

Ensayo de variedades de tomate de ensalada.

Campaña 2019 - 2020

INFORMACIÓN TÉCNICA

Belarmino Santos Coello
Luisa Trujillo Díaz
M^a Belén Hinostroza García

JUNIO 2020



El desarrollo de nuevas variedades en tomate es muy rápido. La mejora de aspectos productivos, la resistencia o tolerancia a enfermedades y los nuevos productos (cherry, racimo, sabor, tomate verde...) mueve este mercado. En Canarias se le piden tres características principales a una variedad de tomate de ensalada:

- Un alto porcentaje de calibres grandes (diámetro entre 67 y 102 mm: G, GG y GGG)
- Una buena conservación en postcosecha. La venta en el mercado interior de calibres grandes de cultivares de exportación ha hecho que los comercializadores pidan esta característica.
- Buena tolerancia a virus, en particular el de la cuchara (TYLCD) y el del bronceado (TSWV).

Otras características deseables serían el cuello verde o la tolerancia a la necrosis apical de la fruta (achaque).

La especificidad de nuestras características en lo referente a cultivo y de mercados dificulta que los resultados obtenidos en otras zonas productoras suelen ser aplicables. De ahí la necesidad de realizar ensayos objetivos con nuevas variedades que demuestren su potencialidad, facilitando la elección por parte de los agricultores. Por esto, el Servicio de Agricultura se ha planteado un ensayo de cultivares de tomate de ensalada de cuello blanco y de cuello verde tolerantes al virus de la cuchara en las condiciones de Tenerife en cultivo de otoño-invierno.

La colaboración de todo el personal de SAT Raymi, la explotación colaboradora donde se realizó el ensayo, tanto en el vivero como en el cultivo ha sido imprescindible para poder llevar a cabo este trabajo. Se agradece especialmente la ayuda de Ricardo González y de Juana María y Ramón Martín Estévez .

En la realización de estos ensayos han participado las Agencias de Extensión Agraria y Desarrollo Rural de Arico, Valle San Lorenzo y Guía de Isora, en especial María de Los Ángeles López Plasencia sin cuyo trabajo esta publicación no hubiera sido posible.

Por otra parte la colaboración del personal técnico y de ventas de las Casas comerciales de las variedades ensayadas es imprescindible para la puesta en marcha de los ensayos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se compararon 16 cultivares de tomate liso, 12 fueron cuello blanco y 4 de cuello verde. Se solicitó material a las casas comerciales que trabajan en Canarias pidiendo calibre de ensalada y tolerancia a virus de la cuchara. Los testigos fueron Roque para los cultivares de cuello blanco y Virgilio para los cultivares de cuello verde. En las tablas 1 y 2 se especifican las principales características del material vegetal usado:



Tabla 1: Principales características de los cultivares de cuello blanco			
Cultivar	C. comercial	Resistencias declaradas por la Casa Comercial	
214063R (Saulos)	Syngenta	HR	ToMV:0 / Va / Vd / Fol: 0-1 / TSWV
		IR	TYLCV
Amaya	Hazera	--	TomV / Vd / Fol: 1-2 / Mi, Mj / Ff / TYLCV
Arano	Clause	HR	ToMV:0,1,2 / Va:0 / Vd:0 / Fol:0,1 / For / Pf
		IR	TSWV:0 / TYLCV / Ss
Boing	Nunhems	HR	ToMV: 0,1,2 / Va / Vd / Fol 0,1 / For / / TSWV
		IR	Ma, Mi, Mj / TYLCV
Calabardina	Seminis	HR	ToMV:0-2 / ToTV / Fol:0,1 / Sbl / Sl / Ss / Va:0 / Vd:0
		IR	TYLCV / Ma, Mi, Mj
B515	Gautier	HR	ToMV / Va / Vd / Fol:0,1 / For / Ff
		IR	Ma, Mi, Mj / TYLCV
Don George	Hazera	--	ToMV / Vd / Fol 1-2 / Mi, Mj / For / TYCLV
ISI 62088 (Armadas)	Isi Sementi	HR	ToMV:0-2 / / Ff: A-E / Fol:0,1 / Va:0 / Vd:0 / TSWV
		IR	Ma, Mi, Mj / TYLCV
Kabrera	Clause	HR	ToMV:0,1,2 / Va:0 / Vd:0 / Fol:0,1 / For / Pf
		IR	TYLCV
Roque testigo	Seminis	HR	ToMV:0-2 / Ff: A-E / Fol:0,1 / Va:0 / Vd:0
		IR	TYLCV / Lt / Ma, Mi, Mj
Vayana	Takii	HR	ToMV:0-2 / Va:0 / Vd:0 / Fol:0,1
		IR	Ma, Mi, Mj / TYLCV
Verlenza	Enza Zaden	HR	ToMV:0-2 / ToANV / Va:0 / Vd:0 / Fol:0,1 / For
		IR	TSWV / TYLCV / Ma, Mi, Mj
Patrón			
Arnold	Syngenta	HR	ToMV:0-2 / Va / Fol:1,2 / For / Ff: 1-5
		IR	Ma, Mi, Mj / PI

Tabla 2: Principales características de los cultivares de cuello verde			
Cultivar	C. comercial	Resistencias declaradas por la Casa Comercial	
Salmeron	Top Seeds	HR	ToMV / Va / Vd / Fol:0,1 / Mi / Ma / Mj
		IR	For / TYLCV
Sergio	Clause	HR	ToMV / Va / Vd / Fol:0,1 / For/ Ff: A,B,C,D,E
		IR	Ma, Mi, Mj / TSWV / TYLCV
Shaquil	Enza Zaden	HR	ToMV:0-2 / Va:0 / Vd:0 / Fol:0,1 / For
		IR	Ma / Mi / Mj / TSWV / TYLCV
Virgilio Testigo	Clause	HR	ToMV / V / Fol:1,2 / For / Ff: A, B, C, D, E
		IR	Mi, Ma, Mj / Ss / TYLCV / TSWV
Patrón			
Vitalfort	Seminis	HR	ToMV:0-2 / Va / Vd/ Fol:1,2 / For / PI
		IR	Ma, Mi, Mj

Abreviaturas resistencias:

ToANV: Virus de la necrosis apical. ToMV: virus del mosaico del tomate. TYLCV: virus de la cuchara. ToTV: virus del torrao. TSWV: virus del bronceado

Fol:0,1: *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* razas 0 y 1. For: *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*. Ff: *Fulva fulva* PI: *Pirenochaeta lycopersici*. Ss, Sl, Sbl: *Stemphyllium* (*S.solani*, *S. lycopersici* y *S.botryosum*. f.sp. *lycopersici*). Va, Vd: *Verticillium albo-atrum* y *V.dahliae*.

Ma, Mi, Mj: Nemátodos (*Meloidogyne arenaria*, *M. incognita* y *M. javanica*).



El ensayo se llevó a cabo en un invernadero de 9300 m², propiedad de SAT Raymi, situado en el paraje Las Maretas, perteneciente al municipio de Granadilla de Abona a 50 msnm. La estructura es de tipo raspa y amagado de 4 m en la raspa, con cubierta plástica y ventilación cenital y lateral

El suelo estaba dentro de los niveles normales de parámetros químicos de los suelos de la zona (textura arcillosa, pH 8.7, CE 2.2 dS/m, alto porcentaje de sodio y potasio cambiables y bajo de calcio cambiante). El agua también fue representativa de lo normal en la zona: agua bicarbonatada, con altos valores de sodio y de magnesio, con una CE de 1.1 dS/m y un pH de 8.9.

Los cultivares se sembraron en un semillero comercial el 7 de mayo del 2019, siendo el trasplante definitivo el 7 de agosto. Previo al trasplante se realizó injerto sobre patrón Vitalfort y Arnold el 6 de junio. El marco de plantación fue de 2.4 plantas/m² a 1 tallo (0.4 m entre planta y 1 m entre filas). Se realizó un entutorado en descolgado, con el alambre a una altura media de 3 m.

El manejo del cultivo (riego, fertilización, labores culturales) se realizó de la misma forma que el resto de las parcelas, según el criterio técnico de la empresa. Se llevó a cabo un programa de Lucha Integrada mediante sueltas de enemigos naturales y uso de productos compatibles con éstos. Para intentar evitar la infección precoz de virosis se colocaron tunelillos con manta térmica que se retiraron a los 35 días tras el trasplante.

El ensayo se dispuso en un diseño estadístico en bloques al azar con tres repeticiones por variedad. El tamaño de la parcela experimental fue de 5.4 m² (13 plantas en 1 fila). La recolección se efectuó dos veces por semana, comenzando el 17 de octubre de 2019 y finalizando el 27 de enero de 2020 (102 días de recolección). Los parámetros medidos en el ensayo fueron:

Intensidad de síntomas de virosis: Se intentó cuantificar la intensidad del ataque de virosis por ToCV mediante sintomatología:

Se realizó una determinación de la intensidad de síntomas el 23 diciembre, mediante un índice de 0 a 4, siendo 0: planta sin síntomas; 1: síntomas medios; 2: síntomas moderados; 3: síntomas acentuados; 4: síntomas graves.





Peso de la producción total de cada cultivar en cada una de las recolecciones, de forma bisemanal.

Calibrado de cada cultivar, de forma semanal, en los calibres GGG (diámetro > 102 mm), GG (102-82 mm), G (82-67 mm), M (67-57 mm) y MM (57-47 mm).

Determinación de la producción de destrío. En cada calibrado, se separó la fruta con destríos: daños de cuchara (TYLCV), manchada, pequeña (menor de MM) y con apezonado o pico que fueron los problemas observados durante la campaña. No se cuantificaron defectos debidos a roces o similares.

Simulación de postcosecha: En la segunda semana de noviembre se seleccionaron 6 kg de fruta de cada uno de los cultivares en el calibre M dominante con un estado de maduración pintón (Estado 5-6 Carta CBT). El mismo día de la recolección, se colocaron en una cámara frigorífica a 10-12°C durante 7 días. Los parámetros tomados fueron:

Dureza del fruto: expresado como porcentaje de dureza (mayor porcentaje, más duro es el tomate), tomando 12 frutas por cada cultivar. Se midió con un medidor de dureza Bareiss Fff con punta de 0.25 cm², con 2 mediciones por fruta. Se tomaron datos el día de la recolección y tras sacar de la cámara frigorífica.

Color: La medida se realizó en doce frutos, con tres tomas por fruto. Para ello se utilizó un colorímetro Minolta CR 400. Para comparar los cultivares entre sí se tomó el valor de la tonalidad o "hue" (medida en grados). Una tonalidad entre 30 y 45° indica un color rojo, una fruta amarilla en el entorno de 90° y verde en valores superiores a 120°. Se tomaron datos el día de la recolección y tras sacar de la cámara frigorífica.

Sólidos totales disueltos: Este parámetro mide el contenido en azúcar de la fruta, en grados Brix (mayor contenido en °Brix, más dulce). La medida se realizó con 3 frutas por cultivar. Para ello se utilizó un refractómetro digital Atago Mod. PAL 1 con compensación automática de temperatura. Los datos se tomaron a los 7 días de la recolección, tras sacar de la cámara.

Condiciones climáticas

Se tomaron datos de temperatura y humedad en el invernadero del ensayo con un registrador de datos (Figura 1 y 2). En lo referente a las temperaturas máximas, tras la primera semana en el entorno de los 40°, los valores rondaron los 35°C hasta mediados de octubre. A partir de esa época, la máxima estuvo entre 25 y 30°C. Las temperaturas medias estuvieron muy cercanas a 30°C los primeros quince días del periodo. Permanecieron en valores cercanos a los 25°C hasta mediados de octubre. Estas temperaturas son muy favorables para el desarrollo de mosca blanca (temperaturas entre 25 y 30°C).

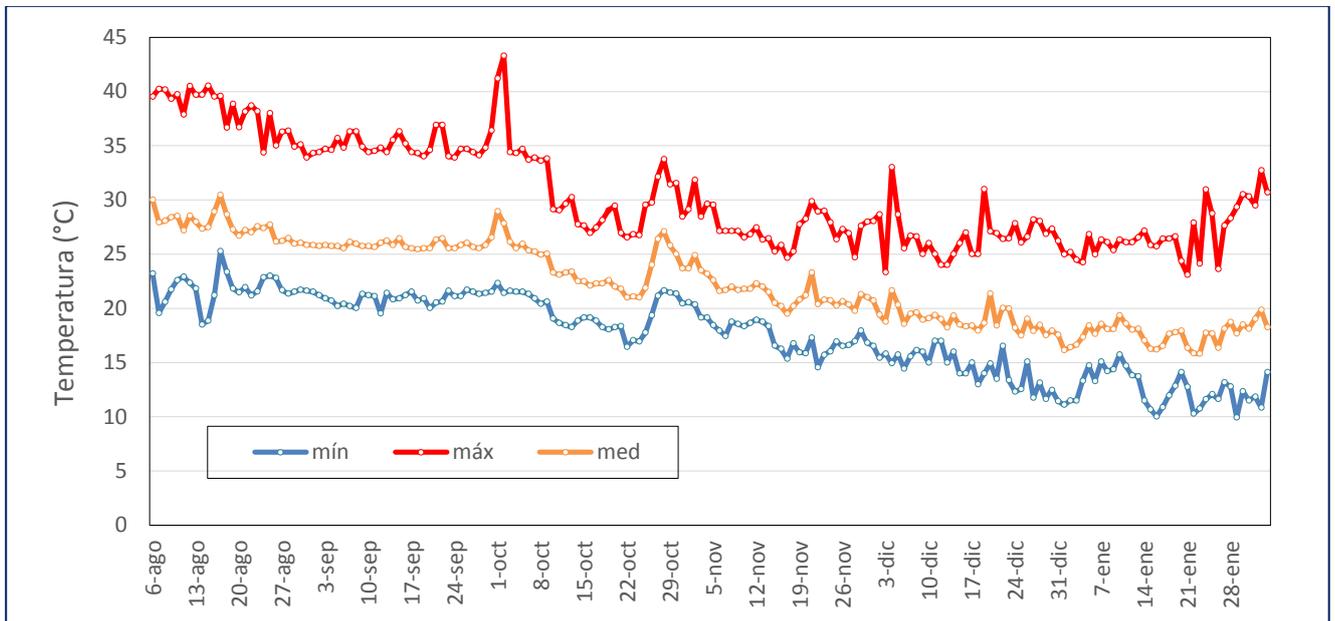


Figura 1: Temperaturas registradas en el invernadero del ensayo.

A partir del mes de noviembre comienza a haber una bajada hasta el entorno de los 15 – 20°C hasta el final del ensayo. Las temperaturas mínimas estuvieron en el entorno de 20°C hasta finales de octubre en que empezaron a bajar hasta estabilizarse por debajo de 15° a partir de mediados de diciembre hasta el final del ensayo.

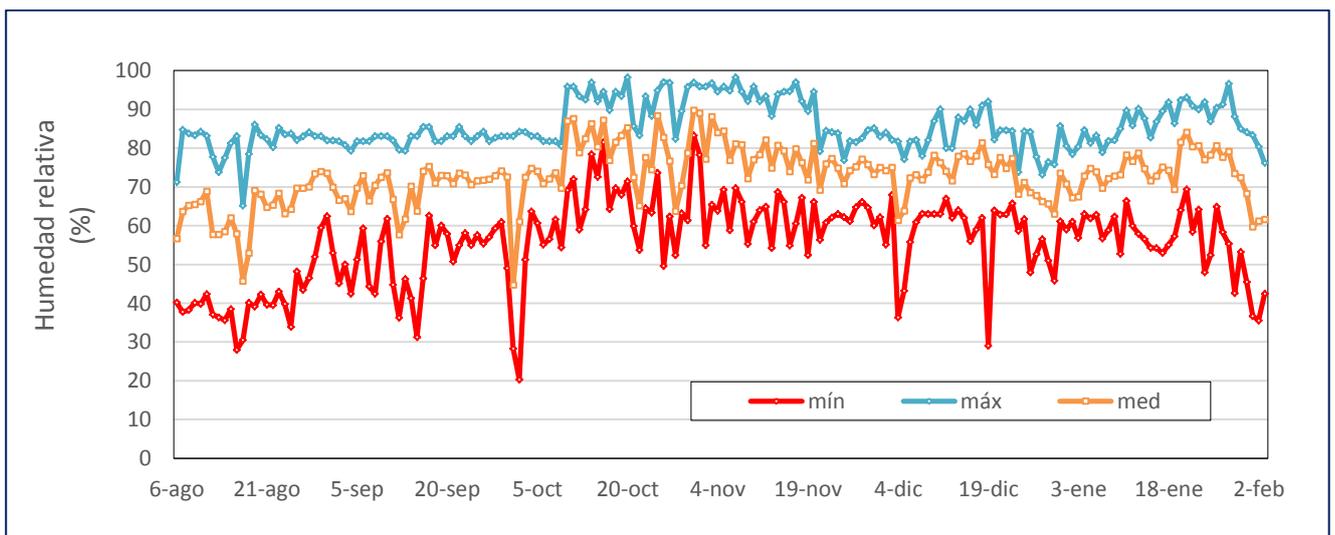


Figura 2: Humedad relativa media registrada en el invernadero y precipitación registrada

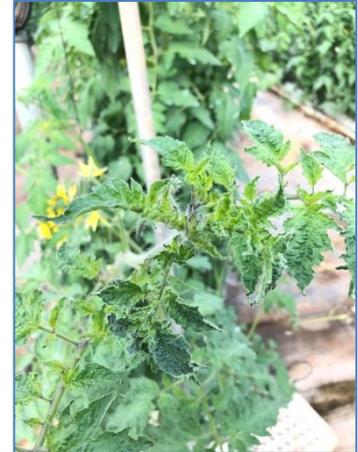
Con respecto a la humedad relativa, se registraron tres episodios de siroco o tiempo sur (alta temperatura >30°C, y baja humedad relativa entorno al 30%), durante el mes de octubre y a principios y a mediados de diciembre.



RESULTADOS

SENSIBILIDAD A PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Aun, con la colocación de tunelillos con manta térmica para evitar una infección precoz de virosis por moscas blancas, se produjo una infección precoz de TYLCV por las altas poblaciones debidas a un arranque de planta en un invernadero próximo. Como suele ocurrir en la zona, desde comienzos de la recolección se comenzó a observar una alta incidencia de ToCV.



Se ha visto en cultivares con alta resistencia a TYLCV, que si la infección ocurre en los primeros 15 días, pueden existir bajadas de producción de hasta el 42%, señalándose el menor número de frutos por planta como principal factor de esa disminución. En el caso de la infección por ToCV, la bajada de producción puede estar entre el 20 y el 40%, debida en este caso, más a una reducción del tamaño medio del fruto. Finalmente, las infecciones combinadas de TYLCV y ToCV provocan una bajada de producción tanto por disminución del número de frutos por planta como por una bajada del tamaño medio del fruto (problema muy importante en tomate de ensalada). Estos dos efectos se han dado en este ensayo como se verá en el resto de la parte de resultados.

Como se observa en la figura 3, todos los cultivares de cuello blanco tuvieron una incidencia alta de ToCV, entre 2.9 y 3.4. Verlenza, Vayana e ISI62088 tuvieron un valor más alto (más de 3.3). Solo Calabardina y B515 bajaron ligeramente de 3.0. Se observó que los cultivares con mayor intensidad de síntomas tuvieron los menores calibres totales, así como una menor producción en diciembre y enero.

En lo referente a los cultivares de cuello verde, la incidencia pareció ser algo más baja (2.6 – 3.1). Tampoco se observó una relación tan clara entre la incidencia y los calibres o la producción al final del ensayo. Hay que hacer notar que los cultivares de cuello verde estaban injertados en un patrón diferente que los de cuello blanco, además de un posible efecto de la situación en el invernadero.



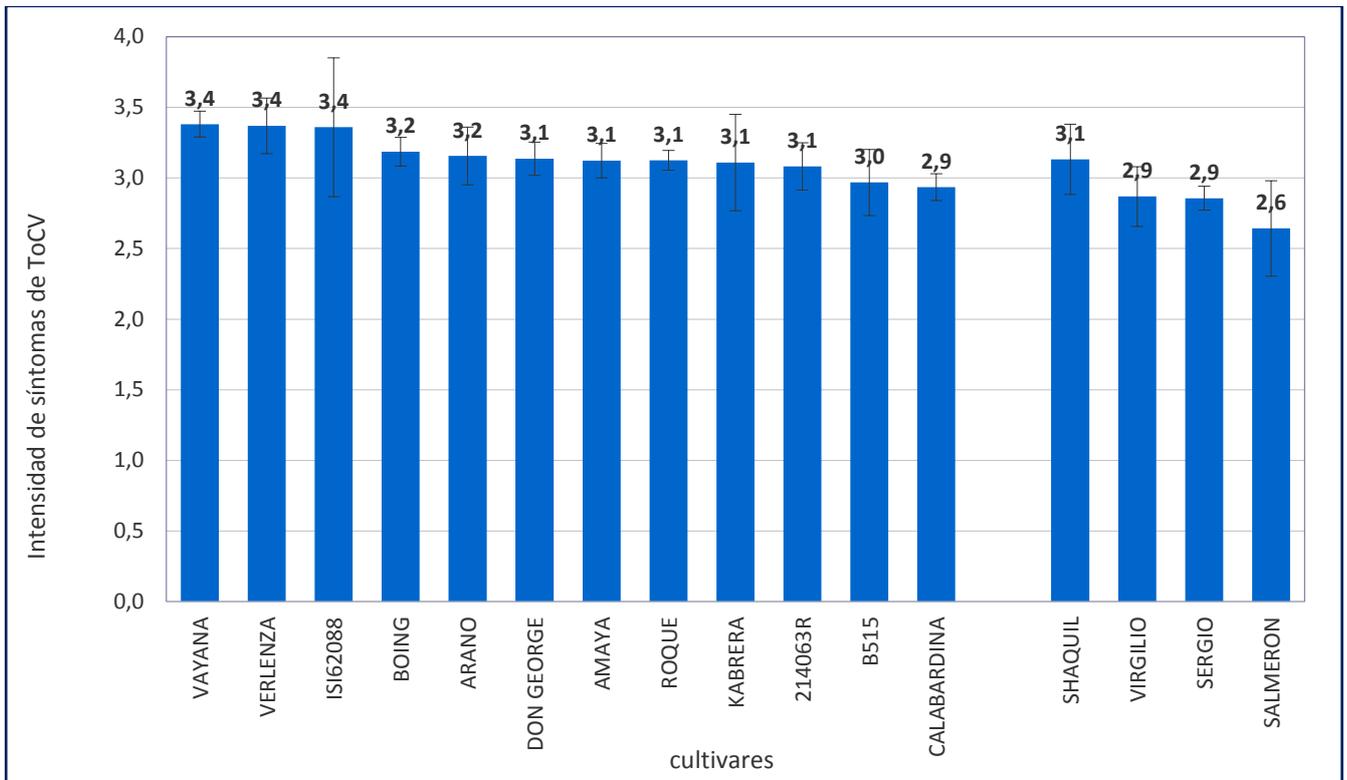


Figura 3: Intensidad de síntomas de ToCV al final del ensayo.

CULTIVARES DE CUELLO BLANCO.

Producción final

La infección inicial de TYLCV y de ToCV, como se comentó arriba, influyó en la producción final del ensayo, con valores bajos para el periodo considerado (102 días; menos de 3 meses y medio). En el último ensayo realizado, algo más tardío (11 enero a 30 abril, 109 días de recolección), la producción comercial estuvo entre 6.6 y 8.6 kg/m².

La producción total estuvo entre los 6.7 kg/m² de Kabrera y los 5.3 kg/m² de 214063R (Tabla 3). El testigo produjo 6.1 kg/m². Verlenza, Calabardina y Arano estuvieron bastante cerca de Kabrera, con más de 6.2 kg/m². Estadísticamente, todos los cultivares tuvieron una producción similar al testigo.

En lo referido a la producción comercial, ocurrió algo bastante parecido: Kabrera produjo 6.5 kg/m², seguido de cerca por Calabardina, Arano y Verlenza, con más de 5.9 kg/m². Roque produjo



5.7 kg/m². 214063R y Boing no alcanzaron 5 kg/m². Estadísticamente, todos los cultivares tuvieron una producción similar al testigo.

Cultivar	Producción total	Producción comercial	
	kg/m ²		Destrío (%)
214063R	5,26 a*	4,91 a*	6,7
Amaya	5,62 a	5,16 a	8,2
Arano	6,19 a	6,00 a	3,0
B515	6,09 a	5,79 a	4,9
Boing	5,41 a	4,99 a	7,6
Calabardina	6,63 a	6,28 a	5,3
Don George	6,07 a	5,69 a	6,3
ISI 62088	5,53 a	4,99 a	9,8
Kabrera	6,69 a	6,49 a	2,9
Roque (testigo)	6,10 a	5,75 a	5,7
Vayana	5,39 a	5,00 a	7,4
Verlenza	6,37 a	5,90 a	7,3
CV estadístico	14.9%	14.8%	

Nota: Los cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos (*: Test LSD, 95%).

Los destríos estuvieron entre el 3% de Arano y Cabrera y el 10% de ISI 62088. Los destríos más frecuentes, además de la presencia de calibres menores a MM fueron derivados de la afección por virosis, con síntomas en fruta por TYLCV en octubre y problemas de color en el resto de meses. Calabardina mostró algo de apezonado o “pico”, problema que no mostraron otros cultivares.

Calibres

En la figura 4 se señalan los calibres finales obtenidos en el ensayo. Como se comentó más arriba, la afección por ToCV provoca una bajada generalizada de los calibres.

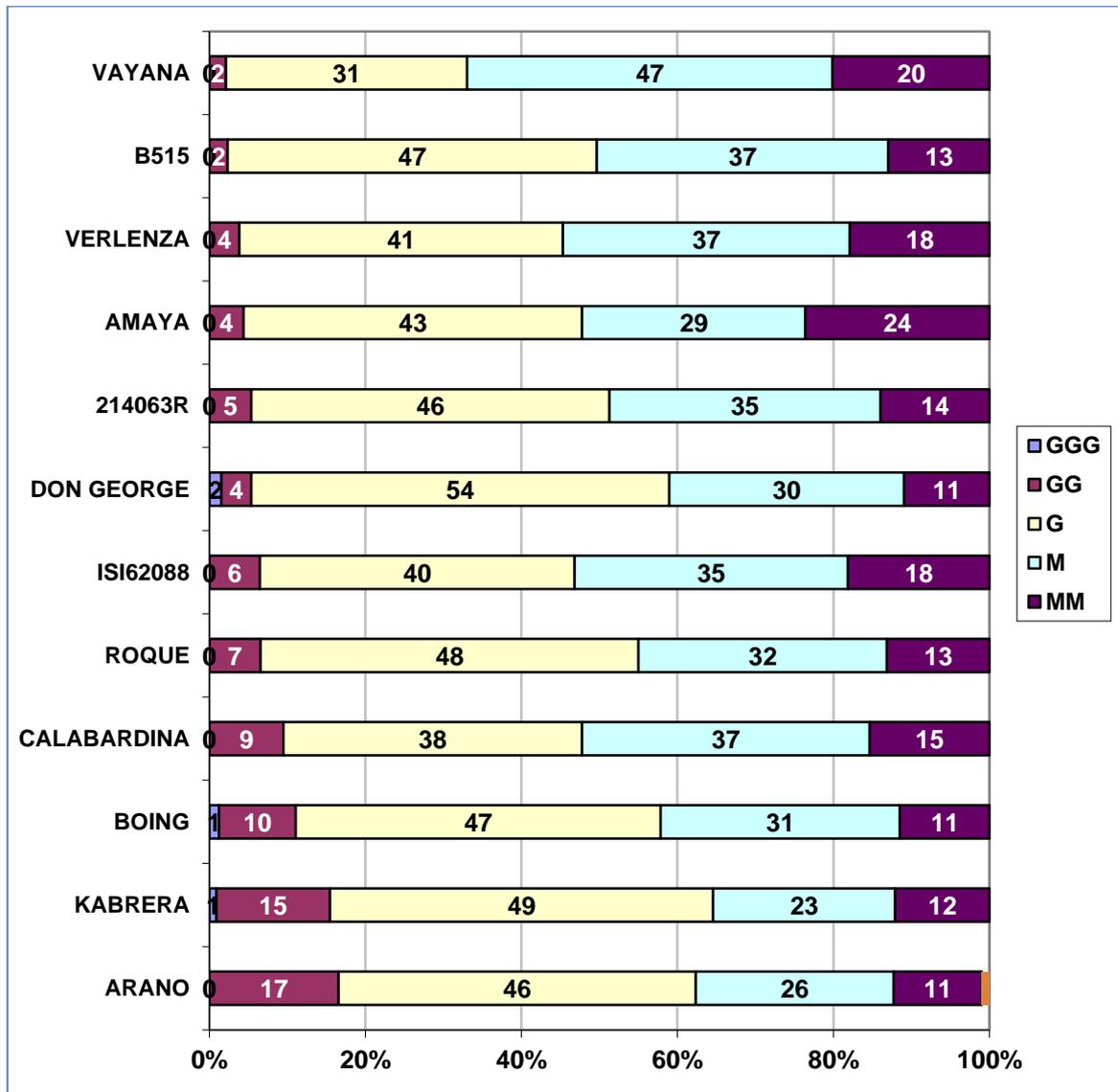


Figura 4: Calibres totales obtenidos en el ensayo de cuello blanco

En nuestro caso, prácticamente no se recolectaron calibres en GGG, mientras que el porcentaje de GG osciló entre un 2 y un 17%, destacando Arano y Cabrera, con más de un 15% (figura 6). El calibre dominante fue G, con valores entre el 54% de Don George y el 40% de ISI 60288, salvo en el caso de Vayana, que tuvo una mayor proporción de calibre M que G. Si comparamos con Roque, Arano y Cabrera parecen tener una distribución de calibres algo mayor, mientras que Vayana claramente presentó unos tamaños menores al testigo.

Si nos centramos en la suma de calibres GGG+GG+G, Cabrera tuvo un 62% de su fruta en calibres grandes, seguida de Arano. Con valores muy similares al testigo (52%) tendríamos a Don George y Boing. Vayana, por el contrario, se quedó en un 31% (Figura 5).

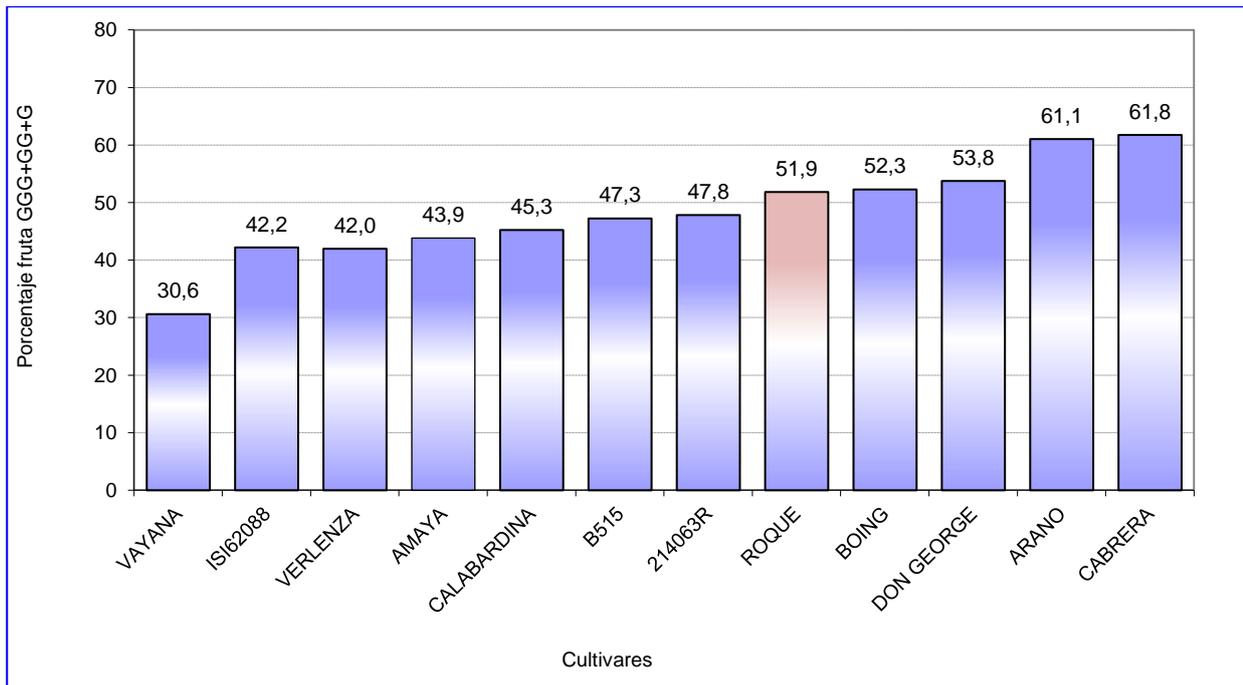


Figura 5: Porcentaje de fruta en calibres grandes (GGG+GG+G) totales obtenidos en el ensayo de cuello blanco

Comportamiento estacional

La recolección comenzó 71 días tras el trasplante. Los cultivares alcanzaron 1 kg/planta entre 84 y 89 dtt (Calabardina, Verlenza, Boing, B515 y Kabrera), 89 – 92 dtt (Roque, Vayana y Arano), 92 – 96 dtt (Don George, ISI62088 y 214063R) y 96-99 dtt (Amaya).

La producción obtenida en cada mes y los porcentajes de la producción total obtenida se presentan en la tabla 4. En la primera quincena de octubre, el cultivar más productivo fue Kabrera, con más de 2 kg/m², seguido de B515, Calabardina y Verlenza, con más de 1.6 kg/m². Por el contrario, Amaya, ISI62088, 214063R y Don George no llegaron a 1 kg/m². Kabrera, Calabardina y B515 tuvieron una producción estadísticamente más alta que Roque.

Noviembre fue el mes con más producción, antes que la afeción por ToCV fuera alarmante, con un 34 y un 53% de todos los tomates recogidos, estando la producción entre 2.2 y 3.0 kg/m². Don George, con 3 kg/m², seguido por Verlenza y Roque fueron los cultivares más productivos. Solo Boing tuvo una producción estadísticamente menor que Roque.

En diciembre, las producciones cayeron a más de la mitad de lo recolectado en noviembre. Don George, Calabardina y Amaya tuvieron los mejores resultados, con más de 1.3 kg/m². Solo Don George tuvo una producción estadísticamente mayor que Roque.



cultivar	octubre*		noviembre		diciembre		enero	
	kg/m ²	%						
214063R	0,71	14	2,76	53	0,81	15	0,98	19
Amaya	0,65	12	2,75	49	1,33	24	0,90	16
Arano	1,34	22	2,68	43	1,16	19	1,01	16
B515	1,85	30	2,62	43	0,99	16	0,64	10
Boing	1,46	27	2,20	41	0,97	18	0,78	14
Calabardina	1,84	28	2,29	34	1,41	21	1,09	16
Don George	0,79	13	3,08	51	1,51	25	0,69	11
Kabrera	2,02	30	2,92	44	1,06	16	0,69	10
ISI62088	0,92	17	2,71	49	1,09	20	0,81	15
Roque	1,16	19	2,98	49	1,09	18	0,86	14
Vayana	1,51	28	2,39	44	0,94	18	0,55	10
Verlenza	1,68	26	2,98	47	0,96	15	0,75	12
DSM**	0.605		0.749		0.352		0.348	

** : Diferencia que debe haber entre producciones de dos cvs. para ser diferentes a efectos estadísticos (Test LSD, 95%)

* : La recolección comenzó el 17 de octubre

En enero, las producciones siguieron siendo bajas, tanto por la afección de ToCV como por la bajada de la temperatura. Solo Arano y Calabardina superaron 1 kg/m², seguido muy de cerca por 214063R. Ningún cultivar tuvo diferencias estadísticas con Roque.

En las condiciones específicas de este ensayo no es sencillo decir si los cultivares que produjeron más al principio y menos al final fueron más precoces o simplemente se vieron más o menos afectados por los problemas iniciales de TYLCV y luego de ToCV. Teniendo en cuenta eso, pareciera que Kabrera es un cultivar más precoz, mientras que Amaya y 214063R se comportaron mejor al final del periodo de recolección. Calabardina tuvo una producción relativamente estable durante los 4 meses de recolección.

En cultivares de ensalada, el mantenimiento de los calibres grandes durante la campaña es tan importante como la producción en sí. En la figura 6 se presenta la evolución mensual de la suma de calibres GGG+GG+G.

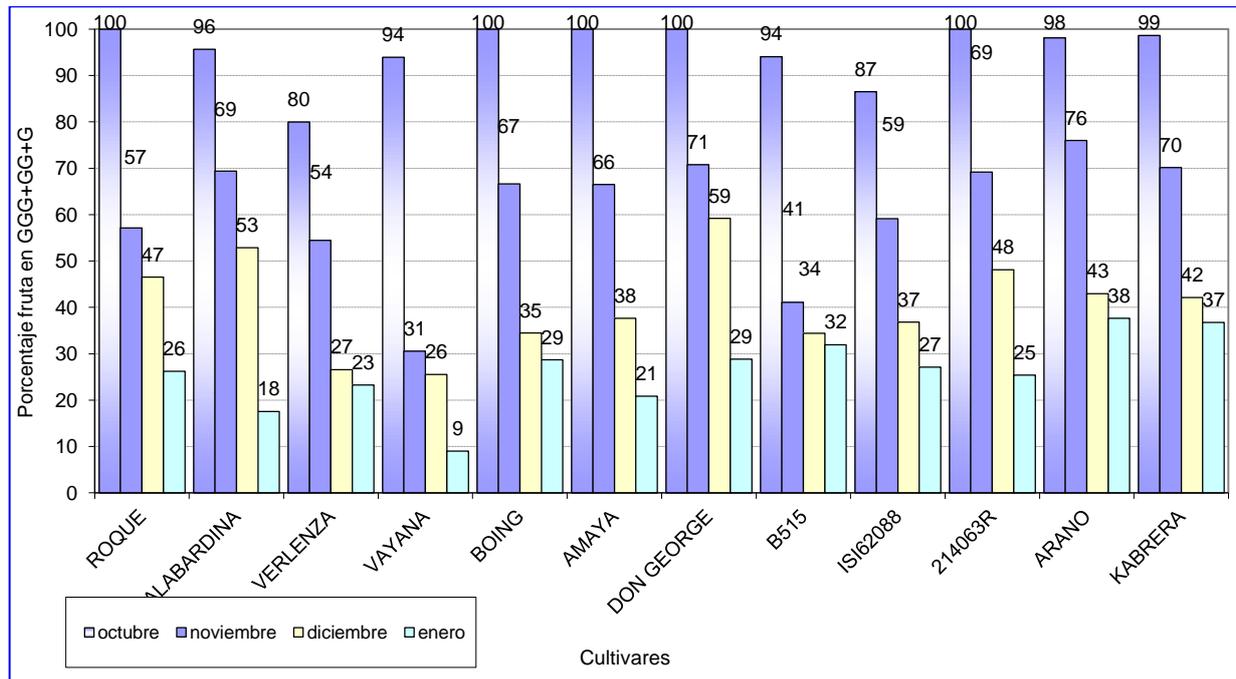


Figura 6: Comportamiento mensual de los calibres grandes en el ensayo de cuello blanco (GGG+GG+G).

En octubre, todos los cultivares tuvieron un porcentaje bastante alto de calibres grandes, con prácticamente toda la fruta en esos tamaños, salvo Verlenza e ISI 62088, con un 80 y un 87%, respectivamente. En noviembre se mantuvieron buenos valores, sobre todo con Arano, Don George, Kabrera, Boing y Calabardina con más de un 66% de calibres grandes.

En diciembre Don George y Calabardina tuvieron más de la mitad de la fruta en calibres grandes, seguida de 214063R, Roque, Arano y Kabrera con más de un 40%. En enero, destacaron Arano y Kabrera con un 37-38% de calibres grandes (todo en G). Por el contrario, Vayana no llegó a un 10% y Calabardina tuvo la bajada más brusca, hasta un 18%.

Evolución de la dureza en postcosecha

En la tabla 5 se muestran los resultados de dureza. En este caso, los valores de dureza tras 1 día estuvieron entre el 91% de Calabardina y el 84% de Don George, teniendo Roque un 86%. En general, todos los cultivares mostraron una uniformidad aceptable, siendo Roque el que peor valor obtuvo, con un 8% de diferencia entre los tomates más duros y más blandos. Desde el punto de vista estadístico, ningún cultivar tuvo una dureza diferente a la del testigo, siendo la de Calabardina mayor que la de Don George y 214063R.



Tabla 5: Evolución de la dureza en postcosecha cuello blanco		
Cultivar	1 día tras recolección	8 días tras recolección
214063R	84,3 ±5,6* c**	56,5 ±11,2 c**
Amaya	87,0 ±3,9 abc	64,6 ±11,2 ab
Arano	89,0 ±5,2 abc	66,7 ±9,7 ab
B515	87,1 ±5,7 abc	65,8 ±10,1 ab
Boing	85,4 ±5,0 bc	65,1 ±9,1 ab
Calabardina	90,6 ±4,6 a	70,2 ±9,4 a
Don George	84,0 ±5,4 bc	64,4 ±10,6 abc
ISI 62088	88,6 ±6,4 abc	69,1 ±10,7 ab
Kabrera	88,6 ±5,6 ab	62,1 ±10,2 bc
Roque	85,9 ±8,0 abc	64,4 ±9,2 abc
Vayana	87,3 ±4,8 abc	66,7 ±11,2 ab
Verlenza	89,1 ±5,3 ab	69,0 ±10,5 ab
CV estadístico	6.4%	13.6%

*: Se muestran los datos medios ± desviación estándar entre tomates

** : Los cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos con el test LSD 95%

A los 8 días, los valores bajaron bastante en todos cultivares, quedándose en valores bastante discretos (56 – 69%). Roque, el testigo bajó a un 64%. Sólo Don George mantuvo un valor mayor al 70%, seguido de ISI62088 y Verlenza, con un 69%. 214063R cayó hasta valores inferiores al 60%. La uniformidad estuvo en valores entre el 9 y el 11%. Estadísticamente, todos los cultivares tuvieron una dureza similar al testigo salvo 214063R, que fue significativamente menor. Calabardina tuvo una dureza significativamente más alta que Kabrera y 214063R.

Evolución del color

En la figura 7 se observa que el día de la recolección, las diferencias de color entre el más verde (B515 y Roque, con 72°Hue) y el menos (Kabrera con 64°Hue) fue de 8 unidades. No hubieron diferencias estadísticas entre cultivares.

A los 8 días de la recolección, las diferencias de color entre Don George (el menos rojo) y Kabrera (el más rojo) era de 4.6° Hue. Don George y Arano, con más de 47°Hue, presentaban un color estadísticamente menos rojo (47 - 48 °Hue), que Kabrera y Verlenza, con menos de 45° Hue. Kabrera tuvo un color rojo estadísticamente más alto que el testigo, Roque.

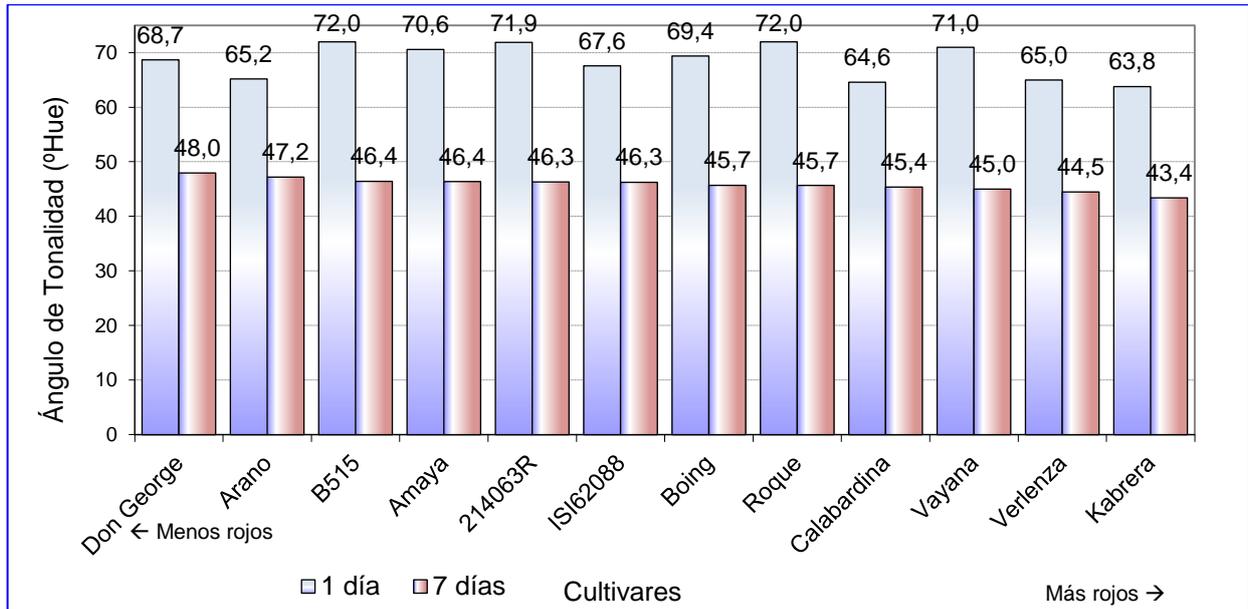


Figura 7: Evolución del color de los cultivares del ensayo de cuello blanco en postcosecha, ordenados de menor a mayor. (DMS a 1 día: 9.355°Hue; DMS a los 8 días: 1.498°Hue)

Sólidos totales disueltos

Se muestran los datos en la figura 8. Se observaron diferencias en sólidos totales disueltos a los 7 días de recolección: mientras que Calabardina llegó a 5.8°Brix, Roque y 214063R se quedaron en 4.0 – 4.1° Brix.

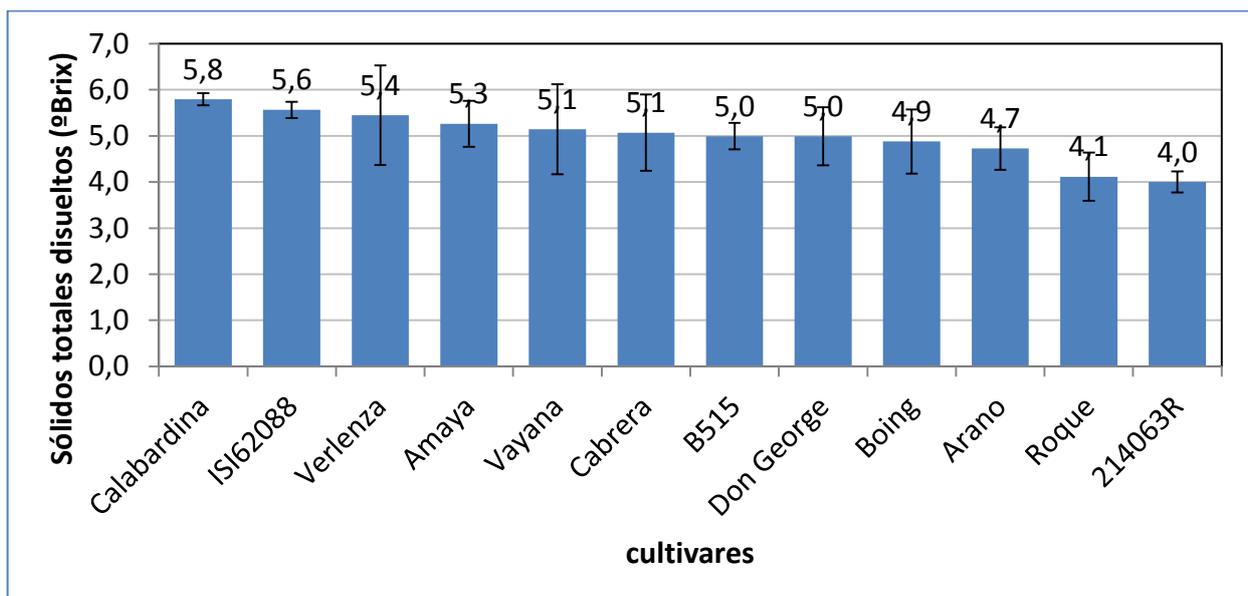


Figura 8: Sólidos totales disueltos de los cultivares del ensayo de cuello blanco a los 7 días de postcosecha, ordenados de mayor a menor. Se presenta la desviación estándar.



CULTIVARES DE CUELLO VERDE

Producción total

En la tabla 6 se presentan los resultados de los cultivares de cuello verde. En cuanto a la producción total, los valores estuvieron entre los 6.6 kg/m² de Salmerón y los 4.9 kg/m² de Virgilio. No hubieron diferencias estadísticas al 95% de confianza entre cultivares.

En el caso de la producción comercial ocurrió lo mismo: Salmerón obtuvo 6.26 kg/m² un valor superior en más de un 30% al de Virgilio (4.6 kg/m²), aunque no se encontraron diferencias significativas al 95% de confianza. Los destríos no fueron muy altos (entre un 5% y un 8%) siendo en la inmensa mayoría de los casos, problemas derivados de las virosis sufridas

Tabla 6: Producciones finales cultivares cuello verde			
Cultivar	Producción total	Producción comercial	
	kg/m ²		Destrío (%)
Salmerón	6.64 a*	6,26 a	5.7
Sergio	5.53 a	5,10 a	7.8
Shaquil	5,90 a*	5,58 a	5.3
Virgilio (testigo)	4.91 a	4,64 a	5.8
CV estadístico	11.6	11.7	

Nota: Los cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos (*: Test LSD, 95%).

Calibres

En la figura 9 se señalan los calibres finales obtenidos en el ensayo. Como se comentó más arriba, la afección por ToCV provoca una bajada generalizada de los calibres. En nuestro caso, prácticamente no se recolectaron calibres en GGG, mientras que el porcentaje de GG osciló entre un 6 y un 13%, destacando Sergio. El calibre dominante fue G, con valores entre el 53% de Shaquil y el 38% de Sergio. Si comparamos con Virgilio, Sergio pareció tener una distribución de calibres algo mayor.

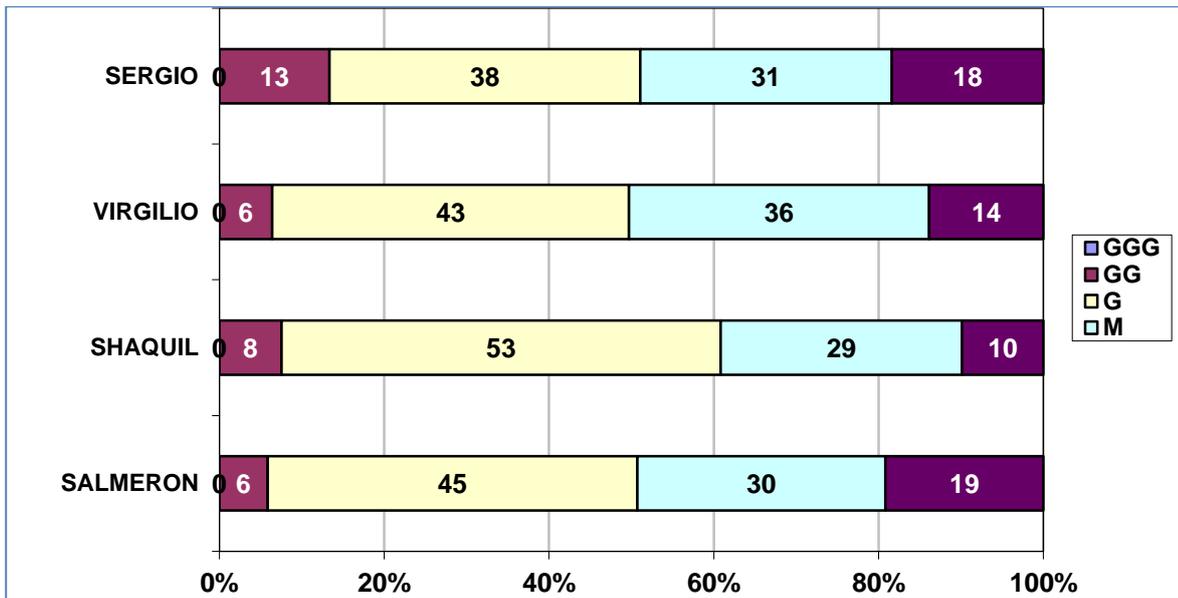


Figura 9: Calibres totales obtenidos en el ensayo de cuello verde

Si nos centramos en la suma de calibres GGG+GG+G (Figura 10), Shaquil tuvo un 58% de su fruta en calibres grandes. Con valores muy similares al testigo, Virgilio (47%) tendríamos a Sergio y Salmeron

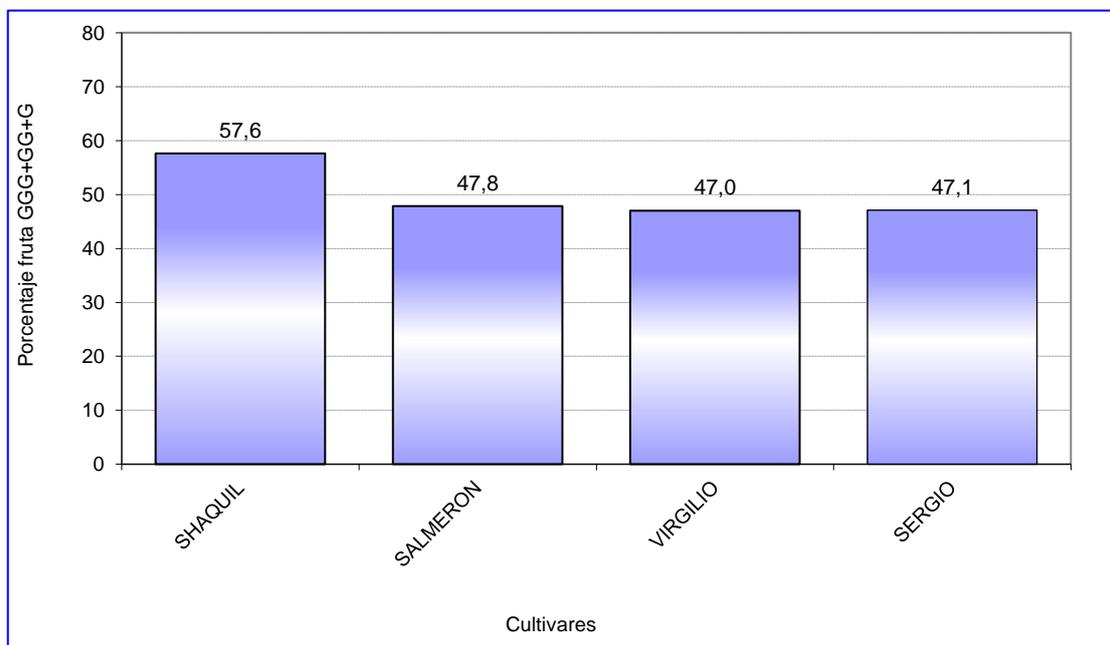


Figura 10: Porcentaje de fruta en calibres grandes (GGG+GG+G) totales obtenidos en el ensayo de cuello verde



Comportamiento estacional

La recolección comenzó 71 días tras el trasplante. Los cultivares alcanzaron 1 kg/planta entre 92 y 96 dtt, salvo Sergio que alcanzó ese valor entre los 96 y 99 dtt.

La producción obtenida en cada mes y los porcentajes de la producción total obtenida se presentan en la tabla 7. En la primera quincena de octubre, el cultivar más productivo fue Sergio, con 1.2 kg/m², seguido de Virgilio con 1.1 kg/m². Por el contrario, Shaquil no llegó a 0.6 kg/m². No hubieron diferencias estadísticas entre cultivares.

cultivar	octubre*		noviembre		diciembre		enero	
	kg/m ²	%						
Salmerón	0,96	15	2,51	40	1,60	26	1,57	25
Sergio	1,24	22	2,68	48	1,16	21	0,92	16
Shaquil	0,59	11	3,32	59	1,34	24	0,64	12
Virgilio	1,10	22	2,03	40	1,09	21	0,70	14
DSM**	0.715		0.432		0.615		0.190	

** : Diferencia que debe haber entre producciones de dos cvs. para ser diferentes a efectos estadísticos (Test LSD, 95%)

* : La recolección comenzó el 17 de octubre

Noviembre fue el mes con más producción, antes que la afección por ToCV fuera alarmante, con un 40 y un 59% de todos los tomates recogidos, estando la producción entre 2.0 y 3.3 kg/m². Shaquil, con más de 3 kg/m², tuvo una producción estadísticamente mayor que el resto de cultivares. Virgilio, con 2 kg/m², tuvo una producción estadísticamente inferior al resto de cultivares.

En diciembre, las producciones cayeron algo menos con respecto al mes anterior que en los cultivares de cuello blanco. Salmeron tuvo los mejores resultados, con más de 1.6 kg/m². No hubo diferencias estadísticas entre cultivares.

En enero, las producciones siguieron bajando, tanto por la afección de ToCV como por la bajada de la temperatura, salvo en el caso de Salmerón, que se mantuvo por encima de 1.5 kg/m², valor significativamente más alto que el resto de cultivares. Shaquil y el testigo tuvieron la producción más baja, estadísticamente más baja que el resto.

En las condiciones específicas de este ensayo no es sencillo decir si los cultivares que produjeron más al principio y menos al final fueron más precoces o simplemente se vieron más o menos afectados por los problemas iniciales de TYLCV y luego de ToCV.



En cultivares de ensalada, el mantenimiento de los calibres grandes durante la campaña es tan importante como la producción en sí. En la figura 11 se presenta la evolución mensual de la suma de calibres GGG+GG+G.

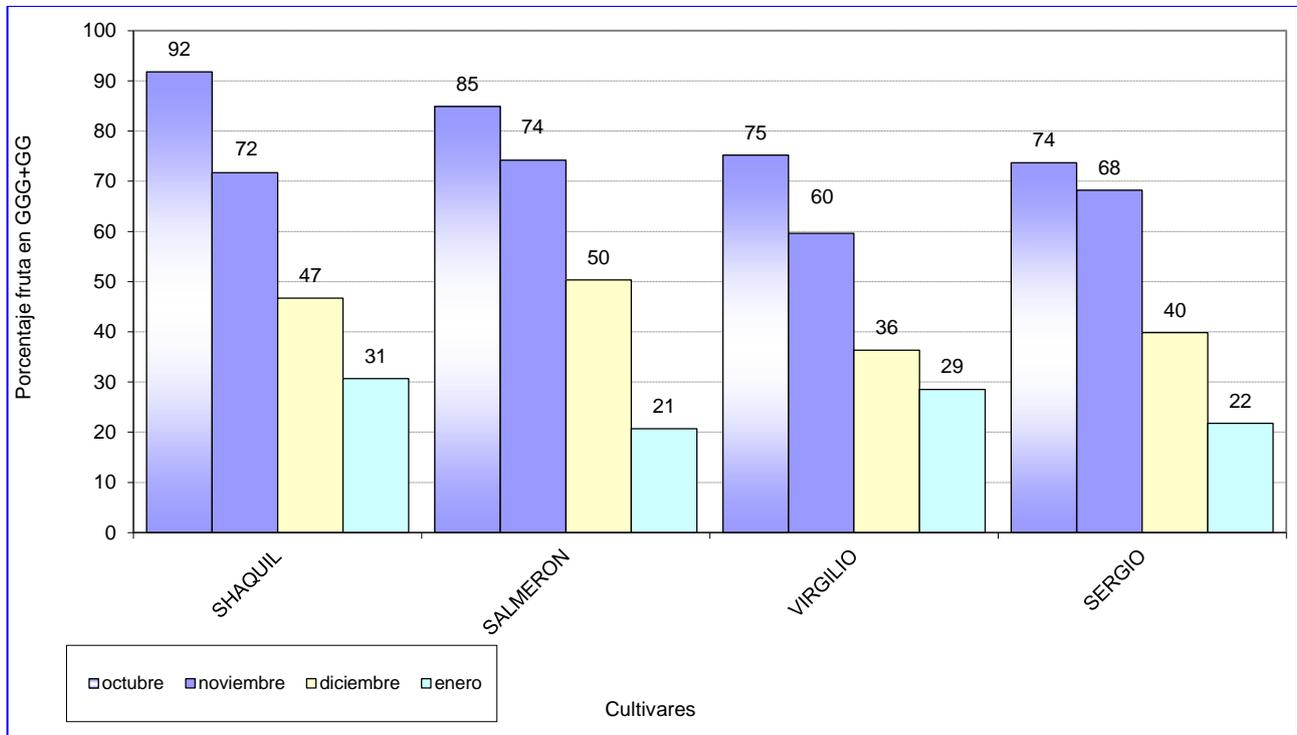


Figura 11: Comportamiento mensual de los calibres grandes (GGG+GG+G) en el ensayo de cultivares de cuello negro

En octubre, Shaquil y Salmerón tuvieron un porcentaje de entre un 85 y un 92% de calibres grandes, mientras que Virgilio y Sergio estuvieron en el 75%. En noviembre se mantuvieron buenos valores con un 70% de calibres grandes, salvo Virgilio que cayó ligeramente hasta el 60%.

En diciembre Shaquil y Salmerón mantuvieron la mitad de la fruta en calibres grandes, mientras que Virgilio y Sergio rondaron el 40% . En enero, Shaquil y Virgilio estuvieron en el 30% de fruta grande mientras que Salmerón y Sergio llegaron al 20%.

Evolución de la dureza en postcosecha

En la tabla 8 se muestran los resultados de dureza. En este caso, los valores de dureza tras 1 día estuvieron entre el 90% de Salmerón y el 82% de Virgilio. En general, todos los cultivares mostraron una uniformidad aceptable. Desde el punto de vista estadístico, Shaquil y Sergio tuvieron una dureza diferente a la del testigo.



A los 8 días, los valores bajaron hasta valores discretos. Virgilio, el testigo bajó a un 56%. Salmerón y Shaquil mantuvieron el valor del 70%. La uniformidad estuvo en valores entre el 4 y el 8%. Estadísticamente, Salmerón y Shaquil siguieron teniendo una dureza mayor que el testigo.

Cultivar	1 día tras recolección	8 días tras recolección
Salmerón	90.3 ±2.6* a**	75.1 ±7.7 a**
Sergio	88.3 ±5.5 ab	60.9 ±4.4 b
Shaquil	88.5 ±3.8 bc	69.9 ±6.7 a
Virgilio	82.0 ±2.6 c	56.0 ±8,1 b
CV estadístico	5.5%	10.0%

*: Se muestran los datos medios ± desviación estándar entre tomates

** : Los cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos con el test LSD 95%

Evolución del color

En la figura 12 se observa que el día de la recolección, Salmerón tenía un color ligeramente más verde que el resto de cultivares, con más de 10°Hue de diferencia, un valor estadísticamente superior a Sergio y Shaquil. A los 8 días de la recolección, las diferencias de color entre Shaquil y Sergio (los más rojos) y Salmerón (el menos rojo) eran de menos de 5°Hue.

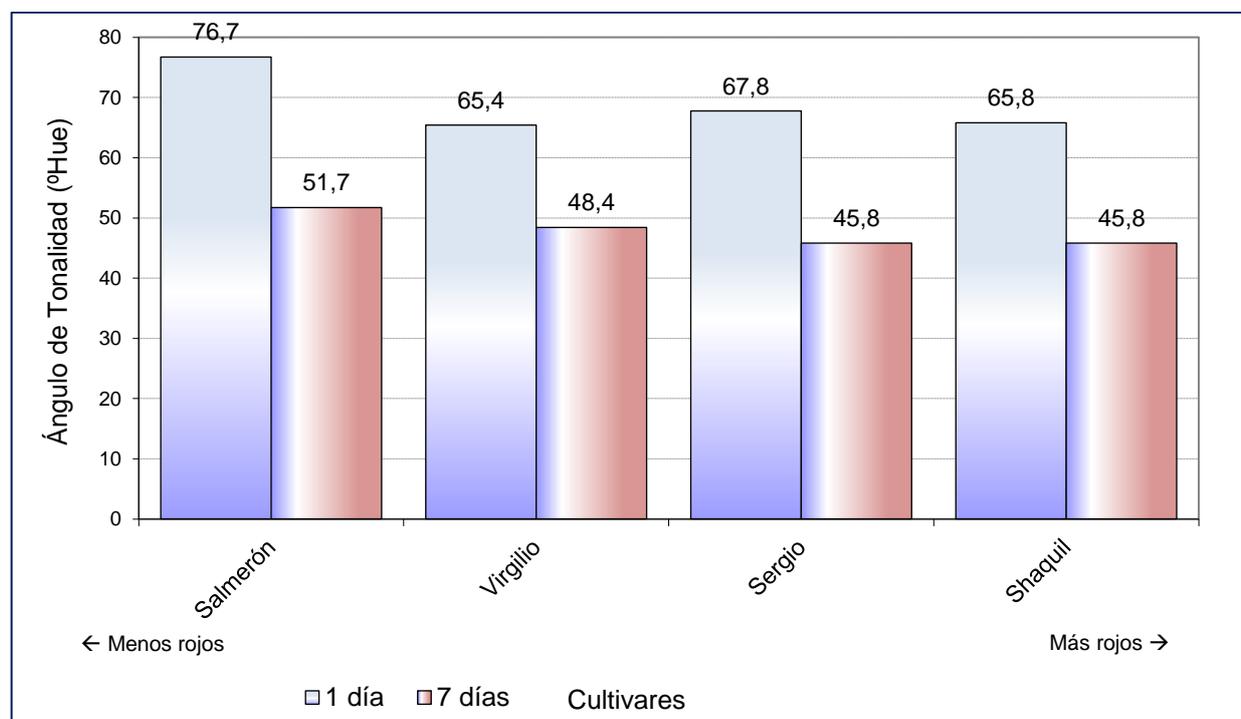


Figura 12: Evolución del color de los cultivares del ensayo de cuello verde en postcosecha, ordenados de menor a mayor (DMS a 1 día: 9.510°Hue: DMS a los 8 días: 1.495°Hue)



Otro parámetro que podría ser importante en cultivares de cuello verde sería la luminosidad L (cuanto más bajo es el valor, más negro). El día de la recolección, las diferencias entre el más oscuro (Sergio) y el más claro (Virgilio) era de menos de 1 unidad. A los 7 días, ninguno de los cuatro cultivares mostraba rastros de cuello verde.

Sólidos totales disueltos

Se muestran los datos en la figura 13. No se observaron grandes diferencias en sólidos totales disueltos a los 7 días de recolección, entre los 4.2°Brix de Sergio y los 4.7°Brix de Shaquil.

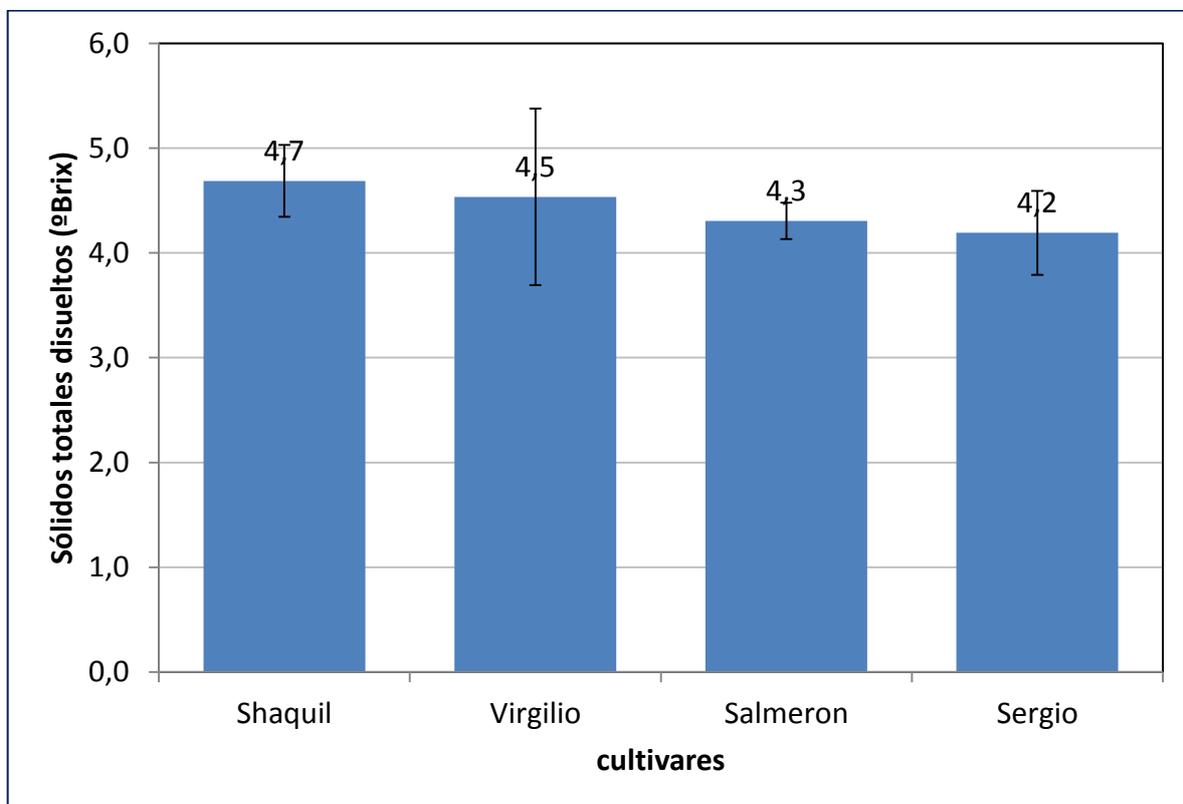


Figura 13: Sólidos totales disueltos de los cultivares de cuello verde en postcosecha a los 7 días de recolección, ordenados de mayor a menor. Se presenta la desviación estándar.



CONCLUSIONES

Para interpretar las conclusiones de este ensayo debe tenerse en cuenta la **alta incidencia de virosis (TYLCV, ToCV)** que incidió en la producción, los calibres y la postcosecha del ensayo.

Cultivares de cuello blanco

- Estadísticamente no hubo ningún cultivar con una producción mucho mejor que el testigo Roque, que obtuvo 5.7 kg/m² (producción comercial). Cabrera fue el cultivar más productivo (6.5 kg/m²) mientras que 214063R y Boing no alcanzaron 5 kg/m².
- En lo referente a calibres si comparamos con Roque (50% calibres grandes), Arano y Cabrera parecieron tener una distribución de calibres algo mayor (60% calibres grandes), mientras que Vayana claramente presentó unos tamaños menores al testigo (30% calibres grandes).
- Cabrera pareció ser un cultivar relativamente precoz, mientras que Amaya y 214063R se comportaron mejor al final del periodo de recolección. Calabardina tuvo una producción relativamente estable durante los 4 meses de recolección.
- Arano, 214063R, Don George y Cabrera mantuvieron durante la mayor parte del ensayo más de un 40% de la fruta en calibres grandes.
- En general, la dureza de los cultivares ensayados estuvo en valores similares al testigo Roque (64% a los 7 días), salvo 241063R (57% a los 7 días), destacando Don George ISI62088 y Verlenza, con un 69 -70%.
- En lo referente al color tampoco hubo grandes diferencias (menos de 5°Hue de diferencia entre el menos y el más rojo) aunque si en los sólidos totales disueltos, con Calabardina e ISI62088 por encima de los 5.5°Brix, mientras que Roque sólo obtuvo 4.1°Brix.

Como resumen, el material vegetal se comportó igual o peor que el testigo, Roque, con cultivares bastante interesantes para hacer pruebas a mayor escala por sus características de calibre o postcosecha.

Cultivares de cuello verde

- Estadísticamente no hubo ningún cultivar con una producción mucho mejor que el testigo Virgilio, que obtuvo 4.6 kg/m² (producción comercial), aunque Salmerón (6.3 kg/m²) y Shaquil (5.6 kg/m²) tuvieron mejores valores numéricamente hablando.



- En lo referente a calibres si comparamos con Virgilio (47% calibres grandes), Shaquil (58% calibres grandes) pareció tener una distribución de calibres algo mayor (60% calibres grandes), mientras que el resto de cultivares estuvieron en valores similares al testigo.
- No hubieron grandes diferencias en precocidad en el ensayo, aunque Shaquil tuvo una producción más baja en la primera quincena de octubre comparada con la de los otros 3 cultivares. Salmerón tuvo una producción relativamente estable durante los 4 meses de recolección.
- Shaquil y Salmerón mantuvieron al principio del ensayo un porcentaje de fruta en calibres grandes mayor que el testigo. Esta diferencia fue bajando según avanzó el ensayo.
- Salmerón (90% dureza tras 1 día y 70% a los 7 días) y Shaquil (89% y 70%) tuvieron una mejor dureza que Sergio (88% y 61%) y Virgilio (82% y 56%).
- No hubieron grandes diferencias ni en color (menos de 5°Hue de diferencia entre el menos y el más rojo) ni en los sólidos totales disueltos (4.2 – 4.7°Brix).

Como resumen, el material vegetal se comportó igual o mejor que el testigo, Virgilio, con cultivares bastante interesantes para hacer pruebas a mayor escala, por sus características de calibre o postcosecha.



Agencias de Extensión Agraria y Desarrollo Rural

Oficina	Dirección	Teléfono	e-mail
Ud. Central S/C de Tenerife	C/ Alcalde Mandillo Tejera, 8.	922 239 275	servicioagr@tenerife.es
La Laguna	Plaza del Adelantado, 11 Ed. Apartamentos Nivaria	922 257 153	aeall@tenerife.es
Tejina	C/ Palermo, 2.	922 546 311	aeate@tenerife.es
Tacoronte	Ctra. Tacoronte-Tejina, 15	922 573 310	aeata@tenerife.es
La Orotava	Plaza de la Constitución, 4.	922 328 009	aealao@tenerife.es
Icod de los Vinos	C/ Key Muño, 5	922 815 700	aeaicod@tenerife.es
El Tanque	Carretera TF-373, km 14 ECOMUSEO	686 288 544	aeaeltanque@tenerife.es
Buenavista del Norte	C/ El Horno, 1.	922 129 000	aeabu@tenerife.es
Guía de Isora	Avda. de la Constitución s/n.	922 850 877	aeagi@tenerife.es
Valle San Lorenzo	Ctra. General, 122.	922 767 001	aeavsl@tenerife.es
Granadilla de Abona	San Antonio, 13.	922 774 400	aeagr@tenerife.es
Arico	C/ Benítez de Lugo, 1.	922 161 390	aeaar@tenerife.es
Fasnia	Ctra. Los Roques, 21.	922 530 900	aeaf@tenerife.es
Güímar	Plaza del Ayuntamiento, 8.	922 514 500	aeaguimar@tenerife.es
C.C.B.A.T.	C/Retama 2, Puerto de la Cruz Jardín Botánico	922 445 841	ccbiodiversidad@tenerife.es

Síguenos en:

www.agrocabildo.org

