



Puesta en valor de pepino dulce (*Solanum muricatum*), producido en el Valle de Limarí, a través de la caracterización del recurso genético local asociado a su origen geográfico y el rescate de ecotipos promisorios.





**Instituto de Investigaciones
Recursos Genéticos
Agropecuarias INIA
Ministerio de Agricultura**



Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile



Puesta en valor de pepino dulce (*Solanum muricatum*), producido en el Valle de Limarí, a través de la caracterización del recurso genético local asociado a su origen geográfico y el rescate de ecotipos promisorios.

Productores Cerrillos de Tamaya.

Sr. Bartolomé Labarca
Sr. Dionisio Antiquera
Sr. Gabriel Gomila
Sr. Jacinto Segovia
Sr. Javier Bugueño
Sr. José Marambio
Sr. José Villegas
Sr. Luis Arriagada
Sr. Luis Cisternas
Sr. Luis Marambio
Sr. Patricio Bugueño
Sr. Salvador Cortes

Financian y Ejecutan



INIA Intihuasi
INIA Platina
INIA Rayentue



Productores Región de Valparaíso

Sr. Noves Gutierrez
Sr. Enrique Marzán
Sr. Juan Leighton
Sr. Bernardo Lillo
Sr. Pedro Godoy
Sr. Edecio Tapia





Equipo de trabajo Intihuasi La Serena- Vallenar- Vicuña-Ovalle INIA Rayentue



Constanza Jara Ayala
Médico de diagnóstico y prevención
INIA Intihuasi



Dumeko Gutiérrez Seguel
Profesor de Historia de la Producción
Agropecuaria Intihuasi



Claudio Sebastián Navarro
Médico
INIA Intihuasi



Víctor Alfaro Pizarro
Asesor de Investigación
Estrategia y Mejoramiento Integral
Intihuasi Intihuasi



Pedro León Lobos
Ingeniero
INIA Intihuasi



Jacqueline Campos Y.
Asesor Investigación CC. Mucos
INIA Intihuasi



Mario Araya
Operario Campo OT. Linares
INIA Intihuasi



Verónica Arancibia A.
Investigadora CC. Mucos
INIA Intihuasi



Marco Acosta C.
Operario Campo Banco Base
INIA Intihuasi





Equipo de trabajo Unidad de Postcosecha INIA – La Platina para la cuantificación de azúcares y ácidos orgánicos

- Dr. Bruno Defilippi B.
- Dr. Mauricio González Agüero.
- Dra. Carolina Contreras.
- Tec. Químico Rosa Molina

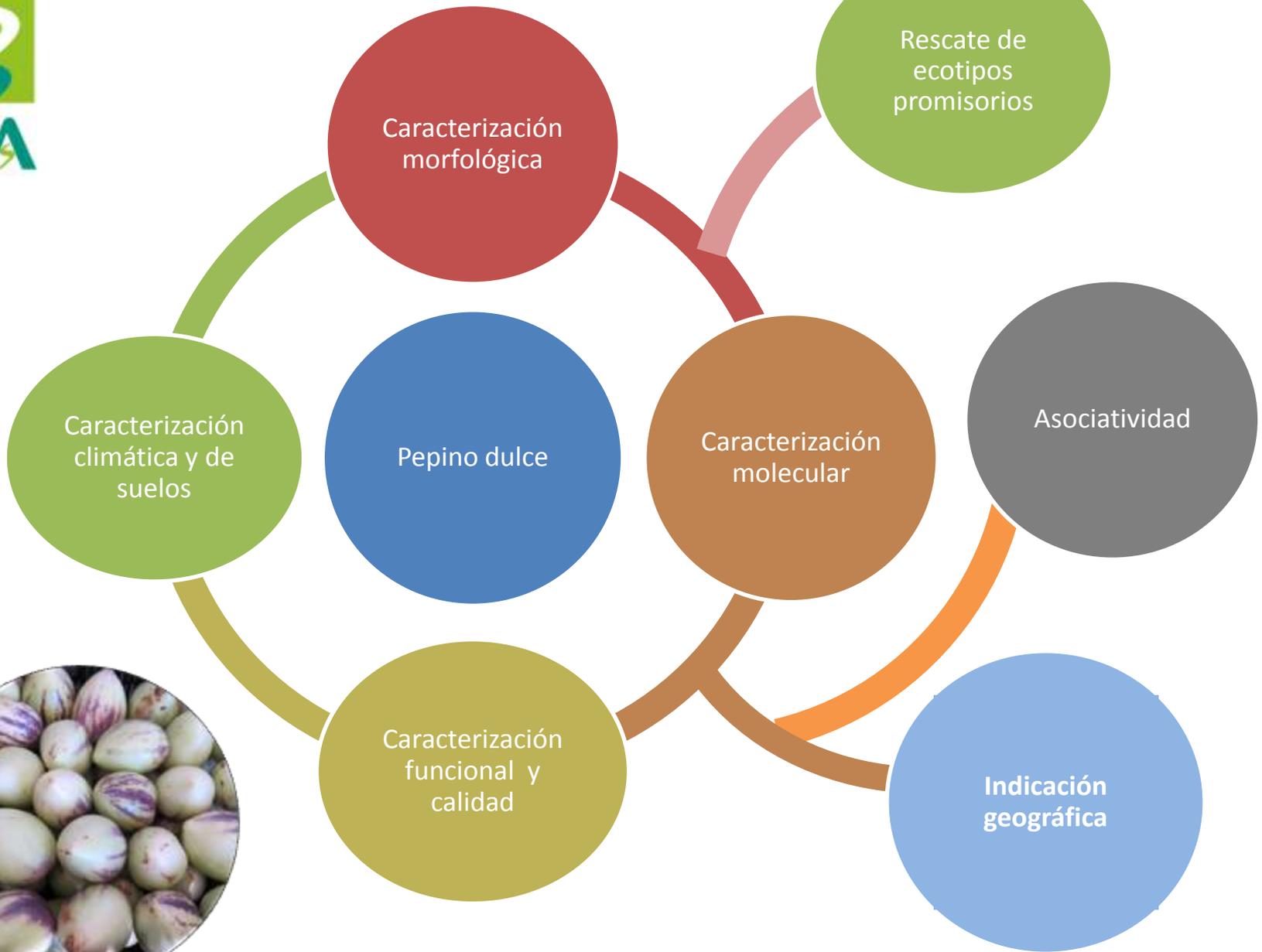




OBJETIVO GENERAL

Objetivo general: Rescatar el patrimonio genético y cultural del pepino dulce producido en el Valle de Limarí, a través de la caracterización y selección de ecotipos locales promisorios asociados a su procedencia geográfica.





Pepino dulce

Superficie

Producción mundial

Propiedades funcionales

Escenario de escasez hídrica

Variabilidad del material en términos de colores y formas



Caracterización Climática y de suelos

Estaciones
meteorológicas

Analítica química de
suelos y agua

Analítica física de
suelos

Capas de
información
geográfica





Caracterización morfológica



Descriptores

Análisis comparativo

Estimación variabilidad

Validación





Caracterización
molecular

Marcadores de ADN para análisis de relaciones genéticas

Entregan información genética precisa.

No son afectados por el medio ambiente.

Es posible hacer el análisis con cualquier tejido de la planta y en cualquier estado de desarrollo.

Sólo el ADN es requerido.

La cantidad de tejido vegetal requerida es reducida.



Tejido fresco



Extracción de ADN



Mezcla de reacción PCR en termociclador
Obtención de fragmentos tipo SSR



Separación de fragmentos mediante electroforesis vertical



Tinción de bandas en nitrato de plata
Escrutinio y análisis de relaciones genéticas en pepino

Poblaciones de pepino

Diseño de marcadores moleculares SSR



Selección de SSR de alto poder de discriminación



¿Qué hemos hecho hasta ahora?

Selección de marcadores SSR.

Descritos por Torrent-Silla S. 2015. Caracterización morfológica y molecular en pepino dulce (*Solanum muricatum*) y especies silvestres relacionadas. (Tesis de la Universitat Politècnica de València).

20 SSR. Descritos en tomates, que generan amplicones en Pepino. Se está evaluando su nivel de polimorfismos.

Se espera contar con al menos >5 SSR altamente informativos. Para ello se utiliza un subset de individuos de diferentes poblaciones.

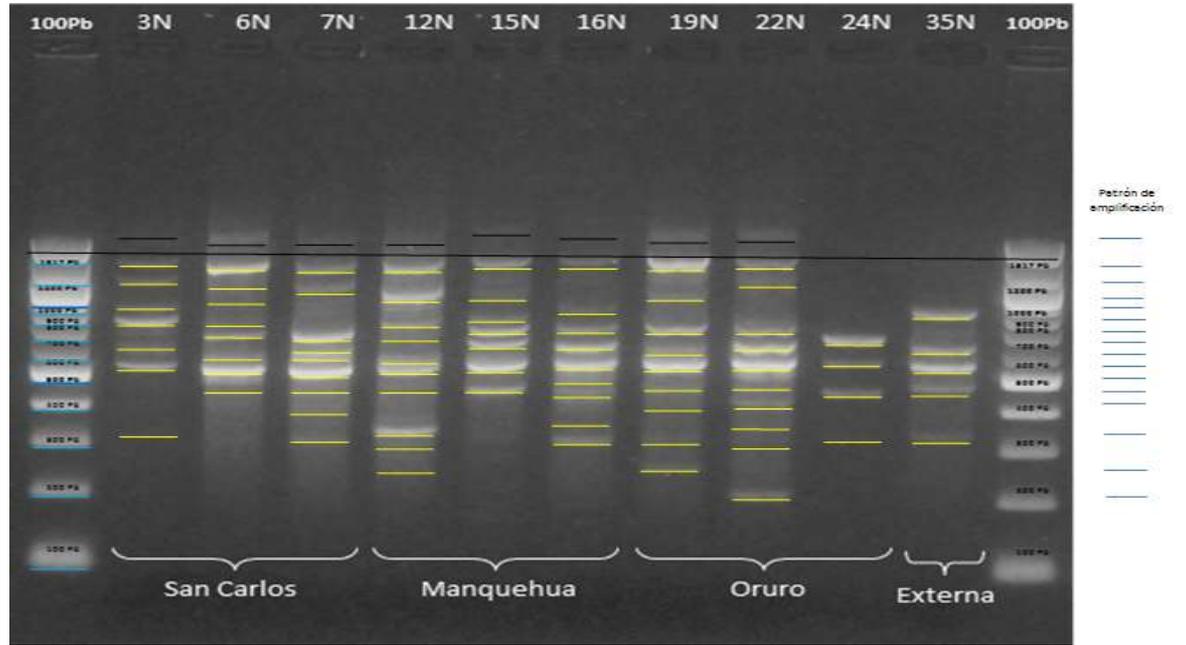


Luego, con los SSR mas informativos se caracterizará todas las poblaciones.

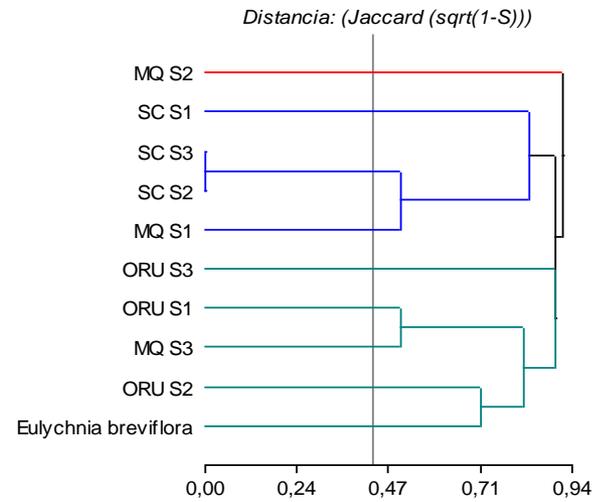
Luego se analizará sus relaciones genéticas y estructura.
Distancia entre pares y agrupamiento.

Evaluación de diversidad intrapoblacional e
interpoblacional

Estructura genética de las poblaciones y origen mas probable.



Comparación de sistemas



Caracterización funcional

.....En forma natural o procesada, contienen componentes que ejercen efectos beneficiosos para la salud que van más allá de la nutrición.

Capacidad
Antioxidante
Participación en
aspectos
sensoriales
Aplicaciones
benéficas salud

Polifenoles totales





ALIMENTO FUNCIONAL	COMPONENTE	BENEFICIO POTENCIAL SALUD
Tomate	licopeno	Reduce el riesgo de cáncer a la próstata e infarto al miocardio
Pepino dulce	Polifenoles Totales	Reduce el riesgo de enfermedades coronarias y algunos tipos de cáncer
Zanahoria	Carotenoides	Reduce el riesgo de cáncer
Aceite de oliva	Polifenoles	Reduce el riesgo de enfermedades coronarias y algunos tipos de cáncer.



CONTENIDO DE POLIFENOLES TOTALES, DE PEPINO DULCE. COMPARACIÓN CON OTRAS ESPECIES

Descripción	Parámetro	Unidades	Máximo
Pepino dulce, con cáscara	PFT	mgEAG/100gPs	1.714
Pepino dulce, sin cáscara	PFT	mgEAG/100gPs	864
Mango	PFT	mgEAG/100gPs	561
Frambuesa, fresca	PFT	mgEAG/100gPs	1.198
Durazno granel, con cáscara	PFT	mgEAG/100gPs	1.373

Datos publicados por el INTA
<http://www.portalantioxidantes.com>



HPLC DE FASE REVERSA, CON DETECTOR UV/VIS PARA LA DETERMINACION DE POLIFENOLES TOTALES .



Calidad
organoléptica

Contenido de
azúcares

Contenido de
ácidos orgánicos





Determinación de azúcares y ácidos orgánicos

- Extracción de 5 g pulpa de pepino/muestra para detección en HPLC (High performance liquid chromatograph). Método de extracción de acuerdo a Muñoz-Robredo et al. (2011).
- HPLC con detector UV visible para la identificación de ácidos orgánicos (málico, cítrico, tartárico, etc.). Columna Waters C18 de 5 μ m 4,6 x 250mm.
- HPLC con detector light-scattering para la identificación de azúcares (sacarosa, glucosa, y fructosa). Columna Kromasil 100-5NH2 de 4,6 x 250mm.





Cuantificación de azúcares y ácidos orgánicos



Cosecha



Homogenización



5 g

Extracción



Muñoz-Robredo *et al.*, 2011

HPLC



HPLC con detector UV visible para cuantificar ácidos orgánicos. Columna Waters C18 de 5µm 4,6 x 250mm.



HPLC con detector light-scattering para cuantificar azúcares. Columna Kromasil 100-5NH2 de 4,6 x 250mm.





RESCATE DE ECOTIPOS PROMISORIOS



Selección en campo de agricultores

Ranking

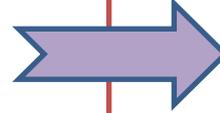
Propagación clonal





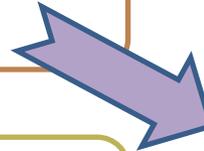
Selección de variables

- Análisis de Componentes Principal



Ranking de variables

- Distribución de los rangos



Peso Variables

- Porcentaje de importancia de la variable en relación al total

Orden de variables

- Sumar todas las variables
- Selecciona aquellas con mayores puntajes

Variables

Hábito de crecimiento
Altura planta
Diámetro del tallo
Superficie planta
Altura de la 1° inflorescencia
Pubescencia en el tallo
Color del tallo
Largo peciolo
N° Flores
N° frutos cuajados
N° frutos totales

	Ranking	Rangos
Peso Fruto	1	88,5 a 138,65
	2	138,65 a 138,65
	3	188,81 a 238,96
	4	238,96 a 289,11
	5	289,11 a 339,26
	6	339,26 a 389,42
	7	389,42 a 439,57



Selección de los mejores ecotipos

Ecotipos	N° Frutos Cuajados	Ranking	Peso Fruto	Ranking	Calibre	Ranking	N° Frutos totales	Ranking	Ranking Total
JM04	2,0	4,0	343,0	5,0	3,0	7,0	56,0	5,0	5,0
NG10	2,3	5,0	183,6	2,0	3,0	7,0	78,0	7,0	4,8
LA 002	1,7	3,0	215,2	3,0	3,0	7,0	62,0	5,0	4,8
GG3	2,0	4,0	394,1	6,0	3,0	7,0	39,0	3,0	4,8
JM08	1,3	2,0	439,6	7,0	3,0	7,0	32,0	3,0	4,6
JB04	2,3	5,0	231,6	3,0	3,0	7,0	69,0	6,0	4,6
JB07	2,0	4,0	216,9	3,0	3,0	7,0	84,0	7,0	4,6
GG10	2,0	4,0	318,4	4,0	3,0	7,0	47,0	4,0	4,5
GG8	1,3	2,0	311,4	4,0	3,0	7,0	34,0	3,0	4,5
SALC 010	2,0	4,0	245,7	4,0	3,0	7,0	51,0	4,0	4,5
PB 002	2,3	5,0	267,3	4,0	3,0	7,0	36,0	3,0	4,4
LA 007	1,3	2,0	177,7	2,0	3,0	7,0	53,0	5,0	4,4



IMPORTANCIA DE LA ASOCIATIVIDAD



La tendencia Mundial en el sector agropecuarios es asociarse para poder lograr:

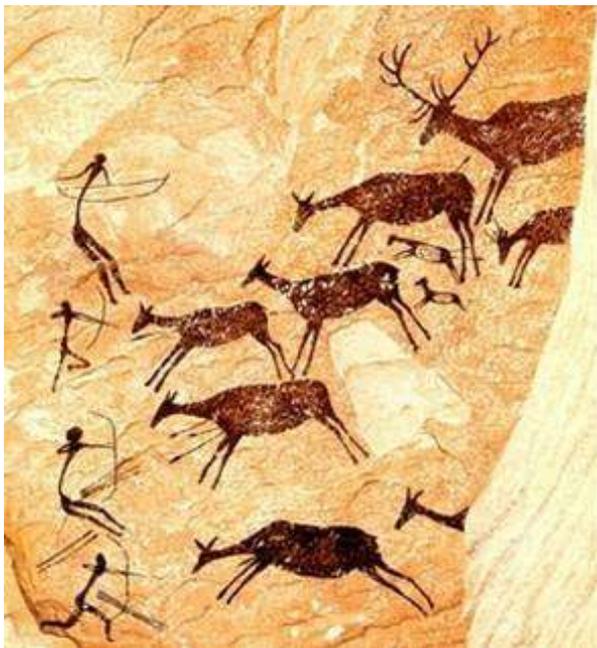
- Llegar a los mercados más importantes con estándares de calidad, volúmenes interesantes y una cobertura permanente de entrega.
- Generar economías de escala y sinergias en la producción, cosecha, postcosecha y comercialización de los productos.
- Lograr mejores precios tanto con los proveedores de insumos como con los compradores de los productos.
- Otros beneficios.



Y en tiempos de crisis será importante la asociatividad...



Desde tiempos prehistóricos el hombre ha usado la estrategia de asociarse para sobrevivir, hasta el día de hoy los pueblos originarios trabajan en equipo.



Se compartían experiencias, se transfería el conocimiento, se valoraban las capacidades de cada uno de sus miembros, todos eran y son importantes, nadie sobraba ni el más joven ni el más anciano...





Y las grandes empresas porque también se asocian?



Para dar un mejor servicio, para abaratar costos, negociar mejores acuerdos con sus proveedores, para compartir clientes, para vender más...



1° ACTIVIDAD: EL TALLER DE NIVELACION DE EXPECTATIVA





Y las ideas fuerza que salieron de los propios agricultores fueron

IDEA FUERZA
<ul style="list-style-type: none">• Llegar a una muy buena calidad y conseguir buenos precios.<ul style="list-style-type: none">• Conseguir un buen embalaje.
<p>Como agricultor:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Trabajar mis plantas bien.2) Pedir a las químicas producto específico
<ul style="list-style-type: none">• Mi preocupación es, poder acortar la cadena para comercializar mis productos.
<p>1ra. Escases de agua 2do Insecticida para la plaga de la mosca 3ro Sacar una buena producción</p>
<p>La falta de agua Vender bien mi producto</p>
<p>La falta de agua Envases para mejorar Productos químicos</p>
<p>Mis preocupaciones son obtener buenos rendimientos y buenas calidad de frutos Calidad de envases Buenos valores por dicho producto al momento de vender.</p>

Bueno y la pregunta que les invito a hacer ...
¿Como podemos llevar a puerto todas estas ideas,
...solos o asociados?



Actividades realizadas a la fecha

	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
1	Visitas inicial de coordinación plan de trabajo y diagnostico general	Visita en terreno para sostener reunión con dirigente y algunos agricultores para conocer sus principales formas de producción, cosecha y comercialización. Además de presentar las actividades, talleres y estudios a realizar en los siguientes meses.
2	Taller de Diagnostico de Autoconocimiento para la asociatividad	A través de la realización de 3 talleres se busca trabajar con grupo de agricultores las siguientes temáticas: liderazgo, actitudes y motivaciones personales para la asociatividad, comunicación efectiva, desarrollo de confianzas y compromisos para la asociatividad.



3	Gira Tecnológica	Se propone una gira tecnológica para visitar a agricultores de otras regiones éxitos en asociatividad y comercialización para recoger experiencias, recomendaciones y tecnológicas factibles de aplicar en la realidad de los beneficiarios (En principio se sugiere gira y visita a la Cooperativa Apicoop de Paillaco o a la sociedad Agrícola del Norte y Asoagro A.G. de Arica).
4	Estudio Comercial, rentabilidad del negocio para su operación y Planificación Estratégica	Se desarrollara estudio de mercado, para determinar factores relevantes que intervienen en el mercado, así como también el desarrollo de una Planificación Estratégica que proyecte el negocio asociativo en el largo plazo y de manera sostenible
5	Constitución Organizacional	Se apoyo profesionalmente para que agricultores, analicen y tomen decisión de formalización de grupo asociativo en una persona jurídica con fines comerciales
6	Puesta en Marcha proceso comercial Asociativo	Asesoría en gestión comercial y logística para la venta de productos a través de la nueva persona jurídica. Asesoría en el establecimiento de packaging, determinación de calibres, búsqueda de potenciales clientes y sistema de acopio, distribución, venta y cobranza.



RESULTADOS PRELIMINARES CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA

CORNELIO CONTRERAS SEGUEL

¿Qué hemos hecho hasta ahora?

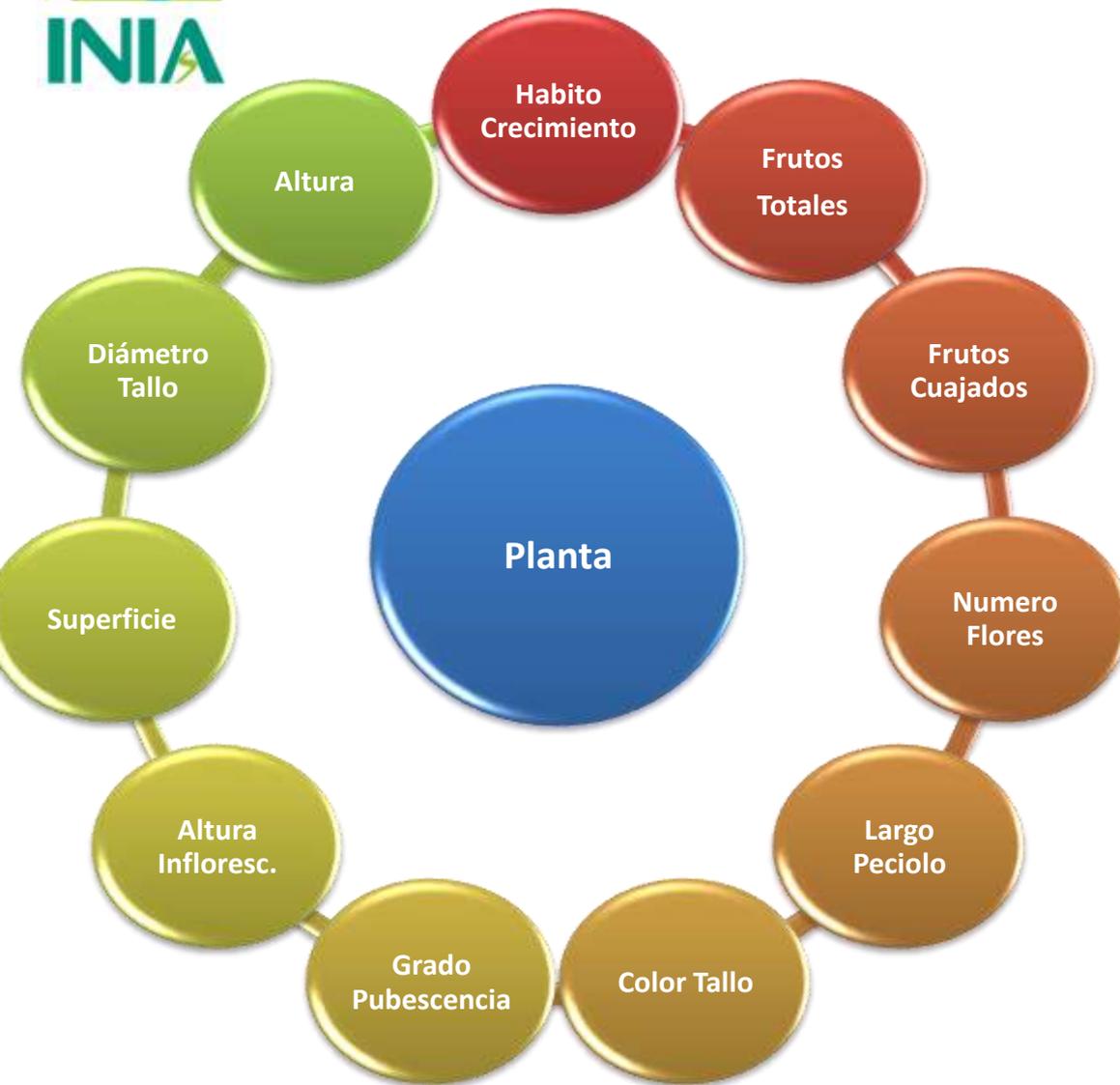
Caracterización plantas.



Colecta y caracterización de fruta



Caracterización Plantas



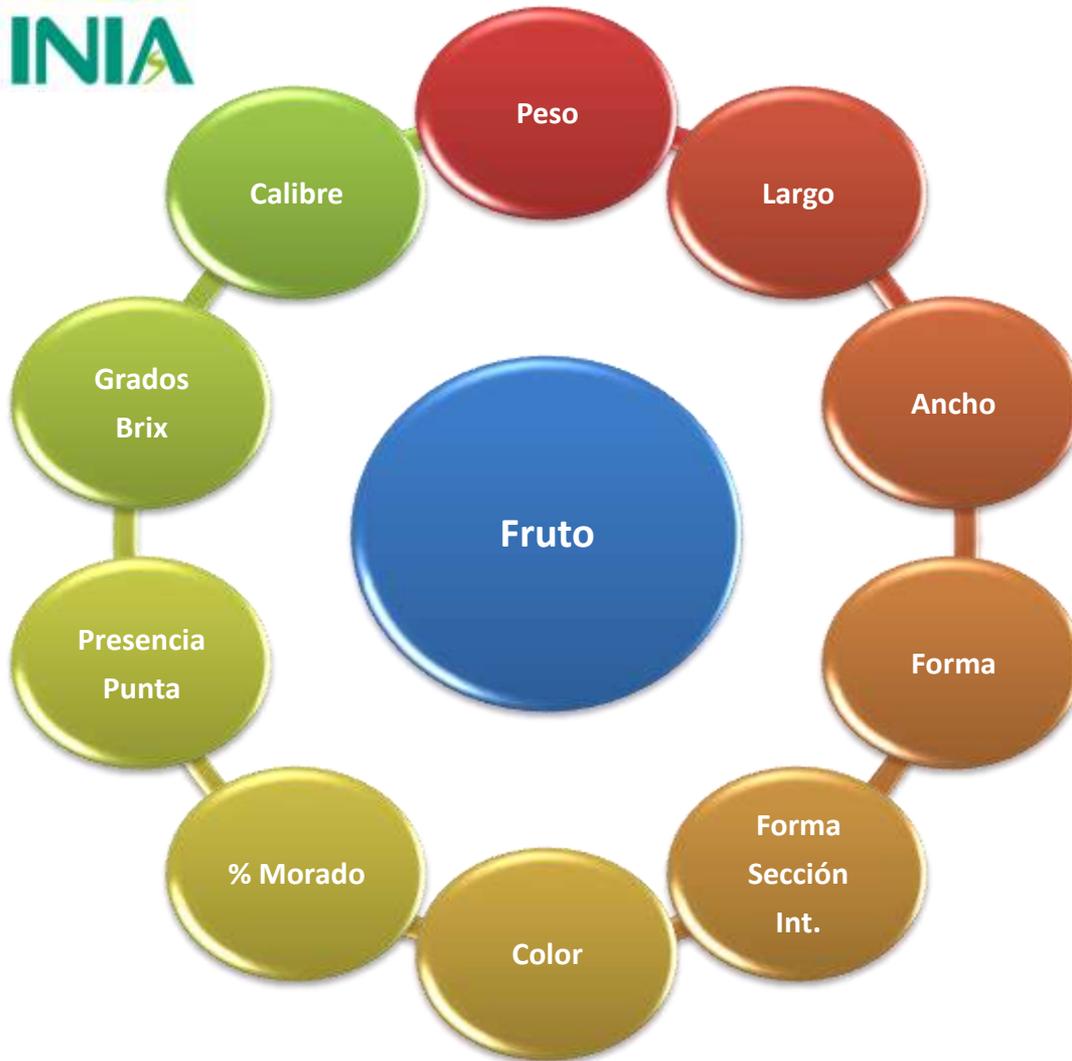
Entre enero a junio se procedió a realizar visitas para selección de plantas y caracterización de éstas.

Cada planta fue identificada con un código por agricultor y se georeferenció.

Se seleccionaron e identificaron entre 7 a 15 plantas por agricultores (dependiendo del tamaño del huerto).



Caracterización Frutos



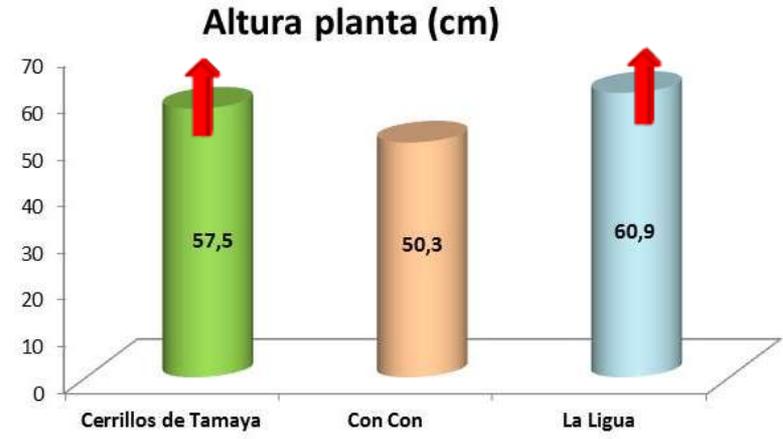
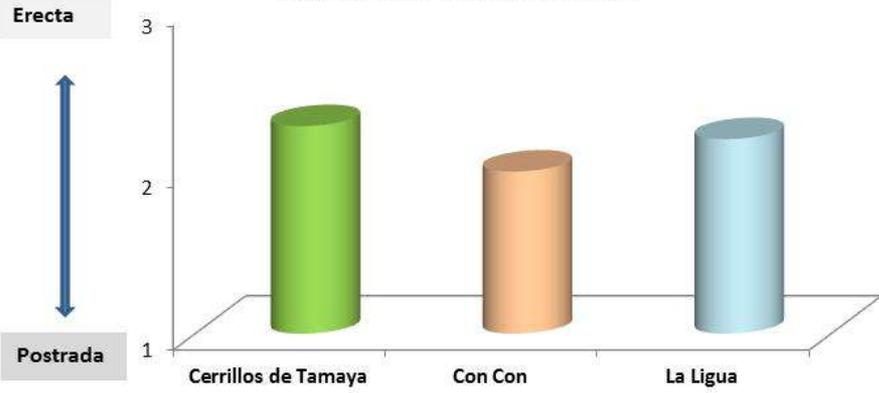
Se tomaron 6 frutas por planta (3 por estado de madurez), estos frutos se trasladaron en frío a laboratorio, en donde se les realizaron las mediciones para caracterizar la fruta



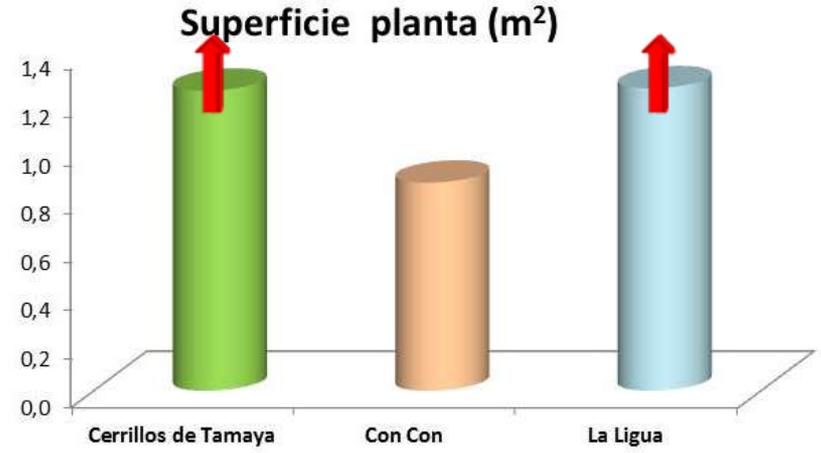
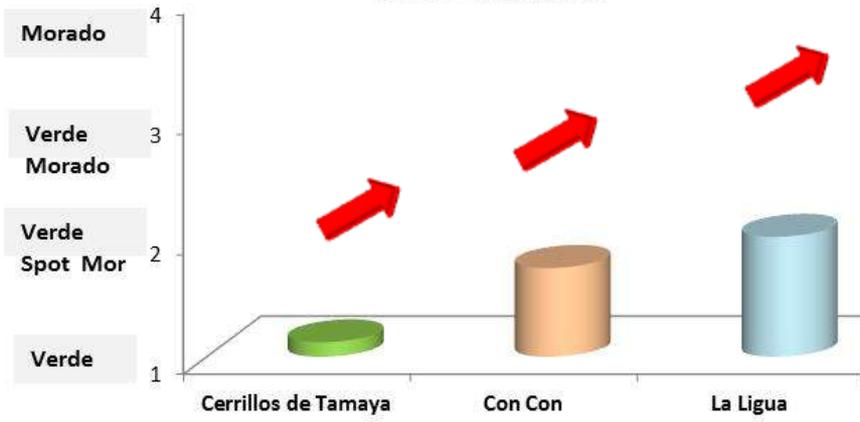


Caracterización Morfológica Plantas

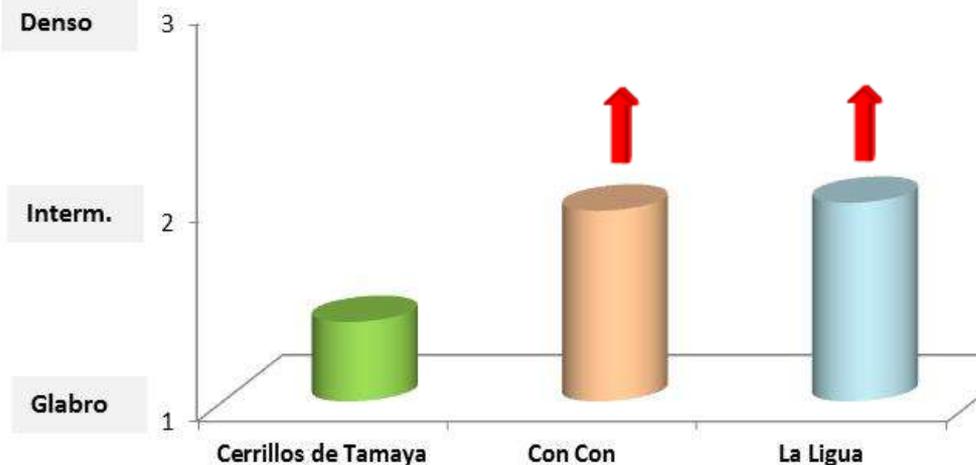
Hábito de crecimiento



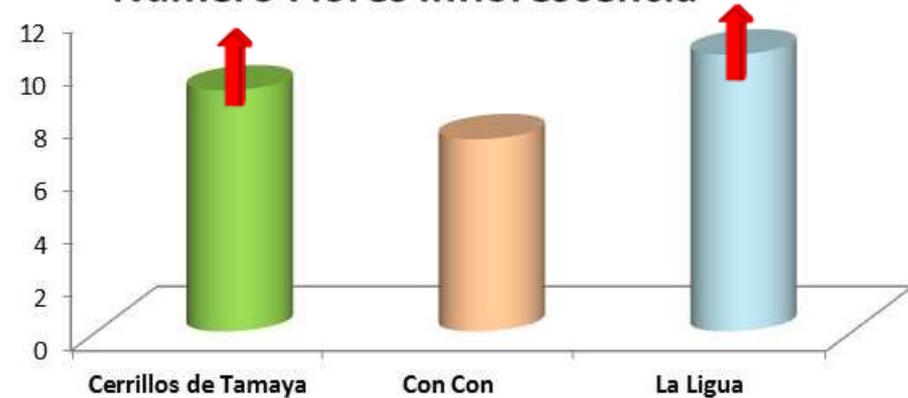
Color del tallo



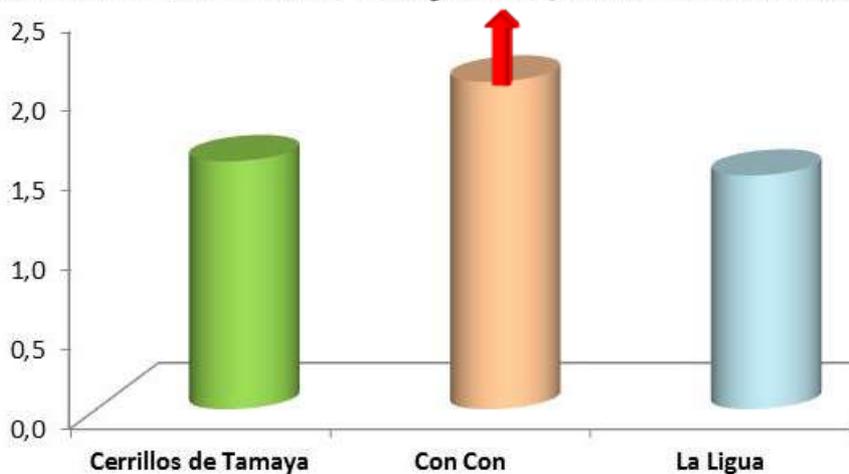
Grado de pubescencia en el tallo



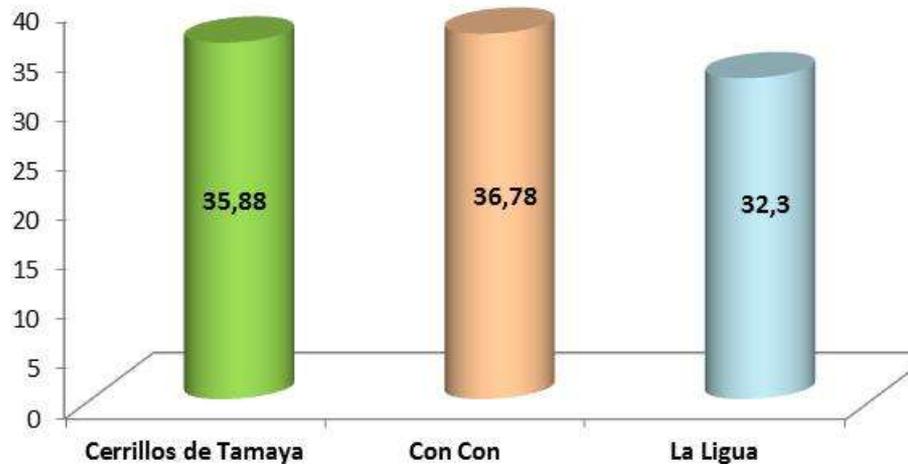
Número Flores Inflorescencia



Número de frutos Cuajados /Inflorescencia

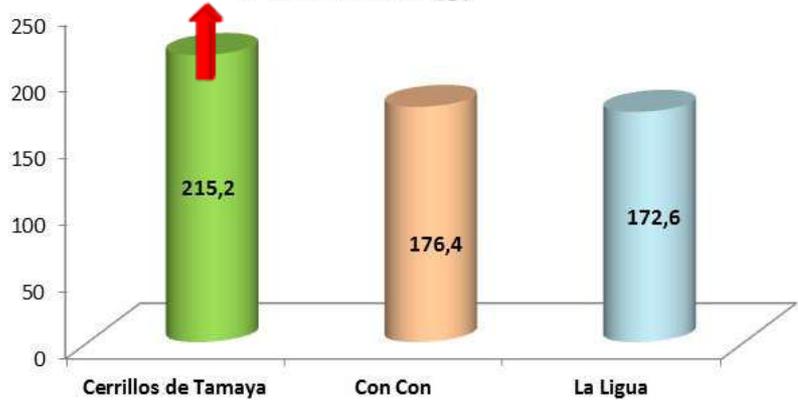


Número de frutos /Planta

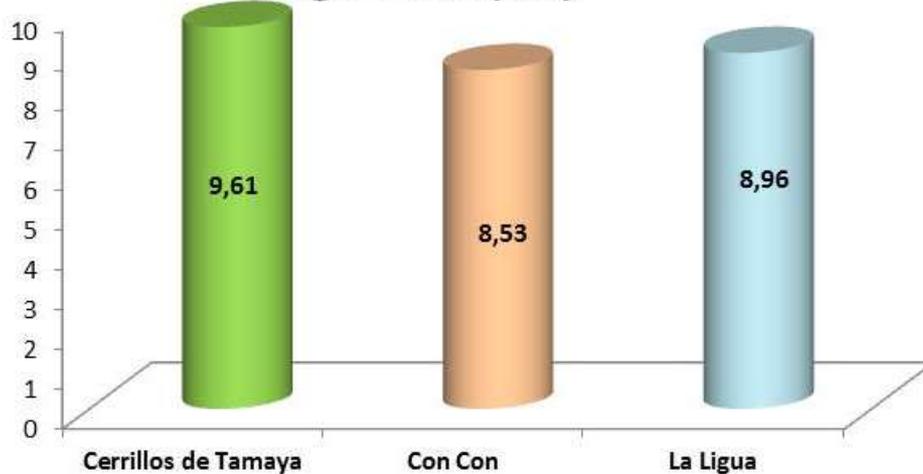


Frutos

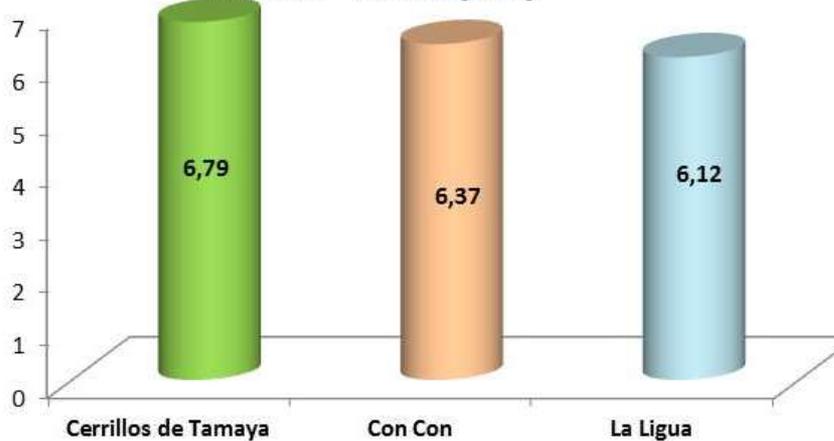
Peso Fruto (g)



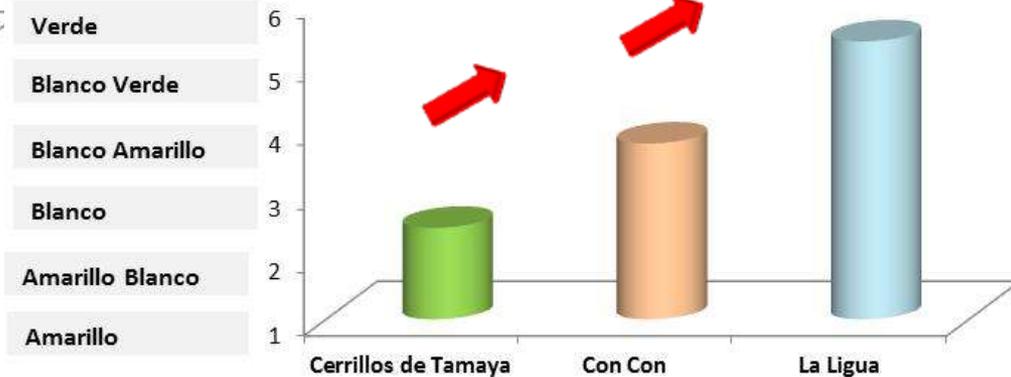
Largo Fruto (cm)



Ancho Fruto (cm)

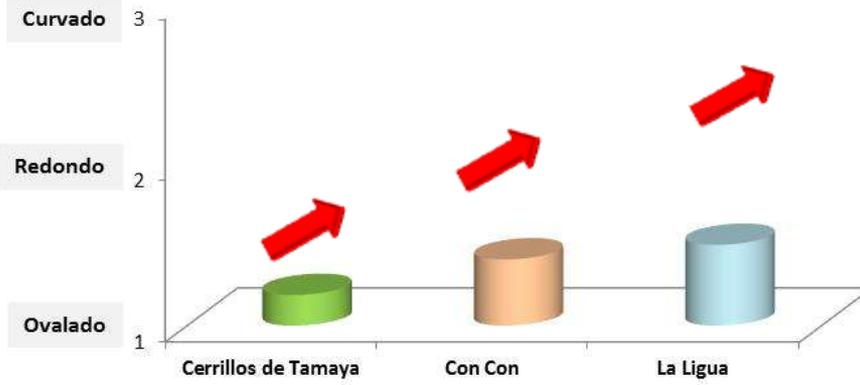


Color del Fruto



Frutos

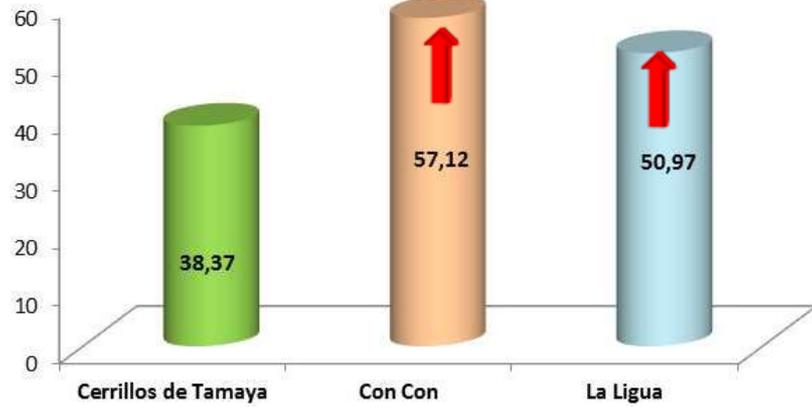
Forma Fruto



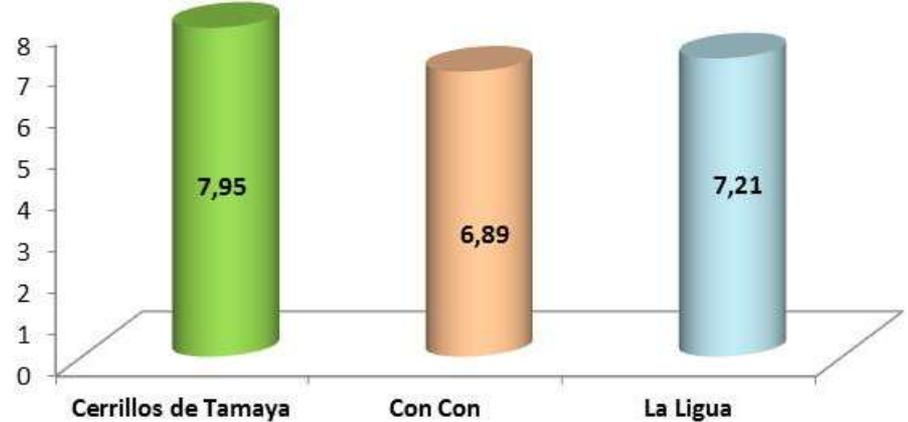
Color del Fruto



Porcentaje líneas moradas (Fruto)



Grados Brix





ANALISIS COMPONENTES PRINCIPALES





GRACIAS



Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile