



República del  
Ecuador

# MANUAL DEL CULTIVO ECOLÓGICO DE LA NARANJILLA



**Autores:**  
Jorge Revelo M.  
Pablo Viteri D.  
Wilson Vásquez C.  
Franklin Vaiverde  
Juan León F.  
Patricio Gallegos

Estación Experimental Santa Catalina  
Quito - Ecuador 2010

INIAP Estación Experimental Santa Catalina

Manual Técnico No. 77



## La misión

Generar y proporcionar innovaciones tecnológicas apropiadas, productos, servicios y capacitación especializados para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores agropecuario, agroforestal y agroindustrial".

## La visión

Hasta el 2020, INIAP, será la institución líder en la innovación y desarrollo tecnológico agropecuario sustentable, que satisface con productos especializados y de alta calidad las demandas efectivas de los sectores agropecuario, agroforestal y agroindustrial, con alto prestigio nacional e internacional que forma y cuenta con personal de alta calidad profesional y humana, comprometidos con el desarrollo científico y socioeconómico del país.

# MANUAL DEL CULTIVO ECOLÓGICO DE LA NARANJILLA

## AUTORES

***Jorge Revelo***

I. A. M. Sc. Fitopatología

***Pablo Viteri***

I. A. Fruticultura. Egdo. M. Sc.  
Protección de cultivos

***Wilson Vásquez***

I. A. M. Sc., PhD Fisiología

***Franklin Valverde***

I. A. M. Sc. Edafología

***Juan León***

I. A. M. Sc. Proyectos

***Patricio Gallegos***

I. A. M. Sc. Entomología



Como citar esta publicación

Revelo, J.; Viteri, P.; Vásquez, W.; Valverde, F.; León, J.; Gallegos, P. 2010. Manual del Cultivo Ecológico de la Naranja. Manual Técnico No. 77. INIAP. Quito, Ecuador. 120 p.

Primera edición  
1000 ejemplares

**INIAP  
QUITO - ECUADOR  
2010**

# MANUAL DEL CULTIVO ECOLÓGICO DE LA NARANJILLA

## **Comité de Publicaciones**

*Iván Reinoso, Marcelo Racines, Esteban Falconí*

## **Edición, Diseño y Diagramación**

*Jorge Revelo y Pablo Viteri*

## **Ilustraciones**

*Jorge Revelo*

## **Fotografías**

*Jorge Revelo, Pablo Viteri, Franklin Valverde, Félix Bastidas,  
Paúl Gómez y José Fiallos*

## **PRIMERA EDICIÓN**

### **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)**

Estación Experimental Santa Catalina

Panamericana Sur Km 1

Casilla: 17-01- 340

Telefax: 3076002, 30006660

E-mail: [iniap@iniap-ecuador.gov.ec](mailto:iniap@iniap-ecuador.gov.ec)

[www.iniap.gov.ec](http://www.iniap.gov.ec)

Quito - Ecuador

2010





## CONTRIBUIDORES

Los autores dejan constancia de agradecimiento a los técnicos que contribuyeron en la generación de la información y revisión de los diferentes capítulos de esta publicación, de acuerdo al siguiente detalle.

### **CAPÍTULO 1: ECOLOGÍA DEL CULTIVO DE LA NARANJILLA**

*Franklin Valverde, Pablo Viteri, Jorge Revelo.*

### **CAPÍTULO 2: CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTORES, ZONAS DE PRODUCCIÓN Y SISTEMAS DE CULTIVO DE LA NARANJILLA**

*Jorge Revelo, José Unda, José Fiallos, Roberto Andrade.*

### **CAPÍTULO 3: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PLANTA, VARIEDADES CULTIVADAS Y PROMISORIAS DE NARANJILLA**

*Pablo Viteri, Juan León, Jorge Revelo, Wilson Vásquez, Paúl Gómez.*

### **CAPÍTULO 4: PROPAGACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE NARANJILLA**

*Pablo Viteri, Juan León, Wilson Vásquez, Jorge Revelo, Manuel Posso, Milton Hinojosa.*

### **CAPÍTULO 5: NUTRICIÓN, ABONAMIENTO Y FERTILIZACIÓN DE LA NARANJILLA**

*Franklin Valverde, Félix Bastidas, Jamil Cartagena.*

### **CAPÍTULO 6: LABORES CULTURALES: CONTROL DE MALEZAS, APORQUE, PODA Y TUTORADO**

*Pablo Viteri, Juan León, Wilson Vásquez, Manuel Posso, Milton Hinojosa.*

### **CAPÍTULO 7: ENFERMEDADES, NEMATODOS E INSECTOS PLAGA DE LA NARANJILLA Y SU CONTROL**

*Jorge Revelo, Patricio Gallegos, José Ochoa, Pablo Viteri.*

### **CAPÍTULO 8: COSECHA, POSCOSECHA, INDUSTRIALIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN**

*Beatriz Brito, Priscila López, Pablo Viteri, Juan León, Jorge Revelo.*

**CONTENIDO**

Agradecimiento ..... 7  
 Presentación ..... 8  
 Introducción ..... 10

*Capítulo 1*

**ECOLOGÍA DEL CULTIVO DE LA NARANJILLA**..... 11  
 Origen y distribución ..... 12  
 Características ecológicas ..... 13  
 Factores ambientales y edáficos ..... 13  
 Clima ..... 13  
 Suelos ..... 14

*Capítulo 2*

**CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTORES, ZONAS DE PRODUCCIÓN Y SISTEMAS DE CULTIVO DE LA NARANJILLA**..... 15  
 Características socioeconómicas de los productores de naranjilla de la Amazonía ecuatoriana... 16  
 Zonas de producción ..... 17  
 Sistemas de producción ..... 19  
 Sistema tradicional o pionero ..... 19  
 Sistema tecnificado..... 20

*Capítulo 3*

**CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PLANTA, VARIEDADES CULTIVADAS Y PROMISORIAS DE NARANJILLA**..... 23  
 Clasificación taxonómica ..... 24  
 Descripción botánica ..... 24  
 Raíz ..... 24  
 Tallo ..... 25  
 Hojas ..... 25  
 Flores ..... 26  
 Frutos ..... 26  
 Semilla y cromosomas ..... 27  
 Variedades comerciales..... 27  
 Híbridos comerciales ..... 29  
 Especies silvestres relacionadas con naranjilla ..... 31  
 Clones mejorados promisorios ..... 32  
 Rendimiento ..... 36  
 Características fisiológicas, físicas y químicas del fruto ..... 38

*Capítulo 4*

**PROPAGACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE NARANJILLA**..... 41  
 Propagación del cultivo ..... 42  
 Propagación sexual o por semilla ..... 42  
 Propagación asexual o por estacas ..... 44  
 Propagación por injertos ..... 45  
 Descripción del portainjertos *Solanum hirtum* Val..... 45  
 Descripción del portainjertos *Solanum arboreum* ..... 46  
 Resultados de campo de los injertos naranjilla de jugo en los portainjertos ..... 46  
 Procedimiento para la injertación ..... 48



Establecimiento del cultivo .....	49
Selección del terreno .....	49
Preparación del terreno para la plantación .....	49
Distancia de plantación .....	50
Hoyado y fertilización .....	51
Plantación .....	51

**Capítulo 5**

<b>NUTRICIÓN, ABONAMIENTO Y FERTILIZACIÓN DE LA NARANJILLA.....</b>	<b>53</b>
Generalidades .....	54
Características del suelo .....	55
Textura y estructura del suelo .....	55
Materia orgánica .....	55
Producción de compost .....	56
pH .....	57
Nutrición .....	57
Fertilización .....	58
Toma de muestras de suelo para su análisis .....	58
Fertilización en el primer año .....	59
Época y forma de fertilización .....	60
Análisis foliar .....	60
Fertilización en el segundo año .....	61
Forma de aplicación de los fertilizantes .....	62
Síntomas visuales de deficiencias para macronutrientes .....	62
Nitrógeno (N) .....	62
Fósforo (P) .....	62
Potasio (K) .....	62
Calcio (Ca) .....	62
Magnesio (Mg) .....	63
Azufre (S) .....	63

**Capítulo 6**

<b>LABORES CULTURALES: CONTROL DE MALEZAS, APORQUE, PODA Y TUTORADO.....</b>	<b>65</b>
Control de malezas .....	66
Aporque .....	67
Podas .....	68
Poda de formación .....	68
Podas de saneamiento y de mantenimiento .....	68
Poda de renovación .....	69
Tutorado .....	70
Tutorado individual .....	71
Tutorado con alambre tipo telégrafo .....	72
Tutorado de ramas individuales .....	72

**Capítulo 7**

<b>ENFERMEDADES, NEMATODOS E INSECTOS PLAGA DE LA NARANJILLA Y SU CONTROL.....</b>	<b>73</b>
Generalidades .....	74
Enfermedades .....	74
Reconocimiento .....	74
Enfermedades causadas por nematodos .....	74
Nudo de la raíz .....	74
Enfermedades causadas por hongos .....	75
Tizón tardío, lancha, lancha negra o cogollera .....	75
Antracnosis del fruto, ojo de pollo .....	77

Marchitez vascular de la planta, fusariosis o mal seco .....	77
Esclerotinosis, pudrición húmeda, o pudrición algodonosa .....	78
Mancha clorótica de la hoja .....	79
Enfermedades causadas por bacterias .....	80
Marchitez bacterial, marchitamiento o dormidera .....	80
Pudrición bacteriana .....	81
Enfermedades causadas por virus .....	81
Virus del Mosaico rugoso .....	81
Virus del amarillamiento .....	82
Enfermedades de almacigo .....	82
Mal del semillero, mal del tallo, mal del almacigo, damping off .....	82
Enfermedades de poscosecha .....	83
Pudrición amarga .....	83
Pudrición blanda .....	83
Insectos plaga .....	83
Gusano perforador del fruto .....	83
Barrenador del tallo y ramas, escarabajo de antenas largas .....	85
Perforador del cuello o barrenador del tallo .....	86
Pulgones o áfidos de las hojas .....	86
Escarabajo o picudo de flores y frutos .....	87
Escarabajo del follaje .....	87
Manejo integrado de enfermedades, nematodos e insectos plaga de la naranjilla .....	88
Época de observación .....	88
Factores predisponentes .....	89
Medidas preventivas antes del cultivo .....	90
Medidas preventivas durante el cultivo .....	91
Medidas preventivas después del cultivo .....	91
Medidas de control químico .....	92
Control de nematodos .....	92
Control de tizón tardío .....	92
Control de antracnosis del fruto .....	93
Control de moho blanco y fusariosis .....	93
Control de la marchitez bacterial o dormidera y pudrición bacteriana .....	93
Control de la pudrición amarga y blanda del fruto .....	93
Control de virus .....	94
Control del gusano del fruto .....	94
Control de <i>Faustinus apicalis</i> y <i>Aldidion sp.</i> .....	94
Control de pulgones o áfidos .....	94
Control de escarabajos o picudos de flores .....	94
<b>Capítulo 8</b>	
<b>COSECHA, POSCOSECHA, INDUSTRIALIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN</b> .....	95
Cosecha.....	96
Poscosecha .....	97
Industrialización .....	98
Comercialización .....	99
<b>Costos de producción</b> .....	101
<b>Bibliografía</b> .....	102
<b>Anexos</b> .....	109





## AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a todos los agricultores y profesionales que han ayudado con su mística, ideas y trabajo para el mejoramiento del cultivo de naranjilla en Ecuador.

Un especial agradecimiento a los investigadores de los Programas y Departamentos del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), extensionistas del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGAP) y a los investigadores de Universidades e instituciones particulares que, al contribuir con sus publicaciones, permitieron compartir sus investigaciones y experiencias acumuladas, a través de aproximadamente 40 años de trabajo, en el cultivo de este exquisito frutal. Información que sirvió de sustento para la redacción de este manual con visión ecológica.

Un reconocimiento a los Doctores Charles Heiser (Universidad de Indiana-EEUU) y Jorge Soria, pioneros en el mejoramiento genético de la naranjilla.

Al Gobierno Nacional, a través de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), y al FONTAGRO por el apoyo a proyectos de investigación en naranjilla y facilitar el financiamiento de esta publicación.

Al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en la persona del Dr. Julio C. Delgado, Director General del Instituto, por su apoyo a la realización del presente documento.

Al Dr. Jaime Tola, Director de Investigaciones, y a los miembros del Comité de Publicaciones, por sus acertadas recomendaciones.

**Los Autores**

## PRESENTACIÓN

La producción agropecuaria siempre será un renglón importante de la economía en el mundo, por la generación de materias primas y alimentos de los cuales depende la humanidad.

La naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.), desde la época de la colonia, ha sido de vital importancia para la subsistencia de los colonizadores de la región amazónica del Ecuador. En la actualidad, en esta región y en las estribaciones de la cordillera occidental se cultivan alrededor de 5025 hectáreas.

Las condiciones actuales del manejo de la naranjilla, han contribuido a poner en riesgo el bienestar económico, ambiental y la salud de los productores y consumidores. Causa problemas de deforestación y erosión del suelo debido a la destrucción del bosque para establecer su cultivo; además la contaminación ambiental y deterioro de la salud por el uso inadecuado y exagerado de pesticidas para el control de las plagas que afectan el rendimiento y calidad de la fruta.

En 1982, el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) organiza la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla que permitió analizar la problemática del cultivo y establecer líneas de investigación. En esta reunión se estableció la necesidad de generar variedades de naranjilla resistentes a problemas bióticos y abióticos. Desde entonces, el Dr. Charles Heiser de la Universidad de Indiana, realizó cruzamientos interespecíficos de naranjilla con el fin de generar materiales resistentes a plagas y enfermedades, como fue el caso del híbrido INIAP-Palora en Ecuador.

En 1990, se iniciaron una serie de estudios, entre ellos, la recopilación de información y análisis de la tecnología disponible. Se efectuó un diagnóstico participativo con los agricultores para determinar los principales factores que afectan la producción y productividad de la naranjilla en la región Amazónica del Ecuador. Desde aquel entonces se han venido realizando estudios para la generación de nuevas variedades, identificación y selección de portainjertos, estudios de nutrición y fertilización, manejo integrado de plagas y enfermedades, manejo poscosecha y valor agregado, que han permitido generar información importante para el manejo sustentable del cultivo de naranjilla.

Para el INIAP, es muy grato, poner al servicio de los profesionales, técnicos, estudiantes y agricultores el **"Manual del cultivo ecológico de la naranjilla"**, que contribuirá al desarrollo de este valioso e importante frutal amazónico.



El **Capítulo 1** presenta información sobre las características de la zona ecológica, donde se desarrolla el cultivo. El **Capítulo 2** presenta información general sobre las características socioeconómicas de los productores y describe las zonas y los sistemas de producción de la naranjilla. El **Capítulo 3** contiene la descripción botánica de la naranjilla, las características de las variedades comunes tradicionales comerciales, las características de los híbridos comerciales y de la nueva variedad de jugo mejorada INIAP-Quitoense 2009. También detalla las especies silvestres relacionadas con la naranjilla para trabajos de mejoramiento, e información sobre materiales mejorados promisorios de naranjilla.

El **Capítulo 4** presenta las formas de propagación (por semilla, estacas e injertos) y el establecimiento del cultivo de naranjilla (selección y preparación del terreno, distancia de trasplante, hoyado y plantación). El **Capítulo 5** incluye las características de los suelos, nutrición, abonamiento y fertilización de la naranjilla. También, las características de síntomas visuales, de deficiencias de macro nutrientes. El **Capítulo 6** abarca las labores culturales (control de malezas, aporque, poda y tutorado).

El **Capítulo 7** describe las principales enfermedades, nematodos e insectos plaga, la época de observación y su manejo integrado (medidas preventivas y de control). El **Capítulo 8** contempla aspectos sobre la cosecha, poscosecha, industrialización y comercialización.

Además, en el documento se incluye los costos de producción.

Al final del manual consta la bibliografía consultada, documentos disponibles, la mayoría, en la biblioteca de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP.

En Anexos se encuentra información sobre fuentes de nutrimentos (fertilizantes), la eficiencia de utilización de los fertilizantes, un ejemplo para el cálculo de la recomendación de fertilización del cultivo y un listado de productos para control de enfermedades, nematodos e insectos plaga.

Estamos conscientes que esta primera edición puede ser complementada y nos responsabilizamos de posibles errores y de la falta de información omitida involuntariamente.

Estamos seguros, que la tecnología contenida en este manual, impulsará el desarrollo ecológico de la naranjilla y que protegerá el bosque primario, el ambiente y la salud de los productores y consumidores.

**Wilson Vásquez C., PhD**

Líder Programa Nacional de Fruticultura del INIAP

## INTRODUCCIÓN

El *Manual del Cultivo Ecológico de la Naranja*, presenta los conocimientos actuales en los diversos aspectos técnicos de mejoramiento genético y manejo del cultivo. Es el producto de ocho años de constante trabajo de forma interdisciplinaria entre los diferentes Departamentos de la Estación Experimental Santa Catalina y con enfoque de cadenas productivas con la participación de los actores como son los productores, agroindustriales, comerciantes y consumidores entre otros. Este manual está enfocado al manejo sustentable del ecosistema donde se desarrolla la naranja mediante el respeto y conservación del ambiente de las áreas de producción, cuidado y preservación de la salud de productores y consumidores, empleo de prácticas que se coadyuvan e integran, de tal forma que, el agricultor obtenga rendimientos e ingresos encaminados a mejorar el nivel de vida de manera sostenida. Para ello, se destaca el uso de la variabilidad y resistencia genética; la plantación en suelos cultivados o provenientes de pastos para evitar la tala de los bosques; el empleo del Manejo Integrado de Plagas (MIP), a fin de evitar la contaminación ambiental y el deterioro de la salud humana

La totalidad de la información contenida en este documento, proviene de estudios realizados en la amazonía y estribaciones occidentales de la Cordillera de los Andes en Ecuador.

**Los Autores**





# 3

## Características generales de la planta, variedades cultivadas y promisorias de Naranjilla



## CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

<b>Reino:</b>	Vegetal
<b>Subreino:</b>	Espermatophyta
<b>División:</b>	Angiosperma
<b>Subdivisión:</b>	Dicotiledónea
<b>Clase:</b>	Simpétala
<b>Subclase:</b>	Pentacíclica
<b>Orden:</b>	Tubifloras
<b>Familia:</b>	Solanácea
<b>Sección:</b>	Lasiocarpa
<b>Género:</b>	Solanum
<b>Especie:</b>	quitoense
<b>Variiedad:</b>	quitoense (sin espinas) septentrionale (con espinas)

**Nombre Científico:** *Solanum quitoense* Lamark.

**Nombre Vulgar:** Naranjilla en Ecuador y Perú, lulo en Colombia, naranjilla de castilla y toronja en España, qito orange en EEUU, morelle de Quito en Francia, gele terong en Holanda y berenjena de olor en Costa Rica.

## DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

En Ecuador, las variedades más cultivadas son: naranjilla común (*Solanum quitoense* Lam.) y los híbridos Puyo e INIAP Palora (*Solanum sessiliflorum* x *Solanum quitoense*).

### Raíz:

La raíz principal de la naranjilla "común" es pivotante, se extiende hasta 50 cm., con abundantes raíces secundarias leñosas. Los híbridos no presentan raíz principal por ser propagadas vegetativamente pero si una gran cantidad de raíces laterales superficiales (Foto 12).



**Foto 12.** Sistema radicular de naranjilla común

### Tallo:

Erecto y en ocasiones ramificado desde el suelo. Robusto, leñoso, cilíndrico, veloso y siempre verde. Presenta de cuatro a seis ramificaciones laterales dispuestas alternadamente, las que sirven de sostén de todo el material herbáceo aéreo. Plantas arbustivas, de hasta 2,0 m de altura según la calidad del suelo en el caso de la naranjilla común, y hasta 1,30 m en el caso de los híbridos. La naranjilla común y los híbridos no presentan espinas en el tallo, la variedad *septentrionale* si presenta y también la espinuda (Fotos 13, 14 y 15).



**Foto 13.** Tallo ramificado sin espinas



**Foto 14.** Tallo con espinas



**Foto 15.** Espinuda

### Hojas:

Grandes (30 a 40 cm. de largo), de forma oblonga-ovalada con bordes ondulados, alternas, de color verde oscuro el haz y de color violáceo en el envés cuando son jóvenes, y verde claro blanquecino cuando maduras, con nervaduras principales y secundarias de color violáceo, limbo delgado y cubierto de vellosidades. Se adhieren a las ramas con un pecíolo pubescente y succulento de 15 cm de largo aproximadamente (Foto 16). En los híbridos, las hojas son más pequeñas y no presentan tintes violáceos. La variedad *septentrionale* como característica importante presenta espinas a lo largo de la nervadura de las hojas (Foto 17).



**Foto 16.** Hojas grandes sin espinas



**Foto 17.** Hojas con espinas



### Flores:

Las flores se agrupan en corimbos de tres a doce unidades que están adheridos a las axilas de las ramas por pedúnculos cortos. Las flores son hermafroditas, el cáliz en la naranjilla común es de color blanco afelpado en la parte superior y blanco púrpura en la parte inferior, mientras que en los híbridos es completamente blanco. La corola de cinco pétalos aterciopelados y de color cremoso, envuelven a cinco estambres amarillentos, tenues y delicados y el pistilo es verdoso (Fotos 18 y 19).

Una característica particular de las inflorescencias, de las variedades e híbridos, es la presencia de flores hembras y machos, las primeras presentan pistilos largos que sobrepasan la altura de los estambres por lo cual pueden ser polinizados y fecundados, mientras que las segundas tienen pistilos cortos o poco desarrollados que al no ser fecundados generalmente provocan su caída.

El tipo de polinización de la naranjilla es predominantemente alógama o cruzada y se efectúa por insectos, principalmente de orden Hymenóptera. Sin embargo, la autofertilización mediante polinización manual resulta en fructificación.



Foto 18. Cojinete floral o inflorescencia



Foto 19. Flor con pistilo largo

### Frutos:

Son esféricos o ligeramente achatados, de piel de color amarillo intenso, amarillo rojizo o naranja en la madurez. Están cubiertos de una suave y tupida pilosidad (Foto 20). Los frutos están unidos al raquis de la inflorescencia por pedicelos cortos. La corteza de los frutos es de aspecto liso y resistente. La pulpa es verdosa de sabor agrídulce, dividida en cuatro secciones casi simétricas y con numerosas semillas (Foto 21). En los híbridos, la pulpa es verdosa claro (Puyo) y amarilla (Palora), presentan rudimentos de semillas no viables. La planta de naranjilla fructifica desde la base de las ramas hacia el ápice sin interrupción, observándose en una misma planta pisos con frutos y flores en diferentes estados de desarrollo.



Foto 20. Frutos con pubescencia



Foto 21. Frutos de pulpa verde



**Semilla:**

Son dicotiledóneas, lisas y redondeadas de 2 a 3 mm de diámetro y de color blanquecino cremoso (Foto 22). En cada fruto de la variedad común hay de 800 a 1200 semillas, con un peso aproximado de 3 g en estado seco. Cuando recién extraídas, presentan una germinación de 50 a 60%. La germinación óptima se logra con temperaturas entre 21° C y 26° C.

Los híbridos presentan semillas rudimentarias no viables, éstos se reproducen por métodos vegetativos tradicionales mediante estacas maduras o chupones; también se reproducen empleando técnicas *in vitro*, mediante cultivo de tejidos y embriones.



**Foto 22.** Semillas de naranjilla común

**Cromosomas:**

El número somático (2n) de cromosomas de la naranjilla es de 24, con un número básico haploide (n) de 12 cromosomas. Conocer el número de cromosoma es importante ya que éste determina la compatibilidad de la naranjilla con otras especies relacionadas para realizar programas de mejoramiento genético.

**VARIETADES COMERCIALES:**

Las principales características de las variedades de naranjilla que disponen los productores en Ecuador, son las siguientes:

**Variedades comunes tradicionales** (Fotos 23 y 24)**Variedad "agria" (*Solanum quitoense* Lam var. *quitoense*).**

Fruto esférico, algo achatado, color amarillo rojizo, diámetro aproximado de 5 a 7 cm, epidermis fina, pulpa verde y sabor agridulce. Variedad muy apreciada en el mercado ecuatoriano. Se utiliza en refrescos, helados y alimentos preparados. Actualmente se cultiva poco por su alta susceptibilidad al nematodo del nudo de la raíz (*Meloidogyne incognita*), a perforadores del tallo y el fruto y a la marchitez vascular (*Fusarium oxysporum*).

**Variedad Baeza "dulce" (*Solanum quitoense* Lam var. *quitoense*).**

De características muy similares a la agria. Se diferencia por tener frutos más grandes con diámetro mayor a 7 cm, la base del pedicelo en su unión con el fruto es más desarrollada, epidermis más gruesa, pulpa verdosa y sabor dulce. Presenta un mayor porcentaje de flores cuajadas y similar susceptibilidad al nematodo del nudo de la raíz, perforadores del tallo y el fruto y a la marchitez vascular. Se utiliza en la preparación de dulces, refrescos y gelatinas. Es menos comercial.



Foto 23. Variedad común



Foto 24. Frutos de la variedad común

**Variedad "espinosa" (*Solanum quitoense* Lam. var. *septentrionale*).**

Esta variedad actualmente es poco cultivada en el país, no así en Colombia donde se encuentra ampliamente distribuida. El tallo, las ramas y las hojas presentan espinas, el fruto es esférico, de color rojizo, con diámetros de 4-5 cm. Las plantas presentan menos vigor que la naranjilla común. Debido a su rusticidad parece más tolerante a los problemas de plagas que las otras variedades de jugo.

Aunque este grupo de variedades son apetecidas en el mercado y tienen los mayores precios por caja, la superficie cultivada se estima en apenas el 5% del área total, debido a la alta susceptibilidad al ataque del nematodo del nudo de la raíz, perforadores del tallo y fruto, y a la marchitez vascular, principalmente. Para su cultivo, el productor generalmente tala los bosques primarios y secundarios, para aprovechar la fertilidad y la baja presencia de plagas y enfermedades

**Nueva variedad común o de jugo mejorada**

**Variedad INIAP-Quitoense 2009 (*Solanum quitoense* Lam var. *quitoense*).**

La naranjilla de jugo **INIAP QUITOENSE – 2009**, proviene de una selección de la variedad Baeza, realizada por el Programa de Fruticultura entre el 2005 y 2007, y purificada a través de diferentes ensayos realizados del 2008 al 2009. Las plantas alcanzan alturas cercanas a los 2 m; los tallos y hojas carecen de espinas; los frutos son redondos, de buen tamaño y pulpa verde con bajos niveles de oxidación. Presenta alta productividad y características de calidad para el consumo en fresco e industrial (Fotos 25 y 26).



Foto 25. Variedad INIAP Quitoense-2009



Foto 26. Frutos INIAP Quitoense-2009

## HÍBRIDOS COMERCIALES

### Híbrido Puyo:

Obtenida por un agricultor de la provincia de Pastaza mediante cruzamiento entre la naranjilla jíbara del Oriente o cocona (*S. sessiliflorum*) y la naranjilla común variedad "agria" (*S. quitoense* var. *quitoense*). La planta es de porte pequeño, de aproximadamente 1 m de altura, produce frutos pequeños, pero con aplicaciones de 2,4-D (Herbicida hormonal) durante su floración, éstos adquieren tamaños mayores. El producto residual del herbicida es perjudicial para la salud y ha impedido su exportación por los residuos encontrados en los frutos. El color de la piel es anaranjado brillante y la pulpa verde amarillenta. Presenta buen comportamiento poscosecha. La semilla es infértil por lo cual se la propaga por vía vegetativa (Fotos. 27 y 28).

En un recorrido realizado por los principales mercados de la Sierra en los años ochenta, se comprobó que más del 90% de la fruta ofertada correspondía al híbrido Puyo, cultivado en casi su totalidad en la región Amazónica ecuatoriana, a altitudes de 600 a 1300 m, menores a aquellas donde se cultiva la verdadera naranjilla de 1200 a 1700 m. En la actualidad, aproximadamente el 50% de la producción nacional de naranjilla corresponde al híbrido Puyo.

Debido a la importancia y distribución de este híbrido, el Programa de Fruticultura del INIAP, ha desarrollado nuevas investigaciones para encontrar productos inocuos que permita mejorar el tamaño de la fruta, los mismos que se encuentran actualmente en la fase de validación en fincas de agricultores.



Foto 27. Planta del Híbrido Puyo



Foto 28. Frutos del híbrido Puyo



### Híbrido INIAP Palora

Es el resultado del cruzamiento ínter específico realizado entre la naranjilla común, variedad Baeza roja (*Solanum quitoense* Lam var. *quitoense*), que actuó como progenitor masculino y *Solanum sessiliflorum* variedad cocona Yantzaza como progenitor femenino.

Las plantas son arbustivas de 1,50 m de altura, con ramas y hojas alternadas, forma abierta, con frutos naturalmente grandes, de forma esférica, ligeramente achatada, epidermis color rojiza cuando maduros, pulpa amarillenta, de sabor ácido y semillas infértiles. Por el espesor de la corteza, resiste el manipuleo y el transporte. Dependiendo de la zona, la cosecha se inicia a los nueve meses después de la siembra (Fotos 29 y 30).

Bajo condiciones de cultivo tecnificado, rinde de 20 a 30 t/ha/año. La calidad de la fruta es inferior a la de la verdadera naranjilla. Excelente para cultivarla a plena exposición solar. Su tolerancia a nematodos, insectos y enfermedades es superior a las otras variedades. Este híbrido fue entregado por el INIAP a los productores en 1994. El 40% de la superficie cultivada, corresponde a este híbrido.



Foto 29. Planta Híbrido INIAP-Palora

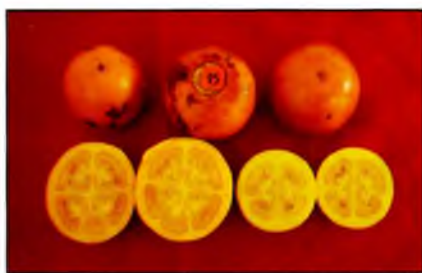


Foto 30. Frutos Híbrido INIAP-Palora

### Híbrido Mera o espinuda

Las plantas son arbustivas de 1,30 m de altura, con ramas y hojas alternadas, forma abierta, con frutos de tamaño natural medianos, de forma esférica, ligeramente achatada, epidermis color anaranjada a la madurez, pulpa amarillenta, de sabor ácido y semillas infértiles, es resistente al manipuleo y transporte.

El tallo presenta espinas de 0,5 cm de largo. A pesar de aquello, su cultivo se va incrementando por su capacidad productiva y tolerancia a nematodos e insectos. Es susceptible a la marchitez vascular (Foto 31). Posee aspectos similares con el Híbrido Palora, podría tratarse de uno de sus segregantes. Fue seleccionado y clonado en el sector de Mera en la provincia de Pastaza.



Foto 31. Híbrido Mera o espinuda

En la región Amazónica se encuentra el 93% de la producción nacional de naranjilla, principalmente en las provincias de Napo y Pastaza.



## Especies silvestres relacionadas con naranjilla

En vista de la estrecha variabilidad genética de la naranjilla común (*Solanum quitoense*) en relación a la baja resistencia a plagas, varias especies de la sección Lasiocarpa, a la que pertenece la naranjilla, y otras solanáceas se están utilizando en programas de mejoramiento.

Estos programas están orientados a la obtención de portainjertos o nuevos clones a través de cruzamientos interespecíficos, con el objeto de conseguir resistencia al nematodo del nudo de la raíz, marchitez vascular, lancha o tizón tardío, antracnosis, perforadores de ramas y frutos, entre otros, diferentes suelos y climas. En Ecuador y en varios países de la región andina se han identificado además de adaptación a las siguientes especies silvestres (Fotos 32, 33, 34 y 35):

- *Solanum hirsutissimum* "Huevo de tigre"
- *Solanum tequilense* "Uvilla"
- *Solanum mammosum* "Ubre de vaca"
- *Solanum sessiliflorum* "Jíbara amarilla"
- *Solanum hirtum* "Espinuda"
- *Solanum vestissimum*
- *Solanum hyporhodium*
- *Solanum felinum*
- *Solanum hispidum* "cujacu"
- *Solanum tapiro* "Jíbara morada"
- *Solanum arboreum* "Huevo de perro, pungal"



Foto 32. *Solanum arboreum*



Foto 33. *Solanum hirtum*



Foto 34. Frutos de *Solanum hyporhodium*



Foto 35. Planta de *Solanum tequilense*

### Clones mejorados promisorios

El Programa de Fruticultura del INIAP, luego del lanzamiento del híbrido INIAP-Palora, reinició en el 2002 la evaluación de nuevos segregantes de cruzamientos interespecíficos de la naranjilla común (*Solanum quitoense*) con las especies silvestres *Solanum vestissimum*, *Solanum hyporhodium* y *Solanum felinum*. Estos segregantes fueron enviados por el Dr. Charles Heiser de la Universidad de Indiana-EEUU en colaboración con el Dr. Jorge Soria, mejorador ecuatoriano. A la fecha se han preseleccionado los clones que se describen en los Cuadros 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

**Cuadro 3. Clon GTP-30 con resistencia a *Fusarium oxysporum* y a *Meloidogyne incognita*.**

Código	Cruzamiento	Características agronómicas	
	<i>S. quitoense</i> var. peluda x ( <i>S. quitoense</i> var. dulce x <i>S. vestissimum</i> )	<b>Altura</b>	1,98 m
		<b>Presencia de espinas:</b>	Hoja y tallos
		<b>Cuajado de frutos:</b>	Muy Bueno
		<b>Tamaño de la fruta</b>	59,8 mm
		<b>Forma del fruto:</b>	Redondo
		<b>Color de la pulpa:</b>	Verde oscuro
		<b>Sabor:</b>	Dulce
		<b>Rendimiento:</b> <sup>1</sup>	25,13 kg/planta 20833 kg/ha
		<b>Incidencia Fusarium</b>	0 % (resistente)
		<b>Incremento <i>M. incognita</i></b>	0,4 (resistente)

1: Rendimiento en un periodo de 6 meses

Cuadro 4. Clon GTP-41 con resistencia a *Fusarium oxysporum* y a *Meloidogyne incognita*.

Código	Cruzamiento	Características agronómicas	
GTP-41	( <i>S. quitoense</i> x <i>S. hyporhodium</i> ) (semilla)	Altura:	1,93 m
		Presencia de espinas:	Sin espinas
		Cuajado de frutos:	Bueno
		Tamaño de la fruta:	50,5 mm
		Forma del fruto:	Redondo
		Color de la pulpa:	Verde claro
		Sabor:	Dulce
		Rendimiento:	4,4 kg/planta 11000 kg/ha
		Incidencia <i>Fusarium</i>	0% (resistente)
		Incremento <i>M. incognita</i>	0,3 (resistente)

Cuadro 5. Clon GTP-24 con resistencia a *Fusarium oxysporum* y a *Meloidogyne incognita*.

Código	Cruzamiento	Características agronómicas	
GTP-24	( <i>Solanum quitoense</i> x <i>Solanum hyporhodium</i> ) (estaca)	Altura:	2,03 m
		Presencia de espinas:	Tallo
		Cuajado de frutos:	Bueno
		Tamaño de la fruta:	63,0 mm
		Forma del fruto:	Ovoide
		Color de la pulpa:	Verde oscuro
		Sabor:	Agridulce
		Rendimiento:	14,6 kg/planta 14218,76 kg/ha
		Incidencia <i>Fusarium</i>	0% (resistente)
		Incremento <i>M. incognita</i>	0,6 (resistente)



Cuadro 6. Clon GTP-42 con resistencia a *Fusarium oxysporum* y susceptible a *M. incognita*.

Código	Cruzamiento	Características agronómicas	
GTP-42	<i>S. quitoense</i> var. dulce x <i>S. vestissimum</i> (semilla)	<b>Altura:</b>	1,76 m
		<b>Presencia de espinas:</b>	Hoja y tallos
		<b>Cuajado de frutos:</b>	Bueno
		<b>Tamaño de la fruta:</b>	44,9 mm
		<b>Forma del fruto:</b>	Redondo
		<b>Color de la pulpa:</b>	Verde claro
		<b>Sabor:</b>	Agridulce
		<b>Rendimiento:</b>	6,7 kg/planta 16750 kg/ha
		<b>Incidencia Fusarium</b>	0 % (resistente)
		<b>Incremento <i>M. incognita</i></b>	1 (susceptible)

Cuadro 7. Clon GTP-43 con resistencia a *Fusarium oxysporum* y susceptible a *M. incognita*.

Código	Cruzamiento	Características agronómicas	
GTP-43	<i>S. quitoense</i> x <i>S. vestissimum</i> (semilla)	<b>Altura:</b>	2,19 m
		<b>Presencia de espinas:</b>	Sin espinas
		<b>Cuajado de frutos:</b>	Bueno
		<b>Tamaño de la fruta:</b>	55,8 mm
		<b>Forma del fruto:</b>	Ovoide
		<b>Color de la pulpa:</b>	Verde amarillento
		<b>Sabor:</b>	Dulce
		<b>Rendimiento:</b>	9,11 kg/planta 22750 kg/ha
		<b>Incidencia Fusarium:</b>	0 % (resistente)
		<b>Incremento <i>M. incognita</i>:</b>	1 (susceptible)




Cuadro 8. Clon GTP-39 con resistencia a *Fusarium oxysporum* y a *M. incognita*.

Código	Cruzamiento	Características agronómicas	
	<b>GTP-39</b> <i>S. quitoense</i> x <i>S. vestissimum</i> (Estaca)	<b>Altura:</b>	2,05 m
		<b>Presencia de espinas:</b>	Hoja y tallos
		<b>Cuajado de frutos:</b>	Bueno
		<b>Tamaño de la fruta:</b>	58 mm
		<b>Forma del fruto:</b>	Redondo
		<b>Color de la pulpa:</b>	Verde claro
		<b>Sabor:</b>	Agridulce
		<b>Rendimiento:</b>	9,8 kg/ planta 6125 kg/ha
		<b>Incidencia Fusarium:</b>	0 % (resistente)
		<b>Incremento <i>M. incognita</i></b>	0,8 (resistente)

Cuadro 9. Clon GTP-36 con resistencia a *Fusarium oxysporum* y a *M. incognita*.

Código	Cruzamiento	Características agronómicas	
	<b>GTP-36</b> <i>S. quitoense</i> var. Baeza x ( <i>S. quitoense</i> x <i>S. vestissimum</i> )	<b>Altura:</b>	2,07 m
		<b>Presencia de espinas:</b>	Sin espinas
		<b>Cuajado de frutos:</b>	Bueno
		<b>Tamaño de la fruta:</b>	54,6 mm
		<b>Forma del fruto:</b>	Oblongo
		<b>Color de la pulpa:</b>	Verde amarillento
		<b>Sabor:</b>	Dulce
		<b>Rendimiento:</b>	21,9 kg/planta 13687,5 kg/ha
		<b>Incidencia Fusarium:</b>	0 % (resistente)
		<b>Incremento <i>M. incognita</i></b>	0,7 (resistente)

Cuadro 10. Clon GTP-7 con resistencia a *Fusarium oxysporum* y a *M. incognita*.

<p>GTP-7</p> <p>(<i>S. quitoense</i> var. peluda x <i>S. hyporhodium</i>) x <i>S. quitoense</i> var. dulce</p> 	<p><b>Altura:</b></p>	1,85 m
	<p><b>Presencia de espinas:</b></p>	Sin espinas
	<p><b>Cuajado de frutos:</b></p>	Bueno
	<p><b>Tamaño de la fruta:</b></p>	54,17 mm
	<p><b>Forma del fruto:</b></p>	Achatado
	<p><b>Color de la pulpa:</b></p>	Verde amarillento
	<p><b>Sabor:</b></p>	Dulce:
	<p><b>Rendimiento:</b></p>	7,80 kg/planta 5250 kg/ha
	<p><b>Incidencia Fusarium:</b></p>	0 % (resistente)
	<p><b>Incremento <i>M. incognita</i></b></p>	0,7 (resistente)

Fuente: Gómez Paúl. 2009.

## RENDIMIENTO

El rendimiento del cultivo de naranjilla, es variable y está afectado por varios factores como: la densidad de plantación, la variedad, las condiciones ambientales de la zona, el sistema de producción, entre otros, que influyen en la incidencia y severidad del ataque de insectos plaga, nematodos y enfermedades, principales limitantes para el crecimiento, producción y longevidad del cultivo.

En un estudio realizado en la región amazónica, se determinaron los siguientes rangos de rendimiento: en el híbrido Palora, 5,2 a 20,8 t/ha/año, en el híbrido Puyo, 1,7 a 18,4 t/ha/año, y en la variedad "común", 11,7 a 16,2 t/ha/año. El rendimiento promedio general fue de 12,4 t/ha/año, muy superior al rendimiento nacional estimado en 2,5 t/ha, por el MAG (2000), el cual se ha incrementado a 3,6 t/ha en el 2002 (SICA, 2003) y a 4,5 t/ha en el 2008 (MAGAP, 2009), debido a la incorporación de nuevas áreas de cultivo.

La nueva variedad de naranjilla de jugo mejorada INIAP-Quitoense 2009, injertada en patrones de solanáceas resistentes a las principales plagas del suelo, puede alcanzar altos rendimientos (Foto 36); así, en el Cuadro 11., se observa la producción de naranjilla en diferentes ensayos y meses de cosecha, destacandose la producción del periodo 2008-2009 en Saloya-Pichincha donde en seis meses de cosecha se obtuvieron alrededor de 25 t/ha, superando de manera considerable a la naranjilla común cuya producción es afectada por las plagas por su alta susceptibilidad.

**Cuadro 11. Rendimiento promedio (t/ha) de la naranjilla de jugo mejorada INIAP Quitoense-2009, injertada en tres portainjertos, 2009.**

Lugar/año	Meses de cosecha	Naranjilla injerta en <i>S. hirtum</i> 83	Naranjilla injerta en <i>S. hirtum</i> 119	Naranjilla injerta en <i>S. arboreum</i>	Naranjilla sin injertar (testigo)
El Triunfo-Pastaza 2008-2009	2	6,9	6,9	9,1	0,2
Saloya-Pichincha 2007-2008	3	19,7	15,7	-	8,2
Saloya-Pichincha 2008-2009	6	21,8	24,65	25,22	18,4
Saloya-Pichincha 2006-2007	12	19,8	19,7	20,6	6,2

Fuente: Viteri, Pablo.; et al. 2009.



**Foto 36.** Producción de naranjilla injerta



## CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL FRUTO

La naranjilla es una fruta climatérica cuando los frutos son cosechados con 75% de color anaranjado; en este estado la respiración se incrementa y coincide con la madurez organoléptica o sensorial donde se mantiene, para luego disminuir en la senescencia. En frutos cosechados con coloraciones anaranjadas inferiores al 50%, la respiración no se incrementa y el fruto presenta dificultades para alcanzar la madurez de consumo (no climatérico); por lo tanto, el momento de cosecha ideal de los frutos es cuando estos presentan un estado de madurez igual o mayor al 75% de coloración anaranjada, para que alcancen los parámetros de calidad que el mercado exige.

En el Cuadro 12 se presentan las características químicas de los cultivares comerciales de naranjilla y en el Cuadro 13 las características de la nueva variedad de jugo mejorada **INIAP Quitoense-2009**.

**Cuadro 12. Características químicas de los frutos de cultivares comerciales de naranjilla.**

Características	Híbrido Palora	Híbrido Puyo	Variedad Agria
Humedad (%)	91,62	90,18	85,88
Ceniza (%)	0,52	0,51	0,82
Proteínas (%)	0,41	0,66	1,31
Fibra (%)	1,22	1,69	3,25
Acidez (%)	2,22	1,56	0,95
Alcaloides (+ot)	0,05	0,05	0,05
Sólidos solubles (%)	5,70	5,00	6,00
Sólidos totales (%)	8,38	14,12	9,82
Azúcares totales (%)	1,93	2,83	2,19
Vitamina c (mg/100 g)	-	83,50	83,70

Fuente: INIAP - Laboratorio de Nutrición - Estación Experimental Santa Catalina. 2005; Proaño, M. 2008.

De los resultados se observa que la variedad agria de jugo presenta mayores porcentajes de ceniza, proteína, fibra, sólidos solubles y vitamina C en comparación con los híbridos comerciales.



**Cuadro 13. Características físicas y químicas de los frutos de naranjilla mejorada INIAP Quitoense-2009.**

Características	Promedio
<b>Físicas</b>	
Peso de fruto (g)	109,50
Largo de fruto (cm)	58,60
Diámetro (cm)	55,60
Relación L/D	1,05
<b>Rendimiento de fruta</b>	
Pulpa (%)	58,80
Cascara (%)	24,70
Semilla (%)	16,40
<b>Química</b>	
pH	2,72
Acidez titulable (% ácido cítrico)	2,51
Sólidos solubles (° Brix)	9,60
Color de pulpa	Verde

Fuente: INIAP - Departamento de Nutrición y Calidad - EESC. 2009.

Las características físicas permiten señalar que la fruta de la variedad INIAP Quitoense-2009 presentan peso y calibre comerciales, además tiene buen rendimiento de pulpa, el contenido de sólidos solubles es alto y el color de la pulpa verde, característica que demanda el consumidor.

### USOS Y BENEFICIOS

Se puede consumir en fresco, en jugo, mermeladas, helados, salsas y como ingrediente en varios platos de la cocina ecuatoriana. Para evitar la oxidación u obscurecimiento del jugo de la fruta, se recomienda cocer los frutos por 3 minutos.

La naranjilla presenta un alto contenido de vitamina C (ácido ascórbico), incluso mayor que el de los cítricos; esta vitamina permite la fijación del hierro en el cuerpo lo que evita la anemia. Al fortalecer el sistema inmunológico, las infecciones se reducen, las heridas cicatrizan rápido y no se infectan. Las enfermedades respiratorias se previenen consumiendo vitamina C. Ayuda a que los huesos, dientes, cartílagos y encías se desarrollen bien. La vitamina C es un gran antioxidante, previene el envejecimiento prematuro de las células.

Por su alto contenido de fósforo y vitamina A, ayuda a la formación de uñas, huesos y cabello. Es refrescante, concilia el sueño, alivia enfermedades nerviosas, es diurética y limpia la sangre. Regula la presión alta (hipertensión), por lo que no se recomienda para personas con tensión baja.