

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES



**CARACTERIZACION MORFOLOGICA Y OCURRENCIA DE ESTADOS FENOLOGICOS DEL
ECOTIPO TOMATE ROSADO (*Lycopersicon esculentum* MILL.), EN CONDICIONES DE
INVERNADERO, EN MAQUEHUE, REGION DE LA ARAUCANIA.**

Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de La Frontera, como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

SUSANA IRENE MONTECINOS RIVERA

TEMUCO – CHILE

2014

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES



**CARACTERIZACION MORFOLOGICA Y OCURRENCIA DE ESTADOS FENOLOGICOS DEL
ECOTIPO TOMATE ROSADO (*Lycopersicon esculentum* MILL.), EN CONDICIONES DE
INVERNADERO, EN MAQUEHUE, REGION DE LA ARAUCANIA.**

Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de La Frontera, como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

SUSANA IRENE MONTECINOS RIVERA

PROFESOR GUIA: RODOLFO PIHÁN SORIANO

TEMUCO – CHILE

2014

**CARACTERIZACION MORFOLOGICA Y OCURRENCIA DE ESTADOS FENOLOGICOS DEL
ECOTIPO TOMATE ROSADO (*Lycopersicon esculentum* MILL.), EN CONDICIONES DE
INVERNADERO, EN MAQUEHUE, REGION DE LA ARAUCANIA.**

PROFESOR GUIA :

RODOLFO ISIDRO PIHÁN SORIANO

Ingeniero Agrónomo

Departamento de Producción Agropecuaria

Universidad de La Frontera.

PROFESOR CONSEJERO :

RUBÉN FERNANDO CARRILLO LOPEZ

Ingeniero Agrónomo, Magíster en Ciencias,
mención botánica.

Departamento de Ciencias Agronómicas y
Recursos Naturales.

Universidad de La Frontera.

CALIFICACION PROMEDIO TESIS :

DEDICATORIA

*Para mis padres Irenio Montecinos Henríquez y Margot Rivera Zapata,
por su apoyo incondicional en este camino y en mi vida, les entrego el
fruto de mi esfuerzo.*

AGRADECIMIENTOS

*Estaré eternamente agradecida de quienes con sus palabras y apoyo, me
alentaron a seguir hasta el final de esta ruta.*

... A mi familia entera porque son y serán mi motivación y fuerza

...a mis hermanos Felipe y Rocío por el ejemplo que me han entregado

*...a mi hermano Francisco por llenar nuestro hogar con su inocencia y
alegría*

...a mi tía Ruth y primos por hacerme sentir en casa

...a mis amigas y amigos por depositar en mí confianza y aliento

... a la familia Carvajal Donarí por el cariño entregado en su hogar

... a mis compañeros de escalada por entregarme buenos momentos

*Quiero agradecer además a mi profesor guía Rodolfo Pihán y a mi
profesor consejero Rubén Carrillo, por su disposición, experiencia y
sabiduría, al profesor Horacio Miranda y profesora Emma Bensch por su
voluntad y generosidad al colaborar con sus conocimientos de análisis
estadístico.*

INDICE

Capítulo	Página
1 INTRODUCCION	1
2 REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1 Genero <i>Lycopersicon</i>	3
2.2 <i>Lycopersion esculentum</i> Mill.	3
2.2.1 Origen y distribución	3
2.2.2 Exigencias	4
2.2.3 Morfología	5
2.2.4 Manejo del cultivo	6
2.2.5 Características Agronómicas	8
2.2.6 Parámetros de calidad de frutos	9
3 MATERIALES Y METODOS	11
3.1 Ubicación del ensayo	11
3.2 Características edafoclimáticas del lugar del ensayo	11
3.2.1 Clima	11
3.2.2 Suelo	11
3.3 Material experimental	11
3.4 Descripción del ensayo	12
3.5 Manejo cultural del ensayo	12
3.5.1 Sistema del cultivo	12
3.5.2 Siembra	12
3.5.3 Trasplante	13
3.5.4 Riego	13
3.5.5 Control de plagas y enfermedades	13
3.5.6 Control de malezas	13
3.5.7 Conducción y poda	13
3.5.8 Cosecha	13

3.6	Material utilizado en mediciones.	14
3.7	Distribución del ensayo	14
3.8	Evaluaciones	15
3.8.1	Fecha de ocurrencia de estados fenológicos	16
3.8.2	Planta	16
3.8.3	Racimos	16
3.8.4	Cosecha	17
3.9	Análisis estadístico	18
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
4.1	Mediciones en planta	19
4.1.1	Estados fenológicos.	19
4.1.2	Longitud entre un racimo y otro	24
4.1.3	N° de hojas entre un racimo y otro	25
4.1.4	N° de flores/ racimo	26
4.1.5	N° de flores abortadas/ racimo	28
4.1.6	N° de frutos/ racimo	30
4.2	Mediciones en fruto	32
4.2.1	Peso	32
4.2.2	Diámetro polar del fruto	33
4.2.3	Diámetro ecuatorial del fruto	34
4.2.4	Solidos solubles	35
4.2.5	Forma del fruto	36
5	CONCLUSIONES	38
6	RESUMEN	39
7	SUMMARY	40
8	LITERATURA CITADA	41
9	ANEXO	44

1 INTRODUCCIÓN.

El consumo de hortalizas es importante a nivel mundial, constituyendo gran parte de la dieta en la población mundial, esto debido a su valorado aporte nutricional y además del ingreso socioeconómico que entrega a la población.

El tomate (*Lycopersicon esculentum* MILL.) es una de las hortalizas más cultivadas tanto a nivel mundial como nacional, en Chile la superficie cultivada de tomate para consumo fresco el año 2012 fue de 5.463 has (ODEPA, 2012). Esto debido a la valorización de las propiedades organolépticas y nutritivas que posee el fruto del tomate.

Si bien el tomate es sensible a las bajas temperaturas, por ser una especie de estación calurosa, en el sur de Chile se logran buenas producciones en condiciones de invernaderos.

El tomate rosado corresponde a una variedad antigua dentro de la Región de La Araucanía, siendo considerado como ecotipo, debido a que se adapta de manera particular a las condiciones edafoclimáticas de la Región de la Araucanía, lo que implica que la planta de tomate ecotipo rosado, se expresa fenológicamente de manera diferente. A pesar que las condiciones edafoclimáticas son adecuadas para el cultivo, su comercialización es compleja, debido la baja firmeza y vida pos cosecha, que posee su fruto.

La semilla de ecotipo rosado no está disponible en el comercio, y es sembrado por pequeños agricultores de la Región de la Araucanía, para consumo propio. Por esta razón no existe información sobre las características morfológicas de su fruto, que puedan definir algunos parámetros de calidad, además de las fechas de ocurrencia de sus estados fenológicos y característica de la planta y sus racimos.

De acuerdo a lo descrito se plantean como hipótesis, que el ecotipo de tomate rosado, no presenta diferencias en sus características morfológicas durante el crecimiento y desarrollo de sus plantas, en la Región de la Araucanía.

En mención a lo anterior se realiza la investigación con el siguiente objetivo general:

1. Evaluar características morfológicas de la planta, el fruto y fechas de ocurrencia de los estados fenológicos, del ecotipo de tomate rosado.

Además se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Establecer las fechas de ocurrencia de los diferentes estados fenológicos del tomate ecotipo rosado (cotiledones, primera hoja, primera segunda y tercera flor, cuaja, fruto maduro, entre otros).
2. Determinar características químicas y físicas de los frutos producidos (peso, sólidos solubles, diámetro polar y ecuatorial).
3. Registrar número de hojas entre un racimo y otro, longitud del tallo entre un racimo y otro, número de flores, flores abortadas y frutos por racimo.

2 REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.

2.1 Género *Lycopersicon*. El género *Lycopersicon* se caracteriza por sus estambres únicos, con conectivos alargados. Como consecuencia, a diferencia de los otros géneros de la familia la dehiscencia de las anteras es longitudinal, no poral. La denominación del género *Lycopersicon*, deriva del griego λυσοπερσιων. Significa melocotón de lobos, aludiendo a aquella especie egipcia de matalobos a la que hace referencia Galeno, que no obstante no tiene relación directa ni con el tomate ni con las especies silvestres relacionadas, todas de origen americano (Nuez, 2001).

2.2 *Lycopersicon esculentum* Mill. Nuez (2001), señala que el tomate pertenece al familia de las solanaceae, su género es *Lycopersicon* y su especie *esculentum*.

Según lo mencionado por Nuez (2001), también existe una sinonimia para esta especie, establecida por Linnaeus (1754), el cual incluyó *Lycopersicon* dentro del género *Solanum*, denominando al tomate como *Solanum lycopersicon*.

El tomate cultivado corresponde básicamente a *L. esculentum*, aunque también se cultiva una fracción de la variedad botánica *cresiforme* y de *Lycopersicon pimpinellifolium* (“cherry”, “cereza”, o de “de cóctel”) (Monardes, 2009).

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) es la hortaliza más importante en muchos países del mundo. Su cultivo está difundido a todos los continentes y en muchos casos representa una de las principales fuentes de vitaminas y minerales para las personas (Nuez, 2001).

2.2.1 Origen y distribución. El origen del género *Lycopersicon* se localiza en la región andina que se extiende desde el sur de Colombia al norte de Chile. Probablemente desde allí fue llevado a Centroamérica y México donde se domesticó y ha sido por siglos parte básica de la dieta. Luego, fue llevado por los conquistadores a Europa. Durante el siglo XVI se consumían en México tomates de distintas formas y tamaños e incluso rojos y amarillos y para entonces ya habían sido traídos a España y servían como alimento en España e Italia. En otros países europeos solo se utilizaban en farmacia y así se mantuvieron en Alemania hasta comienzos del

siglo XIX. Los españoles y portugueses difundieron el tomate a Oriente Medio y África, y de allí a otros países asiáticos, y de Europa también se difundió a Estados Unidos y Canadá (Monardes, 2009).

2.2.2 Exigencias.

2.2.2.1 Clima. El tomate es una planta que se adapta bien a una gran variedad de climas, con la sola excepción de aquellos en que se producen heladas, puesto que resulta sensible a este fenómeno. (Rodríguez, 1984). Requiere climas calurosos y es sensible a las heladas. Se da en condiciones óptimas se logran en estaciones de 6 meses sin heladas (Giaconi, 1998).

En climas muy crudos el tomate se cultiva en invernaderos; en climas benignos, para adelantar la producción, se adoptan estructuras de temporada o bien estables, mediante las cuales se protege el cultivo de las heladas de invierno (Giaconi, 1998).

2.2.2.2 Temperaturas. La planta de tomate necesita un periodo entre 3 a 4 meses entre su establecimiento y la cosecha del primer fruto. La temperatura media mensual óptima para su desarrollo varía entre 21 y 24 ° C, aunque se puede producir entre los 18 y 25 °C. Cuando la temperatura media mensual sobre pasa los 27 °C las plantas de tomate no prosperan (Monardes, 2009).

2.2.2.3 Fotoperiodo. El tomate es considerada una planta de día como facultativo, con una influencia del largo día del día menor que en otros cultivos (Rodríguez, 1984).

2.2.2.3 Humedad Relativa. La humedad relativa óptima para el desarrollo del tomate varía entre un 60% y un 80 % . Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, abortando parte de las flores. El rajado de fruto igualmente puede también tener su origen en un exceso de humedad en el suelo o riego abundante a continuación de un periodo de estrés hídrico. Por otro lado, la humedad relativa demasiado baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor (Monardes, 2009).

2.2.2.5 Suelos. El pH del suelo debe mantenerse al nivel de 6,5. Se deben aplicar adecuadas cantidades de cal, durante la preparación del suelo si el pH es más bajo. El desorden fisiológico llamado “podredumbre apical” o “mancha negra”, es el resultado de deficiencias de calcio, aunque cuando hay suficiente calcio disponible, también puede aparecer si se permite que el nivel de la humedad del suelo sea demasiado bajo durante dos o más días (George, 1989).

2.2.3 Morfología.

2.2.3.1 Planta. La planta de tomate puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta o erecta y el crecimiento es limitado en las variedades determinadas e ilimitado en las variedades indeterminadas, pudiendo llegar, en estas últimas a 10 m en un año (Rick, 1978).

2.2.3.2 Sistema radical. El sistema radical alcanza una profundidad de hasta 2 m, con una raíz pivotante y muchas raíces secundarias. Sin embargo, bajo ciertas condiciones de cultivo, se daña la raíz pivotante y la planta desarrollada resulta en un sistema radical fasciculado, en que dominan las raíces adventicias y que se concentraran en los primeros 30 cm del perfil (Monardes, 2009).

2.2.3.3 Tallo principal. Los tallos son ligeramente angulosos, semileñosos, de grosor mediano y con tricomas (pilosidades), simples y glandulares. Eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm en su base, sobre el que se va desarrollando las hojas, tallos secundarios e inflorescencias. En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos primordios foliares y florales (Monardes, 2009).

2.2.3.4 Hojas. Las hojas, compuestas se intersectan sobre diversos nudos, en forma alterna. El limbo se encuentra fraccionado en siete, nueve y hasta once foliolos. Al igual que el tallo están provistas de glándulas secretoras de sustancias aromáticas (Rodríguez, 1984).

2. 2. 3.5 Flor. La flor del tomate es perfecta. Consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo dispuestos de forma helicoidal y de igual número de estambres que se alternan con los pétalos. Los estambres están soldaos por las anteras y forman un cono estaminal

que envuelve al gineceo y evitan la polinización cruzada. El ovario es bi o plurilocular. Las flores se agrupan en inflorescencias denominadas comúnmente como “racimos”. La primera flor se forma en yema apical y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera alrededor del eje principal. Las inflorescencias se desarrollan cada 2-3 hojas en las axilas (Monardes, 2009).

Según Nuez (2001) el tomate presenta una estructura floral modelo K(5) [C(5) A(5)] G2. Esto se interpreta que sus flores son radiales y con cinco estambres. El ovario, súpero, bicarpelar, contiene numerosos primordios seminales, produciendo bayas polispermas. Los carpelos se presentan en posición oblicua con respecto al plano mediano de la flor.

2.2.3.6 Fruto. baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas. (Monardes, 2009).

2.2.4 Manejo del cultivo.

2.2.4.1 Invernadero. La cubierta utilizada en Chile es exclusivamente de polietileno, debido a su menor costo, ya que existen otros materiales que tienen mejor comportamiento. Se usa comúnmente polietileno tratado con resina anti UV, que le da una mayor duración al protegerlo de los rayos ultravioleta que componen la luz del sol (Escaff *et al.*, 2005).

2.2.4.2 Preparación de suelo. Debido a que las raíces del tomate necesitan buena aireación, es importante que el suelo tenga una estructura apropiada (Villarreal, 1982).

Maroto (1989), señala que el tomate presenta un sistema radicular que profundiza bastante, lo que es una razón poderosa para llevar a cabo una adecuada preparación de suelo en profundidad. En primero lugar se suele dar una labor con vertedera o subsolador, junto con la que se suele aportar la fertilización de fondo. A continuación se dan varios pases grada para desmenuzar superficialmente el terreno, antes de sistematizar el mismo en surcos y bancos, según el sistema de cultivo que valla a llevarse a cabo.

2.2.4. 3 Siembra. La siembra a campo directo tiene poca importancia en cualquier parte del mundo. La práctica de la producción de las plántulas como una operación independiente permite al cultivador alcanzar un alto grado de uniformidad de las plantas y controlar las plagas y enfermedades mientras están en el semillero. El semillero también permite la plantación precoz bajo protección de plástico o cristal. (George, 1989)

2.2.4.5 Riego. Puesto que la producción de tomate requiere una inversión financiera considerable, el riego es casi siempre necesario para asegurar los niveles de producción deseados. La elección de un sistema de riego depende de las condiciones de suelo, disponibilidad de agua, clima economía y preferencias personales. Los sistemas utilizados más comúnmente incluyen riego por aspersión, por surcos, la microirrigación, la inundación y la subirrigación (Jones y Jones, 2001).

2.2.4.6 Conducción. La producción de tomate en invernadero se realiza en forma vertical, generalmente con un eje, para lo cual los brotes laterales que nacen en las axilas de las hojas se eliminan. Las plantas se suspenden a un alambre con el cual se amarra la planta con un lazo no corredizo entre la base del tallo y el alambre que está a una altura de 2 m aproximadamente. En la medida que la planta crece se va envolviendo en la galleta plástica (Escaff *et al.*, 2005).

2.2.4.7 Poda. Esta es una de las labores más importantes en el manejo cultural del tomate, ya que con esta se puede lograr un equilibrio del crecimiento vegetativo y reproductivo de la planta.

Podar es cortar o quitar partes de una planta, ya sean vegetativas o reproductivas, por lo tanto, dentro de este concepto se incluirán el desbrote, deshoje, raleo de flores y frutos y despunte o decapitación de la planta (Giaconi y Escaff, 1994).

2.2.4.8 Cosecha. El tomate para consumo fresco se cosecha “pintón” es decir una vez que comienza a colorear (Giaconi y Escaff, 1988).

Según Villareal (1982), el tomate para elaboración debe cosecharse maduro rojo, y el mercado de verduras frescas se cosecha en diversos grados de coloración.

Durante la recolección la separación del fruto puede producirse por la zona de abscisión o por la inserción del fruto al pedicelo. En los frutos destinados a la industria la presencia de la parte del pedicelo es indeseable y por él se prefieren las variedades en las que la separación se produce en la zona de unión al fruto (Nuez, 2001).

2.2.5 Características agronómicas del cultivo.

2.2.5.1 Plagas. La principal plaga que ataca al tomate causando mayores pérdidas económicas corresponde a la polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick), sin embargo la plaga que se presentó en el estudio fue la mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporarorum* Westw.).

Tuta absoluta Meyrick es una plaga que puede estar presente en todos los estados fenológicos del cultivo y ocasionar pérdidas cercanas al 100%, de los daños reportados son la reducción del área foliar, la perforación de flores, tallos y frutos (Wanumen, 2012).

La mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporarorum* Westw.) Sus larvas se fijan en el envés de la hoja, debilitando las plantas. La aplicación de insecticidas fosfatados de gran acción de choque, junto con el empleo de piretroides de síntesis, son los mejores medios de lucha (Maroto, 1989).

Rosales *et al*, 2011, menciona que *Trialeurodes vaporarorum* Westw., causa daño directo en el tejido foliar por su hábito alimentario, o succionando la savia en hojas y tallos, e indirecto al ser eficientes vectores de virus. Secundariamente, la formación de fumagina puede generar pérdidas al reducir la eficiencia fotosintética.

2.2.5.2 Enfermedades. Algunas enfermedades que afectan a este cultivo son: Ceniza u Oidio, podredumbre gris, Botritis, podredumbre blanca, Mildiú, alternariosis del tomate, Fusarium, Verticilium, Bacterias y Virus.

Virus del bronceado del tomate. Se caracteriza por hojas cloróticas, bronceadas con pequeños moteados necróticos. los folíolos se curvan y en los frutos aparecen anillos concéntricos, y una leve deformación que facilita el diagnóstico. Enanismo y achaparramiento conjuntamente con una marchitez y necrosis del extremo apical ocurren en plantas severamente infectadas. Se recomienda el control de vectores como Trips, aunque esto es complejo (Agrios, 1991).

2.2.5.3 Rendimiento. De acuerdo a las indicaciones del INE, la producción de tomate se acercaría a 350.000 toneladas, donde se destaca el rendimiento obtenido en la Región de Arica y Parinacota (casi 113 ton/ha), lo que es resultado de las condiciones climáticas (luz sol), junto a variedades que se han adaptado bien a la zona. Se estima que en los últimos años este rendimiento promedio ha ido en aumento, debido a la mayor incorporación de la malla antiáfido en el cultivo de tomate de la región, con la que alcanza rendimientos promedio de 180 toneladas por hectárea (50% más aproximadamente).

Cuadro 1. Producción estimada de tomate consumo fresco en el año 2011.

Región	Superficie 2011 (ha)	Rendimiento (K/ha)*	Producción estimada (ton)
XV Región de Arica y Parinacota	684,6	112.860	77.264
III Región de Atacama	244,3	61.570	15.042
IV Región de Coquimbo	323,6	30.800	9.967
V Región de Valparaíso	588,2	94.350	55.497
Región Metropolitana	846,5	61.870	52.373
VI Región de O'Higgins	943,9	58.730	55.435
VII Región del Maule	851,6	68.870	58.650
VIII Región del Bío Bío	246,1	49.710	12.234
Resto del país	173,2	71.100	12.314
Nacional	4.902,0	71.100	348.531

* Rendimiento estimado por el INE para la temporada 2008/09, Informe Hortícola- Publicación Especial.
Fuente: elaborado por Odepa con información del INE, 2012.

2.2.6 Parámetros de calidad de frutos. Según Reina (1998), la calidad de las frutas y vegetales es una combinación de atributos o propiedades, que les proporcionan valor como alimento humano. Este también se refiere a que existen normas de clasificación.

Los objetivos de las normas de clasificación son proporcionar un medio de control de calidad para los productos hortícolas. Por ello, las normas de clasificación intentan incluir aquellas características importantes del producto que contribuyen a su calidad. Algunos de esas características son el tamaño, el color, ausencia de daños internos y externos, textura, acidez, grados brix, porción comestible e índice de madurez (Reina, 1998).

- a) **Forma.** En el tomate se puede encontrar una alta variación en la forma de los frutos, desde los peras a los cuadrados, hasta los más demandados para el consumo fresco, como los redondos achatados. Las formas más comunes son: Globo y esféricos, achatados, ovalados (cuadrados) y los pera. Los dos primeros se encuentran en los cultivares de consumo fresco; en cambio, los ovalados y los pera son característicos de los tomates industriales (Escaff, 1993).
- b) **Firmeza del pericarpio:** Este carácter está estrechamente relacionado con la resistencia al transporte y se considera un componente de calidad, tanto para tomate de la industria como para fresco. Realmente evita que se pierda la calidad por daño mecánico (Nuez, 2001).
- c) **Sólidos solubles.** Los azúcares constituyen la mayoría de los sólidos solubles en las variedades comerciales de tomate. Es así como la glucosa y la fructosa constituyen el 65% de los sólidos solubles, mientras que el resto está constituido, principalmente, por los ácidos cítricos y málico (17%), minerales (11%), vitaminas y pigmentos (3%), lípidos y otros compuestos en bajas concentraciones (Escaff, 1993).

3 MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 Ubicación del Ensayo.

El lugar donde está ubicado el ensayo es en el Campo Experimental Maquehue, perteneciente a la Universidad de la Frontera, ubicado en la IX región de la Araucanía a 15 Km de Temuco, el sector Maquehue pertenece a la comuna de Freire, sus coordenadas son 38°45' Latitud Sur y 72°38' Longitud oeste, a 74 m.s.n.m.

3.2 Características edafoclimáticas del sector del ensayo.

3.2.1 Clima. El área agroclimática del Llano central de la Región de La Araucanía corresponde a mediterráneo frío, se caracteriza por presentar bajas temperaturas en invierno, periodo libre de heladas desde el mes de diciembre hasta el mes de febrero y un déficit hídrico que oscila entre 3 a 4 meses (Rouanet, *et al.*, 1988).

3.2.2 Suelo. Los suelos que presenta el lugar del ensayo son suelos andisoles de serie Freire, de origen volcánico.

3.3 Material experimental. Se utilizaron semillas de tomate de ecotipo rosado, provenientes de los pequeños agricultores de la zona de Angol. Este ecotipo tiene como característica ser cultivado en la Región de la Araucanía, ecotipo antiguo y que se adapta a condiciones de invernadero.

Ecotipo. En botánica, ecotipo se refiere a poblaciones de una especie que muestra características adaptativas asociada al medio y no implica necesariamente la separación de poblaciones en áreas geográficas aisladas entre sí.

3.4 Descripción del ensayo. Se evaluó el ecotipo rosado, el cual fue plantado en el invernadero n° 2 del campo Experimental Maquehue la duración del ensayo fue desde el 26 de septiembre de 2012 al 04 de junio de 2013.

3.5 Manejo cultural del cultivo. Para realizar un manejo hay que tener en cuenta las características del cultivo de tomate, como son el tipo de crecimiento que tiene el cultivo, en el caso del tomate ecotipo rosado, pertenece al crecimiento indeterminado.

La planta de crecimiento indeterminada se caracteriza por tener un crecimiento extensivo, postrado, desordenado y sin límite. En ella, los tallos presentan segmentos uniformes tres hojas, hay una inflorescencia terminando siempre con un ápice vegetativo (Monardes, 2009).

3.5.1 Sistema de cultivo. Se utilizó el sistema de siembra y trasplante mediante contenedores.

3.5.2 Siembra. Se utilizaron “Speedling” como contenedores (Figura 1), en los cuales se sembró el ecotipo rosado, el 26 de septiembre de 2012, estos antes de ser trasplantados fueron fertirregados, Ultrasol (2g/ L), dos semanas antes de ser trasplantados.



Figura 1. Speedling con plantas de tomates.

3.5.3 Trasplante. La fecha de trasplante fue el 26 de octubre de 2012. Las plantas ya presentaban hojas verdaderas, se realizó la labor a raíz cubierta. La distancia de plantación fue de 70 cm por 40cm. Cada planta se fertilizó con Super Fosfato Triple, 5g.

3.5.4 Riego. El riego que se le aplicó al cultivo, fue con cintas de riego con distribución de un gotero para cada planta (riego localizado). Se regaba una vez al día por un tiempo aproximado de 1 hora.

Riegos localizados. Proporcionan el agua a las plantas en bajas dosis, en pequeños caudales y con la necesaria frecuencia para conseguir en todo momento un elevado contenido en humedad en una zona del suelo circundante a las raíces de la planta, llamada bulbo húmedo (Maroto, 1990).

3.5.5 Control de plagas y enfermedades: La plaga que atacó el cultivo durante su desarrollo y mayoría de estados fenológicos, fue mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), plaga conocida por su difícil control. Se realizó una aplicación el 17/04/13, de insecticida piretroide de amplio espectro Karate Zeon 050 CS, a una dosis de 200 cc/ha.

3.5.6 Control de malezas. Las hileras se cubrieron con mulch, para disminuir el desarrollo de las malezas. Además se eliminó maleza manualmente. No se le realizó aplicación de herbicidas químicos.

3.5.7 Conducción y poda. Se realizó una conducción a un eje central, con utilización de cinta “gareta”, las que pendían de un alambre dispuesto a 3 metros de altura.

Poda. Se realizaron 3 tipos de podas. Poda de brotes axilares, que se realizó cuando la planta estaba en floración, eliminando los brotes axilares, para dejar un solo eje principal. Deshoje, que consistió en eliminar las hojas basales y muertas. Finalmente se le realizó despunte a las plantas, dejando 5 racimos por plantas, con el objetivo de detener el crecimiento apical y aprovechar los fotoasimilados, que se distribuirán a los frutos en vez de ser destinados al

crecimiento vegetativo, además de que las temperaturas ya no eran las óptimas para una floración exitosa.

Despunte. Esta labor se debe realizar en distintos momentos y se trata de la eliminación de la última inflorescencia o inflorescencia terminal, según se quiera acelerar precocidad y llenado de la fruta (Rodríguez, 1984).

3.5.8 Cosecha. La cosecha se realizó cuando los tomates alcanzaron el color característico “inicio de pintón”, esta cosecha se realizó manualmente, con ayuda de tijera de podar (Figura 2d). El período de cosecha se extendió desde el 12 de marzo de 2013 al 16 de mayo de 2013.

3.6 Materiales utilizados. Los materiales utilizados en laboratorio, para realizar las mediciones morfológicas en peso de fruto, fue una balanza digital calibrada en gramos (Figura 2a), para realizar la medición de sólidos solubles se utilizó un refractómetro (Figura 2b) y para las mediciones de diámetro polar y ecuatorial, se utilizó un vernier digital (Figura 2c).

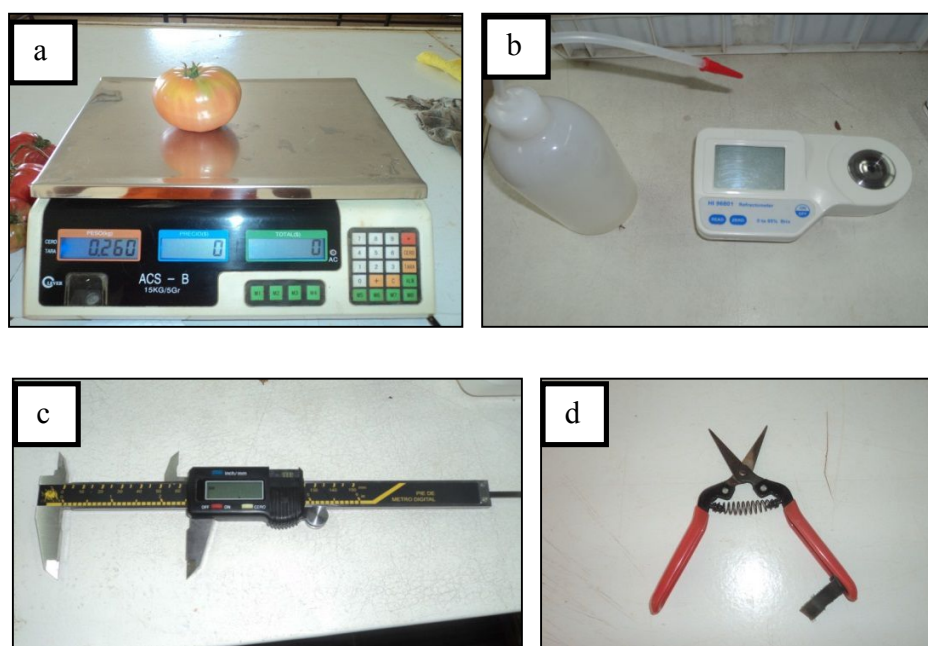


Figura 2. a) Balanza digital; b) Refractómetro digital; c) Vernier digital; d) Tijera de podar.

3.7 Distribución del ensayo

La distribución del ensayo (Figura 3) muestra las 52 plantas de tomates y las 10 plantas (color rojo) que se evaluaron. Las 10 plantas seleccionadas al azar, tenían amarradas una cinta azul, para diferenciarse de las demás al momento de evaluar.

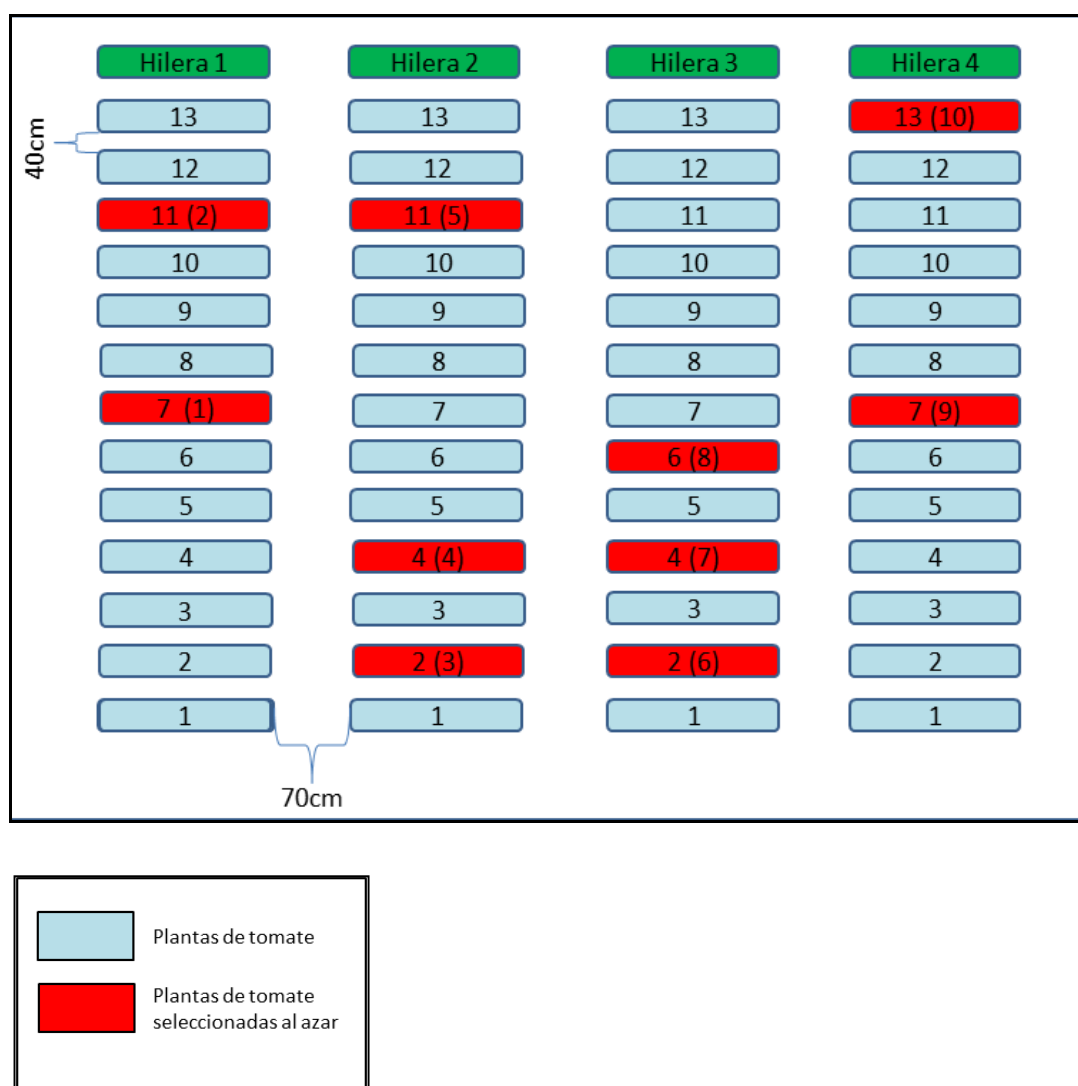


Figura 3. Distribución del ensayo de tomates ecotipo rosado.

3.8 Evaluaciones.

Las evaluaciones comenzaron desde el 26 de septiembre de 2012, al 04 de junio de 2013.

3.8.1 Fecha de ocurrencia de estados fenológicos. Según la tabla de BBCH (Anexo 1) se establecieron fechas de ocurrencia de los estados fenológicos del ensayo.

El cultivo de tomate pasa por diez estados de desarrollo, los cuales son: la germinación, el desarrollo de hojas (tallo principal), formación de brotes laterales, crecimiento longitudinal, desarrollo de partes vegetativas, aparición del órgano floral, floración, formación del fruto, maduración tanto de frutos como de semillas y senescencia (Enz y Dachler, 1998; Paredes, 2009).

3.8.2 Planta. Se seleccionaron 10 plantas al azar (Figura 3), a cada planta se le midió la distancia entre un racimo y otro, y se contabilizó la cantidad de hoja entre un racimo y otro, considerando los 5 racimos que se le dejaron a la planta.

3.8.2.1 Distancia entre un racimo y otro. Con una huincha métrica común, se realizó la medida entre un racimo y otro de las plantas seleccionadas.

3.8.2.2 Hojas entre un racimo y otro. Se contabilizó la cantidad de hojas que existía entre un racimo y otro.

3.8.3 Racimos. Las plantas seleccionadas al azar tenían 5 inflorescencias o racimos, a los cuales se les tomaron los siguientes datos.

3.8.3.1 Flores. Se contabilizaron las flores existentes por racimos. Como flores se consideraban aquellas que se observaban en botón floral, al igual que las que estuvieran totalmente abiertas.

3.8.3.2 Flores abortadas. Se contabilizaron las flores abortadas por racimo. Estas eran las que presentaban características como deshidratación, quemaduras y desprendimiento del racimo.

3.8.3.3 Frutos. Se contabilizo los frutos cuajados por racimo. Se consideraron frutos cuajados desde su inicio, inmaduros y también frutos maduros.

3.8.4 Cosecha. Para evaluar los frutos cosechados se consideraron algunos parámetros de calidad, que se evaluaron en laboratorio, 35 tomates tomados al azar de 5 cosechas (12/03/13 al 25/04/13).

3.8.4.1 Peso. Mediante una balanza digital, calibrada en g. Se determinó el peso fresco del fruto el mismo día de la cosecha.

3.8.4.2 Diámetro ecuatorial. Se midió con un vernier digital, a los 35 frutos evaluados.

3.8.4.3 Diámetro polar. Se midió con un vernier digital, a los 35 frutos evaluados.

3.8.4.4 Sólidos solubles. A través de la extracción del jugo del fruto cosechado, se midió con un refractómetro digital los sólidos solubles que contenía el fruto, y estos se midieron en ° brix.

3.9 Análisis estadístico.

Para determinar si existen o no diferencias significativa, entre las plantas de tomate según las características morfológicas, y los parámetros fisicoquímicos de calidad del fruto de tomate, se realizaron los siguientes análisis.

A los datos obtenidos durante todo el ciclo fenológico del ecotipo rosado, se le analizaron los parámetros (Distancia entre un racimo y otro, numero de hojas, numero de flores, numero de flores abortadas y numero de frutos por racimo), en base a un diseño completamente aleatorizado con cinco repeticiones (racimos) por cada tratamiento (plantas) a evaluar. El análisis consideró ANOVA, y para comparación de medias prueba de Tukey; las diferencias al 5% fueron consideradas significativas. Los datos fueron procesados con los programas estadísticos Statgraphics plus 5.1.

El análisis descriptivo de los frutos, considero los parámetros; peso del fruto (g), diámetro polar (m.m), diámetro ecuatorial (m.m) y solidos solubles (°brix), y para ello se realizó un análisis de distribución. Los datos fueron procesados con el programa estadístico Jump.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Mediciones en plantas.

4.1.1 Fechas de estados fenológicos

Las fechas de ocurrencia de los estados fenológicos se repiten en el cuadro 2, debido a que hay eventos que ocurren paralelamente en el mismo racimo, como es floración, abortos florales y formación del fruto (Figura 5). En una sola inflorescencia los estadios de desarrollo reproductivo pueden incluir al mismo tiempo pequeños frutos, flores abiertas y yemas florales cerradas (Atherton y Harris, 1986).

En el cuadro 2 se observa que los días transcurridos entre la siembra y la floración, se establecen desde el 26/09/2012 al 04/01/2013, al contar los días entre estas fechas da como resultado 14 semanas y 2 días. Este resultado difiere con lo estipulado por Blancard (2011), el cual concreta que desde la siembra de la semilla hasta la floración transcurren seis a ocho semanas.

También si observamos la fecha de trasplante señalada anteriormente, 26/10/2012 hasta el estado de primera flor (cuadro 2) con fecha el 04/01/13, se obtiene un total de 64 días (Figura 4), los días transcurridos están cercanos al rango establecido por Maroto (1989), que indica que entre el trasplante y la maduración de los primeros frutos pueden pasar entre 65 y 100 días, según la precocidad de la variedad cultivada. Con respecto a las semanas cumplidas entre estos dos estados.

Si nos referimos al número de días que acontecieron entre la floración y maduración del fruto, se obtendría un total de 55 días, este resultado concuerda con Maroto (1989), menciona que en condiciones normales del cultivo admite un rango de 50 a 60 días, entre la apertura de las flores y la maduración de los frutos. Sin embargo si los días se traducen a semanas (9 semanas y

5 días), el resultado difiere con lo aludido por Blancard, (2011), este dice que desde la floración a la maduración del fruto transcurren siete a ocho semanas.

Se define que desde la siembra que fue el 26/09/12 estado 0.0 al llegar la senescencia el 08/06/12 estado 9.9 (Cuadro 2), acontecen 255 días en total.

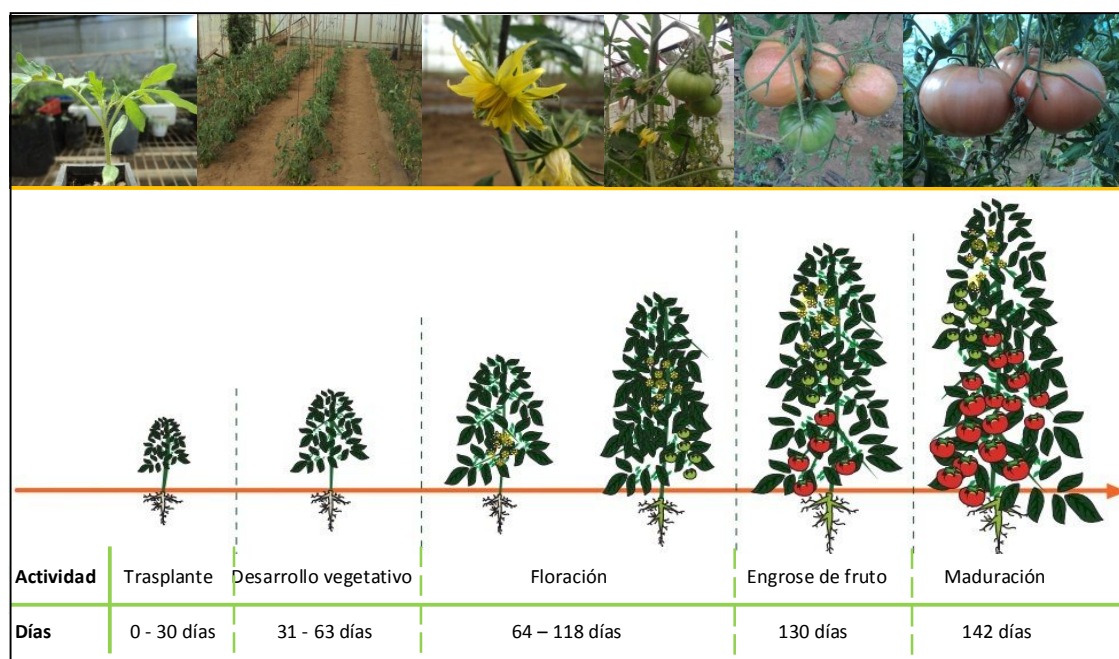


Figura 4. Esquema de estados fenológicos de tomate ecotipo rosado.

Cuadro 2. En el cuadro se muestran los estados fenológicos según la codificación BBCH en solanáceas específicamente en tomate, con sus respectivas fechas de ocurrencia.

Fecha de ocurrencia de estados fenológicos				
Codificación BBCH de los estados fenológicos de desarrollo de las solanáceas				
Código 2- dígitos	Código 3- dígitos	Descripción	Fecha	Días transcurridos
0.Estadio principal		Germinación		
00	000	Semilla, seca	26-09-12	5
01	001	Comienzo de la imbibición de la semilla		
03	003	Imbibición de la semilla, terminada		
05	005	La radícula (raíz embrional) sale de la semilla		
07	007	El hipocotilo con cotiledones rompiendo el tegumento seminal		
09	009	Emergencia: los cotiledones rompen la superficie del suelo		
1.Estadio principal		Desarrollo de las hojas (tallo principal)		
10	100	Cotiledones, desplegados completamente	01-10-12	15
11	101	La 1a hoja verdadera del tallo principal, desplegada completamente	15-10-12	
12	102	La 2a hoja verdadera del tallo principal, desplegada	07-11-12	23
13	103	La 3a hoja verdadera del tallo principal, desplegada		
1.	10.	Los estadios continúan hasta...		55
19	109	9 o más hojas del tallo principal, desplegadas	04-01-13	

2.Estadio principal		Formación de brotes laterales			
21	201	1er brote apical lateral primario, visible	21-12-12	}	7
22	202	2o brote apical lateral primario, visible	28-12-12		
23	203	3er brote apical lateral primario, visible	04-01-13		7
24	204	4to brote apical lateral primario, visible	28-01-13		
25	205	5to brote apical lateral primario, visible	08-02-13		24
5.Estadio principal		Aparición del órgano floral			11
51	501	1a inflorescencia, visible (1er botón erecto)	28-12-12	}	7
52	502	2a inflorescencia, visible (1er botón erecto)	04-01-13		
53	503	3a inflorescencia, visible (1er botón erecto)	11-01-13		7
54	504	4a inflorescencia, visible (1er botón erecto)	04-02-13		
6.Estadio principal		Floración			22
61	601	1a inflorescencia: 1a flor abierta	04-01-13	}	12
62	602	2a inflorescencia: 1a flor abierta	11-01-13		
63	603	3a inflorescencia: 1a flor abierta	22-01-13		11
64	604	4a inflorescencia: 1a flor abierta	16-02-13		
65	605	5a inflorescencia: 1a flor abierta	06-03-13		25
					18

7.Estadio principal		Formación del fruto			
71	701	1er pomo de frutos: 1er. fruto alcanza el tamaño típico	28-02-13	}	6
72	702	2o pomo de frutos: 1er. fruto alcanza el tamaño típico	06-03-13		
73	703	3er pomo de frutos: 1er. Fruto alcanza el tamaño típico	12-03-13		6
74	704	4to pomo de frutos: 1er fruto alcanza el tamaño típico	22-03-13		10
75	705	5to pomo de frutos: 1er fruto alcanza el tamaño típico	05-04-13		14
8.Estadio principal		Maduración de frutos y semillas			
81	801	El 10% de los frutos muestra el color típico de madurez	12-03-13	}	10
82	802	El 20% de los frutos muestra el color típico de madurez	22-03-13		
83	803	El 30% de los frutos muestra el color típico de madurez	28-03-13		6
84	804	El 40% de los frutos muestra el color típico de madurez	05-04-13		8
85	805	El 50% de los frutos muestra el color típico de madurez	10-04-13		5
86	806	El 60% de los frutos muestra el color típico de madurez	18-04-13		8
87	807	El 70% de los frutos muestra el color típico de madurez	25-04-13		7
88	808	El 80% de los frutos muestra el color típico de madurez	16-05-13		21
9.Estadio principal		Senescencia			
97	907	Plantas, muertas	04-06-13	}	4
99	909	Partes cosechadas	08-06-13		

4.1.2 Distancia entre un racimo y otro.

En el cuadro 3 se presenta la longitud promedio entre los 5 racimos, de las plantas de tomate evaluados.

Cuadro 3. Longitud promedio entre racimos de plantas de tomate del ecotipo rosado, en eventos independientes (cinco fechas distintas).

Tratamientos		Distancia entre racimos en eventos independientes (cm)			
Plantas	06-03-2013	22-03-2013	08-04-2013	18-04-2013	25-04-2013
1	38,6	38,6	39,6	39,0	39,2
2	40,4	39,4	40,6	39,4	38,2
3	38,2	38,0	39,0	38,0	38,0
4	39,6	41,6	42,8	41,8	40,8
5	33,8	35,6	35,8	35,8	36,8
6	35,8	35,6	35,8	37,4	37,8
7	33,8	33,8	34,4	33,0	34,2
8	34,0	33,6	33,4	34,0	33,4
9	35,4	33,6	35,6	34,6	34,4
10	42,4 n.s	42,6n.s	41,6n.s	41,8n.s	42,2n.s
Promedio	37,2	37,5	37,2	37,9	37,5

*n.s= no significativo.

De acuerdo a la comparación de promedios, no existieron diferencias significativas entre una planta y otra, y en eventos independientes. Las plantas tenían conducción al eje central, y se evitó un mayor crecimiento apical, mediante poda de despunte.

4.1.3 Cantidad de hojas entre un racimo y otro.

En el cuadro 4 se presenta el número de hojas promedio, que existe entre 5 racimos de las plantas de tomate de ecotipo rosado.

Cuadro 4. N° de hojas promedio entre un racimo y otro, en plantas de tomates, en eventos independientes.

Tratamientos	N° de hojas entre racimos en eventos independientes	
Plantas	06-03-2013	22-03-2013
1	3,4	3,2
2	3,2	3,2
3	3,2	3,2
4	3,2	3,2
5	2,8	2,8
6	3,4	3,6
7	3,4	3,4
8	3,0	3,0
9	3,4	3,4
10	4,0 n.s	4,4 n.s
Promedio	3,3	3,3

*n.s= no significativo.

Las hojas existentes entre un racimo y otro, no tuvieron diferencias significativas entre las plantas, obteniéndose un promedio de 3 hojas entre cada racimo, de las diez plantas evaluadas.

Este parámetro puede ser diferente entre un evento y otro, debido a que a las plantas se les realizó deshoje, además que a medida que la planta iba creciendo eliminaba las hojas basales secas. El deshoje se utilizó para sacar las hojas marchitas o muertas, que estaban debajo de los racimos que tenían algún fruto o flor, debido que su presencia es innecesaria, y puede perjudicar a la misma planta.

El número de hojas entre un racimo y otro, coincide con Giaconi y Escaff (1998); Nuez (2001); Monardes (2009); Maroto (1989), que las variedades de tomates de crecimiento indeterminado, presentan cada tres hojas sus inflorescencias y normalmente tienen un crecimiento más expandido.

4.1.4 Cantidad de flores por racimo.

Se presenta los números de flores por racimos en las 10 plantas de tomate ecotipo rosado, a los cuales se le realizó un análisis descriptivo (Figura 5).

Las inflorescencias de las plantas del tomate del ecotipo rosado, presentaron diferencias (Figura 5) en sus números de flores, la planta que mostró mayor número de flores por racimos fue la planta n° 10 con 14 flores por racimo, continuada de la planta n° 6 que presento 12 flores por racimo, las demás plantas tuvieron un número de flores similares observándose un rango de 6 a 9 flores por racimo.

El número de flores es diferente al observarlo en el transcurso del tiempo en una misma planta, pueden ocurrir que en un mismo racimo, que la flor fecunde posteriormente siendo un fruto, o que alguna de las flores hallan abortado desprendiéndose del racimo (Figura 6) este último evento ocurre por diferentes factores ya sean internos o externos.

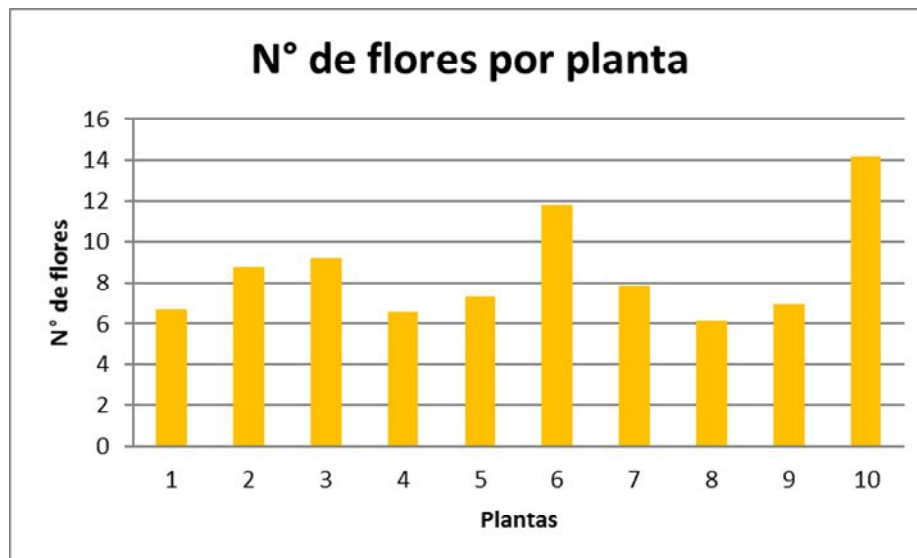


Figura 5. Número de flores promedio por racimos, en plantas de tomates.



Figura 6. Presencia de flores (amarillo), flores abortadas (rojo) y frutos (azul), racimo de planta de tomate.

4.1.5 Cantidad de flores abortadas por racimo.

En el cuadro 5 se presenta el número de flores abortadas promedio, en los racimos de las plantas de tomate.

Cuadro 5. Número de flores abortadas promedio, por racimos en eventos independientes.

Tratamientos	Número de flores abortadas en 5 racimo en eventos independientes (2 fechas)	
Plantas	06-03-2013	22-03-2013
1	4,6	5,6
2	1,6	6,4
3	7,2	8,6
4	5,0	5,8
5	4,8	7,0
6	7,2	11,8
7	7,6	7,8
8	5,4	6,2
9	5,8	6,0
10	4,8 n.s	13,0 n.s
Promedio	5,4	7,8

*n.s= no significativo.

Según lo observado en el cuadro las flores abortadas promedio, por racimos en cada planta, en los eventos individuales no mostraron diferencias significativas.

Cabe destacar que en este estudio se contaron como flores abortadas, las flores que se desprendían de la inflorescencia antes de abrir los pétalos, lo que coincide con Atherton y Harris (1986), que dice que en determinadas circunstancias la flor se separa de la planta antes de la apertura de los pétalos, lo que se denomina aborto de la flor. Además se consideraron como flores abortadas, las flores que estaban secas después de la apertura de los pétalos, esto difiere con el concepto que tienen estos mismos autores Atherton y Harris (1986), que menciona que el evento

que ocurre cuando las flores se caen después de la apertura de los pétalos, se conoce como caída de la flor. A menudo, la última yema de la inflorescencia aborta mientras todavía es muy pequeña y, en determinados casos, puede producirse también el aborto de la primera yema floral, dejando a las del centro de la inflorescencia continuar el desarrollo.

Por lo observado en el cuadro, se puede inferir un alto número de flores abortadas esto puede ser debido a la característica del cultivo, ya que estamos hablando de un tomate de crecimiento indeterminado, lo que concuerda con lo mencionado por Giaconi (1998), que la abscisión de las flores ocurre durante o poco después de la antesis y que este fenómeno tiene mayor incidencia en las variedades de crecimiento indeterminado.

Además este parámetro depende de las condiciones agroclimáticas en la cual se encuentre la planta, ya sea de altas o bajas temperaturas o también la humedad relativa, según Giaconi y Escaff (1988), las flores pueden caer durante periodos calurosos y secos, siendo más grave cuando la humedad del suelo es deficiente o la temperatura es alta. Una relación más directa existe entre la humedad relativa del aire y la caída de las flores. Estos autores también mencionan que durante la floración y formación de los frutos, las temperaturas extremas (bajo 10°C y sobre 30°C) producen abortos y por consiguiente pérdida de producción, ya que por un lado las temperaturas muy bajas afectan el desarrollo del polen y el crecimiento del tubo polínico.

El ensayo fue fertilizado solo al inicio cuando ocurrió la plantación, lo que puede haber causado carencia de algunos elementos minerales esenciales para floración, concordante a lo que se refiere Adams *et al.* (1993), que las deficiencias minerales, particularmente en nitrógeno, fosforo y potasio, retrasan el desarrollo de las flores pudiendo provocar incluso el aborto de las mismas.

4.1.6 Cantidad de frutos por racimo.

En el cuadro 6 se presenta los frutos por racimos, de 10 plantas de tomate.

Cuadro 6. Número de frutos promedio por racimos, en plantas de tomate, en eventos individuales.

Tratamientos	N° de frutos entre racimos en eventos independientes (2 fechas)	
Plantas	06-03-2013	22-03-2013
1	2,4	2,8
2	1,0	2,0
3	1,6	2,0
4	2,2	2,2
5	2,0	2,2
6	2,2	2,2
7	1,6	1,8
8	1,4	1,4
9	1,0	1,4
10	3,0 n.s	2,8 n.s
Promedio	1,8	2,0

*n.s= no significativo.

Las diez plantas de tomates seleccionadas al azar no presentaron diferencias significativas en la cantidad de frutos por racimos, realizando la comparación en las 10 plantas.

El bajo número de frutos por racimos mostrado en el cuadro, se puede asociar a que el ecotipo rosado tiene hábito de crecimiento indeterminado, por esta razón ocupó sus fotoasimilados en crecimiento vegetativo y en formación de flores en racimos, pero no se alcanzaron a fecundar todas las flores, ocurriendo abortos florales tempranos. Esta observación se asemeja a la mencionada por Giaconni y Escaff (1998), estos autores concluyen que la

fructificación del tomate está ligada a un moderado crecimiento vegetativo. Si las condiciones favorecen un crecimiento vegetativo rápido, los carbohidratos se utilizan en formación de nuevos tejidos y la concentración de aquéllos en la planta permanece baja; así, mientras la producción de flores es abundante, estas caen sin alcanzar a fructificar. Nuez (2001), asevera esta observación diciendo que los cultivares de tomate con crecimiento indeterminado producen flores de forma continuada en el tiempo, a diferencia de los cultivares de crecimiento determinados que producen , flores en una época específica.

Por esta razón se le realiza despunte a la planta, para que la distribución de sus fotos asimilados sea equitativa, como lo señala Rodríguez (1997), el despunte genera cambios en la planta, uno de ellos es vigorizar el ultimo racimo, lográndose mayor calibre de frutos en él.

Al calcular un promedio total entre los dos eventos y todas las plantas (Anexo 9), como resultado aproximado se obtienen 2 frutos por racimo en una planta, considerando que cada planta tiene 5 racimos, se distribuyen 10 frutos por plantas, al multiplicarlo por el peso de 0,27 kg (Figura 7), da un total de 2,7 kg de frutos por planta.

4.2 Mediciones en frutos.

4.2.1 Peso.

De acuerdo a la curva de distribución del peso de los frutos (Figura 7), muestra que la media del peso de los tomates evaluados es de 270 g. El peso máximo fue de 602 g. y el mínimo 25 g. La línea verde muestra la curva normal y la línea roja la curva de homogeneidad.

Si se observa el coeficiente de variación 49,43% (Anexo 10), se pueden concluir que existen diferencias significativas en el peso de los frutos de tomate.

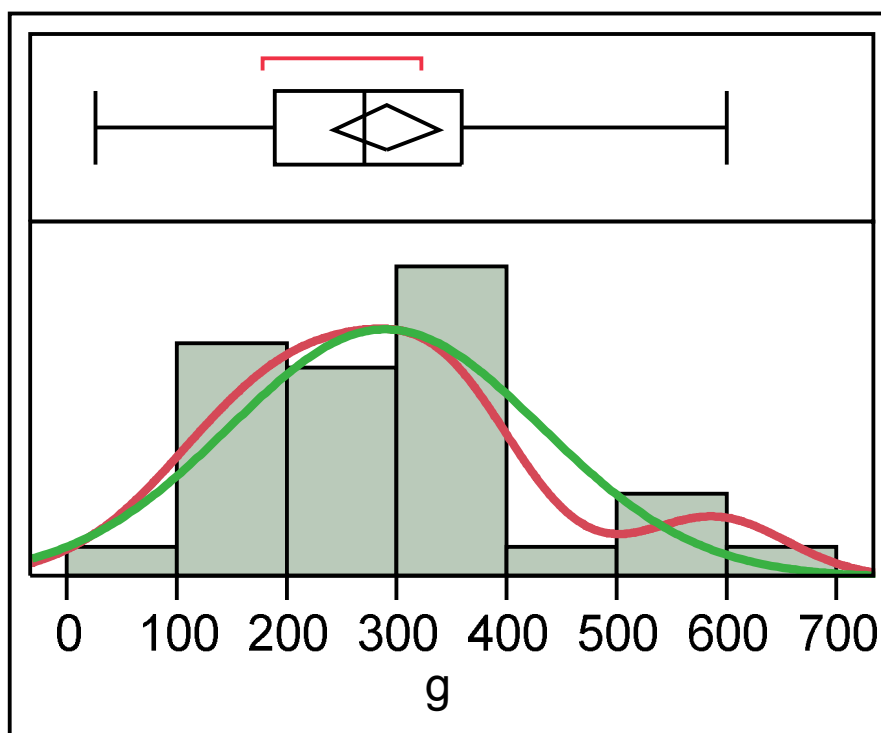


Figura 7. Curva de distribución de peso (g) del fruto maduro, en plantas de tomates ecotipo rosado.

4.2.2 Diámetro polar.

De acuerdo con la curva de distribución (Figura 8) que presento el análisis, con respecto al diámetro polar de los frutos, se observó que la media estuvo en 63 mm, presentando como diámetro polar máximo 95,2 mm y 27,4 mm el diámetro polar mínimo. No se observaron diferencias significativas en este parámetro (Anexo 12).

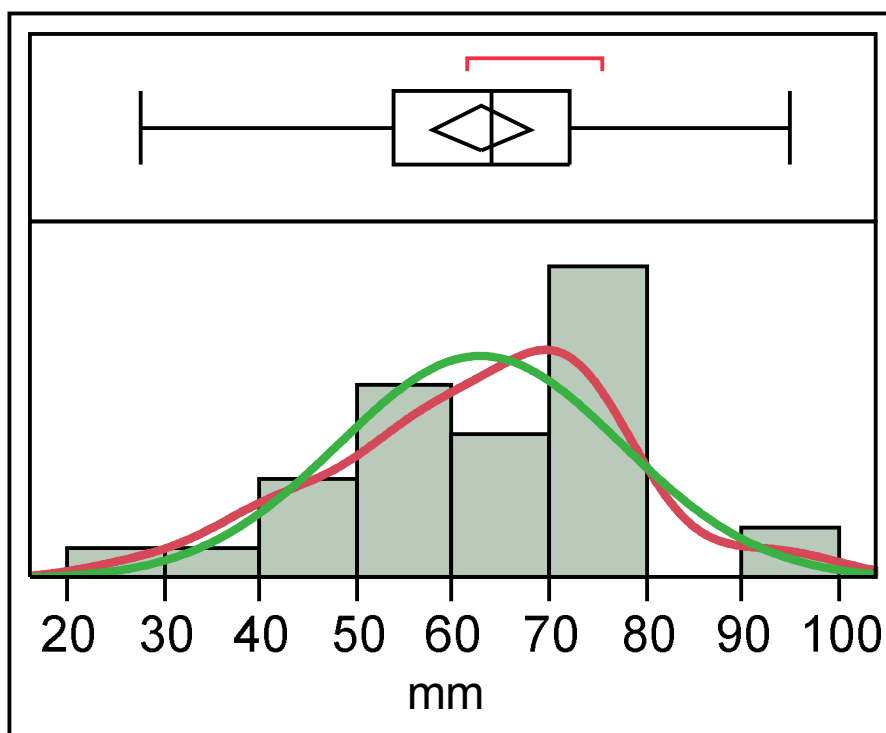


Figura 8. Curva de distribución de diámetro polar (mm), de frutos de tomates maduros.

4.2.3 Diámetro ecuatorial.

De acuerdo a la curva de distribución con respecto al diámetro ecuatorial (Figura 9), no se mostraron diferencias significativas entre ellos, obteniéndose como media 88,91 m.m. Observándose como diámetro máximo 121,04 m.m y mínimo 30,88 m.m (Anexo13).

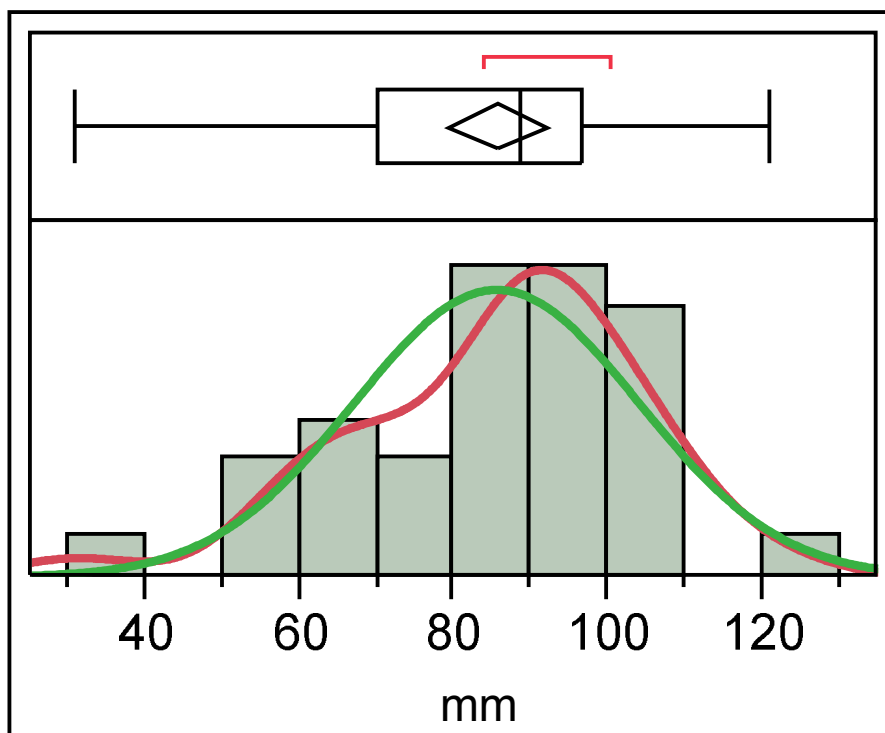


Figura 9. Curva de distribución del diámetro ecuatorial de los frutos de tomate maduros.

4.2.4 Sólidos solubles.

Con respecto a los sólidos solubles ($^{\circ}$ brix), según su coeficiente de variación (Anexo 11), no presento diferencias significativas este parámetro, la media estuvo en los 4 $^{\circ}$ brix (Figura 10) lo que se considera una cifra normal, la cual define al fruto con un sabor agradable y dulce.

Según Santiago *et al.* (1998); Villareal (1982), mayor valor de $^{\circ}$ brix es más deseable; un valor mayor o igual a 4,0 es considerado bueno. Además existe una correlación directa entre sólidos solubles y firmeza, a mayor concentración de éstos mayor es la firmeza.

Nuez (2001), señala que tanto el tamaño como el contenido de sólidos solubles del fruto dependen de los fotoasimilados recibidos de las hojas, por esta razón es importante considerar la labor de poda en la planta.

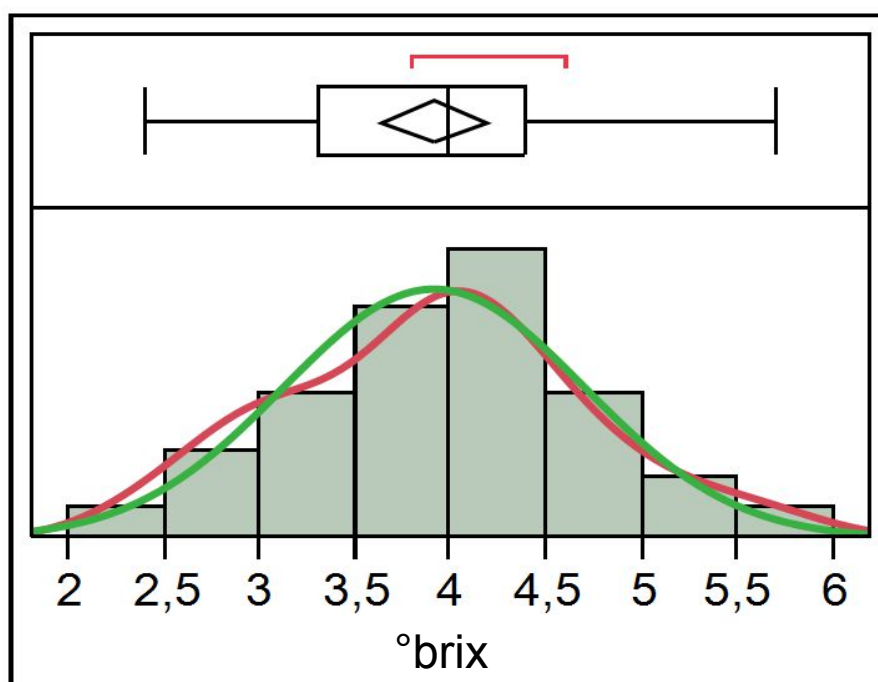


Figura 10. Curva de distribución de los sólidos solubles ($^{\circ}$ brix) en frutos de tomates maduros.

4.2.5 Forma del fruto.

Considerando la media obtenida en el diámetro ecuatorial del fruto que fue de 88,91 mm (Figura 9) y el diámetro polar de 63 mm (Figura 8), se considera un fruto relativamente grande (GG) según la tabla de calibres (Figura 13). Además es un fruto que presenta un alto número de lóculos (Figura 12) lo que tiene directa relación con su tamaño, Nuez (2001), menciona que el tamaño del fruto está estrechamente relacionado con el número de semillas y el número de lóculos. El fruto se describe con forma achatada, acostillado fuertemente. Se clasifica según las formas establecidas por la UPOV (2001), (Figura 11) como un fruto ligeramente aplanado.

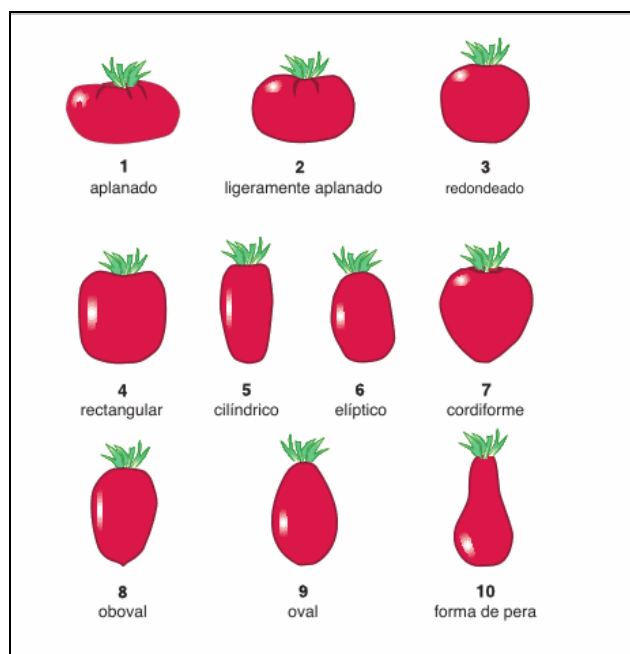


Figura 11. Morfotipos de frutos de tomate (en sección longitudinal) considerados por la Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV, 2001). Extraído de Blancard, 2011



Figura 12. Frutos recolectados (izquierda) y corte transversal de un fruto maduro (derecha).

TOMATE	
Calibre GGG	> 102 mm
Calibre GG	82 – 102 mm
Calibre G	67 – 82 mm
Calibre M	57 – 67 mm
Calibre MM	47 – 57 mm

Figura 13. Intervalos de calibre de fruto de tomate.

5. CONCLUSIONES

Según los resultados presentados en este trabajo se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Las plantas de tomate ecotipo rosado no presentaron diferencias significativas, con respecto a lo evaluado en el crecimiento y características de la planta: distancia entre un racimo y otro, número de hojas entre un racimo y otro, número de flores abortadas, flores y frutos por racimo.
- Los días transcurridos desde la siembra al trasplante fueron 30 días, se observaron las primeras hojas el 01/10/12, la formación de sus brotes laterales transcurrió desde 21/12/12 al 08/02/13, la aparición de sus inflorescencias desde el 28/12/12 al 04/02/13, su floración desde el 04/01/13 a 06/03/13, la formación del fruto desde el 28/02/13 al 05/04/13, la maduración de frutos desde el 12/03/13 al 16/05/13 y finalmente su senescencia ocurrió el 08/06/13.
- Los frutos de ecotipo rosado, presentan un diámetro ecuatorial promedio de 89 mm y un diámetro polar promedio de 63 mm, los sólidos solubles están dentro del rango normal con 4 ° brix, estos parámetros no mostraron diferencias significativas en el fruto. El peso de los frutos de tomate mostró diferencias significativas.

6. RESUMEN.

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) ecotipo rosado, es sembrado en la Región de la Araucanía por pequeños agricultores en su mayoría de la zona del secano interior, es cultivado bajo condiciones de invernadero, y con respecto a su semilla no existe comercialización en el comercio agrícola. A este se le considera como ecotipo por su adaptabilidad y permanencia a lo largo de los años en la región.

Debido a la escasa información que existe sobre este ecotipo, surge la necesidad de obtener mayor información, con esta finalidad se plantea que el ecotipo rosado no difiere en sus características morfológicas durante el desarrollo y crecimiento de sus plantas, en la región de la Araucanía. Y con el objetivo de describir y caracterizar el ecotipo rosado, se establecieron fechas de ocurrencia de sus estados fenológicos. También se realizaron evaluaciones a los frutos maduros, siguiendo algunos de los análisis físicos y químicos, establecidos como parámetros de calidad del fruto del tomate. Todo esto con el aporte de conocer el desarrollo de este ecotipo y mejorar su manejo agronómico.

El presente trabajo se realizó en la temporada 2012-2013, en el Campo Experimental Maquehue perteneciente a la Universidad de la Frontera, ubicado en comuna de Freire, Región de la Araucanía.

Con el objetivo de verificar la uniformidad entre una planta y otra, se realizó un análisis que consideró ANOVA, y para comparación de medias prueba de Tukey. Para los datos de los frutos cosechados se realizó un análisis de distribución normal.

Los resultados obtenidos muestran que no hubo diferencias significativas entre las plantas de ecotipo rosado plantadas en el Campo Experimental Maquehue, al igual que en los parámetros de calidad del fruto no se encontraron diferencias significativas. La duración del ciclo fenológico del ecotipo rosado, según los días transcurridos entre la germinación, y senescencia, fueron de 225 días.

7. SUMMARY

The tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Pink ecotype is grown in the region of Araucania by small farmers mostly from the hinterland rainfed cultivated under greenhouse conditions, and with respect to his seed there is no marketing in the agricultural trade. In this it is regarded as its adaptability and ecotype permanence over the years in the region.

Due to the limited information available on this ecotype, the need for more information to this end it is proposed that the pink ecotype not differ in their morphological characteristics during development and growth of your plants, in the region of Araucanía. And in order to describe and characterize the pink ecotype, dates of occurrence of the phenological stages were established. Ripe fruits evaluations were also performed, following some of the physical and chemical analysis set as parameters of tomato fruit quality. All this with the support of following the development of this ecotype and improve their agronomic management.

This work was performed in the 2012-2013 season, in the Experimental Maquehue belonging to the Universidad de la Frontera, located in commune of Freire, Araucanía Region.

In order to verify the consistency between a plant and another, an analysis that considered ANOVA was performed to compare means and Tukey test. Data for fruits harvested normal distribution analysis was performed.

The results show no significant differences between plants planted in pink ecotype Experimental Field Maquehue, as in the fruit quality parameters, no significant differences were found. The duration of phenological cycle of pink ecotype, as the days elapsed between germination and senescence, were 225 days.

8 LITERATURA CITADA.

- Adams, P., Winsor, W.G., Donald, J.D.** 1973. The effects of nitrogen, potassium and subirrigation on the yield, quality and composition of single-truss tomatoes. J. Hort. Sci. 48: 123-133 p.
- Agrios, George, n.** 1991. Fitopatología. 4a Edición. Ed. limusa S.a. de C.V. México. p. 756.
- Atherton, J.G, Harris, G.P.** 1986. Flowering. E: Atherton, J.G; Rudich, J. (Eds). The Tomato Crop. University. University Press, Cambrige :167-200 p.
- Blancard, D.** 1992. Enfermedades del tomate: observar, identificar , luchar. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. p. 211
- Blancard, D.** 2011. Enfermedades del tomate: identificar, conocer, controlar. Ediciones Mundi-Presa. Madrid, España. p 679.
- Corpeño B.** 2004. Manual del cultivo de tomate. IDEA. Centro de inversión, desarrollo y exportación de agronegocios. San Salvador, El Salvador. p.38
- Enz M. y Dachler Ch.** 1998. Compendio para identificación de los estadios fenológicos de especies mono- y dicotiledóneas cultivadas. Escala BBCH extendida BBA, BSA IGZ, IVA, Agrp Evo, BASF, Bayer y Novatis. p. 123.
- Escalona, V., Alvarado P., Monardes H., Urbina C. y Martin A..** 2009. Manual del Cultivo d Tomate (*Licopesicum esculentum* MILL.). Facultad de Cs Agronómicas, Universidad de Chile. Innova Chile CORFO. Chile. p 60.
- Escaff, M.** 1993. Variedades de tomate para el cultivo en invernaderos. Curso internacional Producción de hortalizas protegidas bajo plástico. INIA, La platina. Chile. p 4-1
- Escaff, M ; Gil, P; Ferrereyra R.** 2005. El cultivo de tomate bajo invernadero. INIA, la platina (Chile) 128: 1- 71.
- Flaño, A.** 2012. Situación del tomate para consumo fresco. ODEPA, Chile. <<http://www.odepa.cl/odepaweb/publicaciones/doc/6395.pdf> >
- Flores, A., Vásquez M., Borrego E. y Sánchez D.** 2011. Análisis de homogeneidad, distinción y estabilidad de tres variedades sobresalientes de tomate. 2 (1): 5-16.
- Gerge, R.** 1989. Producción de semillas de plantas hortícolas. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. p 330.
- Giaconi, V., Escaff, M.** 1994. Cultivo de hortalizas. Editorial universitaria. Santiago, Chile. p 335.

- Giaconi, V., Escaff, M.** 1998. Cultivo de Hortalizas. Décimo quinta edición. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. p 337.
- Goykovic, V., Saavedra G.** 2007. Algunos efectos en la salinidad en el cultivo del tomate y prácticas agronómicas de su manejo. IDESIA, Chile (Chile) 25(3):47-58
- Jones, J. B., Jones J. P.** 2001. Plagas y enfermedades del Tomate. Ediciones Mundi- Prensa. Madrid, España. p 73.
- Kehr, E; Pihán, R; Leonilli, G.** 2009. Técnicas de producción hortícola en el sur de Chile. Universidad Católica de Temuco. FIA Chile. p 85-91
- Maroto, J. V.** 1989. Horticultura herbácea especial. Tercera edición revisada y ampliada. Ediciones Mundi- Prensa. Madrid, España. p 566.
- Maroto, J. V.** 1990. Elementos de horticultura general. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. p 343.
- Nuez, F.** 2001. El cultivo del Tomate. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid. p 793.
- Paredes, A.** 2009. Cultivo del tomate en invernadero. Cundiamarca-Colombia. Corpoica. p. 54
- Reina, C. E.** 1998. Manejo en postcosecha y evaluación en la calidad de tomate (*Lycopersicon esculentum* MILL.) que se comercializa en la ciudad Neiva. Universidad Sur colombiana. Programa Ingeniería Agrícola. Colombia. p 127.
- Rick, C.M.** 1978. The tomato. Editorial Scientific American. 239:67-76 p.
- Rodríguez, R.R., Tabares, R.J. y Medina, S.J.** 1984. Cultivo Moderno del Tomate. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. p 206.
- Rodríguez, R., J. Tabares, J. Medina.** 1997. Cultivo moderno del tomate. Ediciones Mundi-Prensa. p.255.
- Rosales, M., Sepúlveda, P., Medina, C., Brown J. y Sepúlveda G.** 2011. Virus transmitidos por insectos vectores en tomate en la región de Arica y Parinacota. INIA, la platina (Chile) 224: 33-48
- Rouanet, J., Romero, O., Demanet, R.** 1988. Áreas agroecológicas en la IX Región. Descripción IPA Carillanca. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Temuco, Chile 7 (1): 18-
- Saavedra, G. y Ried A.** 2003. Producción moderna de tomate industrial. Tierra adentro. (Chile) 51: 16-17.
- Santiago, J., Mendoza M., Borrego., F.** 1998. Evaluación de tomate (*Lycopersicon esculentum* MILL.) en invernadero: criterios fenológicos y fisiológicos. Agronomía mesoamericana. 9 (1) 59-65.

- Villareal, R.** 1982. Tomates. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura. San José, Costa Rica. p 184.
- Wanumen, A.** 2012. Evaluación de diferentes densidades de liberación de *Apanteles gelechiivoris* Marsh (Hymenoptera: Braconidae) para el control de *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) en condiciones comerciales. Tesis Máster en Biología Aplicada. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia. 62p.

A N E X O S

9 ANEXOS.

ANEXO 1. Estados fenológicos BBCH.

Codificación BBCH de los estados fenológicos de desarrollo de las solanáceas		
Código 2- dígitos	Código 3- dígitos	Descripción
Estadio principal		
0.		Germinación
00	000	Semilla, seca
01	001	Comienzo de la imbibición de la semilla
03	003	Imbibición de la semilla, terminada
05	005	La radícula (raíz embrional) sale de la semilla
07	007	El hipocotilo con cotiledones rompiendo el tegumento seminal
09	009	Emergencia: los cotiledones rompen la superficie del suelo
Estadio principal		
1.		Desarrollo de las hojas (tallo principal)
10	100	Cotiledones, desplegados completamente
11	101	La 1a hoja verdadera del tallo principal, desplegada completamente
12	102	La 2a hoja verdadera del tallo principal, desplegada
13	103	La 3a hoja verdadera del tallo principal, desplegada
1.	10.	Los estadios continúan hasta...
19	109	9 o más hojas del tallo principal, desplegadas
Estadio principal		
2.		Formación de brotes laterales
21	201	1er brote apical lateral primario, visible
22	202	2o brote apical lateral primario, visible
23	203	3er brote apical lateral primario, visible
2.	20.	Los estadios continúan hasta...
29	209	9 o más brotes apicales laterales, visibles
	221	1er brote apical lateral secundario, visible
	22.	Los estadios continúan hasta...
	229	9o brote apical secundario, visible
	231	1er brote apical lateral terciario, visible
	23	Los estadios continúan hasta...
	2NX	X brote apical lateral N-orden, visible
Estadio principal		
5.		
51	501	1a inflorescencia, visible (1er botón erecto) 1er botón floral, visible

52	502	2a inflorescencia, visible 2o botón floral, visible (1er botón erecto)
53	503	3a inflorescencia, visible 3o botón floral, visible (1er botón erecto)
5.	50.	Los estadios continúan hasta...
59	509	9 o más inflorescencias, visibles (código 2 dígitos) 9 a inflorescencia, visible (1er. botón erecto) (código 3 dígitos) 9 o más botones florales, ya visibles (código 2 dígitos) 9o botón floral, visible (código 3 dígitos)
	510	10a inflorescencia, visible (1er botón erecto) (código 3 dígitos) 10o botón floral, visible
	51.	Los estadios continúan hasta...
	519	19a inflorescencia, visible (1er botón erecto) (código 3 dígitos) 19o botón floral, visible
Estadio principal 6		Floración
61	601	1a inflorescencia: 1a flor abierta 1a flor abierta
62	602	2a inflorescencia: 1a flor abierta 2a flor abierta
63	603	3a inflorescencia: 1a flor abierta 3a flor abierta
6.	60.	Los estadios continúan hasta...
69	609	9 o más inflorescencias con flores abiertas (código 2 dígitos) 9a inflorescencia: 1a flor abierta (código 3 dígitos) 9 o más flores abiertas (código 2 dígitos) 9a flor abierta
	610	10 inflorescencia: 1a flor abierta 10a flor abierta
	61.	Los estadios continúan hasta...
	619	19a inflorescencia: 1a flor abierta 19a flor abierta
Estadio principal 7.		Formación del fruto
71	701	1er pomo de frutos: 1er. fruto alcanza el tamaño típico 1er fruto alcanza la forma y el tamaño típico
72	702	2o pomo de frutos: 1er. fruto alcanza el tamaño típico El 2o fruto alcanza pa forma y tamaño típico
73	703	3er pomo de frutos: 1er. Fruto alcanza el tamaño típico El 3er fruto alcanza la forma y el tamaño típico
7.	70.	Los estadios continúan hasta...
79	709	9 o más pomos de frutos, con frutos de tamaño típico (código 2 dígitos) 9o pomo de frutos: 1er. fruto alcanza el tamaño típico
	710	10o pomo de frutos: 1er. Fruto alcanza el tamaño típico

		El 10o fruto alcanza la forma y el tamaño típico (código 2 dígitos)
		9 o más frutos alcanzan la forma y tamaño típicos (código 3 dígitos)
		Estadios continúan hasta
	71	19o pomo de frutos: 1er. Fruto alcanza el tamaño típico
	719	El 19 o fruto alcanza la forma y el tamaño típico
Estadio principal 8.		Maduración de frutos y semillas
81	801	El 10% de los frutos muestra el color típico de madurez
82	802	El 20% de los frutos muestra el color típico de madurez
83	803	El 30% de los frutos muestra el color típico de madurez
84	804	El 40% de los frutos muestra el color típico de madurez
85	805	El 50% de los frutos muestra el color típico de madurez
86	806	El 60% de los frutos muestra el color típico de madurez
87	807	El 70% de los frutos muestra el color típico de madurez
88	808	El 80% de los frutos muestra el color típico de madurez
89	809	Madurez completa: Los frutos tienen el color típico de madurez
Estadio principal 9		Senescencia
97	907	Plantas, muertas
99	909	Partes cosechadas

ANEXO 2. Tabla ANOVA para distancia el 06/03/2013.

ANOVA Table for DISTANCIA by TRT

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	422.8	9	46.9778	0.48	0.8812
Within groups	3937.2	40	98.43		
Total (Corr.)	4360.0	49			
Table of Means for DISTANCIA by TRT with 95.0 percent Tukey HSD intervals					
TRT	Count	Mean	Std. error (pooled s)	Lower limit	Upper limit
1	5	38.6	4.43689	28.0962	49.1038
2	5	40.4	4.43689	29.8962	50.9038
3	5	38.2	4.43689	27.6962	48.7038
4	5	39.6	4.43689	29.0962	50.1038
5	5	33.8	4.43689	23.2962	44.3038
6	5	35.8	4.43689	25.2962	46.3038
7	5	33.8	4.43689	23.2962	44.3038
8	5	34.0	4.43689	23.4962	44.5038
9	5	35.4	4.43689	24.8962	45.9038
10	5	42.4	4.43689	31.8962	52.9038
Total	50	37.2			

ANEXO 3. Tabla ANOVA para n ° de hojas el 06/03/2013.

ANOVA Table for N°HOJAS by TRT

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	4.5	9	0.5	0.18	0.9956
Within groups	114.0	40	2.85		
Total (Corr.)	118.5	49			

Table of Means for N°HOJAS by TRT
with 95.0 percent Tukey HSD intervals

TRT	Count	Mean	Stnd. error (pooled s)	Lower limit	Upper limit
1	5	3.4	0.754983	1.61267	5.18733
2	5	3.2	0.754983	1.41267	4.98733
3	5	3.2	0.754983	1.41267	4.98733
4	5	3.2	0.754983	1.41267	4.98733
5	5	2.8	0.754983	1.01267	4.58733
6	5	3.4	0.754983	1.61267	5.18733
7	5	3.4	0.754983	1.61267	5.18733
8	5	3.0	0.754983	1.21267	4.78733
9	5	3.4	0.754983	1.61267	5.18733
10	5	4.0	0.754983	2.21267	5.78733
Total	50	3.3			

ANEXO 4. Tabla ANOVA para n° de flores abortadas el 06/03/2013.

ANOVA Table for N°FLABORTADAS by TRT

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	137.2	9	15.2444	0.70	0.7033
Within groups	868.8	40	21.72		

Total (Corr.) 1006.0 49
Table of Means for N°FLABORTADAS by TRT
with 95.0 percent Tukey HSD intervals

TRT	Count	Mean	Stnd. error (pooled s)	Lower limit	Upper limit
1	5	4.6	2.08423	-0.33415	9.53415
2	5	1.6	2.08423	-3.33415	6.53415
3	5	7.2	2.08423	2.26585	12.1341
4	5	5.0	2.08423	0.0658546	9.93415
5	5	4.8	2.08423	-0.134145	9.73415
6	5	7.2	2.08423	2.26585	12.1341
7	5	7.6	2.08423	2.66585	12.5341
8	5	5.4	2.08423	0.465855	10.3341
9	5	5.8	2.08423	0.865855	10.7341
10	5	4.8	2.08423	-0.134145	9.73415
Total	50	5.4			

ANEXO 5. Tabla ANOVA para n° de frutos 06/03/2013

ANOVA Table for N°FRUTOS by TRT

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	18.32	9	2.03556	0.51	0.8602
Within groups	160.4	40	4.01		
Total (Corr.)	178.72	49			
Table of Means for N°FRUTOS by TRT with 95.0 percent Tukey HSD intervals					
TRT	Count	Mean	Std. error (pooled s)	Lower limit	Upper limit
1	5	2.4	0.895545	0.27991	4.52009
2	5	1.0	0.895545	-1.12009	3.12009
3	5	1.6	0.895545	-0.52009	3.72009
4	5	2.2	0.895545	0.0799104	4.32009
5	5	2.0	0.895545	-0.12009	4.12009
6	5	2.2	0.895545	0.0799104	4.32009
7	5	1.6	0.895545	-0.52009	3.72009
8	5	1.4	0.895545	-0.72009	3.52009
9	5	1.0	0.895545	-1.12009	3.12009
10	5	3.0	0.895545	0.87991	5.12009
Total	50	1.84			

ANEXO 6. Tabla ANOVA para distancia en 22/03/2013

ANOVA Table for DISTANCIA by TRT

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	492.72	9	54.7467	0.62	0.7720
Within groups	3526.4	40	88.16		
Total (Corr.)	4019.12	49			

Table of Means for DISTANCIA by TRT
with 95.0 percent Tukey HSD intervals

TRT	Count	Mean	Stnd. error (pooled s)	Lower limit	Upper limit
1	5	38.6	4.19905	28.6593	48.5407
2	5	39.4	4.19905	29.4593	49.3407
3	5	38.0	4.19905	28.0593	47.9407
4	5	41.6	4.19905	31.6593	51.5407
5	5	35.6	4.19905	25.6593	45.5407
6	5	35.6	4.19905	25.6593	45.5407
7	5	33.8	4.19905	23.8593	43.7407
8	5	33.6	4.19905	23.6593	43.5407
9	5	33.6	4.19905	23.6593	43.5407
10	5	42.6	4.19905	32.6593	52.5407
Total	50	37.24			

ANEXO 7.Tabla ANOVA para n° de hojas el 22/03/2013.

ANOVA Table for N°HOJAS by TRT

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	8.42	9	0.935556	0.32	0.9634
Within groups	116.8	40	2.92		
Total (Corr.)	125.22	49			

Table of Means for N°HOJAS by TRT
with 95.0 percent Tukey HSD intervals

TRT	Count	Mean	Stnd. error (pooled s)	Lower limit	Upper limit
1	5	3.2	0.764199	1.39085	5.00915
2	5	3.2	0.764199	1.39085	5.00915
3	5	3.2	0.764199	1.39085	5.00915
4	5	3.2	0.764199	1.39085	5.00915
5	5	2.8	0.764199	0.990855	4.60915
6	5	3.6	0.764199	1.79085	5.40915
7	5	3.4	0.764199	1.59085	5.20915
8	5	3.0	0.764199	1.19085	4.80915
9	5	3.4	0.764199	1.59085	5.20915
10	5	4.4	0.764199	2.59085	6.20915
Total	50	3.34			

ANEXO 8. Tabla ANOVA para n° de flores abortadas el 22/03/2013.

ANOVA Table for N°FLABORTADAS by TRT

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	304.58	9	33.8422	1.49	0.1852
Within groups	908.8	40	22.72		
Total (Corr.)	1213.38	49			

Table of Means for N°FLABORTADAS by TRT
with 95.0 percent Tukey HSD intervals

TRT	Count	Mean	Stnd. error (pooled s)	Lower limit	Upper limit
1	5	5.6	2.13167	0.553547	10.6465
2	5	6.4	2.13167	1.35355	11.4465
3	5	8.6	2.13167	3.55355	13.6465
4	5	5.8	2.13167	0.753547	10.8465
5	5	7.0	2.13167	1.95355	12.0465
6	5	11.8	2.13167	6.75355	16.8465
7	5	7.8	2.13167	2.75355	12.8465
8	5	6.2	2.13167	1.15355	11.2465
9	5	6.0	2.13167	0.953547	11.0465
10	5	13.0	2.13167	7.95355	18.0465
Total	50	7.82			

ANEXO 9. Tabla ANOVA para n° de frutos el 22/03/2013.

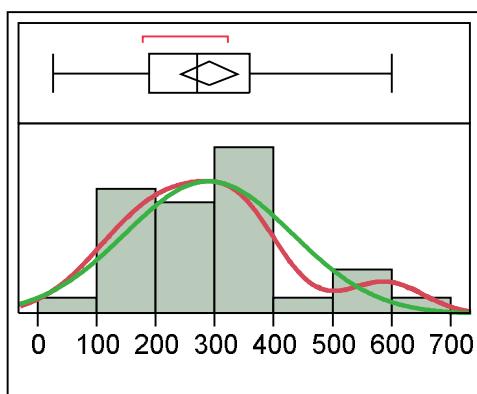
ANOVA Table for N°FRUTOS by TRT

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	10.48	9	1.16444	0.28	0.9778
Within groups	169.2	40	4.23		
Total (Corr.)	179.68	49			

Table of Means for N°FRUTOS by TRT
with 95.0 percent Tukey HSD intervals

TRT	Count	Mean	Stnd. error (pooled s)	Lower limit	Upper limit
1	5	2.8	0.919783	0.62253	4.97747
2	5	2.0	0.919783	-0.17747	4.17747
3	5	2.0	0.919783	-0.17747	4.17747
4	5	2.2	0.919783	0.0225298	4.37747
5	5	2.2	0.919783	0.0225298	4.37747
6	5	2.2	0.919783	0.0225298	4.37747
7	5	1.8	0.919783	-0.37747	3.97747
8	5	1.4	0.919783	-0.77747	3.57747
9	5	1.4	0.919783	-0.77747	3.57747
10	5	2.8	0.919783	0.62253	4.97747
Total	50	2.08			

Anexo 10. Análisis de distribución normal en parámetro de peso.



Smooth Curve

Normal(287,8,142,282)

Nonparametric Density

Kernel Std

62,88969

Quantiles

100.0%	maximum	602
99.5%		602
97.5%		602
90.0%		566,2
75.0%	quartile	359
50.0%	median	270
25.0%	quartile	190

10.0%		118
2.5%		25
0.5%		25
0.0%	minimum	25

Summary Statistics

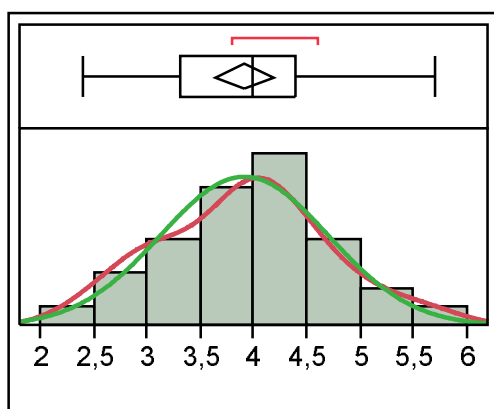
Mean	287,8
Std Dev	142,2822
Std Err Mean	24,050081
Upper 95% Mean	336,67564
Lower 95% Mean	238,92436
N	35
CV	49,437872

Fitted Normal

Parameter Estimates

Type	Parameter	Estimate	Lower 95%	Upper 95%
Location	μ	287,8	238,92436	336,67564
Dispersion	σ	142,2822	115,08809	186,41844

ANEXO 11. Análisis de distribución normal en solidos solubles.



Smooth Curve

Normal(3,90286,0,78833)

Nonparametric Density

Kernel Std

0,348447

Quantiles

100.0%	maximum	5,7
99.5%		5,7
97.5%		5,7
90.0%		4,98
75.0%	quartile	4,4
50.0%	median	4
25.0%	quartile	3,3
10.0%		2,86
2.5%		2,4
0.5%		2,4
0.0%	minimum	2,4

Summary Statistics

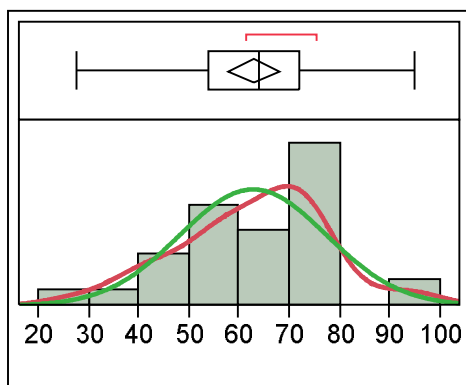
Mean	3,9028571
Std Dev	0,7883287
Std Err Mean	0,1332519
Upper 95% Mean	4,1736575
Lower 95% Mean	3,6320567
N	35
CV	20,19876

Fitted Normal

Parameter Estimates

Type	Parameter	Estimate	Lower 95%	Upper 95%
Location	μ	3,9028571	3,6320567	4,1736575
Dispersion	σ	0,7883287	0,6376571	1,03287

ANEXO 12. Análisis de distribución normal de Diámetro polar (m.m).



Smooth Curve

Normal(62,6229,14,6626)

Nonparametric Density

Kernel Std

6,480975

Quantiles

100.0%	maximum	95,2
99.5%		95,2
97.5%		95,2
90.0%		76,158
75.0%	quartile	72,26
50.0%	median	63,96
25.0%	quartile	54,02
10.0%		41,564
2.5%		27,4
0.5%		27,4
0.0%	minimum	27,4

Summary Statistics

Mean	62,622857
Std Dev	14,662616
Std Err Mean	2,4784344
Upper 95% Mean	67,659642
Lower 95% Mean	57,586072
N	35
CV	23,414159

Fitted Normal

Parameter Estimates

Type	Parameter	Estimate	Lower 95%	Upper 95%
Location	μ	62,622857	57,586072	67,659642
Dispersion	σ	14,662616	11,86018	19,21099

$-2\log(\text{Likelihood}) = 286,296774387565$

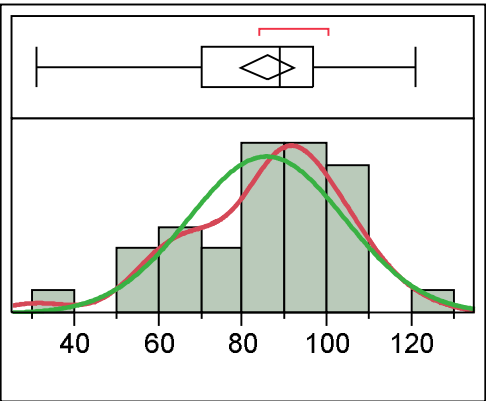
Goodness-of-Fit Test

Shapiro-Wilk W Test

W	Prob<W
0,970694	0,4626

Note: Ho = The data is from the Normal distribution. Small p-values reject Ho.

ANEXO 13. Análisis de distribución normal en diámetro ecuatorial (m.m).



Smooth Curve

Normal(85,4143,18,4934)

Nonparametric Density

Kernel Std

8,174218

Quantiles

100.0%	maximum	121,04
99.5%		121,04
97.5%		121,04
90.0%		107,282
75.0%	quartile	96,89
50.0%	median	88,91
25.0%	quartile	70,28
10.0%		58,446
2.5%		30,88
0.5%		30,88
0.0%	minimum	30,88

Summary Statistics

Mean	85,414286
Std Dev	18,493424
Std Err Mean	3,1259591
Upper 95% Mean	91,766999
Lower 95% Mean	79,061572
N	35
CV	21,651441

Fitted Normal

Parameter Estimates

Type	Parameter	Estimate	Lower 95%	Upper 95%
------	-----------	----------	-----------	-----------

Type	Parameter	Estimate	Lower 95%	Upper 95%
Location	μ	85,414286	79,061572	91,766999
Dispersion	σ	18,493424	14,958814	24,230123

$-2\log(\text{Likelihood}) = 302,544760765262$

Goodness-of-Fit Test

Shapiro-Wilk W Test

W	Prob<W
0,958678	0,2087

Note: H_0 = The data is from the Normal distribution. Small p-values reject H_0 .