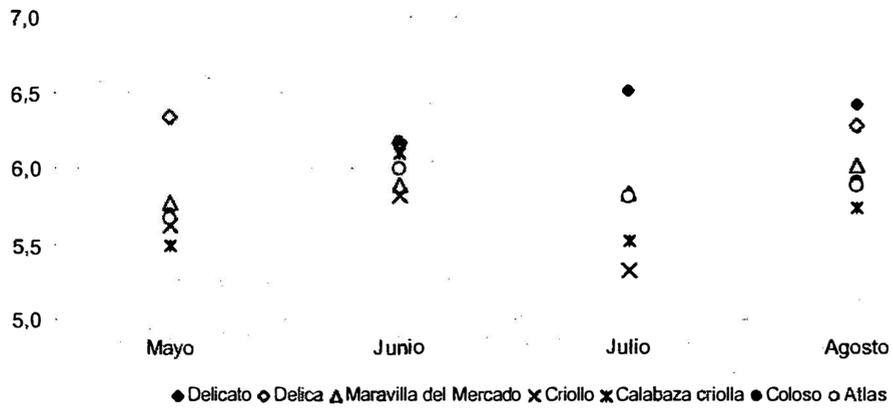


Figura N°3: Evolución del color de pulpa variable "a" (verde-rojo)

Respecto del color naranja de la pulpa de estos zapallos tienden a incrementarse hacia el mes de agosto, diferenciándose solo criollo con color naranja más claro.



Consistencia de la pulpa (kg)

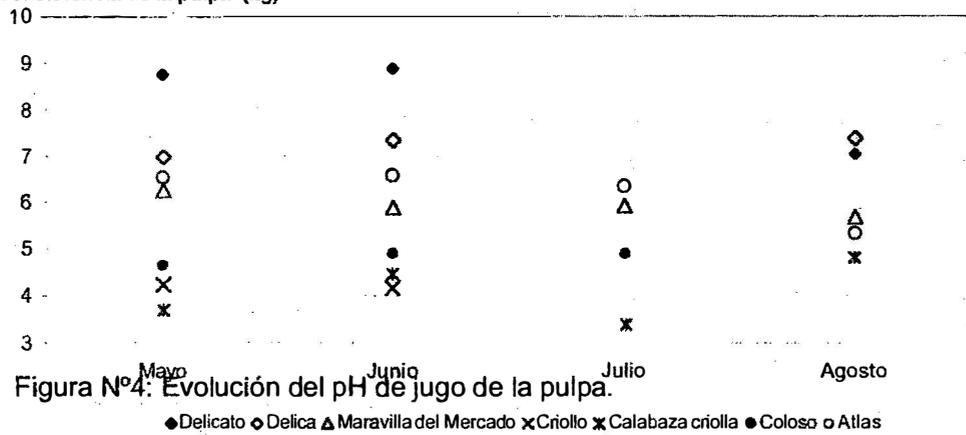


Figura N°4: Evolución del pH de jugo de la pulpa.

Figura N°5: Evolución del consistencia de la pulpa (kg)

Estos avances preliminares deben ser analizados más profundamente a fin de conocer características objetivas de la calidad interna de los materiales producidos en el país. A su vez pueden formar parte de la evaluación de calidad al inicio del almacenamiento a fin de analizar en proyección su conservación.

EVALUACION DE TRES DENSIDADES DE SIEMBRA EN ZAPALLOS “TIPO KABUTIA” (*Cucurbita maxima x Cucurbita moschata*)

Ing. Agr. Serrana Sollier, Ing.Agr. Fernanda Zaccari
& Tec. Agr. Natalia Curbelo

Objetivos

- Estudiar el rendimiento de tres densidades de siembra y marcos de plantación en zapallos tipo kabutia.
- Analizar los componentes del rendimiento, peso y número de frutos por hectárea.

Materiales y métodos

Se instaló un cultivo de Maravilla de Mercado (Agroflora - Sakata) el 24 de noviembre de 2003, en tres marcos de plantación

5 canteros a 1.5 metros y dos canteros para camino

plantas a fila doble y 1 metro : 9524 plantas/ha

plantas a fila doble y 0.60 metros : 14286 plantas/ha

plantas a fila doble y 0.50 metros : 19048 plantas/ ha

Se colocaron en cada parcela el 20 % de plantas de calabaza criolla para polinizar.

El diseño estadístico consistió en bloques con tres repeticiones por densidad. El tamaño de la parcela fue de 105 m².

Se realizó una única cosecha el 23 de abril de 2004. Las variables evaluadas en cosecha fueron: peso y número de frutos comerciales y descartes, identificando las causas.

Los datos se analizaron mediante un modelo GLM utilizando ANOVA y la separación de medias con Tukey ($P \geq 0.05\%$).

Resultados

Los rendimientos comerciales obtenidos en las densidades estudiadas no se diferencian estadísticamente en las condiciones de este año de estudio.

Los rendimientos comerciales obtenidos fueron: 11.9 t/ha para la menor densidad, 12.5 t/ha para la intermedia y 7.1 t/ha en la densidad mayor.

Cuadro 1. Rendimiento comercial (t/ha), tamaño de fruto (kg/fruto), número de frutos/há, descarte(t/ha).

Densidad	Rend comercial (t/ha)	Tamaño fruto kg/fruto	Número frutos comerciales/há	Descartes (t/ha)	% de descarte
1	11.9	1.51	7891	4.1	26
2	12.5	1.30	9433	3.3	21
3	7.1	1.18	6077	4.6	39
Valor p	0.1263	0.0634	0.1715	0.4558	
Media	10.5	1.33	7800	4.0	29
CV	28.22	10.38	24.08	30.11	

Medias seguidas de igual letra dentro de la misma columna no difieren entre sí ($P \geq 0.05$).

No existieron diferencias significativas para la variable tamaño de fruto entre las tres densidades, siendo muy chicos los frutos para las características del cultivar utilizado. El menor número de frutos comerciales por hectárea (6077 frutos) correspondió a la densidad mas alta (19048 plantas/ ha) de plantas, no diferenciándose estadísticamente de las otras densidades.

Con 19000 plantas en la hectárea, los descartes de frutos son mayores (39 %), siendo la causa principal frutos que no logran 1000 g de peso.

Las causas de descartes fueron frutos con tamaño pequeño, mal cuajados y quemados de sol.

Los resultados obtenidos en este trabajo estuvieron determinados por las condiciones agroclimáticas (secas en diciembre a febrero) y la fecha de siembra tardía (fines de noviembre).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENDICH, A. 1989. Carotenoids and the immune response. *J. Nutr.* 119: 112-115.
- BOTWRIGHT, T., N. MENDHAM AND B. CHUNG. 1998. Effect of density on growth, development, yield and quality of kabocha (*Cucurbita maxima*). *Australian Journal Experimental Agriculture.* 38: 195-200.
- BRITTON, G. 1995. Structure and properties of carotenoides in relation to function. *FASEB J.* 9: 1551-1558.
- CAMM. 2004. pagina web del Mercado Modelo de Montevideo www.mercadomodelo.net (extraido agosto 2004).
- CAMUSSI, G. 2004. Curso de Gestión de Empresas Agropecuarias CRS, Facultad de Agronomía.
- CORRIGAN-VK; HURST-PL; POTTER-JF. 2001. Winter squash (*Cucurbita maxima*) texture: sensory, chemical, and physical measures. *New-Zealand-Journal-of-Crop-and-Horticultural-Science* 29(2): 111-124.
- CUMARASAMY, R., CORRIGAN, V.; HURST AND BENDALL, M.. 2002. Cultivar differences in New Zealand "Kabocha" (buttercup squash, *Cucurbita maxima*). *New Zealand Journal Crop Horticultural Science.* 30: 197-208.
- HARVEY, W.J., D.G. GRANT AND J.P. LAMMERINK. 1997. Physical and sensory changes during the development and storage of buttercup squash. *New Zealand J. Crop Hort. Sci.* 25: 341-351.
- HASLER, C.M. 2000. The Changing Face of Functional Foods. *J. of the American College of Nutrition.* 19 (5): 499S-506S.
- HASLER, C.M. 2002: Functional Foods: Benefits, Concerns and Challenges-A Position Paper from the American Council on Science and Health. *J. Nutr.* 132: 3772-3781.
- HAWTHORNE, B. 1988. Fungi causing storage rots on fruits of *Cucurbit* spp. *New Zealand Journal Experimental Agriculture* 16 : 151-157.
- HOLMES, A. 1951. Factors that affect the storage life of Butternut squashes. *Food technology* 5 (9) 372-373.
- International Life Sciences Institutes North American Food Components Reports. 1999. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 39: 203-316.
- KAJIHARA UEKAWA, M.. 2002. Estudio de estrategias de cosecha y conservación de zapallo híbrido tipo kabutiá (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*). — 74 p. Montevideo. Facultad de Agronomía, 2002. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Agronomía. (Tesis Ing. Agr.)
- MERCADANTE, A. 1999. New carotenoides: recent progress. Invited Lecture 2. Abstracts of the 12th International Carotenoid Symposium. Cairns, Australia.
- NERSON-H. 1995. Yield, quality and shelf-life of winter squash harvested at different fruit ages. *Advances-in-Horticultural-Science.* 9: 3, 106-111.

- NISHINO, H. 1998. Cancer prevention by carotenoids. *Mutat. Res.* 402: 159-163.
- ONG, A. S. H. & E. S. TEE. 1992. Natural sources of carotenoides from plants and oils. *Meth. Enzymol.* 213: 142-167.
- PACHECO, P. 1999. Estudio de los efectos de dos estrategias de cosecha sobre la conservación de zapallo cabutiá (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*). Montevideo. Facultad de Agronomía, 1999. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Agronomía (Tesis Ing. Agr.)
- RUBATZKY, V. E. AND M. YAMAGUCHI. 1997. *World vegetables; principles, production, and nutritive values.* New York, Chapman and Hall 843 pp.
- SNODDERLY, D. M. 1995. Evidence for protection against age-related macular degeneration by carotenoids and antioxidant vitamins. *Am. J. Clin. Nutr.* 62 (suppl.): 1448S-1461S.
- SOLLIER, S., F. ZACCARI, N. CURBELO, A. SILVEIRA, G. GALIETTA, AND P. GONZÁLEZ. 2003. Estudio de la conservación de ocho cultivares de calabacines (*Cucurbita moschata*). Resultados de Investigación en Cultivo y Poscosecha de Zapallo Zafra 2002-2003. Facultad Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. pp. 35-40.
- SOLLIER, S.; ZACCARI, F.; CURBELO, N.; SILVEIRA, A.; GALIETTA, G. & GONZALEZ, P.. 2003. Estudio de la conservación de ocho cultivares de calabacines (*Cucurbita moschata*). pp 35 - 40. En Resultados de Investigación en cultivo y Poscosecha de zapallo. Zafra 2002-2003. 30 de setiembre de 2003. Centro Regional Sur. Facultad de Agronomía. Montevideo. Uruguay.
- TOP, M. AND ASHCROFT, B. 1997. *Growing Japanese pumpkin - kabocha: a production manual for Victoria.* Melbourne, Agriculture Victoria 15 pp.
- TOP, M., ASHCROFT, B. AND MORGAN, W. 2001. Japanese pumpkin (kabocha) - Agronomic evaluation of cultivars for domestic and export market production in northern Victoria, 1994-2000.
- WINKLER, S., THOMSON, G., MIDMORE D. AND MORGAN, W. 2001. Kabocha in Australia Proceedings of the Australasian Postharvest Conference 23-27 Sept 2001, Adelaide.
- ZACCARI, F. & SOLLIER, S. 2000. Caracterización de las pérdidas en almacenamiento de zapallos híbridos tipo kabutiá (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*) mediante estudio de casos. *Revista Agrociencia.* Vol VIII N°1:77-79. Facultad de Agronomía Montevideo. Uruguay.
- ZACCARI, F. & SOLLIER, S.. 2002. Conservación de zapallo, híbridos tipo kabutiá. pp 55 -61. En Seminario de Actualización en el Cultivo de Zapallo. Mesa Nacional de Cucurbitáceas. Carballo, S. (Ed.) 2 de octubre de 2002. INIA-Las Brujas, Canelones. Uruguay.
- ZACCARI, F.; SOLLIER, S.; SILVERA, E. & GONZALEZ, P.. 2002. Estudio de la conservación de híbridos de zapallo tipo kabutiá (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*) en estructura de almacenamiento tradicional en la zona sur de Uruguay. *Simiente* 72 (3-4):80. Julio - Diciembre 2002. 3er Congreso Iberoamericano de Tecnología de Postcosecha y Agroexportaciones. Sociedad Agronómica de Chile. Santiago de Chile.

ANEXOS

Costos Variables Cultivo Zapallo "tipo Delica" 1ha

setiembre 2004

Hibrido: tipo Delica
Densidad: 8000 pl/ha

Actividad	Insumos	Cantidad	Precio \$	\$ 30/hora \$ 300/ hora		Total \$
				Hs hombre	Hs maquina	
arada				1,5	1,5	495
cincel				1,5	1,5	495
excentrica				1	1	330
fertilizacion	18/46/0	300	10,8	1	1	3570
encaterado				1	1	330
siembra	semilla Delica F1	1	8700	30		9600
control malezas	Glifosato	3	120	5		510
control malezas manual				15		450
fertilizacion	urea	200	10	3		2090
polinizacion	colmenas	2	1000			2000
control malezas	Haloxifop- metil	1	2000	2		2060
control malezas mecanico				2	2	660
control sanitario	oxicloruro de cobre	1	120	1,5	1,5	615
control sanitario	oxicloruro de cobre	1,25	100	1,5	1,5	620
	Hexaconazole	0,75	1500			1125
control sanitario	oxicloruro de cobre	1,25	120	1,5	1,5	645
	Hexaconazole	0,75	1500			1125
control sanitario	azufre mojable	1	120	1,5	1,5	615
cosecha	boislas 30kg	333	6	80	2	5000
				149	16	32335
			total en \$	4470	4800	
Rendimiento comercial		10000				

	\$	US\$
precio exportacion	4	0,14
Producto Bruto	40000	1379
costos variables	32335	1115
Margen Bruto	7665	264

costos variables	\$	%
mano de obra	4470	13,8
insumos	23065	71,3
maquinaria	4800	14,8

Costos Variables Cultivo Zapallo Calabacin 1ha

septiembre 2004

Hibrido

Densidad: 8000 l/ha

Actividad	Insumos	Cantidad	Precio \$	\$ 30/hora		Total
				Hs hombre	Hs maquina	
arada				1,5	1,5	495
cinzel				1,5	1,5	495
excentrica				1	1	330
fertilizacion	18/46/0	300	10,8	1	1	3570
encaterado				1	1	330
siembra	semilla hibrida	1	8700	30		9600
control malezas	Glifosato	3	250	5		900
control malezas manual				15		450
fertilizacion	urea	100	10	3		1090
polinizacion	colmenas	2	1000			2000
control malezas	Haloxifop- metil	1	2000	2		2060
control malezas mecanico				3	3	990
control sanitario	oxicloruro de cobre	1	120	1,5	1,5	615
control sanitario	oxicloruro de cobre	1,25	120	1,5	1,5	645
	Hexaconazole	0,75	1500			1125
control sanitario	oxicloruro de cobre	1,25	120	1,5	1,5	645
	Hexaconazole	0,75	1500			1125
control sanitario	azufre mojable	1	150	1,5	1,5	645
control sanitario	azufre mojable	1	150	1,5	1,5	645
cosecha	bolsas 30kg	533	6	100	10	9200
				172	27	36955
				5145	6625	

Rendimiento comercial | 20000

	\$	US\$
precio	3	0 10
Producto Bruto	60000	2069
costos variables	35965	1240
Margen Bruto	24035	829

costos variables	\$	%
mano de obra	5145	14,3
insumos	24195	67,3
maquinaria	6625	18,4

**Precipitaciones en el CRS durante el ciclo del cultivo
(octubre 2003 - abril 2004)**

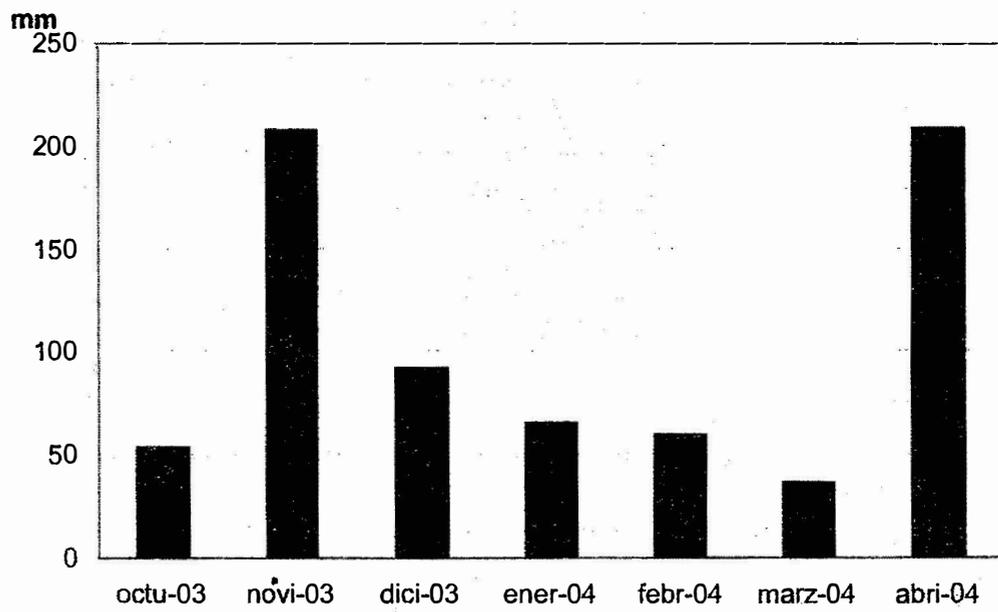


Diagrama de flujo

