

# Capítulo 4

## Productividad y calidad específica del fruto de Tomate Limachino Antiguo

Juan Pablo Martínez, Karen Farías, Luis Salinas, Alejandra Freixas, Lida

Fuentes y Nelson Loyola

### 4.1 Introducción

Existen aún pocos estudios en Chile relacionados con el desarrollo o rescate de variedades locales de tomate que aporten y posean un sentido de pertenencia a un territorio y una gran reputación como lo hecho con el tomate Limachino Antiguo. En esta última línea es que el INIA ha estado desarrollando un programa de rescate del tomate Limachino Antiguo, variedad que por sus características organolépticas de sabor, aroma, color y textura constituye un verdadero patrimonio histórico de la producción de tomate en Chile. En este capítulo se analiza la caracterización productiva y la calidad específica de fruto (agronómica, funcional y sensorial) de tomate Limachino Antiguo (en particular las accesiones SLY074 y SLY123), atributos muy apreciados por el consumidor. Sin embargo, según la experiencia recogida de los agricultores tradicionales de la Cuenca de Limache, se ha aprendido que, debido al corto periodo de cosecha de un mes (noviembre a abril) y la corta duración del fruto de postcosecha de (3-4 días), se requiere innovar en manejos sostenibles de pre y postcosecha que puedan mejorar la calidad del fruto entregando un valor agregado al producto.

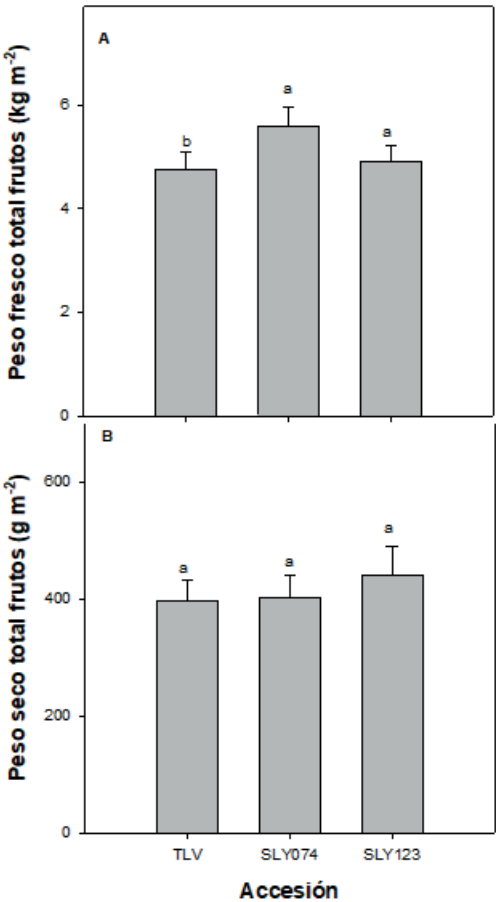
### 4.2 Productividad y sus componentes

#### 4.2.1 Productividad

Sobre la base de peso fresco, la productividad ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ) de Tomate Limachino Antiguo del tipo francés (SLY074) mostró un alto potencial en comparación al Tomate Larga Vida (TLV1) y Tomate Limachino Antiguo tipo "Italiano" (SLY123)

cultivado bajo condiciones de producción con enmienda orgánica (**Figura 4.1.A**). Respuesta diferente ocurrió al medir la productividad sobre la base de peso seco en el cual el Tomate Limachino Antiguo (SLY123) presentó un rendimiento levemente mayor que las otras dos accesiones (**Figura 4.1.B**).

**Figura 4.1.** Productividad total promedio de racimo sobre la base de peso fresco (A) ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) y seco (B) ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) en tres accesiones de tomate (TLV, SLY074 y SLY123) bajo manejo sustentable (compost), cultivados en condiciones de invernadero en la Cuenca de Limache. Letras distintas indican diferencia significativa por efecto tratamiento  $p \leq 0,05$ . Barras indican error estándar.

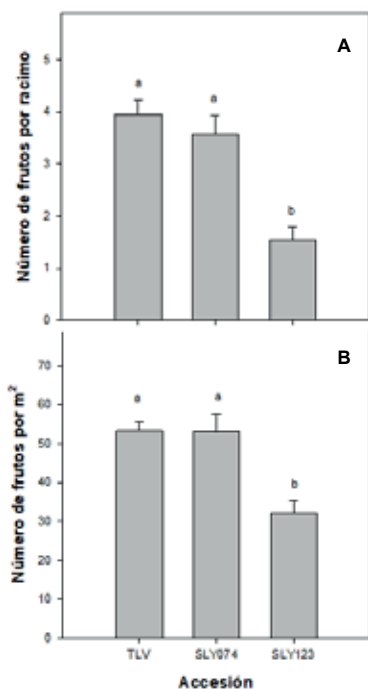


## 4.2.2 Componentes de rendimiento

Número de frutos por racimo. El número de frutos por racimo presentó diferencias significativas entre las tres accesiones estudiadas, mostrando un menor número de frutos por racimo en el Tomate Limachino Antiguo del tipo "Italiano" (SLY123), como se observa en la **Figura 4.2.A**.

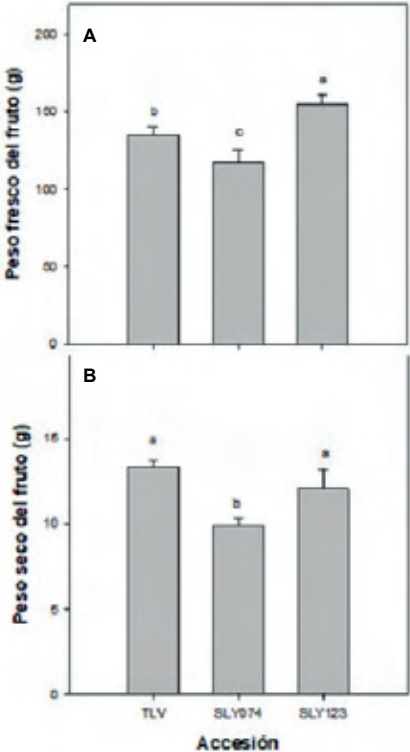
Número total de frutos por m<sup>2</sup>. Como se observa en la **Figura 4.2.B**, el número total de frutos por m<sup>2</sup> mostró diferencias significativas entre las tres accesiones. En el SLY123 se observó el menor número de frutos por m<sup>2</sup> con un valor de 30 en comparación a las accesiones TLV y SLY074. La accesión italiana (SLY123) se caracteriza por producir un menor número de frutos por m<sup>2</sup>.

**Figura 4.2.** Número frutos por racimo **(A)** y número total de frutos por m<sup>2</sup> **(B)** evaluados en tres accesiones de tomate (TLV, SLY074 y SLY123) bajo manejo sustentable (compost), cultivados en condiciones de invernadero en la Cuenca de Limache. Letras distintas indican diferencia significativa por efecto tratamiento  $p \leq 0,05$ . Barras indican error estándar.



**Peso fresco y seco del fruto.** El Tomate Limachino Antiguo del tipo "italiano" (SLY123) presentó un valor mayor de peso fresco de frutos. (Figura 4.3.A) en comparación al Tomate Limachino Antiguo tipo "frances" (SLY074) y tomate Larga Vida (TLV). Sin embargo, no se observaron diferencias significativas de peso seco del fruto entre las accesiones SLY123 y TLV, pero si presentó diferencias con SLY074 (Figura 4.3.B).

**Figura 4.3.** Peso fresco (A) y seco (B) del fruto (g/fruto) en tres accesiones en tres accesiones de tomate (TLV, SLY074 y SLY123) bajo manejo sustentable (compost), cultivados en condiciones de invernadero en la Cuenca de Limache. Letras distintas indican diferencia significativa por efecto tratamiento  $p \leq 0,05$ . Barras indican error estándar.



### 4.2.3 Conclusiones

La productividad del Tomate Limachino Antiguo, al igual que cualquier variedad de tomate, depende de diversos factores como manejo agronómico (riego y nutrición,) suelo, clima, entre otros. Bajo condiciones controladas en invernadero y producción orgánica, el Tomate Limachino Antiguo tipo “francés” (SLY074) presentó una mayor productividad con respecto al Tomate Larga Vida (TLV) y el Tomate Limachino del tipo “italiano” (SLY123). Estas dos últimas accesiones presentaron una productividad similar entre ellas. Los experimentos hechos fortalecen la convicción basada en la práctica de los productores de que el Tomate Limachino Antiguo del tipo “francés” (SLY074) presenta una rusticidad más elevada que los otros dos. Esta diferencia de rusticidad y su efecto en la productividad es notoriamente percibida por los agricultores, los cuales muestran una marcada preferencia por la accesión del tipo “francés” (SLY074)<sup>1</sup>.

### 4.3 Calidad específica del fruto

El tomate es considerado como un alimento que posee buenos atributos nutricionales, funcionales y sensoriales. Como es sabido, la calidad específica del fruto de tomate está compuesta por tres tipos de calidades: agronómica, funcional y sensorial. La calidad agronómica del fruto de tomate está determinada principalmente por aspectos tales como el peso, tamaño, color, firmeza, pH, azúcares, acidez, textura y valor nutricional del fruto<sup>2</sup>.

En lo que respecta a la calidad funcional del fruto, la presencia de compuestos bioactivos cumple un rol beneficioso en la prevención y protección de enfermedades crónicas no transmisibles y disfuncionales como, por ejemplo, el cáncer, enfermedades cardiovasculares, la diabetes y la obesidad. El TLA posee también una elevada capacidad antioxidante de algunos compuestos presente en el fruto, tales como carotenos (licopeno y b-caroteno) y polifenoles. Estos compuestos también contribuyen al valor nutricional y saludable del fruto, mejorando los atributos de calidad sensorial. Por otra parte, la calidad sensorial está asociada a los gustos del consumidor y condiciona la potencial demanda para este alimento en los distintos mercados.

<sup>1</sup> Al cierre de este Informe, no se han procesado los datos de la accesión Tomate Limachino Antiguo SLY124 (recolectada desde el territorio y también reconocida como del tipo “Limachino”) la cual ha mostrado en terreno tener también una elevada rusticidad en relación a la accesión del tipo francés (SLY074).

<sup>2</sup> Zaccari (2009) y Sánchez et al.(2011).

### 4.3.1 Calidad agronómica del fruto

Para determinar la calidad agronómica del Tomate Limachino Antiguo, se han hecho hasta ahora ensayos bajo condiciones de invernadero en INIA La Cruz y en algunas zonas de la Cuenca de Limache. Los ensayos fueron hechos en base a un manejo orgánico. Los parámetros medidos fueron el tamaño de fruto, el color visual y espectral, la firmeza de pulpa, los sólidos solubles, los azúcares totales y la acidez. Comparativamente con el Tomate Larga vida, se pudo observar que el Tomate Limachino Antiguo del tipo "italiano" (SLY123) es, aproximadamente, 1.6 veces más grande que el Tomate Larga Vida (TLV). Por otra parte, se observó un tamaño similar entre este último y la accesión Tomate Limachino Antiguo del tipo francés (SLY074)<sup>3</sup> (**Figura 4.4**).

En lo que respecta al color visual<sup>4</sup> y espectral del fruto (**Figura 4.6**) y, se observó un color rojo más intenso en Tomate Limachino Antiguo del tipo francés (SLY074) con respecto a las otras dos variedades. En relación con la firmeza del fruto<sup>5</sup>, se observó que la firmeza del Tomate Limachino Antiguo del tipo francés e italiano es un 50% menor que la observada para el Tomate Larga Vida (**Figura 4.6**).

Por otra parte, y como es sabido, el contenido de sólidos solubles es un parámetro indirecto para medir rápidamente los azúcares totales (y otras moléculas presentes el fruto). Para la accesión del tipo "francés", cerca del 65 % de los sólidos solubles está constituido por fructosa y glucosa; el resto lo constituyen los ácidos cítricos y málico (17%), minerales (11%), vitaminas y pigmentos. La relación entre dichos sólidos y la acidez del fruto define su calidad organoléptica (sabor). La unidad de medida de los sólidos solubles son los grados Brix. Los azúcares totales se miden a través del contenido de glucosa en el fruto fresco, siendo la unidad más utilizada mg glucosa por 100 gr peso fresco<sup>6</sup>.

La acidez titulable se determinó a través del contenido de ácidos en el fruto fresco, siendo la unidad de medida para tomate mg ácido cítrico por litro de jugo del fruto. Los resultados medidos muestran que el contenido de sólidos solubles y azúcares son similares entre el Tomate Larga Vida (TLV) y el Tomate Limachino Antiguo del tipo francés SLY074 (**Cuadro 4.1**). Sin embargo, la acidez fue mayor en la accesión del tipo "francés" en relación con el Tomate Larga Vida (TLV) y la accesión del tipo "italiano" (SLY123).

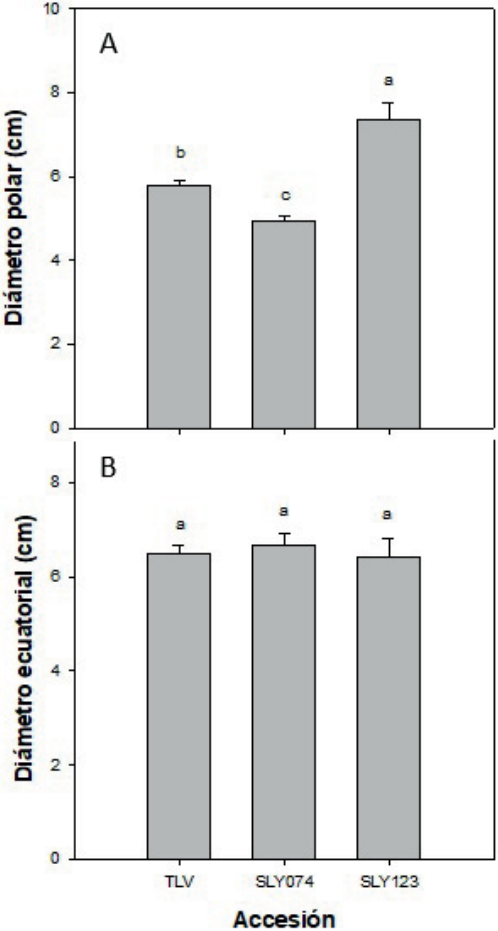
<sup>3</sup> Las comparaciones fueron hechas midiendo tanto el diámetro ecuatorial como el polar.

<sup>4</sup> Las comparaciones fueron hechas según la Cuadro de descripción de color del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, USDA.

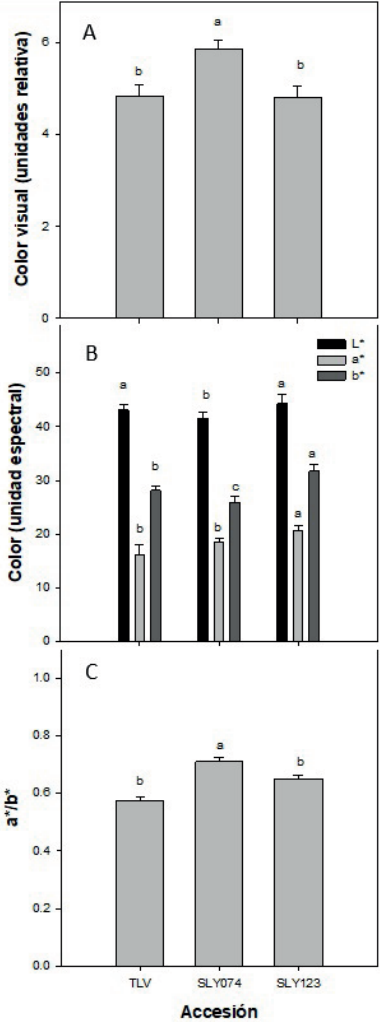
<sup>5</sup> Se utilizó un presionómetro digital marca Silverado modelo FHT 803 con un émbolo de diámetro de 11mm.

<sup>6</sup> Según la metodología de Yemm y Willis (1954).

**Figura 4.4.** Diámetro polar (A) y ecuatorial (B) (cm) del fruto en tres accesiones de tomate (TLV, SLY074 y SLY123) bajo manejo agronómico sustentable (compost) cultivados en condiciones de invernadero en la Cuenca de Limache, barras indican error estándar.



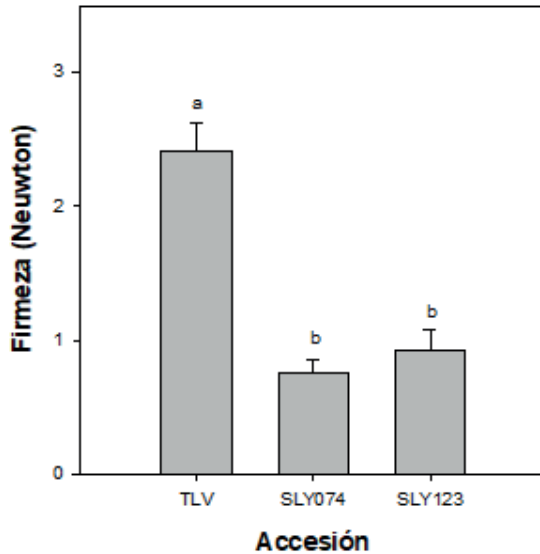
**Figura 4.5.** Color visual (A) (escala USDA), parámetros de color<sup>7</sup> L\*, a\* y b\* (B) evaluados por espectrofotométricas y valor de enrojecimiento (a\*/ b\*) (C) del fruto en tres accesiones de tomate (TLV, SLY074 y SLY123) bajo manejo agronómico sustentable (compost) cultivados en condiciones de invernadero en la Cuenca de Limache, barras indican error estándar.



<sup>7</sup> Batu A. (2004)



**Figura 4.6.** Firmeza de pulpa (Newton, N)<sup>8</sup> del fruto en tres accesiones de tomate (TLV, SLY074 y SLY123) bajo manejo agronómico sustentable (compost) cultivados en condiciones de invernadero en la Cuenca de Limache, barras indican error estándar.



**Cuadro 4.1.** Calidad agronómica (atributos químicos) en tomate larga vida (TLV) y tomate Limachino Antiguo tipo “francés” accesión SLY074.

Calidad agronómica (atributos químicos)*	TLV	SLY074	SLY123
Sólidos solubles (SS, °Brix)	5,85 ± 0,09 a	5,60 ± 0,07 a	5,40 ± 0,1 a
Acidez titulable (AT, g ácido cítrico/L)	2,65 ± 0,07 b	3,54 ± 0,07 a	2,50 ± 0,09 b
Relación SS/AT	2,20 ± 0,04 a	1,58 ± 0,03 b	2,16 ± 0,05 a
Azúcares totales (mg glucosa / 100 g PF)	12,45 ± 0,36 a	12,75 ± 0,58 a	nd**

\*Evaluaciones realizadas en el Laboratorio de Fisiología y Biología Molecular Vegetal de INIA-La Cruz.

\*\* nd: no determinado

<sup>8</sup> Batu A. (2004).

### 4.3.2 Calidad funcional

La capacidad antioxidante de un alimento depende de la naturaleza y concentración de los antioxidantes naturales presentes en él<sup>9</sup>. Dicha capacidad se puede cuantificar de acuerdo con diferentes métodos, siendo uno de ellos el método FRAP<sup>10</sup>. Comúnmente, la capacidad antioxidante del tomate es atribuida a los altos contenidos carotenoides, en particular el licopeno. Al utilizar usando el método FRAP, los resultados preliminares muestran que el contenido de licopeno no presentó diferencias entre el Tomate Larga Vida (TLV1) y el Tomate Limachino del tipo francés (SLY074) (**Cuadro 4.2**). Por otra parte, se observó que la capacidad antioxidante y el contenido de polifenoles fueron mayores en el Tomate Limachino Antiguo tipo francés (TLA2) en comparación al Tomate Larga Vida (TLV1) (**Cuadro 4.2**). Por lo tanto, los resultados obtenidos sugieren que la capacidad antioxidante del Tomate Limachino Antiguo (del tipo francés) estaría asociada más bien a la cantidad de polifenoles<sup>11</sup> que el fruto posea y no a la cantidad de licopeno (**Cuadro 4.2**)<sup>12,13</sup>.

**Cuadro 4.2.** Atributos funcionales en tomate larga vida (TLV) y tomate Limachino Antiguo tipo “francés” accesión SLY074.

Atributos funcionales*	TLV	SLY074
FRAP (mg Fe SO <sub>4</sub> / 100 g PF)	217,58 ± 11,57 b	320,48 ± 11,79 a
Polifenoles (mg ácido gálico / 100 g PF)	13,42 ± 0,75 b	19,30 ± 0,64 a
Licopeno (µg/100 g PF)	5,4 ± 0,30 a	4,7 ± 0,25 a

\*Evaluaciones realizadas en el Laboratorio de Fisiología y Biología Molecular Vegetal de INIA La Cruz.

<sup>9</sup> Cao et al. (1995) y Pieri et al. (1994).

<sup>10</sup> El método FRAP (ferric reducing/antioxidant power) se basa en la capacidad de reducir el hierro férrico (Fe<sup>+3</sup>) presente en un complejo orgánico con la 2,4,6-tri(2-piridil)-s-triazina (TPTZ) hasta la forma ferrosa (Fe<sup>+2</sup>) (Benzie y Strain, 1996).

<sup>11</sup> Los polifenoles fueron determinados de acuerdo a la metodología de Singleton y Rossi (1955).

<sup>12</sup> Al cierre de este Boletín no se han procesado aún los ensayos hechos en Tomate Limachino Antiguo tipo italiano (TLA3).

<sup>13</sup> Por razones expuestas al inicio de este informe, no se hicieron mediciones de calidad saludable para la accesión del tipo “italiana”.

## 4.3.2 La calidad sensorial del fruto

La calidad sensorial de un producto alimenticio es un factor clave para su diferenciación ya que ella constituye un instrumento valioso de evaluación para el consumidor. Para evaluar dicha calidad, se han implantado diferentes pruebas o índices cuantitativos, utilizados tanto para describir objetivamente la calidad como para permitir obtener un nivel de calidad satisfactorio y constante. Dentro de los criterios de calidad se pueden encontrar las propiedades organolépticas, entre las cuales están la apariencia, el color, el aroma, el sabor y la textura (resistencia, consistencia a la masticación). La evaluación sensorial es una disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a esas características de los alimentos las cuales son percibidas por los sentidos vista, olfato, gusto, tacto y oído<sup>14</sup>. El análisis sensorial es considerado uno de los métodos más rápido y barato comparado con muchos de los métodos químicos tradicionales debido a que tanto el color, sabor y consistencia pueden ser determinados en la misma muestra<sup>15</sup>.

En la práctica, el análisis sensorial fue llevado a cabo en las dependencias de la Universidad Católica del Maule Campus San Isidro en conjunto con el CREAS de Valparaíso. Para esto, se convocó a un cierto número de panelistas, algunos semi-entrenados y otros expertos de diferente rango etéreo. Las evaluaciones fueron siempre realizadas en el mismo ambiente, donde los panelistas fueron ubicados de manera que no interactuaran entre sí y se les dio instrucciones de cómo realizar la evaluación. El método utilizado por los panelistas es de suma importancia, ya que todas las observaciones serán independientes y objetivas, además de haber sido realizadas por individuos que tienen confianza en su propio juicio.

Para el análisis propiamente tal, se evaluaron primeramente los atributos sensoriales comparados de color, aroma, textura y sabor<sup>17,18</sup>. La **Figura 4.7** resume los resultados obtenidos. A partir de esta figura, es claro ver que Tomate Limachino Antiguo (SLY074) presenta mayores valores de color, sabor y aroma, lo cual refleja una mejor evaluación de parte de los panelistas en cuanto a color,

<sup>14</sup> Stone y Sidel, (1993).

<sup>15</sup> Arthey y Dennis, (1992).

<sup>16</sup> Un panelista semi-entrenado (o degustador) es una persona que recibe un par de instrucciones muy simples antes de realizar las pruebas. Por ejemplo, se le indicó a cada degustador cómo utilizar los 5 sentidos para ir expresando sus gustos y preferencias.

<sup>17</sup> Fernández-Fernández, Vázquez-Odériz, Romero-Rodríguez, MA (2002 a, b).

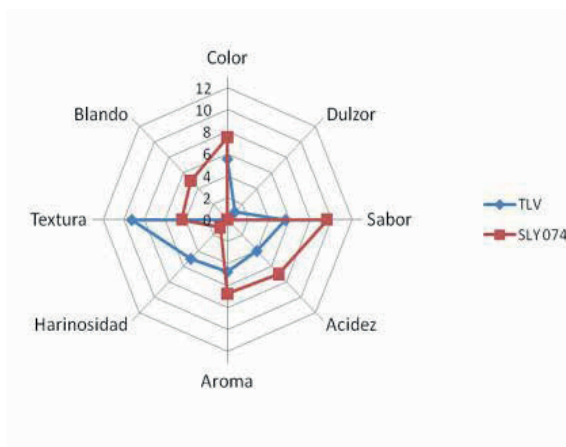
<sup>18</sup> Montouto-Graña et al.(2002).

sabor y aroma en comparación al Tomate Larga Vida (TLV1).

Sin embargo, tal accesión mostró una menor valorización en relación con su textura. Estos atributos cambian con el estado de madurez (cambio de color, escala 1 a 6) en ambas accesiones.

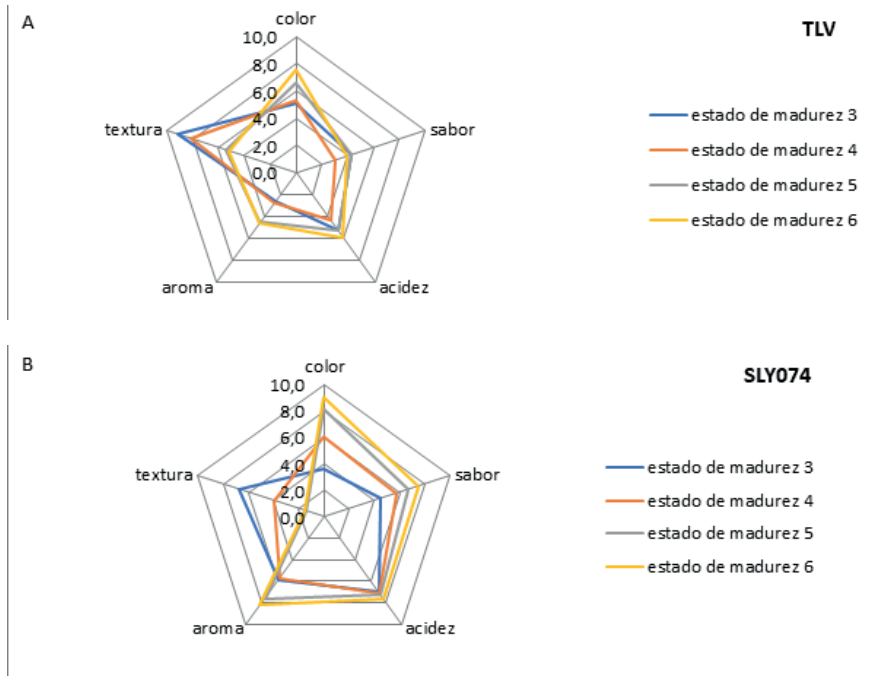
En concreto, los gráficos muestran que la accesión SLY074 mejora el color y sabor cuando se incrementa la madurez del fruto. En cambio, estos atributos se mantienen bajos y estables en el TLV. En la accesión SLY074, la textura es el atributo que más se modifica negativamente en comparación al TLV por efecto de la maduración (**Figuras 4.8.A y 4.8.B**). Otros atributos que se modifican con la madurez del fruto de manera marcada en la accesión SLY074 es el grado jugosidad, harinosidad y madurez en comparación TLV (**Figuras 4.9.A y 4.9.B**).

**Figura 4.7.** Atributos sensoriales, color visual, sabor, aroma y textura de frutos percibidos por los panelistas para dos accesiones: Tomate Larga Vida (TLV) y Tomate Limachino Antiguo del tipo "francés"(SLY074) bajo condiciones de invernadero en INIA-La Cruz. El mayor número de la escala representa una mayor valorización por parte del panel sensorial<sup>19</sup>.



<sup>19</sup> Por ejemplo, para sabor, el Tomate Limachino Antiguo del tipo francés (SLY074) obtuvo una puntuación mayor de 10 comparado con el Tomate Larga Vida (TLV) con una puntuación 6.

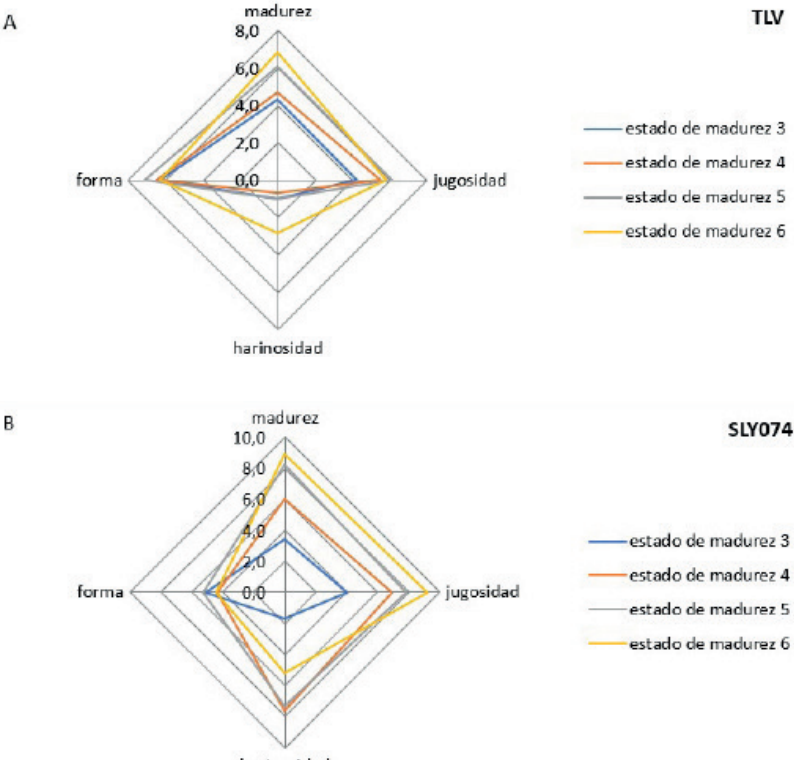
**Figura 4.8.** Perfil sensorial de las medias de intensidad de los sabores básicos en 4 estados de madurez del tomate larga vida (TLV, Gráfica A ) y tomate Limachino Antigua accesión SLY074 (Gráfica B).



La segunda etapa del análisis consistió en evaluar el grado de aceptación sensorial del fruto. Las pruebas de aceptación se entienden como la medición del gusto o preferencia por un producto. Estas deben tener un significado específico, de acuerdo con el propósito de la prueba, cómo se va a hacer, quiénes van a participar, y cómo se utilizarán los resultados, para conocer el grado de aceptabilidad se debe agregar una escala de grados de aceptación. La forma más simple es preguntar al degustador si le gusta o disgusta el producto<sup>20</sup>. Las pruebas hechas indican que, de un universo de 100 personas, el 60% valoró el Tomate Limachino Antiguo (SLY074) el nivel aceptación o agrado entre 5 a 7, superando a Tomate Larga Vida que obtuvo un nivel de aceptación del 40%.

<sup>20</sup> Wittig (2001) y Stones y Sidel (1993).

**Figura 4.9.** Perfil sensorial de las medias de intensidad de atributos en 4 estados de madurez del tomate larga vida (TLV, Grafica A ) y Tomate Limachino Antiguo accesión SLY074 (Gráfica B).



### 4.3.3 Conclusiones

Con excepción de la textura, la calidad específica comparada del Tomate Limachino Antiguo del tipo francés (SLY074) (**Figura 4.11A**) es muy superior a la del Tomate Larga Vida (TLV1) en sus tres dimensiones: agronómica, funcional y sensorial. Esta superioridad le otorga al producto una enorme ventaja competitiva en relación con sus competidores más comerciales y masivos. Se sugiere proponer y desarrollar investigaciones para mejorar la textura del TLA sin afectar todos los otros aspectos valorados de su calidad específica.

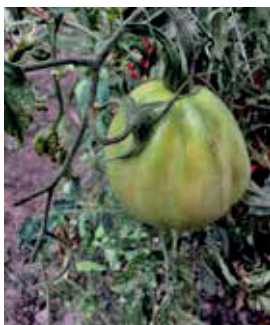
En relación con la accesión "italiana" (SLY123) (**Figura 4.11: A y B**) de TLA se requieren más estudios de calidad funcional y sensorial para hacer comparaciones serias. Sí destacamos la buena calidad agronómica de esta accesión en relación con su tamaño, mayor contenido de pulpa y forma de corazón que lo hacen muy atractivo para los consumidores.

**Figura 4.11.** Frutos del tomate Limachino Antiguo tipo "francés" (SLY074) (A) y tipo "italiano" (SLY123) (B y C).

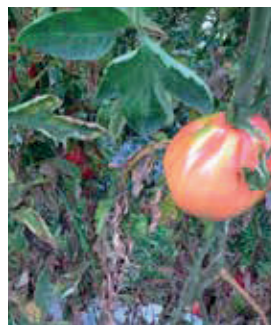
**A**



**B**



**C**



## 4.4 Literatura consultada

Arthey D & Dennis C. 1992. Procesado de hortalizas. Zaragoza, España. Editorial Acribia, S.A. 316 p.

Batu A. 2004. Determination of acceptable firmness and colour values of tomatoes. *J Food Eng* 61: 471-475.

Benzie I & Strain JJ. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. *Anal Biochem* 239: 70-76.

Cao G, Verdon CP, Wu AH, Wang H & Prior RL. 1995. Automated assay of oxygen radical absorbance capacity with the CobaS Fara II. *Clin Chem* 41:1738-44.

Fernández-Fernández E, Vázquez-Odériz ML, Romero-Rodríguez MA. 2002a. Effects of manufacturing process variables on the physicochemical and sensory characteristics of Galician chorizo sausage. *J Sci Food Agric* 82: 273-279.

Fernández-Fernández E, Vázquez-Odériz ML, Romero-Rodríguez MA. 2002b. Sensory characteristics of Galician chorizo sausage packed under vacuum and under modified atmospheres. *Meat Sci* 62: 67-71.

Montouto-Graña M, Fernández-Fernández E, Vázquez-Odériz ML, Romero-Rodríguez MA. 2002. Development of a sensory profile for the specific denomination "Galician potato". *Food Qual Prefer* 13: 99-106.

Pieri C, Marra M, Moroni F, Recchioni R, Marcheselli F. 1994. Melatonin: a peroxy radical scavenger more effective than vitamin E. *Life Sci* 55 (15): PL271-PL276.

Sánchez MT, De Haba M, Guerrero J, Garrido V, Pérez MD. 2011. Testing of a local approach for the prediction of quality parameters in intact nectarines using a portable NIRS instrument. *Postharvest Biol Technol* 60 (2): 130-135.

Singleton V & Rossi J. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic and phosphotungstic acid reagents. *Am J Enol Vit* 16: 144-148.

Stone, H. & Sidel, J. 1993. Sensory evaluation practices. Third edition. California, USA. Elsevier Academic Press. 377 p.

USDA. 1976. United States Standards for Grade of Fresh Tomatoes. US Dept Agric, Mktg, Serv, Washington DC (p. 10).



Wittig E. 2001. Evaluación Sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos. Disponible en <[www.mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/cienciasquimi](http://www.mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/cienciasquimi)>.

Yemm EW & Willis AJ. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. *Biochem J* 57: 508-514 (1954).

Zaccari F. 2009. Cosecha y poscosecha de frutas y hortalizas. Disponible en :< [www.fagro.edu.uy](http://www.fagro.edu.uy)> Consultado: 18 de julio de 2015.



## **Anexo 1.** Descriptores morfológicos

<b>Acrónimo</b>	<b>Descripción</b>
-----------------	--------------------

### **Vegetativos**

LH	Largo de la hoja desde el tallo a la punta del foliolo terminal en cm
AH	Ancho de la hoja al segundo par de foliolos en cm
LFP	Largo de la lámina del foliolo principal
LEN	Largo del entrenudo
NF	Número de foliolos
NFS	Número de foliolos secundarios
LPL	Largo del peciolo a la lamina
RLA	Relación largo por ancho de la hoja
RFL	Relación largo del foliolo principal contra el largo de la hoja
RFF	Relación de foliolos secundarios por foliolos principales
C C	Centro de la hoja calculada como LH menos LFP menos LPL
CA	Relación entre el centro de la hoja y el ancho de la hoja
DT	Diámetro del tallo en mm

### **Fenología y rendimiento**

DFR	Días a primer fruto cosechado
TDD	Días grado promedio por racimo
TF	Número de frutos cosechados por inflorescencia
TN	Número total de racimos

NFM	Número de frutos por m <sup>2</sup>
FFW	Peso fresco promedio de los frutos cosechados
GM	Rendimiento en peso fresco en Kg por m <sup>2</sup>
<b>Flor</b>	
NP	Número de pétalos
LO	Largo del ovario en mm
DO	Diámetro del ovario en mm
LES	Largo del estilo en mm
LP	Largo de los pétalos en mm
LA	Largo de las anteras en mm
EE	Exerción del estigma en mm
RO	Relación largo del ovario por el diámetro del ovario
RP	Relación del largo de los pétalos respecto al largo de las anteras

### **Inflorescencia**

NFL	Número de flores en la inflorescencia
NC	Número de frutos cuajados en la inflorescencia
RFC	Relación flores cuajadas

### **Fruto**

FBL	Razón entre WMH y el ancho del fruto en la zona superior (X)
FDB	Razón entre WMH y el ancho del fruto en la zona inferior (Y)
ELL	Error del ajuste a la mejor función de elipse. Valores menores indican un fruto más elipsoide

CIR	Error del ajuste a la mejor función de círculo. Valores menores indican un fruto más redondo.
RET	Relación entre las áreas del rectángulo que ajusta al interior del fruto y el rectángulo que ajusta por el exterior del fruto
SHE	Razón entre la altura promedio del sobre hombro y la altura del fruto
APM	Ángulo de las mejores regresiones lineales a cada lado del punto proximal del fruto.
APX	Ángulo de las mejores regresiones lineales a cada lado del punto proximal del fruto.
API	Relación entre la apertura del sobre hombro (distancia entre los hombros siguiendo el perímetro) y el área, por 10
ADM	Ángulo de las mejores regresiones lineales a cada lado del punto distal del fruto.
ADX	Ángulo de las mejores regresiones lineales a cada lado del punto distal del fruto.
SHV	Sobre hombro verde, presencia o ausencia
PG	Peso del tomate escaneado
NL	Nºloculos tomados en el tomate escaneado
COL	Luminosidad del color CIELAB (L)
COa	Posición del color entre rojo y verde (a)
COb	Posición del color entre azul y amarillo (b)
PER	Perímetro del fruto en mm
ARE	Área del fruto en mm cuadrados
WMH	Ancho del fruto a la mitad de la altura media en mm

MXW	Ancho máximo del fruto en mm
HMW	Altura a la mitad del ancho medio en mm
MXH	Altura máxima en curvatura.
CH	Altura a la mitad del ancho medio en mm
SI	Razón entre MXW y MXH
SII	Razón entre WMH y HMW
SCU	Razón entre CH y curva del ancho
STR	Relación entre X e Y
ADI	Relación entre la apertura distal y el área del fruto por 10
ADE	Relación entre la cola distal y el área del fruto por 10
ECC	Excentricidad (relación entre la altura de la elipse inscrita y la altura máxima)
ECP	Relación entre la elipse y altura proximal con la altura máxima
ECD	Relación entre la elipse y la altura distal con la altura máxima
SEC	Relación entre las alturas de la elipse inscrita.
EAI	Relación entre el área del fruto fuera de la elipse y el área total del fruto
OBO	Obovoididad (área del fruto es mayor bajo la mitad de la altura media)
OVO	Ovoididad (área del fruto es mayor sobre la mitad de la altura)
SYV	Residuales de la diferencia del punto medio de las alturas del fruto y la línea de la mitad de la altura.
SYB	Si el fruto es Obovoide, estima los residuales como en SYV en forma horizontal

SYV2	Si el fruto es Ovoide, estima los residuales como en SYV, pero horizontales
WWP	Relación entre la altura máxima y la altura desde la base al punto de mayor diámetro