



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

**Informe sobre la evaluación y
comportamiento de Caniles y Deseo,
dos variedades de tomate (*Solanum
lycopersicum*) en poscosecha**

María Dolores Raigón Jiménez
Mayo 2019

Antecedentes

Los frutos después de la recolección continúan respirando y madurando, lo que implica una serie de cambios estructurales, bioquímicos y de componentes que son específicos de cada especie. Las frutas y hortalizas están expuestas, además, a la pérdida de agua debido a la transpiración y a reacciones en el interior de las células a partir de las sustancias de reserva (azúcares, almidones, etc.) que son oxidadas consumiendo oxígeno y produciendo dióxido de carbono, como producto de la respiración.

Objetivos

Estudiar distintos parámetros relacionados con la calidad externa e interna, durante el proceso de maduración de dos variedades de tomate (Deseo y Caniles), comparando el comportamiento de ambas durante el periodo de poscosecha.

Metodología

Recepción y planificación de las muestras

Los frutos de tomate llegaron al laboratorio de la UPV el día 17 de abril de 2019 a las 8.30 h. Cada lote estaba identificado con un código de variedad y un código de campo (que hace referencia a las repeticiones en diferentes condiciones edafoclimáticas). Cada lote se recodifica, con un valor numérico (figura 1), según las normas del laboratorio, para garantizar la transparencia en los resultados y la facilidad de trabajo.



Figura 1. Muestras de tomate codificadas.

Una vez codificadas, las muestras se chequean para comprobar la homogeneidad de cada uno de los frutos, y posteriormente se enumeran 40 frutos y clasifican en función de los tres momentos en los que son evaluadas:

- T+0 (Entrada): A la recepción de las muestras.
- T+7 (Primera evaluación): Siete días después de la recepción (T+0) tras seis días de conservación a 8 °C y 24 horas a temperatura ambiente.
- T+14 (Segunda evaluación): Catorce días después de la recepción (T+0) tras trece días de conservación a 8 °C y 24 horas a temperatura ambiente.

Parámetros a evaluar

Los análisis a realizar en cada muestra se dividen en calidad externa y calidad interna.

Calidad externa:

- ✓ Calibre (peso unitario de la fruta).
- ✓ Pérdida de peso.
- ✓ Valores del color de la piel del tomate: Luminosidad, color (a/b), tono (H) y croma (c).
- ✓ Firmeza.

Calidad interna:

- ✓ Contenido en humedad.
- ✓ Contenido en materia seca.
- ✓ Contenido en sólidos solubles.
- ✓ pH.
- ✓ Acidez total valorable.
- ✓ Índice de sabor del tomate.

Métodos

Calibre (peso unitario de la fruta). La determinación del calibre de los frutos de tomate se realiza mediante pesada, en granatario electrónico de una precisión de $\pm 0,01$ g, de los frutos, en cada momento. Los resultados se expresan en gramos.

Se han realizado 40 pesadas por variedad y código de campo, 10 pesadas por variedad y código de campo, en la primera evaluación (T+7) y otras 10 determinaciones en la segunda evaluación (T+14).

Pérdida de peso. La pérdida de peso se establece mediante diferencia entre los pesos unitarios de la fruta, para ello se emplea en granatario electrónico de una precisión de $\pm 0,01$ g. Los resultados se expresan en porcentaje.

La pérdida de peso se realiza en dos períodos; en el primero se evalúa la pérdida de peso en el momento T+7, con respecto al momento inicial (T+0) y en la segunda evaluación se cuantifica la pérdida de peso de los frutos en el momento T+14, con respecto al momento inicial.

Valores del color de la piel del tomate: Luminosidad, color (a/b), croma (c) y tono (H). El método empleado para la medida del color es un método objetivo que se basa en la medida de tres coordenadas, utilizando como sistema de medida el sistema Hunter. Las tres coordenadas que definen este sistema son:

L = representa la luminosidad y varía de 0 a 100 (negro a blanco).

a = representa la variación de verde a rojo (-100 a 100).

b = representa la variación de azul a amarillo (-100 a 100).

El equipo empleado para esta determinación es un espectrocolorímetro MINOLTA CR-300. Las medidas se realizan sobre los frutos de cada variedad. Y sobre cada fruto se llevan a cabo tres medidas en puntos equidistantes del plano ecuatorial de la fruta. En cada medida se obtienen los valores de las tres coordenadas (L, a, b), con ellas se expresa la luminosidad (L), el color (a/b), el croma o saturación ($c=(a^2+b^2)^{1/2}$) y el Hue o tono ($H=\arctang b/a$).

Se han realizado las determinaciones por variedad y código de campo a la recepción de las muestras (T+0), en la primera evaluación (T+7) y en la segunda evaluación (T+14).

Firmeza: La firmeza de los frutos se ha analizado mediante el empleo de un texturómetro, como una función de la fuerza máxima requerida para producir una penetración con un vástago de 8 mm hasta una profundidad de 5 mm a una velocidad de 2 mm s^{-1} . Los resultados se obtienen en kg fuerza y se expresan en Newton.

Se han realizado las determinaciones por variedad y código de campo a la recepción de las muestras (T+0), en la primera evaluación (T+7) y en la segunda evaluación (T+14).

Contenido en humedad y materia seca: El fundamento de la determinación del contenido en materia seca se basa en la desecación directa de la muestra, en estufa con aire forzado a $60 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, hasta pesada constante, calculando el residuo por diferencia de peso. La baja temperatura fue empleada para evitar la caramelización de los azúcares del fruto.

El método experimental para la determinación del contenido en materia seca y humedad consiste en introducir de 100 a 300 g de frutos de tomate (exactamente pesado) en una cápsula de porcelana previamente pesada y tarada y a continuación colocarla en la estufa a $60 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, hasta peso constante. Se deja enfriar en el desecador y a continuación se determina el peso de la muestra desecada.

Los resultados de humedad y materia seca se expresan en porcentaje.

Se han realizado 3 determinaciones, con aproximadamente 3 frutos cada una, por variedad y código de campo a la recepción de las muestras (T+0), en la primera evaluación (T+7) y en la segunda evaluación (T+14).

Contenido en sólidos solubles: La determinación del contenido en sólidos solubles presentes en los frutos de tomate se realiza mediante técnicas refractométricas. Esta técnica puede ser utilizada porque el jugo del tomate es una disolución azucarada. El material utilizado en esta determinación consiste en un refractómetro con un rango de 0-32 $^{\circ}\text{Brix}$. La medida se registra en $^{\circ}\text{Brix}$, que equivalen al contenido de sacarosa del zumo, en porcentaje (m/m) a $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Es decir, $1^{\circ} \text{ Brix} = 1\%$ (en peso) de sacarosa (a $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$).

Se han realizado 3 determinaciones, con aproximadamente 3 frutos cada una, por variedad y código de campo a la recepción de las muestras (T+0), en la primera evaluación (T+7) y en la segunda evaluación (T+14).

pH: La determinación del pH se realiza por medida potenciométrica directa del zumo del tomate homogeneizado.

Se han realizado 3 determinaciones, con aproximadamente 3 frutos cada una, por variedad y código de campo a la recepción de las muestras (T+0), en la primera evaluación (T+7) y en la segunda evaluación (T+14).

Acidez total valorable: La determinación de la acidez total consiste en la valoración potenciométrica de la muestra con una disolución alcalina ($\text{NaOH } 0,5 \text{ N}$) hasta $\text{pH}=8,1$ de la acidez del zumo de tomate, previa eliminación del dióxido de carbono de una muestra compuesta por la trituración y homogeneización de 3 tomates para cada variedad.

Para la medida se toman entre 20 g de la muestra exenta de CO_2 diluida en H_2O destilada, en un vaso de precipitados, se introduce el electrodo y se procede a la valoración con $\text{NaOH } 0,5 \text{ N}$ hasta el valor de $\text{pH}=8,1$. Los resultados se expresan en gramos de ácido cítrico por cada 100 g de muestra.

Se han realizado 3 determinaciones, con aproximadamente 3 frutos cada una, por variedad y código de campo a la recepción de las muestras (T+0), en la primera evaluación (T+7) y en la segunda evaluación (T+14).

Índice de sabor del tomate: El índice de sabor del tomate está basado en el contenido de azúcares y de ácidos del fruto. El índice de sabor no puede ser utilizado de forma universal, pero puede usarse bajo condiciones de recolección y de conservación uniformes. El índice de sabor (S) se determina por la expresión: $S=E+I$

Donde el índice de equilibrio (E) viene dado por la fórmula $E = \frac{10 - (10 - \frac{S}{a})}{20}$ y el índice de intensidad (I) se calcula por la expresión $I = \frac{a}{10}$. En estas formulaciones a= concentración de ácidos, expresados en g de ácido cítrico por litro de muestra y s= concentración de azúcares totales (sólidos solubles), expresados en g L⁻¹.

Se han realizado 3 determinaciones, con aproximadamente 3 frutos cada una, por variedad y código de campo a la recepción de las muestras (T+0), en la primera evaluación (T+7) y en la segunda evaluación (T+14).

Análisis estadístico: Para el tratamiento de los datos se ha trabajado con el programa estadístico *Statgraphics Plus* versión 5.1. El estudio estadístico ha consistido en la realización de un estudio univariante, para estudiar individualmente cada uno de las variables analizadas en los diferentes parámetros de calidad interna y externa, en función de las variables dependientes (variedad de tomate y zona de campo). Como sistema de comparación múltiple en estos análisis de varianza se ha empleado el método LSD con un nivel de significación del 5%.

Las variables que se han contemplado estadísticamente son, el efecto de la variedad Deseo y Caniles, el efecto de la parcela, es decir, evaluar si las dos variedades tienen el mismo comportamiento ambiental y el efecto de poscosecha, es decir, como evolucionan los parámetros a lo largo del periodo de poscosecha (T+0, T+7 y T+14).

Resultados

Los resultados obtenidos de las diferentes determinaciones se muestran en los siguientes apartados.

Resultados de los parámetros de Calidad externa

Evaluación del calibre (peso unitario de la fruta)

La tabla 1 muestra los resultados del estudio estadístico, para la evaluación del calibre del tomate. Se observa que el efecto de la variedad es estadísticamente significativo, siendo los frutos de la variedad Deseo los que presentan el mayor peso individual (figura 2).

Tabla 1. Valores de medias de mínimos cuadrados para el Peso (g) para un 95% de confianza

Nivel	Casos	Media	Error estadístico	Límite inferior	Límite superior
Media global	360	79,6075			
Tiempo poscosecha					
T+0	240	81,3708	0,833742	79,7311	83,0105
T+7	60	79,725	1,66748	76,4456	83,0044
T+14	60	77,7267	1,66748	74,4472	81,0061
Variedad					
Deseo	180	92,835	1,17909	90,5161	95,1539
Caniles	180	66,38	1,17909	64,0611	68,6989
Tiempo poscosecha por Variedad					
T+0, Deseo	120	94,575	1,17909	92,2561	96,8939
T+0, Caniles	120	68,1667	1,17909	65,8478	70,4856
T+7, Deseo	30	91,8133	2,35818	87,1755	96,4511

T+7, Caniles	30	67,6367	2,35818	62,9989	72,2745
T+14, Deseo	30	92,1167	2,35818	87,4789	96,7545
T+14, Caniles	30	63,3367	2,35818	58,6989	67,9745

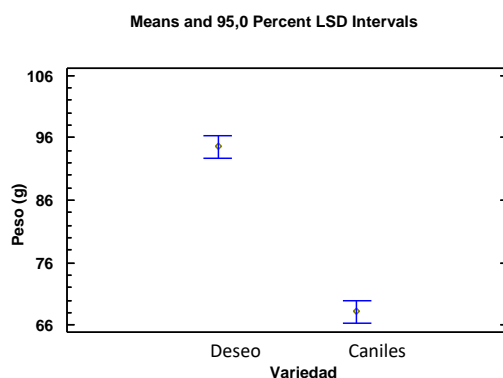


Figura 2. Valores promedio del peso unitario (g) del fruto de tomate, en función de la variedad

La figura 3 muestra el comportamiento del peso unitario, para el efecto de la variedad, en los tres momentos del estudio de poscosecha (T+0, T+7 y T+14), en función de las parcelas. Se observa que la tendencia del menor calibre de la variedad Caniles se produce de forma similar en las tres parcelas.

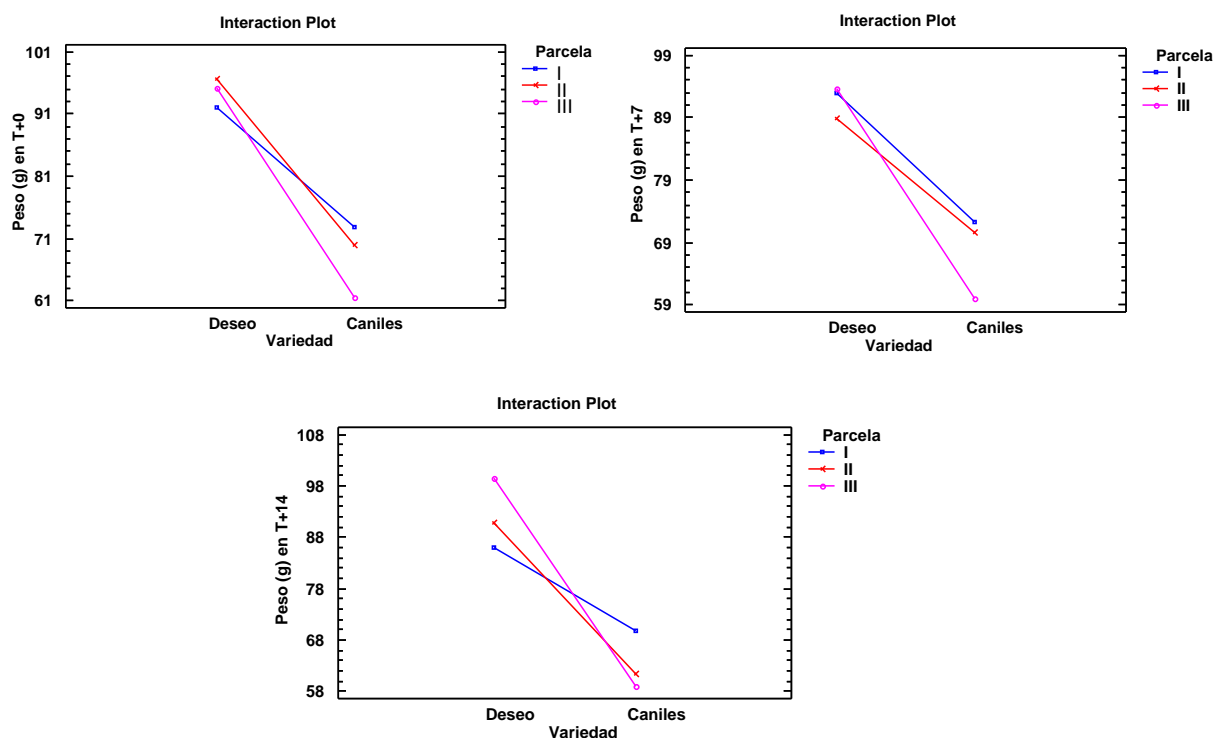


Figura 3. Influencia de la parcela en el peso unitario (g) del fruto de tomate, en función de la variedad

La figura 4 muestra la evolución del calibre del tomate a lo largo del periodo de poscosecha, en las dos variedades. Los valores de este parámetro muestran una disminución progresiva y uniforme en las dos variedades, corroborado por los resultados estadísticos (figura 5), donde se muestra el comportamiento del peso unitario, para el efecto de la variedad, en los tres momentos del estudio de poscosecha (T+0, T+7 y T+14). Las ligeras diferencias son debidas al análisis sobre diferentes tomates.

Las variaciones en el peso permitirán evaluar la pérdida de peso en la primera semana y la pérdida de peso total ocurrida a los 14 días desde la recolección.

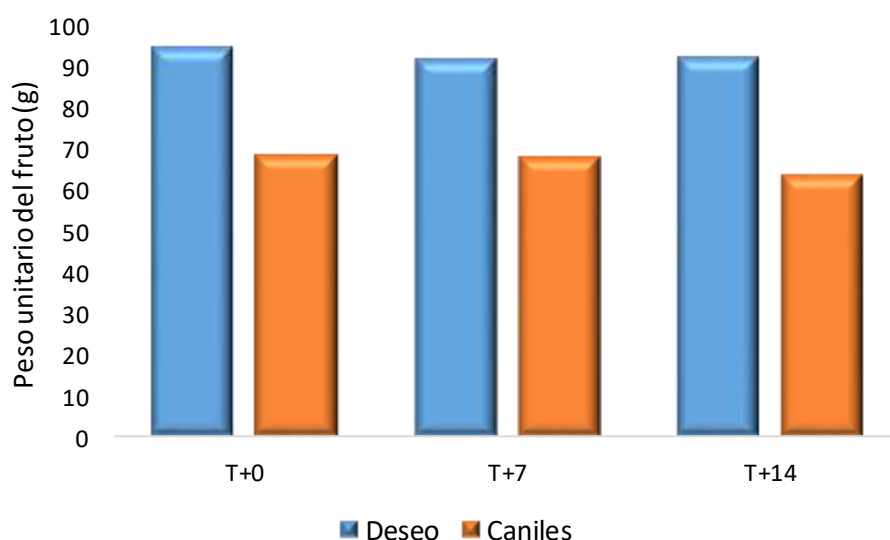


Figura 4. Evolución del peso (g) del tomate, por variedad, a lo largo del periodo de poscosecha

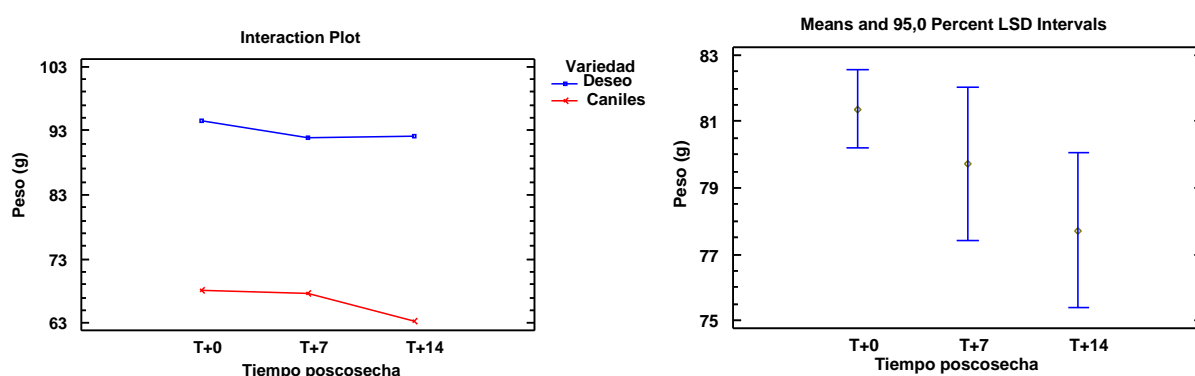


Figura 5. Evolución del peso (g) del tomate en el periodo de poscosecha. Interacción (variedad x momento de poscosecha) e intervalos LSD

Evaluación de la pérdida de peso

La figura 6 muestra la pérdida de peso (%) en la primera semana, para las dos variedades de tomate. Se observa que durante la primera semana la pérdida de peso es muy similar en las dos variedades. Estadísticamente no existen diferencias significativas (figura 7).

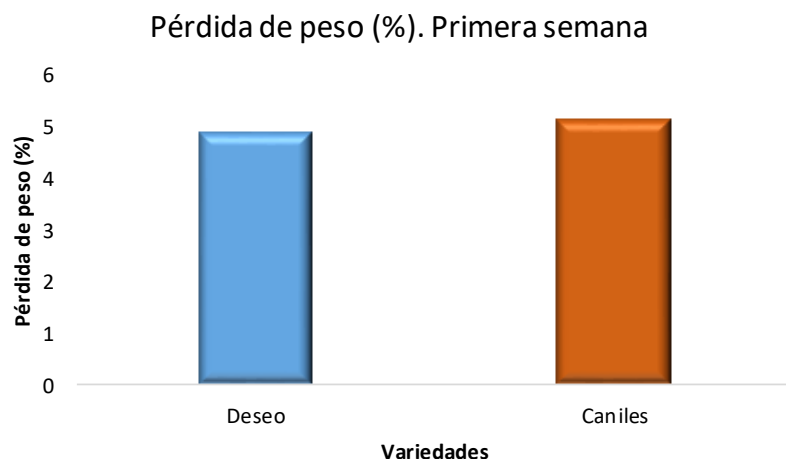


Figura 6. Pérdida de peso (%) del fruto de tomate, por variedad, en la primera semana

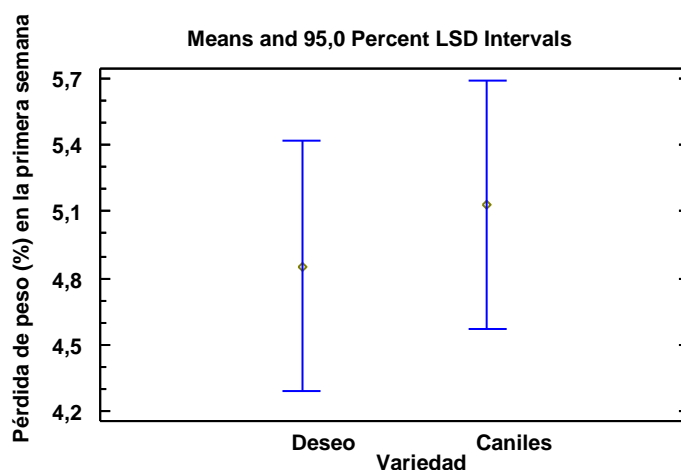


Figura 7. Pérdida de peso (%) del fruto de tomate, por variedad, en la primera semana. Intervalos LSD

Se observa que para los frutos de la variedad Deseo la pérdida de peso (%) en la primera semana es del 4,8%, mientras que para los frutos de la variedad Caniles esta pérdida es del 5,1%, sin existir diferencias estadísticas en la pérdida de peso entre las dos variedades transcurridos siete días de poscosecha y presentando un comportamiento muy similar las dos variedades.

La figura 8 muestra la pérdida de peso (%) en el total del tiempo transcurrido de poscosecha (14 días), para las dos variedades de tomate. Se observa que a lo largo de todo el periodo de poscosecha (14 días) los frutos de la variedad de tomate Deseo pierde un 7,5% de su peso inicial, frente a un 5,7% que pierden los frutos de la variedad Canilles. Las diferencias encontradas son estadísticamente significativas (figura 9).

Aunque la pérdida de peso en todo el periodo de poscosecha es superior en los frutos de la variedad Canilles, los frutos de Deseo son de calibre significativamente superior por lo que esta pérdida de peso se relativiza por el peso unitario final que alcanzan los frutos de la variedad Deseo.

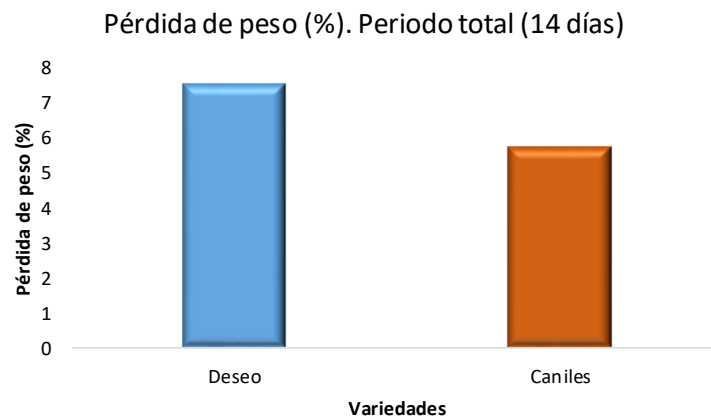


Figura 8. Pérdida de peso (%) del fruto de tomate, por variedad, en el periodo total de poscosecha

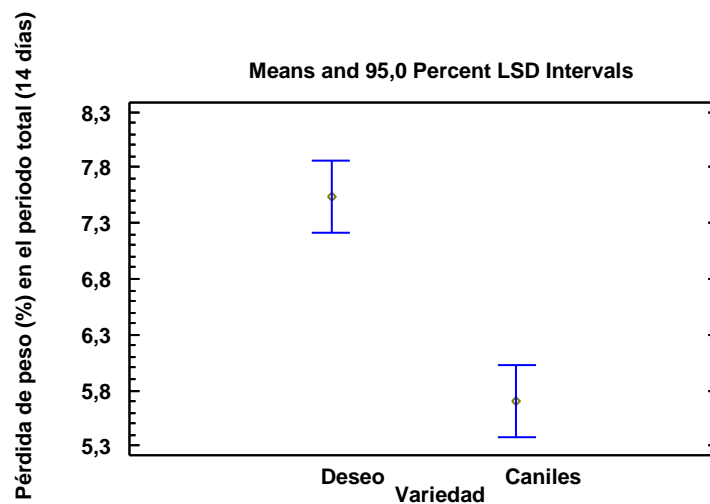


Figura 9. Pérdida de peso (%) del fruto de tomate, por variedad, en el periodo total de poscosecha (14 días). Intervalos LSD

Evaluación de los parámetros del color de la piel del tomate

Luminosidad

La tabla 2 muestra los resultados del estudio estadístico, para la evaluación de la luminosidad (L) de los frutos de tomate. Se observa que el efecto de la variedad no es estadísticamente significativo, aunque los frutos de la variedad Deseo presentan, en promedio, valores ligeramente superiores de luminosidad (figura 10).

Tabla 2. Valores de medias de mínimos cuadrados para la Luminosidad (L) para un 95% de confianza

Nivel	Casos	Media	Error estadístico	Límite inferior	Límite superior
Media global	360	60,1169			
Tiempo poscosecha					
T+0	240	61,5527	0,0711053	61,4129	61,6926
T+7	60	59,6	0,142211	59,3203	59,8797
T+14	60	59,1981	0,142211	58,9184	59,4778
Variedad					
Deseo	180	60,2071	0,100558	60,0093	60,4048
Caniles	180	60,0268	0,100558	59,829	60,2246

Tiempo poscosecha por Variedad					
T+0, Deseo	120	61,615	0,100558	61,4172	61,8128
T+0, Caniles	120	61,4904	0,100558	61,2926	61,6882
T+7, Deseo	30	59,7	0,201116	59,3045	60,0955
T+7, Caniles	30	59,5	0,201116	59,1045	59,8955
T+14, Deseo	30	59,3062	0,201116	58,9106	59,7017
T+14, Caniles	30	59,09	0,201116	58,6945	59,4855

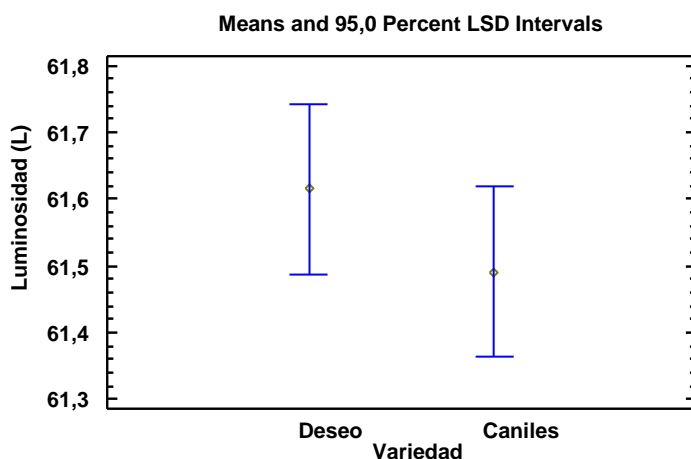


Figura 10. Valores promedio de la Luminosidad (L) de los frutos de tomate, en función de la variedad

La figura 11 muestra el comportamiento del valor de la Luminosidad, para el efecto de la variedad, en los tres momentos del estudio de poscosecha (T+0, T+7 y T+14), en función de las parcelas. Se observa que, de forma general, la tendencia es similar en los tres momentos, así los frutos con mayor Luminosidad se presentan en la parcela I, seguidos por la parcela III y los frutos de la parcela II son los que menor Luminosidad muestran, siendo la tendencia similar para las dos variedades.

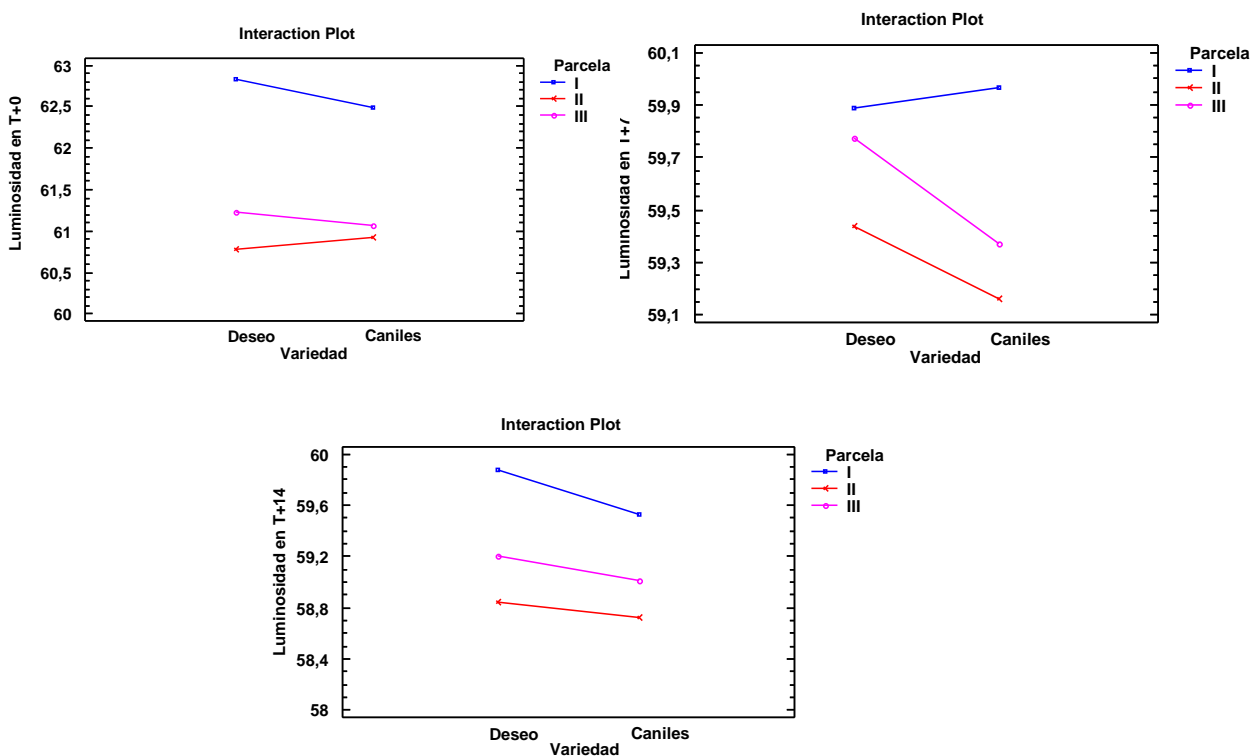


Figura 11. Influencia de la parcela en la Luminosidad (L) del fruto de tomate, en función de la variedad

La figura 12 muestra la evolución del valor de la Luminosidad (L) del tomate a lo largo del periodo de poscosecha, en las dos variedades. Los valores de este parámetro muestran una disminución muy marcada del momento T+0 al momento T+7, mientras que del momento T+7 al T+14, la disminución del valor es más atenuada (figura 13). Las dos variedades tienen un comportamiento similar.

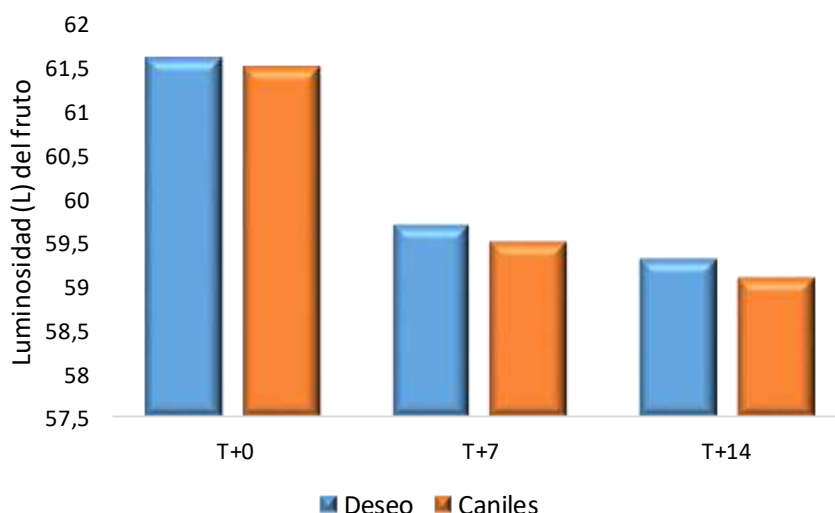


Figura 12. Evolución del valor de la Luminosidad (L) del tomate, por variedad, a lo largo del periodo de poscosecha

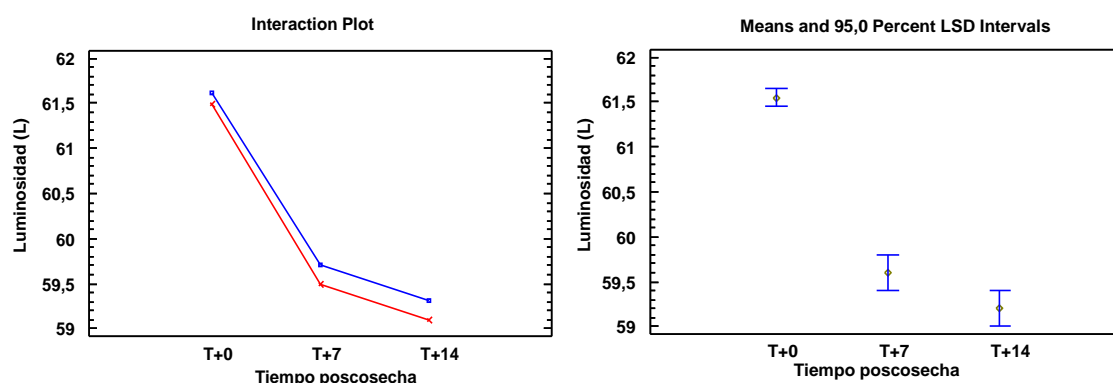


Figura 13. Evolución del valor de la Luminosidad del tomate en el periodo de poscosecha. Interacción (variedad x momento de poscosecha) e intervalos LSD

Color (a/b)

La tabla 3 muestra los resultados del estudio estadístico, para la evaluación del parámetro del color (a/b) de los frutos de tomate. Los tomates con coloración verde tendrán un a/b bajo y tomates rojos un a/b alto, por lo que los frutos de las variedades Deseo y Caniles dan colores rojos. Se observa que el efecto de la variedad no es estadísticamente significativo, aunque los frutos de la variedad Caniles presentan, en promedio, valores ligeramente superiores del parámetro de color a/b (figura 14).

Tabla 3. Valores de medias de mínimos cuadrados para el parámetro del color (a/b) para un 95% de confianza

<i>Nivel</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Error estadístico</i>	<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>
Media global	360	0,743995			
Tiempo poscosecha					
T+0	240	0,490727	0,00761834	0,475743	0,50571
T+7	60	0,877609	0,0152367	0,847642	0,907576
T+14	60	0,86365	0,0152769	0,833604	0,893696
Variedad					
Deseo	118	0,73272	0,0135172	0,706135	0,759305
Caniles	121	0,762608	0,013055	0,736932	0,788284
Tiempo poscosecha por Variedad	121	0,736658	0,013055	0,710983	0,762334
T+0, Deseo					
T+0, Caniles	80	0,412084	0,0131954	0,386132	0,438036
T+7, Deseo	80	0,529821	0,0131954	0,503869	0,555773
T+7, Caniles	80	0,530276	0,0131954	0,504324	0,556228
T+14, Deseo	20	0,911442	0,0263907	0,859538	0,963346
T+14, Caniles	20	0,882482	0,0263907	0,830578	0,934385

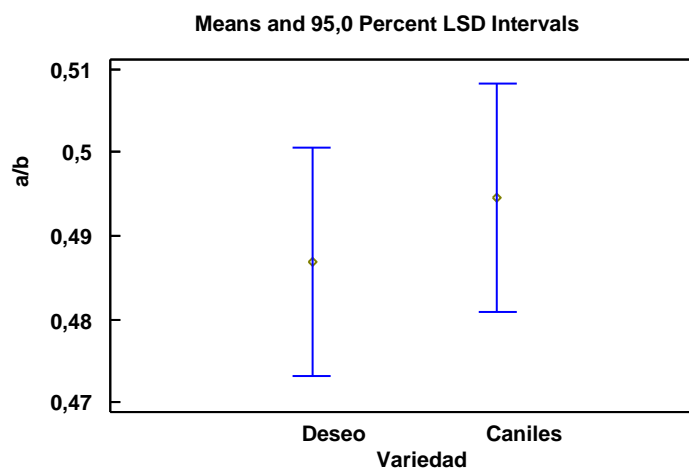


Figura 14. Valores promedio del parámetro de color (a/b) de los frutos de tomate, en función de la variedad

La figura 15 muestra el comportamiento del valor del parámetro de color (a/b), para el efecto de la variedad, en los tres momentos del estudio de poscosecha (T+0, T+7 y T+14), en función de las parcelas. Se observa que existe interacción positiva en los valores del color (a/b) en función de la parcela y de la variedad y en función del momento de poscosecha. En general, para los momentos T+7 y T+14 se observa incremento del valor del color que es más acusado en las parcelas I y II. Por otra parte, para el momento T+0, los frutos cultivados en la parcela I son los que menor valor del parámetro del color a/b presentan, es decir, que en este momento y para esta parcela, los frutos de tomate de las dos variedades son ligeramente menos rojos. Estos resultados indican la importancia de la poscosecha para la evolución del parámetro de color a/b.

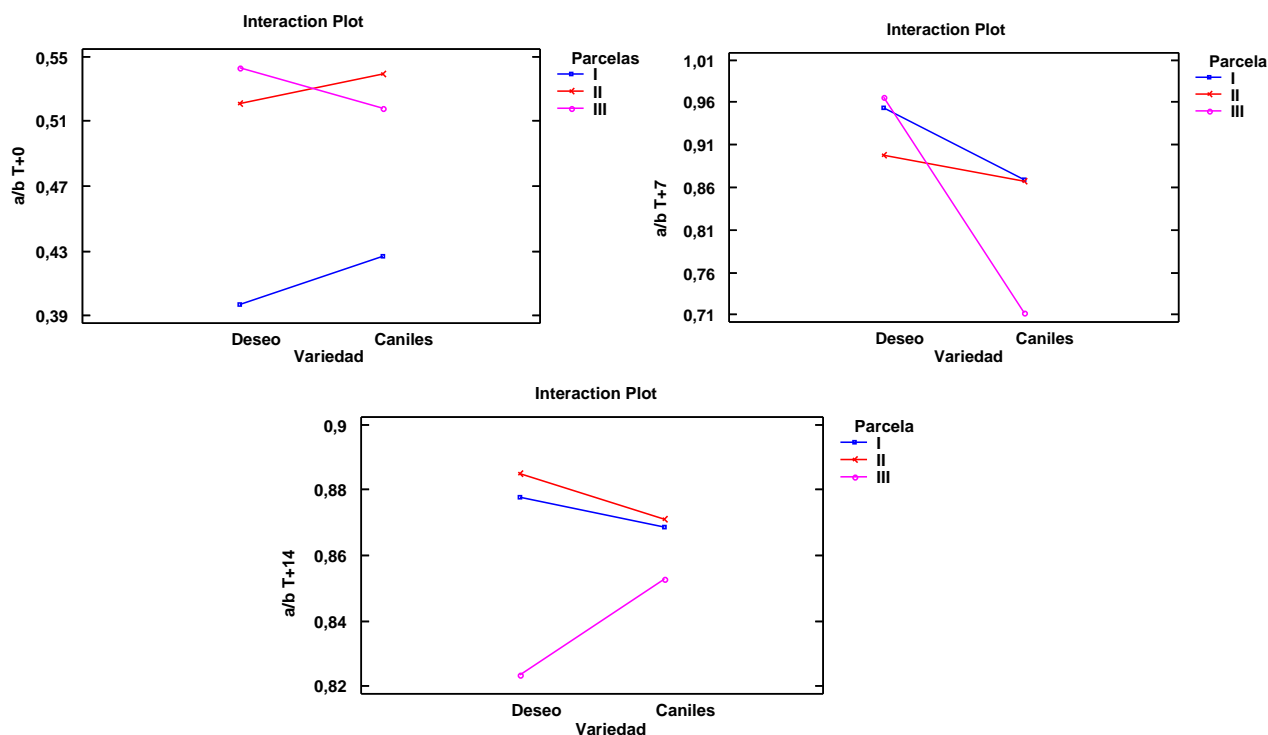


Figura 15. Influencia de la parcela en el parámetro del color (a/b) del fruto de tomate, en función de la variedad

La figura 16 muestra la evolución del valor del parámetro de color (a/b) del tomate a lo largo del periodo de poscosecha, en las dos variedades. Los valores de este parámetro muestran un incremento significativo del momento T+0 a los momentos T+7 y T+14, es decir, que en estos últimos momentos los frutos muestran colores más rojos (figura 17), observándose que en los frutos de la variedad Deseo los colores rojos son más predominantes en el momento T+7, y en el momento T+14, los valores del parámetro de color a/b se igualan, (sin diferencias significativas, para este momento).

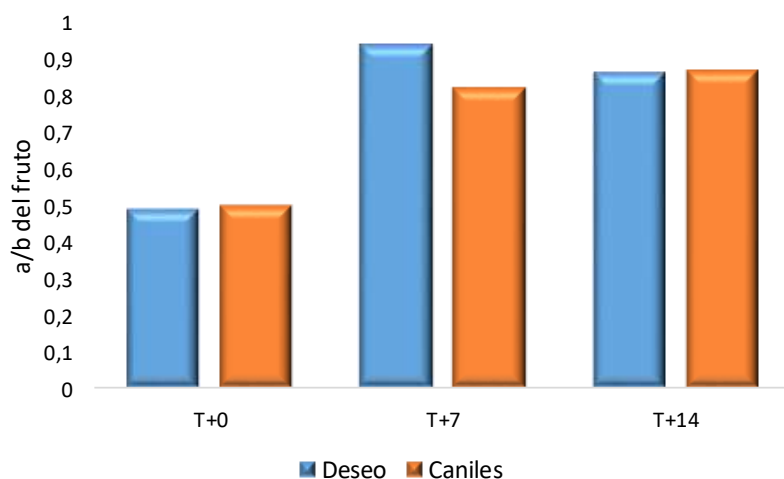


Figura 16. Evolución del valor del parámetro de color (a/b) del tomate, por variedad, a lo largo del periodo de poscosecha

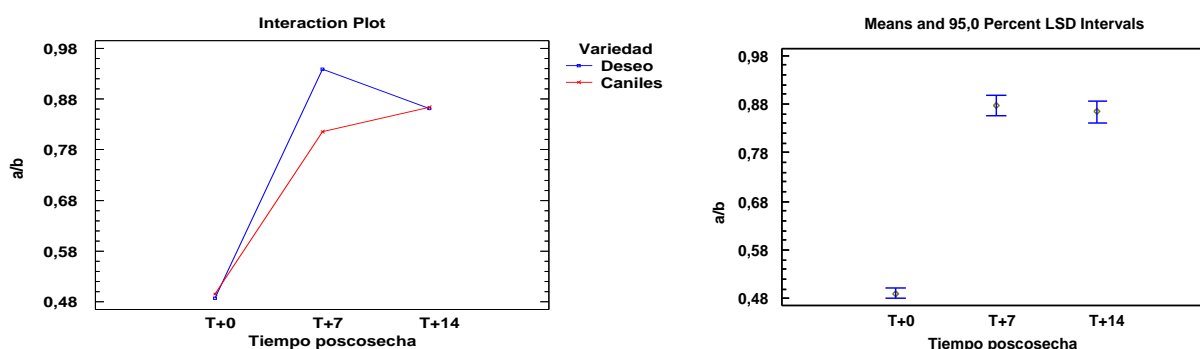


Figura 17. Evolución del valor del parámetro del color a/b del tomate en el periodo de poscosecha. Interacción (variedad x momento de poscosecha) e intervalos LSD

Saturación (c)

La tabla 4 muestra los resultados del estudio estadístico, para la evaluación del parámetro de la saturación (c) color de los frutos de tomate. El valor de la saturación (c) define la intensidad o pureza espectral del color que va desde los tonos grises, pálidos, apagados a los más fuertes y vivos. Se observa que el efecto de la variedad es estadísticamente significativo, siendo los frutos de la variedad Deseo los que presentan mayores valores de saturación y por lo tanto mayor presencia de los colores rojos brillantes (figura 18).

Tabla 4. Valores de medias de mínimos cuadrados para el parámetro de la saturación del color (c) para un 95% de confianza

Nivel	Casos	Media	Error estadístico	Límite inferior	Límite superior
Media global	360	43,4307			
Tiempo poscosecha					
T+0	240	40,8567	0,625227	39,627	42,0863
T+7	60	46,7467	1,25045	44,2875	49,206
T+14	60	42,6887	1,25045	40,2294	45,1479
Variedad					
Deseo	180	43,273	0,884204	41,534	45,0119
Caniles	180	43,5884	0,884204	41,8494	45,3273
Tiempo poscosecha por Variedad					
T+0, Deseo	120	42,004	0,884204	40,265	43,7429
T+0, Caniles	120	39,7094	0,884204	37,9704	41,4483

T+7, Deseo	30	43,9292	1,76841	40,4512	47,4071
T+7, Caniles	30	49,5643	1,76841	46,0864	53,0422
T+14, Deseo	30	43,8858	1,76841	40,4079	47,3638
T+14, Caniles	30	41,4915	1,76841	38,0136	44,9694

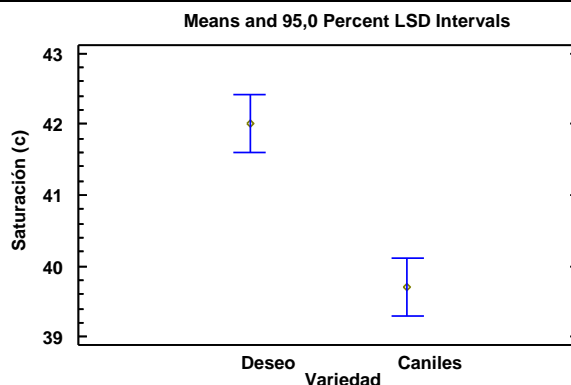


Figura 18. Valores promedio del parámetro de la saturación del color (c) de los frutos de tomate, en función de la variedad

La figura 19 muestra el comportamiento del valor de la saturación parámetro de color (c), para el efecto de la variedad, en los tres momentos del estudio de poscosecha (T+0, T+7 y T+14), en función de las parcelas. Se observa que, en general, los frutos de la parcela I produce frutos de tomate con mayor valor de la saturación del color, excepto, para los frutos de la variedad Caniles, transcurrida una semana después de la recolección. Por el resto se observan tendencias similares en las dos variedades.

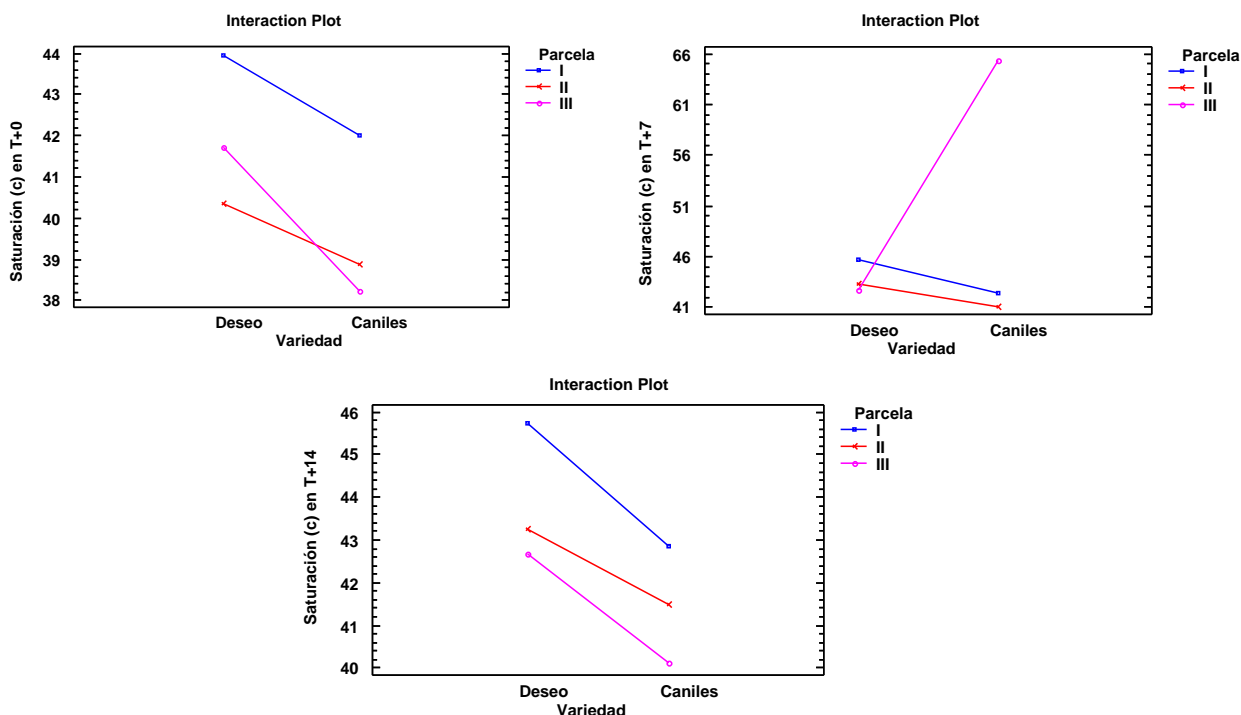


Figura 19. Influencia de la parcela en el parámetro de la saturación del color (c) del fruto de tomate, en función de la variedad

La figura 20 muestra la evolución del valor del parámetro de la saturación del color (c) del tomate a lo largo del periodo de poscosecha, en las dos variedades. Los valores de este parámetro muestran un incremento del parámetro en el momento T+7, debido a los incrementos de los valores de los tomates de la variedad Caniles, en el final del periodo de poscosecha, los valores

tienden de nuevo a nivelarse en las dos variedades (figura 21). Las variaciones observadas pueden ser debidas a las mediciones realizadas sobre diferentes frutos.

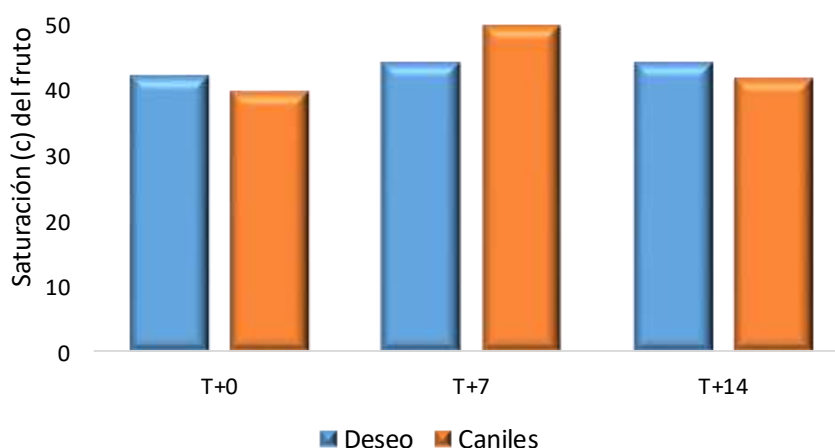


Figura 20. Evolución del valor del parámetro de saturación del color (c) del tomate, por variedad, a lo largo del periodo de poscosecha

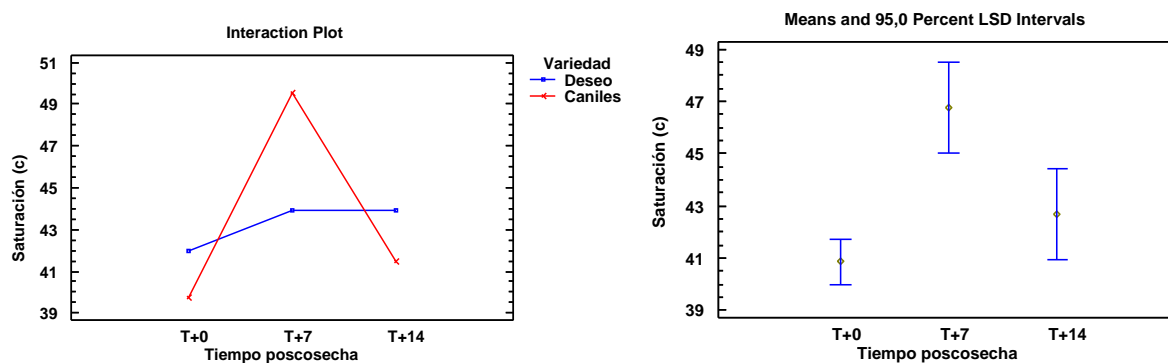


Figura 21. Evolución del valor del parámetro de saturación del color (c) del tomate en el periodo de poscosecha. Interacción (variedad x momento de poscosecha) e intervalos LSD

Tono (H)

La tabla 5 muestra los resultados del estudio estadístico, para la evaluación del parámetro del tono (H) del color de los frutos de tomate. Se observa que el efecto de la variedad no es estadísticamente significativo, para el parámetro del tono (H) en el color de los frutos de tomate (figura 22).

Tabla 5. Valores de medias de mínimos cuadrados para el parámetro del tono (H) del color para un 95% de confianza

Nivel	Casos	Media	Error estadístico	Límite inferior	Límite superior
Media global	360	0,9461			
Tiempo poscosecha					
T+0	240	1,11908	0,00608954	1,10711	1,13106
T+7	60	0,859638	0,0121791	0,835685	0,88359
T+14	60	0,859579	0,0121791	0,835627	0,883532
Variedad					
Deseo	180	0,934896	0,00861191	0,917959	0,951833
Caniles	180	0,957304	0,00861191	0,940367	0,97424
Tiempo poscosecha por Variedad					
T+0, Deseo	120	1,12246	0,00861191	1,10552	1,1394

T+0, Caniles	120	1,1157	0,00861191	1,09877	1,13264
T+7, Deseo	30	0,82227	0,0172238	0,788396	0,856144
T+7, Caniles	30	0,897005	0,0172238	0,863131	0,930879
T+14, Deseo	30	0,859956	0,0172238	0,826082	0,89383
T+14, Caniles	30	0,859203	0,0172238	0,825329	0,893077

Means and 95,0 Percent LSD Intervals

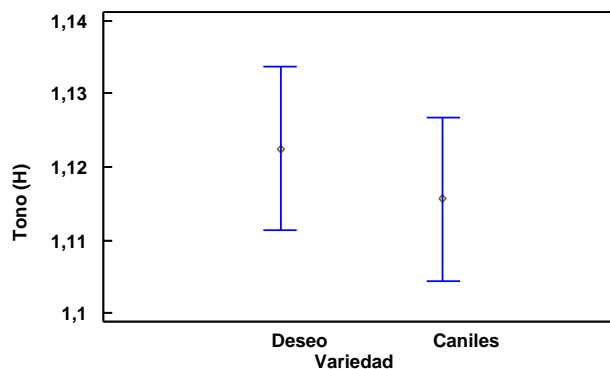


Figura 22. Valores promedio del parámetro del tono en el color (H) de los frutos de tomate, en función de la variedad

La figura 23 muestra el comportamiento del valor del tono en el color (H), para el efecto de la variedad, en los tres momentos del estudio de poscosecha (T+0, T+7 y T+14), en función de las parcelas. Se observa que al igual que lo que ocurría con el parámetro a/b, existe interacción positiva en los valores del tono en función de la parcela y de la variedad y en función del momento de poscosecha. En general, para los momentos T+7 y T+14 se observa disminución del valor del tono que es más acusado en las parcelas I y II. Por otra parte, para el momento T+0, los frutos cultivados en la parcela I son los que mayor valor del parámetro del tono. En general los valores del tono son inversos a los del parámetro a/b. Estos resultados indican la importancia de la poscosecha para la evolución del parámetro de color a/b y del tono de los frutos de tomate.

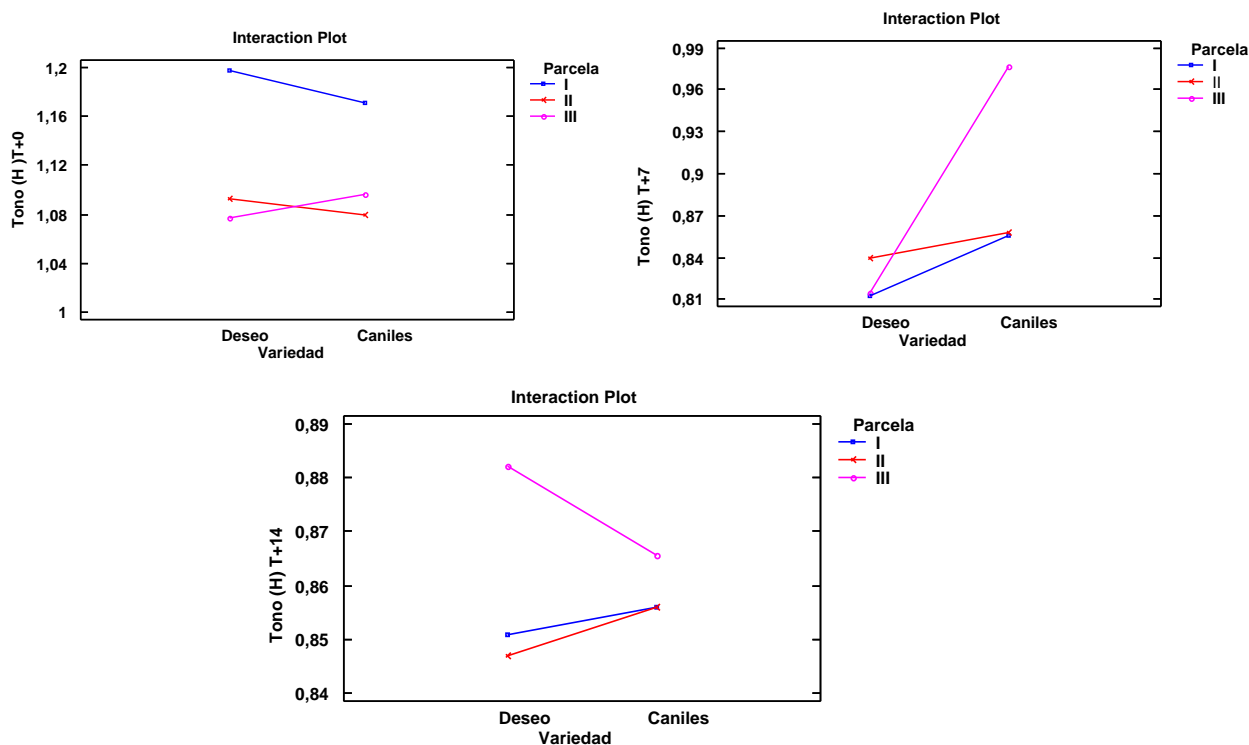


Figura 23. Influencia de la parcela en el parámetro del tono (H) en el color del fruto de tomate, en función de la variedad

La figura 24 muestra la evolución del valor del parámetro del tono en el color (H) del tomate a lo largo del periodo de poscosecha, en las dos variedades. Los valores de este parámetro muestran un descenso significativo del momento T+0 a los momentos T+7 y T+14, observándose que en los frutos de la variedad Caniles los valores son más altos en el momento T+7, y en el momento T+14, los valores del parámetro del tono (H) se igualan (figura 25) sin diferencias significativas, para este momento.

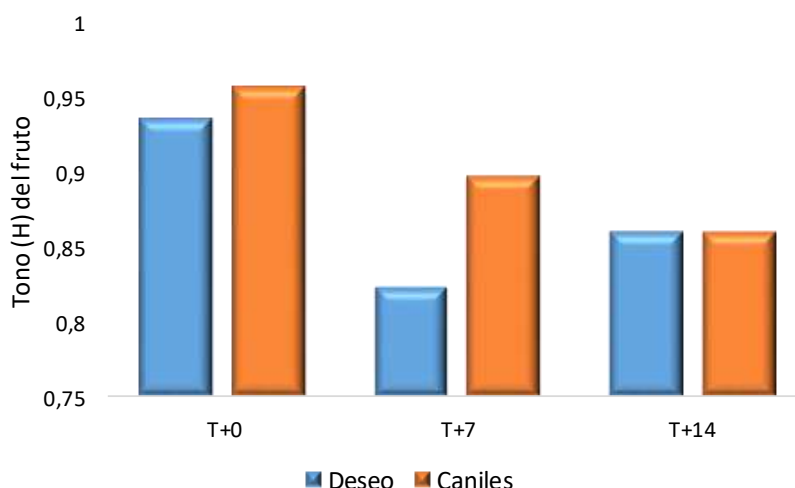


Figura 24. Evolución del valor del parámetro del tono del color (H) del tomate, por variedad, a lo largo del periodo de poscosecha

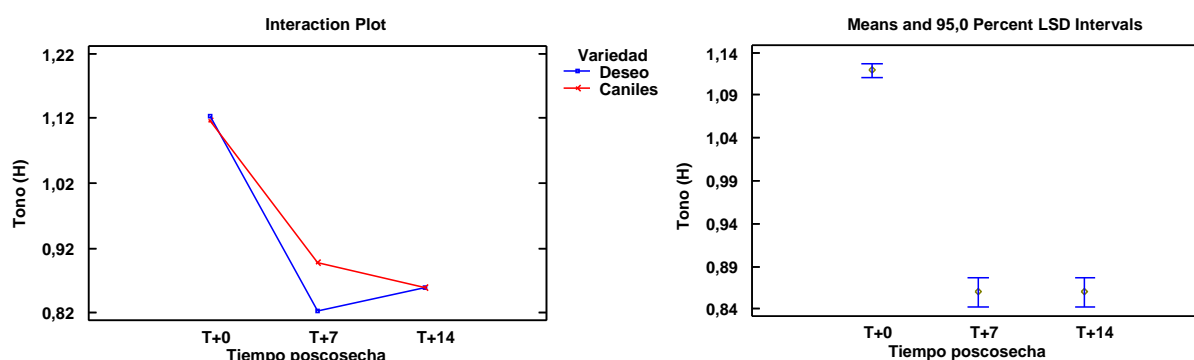


Figura 25. Evolución del valor del parámetro del tono del color (H) del tomate en el periodo de poscosecha. Interacción (variedad x momento de poscosecha) e intervalos LSD

Evaluación de la firmeza de los frutos de tomate

La tabla 6 muestra los resultados del estudio estadístico, para la evaluación del parámetro de la firmeza del fruto del tomate, expresada en Newton (N). Se observa que el efecto de la variedad no es estadísticamente significativo, para el parámetro de la firmeza de los frutos de tomate (figura 26), aunque existe una tendencia a que los frutos de Deseo presenten mayor valor de firmeza de la piel (21,91 N), frente a los frutos de la variedad Caniles (21,89 N), es decir diferencias que no llegan al 1%.

La figura 27 muestra el comportamiento del valor de la firmeza de los tomates, para el efecto de la variedad, en los tres momentos del estudio de poscosecha (T+0, T+7 y T+14), en función de las parcelas. Se observa una alta interacción entre la firmeza de los frutos en función de la variedad y de la parcela de cultivo, así las condiciones de la parcela III generan frutos de

mayor firmeza, más acusado en los frutos de la variedad Deseo. Siendo también en esta zona donde se produce la mayor pérdida de la firmeza en los frutos, para la variedad Caniles. El comportamiento de los frutos de las parcelas I y III es similar en los momentos T+0 y T+14, en las dos variedades, pero en el momento II, en los frutos de tomate de la variedad Caniles, se observa que comienza el detrimento del valor de la firmeza.

Tabla 6. Valores de medias de mínimos cuadrados para el parámetro de la firmeza (N) del tomate para un 95% de confianza

<i>Nivel</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Error estadístico</i>	<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>
Media global	180	21,899			
Tiempo poscosecha					
T+0	60	21,8875	0,0158234	21,8563	21,9187
T+7	60	21,8851	0,0158234	21,8538	21,9163
T+14	60	21,9243	0,0158234	21,8931	21,9555
Variedad					
Deseo	90	21,9069	0,0129197	21,8814	21,9324
Caniles	90	21,8911	0,0129197	21,8656	21,9166
Tiempo poscosecha por Variedad					
T+0, Deseo	30	21,8753	0,0223777	21,8311	21,9194
T+0, Caniles	30	21,8998	0,0223777	21,8556	21,9439
T+7, Deseo	30	21,8949	0,0223777	21,8507	21,939
T+7, Caniles	30	21,8753	0,0223777	21,8311	21,9194
T+14, Deseo	30	21,9504	0,0223777	21,9063	21,9946
T+14, Caniles	30	21,8981	0,0223777	21,854	21,9423

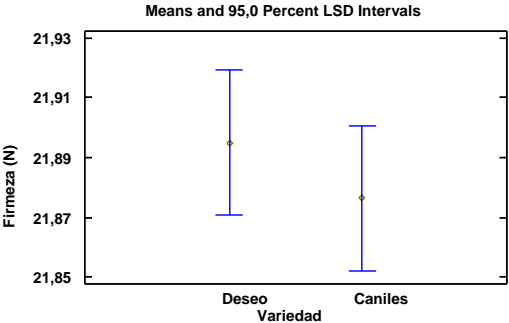


Figura 26. Valores promedio de la firmeza (N) de los frutos de tomate, en función de la variedad

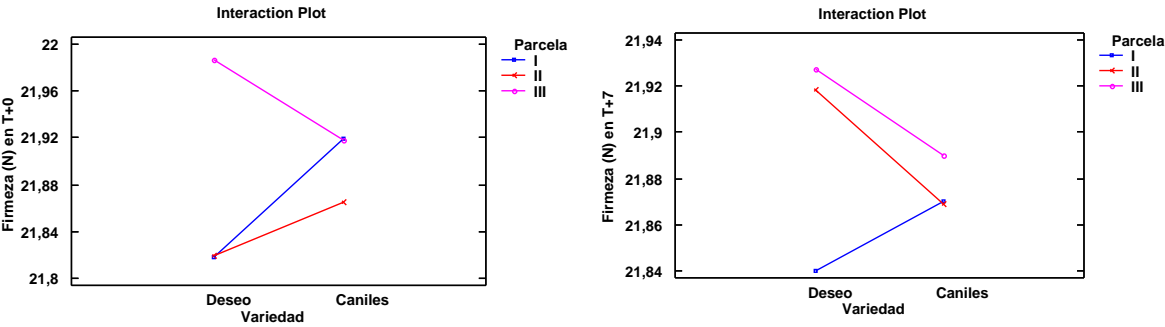
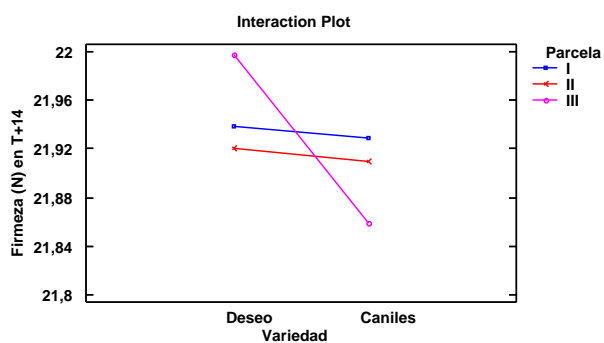


Figura 27. Influencia parámetro de la frutos de tomate, en variedad

La figura 28 evolución del valor de tomate a lo largo del poscosecha, en las

resultados muestran el buen comportamiento de los frutos ante la firmeza, en el periodo de poscosecha, más acusado en los frutos de la variedad Deseo, ya que llega al final del estudio de poscosecha con valores altos de firmeza.



de la parcela en el firmeza (N) de los función de la

muestra la la firmeza del periodo de dos variedades. Los

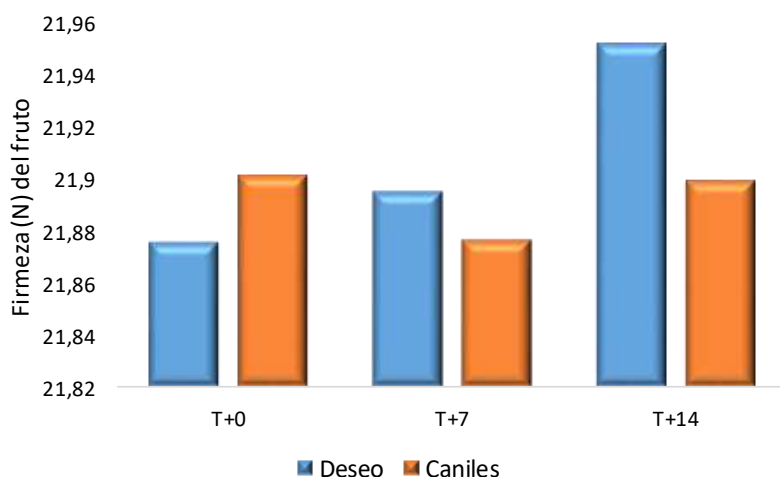
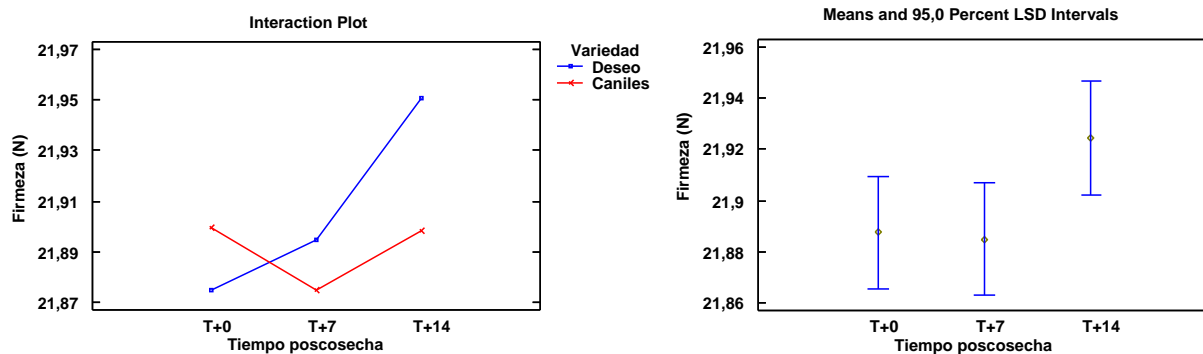


Figura 27. Evolución del valor del parámetro de la firmeza (N) del tomate, por variedad, a lo largo del periodo de poscosecha

Los valores del parámetro de firmeza muestran que no se produce descenso de los valores a lo largo del periodo de poscosecha, en los diferentes momentos (T+0, T+7 y T+14), no existiendo valores estadísticamente significativos a lo largo de



dicho periodo, siendo las ligeras diferencias existentes causadas por el análisis sobre diferentes frutos de tomates (figura 28).

Figura 28. Evolución del valor del parámetro de la firmeza (N) del tomate en el periodo de poscosecha. Interacción (variedad x momento de poscosecha) e intervalos LSD

Resultados de los parámetros de Calidad interna

Evaluación del contenido en humedad (%) y materia seca (%) del tomate

La tabla 7 muestra los resultados del estudio estadístico, para la evaluación del parámetro de la humedad de los frutos de tomate, expresada en porcentaje (%). Se observa que el efecto de la variedad es estadísticamente significativo, para el parámetro de la humedad de los frutos de tomate (figura 29), siendo los frutos de la variedad Deseo los que mayor contenido en humedad presentan.

Tabla 7. Valores de medias de mínimos cuadrados para el parámetro de la humedad (%) del tomate para un 95% de confianza

<i>Nivel</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Error estadístico</i>	<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>
Media global	54	92,9137			
Tiempo poscosecha					
T+0	18	93,2655	0,120328	93,0235	93,5074
T+7	18	92,87	0,120328	92,628	93,1119
T+14	18	92,6055	0,120328	92,3636	92,8475
Variedad					
Deseo	27	93,51	0,0982473	93,3124	93,7075
Caniles	27	92,3174	0,0982473	92,1198	92,5149
Tiempo poscosecha por Variedad					
T+0, Deseo	9	93,7954	0,170169	93,4533	94,1376
T+0, Caniles	9	92,7355	0,170169	92,3934	93,0777
T+7, Deseo	9	93,5388	0,170169	93,1967	93,881
T+7, Caniles	9	92,2011	0,170169	91,8589	92,5432
T+14, Deseo	9	93,1956	0,170169	92,8535	93,5378
T+14, Caniles	9	92,0154	0,170169	91,6733	92,3576

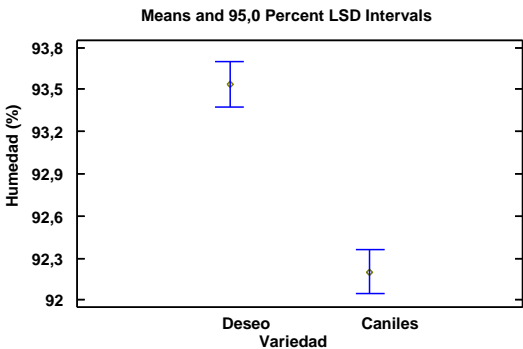


Figura 29. Valores promedio de la humedad (%) de los frutos de tomate, en función de la variedad

La figura 30 muestra el comportamiento del valor de la humedad de los tomates, para el efecto de la variedad, en los tres momentos del estudio de poscosecha (T+0, T+7 y T+14), en función de las parcelas. Se observa un comportamiento muy uniforme sobre el contenido en humedad de los frutos, ya que en todos los momentos estudiados, el contenido en humedad

desciende en los frutos de la variedad Caniles. En general, se puede observar que independientemente del momento de poscosecha, los frutos procedentes de la parcela I son los que presentan menor humedad, aunque las diferencias en el contenido en humedad de los frutos entre parcelas, no alcanza el 1%. Los menores valores de humedad en los tomates pueden repercutir en una mejor conservación en poscosecha.

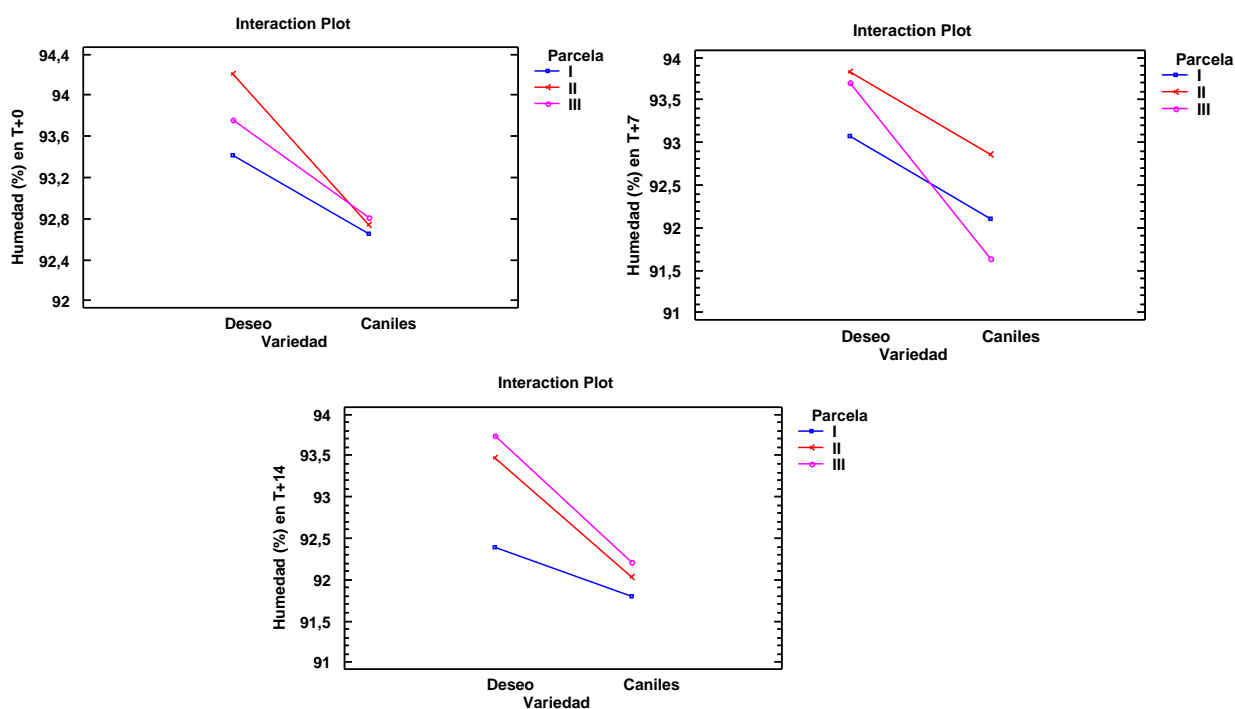


Figura 30. Influencia de la parcela en el parámetro de la humedad (%) de los frutos de tomate, en función de la variedad

La figura 31 muestra la evolución del valor del contenido en humedad de los frutos de tomate a lo largo del periodo de poscosecha, en las dos variedades. Se observa que a medida que avanza el periodo de poscosecha, el contenido en humedad de los frutos de tomate disminuye, una consecuencia lógica derivada de la pérdida de humedad de los frutos a lo largo de la poscosecha.

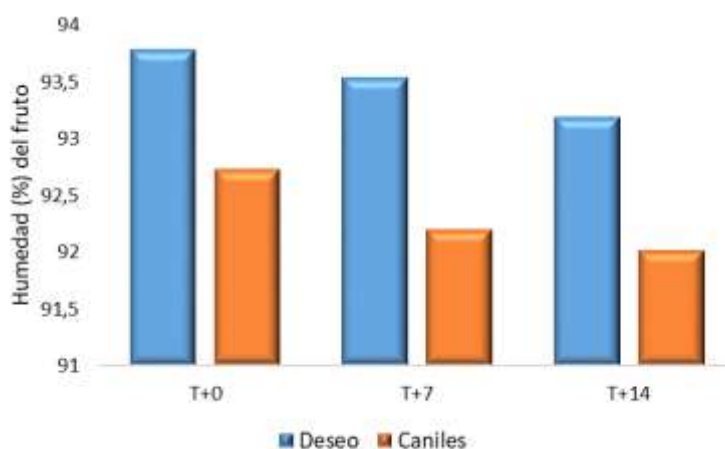


Figura31. Evolución del valor del parámetro de humedad (%) en los frutos de tomate, por variedad, a lo largo del periodo de poscosecha

Además, esta pérdida del contenido en humedad de los frutos es estadísticamente significativa, entre el momento T+0 y T+7 de la poscosecha y evidentemente entre el T+0 y el T+14, pero no es estadísticamente significativa entre el T+7 y el T+14 (figura 32), donde ya la pérdida de humedad se ralentiza. Por otro lado se observa que la pérdida de humedad entre el momento T+0 y el T+7 es más pronunciado en la variedad Caniles (con mayor pendiente). Y los frutos de tomate de la variedad Deseo son los que mayor contenido en humedad presentan en los tres momentos de poscosecha evaluados.

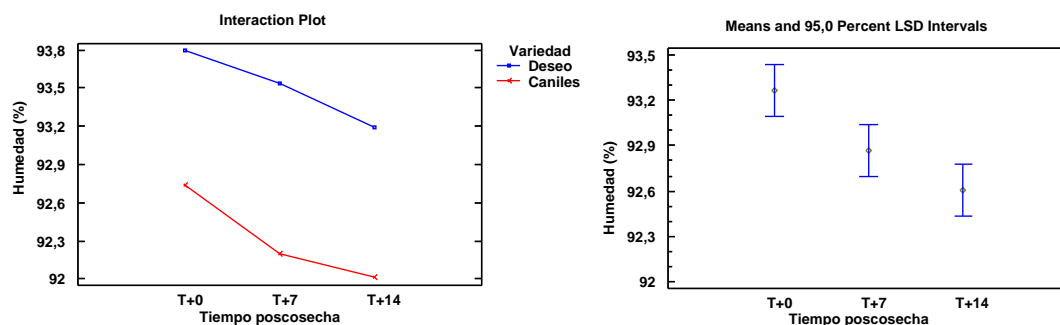


Figura 32. Evolución del valor del parámetro de la humedad (%) del tomate en el periodo de poscosecha. Interacción (variedad x momento de poscosecha) e intervalos LSD

La tabla 8 muestra los resultados del estudio estadístico, para la evaluación del parámetro de la materia seca de los frutos de tomate, expresada en porcentaje (%). Se observa que el efecto de la variedad es estadísticamente significativo, para el parámetro de la materia seca de los frutos de tomate (figura 33), siendo los frutos de la variedad Deseo los que menor contenido en materia seca presentan. La materia seca se comporta de forma inversa al contenido en humedad de los frutos.

Tabla 8. Valores de medias de mínimos cuadrados para el parámetro de la materia seca (%) del tomate para un 95% de confianza

<i>Nivel</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Error estadístico</i>	<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>
Media global	54	7,08635			
Tiempo poscosecha					
T+0	18	6,73452	0,120328	6,49259	6,97646
T+7	18	7,13004	0,120328	6,8881	7,37197
T+14	18	7,39448	0,120328	7,15254	7,63641
Variedad					
Deseo	27	6,49005	0,0982473	6,29251	6,68759
Caniles	27	7,68265	0,0982473	7,48511	7,88019
Tiempo poscosecha por Variedad					
T+0, Deseo	9	6,20458	0,170169	5,86243	6,54673
T+0, Caniles	9	7,26447	0,170169	6,92232	7,60662
T+7, Deseo	9	6,46118	0,170169	6,11903	6,80332
T+7, Caniles	9	7,7989	0,170169	7,45675	8,14105
T+14, Deseo	9	6,80439	0,170169	6,46224	7,14654
T+14, Caniles	9	7,98456	0,170169	7,64242	8,32671

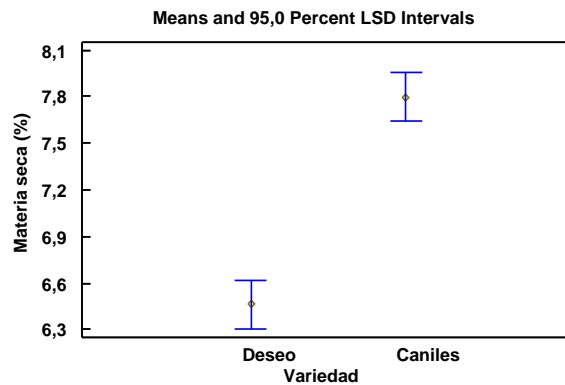


Figura 33. Valores promedio de la materia seca (%) de los frutos de tomate, en función de la variedad

La figura 34 muestra el comportamiento del valor de la materia seca de los tomates, para el efecto de la variedad, en los tres momentos del estudio de poscosecha (T+0, T+7 y T+14), en función de las parcelas. Se observa un comportamiento muy uniforme sobre el contenido en materia seca de los frutos, ya que en todos los momentos estudiados, el contenido en materia seca aumenta para los frutos de la variedad Caniles. En general, se puede observar que independientemente del momento de poscosecha, los frutos procedentes de la parcela I son los que presentan mayor contenido en materia seca, aunque las diferencias en el contenido de materia seca de los frutos entre parcelas, no alcanza el 1%. Los mayores valores en el contenido en materia seca en los tomates pueden repercutir en una mejor conservación en poscosecha.

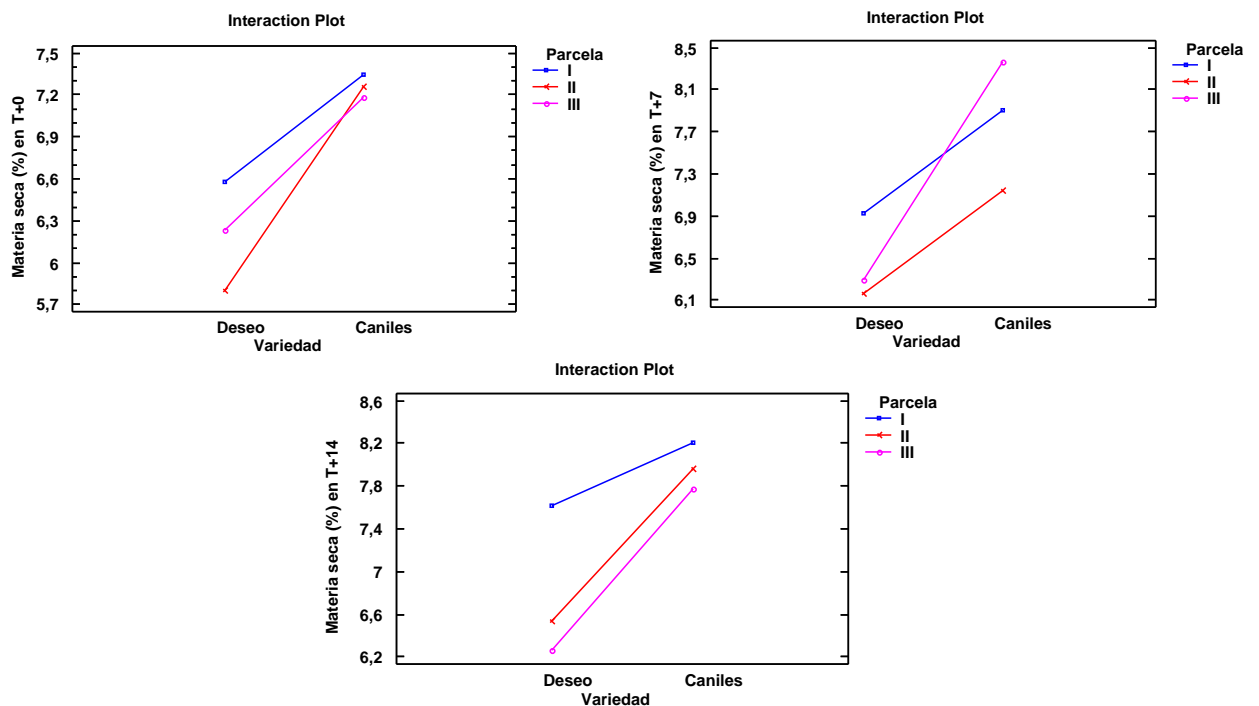


Figura 34. Influencia de la parcela en el parámetro de la materia seca (%) de los frutos de tomate, en función de la variedad

La figura 35 muestra la evolución del valor del contenido en materia seca (%) de los frutos de tomate a lo largo del periodo de poscosecha, en las dos variedades. Se observa que a medida que avanza el periodo de poscosecha, el contenido en materia seca de los frutos de tomate aumenta, una consecuencia lógica derivada de la pérdida de humedad de los frutos a lo largo de la poscosecha.

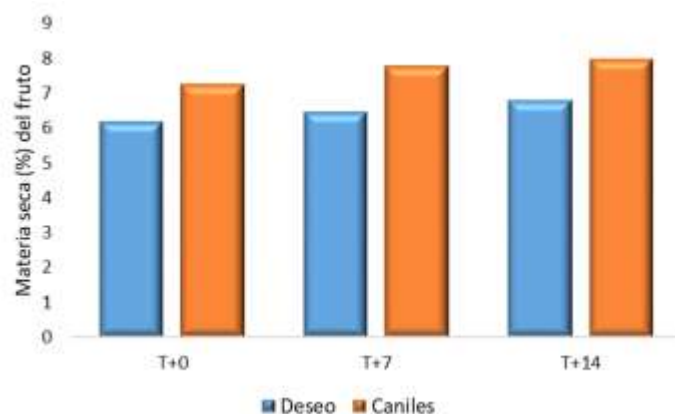


Figura35. Evolución del valor del contenido en materia seca (%) en los frutos de tomate, por variedad, a lo largo del periodo de poscosecha

Además, esta pérdida del contenido en humedad de los frutos y su relación con el contenido en materia seca es estadísticamente significativa, entre el momento T+0 y T+7 de la poscosecha y evidentemente entre el T+0 y el T+14, pero no es estadísticamente significativa entre el T+7 y el T+14 (figura 36), donde ya la pérdida de humedad se ralentiza. Por otro lado, se observa que el incremento en materia seca entre el momento T+0 y el T+7 es más pronunciado en la variedad Caniles (con mayor pendiente). Y los frutos de tomate de la variedad Deseo son los que menor contenido en materia seca presentan en los tres momentos de poscosecha evaluados.

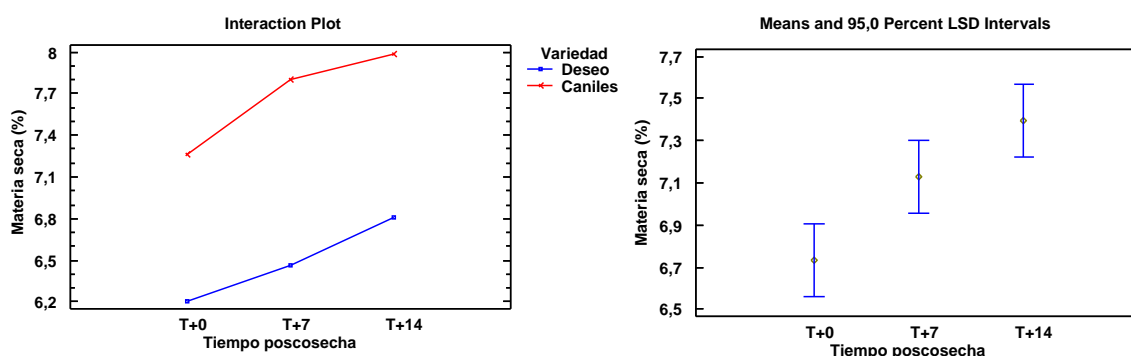


Figura 36. Evolución del contenido en materia seca (%) del tomate en el periodo de poscosecha. Interacción (variedad x momento de poscosecha) e intervalos LSD

Evaluación del contenido en sólidos solubles (°Brix) del tomate

La tabla 9 muestra los resultados del estudio estadístico, para la evaluación del contenido en sólidos solubles de los frutos de tomate, expresado en °Brix. Se observa que el efecto de la variedad es estadísticamente significativo, para el parámetro del contenido en sólidos solubles de los frutos de tomate (figura 37), siendo los frutos de la variedad Caniles los que mayor contenido en sólidos solubles presentan.

Tabla 9. Valores de medias de mínimos cuadrados para el parámetro del contenido en sólidos solubles (°Brix) del tomate para un 95% de confianza

Nivel	Casos	Media	Error estadístico	Límite inferior	Límite superior
Media global	54	5,1963			
Tiempo poscosecha					
T+0	18	5,03333	0,0898387	4,8527	5,21397
T+7	18	5,15556	0,0898387	4,97492	5,33619
T+14	18	5,4	0,0898387	5,21937	5,58063
Variedad					

Deseo	27	4,77778	0,073353	4,63029	4,92526
Caniles	27	5,61481	0,073353	5,46733	5,7623
Tiempo poscosecha por Variedad					
T+0, Deseo	9	4,56667	0,127051	4,31121	4,82212
T+0, Caniles	9	5,5	0,127051	5,24455	5,75545
T+7, Deseo	9	4,77778	0,127051	4,52232	5,03323
T+7, Caniles	9	5,53333	0,127051	5,27788	5,78879
T+14, Deseo	9	4,98889	0,127051	4,73344	5,24434
T+14, Caniles	9	5,81111	0,127051	5,55566	6,06656

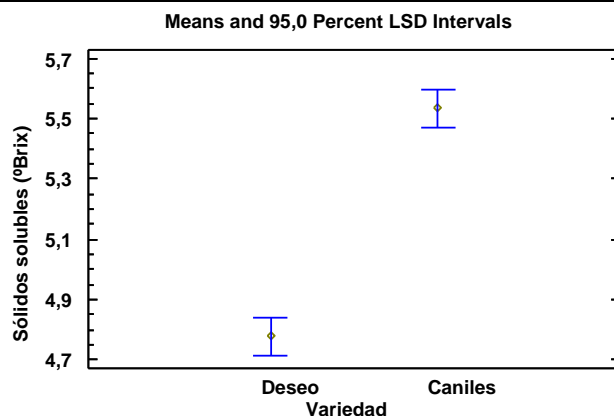
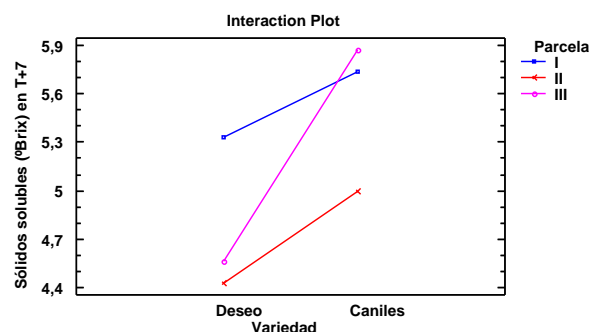


Figura 37. Valores promedio del contenido en sólidos solubles (°Brix) de los frutos de tomate, en función de la variedad

La figura 38 muestra el comportamiento del contenido en sólidos solubles de los tomates, para el efecto de la variedad, en los tres momentos del estudio de poscosecha (T+0, T+7 y T+14), en función de las parcelas. Se observa un comportamiento muy uniforme sobre el contenido en sólidos solubles (°Brix) de los frutos, ya que en todos los momentos estudiados, el contenido en azúcares aumenta para los frutos de la variedad Caniles.

En general, se puede observar que independientemente del momento de poscosecha, los frutos procedentes de la parcela I son los que presentan mayor contenido en sólidos solubles, seguido de los frutos de la parcela III, excepto en el momento T+14, donde los frutos cultivados en la parcela II presentan mayores valores de sólidos solubles en el momento II frente al momento III, más marcado en los frutos de la variedad Deseo que en los de la variedad Caniles.



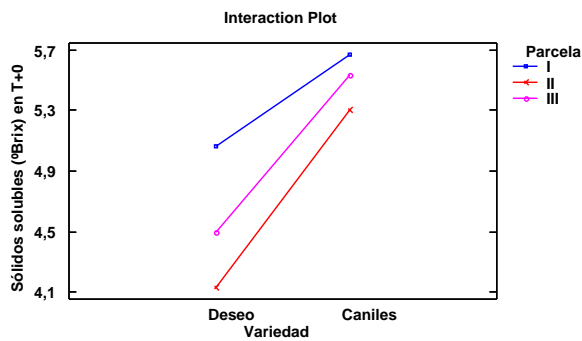
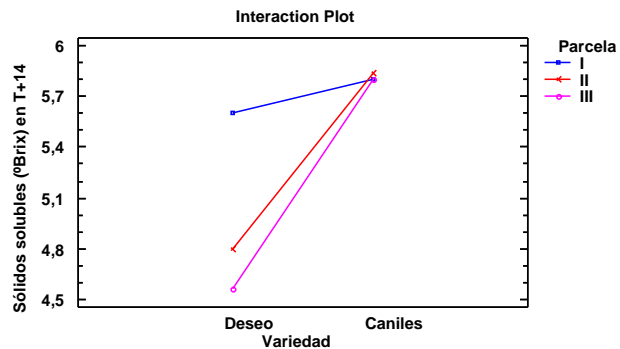


Figura 38. Influencia del parámetro del sólidos solubles frutos de tomate, en variedad

La figura 39 evolución del valor del sólidos solubles (°Brix) tomate a lo largo del poscosecha, en las dos

observa que a medida que avanza el periodo de poscosecha, el contenido en sólidos solubles, prácticamente se incrementa ligeramente, como consecuencia de la pérdida de agua de los frutos, que concentra los sólidos solubles de los frutos. En todos los momentos del periodo de poscosecha, los sólidos solubles son superiores en los frutos de la variedad Caniles.



de la parcela en contenido en (°Brix) de los función de la

muestra la contenido en de los frutos de periodo de variedades. Se

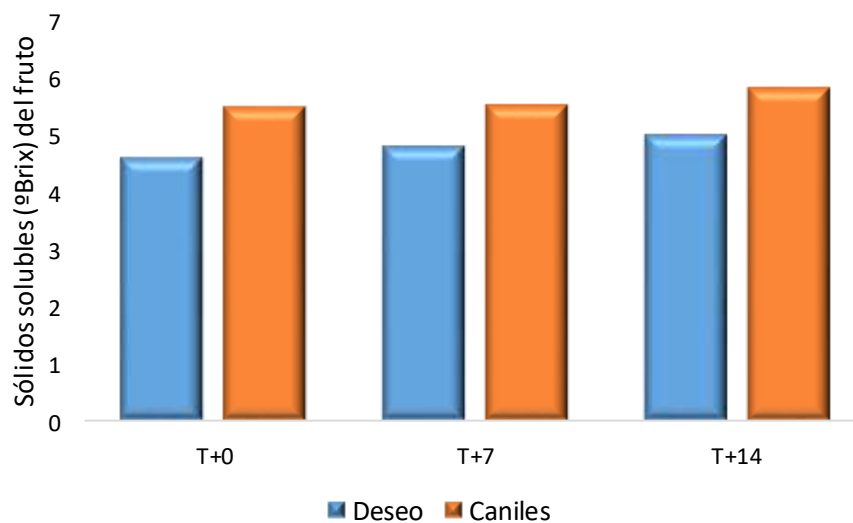


Figura39. Evolución del valor del contenido en sólidos solubles (°Brix) en los frutos de tomate, por variedad, a lo largo del periodo de poscosecha

El contenido en sólidos solubles de los frutos de tomate es estadísticamente significativo, entre los momentos inicial y final de la poscosecha, pero no entre el momento T+0 frente a T+7, ni tampoco entre los momentos T+7 y el T+14 (figura 40). Por otro lado, se observa que el incremento en sólidos solubles entre el momento T+0 y el T+7 es más pronunciado en la variedad Deseo (con mayor pendiente), siendo estos frutos de la variedad de tomate Deseo, los que presentan el menor contenido en sólidos solubles en los tres momentos de poscosecha evaluados.

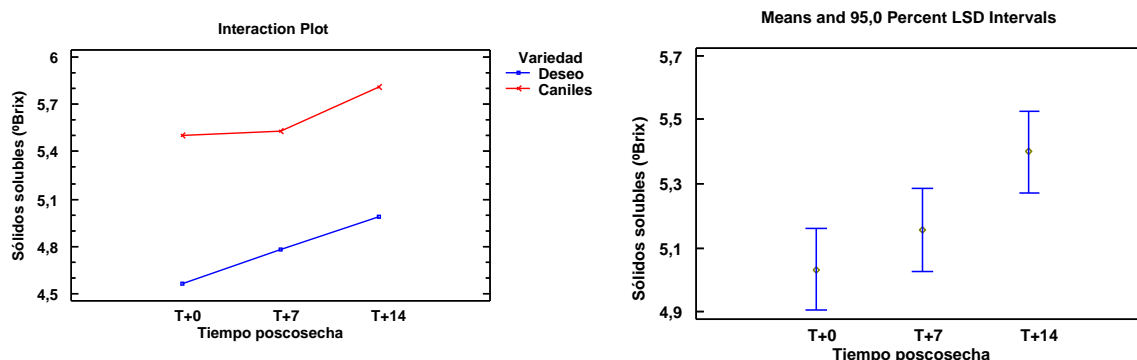


Figura 40. Evolución del contenido en sólidos solubles (°Brix) de los tomates en el periodo de poscosecha. Interacción (variedad x momento de poscosecha) e intervalos LSD

Evaluación del valor del pH del tomate

La tabla 10 muestra los resultados del estudio estadístico, para la evaluación del valor del pH de los frutos de tomate. Se observa que el efecto de la variedad es estadísticamente significativo, para el parámetro del valor del pH de los frutos de tomate (figura 41), siendo los frutos de la variedad Deseo los que mayor valor de pH presentan, es decir los menos ácidos. Aunque las diferentes entre los dos grupos superan ligeramente el 2%.

Tabla 10. Valores de medias de mínimos cuadrados para el parámetro del pH del tomate para un 95% de confianza

Nivel	Casos	Media	Error estadístico	Límite inferior	Límite superior
Media global	54	4,09685			
Tiempo poscosecha					
T+0	18	4,02667	0,0106308	4,00529	4,04804
T+7	18	4,09389	0,0106308	4,07251	4,11526
T+14	18	4,17	0,0106308	4,14863	4,19137
Variedad					
Deseo	27	4,14	0,00868003	4,12255	4,15745
Caniles	27	4,0537	0,00868003	4,03625	4,07116
Tiempo poscosecha por Variedad					
T+0, Deseo	9	4,06889	0,0150343	4,03866	4,09912
T+0, Caniles	9	3,98444	0,0150343	3,95422	4,01467
T+7, Deseo	9	4,12333	0,0150343	4,0931	4,15356
T+7, Caniles	9	4,06444	0,0150343	4,03422	4,09467
T+14, Deseo	9	4,22778	0,0150343	4,19755	4,25801
T+14, Caniles	9	4,11222	0,0150343	4,08199	4,14245

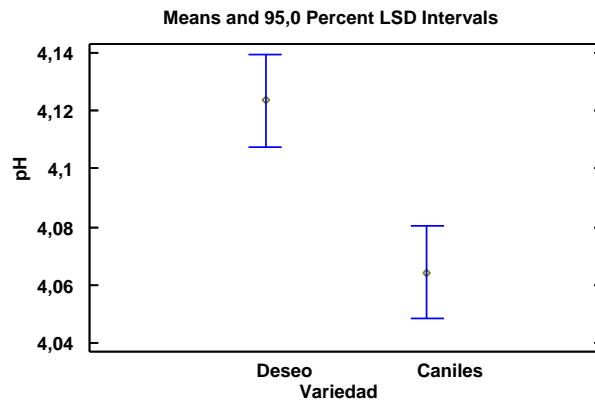


Figura 41. Valores promedio del valor del pH de los frutos de tomate, en función de la variedad

La figura 42 muestra el comportamiento del valor del pH de los tomates, para el efecto de la variedad, en los tres momentos del estudio de poscosecha (T+0, T+7 y T+14), en función de las parcelas.

Se observa un comportamiento muy uniforme sobre el valor del pH de los frutos, ya que en todos los momentos estudiados, los frutos con mayor valor de pH proceden de la parcela I, le siguen los frutos de la parcela III, mientras que los frutos de la parcela II presentan los valores de pH más bajos.

En general, los frutos de tomate de la variedad Deseo muestran valores más altos de pH, excepto en los frutos procedentes de la parcela II y evaluados en el momento T+7 de la conservación, en este caso, los frutos de la variedad Caniles, presenta valores de pH en los tomates, superiores a sus homólogos en la variedad Deseo.

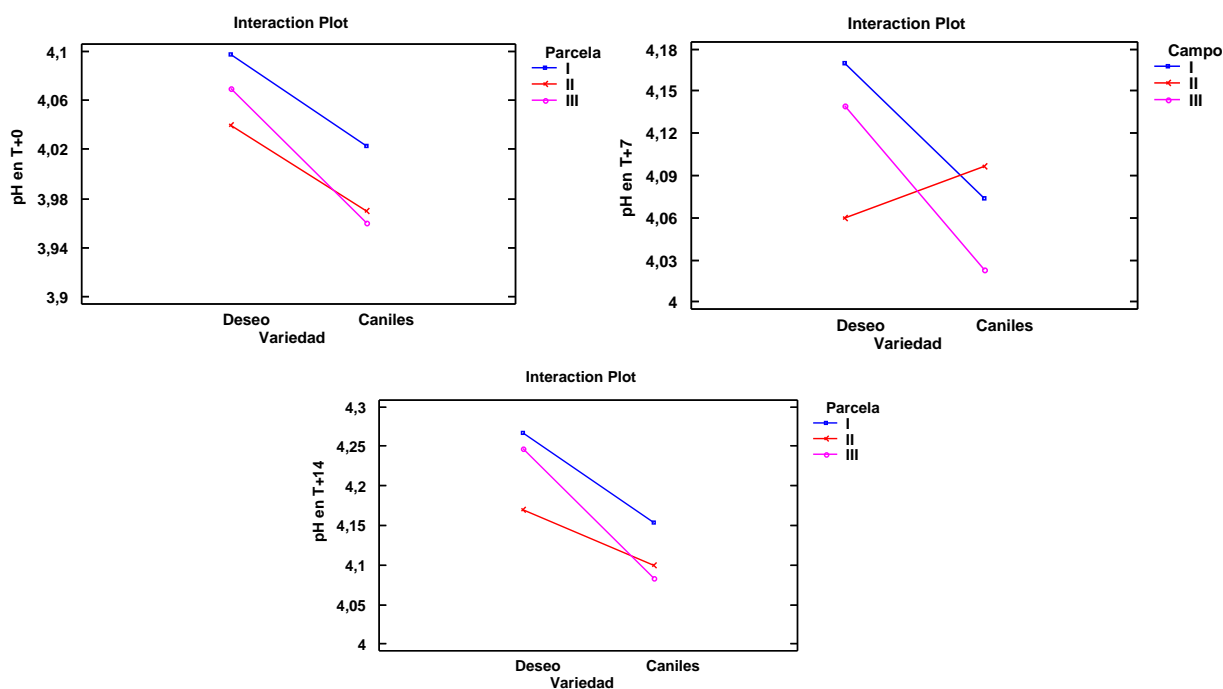


Figura 42. Influencia de la parcela en el valor del pH de los frutos de tomate, en función de la variedad

La figura 43 muestra la evolución del valor del pH de los frutos de tomate a lo largo del periodo de poscosecha, en las dos variedades. Se observa que a medida que avanza el periodo de poscosecha, el valor del pH de los frutos de tomate se incrementa, es decir, que los frutos van dejando de ser tan ácidos. El incremento en los valores de pH se produce en las dos variedades y de forma progresiva, siendo en todos los casos, los valores de pH superiores en los frutos de la variedad Deseo.

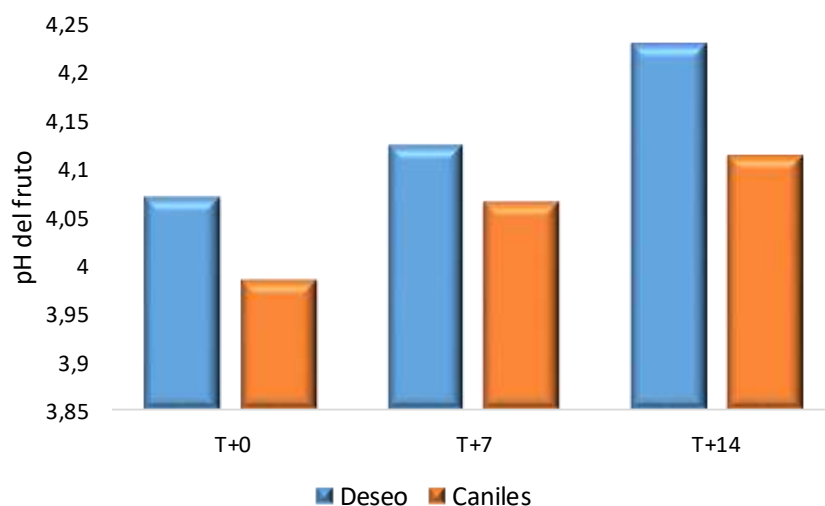


Figura 43. Evolución del valor del pH en los frutos de tomate, por variedad, a lo largo del periodo de poscosecha

El valor del pH de los frutos de tomate es altamente significativo, entre los tres momentos de la poscosecha, es decir los valores de pH son estadísticamente significativos entre los frutos del momento T+0 y T+7 de la poscosecha, entre el momento T+7 y T+14 y evidentemente entre el T+0 y el T+14 (figura 44). Por otro lado, se observa que el incremento en el valor del pH entre el momento T+0 y el T+7 es muy similar en los frutos de las dos variedades, mientras que el

incremento del valor del pH entre los momentos T+7 y T+14 es más pronunciado en la variedad Deseo (con mayor pendiente). Y los frutos de tomate de la variedad Deseo son los que mayor valor de pH presentan en los tres momentos de poscosecha evaluados.

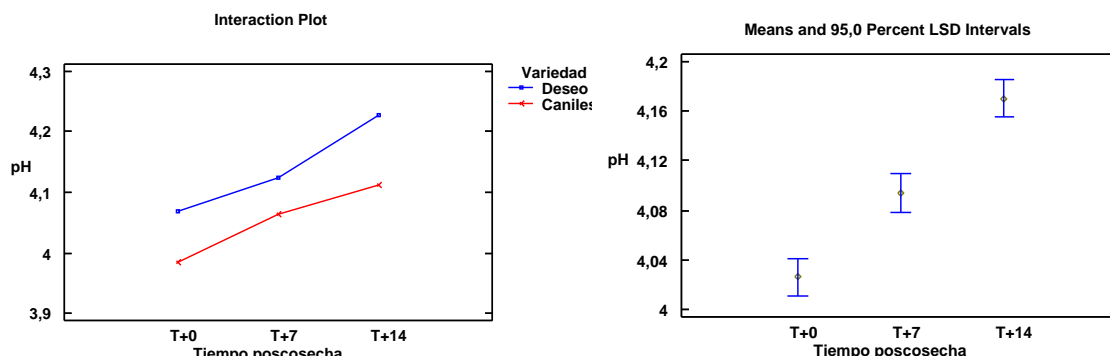


Figura 44. Evolución del valor de pH en los frutos en el periodo de poscosecha. Interacción (variedad x momento de poscosecha) e intervalos LSD

Evaluación del valor de la acidez total del tomate

La tabla 11 muestra los resultados del estudio estadístico, para la evaluación del valor de la acidez total valorable de los frutos de tomate, expresada como porcentaje de ácido cítrico. Los valores de pH y de acidez son inversos, es decir, que a medida que el pH es más alto la acidez será menor, porque el tomate será menos ácido.

Se observa que el efecto de la variedad es estadísticamente significativo, para el parámetro de la acidez total valorable en los frutos de tomate (figura 45), siendo los frutos de la variedad Caniles los que mayor valor de acidez total presentan, es decir los más ácidos.

Tabla 11. Valores de medias de mínimos cuadrados para el parámetro de la acidez total del tomate para un 95% de confianza

<i>Nivel</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Error estadístico</i>	<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>
Media global	54	0,424445			
Tiempo poscosecha					
T+0	18	0,462985	0,00732237	0,448262	0,477707
T+7	18	0,415255	0,00732237	0,400532	0,429977
T+14	18	0,395096	0,00732237	0,380373	0,409819
Variedad					
Deseo	27	0,398695	0,00597869	0,386674	0,410716
Caniles	27	0,450196	0,00597869	0,438175	0,462216
Tiempo poscosecha por Variedad					
T+0, Deseo	9	0,420491	0,0103554	0,39967	0,441312
T+0, Caniles	9	0,505478	0,0103554	0,484658	0,526299
T+7, Deseo	9	0,397784	0,0103554	0,376963	0,418605
T+7, Caniles	9	0,432725	0,0103554	0,411904	0,453546
T+14, Deseo	9	0,377809	0,0103554	0,356988	0,39863
T+14, Caniles	9	0,412383	0,0103554	0,391562	0,433204

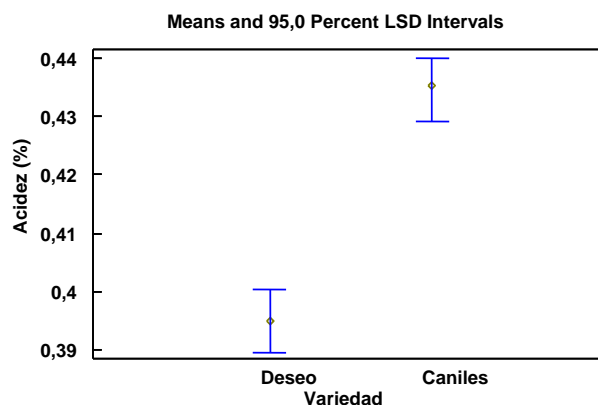


Figura 45. Valores promedio la acidez total valorable (%) de los frutos de tomate, en función de la variedad

La figura 46 muestra el comportamiento de los valores de la acidez total de los tomates, para el efecto de la variedad, en los tres momentos del estudio de poscosecha (T+0, T+7 y T+14), en función de las parcelas.

Se observa un comportamiento de interacción entre los valores de la acidez para los frutos en función de la parcela de cultivo, el momento de poscosecha y la variedad. Así, los frutos de tomate muestran niveles de acidez total mayores para la variedad Caniles, pero los valores son más acentuados entre las dos variedades cuando los frutos proceden de la parcela I y sobre todo en el primer momento tras la recolección. Del resto, por lo general los frutos de tomate procedentes de la parcela III son ligeramente más ácidos.

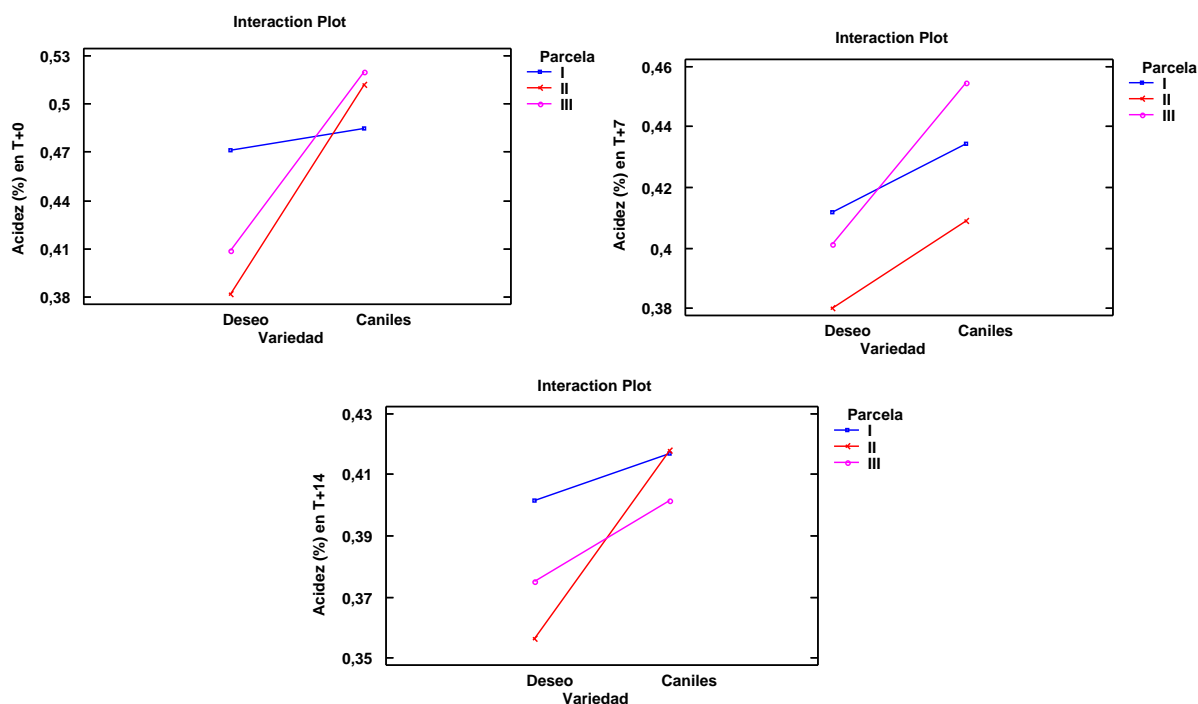


Figura 46. Influencia de la parcela en el valor de la acidez total valorable (%) de los frutos de tomate, en función de la variedad

La figura 47 muestra la evolución del contenido en acidez total valorable (%) de los frutos de tomate a lo largo del periodo de poscosecha, en las dos variedades. Se observa que a medida que avanza el periodo de poscosecha, el valor de la acidez total valorable de los frutos de tomate disminuye, es decir, que los frutos van dejando de ser tan ácidos. La disminución de los valores de

la acidez total valorable se produce en las dos variedades y de forma progresiva, siendo en todos los casos, los valores de la acidez superiores en los frutos de la variedad Caniles.

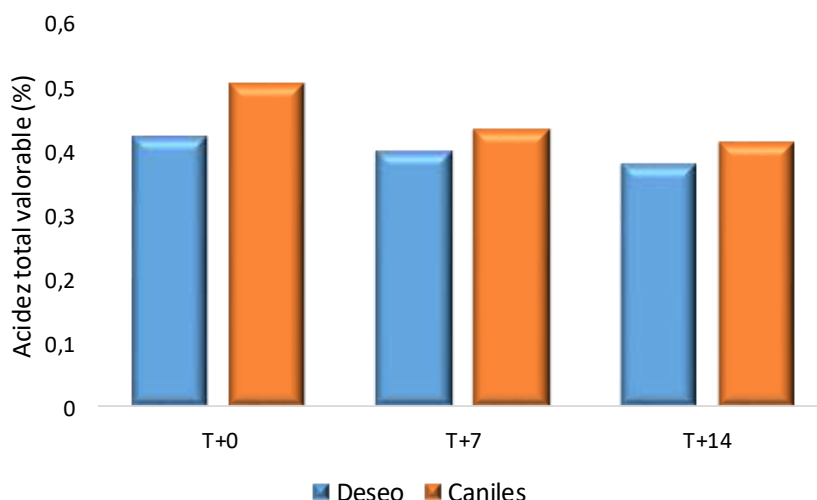


Figura 47. Evolución de la acidez total valorable (%) en los frutos de tomate, por variedad, a lo largo del periodo de poscosecha

El valor de la acidez total valorable de los frutos de tomate es altamente significativo, entre los tres momentos de la poscosecha, es decir los valores de la acidez son estadísticamente significativos entre los frutos del momento T+0 y T+7 de la poscosecha, entre el momento T+7 y T+14 y evidentemente entre el T+0 y el T+14 (figura 48).

Por otro lado, se observa que el descenso en la acidez total valorable entre el momento T+0 y el T+7 es más pronunciado en los frutos de la variedad Caniles (con mayor pendiente), mientras que la disminución del valor de la acidez total valorable entre los momentos T+7 y T+14 es muy similar en las dos variedades. Y los frutos de tomate de la variedad Caniles son los que mayor valor de la acidez total valorable presentan en los tres momentos de poscosecha evaluados.

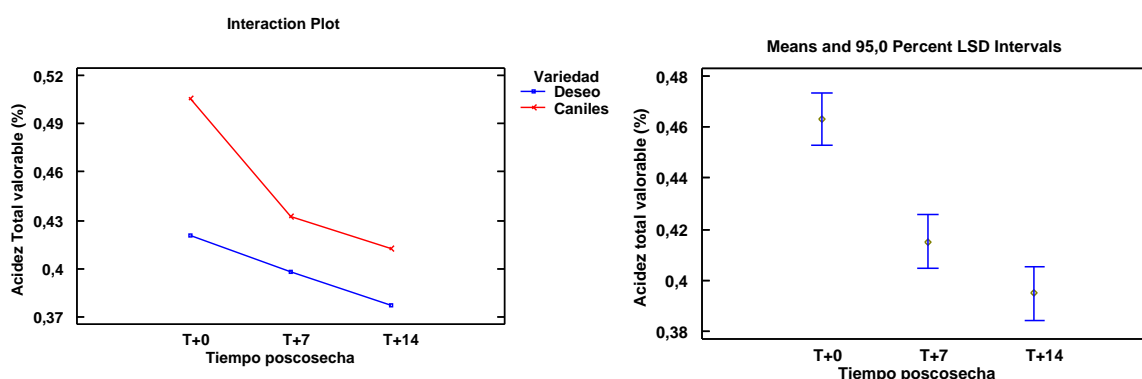


Figura 48. Evolución de la acidez total valorable (%) en los frutos en el periodo de poscosecha. Interacción (variedad x momento de poscosecha) e intervalos LSD

Evaluación del índice del sabor del tomate

La tabla 12 muestra los resultados del estudio estadístico, para la evaluación del índice del sabor de los frutos de tomate. Se observa que el efecto de la variedad es estadísticamente significativo, para el parámetro del índice de sabor en los frutos de tomate (figura 49), siendo los frutos de la variedad Caniles los que mayor valor de este parámetro presentan.

Tabla 12. Valores de medias de mínimos cuadrados para el parámetro del índice de sabor del tomate para un 95% de confianza

<i>Nivel</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Error estadístico</i>	<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>
Media global	54	6,57927			
Tiempo poscosecha					
T+0	18	5,9204	0,096484	5,7264	6,11439
T+7	18	6,60888	0,096484	6,41488	6,80287
T+14	18	7,20853	0,096484	7,01454	7,40253
Variedad					
Deseo	27	6,41927	0,0787788	6,26087	6,57767
Caniles	27	6,73927	0,0787788	6,58087	6,89766
Tiempo poscosecha por Variedad					
T+0, Deseo	9	5,86706	0,136449	5,59271	6,14141
T+0, Caniles	9	5,97373	0,136449	5,69938	6,24808
T+7, Deseo	9	6,39677	0,136449	6,12242	6,67112
T+7, Caniles	9	6,82098	0,136449	6,54663	7,09533
T+14, Deseo	9	6,99398	0,136449	6,71963	7,26832
T+14, Caniles	9	7,42309	0,136449	7,14874	7,69744

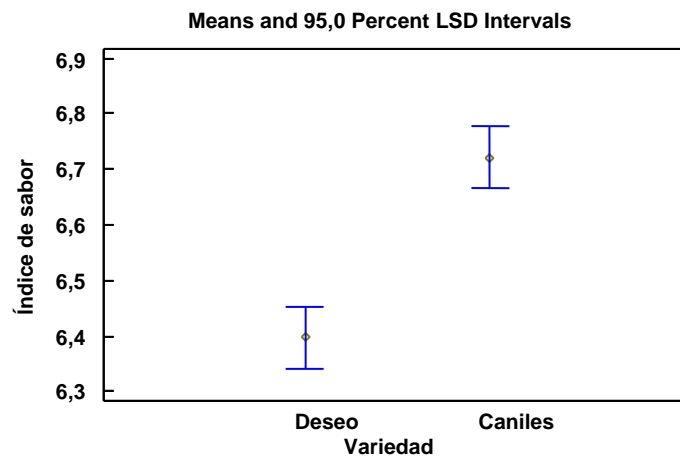


Figura 49. Valores promedio del índice de sabor de los frutos de tomate, en función de la variedad

La figura 50 muestra el comportamiento de los valores del índice de sabor de los tomates, para el efecto de la variedad, en los tres momentos del estudio de poscosecha (T+0, T+7 y T+14), en función de las parcelas.

Se observa un comportamiento de interacción entre los valores del índice de sabor para los frutos en función de la parcela de cultivo, el momento de poscosecha y la variedad. Así, los frutos de tomate muestran valores del índice de sabor mayores cuando los frutos proceden de la parcela I, en los tres momentos, y para las dos variedades, excepto en el momento T+14, donde los frutos de mayor índice de sabor son los de la variedad Caniles procedentes de la parcela III.

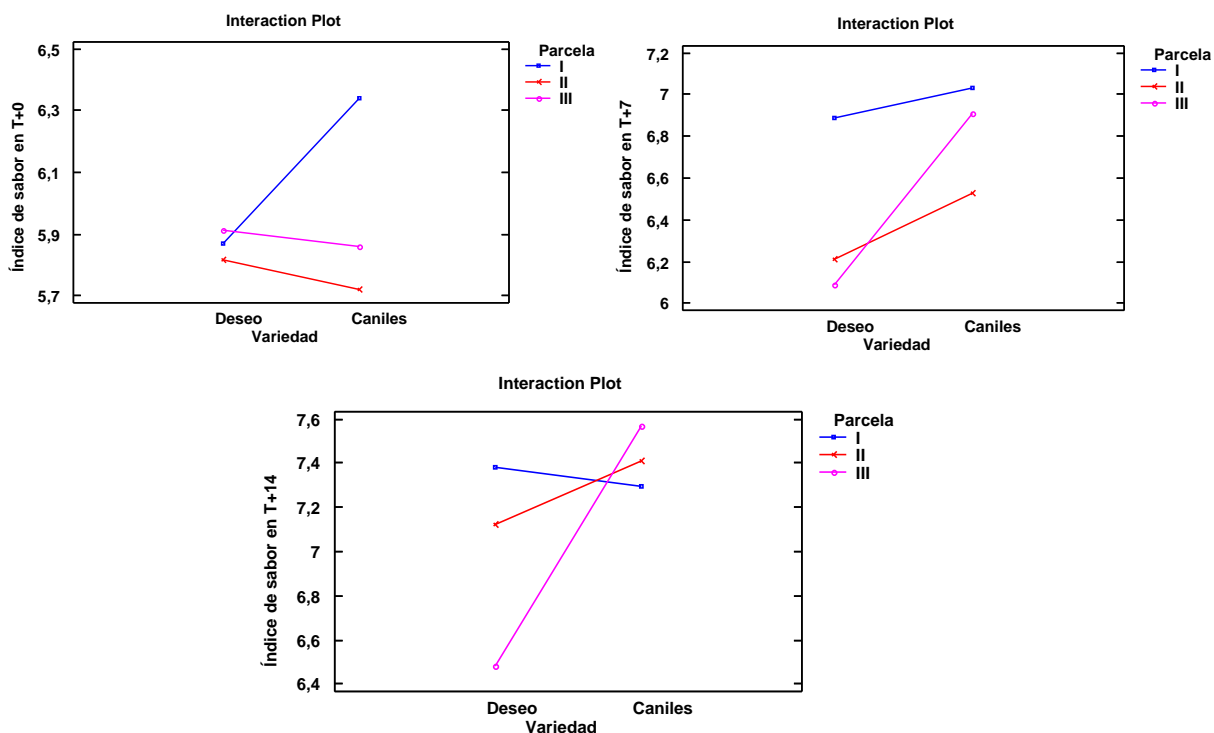


Figura 50. Influencia de la parcela en el valor del índice de sabor de los frutos de tomate, en función de la variedad

La figura 51 muestra la evolución del valor del índice del sabor de los frutos de tomate a lo largo del periodo de poscosecha, en las dos variedades. Se observa que a medida que avanza el periodo de poscosecha, el valor del índice del sabor se incrementa para las dos variedades, como consecuencia del incremento en el contenido en sólidos solubles y la disminución en el valor de la acidez total, dos de los parámetros que influyen en la determinación del índice de acidez. La disminución de los valores de la acidez total valorable se produce en las dos variedades y de forma progresiva, siendo en todos los casos, los valores del índice de sabor, ligeramente superiores en los frutos de la variedad Caniles.

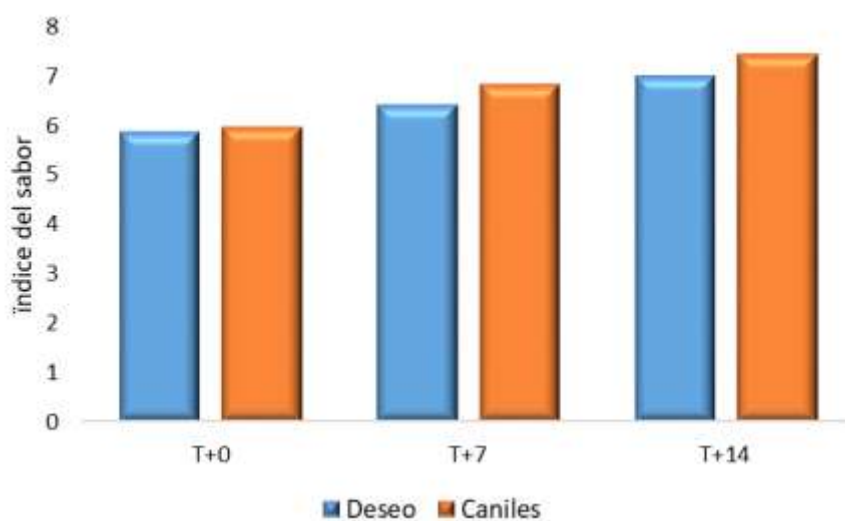


Figura 51. Evolución del índice del sabor en los frutos de tomate, por variedad, a lo largo del periodo de poscosecha

El valor del índice de sabor de los frutos de tomate es altamente significativo, entre los tres momentos de la poscosecha, es decir los valores del índice de sabor son estadísticamente significativos entre los frutos del momento T+0 y T+7 de la poscosecha, entre el momento T+7 y T+14 y evidentemente entre el T+0 y el T+14 (figura 52).

Por otro lado, se observa que el incremento en los valores del índice del sabor es muy similar en los frutos de las dos variedades, con las diferencias ya indicadas entre ellas, y con una evolución muy similar entre los dos tramos estudiados de T+0 a T+7 y de T+7 a T+14.

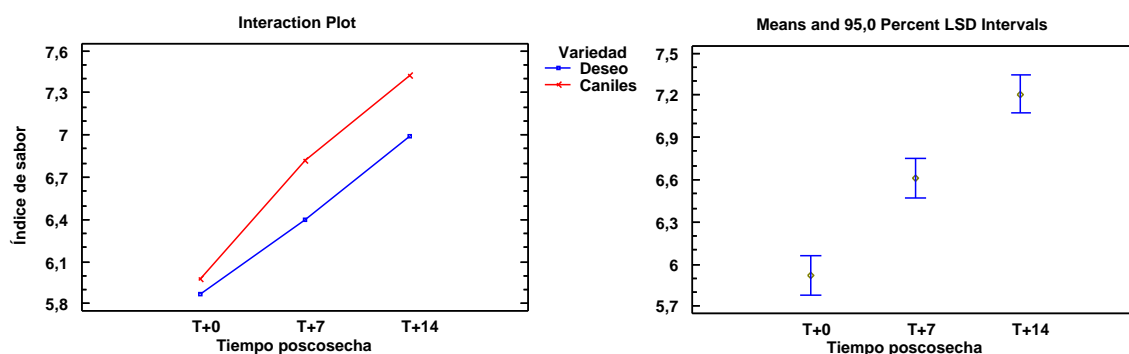


Figura 52. Evolución del índice de sabor en los frutos en el periodo de poscosecha. Interacción (variedad x momento de poscosecha) e intervalos LSD

CONCLUSIONES

Se han observado diferencias estadísticamente significativas en algún parámetro estudiado, en función bien de la variedad, de la parcela o del momento de poscosecha. Algunas de las variaciones encontradas responden a la evolución lógica en poscosecha, como pérdida de la acidez e incremento del contenido en sólidos solubles, o la pérdida del peso de los frutos como consecuencia de la pérdida de humedad y el incremento en materia seca. Pese a ello, los parámetros del color y de la firmeza no se ven altamente afectados por el proceso de poscosecha.

En general existen pocas diferencias en el comportamiento en poscosecha entre los frutos de tomate de la variedad Deseo frente a los de la variedad Caniles, pudiendo concluir, que en general presentan un comportamiento muy similar.