

ENSAYOS DE VARIEDADES DE TOMATE DE EXPORTACIÓN CAMPAÑA 2003-2004



En recuerdo de nuestro compañero Domingo Díaz Expósito

El "virus de la cuchara" o TYLCV (tomato yellow leaf curl virus) se ha convertido en los últimos años en uno de los problemas más importantes en la mayoría de las zonas productoras de tomate de exportación de Tenerife. El uso de variedades tolerantes es una de las formas efectivas de control. Sin embargo, su reciente introducción y desarrollo han presentado diversos problemas de manejo, productividad y calidad, quizás debido al poco conocimiento de las mismas para poder adaptarlas a nuestras condiciones de cultivo. La epidemiología de la enfermedad es distinta cuando se utilizan variedades tolerantes que cuando se plantan variedades no tolerantes. Algunas zonas productoras han decidido volver a las variedades tradicionales no tolerantes. Esta decisión de carácter estratégico debe ser evaluada en toda su dimensión.

La falta de información sobre las variedades tolerantes hace necesario la realización de ensayos objetivos que demuestren su potencialidad, facilitando la elección por parte de los agricultores. Una evaluación previa del comportamiento de estas variedades frente a las no tolerantes, puede ayudar al sector productor en la toma final de decisiones. Sin embargo, los resultados deben ser analizados con prudencia, estableciendo las diferentes cooperativas y empaquetados los ensayos propios a posteriori que consideren conveniente.

El Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife ha venido realizando ensayos de variedades tolerantes al TYLCV desde el comienzo de esa epidemia. En esta campaña, se han llevado a cabo dos ensayos. Uno realizado en Arico con nuevas variedades tolerantes al virus de la cuchara. En el otro, situado en Guía se han comparado las tres variedades no tolerantes que más se plantaban antes de la epidemia con las tres tolerantes de más fuerte implantación actualmente entre los agricultores de la comarca. Dichos ensayos se han realizado dentro del programa de fincas colaboradoras de esta Corporación.

En la realización de estos ensayos han colaborado las Oficinas de Extensión Agraria de Fasnía, Arico y Guía de Isora, agradeciendo en especial la colaboración de Nuria García, Gloria Lobo, Ángel Damián Melo y Catalina Tascón por su participación activa. La colaboración del personal del empaquetado de la Cooperativa N^a Señora de Abona así como de D. José Hernández y el personal de ALLFRU en el puerto de Southampton ha sido imprescindible para la evaluación del comportamiento en postcosecha en Inglaterra.

También se quiere agradecer la disposición y colaboración de los dueños de las fincas donde se enclavaron los ensayos: D. Juan Domingo Cano y D. Gerardo Hernández así como la de todos sus empleados. Por último destacamos el apoyo material y humano de la Cooperativa N^a Señora de Abona, COCARMEN y la Cooperativa Agrícola de Guía de Isora.

Esta publicación es gratuita. Se autoriza la reproducción, mencionando:
SANTOS, BELARMINO; DOMINGO RÍOS, COVADONGA SOLAZ, PEDRO ARMAS, FÁTIMA CUBAS, CARLOS DÍAZ Y TANIA HERNÁNDEZ . 2004. **Ensayos de tomate de exportación. Campaña 2003-2004.** Servicio de Agricultura. Cabildo Insular de Tenerife. 28 pag.

MATERIAL Y MÉTODOS. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO

Localización de los ensayos

Los ensayos de tomate de exportación en la campaña 2003 -2004 se realizaron en las siguientes localizaciones:

Municipio	Localización	Altitud (msnm)
Guía de Isora	Lomo del Balo	310
Arico	Las Rosas y Llano de Enrique (San Juan)	120

Descripción de los ensayos

En el ensayo de Arico se pretendía comparar una serie de nuevas variedades de tomate de exportación tolerantes al virus de la cuchara del tomate (TYLCV). En este ensayo se colocó como testigo sensible al virus, Daniela, de características mejor conocidas, y como testigos tolerantes, Boludo y Doroty , dos de las variedades de ese tipo más asentadas en Tenerife. En la tabla 2 se enumeran las variedades usadas y sus principales características.

En el ensayo de Guía de Isora se compararon las 3 variedades tolerantes que se pensaban plantar en mayor cantidad en Tenerife con las tres variedades no tolerantes más conocidas por los agricultores del sector. En la tabla 3 se enumeran las variedades usadas y sus principales características.

En los dos ensayos se utilizó planta franca. Experimentalmente se dispusieron en un diseño estadístico en bloques al azar con cuatro repeticiones. El manejo del cultivo (riego, fertilización, labores culturales y tratamientos fitosanitarios) fue el habitual del agricultor. Los datos de cada uno de los ensayos y las fincas experimentales se señalan al comienzo de la evaluación de los resultados.

Procedimientos de recolección y de postcosecha

En los dos ensayos, la recolección se efectuó entre dos y tres veces por semana, dependiendo del momento en que se encontrará la zafra. El término

“producción total” se refiere al peso total cosechado, incluyendo el destrío realizado en almacén. Los controles realizados en cada una de las recolecciones fueron:

- Peso de la producción total de cada variedad por bloques.
- Calibrado de cada variedad . Para ello se separaron 10 kg resultantes de la mezcla de las repeticiones de una misma variedad. Esa cantidad fue clasificada mediante una tabla calibradora, en los calibres 2G (diámetro mayor de 77 mm), G (77-67 mm), M (67-57 mm), 2M (57-47 mm) y 3M (47-37 mm).

De forma quincenal se realizaron conteos de plantas con síntomas de TYLCV, tanto en las variedades tolerantes como en las no tolerantes. También se determinaron las bajas por diversos problemas fitopatológicos “de visu” (botritis, mildiu, enfermedades de cuello y raíz, etc.).

Datos climáticos

Las temperaturas a lo largo de los experimentos se presentan en la figura 1, habiendo sido registradas en la estación de riegos del Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural de Arico (en la misma explotación que el ensayo), y en el propio invernadero del ensayo en Guía. Los datos en las dos localizaciones se terminaron de registrar en el mes de febrero, cuando se dio por terminado el cultivo.

Aunque las máximas son relativamente similares, las mínimas son bastante menores en Guía que en Arico en todo el periodo de cultivo. Se observa que en Guía las mínimas medias estuvieron en el entorno de 12°C, donde ya la planta tiene problemas para su desarrollo normal.

En lo referentes a datos extremos absolutos, el mes de diciembre tuvo máximas superiores a 35°C, coincidiendo con la ola de calor de mediados de mes. Por el contrario, también en ese mes y en enero se bajó en algunos momentos de 10°C. En el caso de Arico, la temperatura máxima del periodo estuvo en 30°C y las mínimas absolutas en el mes de enero en el entorno de 12°C. Hay que destacar que en esta campaña ha habido dos episodios importantes de

condiciones similares a siroco (lata temperatura y baja humedad relativa) en la semana 52 y 53 del 2003 y en la semana 6 y 7 del 2004.

En cuanto a la pluviometría, esta campaña ha tenido muchas menos precipitaciones que la anterior. Así se alcanzaron los 50 y 70 mm entre los meses de septiembre y febrero en las estaciones agrometeorológicas de Arico y Guía, respectivamente, concentradas en su mayor parte a lo largo del mes de febrero.

Variedades

Tabla 2: Variedades en ensayo de nuevas variedades tolerantes (Arico)			
Nombre	Casa comercial	Resistencia/tolerancia**	Cuello
74-202 RZ	Rijk Zwaan	TMV, V, F2, Fr, C5, Sw, Ty	blanco
Betty	Zeta Seeds	TMV, V, F2, Ty	verde
Boludo	Petoseed	TMV, V, F2, Sw, Ty	blanco
Chenoa (E 26 31638)	Enza Zaden	TMV, V, F2, Sw, Ty	blanco
CLX 37235	Clause Tézier	TMV, V, F2, N, Ty	verde
Daniela	Hazera	TMV, V, F2	blanco
Doroty	De Ruiters	TMV, V, F2, Ty	blanco
Tyjuana (DRW 7359)	De Ruiters	TMV, V, F2, Sw, Ty	blanco
VT 62901	Zeraim	TMV, V, F2, Fr, N, Ty	blanco
TY02-514	Hazera	TMV, V, F2, Ty	blanco
Silver	Seminis	TMV, V, F2, N, Sw, Ty	blanco
Tyna (10020)	S & G	TMV, V, F2, N, Ty	blanco
Yamile 37	Western Seeds	TMV, V, F2, Lt, Ty	blanco

Tabla 3: Variedades en ensayo de comparación de variedades tolerantes al TYLCV con variedades sensibles (Guía de Isora)			
Nombre	Casa comercial	Resistencia/tolerancia**	Cuello
Boludo	Petoseed	TMV, V, F2, Sw, Ty	blanco
Daniela	Hazera	TMV, V, F2	verde
Dominique	Hazera	TMV, V, F2, N	verde
Doroty	De Ruiters	TMV, V, F2, Ty	blanco
Thomas	S & G	TMV, V, F2, N	blanco
Tyna (10020)	S & G	TMV, V, F2, N, Ty	blanco

Abreviaturas resistencias:

TMV: virus del mosaico del tomate V. *Verticillium* C5: *Cladosporium* (hasta raza 5)

F2: *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* razas 1 y 2

Fr: *F. Oxysporum* f.sp. *radicis lycopersici*

Sw: TSWV (virus del bronceado)

Ty: TYLCV (virus de la cuchara)

Lt: *Leveillula taurica* (mancha amarilla)

** La información sobre tolerancias / resistencias es la declarada por la casa comercial.

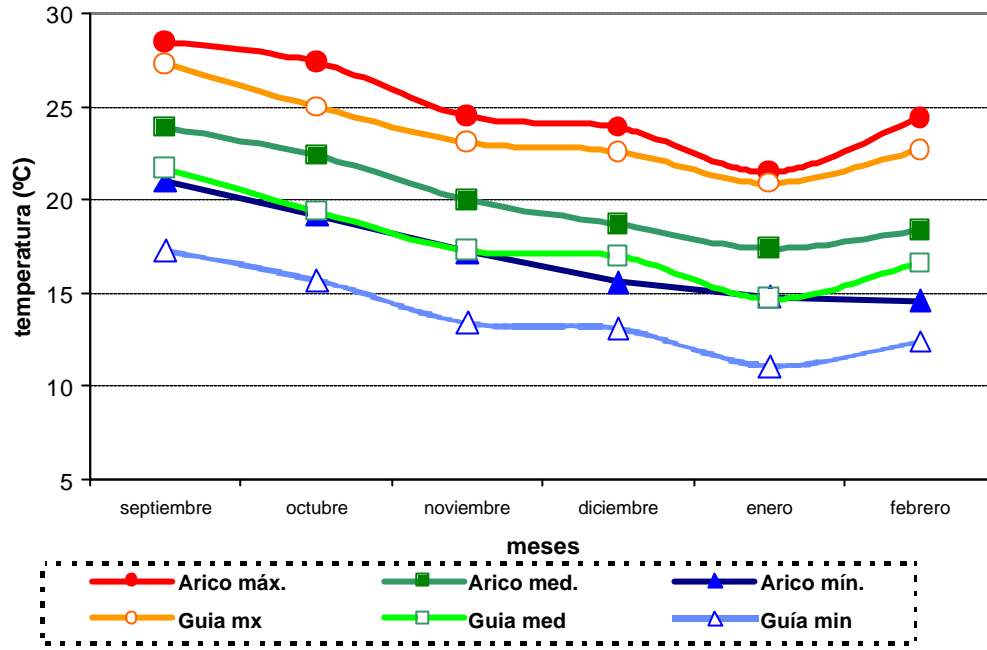


Figura 1: Evolución de las temperaturas máximas, medias y mínimas en los ensayos de Arico y Guía

RESULTADOS DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO: ENSAYO DE ARICO

Transplante: 18-9-2003 **Inicio recolección:** 5-11-2003 **Fin recolección:** 26-2-2004

Finca: Las Rosas y Llano de Enrique **Situación:** San Juan (Arico) **Altura:** 120 msnm

Propietario: D. Juan Domingo Cano Hernández

Suelo: **CE:** 3.5 mS/cm **pH:** 7.9

Agua: **CE:** 0.8 mS/cm **pH:** 8.8

Invernadero: tipo parral (malla 6x6 hilos/cm²) **Marco de plantación:** 2 plantas / m²

Observaciones: Población media nematodos: 175 quistes / 100 g tierra

Características parcela experimental: La superficie fue de 13 m² (26 plantas repartidas en 2 filas)

Porcentaje de plantas con síntomas de TYLCV y de bajas por causas diversas

En el ensayo de Arico se encontró un porcentaje final apreciable de plantas con síntomas de TYLCV de la variedad testigo, Daniela, mayor de un 50% (ver fig. 2). El mayor aumento correspondió al comienzo del periodo de ensayo, coincidiendo con poblaciones de mosca blanca apreciables, En lo referente a las variedades tolerantes, no se superó en ningún caso el 10%. Las variedades con mayor porcentaje de plantas con síntomas de TYLCV fueron Betty y Doroty con más de un 5%. Además en las variedades Betty y Silver se observó un cierto retraso del desarrollo inicial, que podría estar relacionada con la presión del virus en esos momentos.

Hubo una serie de variedades que mostraron un porcentaje de supervivencia relativamente bajo, con muchas plantas muertas, con síntomas característicos de marchitez (ver fig. 3). Se realizaron dos muestreos, uno el 30 de diciembre (103 días tras el trasplante) y otro aproximadamente un mes después (135 días tras el trasplante). Destacaron en el primer muestreo, 74 202RZ, Boludo, Silver y TY 02514, con más de un 7% de bajas. En el segundo muestreo, se observó un aumento espectacular en Tyjuana (con más de un 20%) y de Yamile 37 (con un 10%). En el resto de variedades se observó un crecimiento mucho menor. Finalmente, las variedades con mayor número de bajas por estos problemas fueron 74 202 RZ, Boludo, Tyjuana, TY 02514 y Yamile 37.

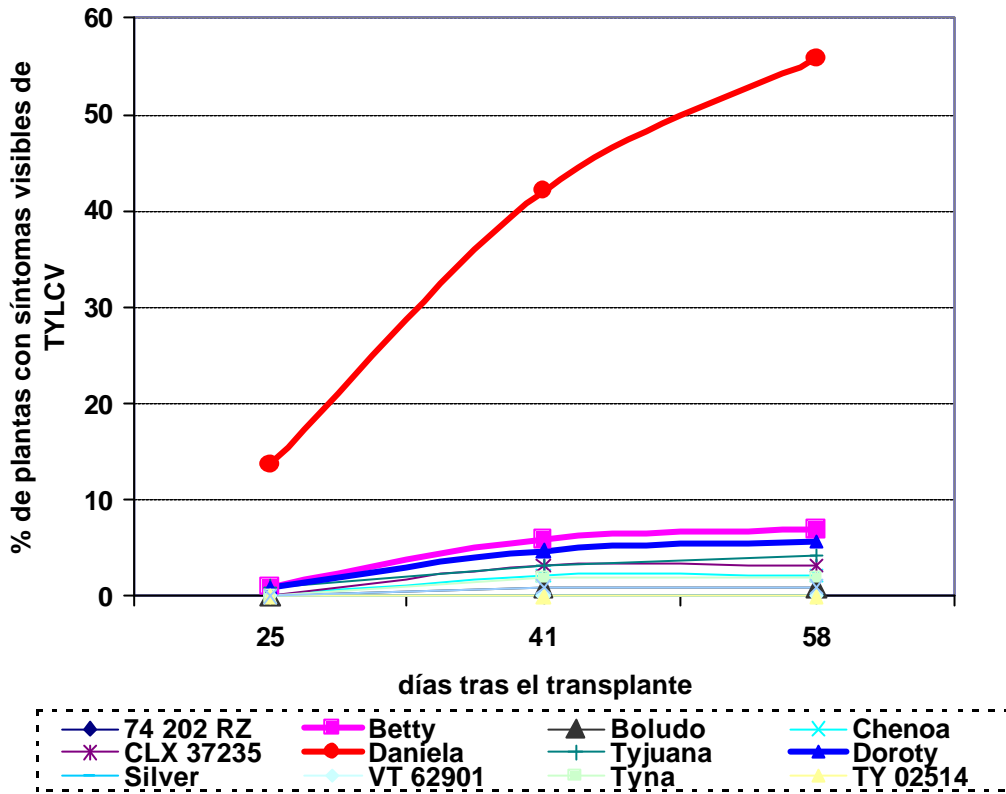


Figura 2: Evolución del número de plantas con síntomas visibles de TYLCV en el ensayo de Arico

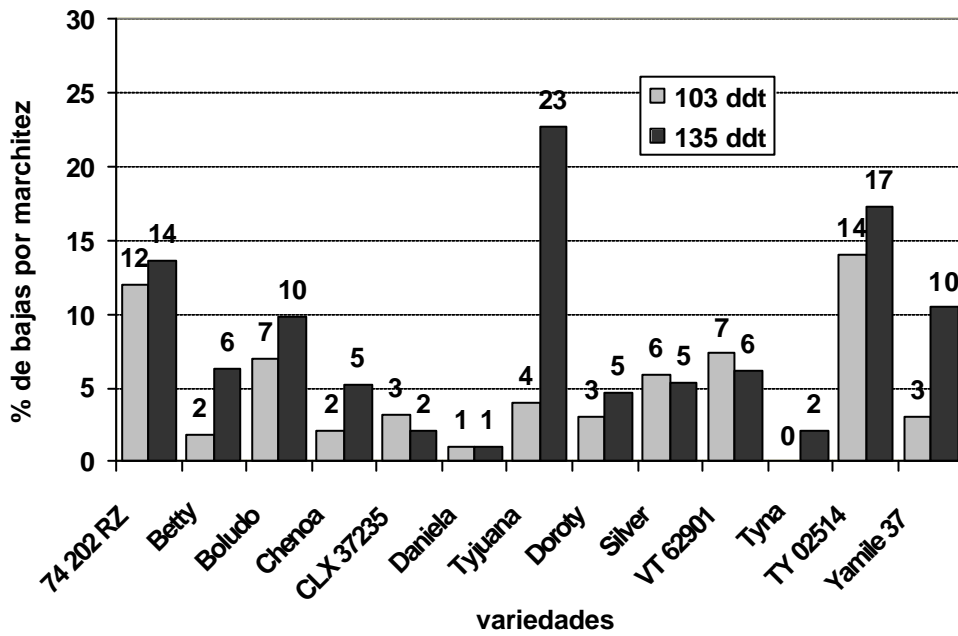


Figura 3: Bajas por síntomas de marchitez en el ensayo de Arico

Resultados globales

Los resultados del ensayo de variedades tolerantes al TYLCV de Arico (producción y distribución en calibres) están representados en la tabla 4. Para el cálculo de la producción total no se tuvieron en cuenta las plantas muertas:

TABLA 4: Producciones y calibres totales del ensayo de Arico								
variedad	producción total	calibres (%)						
	kg/m ²	2G	G	M	2M	3M	2G+G	M+2M+3M
74 202 RZ	6,708 ab*	10,2	31,2	38,0	17,7	2,9	41,4	58,6
Betty	7,577 ab	3,4	29,9	43,9	19,1	3,8	33,2	66,8
Boludo	7,347 ab	5,0	25,1	46,8	20,4	2,7	30,1	69,9
Chenoa	6,559 ab	0,6	14,9	48,7	31,5	4,3	15,6	84,4
CLX 37235	7,060 ab	10,0	30,9	38,8	17,9	2,3	40,9	59,1
Daniela	6,010 b	6,2	26,6	47,2	17,8	2,1	32,8	67,2
Tyjuana	7,116 ab	0,2	16,3	50,3	28,3	4,8	16,5	83,5
Doroty	8,406 a	0,5	13,5	48,1	32,4	5,6	14,0	86,0
Silver	5,861 b	1,8	16,9	51,9	25,5	3,9	18,7	81,3
VT 62901	7,234 ab	0,7	14,5	50,7	29,6	4,5	15,2	84,8
Tyna	6,315 b	6,7	28,4	36,5	24,2	4,2	35,1	64,9
TY 02514	7,133 ab	6,1	31,1	42,3	18,3	2,2	37,2	62,8
Yamile 37	6,365 b	0,8	20,3	51,9	22,1	4,9	21,1	78,9

(*)Las variedades con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test de Tukey 95%)

En base a estos resultados se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- La variedad Doroty, con casi 8.5 kg/m², obtuvo una producción total significativamente superior a Daniela, Silver, Tyna y Yamile 37, que no alcanzaron 6.5 kg/m². El resto de variedades obtuvieron producciones comprendidas entre 6.5 y 7.6 kg/m². Estas producciones, bajas en general, aun cuando se refieren solo a dos meses y medio de recolección, podrían estar influenciadas por los problemas de enfermedades arriba citados.

- Las variedades 74 202RZ, CLX37235, Silver y Tyna tuvieron unos porcentajes de calibres grandes superiores al 35%. Por el contrario, Chenoa, Doroty, Tyjuana, VT 62901 y TY 02514 rondaron sólo el 15% de calibres 2G+G (fig. 5). El resto de cultivares presentaron una distribución muy parecida de calibres, con un 30% de 2G+G y un 70% de M+2M+3M, salvo Silver y Yamile 37 que se quedaron entre las variedades con calibres medios y las de pequeños (20% G+2G y 80% M+2M+3M).

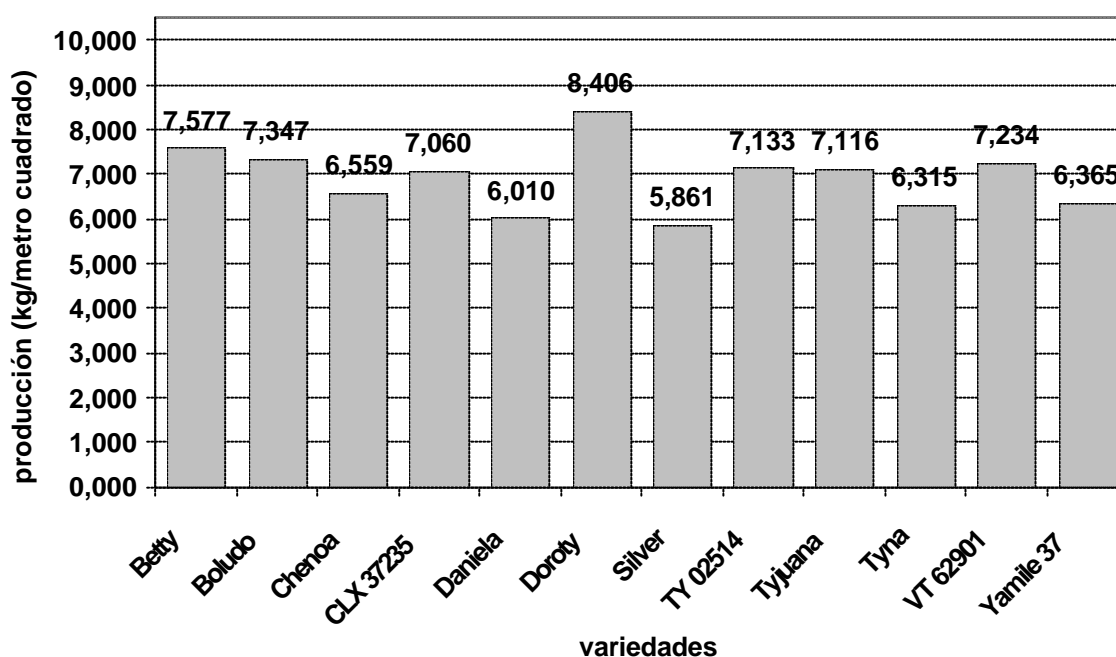


Figura 4: Producciones totales obtenidas en el ensayo de Arico

- Como se observa en la figura 6, sólo 74 202RZ y CLX37235 tuvieron porcentajes de 2G, mayores del 10%, aunque Daniela, Silver y Tyna tuvieron valores en el entorno del 6%. Casi todas las variedades estuvieron entre un 25 y un 30% de calibre G salvo Chenoa, Tyjuana, Doroty, VT62901, TY 02514 que no alcanzaron el 20%. Yamile 37 se queda en medio de los intermedios y los pequeños, con un 20% de G. Todas las variedades tuvieron entre un 40 y un 50% de calibre M, destacando Silver, VT62901, TY02514 y Yamile37 con un 50-52%. En cuanto al calibre 2M, las variedades estuvieron entre un 15 y un 30%, destacando, Chenoa, Doroty, y Tijuana. Ninguna variedad superó el 10% de 3M. Tyna, Silver, Daniela, CLX37235, Boludo, Betty y 74 202RZ

fueron variedades G-M, mientras que el resto dio sus tomates predominantemente en el entorno M-2M.

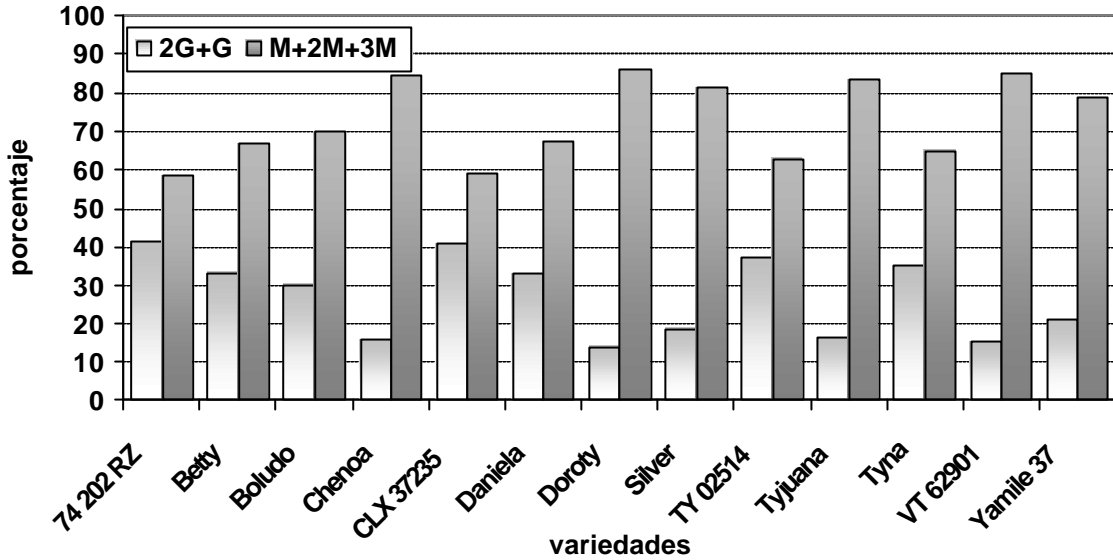


Figura 5: Distribución de los calibres en 2G+G y M+2M+3M del ensayo de Arico

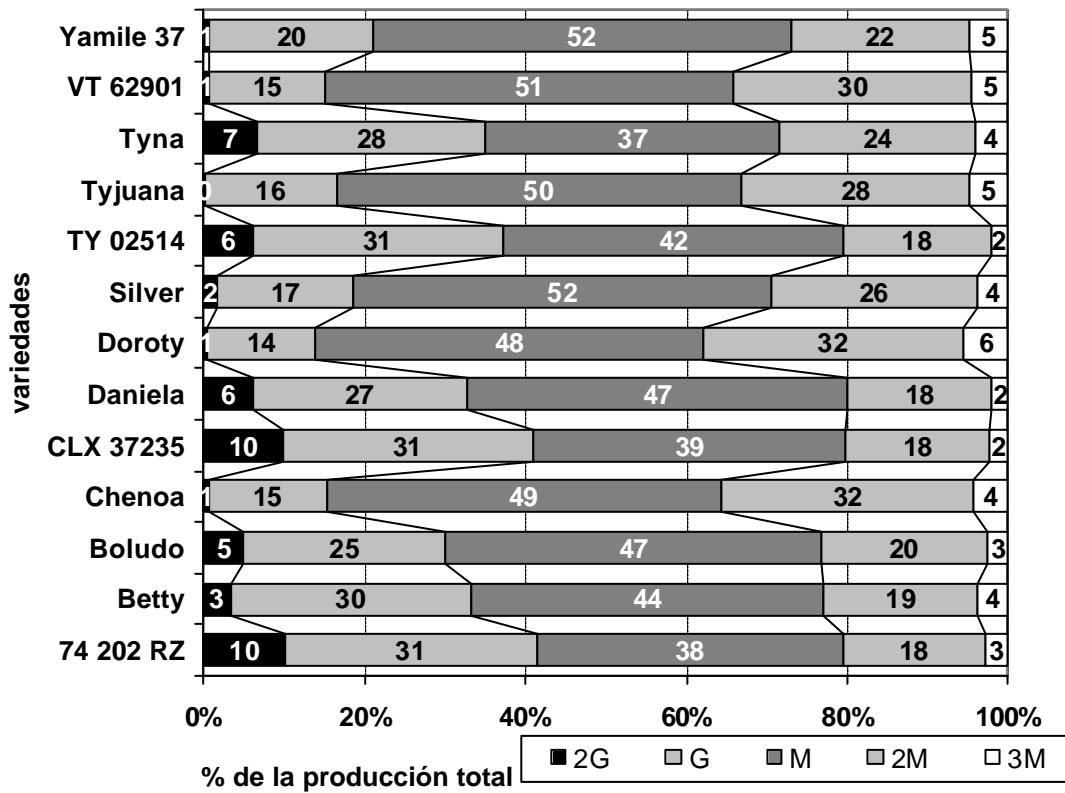


Figura 6: Distribución de calibres de las variedades del ensayo de Arico

Producciones mensuales

Los porcentajes de la producción total obtenida en cada mes se presentan en la figura 7. La recolección comenzó a los 48 días del transplante. Tyna y 74 202 RZ fueron las menos precoces (fueron las últimas en emitir el 1º racimo). Por el contrario, Betty, Chenoa, CLX 37235 y Tyjuana tuvieron una mayor precocidad.

En el mes de diciembre, antes que comenzaran los problemas de enfermedades las producciones rondaron 3 – 4 kg/m². Tyjuana y Betty produjeron más de un 50% de su producción durante ese mes. Por el contrario, Doroty y Yamile 37 rondaron el 45% de la producción total.

En el mes de enero, la producción comenzó a bajar (1.8 – 2.5 kg/m²). Destacaron Yamile37 y Tyna con más de un 35%. Por el contrario, Daniela, muy afectada por TYLCV, obtuvo sólo un 25% de su producción total. En el último mes, las producciones estuvieron entre 1 y 1.5 kg/m², destacando Doroty, Boludo y VT 62901.

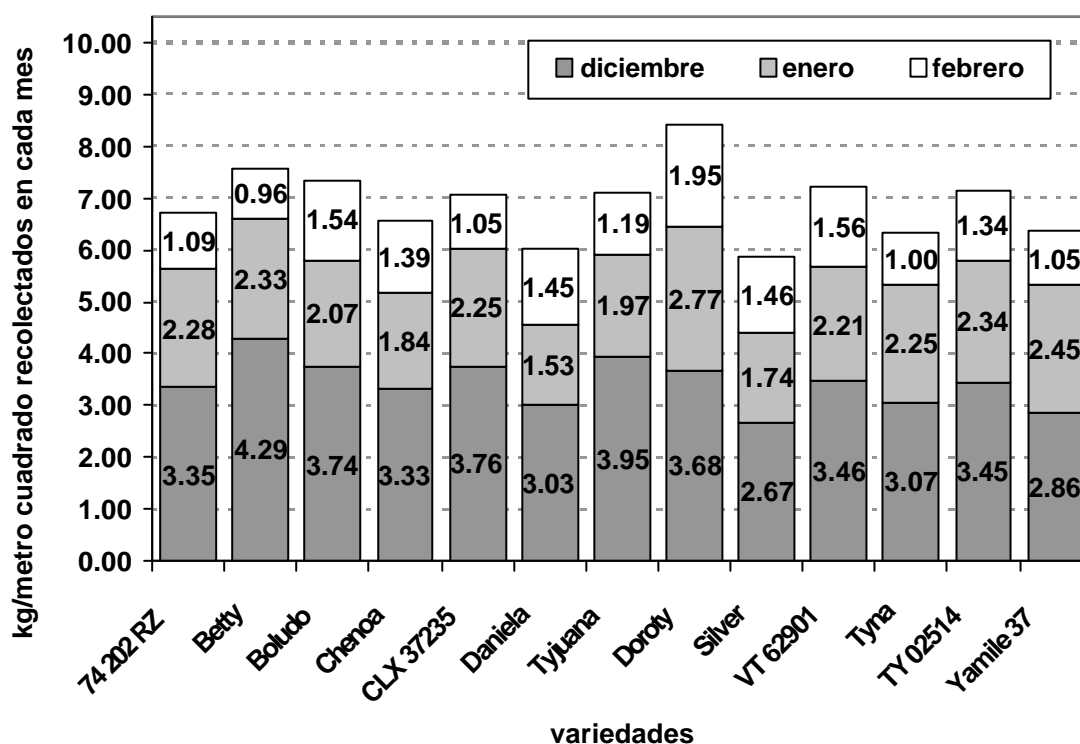


Figura 7: Porcentajes mensuales de la producción total del ensayo de Arico

RESULTADOS DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO: ENSAYO DE GUÍA

Transplante: 2-9-2003 **Inicio recolección:** 17-11-2003 **Fin recolección:** 26-2-2004

Finca: Lomo del Balo **Situación:** Lomo del Balo (Guía de Isora) **Altura:** 310 msnm

Propietario: Gerardo Hernández Expósito

Suelo: **CE:** 3.9 mS/cm **pH:** 7.0

Agua: **CE:** 1.4 mS/cm **pH:** 7.7

Invernadero: tipo parral (malla 6x6 en techo y mixta en laterales) **Marco de plantación:** 1.7 plantas / m² (a un tallo)

Observaciones: Plantas francas

Características parcela experimental: La superficie fue de 23.5 m² (40 plantas en una fila)

Porcentaje de plantas con síntomas de TYLCV y de bajas por causas diversas

En el ensayo de Guía se encontró un porcentaje final bajo de plantas con síntomas de TYLCV de las variedades, menor del 5% (Thomas, 5%, Daniela 2.5%, Dominique y Doroty 1%, resto 0%). Las pérdidas de planta por otras causas, como enfermedades de raíz y cuello, fueron despreciables.

Resultados globales

Los resultados del ensayo de variedades tolerantes al TYLCV de Guía (producción y distribución en calibres) están representados en la tabla 5. Para el cálculo de la producción total se no se tuvieron en cuenta las plantas muertas:

En base a estos resultados se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- La diferencia entre la variedad con mayor producción, Thomas y la de menor, Tyna, fue sólo de aproximadamente 1 kg/m², no habiendo diferencias significativas entre ellas. Los valores recogidos, entre 8-9 kg/m², son bastante aceptables para un periodo de recolección de 3 meses y medio. (ver fig. 8)

TABLA 5: Producciones y calibres totales del ensayo de Guía									
variedad	producción total		calibres (%)						
	kg/m ²		2G	G	M	2M	3M	2G+G	M+2M+3M
Boludo	8,876	a*	10,0	41,2	38,1	9,8	0,9	51,2	48,8
Daniela	8,571	a	9,7	36,0	36,5	15,6	2,2	45,7	54,3
Dominique	8,761	a	22,0	31,2	34,6	11,9	0,4	53,2	46,8
Doroty	8,910	a	4,1	25,0	41,0	27,9	2,0	29,1	70,9
Thomas	9,218	a	9,6	34,5	46,2	8,4	1,3	44,0	56,0
Tyna	8,165	a	16,9	35,2	29,3	17,6	1,0	52,0	48,0

(*) Las variedades con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test de Tukey 95%)

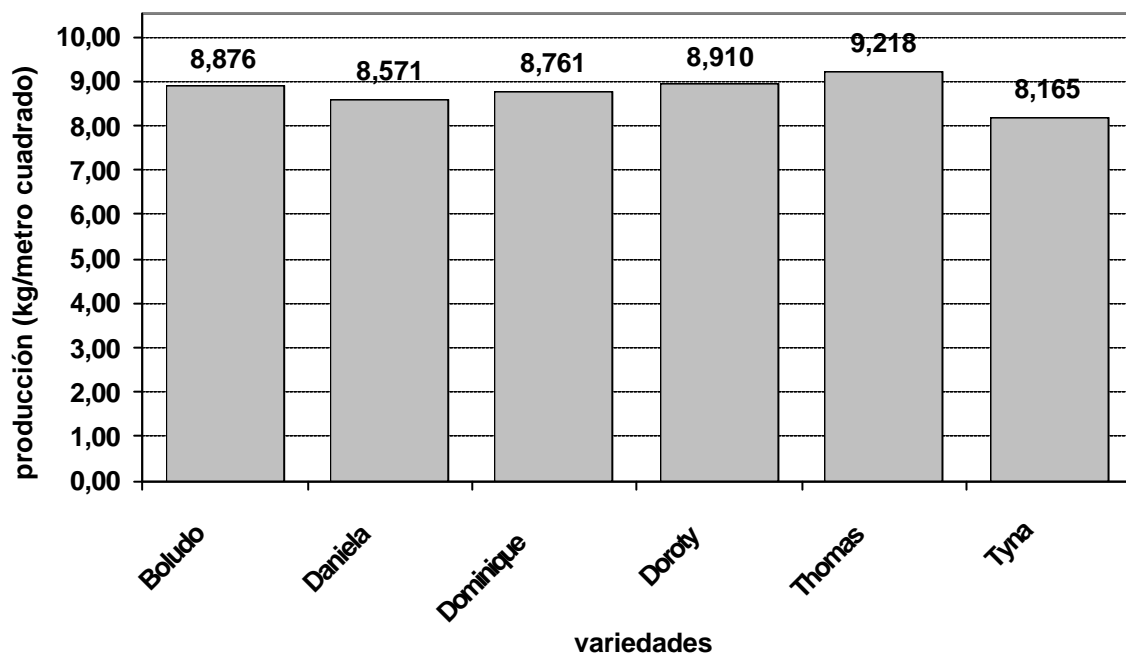


Figura 8: Producciones totales obtenidas en el ensayo de Guía

- Las variedades testadas repartieron aproximadamente su producción en un 50% de G+2G y M+2M+3M, salvo Doroty, que superó el 70% de calibres pequeños. Boludo, Dominique y Tyna tuvieron un porcentaje ligeramente superior de G+2G, mientras que Daniela y Thomas tuvieron el comportamiento opuesto (ver fig. 9).

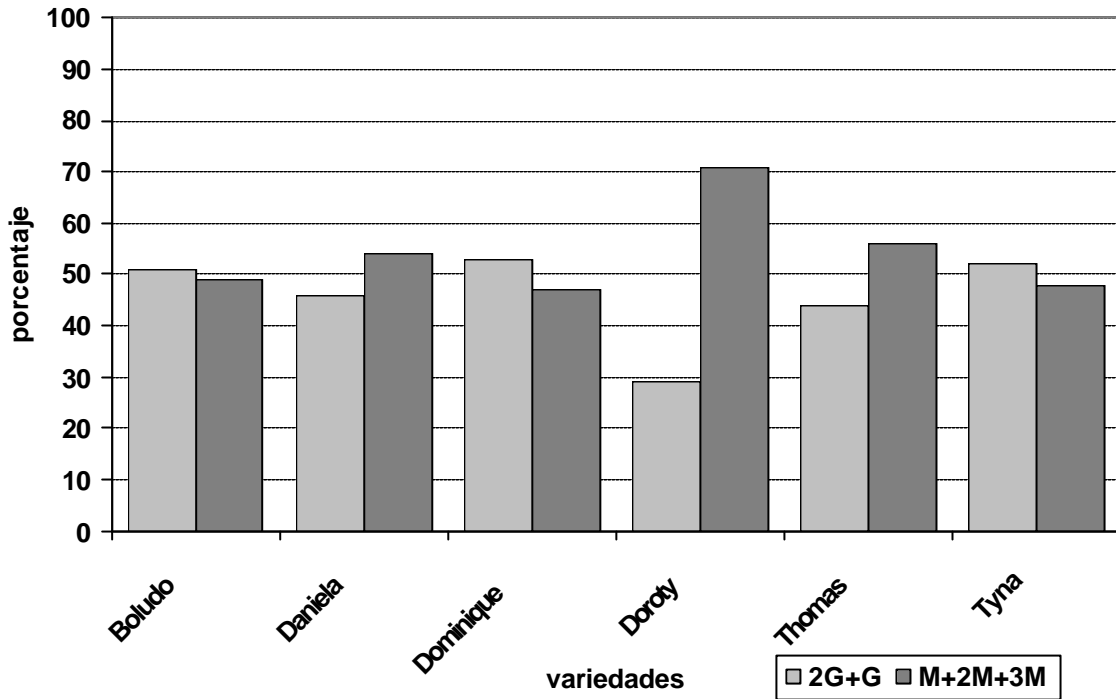


Figura 9: Distribución de los calibres en 2G+G y M+2M+3M del ensayo de Guía

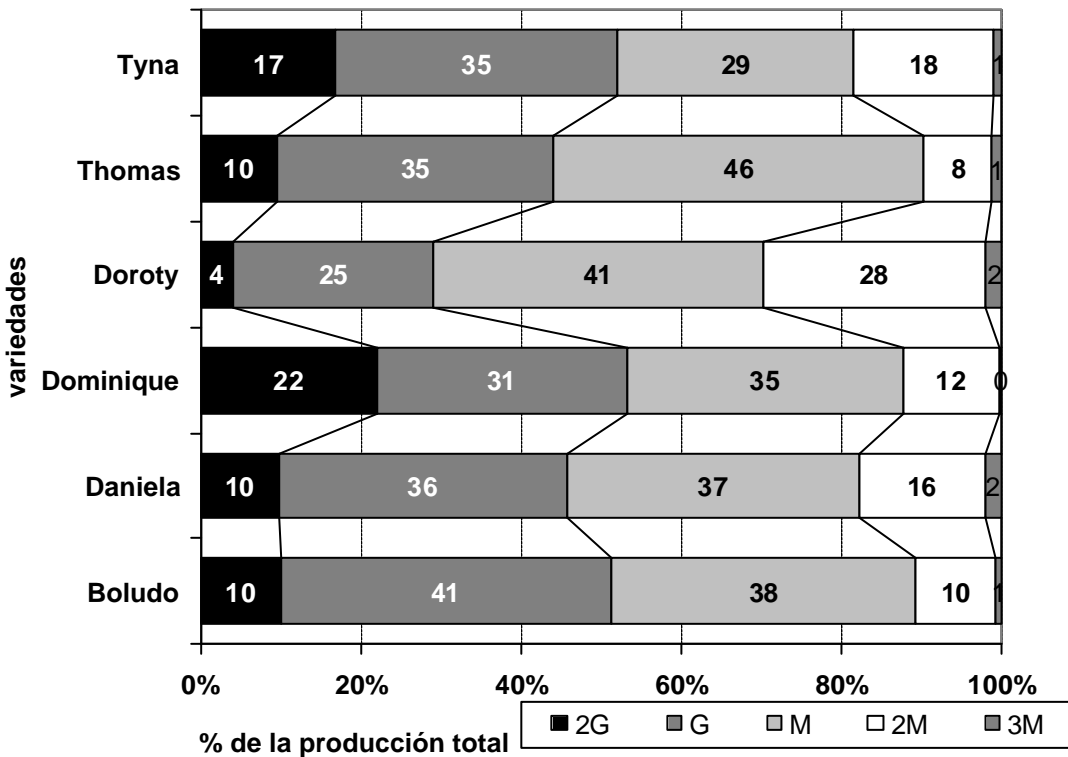


Figura 10: Distribución de calibres en el ensayo de Guía

- Como se observa en la figura 10, Dominique y Tyna tuvieron porcentajes apreciables de 2G, destacando la primera con más de un 20%. Por el contrario, Doroty, no alcanzó el 5% de 2G. Todas las variedades estuvieron entre un 30 y un 40% de calibre G salvo Doroty que llegó al 25%. En cuanto al calibre M, Thomas y Doroty tuvieron más de un 40%, mientras que Tyna no llegó al 30%. Doroty, con más de un 25%, obtuvo el mayor porcentaje de fruta con calibre 2M, mientras que Thomas sólo tuvo un 8% y el resto estuvieron entre un 10 y un 20%. Ninguna variedad superó el 2% de 3M.

Datos mes de noviembre- diciembre

En el periodo noviembre diciembre, todas las variedades obtuvieron más de la mitad de la producción total. Se observa en la figura 8, como la variedad Thomas se diferenció significativamente del resto, con casi 6 kg/m². Entre el resto no se apreciaron diferencias significativas en este periodo, siendo entre ellas la de mayor producción Doroty, con 5 kg/m², y la de menor Tyna con 4,5 kg/m².

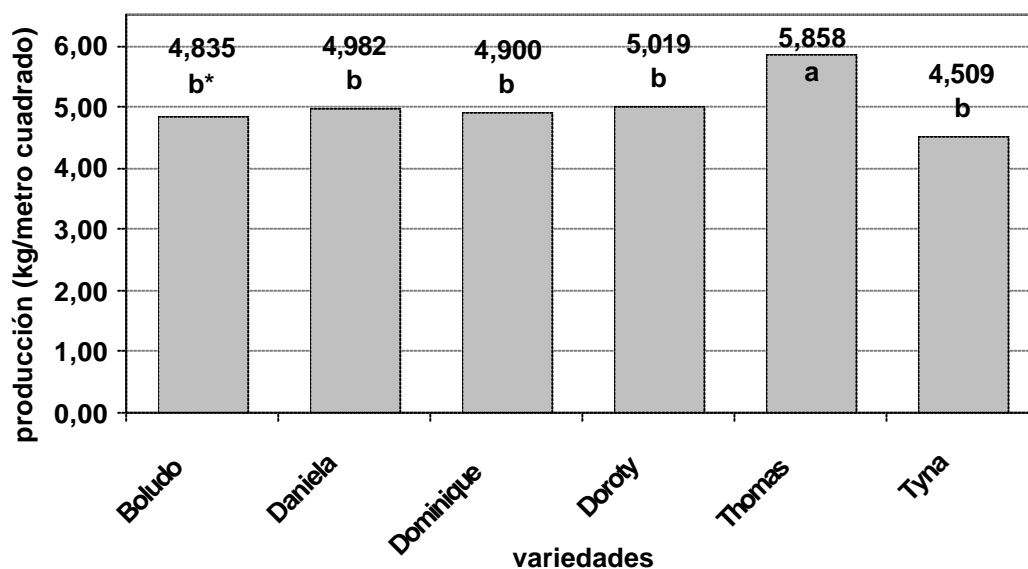


Figura 11: Producciones totales noviembre diciembre en el ensayo de Guía

*: Valores con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test de Tukey 95%)

En cuanto a los calibres, en la figura 12 se observa como salvo Doroty y Thomas el resto de variedades obtuvieron claramente en este periodo en torno a un 80% de su producción de calibres grandes G y 2G:, así Dominique obtiene casi un 40% de 2G y Tyna un 30%. Doroty presentó casi un 50% de calibre M, seguida de Thomas con 35% de la fruta en este calibre. El tamaño 2M apareció de forma poco importante y en sólo dos variedades: Dominique y Doroty.

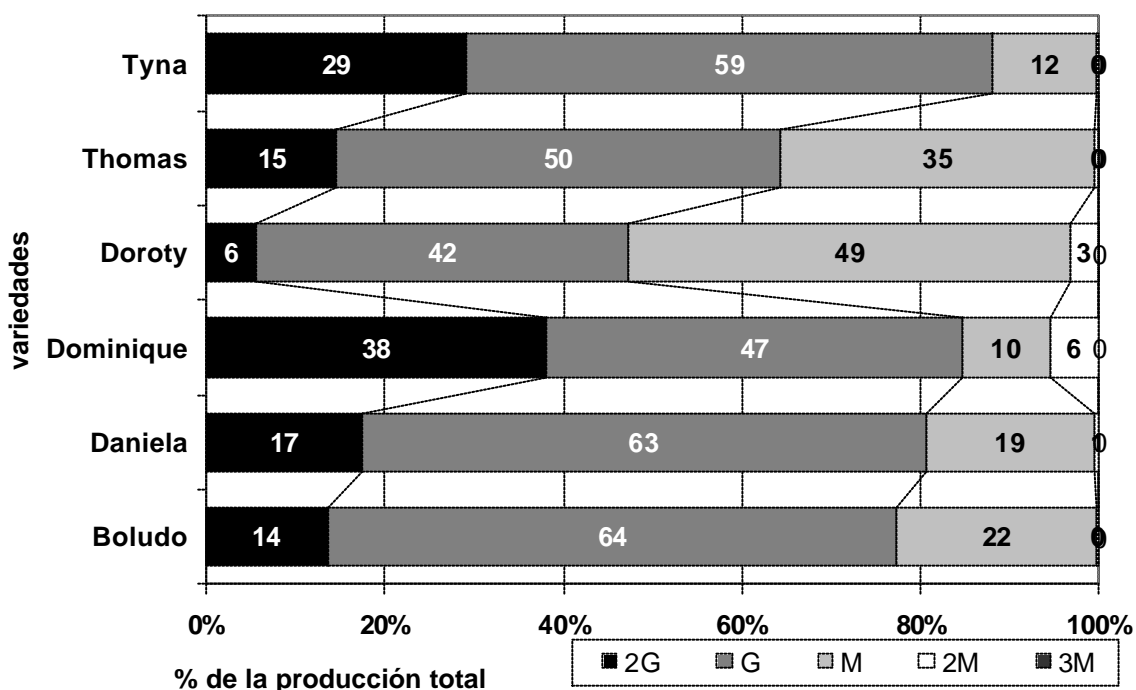


Figura 12: Distribución de calibres noviembre diciembre en el ensayo de Guía

Periodo enero febrero

En este periodo no hubieron diferencias significativas entre las seis variedades, siendo Boludo la única que superó los 4 kg/m². La de menor producción fue Thomas que no llegó a los 3.5 kg/m². El resto de variedades se movió en el entorno de los 3.5 a 4 kg/m² (ver figura 13).

En cuanto a los calibres, en la figura 14 se observa como los calibres 2G y G prácticamente desaparecieron en Doroty, situándose en el resto de variedades entre el 15 y el 25%, siendo también en este periodo Dominique la variedad con fruta de mayor tamaño. La variedad con mayor porcentaje de fruta pequeña fue Doroty con más de un 50% de calibre 2M. En este periodo Tyna redujo bastante

su tamaño, con un 50% de M y un porcentaje importante de 2M. El resto de variedades tuvieron un comportamiento similar entre ellas con alrededor del 60% de fruta en M y sin llegar al 20% de 2M.

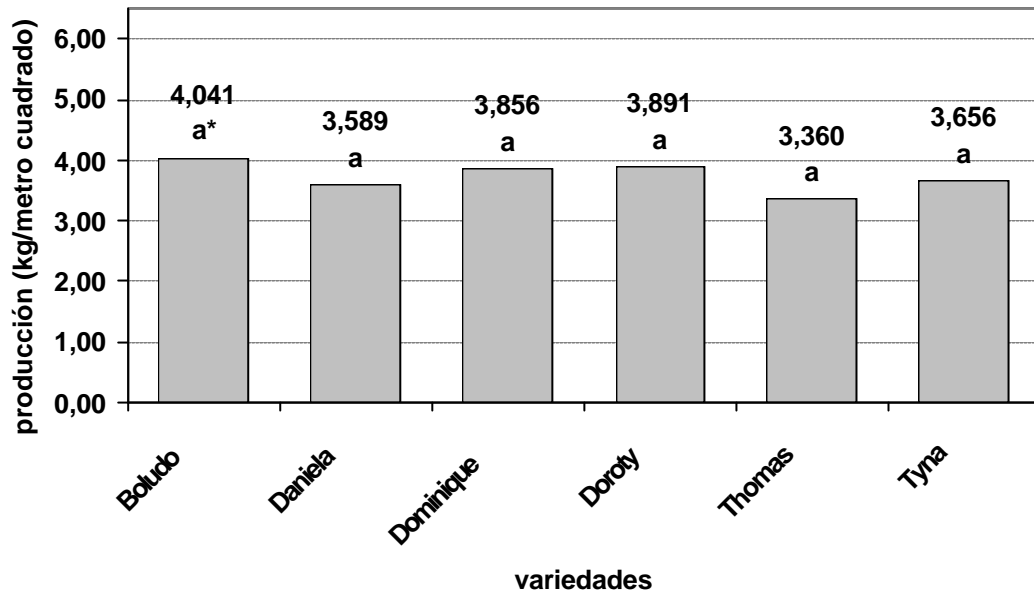


Figura 13: Producciones totales enero febrero en el ensayo de Guía

*: Valores con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test de Tukey 95%)

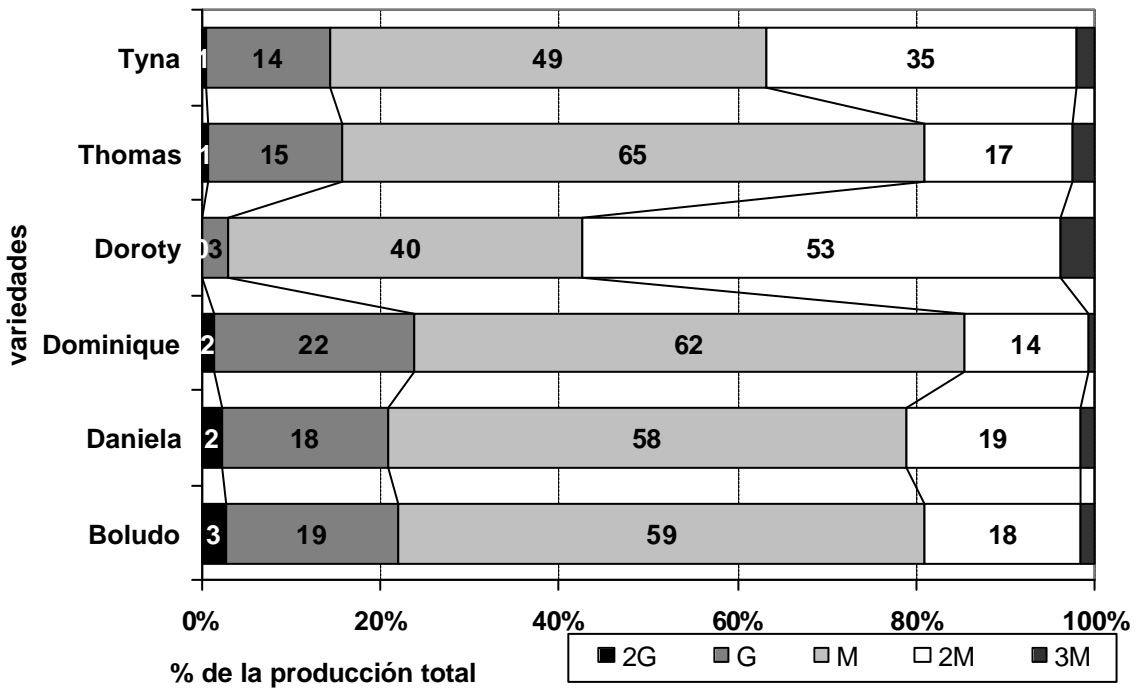


Figura 14: Distribución de calibres enero febrero del ensayo de Guía

Producciones mensuales

Los porcentajes de la producción total obtenida en cada mes se presentan en la figura 16. La recolección comenzó a los 45 días del trasplante. La variedad más precoz fue Thomas. Por el contrario, Tyna fue la última en tener fruta en estado de recolección.

La variedad Thomas fue la más productiva en el mes de noviembre, con más de 1.5 kg/m². El resto de variedades se movió en el entorno de 1 kg/m². En el mes de diciembre, la producción estuvo en los alrededores de 4 kg/m². Boludo y Tyna no alcanzaron los 3.8 kg/m².

En el mes de enero bajaron mucho las producciones, por estar ya la planta en bajada y por la disminución de las temperaturas. Thomas y Daniela se quedaron en 1.7 kg/m², mientras que el resto se movieron en el entorno de 1.8 kg/m². En febrero, las producciones se mantuvieron o subieron ligeramente, destacando Boludo.

En resumen, Thomas tuvo un comportamiento de variedad precoz, con más de un 60% de su producción en los dos primeros meses. El resto de variedades tuvieron un comportamiento similar, con un 55% en los dos primeros meses y un 45% en los dos segundos.

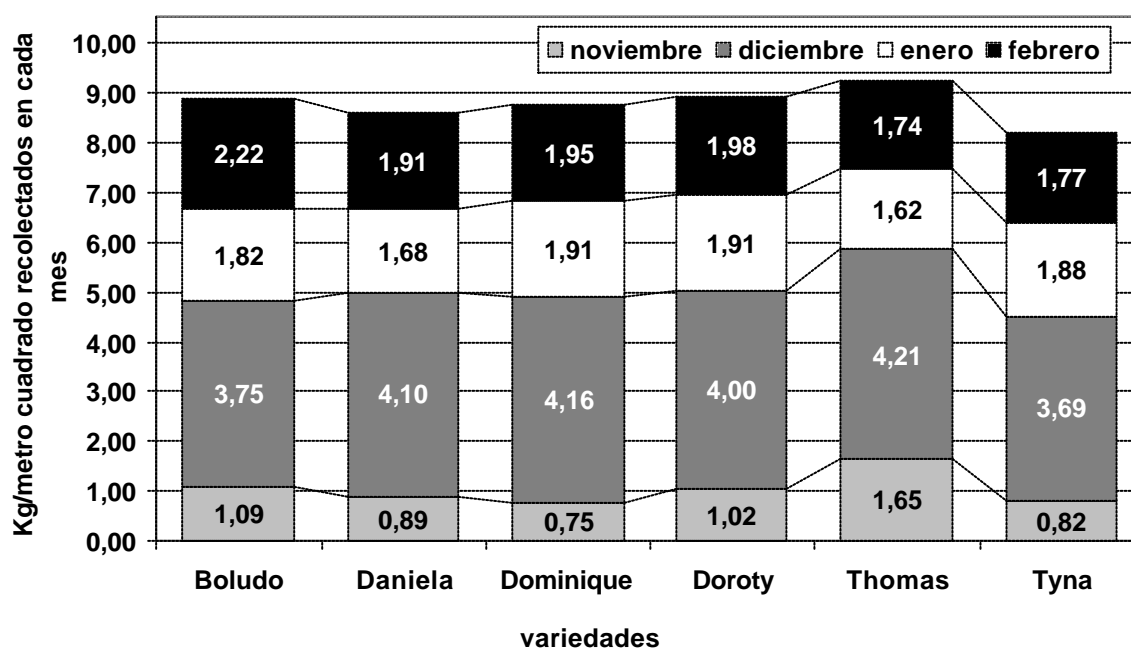


Figura 15: Porcentajes mensuales de la producción total del ensayo de Guía

MATERIAL Y MÉTODOS. COMPORTAMIENTO EN POSTCOSECHA

Procedimiento de evaluación

La fruta para determinar el comportamiento en postcosecha fue seleccionada por el personal del Servicio de Agricultura, tomando aproximadamente 6 kg de cada variedad de cada ensayo en la recolección del lunes 27 de enero de 2004. Las muestras de ambos ensayos fueron empaquetadas en las instalaciones de la Cooperativa N^a Sra. de Abona, siguiendo el proceso normal de exportación.

La fruta del ensayo de Arico se seleccionó en el calibre predominante: 2M, salvo Boludo y 74 202 RZ, donde se tuvo que aceptar fruta de calibre M y 2M para alcanzar los 6 kg de muestra. El estado de maduración elegido fue el comprendido entre 5 y 6 de la CBT (carta de colores de la Central de Subastas Holandesas). En lo referente al ensayo de Guía, la fruta se tomó de calibre M, en un estado de maduración ligeramente menos maduro.

Se tomaron datos en origen, una vez terminado el proceso de empaquetado y en destino, al llegar al puerto de Southampton, en las instalaciones de ALLFRU. En la figura 17 se presenta un esquema en el que se explica el proceso seguido.

Para tener una referencia del comportamiento de las variedades de ambos ensayos, se tomaron datos en destino de tomates enviados en el mismo barco de una marca de prestigio de Tenerife (elegida por los receptores de fruta en Inglaterra) de la misma forma que las ensayadas. El calibre de la muestra era 2M, con un estado de maduración CBT de 8.

Determinaciones realizadas

En el estudio del comportamiento en postcosecha de las variedades, se determinaron los siguientes parámetros:

Dureza del fruto: expresado como porcentaje de dureza (mayor porcentaje, más duro es el tomate) mediante un medidor de dureza Durofel

electronique con punta de 0.25 cm^2 . La medida se tomó en diez frutos, con tres tomas por fruto.

Color: expresado mediante los parámetros **L** (luminosidad), **a** (cambio de verde a rojo) y **b** (cambio de azul a amarillo). Para ello se utilizó un colorímetro Minolta CR 200. La medida se realizó en diez frutos, con tres tomas por fruto. Para comparar las variedades entre sí se tomó el valor de la tonalidad, según lo indicado por la bibliografía. En la figura 16 se esquematiza la interpretación de la tonalidad que indica un color más rojo, cuanto más se acerque a 0, amarillo en torno al 90 y verde en 180.

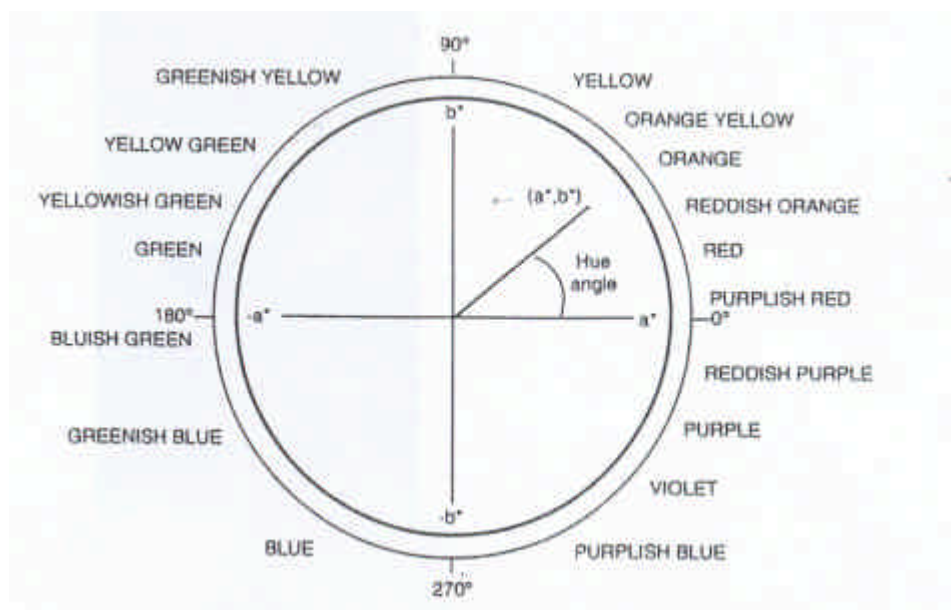
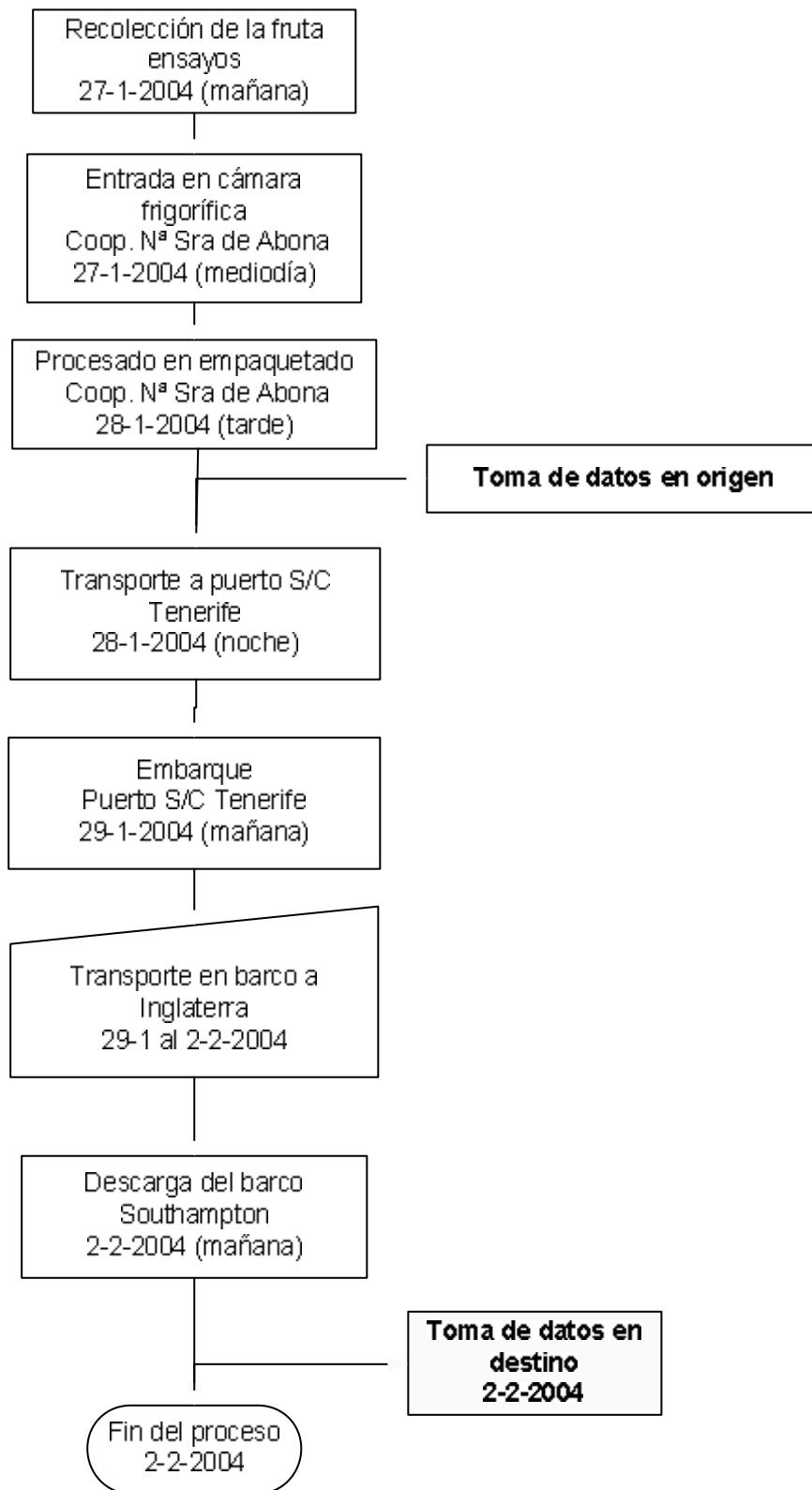


Fig.16 Interpretación de la tonalidad (hue angle). Tomado de Voss, D.H. 1992.
HortScience 27(12): 1256-1260

Contenido en sólidos totales disueltos: Este parámetro mide indirectamente el contenido de azúcares en la fruta. Se expresó en grados Brix. Cuanto más grados Brix, más dulce es el tomate. Se midió en el zumo de tres frutos, con un refractómetro ATAGO.ATC 1.(Rango 0-32%).



RESULTADOS. COMPORTAMIENTO EN POSTCOSECHA

Evolución de la Dureza

En la tabla 6 se presentan los resultados de la evolución de la dureza antes de salir de Tenerife (2 días tras la recolección) y al llegar a Southampton (7 días tras la recolección) en el ensayo de Arico. Se observa como en Tenerife, todas las variedades obtuvieron niveles buenos de dureza (entre un 83 y un 91%), destacando Doroty y TY 02-514, con más de un 90%.

TABLA 6 : Evolución de la dureza de las variedades del ensayo de Arico					
variedad	días tras la recolección				
	2 (salida puerto)		7 (llegada puerto)		
	media	desviación	media	desviación	
74 202 RZ	83	±8	76	ab*	±7
Betty	89	±2	82	a	±5
Boludo	85	±5	80	ab	±6
Chenoa	85	±4	75	ab	±5
CLX 37235	84	±7	71	b	±7
Daniela	84	±6	76	ab	±8
Doroty	90	±3	83	a	±4
Tyjuana (DRW 7359)	83	±8	76	ab	±6
Silver	88	±4	82	a	±2
VT 62901	86	±3	76	ab	±7
TY 02-514	91	±3	82	a	±7
Tyna	88	±6	82	a	±10
Yamile 37	84	±4	77	ab	±7
M. comercial	--	--	86	--	±4
Estado CBT	5 – 6		7 – 9		
*: Valores con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test de Tukey 95%)					

Al llegar a puerto, todas las variedades siguieron teniendo durezas bastante aceptables (más del 70%), destacando Betty, Doroty, Silver y Tyna, que mantuvieron valores superiores al 80%, significativamente mayores que CLX

37235, la cual sólo alcanzó un 71%. La dureza de las variedades testadas estuvo ligeramente por debajo de la medida en la marca comercial de referencia, que obtuvo un 86.1%.

Un indicativo de la uniformidad de la variedad podría ser la desviación de la dureza respecto de la media entre los 10 tomates medidos de cada variedad. Este valor fue relativamente bajo, entre 2 y 10 unidades, relativamente aceptable para los criterios de los receptores. Las variedades más uniformes fueron Doroty y Silver, con menos de 5 unidades. Por el contrario, Daniela y Tyna, con más de un 8% fueron las menos uniformes. Como ejemplo, pongamos el caso de Tyna y Betty que tuvieron la misma dureza media, 82%. En el caso de Tyna, el tomate más blando tendrá aproximadamente 72% y el más duro 92%, mientras que en el caso de Betty, la más blanda tendría un 80% y la más dura un 84%. La desviación estandar en la marca comercial estuvo en valores comparables a la mayoría de las variedades testadas, sobre todo en el caso de Silver, Doroty, Chenoa y Betty.

TABLA 7 : Evolución de la dureza de las variedades del ensayo de Guía					
variedad	días tras la recolección				
	2 (salida puerto)		7 (llegada puerto)		
	media	desviación	media	desviación	
Boludo	91	±2	83	a*	±3
Dominique	90	±3	84	a	±5
Daniela	91	±3	84	a	±5
Doroty	91	±2	84	a	±3
Thomas	92	±3	88	a	±3
Tyna	90	±3	82	a	±6
M. comercial	--	--	86	--	±4
Estado CBT	5 – 6		7 – 9		
*: Valores con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test de Tukey 95%)					

En cuanto al ensayo de Guía, los resultados de la evolución de la dureza antes de salir de Tenerife (2 días tras la recolección) y al llegar a Southampton (7 días tras la recolección) se presentan en la tabla 7. De nuevo, se observa como en Tenerife, todas las variedades estuvieron en niveles buenos de dureza (entre un 90 y un 92%), recolectándose en un estado ligeramente menos pintón que en

Arico (CBT 5-6). Al llegar a puerto, todas las variedades siguieron teniendo durezas bastante aceptables (más del 80%), destacando Thomas, que con un 88%, sólo bajó su dureza en 4 unidades respecto a los datos de origen. No hubieron diferencias significativas entre variedades. Con respecto a la uniformidad de las variedades, en este ensayo fueron muy buenas, aunque de nuevo Tyna alcanzó el valor más alto (6 ud.). Los valores de las variedades testadas en este ensayo son muy similares a los de la marca comercial de referencia, tanto en media como en desviación estandar.

Evolución del color

Como se dijo anteriormente, la fruta se recolectó en el ensayo de Arico en un estado CBT 5-7. La variedad con mayor desuniformidad en este parámetro fue Doroty, seguida a cierta distancia por Tyjuana, Betty y Yamile 37.

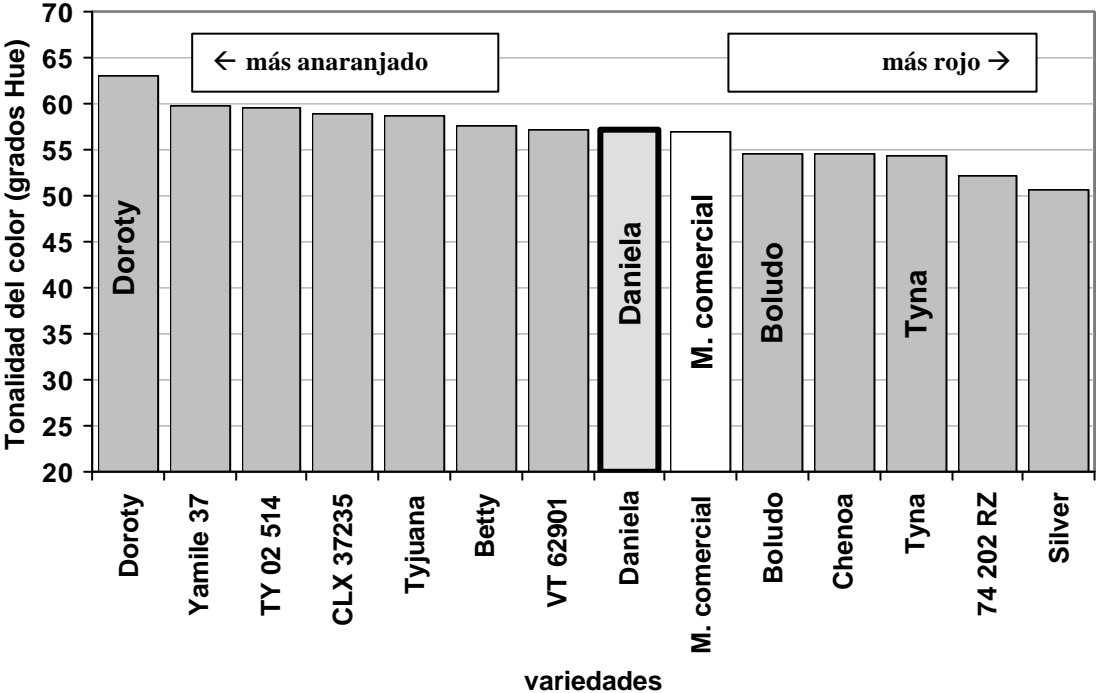


Fig 18. Tonalidad de las variedades del ensayo de Arico en destino

Al llegar a Southampton, el estado CBT del conjunto de variedades del ensayo de Arico estuvo entre 7 y 9. Concretando por variedades, el grupo formado por las variedades Silver, 74 202 RZ, Tyna, y Chenoa, presentaron un color ligeramente más rojo que Daniela. Por el contrario, Doroty, TY 02 514 y Yamile 37, Tyjuana, CLX 37235 y Betty tuvieron un color ligeramente más anaranjado. Con un color más o menos parecido a Daniela, estuvieron VT62901, Boludo, Betty, CLX 37235 y Tyjuana. Desde el punto de vista estadístico, Silver y 74 202RZ tuvieron un color más rojo que Doroty, Yamile 37 y TY02514. Como segundo testigo, la marca comercial de referencia tuvo un color rojo muy similar a Daniela. En la fig 18 se refleja la tonalidad del color de las variedades, incluyendo la marca comercial de referencia (en otro color).

En el ensayo de Guía de Isora, al recolectar, el estado CBT estaba en 5-6. La variedad más desuniforme de nuevo fue Doroty. Al llegar a Southampton la fruta estaba en un estado de maduración muy cercano a 8. La variedad más roja resultó ser Daniela, muy cercana a Dominique. Un segundo grupo estuvo formado por Thomas, Tyna y Boludo, con un color rojo ligeramente inferior. Desde el punto de vista estadístico, Doroty tuvo un color significativamente más anaranjado que el resto, los cuales obtuvieron valores estadísticamente similares. En este caso, la marca de referencia estuvo en el grupo de variedades con la tonalidad parecida a Daniela. En la fig 19 se refleja la tonalidad de color de las variedades del ensayo de Guía, junto con la marca comercial de referencia.

Se observa una discrepancia en el color entre los dos ensayos. Aunque Doroty, Boludo y Tyna tuvieron menos de 1 unidad de diferencia de tonalidad entre Arico y Guía, Daniela fue aproximadamente 3.5 puntos más roja en Guía que en Arico. Esta diferencia podría deberse a las diferentes formas de manejo del cultivo, distintas condiciones de suelo y clima o a un posible efecto del TYLCV sobre el color, al estar Daniela bastante afectada en el ensayo de Arico y muy poco en el de Guía.

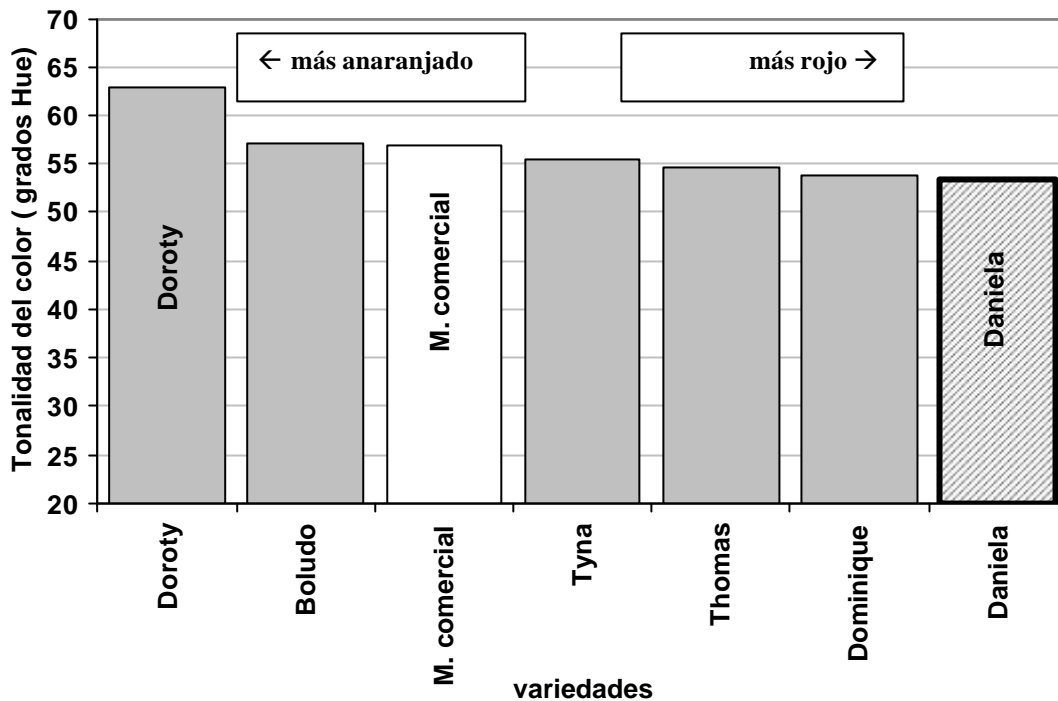
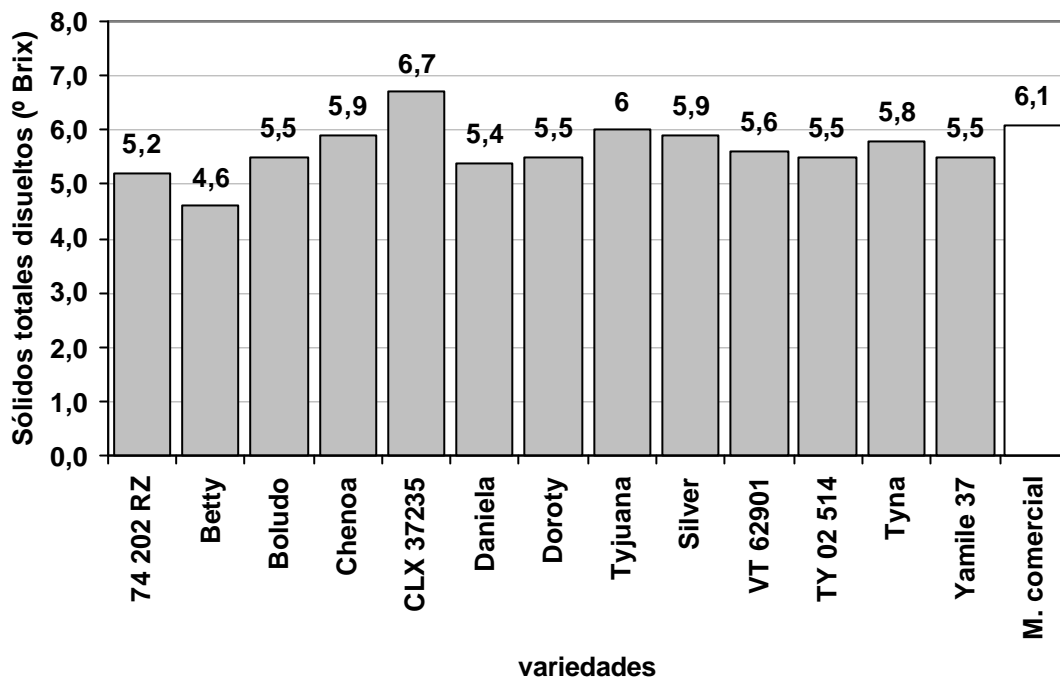


Fig. 19: Tonalidad las variedades del ensayo de Guía en destino

Sólidos totales disueltos

Al salir de Tenerife, las variedades del ensayo de Arico tenían un contenido en sólidos totales disueltos comprendido entre 4.3 y 5.6 grados brix. Con valores inferiores a 5.0° Brix, estuvieron 74 20RZ, Betty y Tyjuana. La variedad TY 02 514 tenía 5.6 ° Brix.

Al llegar a Southampton, CLX 37235 y Tyjuana superaron 6°Brix. Entre 5.5 y 6° Brix quedaron el grueso de variedades. Sólo Betty quedó por debajo de los 5°Brix. Como referencia, la marca comercial tenía 6.1 ° Brix. En la figura 20 se presentan los resultados en destino.



Fi

Fig. 20. Contenido en sólidos totales disueltos (azúcares) de las variedades del ensayo de Arico en destino

En lo referente al ensayo de Guía de Isora, en la determinación en origen, Doroty sólo obtuvo 4.5°Brix, mientras que Tyna, Daniela y Dominique obtuvieron 5.9°Brix. Al llegar a destino, estas tres variedades superaban 6.5°Brix, mientras que Doroty sólo alcanzó los 5.7°Brix. Thomas y Boludo rozaron los 6°Brix. La marca comercial estuvo en valores medios comparados con los del ensayo (ver fig. 21).

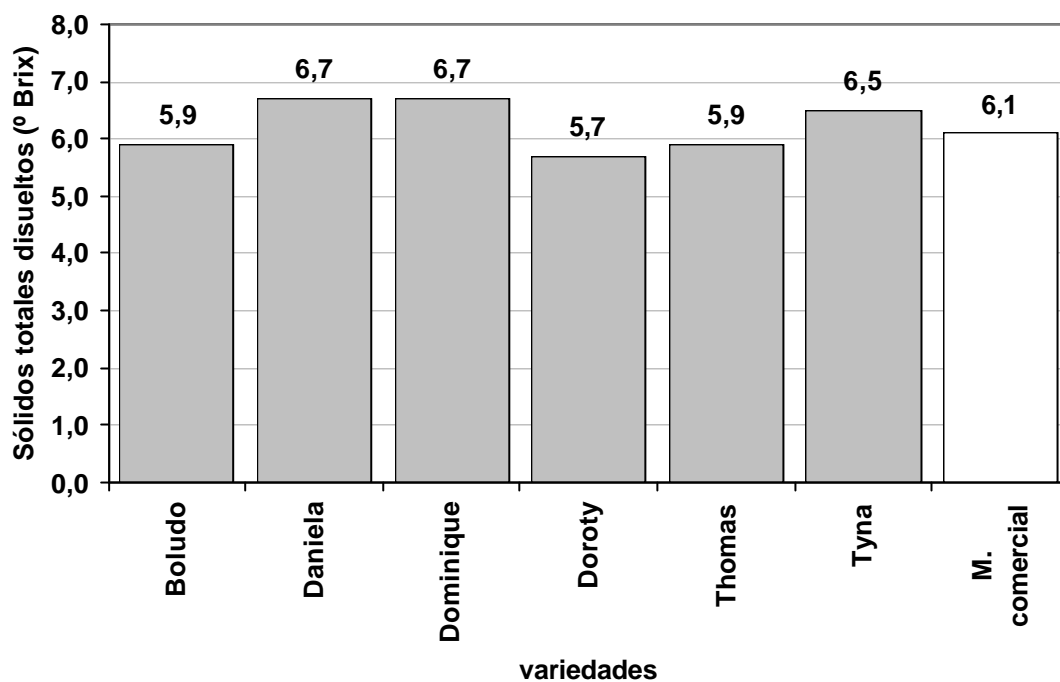


Fig. 21. Contenido en sólidos totales disueltos (azúcares) de las variedades del ensayo de Guía en destino

CONCLUSIONES

Comportamiento del Ensayo de Arico

1. *En el ensayo de Arico hubieron condiciones de tipo patológico que influyeron en el comportamiento de las variedades: una alta presión del virus de la cuchara y problemas de marchitez. Sin embargo esos condicionantes fueron normales en muchas explotaciones de la zona en esta campaña.*
2. *Las variedades más productivas fueron Doroty, Betty y Boludo, con más de 7.3kg/m². Este valor, relativamente bajo se debe en parte a que el periodo de recolección fue sólo de 2 meses y medio y a las condiciones dichas anteriormente.*
3. *En cuanto a calibres, las variedades 74 202RZ, CLX 37235, se comportaron como variedades más bien de calibre grande (más del 40% de 2G+G). Por el contrario, Chenoa, Doroty, Tijuana y VT62901 fueron variedades de calibres pequeños, con más de un 80% de calibres M+2M+3M.*
4. *En lo referente a dureza al llegar a destino, aunque no hubieron grandes diferencias entre variedades (todas llegaron con un estado bueno, 70-80%), Betty, Doroty, Silver y Tyna fueron las mejores, con valores comparables a la fruta de marcas comerciales de referencia.*
5. *Las variedades tuvieron en destino, un color comprendido desde el más amarillento de Doroty hasta el más rojizo de Silver y 74 202 RZ. La fruta, tanto de la marca comercial como de Daniela, se colocó en una tonalidad intermedia*
6. *Las variedades más dulces en destino fueron CLX 37235, Tyjuana, Silver y Tyna, en el entorno de los 6º Brix, comparables a los valores de la marca comercial.*

Comportamiento del Ensayo de Guía.

1. *En este ensayo, no hubieron ni problemas de virus de la cuchara ni de marchitez.*
2. *En este ensayo, donde se pretendía comparar el comportamiento de variedades sensibles y tolerantes al virus de la cuchara, no hubieron diferencias significativas entre tolerantes y sensibles al virus en lo referente a producción en las condiciones del ensayo. La variedad más productiva fue Thomas, con más de 9 kg/m², aunque cercana al resto de variedades testadas. Esta producción puede considerarse aceptable para un periodo de recolección corto (3 meses y medio).*
3. *En lo referido a calibres, las variedades tuvieron un comportamiento muy parecido con calibres grandes y pequeños en cantidades casi iguales, salvo Doroty que tuvo más del doble de fruta M+2M+3M que de 2G+G.*
4. *Thomas tuvo un comportamiento de variedad precoz con respecto al resto de variedades ensayadas.*
5. *En los meses de noviembre diciembre la variedad más productiva fue Thomas, mientras que en el periodo enero febrero lo fue Boludo, aunque muy cercana a las demás.*
6. *Se observó una bajada de calibres más acusada de Tyna que el resto de variedades entre los periodos noviembre-diciembre y enero-febrero.*
7. *No hubieron diferencias en dureza en destino entre ninguna de las variedades, tanto tolerantes como sensibles al virus de la cuchara, con valores buenos (82-88%), también comparables a los de marcas comerciales de referencia.*
8. *Doroty volvió a tener el color más amarillento, mientras que el resto de variedades tuvo un color muy similar al de Daniela, incluso la marca comercial.*
9. *Daniela y Dominique, con más de 6.5º Brix, fueron las más dulces en destino, ligeramente superiores a los de la marca comercial de referencia.*