

 CITRUSEQ

 CITRUSGENN



Consorcio CITRUSEQ - CITRUSGENN



UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL
"Una manera de hacer Europa"



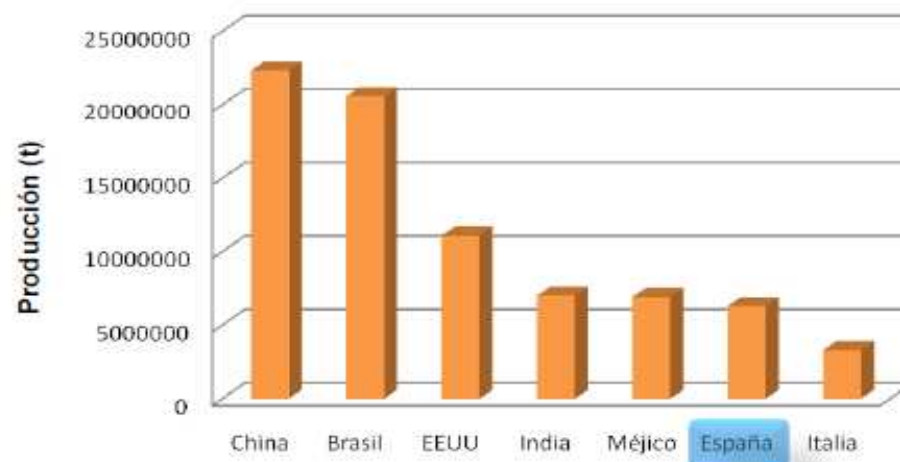
GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD

CITRICULTURA EN ESPAÑA

- En España, los cítricos rinden uno de los beneficios más importantes de las explotaciones agrícolas.

Año 2009



6,3 millones t
300.000 ha
2.555 millones €



3,2 millones t
178.203 ha
1.944 millones €

Tabla I-1: Principales productores mundiales de cítricos en 2009 (toneladas).

	Mandarinas	Naranjas	Limonos y Limas	Pomelos	Otros	Total
China	9746287	4864959	1014446	2768308	4694471	23088471
Brasil	1094430	17618500	972437	66895	-	19752262
EEUU	401880	8280780	827350	1182970	47170	10740150
India	-	5201350	2571530	193822	161691	8128393
México	442108	4193480	1987450	395000	106539	7124577
España	2026200	2617700	551000	38700	6500	5240100
Irán	566548	2713240	711729	50722	96461	4138700
Nigeria	-	-	-	-	3769420	3769420
Italia	863900	2359400	486200	7500	28000	3745000
Turquía	846390	1689920	783587	190973	2901	3513771
Prod.mundial	22396549	68475267	13607350	6565351	11324215	122368732

Fuente: FAO 2010

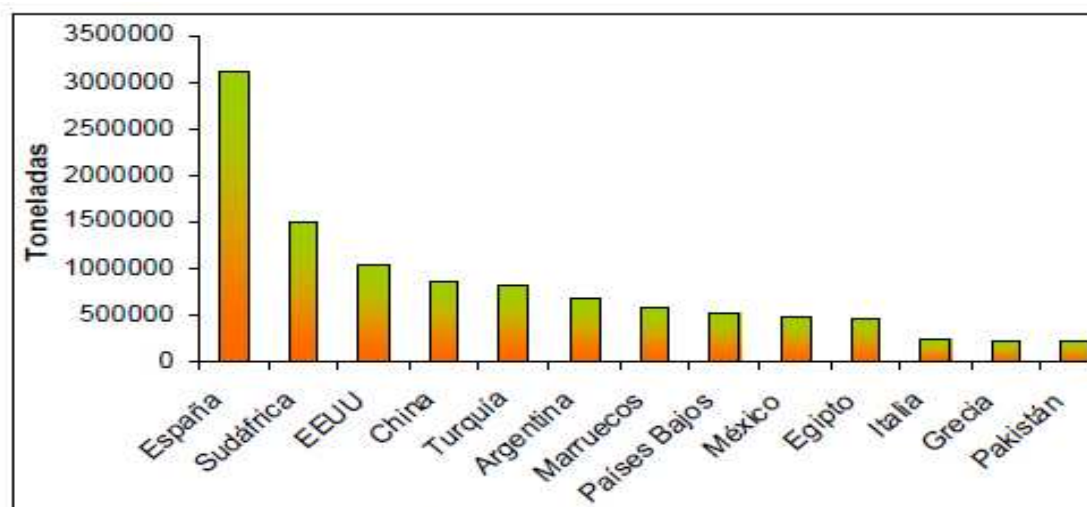


Figura I-2: Principales países exportadores de cítricos en 2008. Fuente FAO 2008.

- En los últimos años la industria cítrica está atravesando una crisis general.

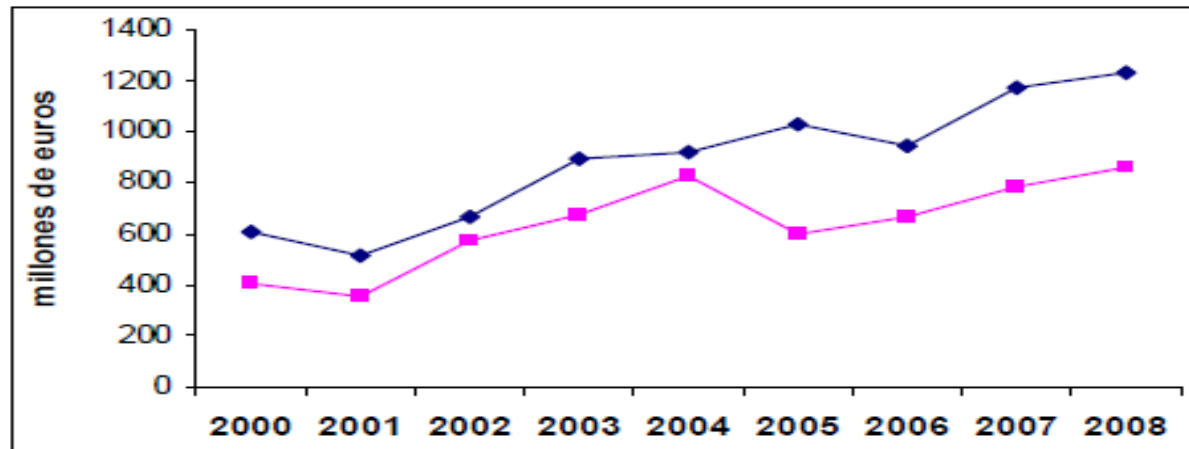


Figura I-1: Exportaciones de mandarinas (—◆—) y naranjas (—■—) en España desde el año 2000 al año 2008. (1 €= 1,4362 \$).
Fuente: FAO 2010.

- Las tecnologías que permitan facilitar, acelerar o mejorar las variedades existentes se revelan como elementos clave para estimular el sector.
- La secuenciación de los genomas de cítricos podría dotar de una clara ventaja industrial y comercial a aquellos que las dominen, ya que pueden ser de aplicación directa en la mejora de variedades.

CONSORCIO CITRUSEQ-CITRUSGENN

- ❖ Formado por instituciones públicas y privadas.
- ❖ Viene desarrollando dos proyectos que integran un conjunto de actividades que pretenden desarrollar herramientas genómicas y biotecnológicas para facilitar la generación y selección de nuevas líneas y variedades de cítricos de potencial interés comercial y generar nuevo conocimiento biotecnológico para agilizar los programas de mejora de cítricos.
- ❖ Ambos proyectos están apoyados por el MINECO a través de su Programa Nacional de Ayudas de Cooperación Público - Privada.



CONSORCIO CITRUSEQ-CITRUSGENN

- ❖ La elaboración de estos proyectos constituye un hito en el ámbito de las relaciones biotecnología - agricultura.
- ❖ Estos proyectos abren unas posibilidades hasta ahora insospechadas en el campo de la colaboración del sector citrícola con los equipos de investigación de cítricos.
- ❖ Los nuevos retos de la citricultura española requieren sin duda la contribución del conocimiento de las nuevas tecnologías como la genómica.



SOCIOS



SOCIOS



Empresa cooperativa líder en la comercialización de productos hortofrutícolas formada por un centenar de cooperativas de diversas comunidades autónomas. Masía del Doctor, Almería, dirección D. Angel del Pino. 300.000 tn cítricos.



Empresa líder en innovación vegetal cuya vocación es trabajar junto a expertos de reconocido prestigio para ofrecer nuevos modelos de desarrollo agroalimentario sostenible, a empresas agrícolas tradicionales. Comprometida con el desarrollo agrario en las zonas donde está implantada. Lider Citrusgenn D. José Pellicer.



El CIPF posee uno de los grupos de investigación en bioinformática más grandes de España. Está constituido por tres unidades, genómica funcional, genómica comparativa y de genómica estructural. Posee equipo de ingenieros informáticos especializados en software científico, equipo de estadísticos. D. Joaquín Dopazo.

SOCIOS



GCM Variedades Vegetales A.I.E, se constituye como empresa de I+D que pretende cubrir un área de investigación en cítricos que hasta el momento estaba desierta por el sector privado. GCM se crea para facilitar el desarrollo o mejorar los resultados de la actividad de sus socios (Giner, Cañamás, Marti Navarro). Dña Charo Marín finca en Huelva.



ICC, SA en una empresa constituida por un grupo de exportadores y cooperativas pertenecientes a la Asociación Profesional de Exportadores de Frutos de la Provincia de Castellón (en el seno de ASOCIEX) cuyo objetivo es atender las necesidades de I+D+i de las empresas asociadas. D. Juan Carlos Claramonte, Centro de Experiencias en Onda (Castellón).



Empresa especializada en el desarrollo y la comercialización de nuevas variedades de cítricos. Con sedes en Inglaterra (SNFL Ltd) y en España (SNFL – Source Citrus Genesis S.L) y copropietaria de Sheehan Genetics LLC en California y Vitis Ltd en Sud África. Pertenece al grupo Antonio Muñoz, dedicada a la exportación de cítricos y fruta de verano. D. David Alba, alto componente innovador y diversificador, equipo de mejora.

SOCIOS



Centro propio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, que desarrolla actividades científicas básicas y aplicadas que persiguen la optimización del uso y conservación de los recursos naturales del suelo, agua y planta. D. Chema Colmenero, ha participado en la identificación de genes candidatos para la mejora de la calidad, producción y tolerancia a estreses medioambientales.



Consta de un Equipo implicado en la generación, caracterización fenotípica y análisis transcriptómico de mutantes de clementina, genotipos poliploides y variedades de cítricos. D. Manuel Talón dirige el departamento de genómica del IVIA con un equipo con gran experiencia en fisiología de cítricos, biología molecular, informática y genómica. Coordinación y dirección científica.



Fundación Ruralcaja trabaja por atender necesidades sociales a través de la realización de actividades dirigidas a todos los segmentos de la población, incluyendo agricultores, empresas y cooperativas agrarias. Experiencia en desarrollo de proyecto de investigación, formación y difusión. Líder de Citruseq, oficina técnica y difusión.

PRESUPUESTOS

	Presup. Financiable	Subvención	Préstamo	Anticipo
CITRUSEQ	1.654.809,66	288.860,51	434.593,50	609.700,00
CITRUSGENN	2.098.092,29	379.928,98	1.399.300,00	244.165,00
TOTAL	3.752.901,95	668.789,49	1.833.893,50	853.865,00

	Entidades públicas	Empresa privada
CITRUSEQ	898.560,51	756.249,15
CITRUSGENN	624.093,98	1.473.998,31
TOTAL	1.522.654,49	2.230.247,46

OBJETIVOS



- Obtención y evaluación de nuevas líneas de cítricos.
- Determinación de variantes génicas en genes relacionados con la calidad y la productividad de los cítricos.
- Caracterización de rutas metabólicas determinantes de la calidad del fruto.
- Construcción de un microarray de DNA y su aplicación al genotipado de los cítricos.

OBJETIVOS



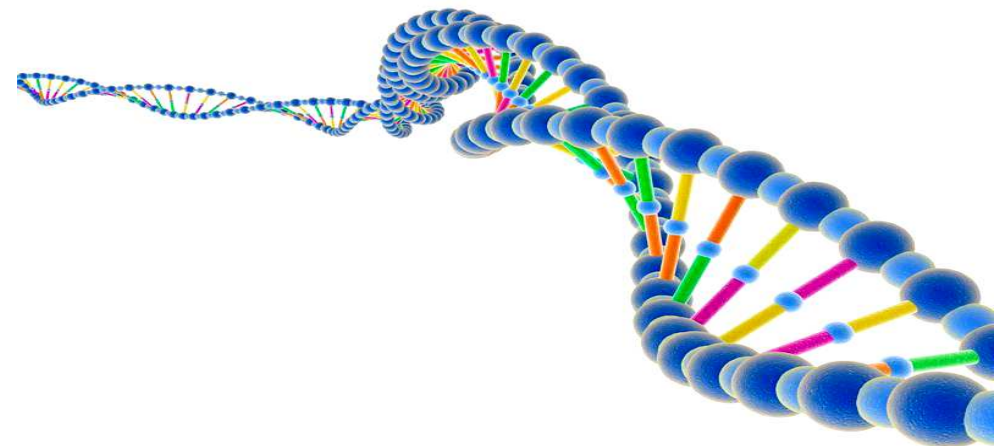
- Obtención de marcadores moleculares y desarrollo de tecnologías para la autenticación de variedades.
- Análisis bioinformático integrativo de los datos genómicos y fenotípicos.
- Proceder a la difusión de estos resultados a las entidades del sector citrícola.

OBJETIVOS

Objetivo 1. Secuenciación de variedades representativas del género Citrus y afines

El objetivo era secuenciar los genomas de al menos 30 especies, patrones y variedades de cítricos con el propósito de dilucidar su estructura e identificar las variantes de estos genomas.

Se ha logrado la obtención de alrededor de 180 secuencias genómicas, que constituyen el primer paso imprescindible y necesario para identificar las variantes genéticas relacionadas con las características agronómicas de interés y en esta anualidad se espera aumentar las secuencias a 250 variedades.



Origen de los cítricos

Especies fundacionales

C. medica
Citron



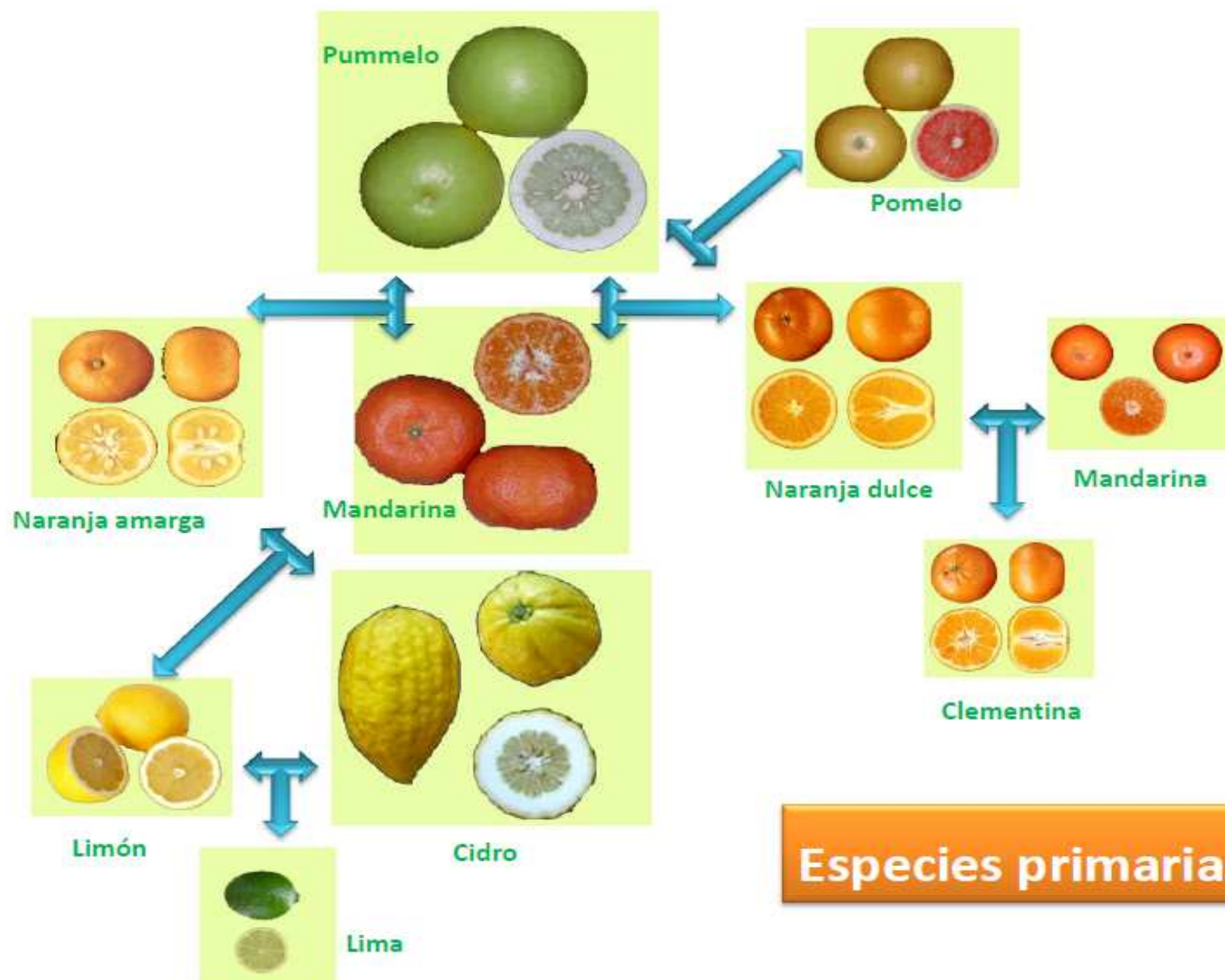
C. maxima
Pummelo



Dilucidar cómo se ha
producido la
domesticación de los
cítricos.



C. Reticulata
Mandarina



Especies primarias

Secuenciación del genoma de las principales especies y variedades de Citrus

Variedades comerciales

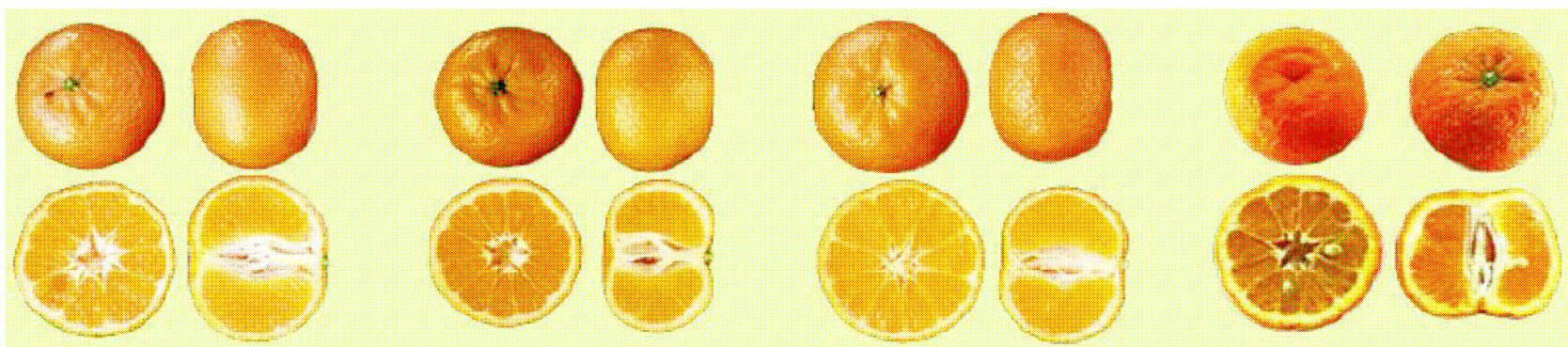
MANDARINAS				NARANJAS				LIMON	POMELO	LIMAS	PATRONES	OTROS CITRICOS
Clementinas	Satsumas	Híbridos	Otras mandarinas	Navel	Blanca	Sanguina	Sucreña					
27	5	27	4	12	8	5	1	4	2	3	15	4

Variabilidad genética

MUTANTES NATURALES			MUTANTES IRRADIADOS		HIBRIDOS INTER-ESPECIFICOS			HIBRIDOS INTERGENERICOS	ESPECIES FUNDACIONALES
Mandarinas	Naranjas	Limones	Mandarinas	Pomelos	Tipo Mandarinas	Tipo Naranjas	Tipo Pomelos	Patrones	
19	9	1	11	2	52	1	1	7	3

Secuenciación del genoma de las principales especies y variedades de Citrus

Variedades comerciales : CLEMENTINAS, (*C. clementina*)

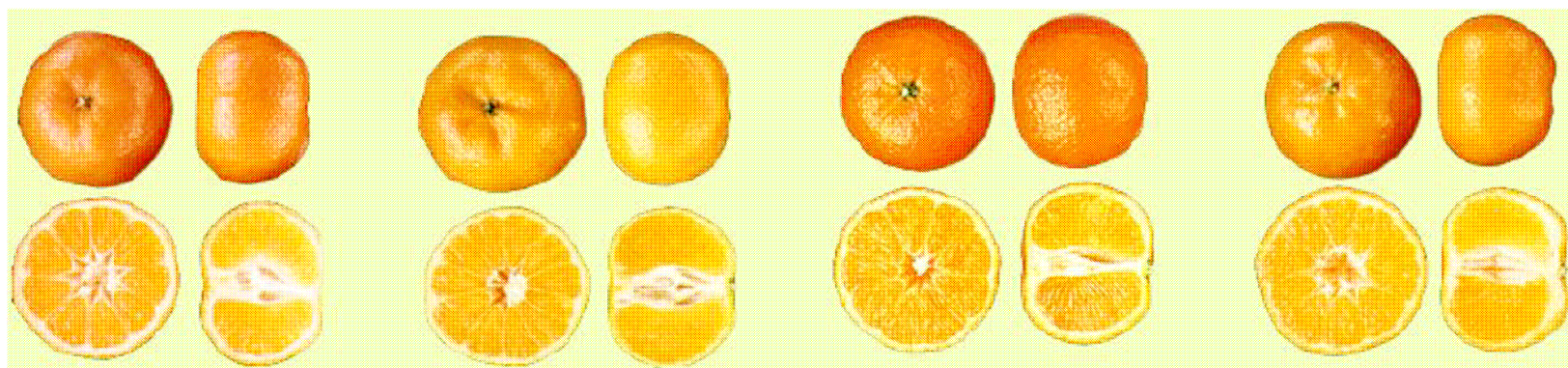


Fina

Clemenules

Hernandina

Caffin



Oroval

Arrufatina

Oronules

Marisol

Familia de la Fina

Mutaciones espontáneas



Clemenules



Hernandina



Esbal



Oronules



Clementard



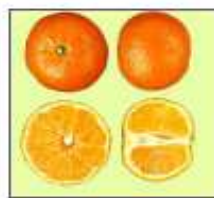
Oroval



Arrufatina



Clemenpons



Prenules



Clemenrubí



Basol



Orogros

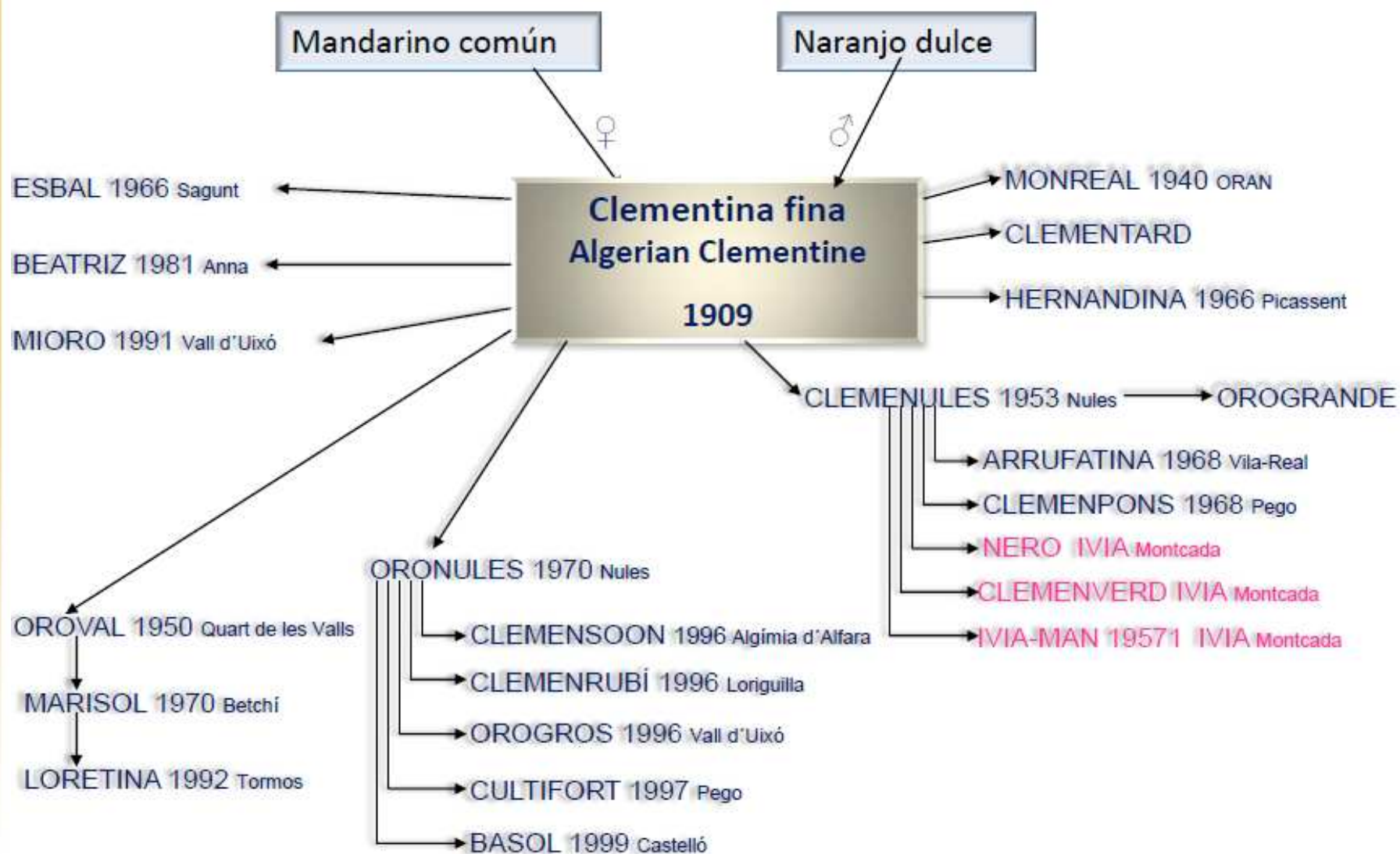


Marisol



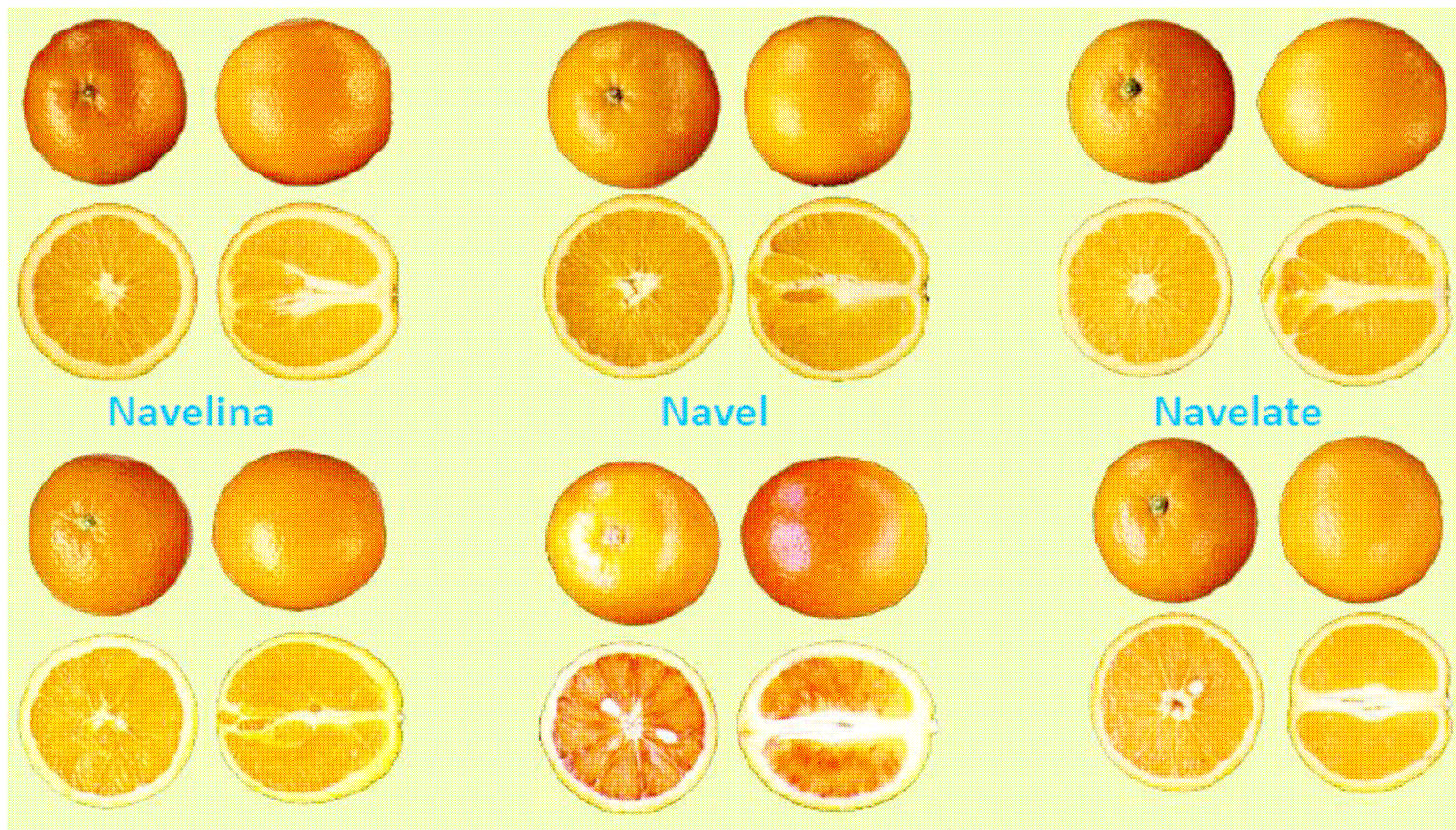
Loretina



Filogenia de las clementinas *Citrus clementina* Hort. ex Tan.

Secuenciación del genoma de las principales especies y variedades de Citrus

Variedades comerciales : NARANJAS, (*C. sinensis*)



Navelina

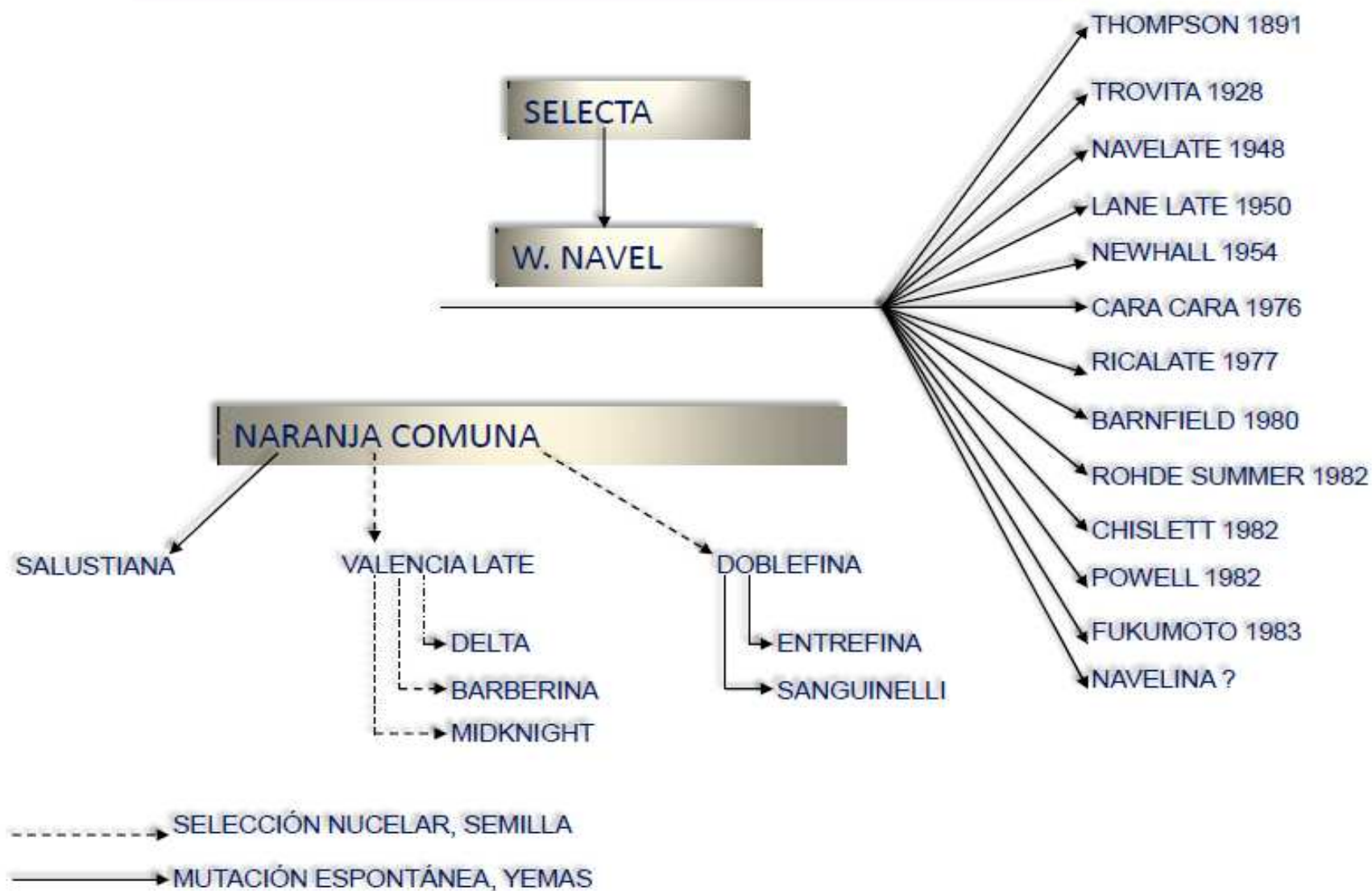
Navel

Navelate

Ricalate

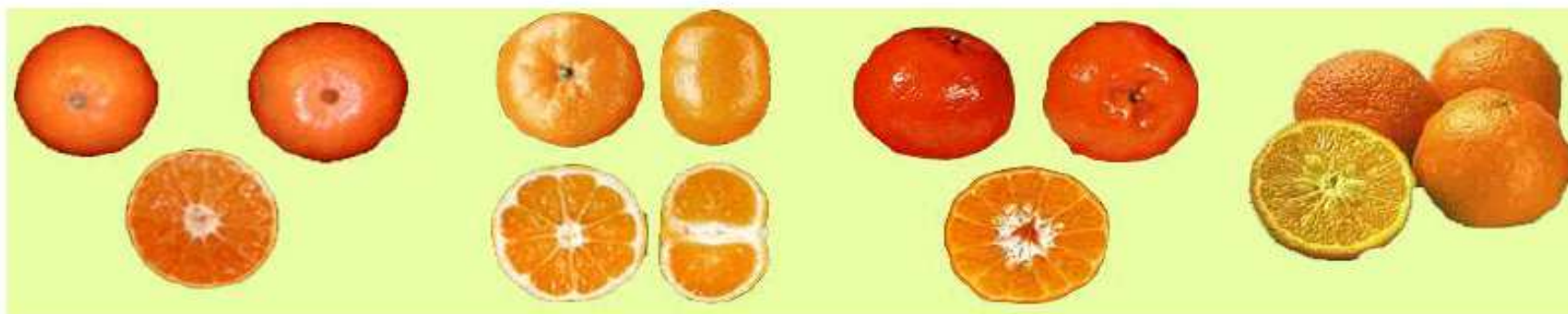
Sanguinelli

Valencia late

Filogenia de las naranjas *Citrus sinensis* (L.) Osb.

Secuenciación del genoma de las principales especies y variedades de Citrus

Variedades comerciales : MANDARINAS



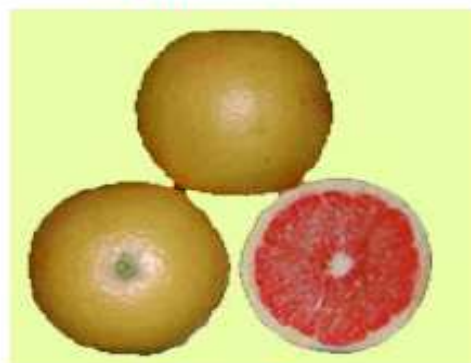
C. reticulata
Mandarina

C. unshiu
Satsuma owari

C. tangerina
Dancy

C. nobilis
King

POMELOS



C. Paradisi
Pomelo

LIMAS



C. aurantifolia
Lima

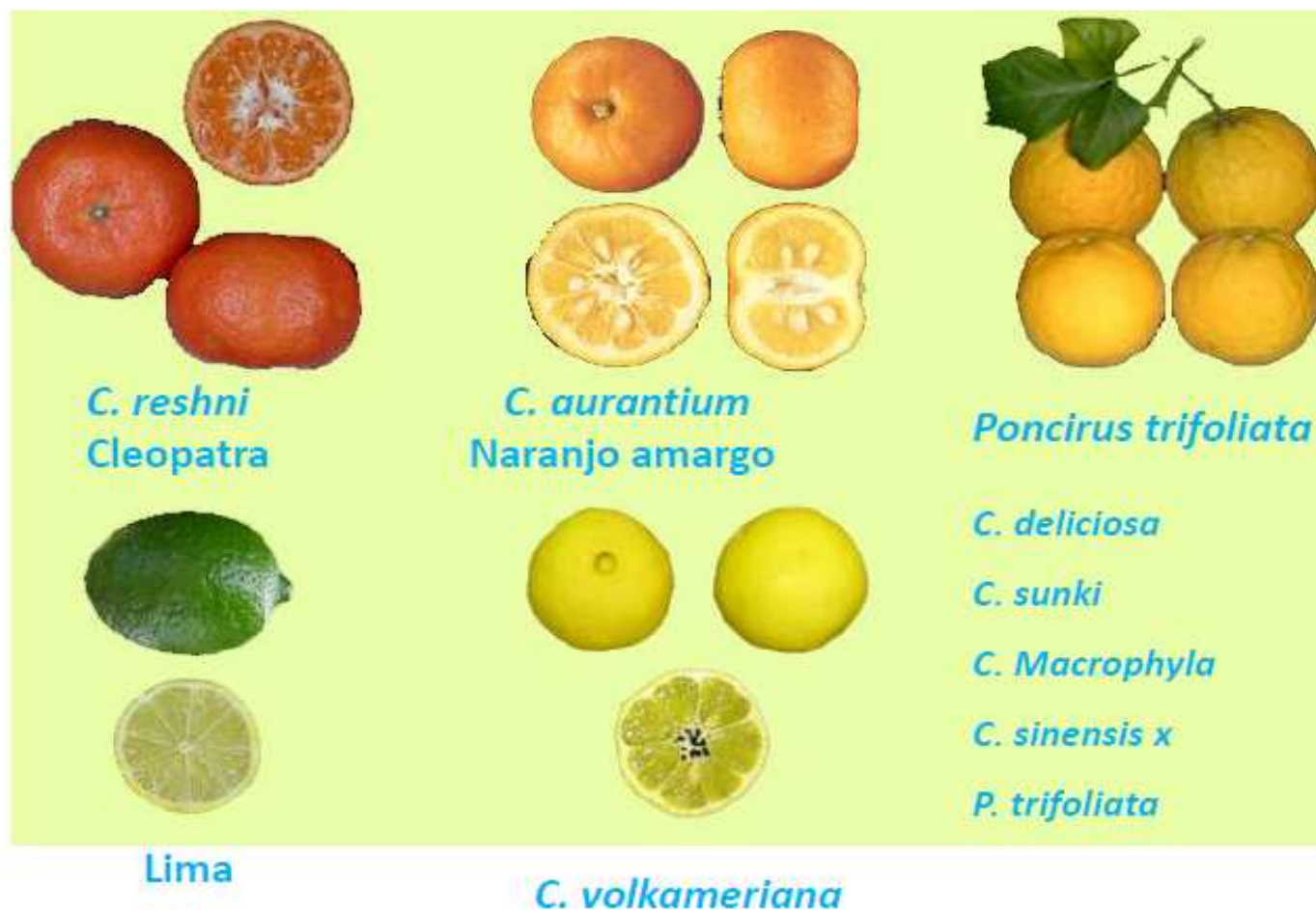
LIMONES



C. limon
Limón

Secuenciación del genoma de las principales especies y variedades de Citrus

Patrones comerciales



Secuenciación del genoma de las principales especies y variedades de Citrus

Especies exóticas

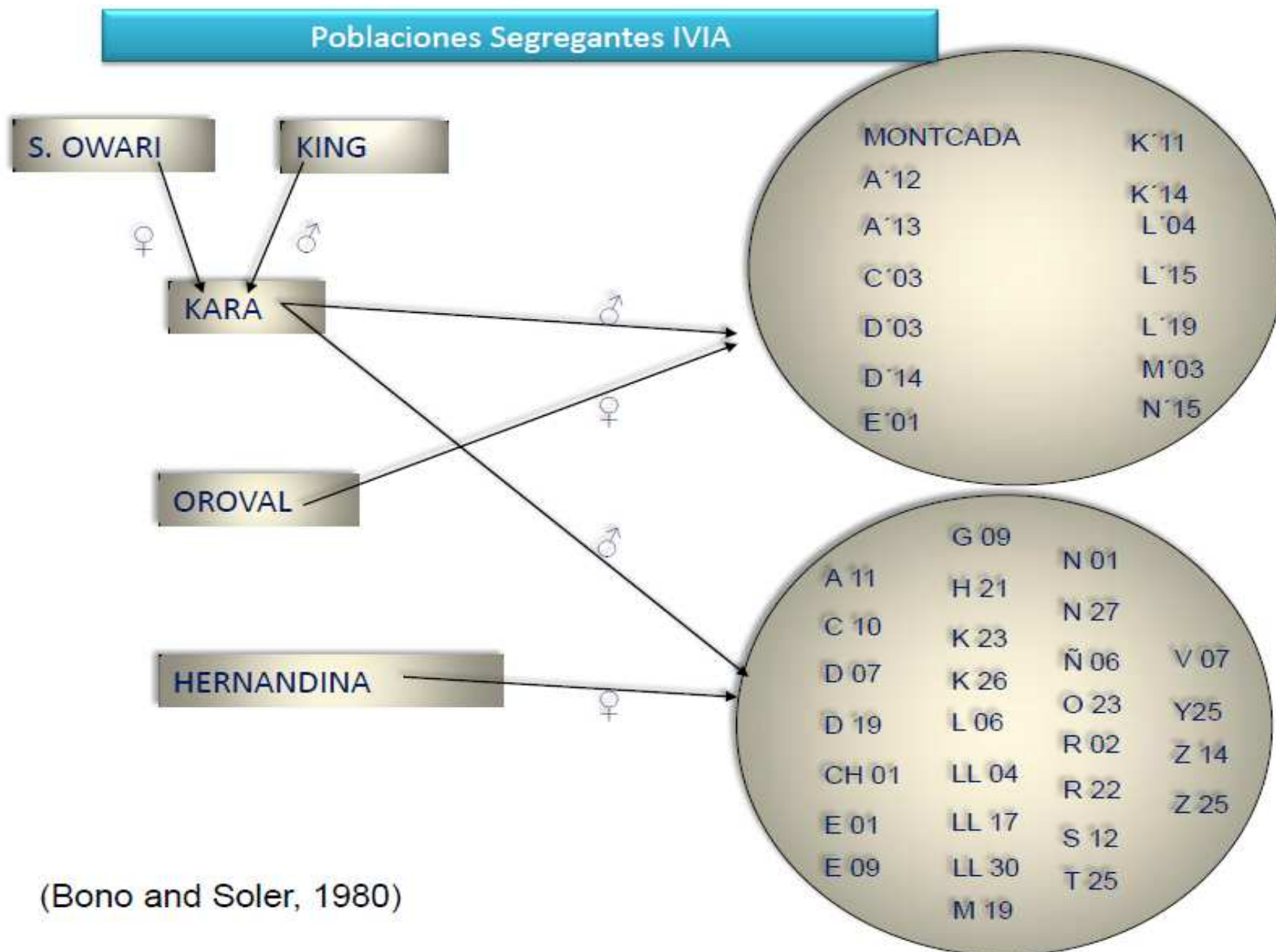


*Citrus
micrantha*

*Eremocitrus
glauca*

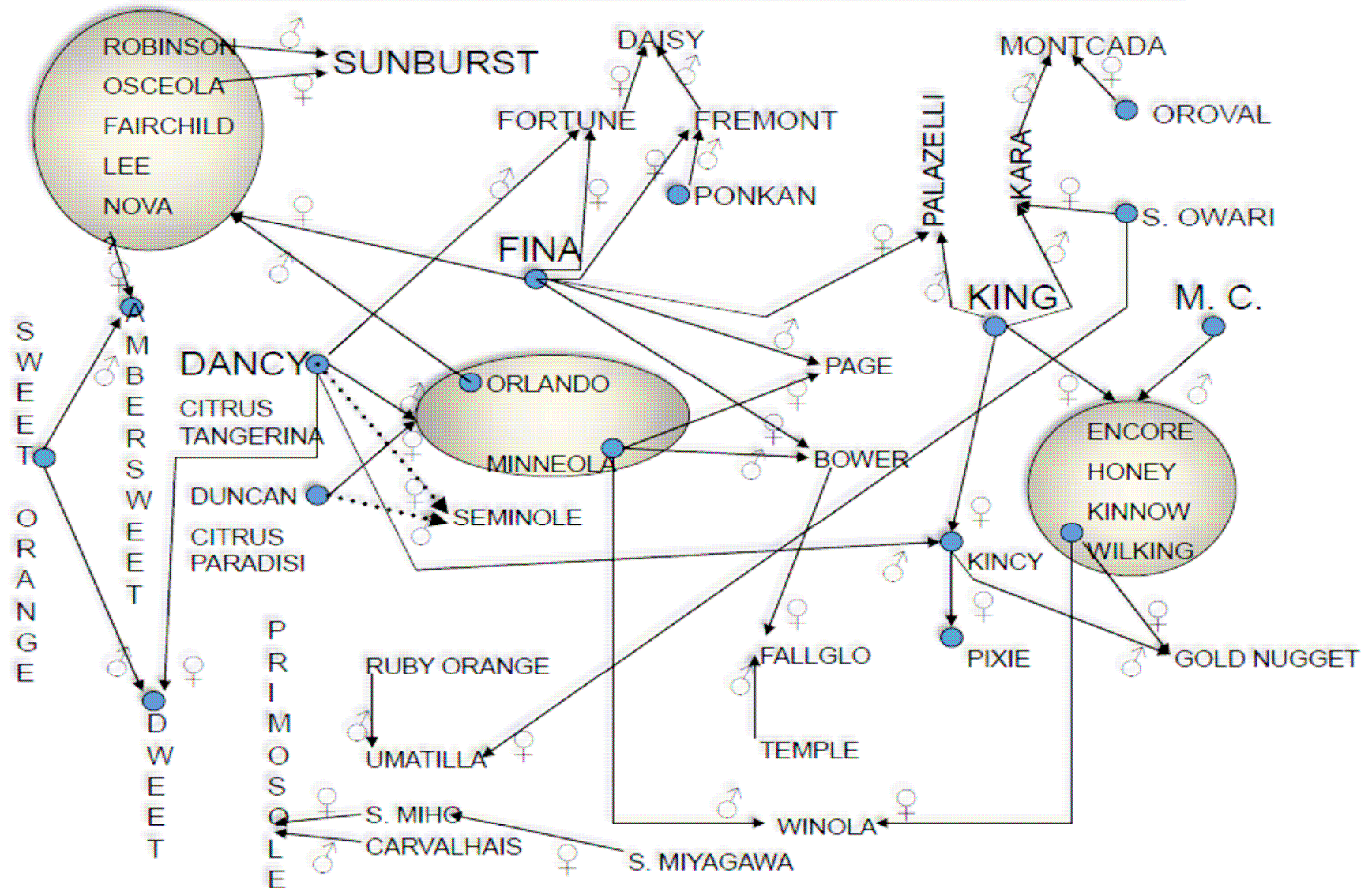
*Microcitrus
australasica*

*Fortunella
japonica*



(Bono and Soler, 1980)

Otros cruces e híbrido de interés.





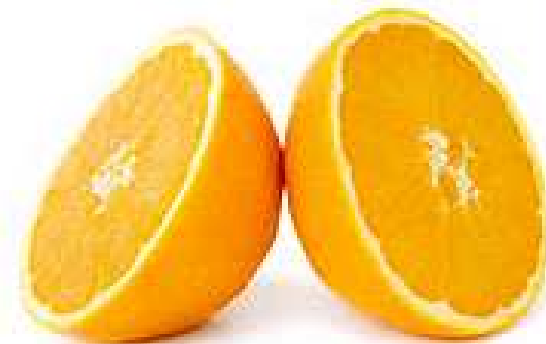
CTGACCTTTTTTTTTTTTAA

OBJETIVOS

Objetivo 2. Desarrollo de una plataforma bioinformática para la integración, análisis y almacenamiento de datos genómicos en cítricos.

Se desea ofrecer al consorcio una infraestructura tecnológica adecuada para el almacenaje, procesamiento y extracción de conocimiento del conjunto de los datos genómicos obtenidos en los procesos de secuenciación y genotipado.

Se desarrollarán herramientas bioinformáticas con las que se llevarán a cabo análisis integrativos de los diferentes tipos de datos



Portal web de acceso y visualización de datos. Base de datos.



Home CITRUSGENN Project QC & Stats Tools Search Genome Browser Files About

Variant comparison

Sequences

Sequences

Region

Scaffold:

Start:

End:

Scaffold 1 size 28940638

Select sample or reference

☐ Sample	Category	Cultivate	Species
☐ genome			
☐ ivia_000	clementine	Clemenules	Citrus clementina Hort. ex Tan.
☒ ivia_01	clementine	Fina	Citrus clementina Hort. ex Tan.
☒ ivia_02	clementine	Oronules	Citrus clementina Hort. ex Tan.
☐ ivia_03	Clementina	Arrufatina	Citrus clementina Hort. ex Tan.
☐ ivia_04	Navel orange	Washington	Citrus sinensis (L.) Osb.
☐ ivia_05	tangerine	Cleopatra	Citrus reshni
☐ ivia_07	tangerine	Comun	Citrus deliciosa
☐ ivia_10	Mandarina	Satsuma Owari	C. unshiu
☐ ivia_101	Naranja Navel	N chislet	Citrus sinensis (L.) Osb.
☐ ivia_102	Naranja Navel	N Barfield	Citrus sinensis (L.) Osb.
☐ ivia_103	Calamondin	Calamondin	Citrus madurensis Lour.
☐ ivia_104	Naranja Híbrido	Ambersweet	[Citrus clementina Hort. ex Tan. × (C. paradisi × C. reticulata)] × Citrus sinensis (L.) Osb.
☐ ivia_106	Naranja Comun	Cadenera	Citrus sinensis (L.) Osb.
☐ ivia_107	Lima australiana...	Lima australiana	Microcitrus australasica (F. Muell.) Swing
☐ ivia_108	Lima bearss	Lima bears	Citrus latifolia Tan.
☐ ivia_109	Naranja Comun	Pineapple	Citrus sinensis (L.) Osb.

- Plataforma bioinformática y determinación de genomas.
 - Descripción de la muestra
 - Estadísticas de control de calidad de las muestras
 - Motor de búsqueda de genes por la anotación funcional
 - Genomas

- Análisis
 - Comparación de muestras (por especie, variedad, cultivar o algunas de las características fenotípicas otros).
 - Visualizador genómico

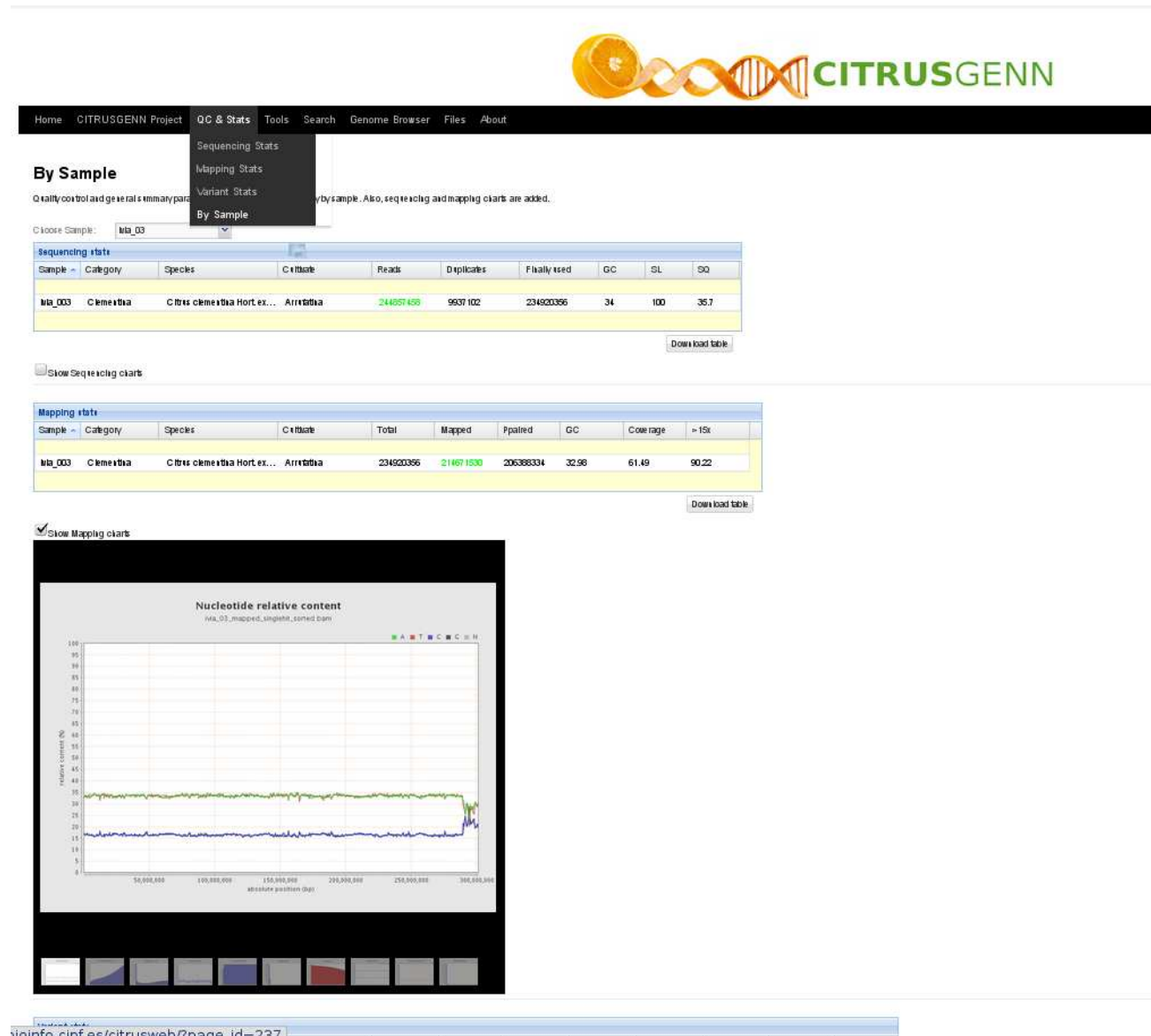
- Estadísticas QC
 - Visión global (todas las muestras juntas)

Home	CITRUSGENN Project	QC & Stats	Tools	Search	Genome Browser	Files	About
		Sequencing Stats					
		Mapping Stats					
		Variant Stats					
		By Sample					

Mapping Stats									
Summary of counts and scores related to mapping									
Sample	Category	Species	Cultivate	Total	Mapped	Ppaired	GC	Coverage	>15x
ivia_000	clementine	Citrus clementina Hort. ex ...	Clemenules	464096928	404808617	386701666	34.77	112.94	91.81
ivia_001	clementine	Citrus clementina Hort. ex ...	Fina	248398310	218450566	208665274	32.35	62.73	89.67
ivia_002	clementine	Citrus clementina Hort. ex ...	Oronules	248019870	217912183	208180536	32.47	62.62	89.55
ivia_003	Clementina	Citrus clementina Hort. ex ...	Arrufatina	234920356	214671530	206388334	32.98	61.49	90.22
ivia_004	Navel orange	Citrus sinensis (L.) Osb.	Washington	233039292	191715688	177737858	32.76	52.83	85.13
ivia_005	tangerine	Citrus reshni	Cleopatra	211536868	183805158	173571356	32.85	51.14	82.37
ivia_007	tangerine	Citrus deliciosa	Comun	238866130	214478632	205668272	32.62	62.04	87.24
ivia_010	Mandarina	C. unshiu	Satsuma Owari	205115624	172229209	161857144	32.96	47.8	81.65
ivia_011	Pummelo	C. maxima	Chandler	205978992	157658926	139880920	33.15	40.35	66.96
ivia_012	grapefruit	Citrus paradisi	Marsh	252539162	188385037	169650598	32.36	50.51	78.18
ivia_014	sour orange	Citrus aurantium	Sevillano	219116998	169742454	154232542	32.69	44.5	81.19
ivia_015	Lima	C. aurantifolia	Mejicana	246038464	171227454	148203312	33.15	42.46	67.92
ivia_016	Lima	C. limonia	Rangpur	212156186	163642986	148163996	32.71	42.69	80.5
ivia_017	lemon	Citrus limon	Eureka	219942586	157343483	138878798	32.63	40.96	72.83
ivia_018	Macrophylla	Citrus macrophylla	Alemov	226780888	111942500	91927212	32.92	28.91	61.6
ivia_019	Volkamerina	Citrus volkameriana	Volkameriana	207403676	154633967	140767890	32.9	41.26	79.46
ivia_020	Poncirus	Poncirus trifoliata	Pomeroi	197469060	122498606	107307232	33.36	31.96	56.78
ivia_021	Hybrid tangerine	Citrus reticulata x Citrus si...	Ortanique	183205610	152895179	143827734	32.97	42.34	82.37
ivia_022	Hybrid tangerine	Citrus reticulata x Citrus si...	Murcott	212996932	177956970	166524840	32.69	49.1	81.73
ivia_023	Hybrid tangerine	Citrus unshui x Citrus nobilis	Kara	203479574	170917616	161514386	32.83	47.88	82.31
ivia_024	Mandarino Hibrido	Citrus nobilis Lour. X Citru...	Wilking	66824696	59263980	56681094	32.44	16.8	64.19
ivia_025	Mandarino Hibrido	Citrus clementina Hort. ex ...	C-54-4-4	201439694	177188638	169031182	33.07	49.45	85.63
ivia_026	Hybrid tangerine	[Citrus reticulata Blanco x ...	Nadorcott	215350000	183221674	172574984	33.05	50.63	82.89
ivia_028	clementine	Citrus clementina Hort. ex ...	Hernadina	216427418	192615480	184354558	32.75	55.5	88.71

- Estadística QC

- Detalle estadístico por muestra



- Recuperación de la secuenciación de muestras por región



Home CITRUSGENN Project QC & Stats Tools Search Genome Browser Files About

Variant comparison

Sequences

Sequences

Region

Scaffold:

Start:

End:

Scaffold 1 size 28940638

Select sample or reference

☐ Sample	Category	Cultivate	Species
☐ genome			
☐ ivia_000	clementine	Clemenules	Citrus clementina Hort. ex Tan.
☒ ivia_01	clementine	Fina	Citrus clementina Hort. ex Tan.
☒ ivia_02	clementine	Oronules	Citrus clementina Hort. ex Tan.
☐ ivia_03	Clementina	Arrufatina	Citrus clementina Hort. ex Tan.
☐ ivia_04	Navel orange	Washington	Citrus sinensis (L.) Osb.
☐ ivia_05	tangerine	Cleopatra	Citrus reshni
☐ ivia_07	tangerine	Comun	Citrus deliciosa
☐ ivia_10	Mandarina	Satsuma Owari	C. unshiu
☐ ivia_101	Naranja Navel	N chislet	Citrus sinensis (L.) Osb.
☐ ivia_102	Naranja Navel	N Barfield	Citrus sinensis (L.) Osb.
☐ ivia_103	Calamondin	Calamondin	Citrus madurensis Lour.
☐ ivia_104	Naranja Hibrido	Ambersweet	[Citrus clementina Hort. ex Tan. × (C. paradisi × C. reticulata)] × Citrus sinensis (L.) Osb.
☐ ivia_106	Naranja Comun	Cadenera	Citrus sinensis (L.) Osb.
☐ ivia_107	Lima australiana...	Lima australiana	Microcitrus australasica (F. Muell.) Swing
☐ ivia_108	Lima bears	Lima bears	Citrus latifolia Tan.
☐ ivia_109	Naranja Comun	Pineapple	Citrus sinensis (L.) Osb.

- Motor de búsqueda de genes por anotación funcional



Home CITRUSGENN Project QC & Stats Tools Search Genome Browser Files About

Search

Reference genome genes can be selected from their description and functional term annotations. After selection, sequences of nucleotides and aminoacids can be obtained from every sample.

- ☒ Search transcripts by name or description
- ☐ Search transcripts in a given region
- ☐ Search in Gene Ontology
- ☐ Search in Interpro
- ☐ Search in KEGG (Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes)

Search

phosphatase Search

Name	Description
Ciclev10007299m	protein phosphatase 2c and cyclic nucleotide-binding kinase domain-containing protein
Ciclev10007343m	nucleoside-triphosphatase nucleotide binding protein
Ciclev10007455m	phosphoinositide phosphatase family protein
Ciclev10007524m	vacuolar h ⁺ -translocating inorganic pyrophosphatase
Ciclev10007808m	mtbc_ricco ame: full=probable bifunctional methylthioribulose-1-phosphate dehydratase enolase-phosphatase e1 includes: ame: full=met...
Ciclev10007952m	protein phosphatase regulatory
Ciclev10007997m	protein phosphatase-2c
Ciclev10008015m	protein phosphatase regulatory
Ciclev10008061m	nuclear inhibitor of protein phosphatase-
Ciclev10008105m	nucleotide pyrophosphatase-like protein
Ciclev10008150m	purple acid phosphatase-like protein

390 results found

Download Search Transcripts

- GO, KEGG and Interpro
- Secuencias de DNA/ proteínas de genes seleccionados se pueden obtener para cualquier muestra ejemplo (y el genoma de referencia)

● Comparación de variantes

● Selección libre de grupos

● Busca variaciones que las distinguan, bien por frecuencia o bien de forma absoluta



Home CITRUSGENN Project QC & Stats Tools Search Genome Browser Files About

Variant comparison
Sequences

Variant comparison

Compares two groups of samples in terms of variant allele frequency. The two groups can be freely defined by the user. The result is a table that describes those variants which have a significant different allele frequency in the two groups

Result

Filters

Effect:

Gene:

☒ No filter aaf

☐ aaf1 = 0 and aaf2 > 0.3

☐ aaf1 > 0.3 and aaf2 = 0

Comparison (preview) 0

Chromosome	Position	Ref	Alt	Gene	aaf1	aaf2	na1	na2	ARD	RR	ODDS	Fisher	Effect	Impact	Codon chan
scaffold_1	1000374	A	T,C	Ciclev10007764m.g	0	1	0	0	1	0	0	0.333	DOWNSTREAM	MODIFIER	
scaffold_1	1000375	T	G	Ciclev10007764m.g	0	0.5	0	0	0.5	0	0	1	DOWNSTREAM	MODIFIER	
scaffold_1	1000376	C	T	Ciclev10007764m.g	0	1	0	0	1	0	0	0.333	DOWNSTREAM	MODIFIER	
scaffold_1	1000377	C	T	Ciclev10007764m.g	0	1	0	0	1	0	0	0.333	DOWNSTREAM	MODIFIER	
scaffold_1	1005672	G	A	Ciclev10008002m.g	0.5	1	0	0	0.5	0.5	0	1	DOWNSTREAM	MODIFIER	
scaffold_1	1005806	T	C	Ciclev10008002m.g	0.5	1	0	0	0.5	0.5	0	1	DOWNSTREAM	MODIFIER	
scaffold_1	1006286	G	T	Ciclev10008002m.g	0.5	1	0	0	0.5	0.5	0	1	DOWNSTREAM	MODIFIER	
scaffold_1	1008827	G	T	Ciclev10008002m.g	0.5	1	0	0	0.5	0.5	0	1	DOWNSTREAM	MODIFIER	

Variant comparison

Group 1

Category

Cultivate

Species

smertine

Clemenules

Citrus clementina Hort. ex Tan.

smertine

Fina

Citrus clementina Hort. ex Tan.

smertine

Oronules

Citrus clementina Hort. ex Tan.

ementina

Arrufatina

Citrus clementina Hort. ex Tan.

ivel orange

Washington

Citrus sinensis (L.) Osb.

ngerine

Cleopatra

Citrus reshni

ngerine

Comun

Citrus deliciosa

andarina

Satsuma Owari

C. unshiu

immelo

Chandler

C. maxima

apefruit

Marsh

Citrus paradisi

ur orange

Sevillano

Citrus aurantium

na

Mejicana

C. aurantifolia

na

Rangpur

C. limonia

non

Eureka

Citrus limon

scrophylla

Alemow

Citrus macrophylla

olkameriana

Volkameriana

Citrus volkameriana

incirus

Pomeroiy

Poncirus trifoliata

ibrid tangerine

Ortanique

Citrus reticulata x Citrus sinensis

ibrid tangerine

Murcott

Citrus reticulata x Citrus sinensis

Group 2

Sample

Category

Cultivate

Species

ivia_000

clementine

Clemenules

Citrus clementina Hort. ex Tan.

ivia_001

clementine

Fina

Citrus clementina Hort. ex Tan.

ivia_002

clementine

Oronules

Citrus clementina Hort. ex Tan.

ivia_003

Clementina

Arrufatina

Citrus clementina Hort. ex Tan.

ivia_004

Navel orange

Washington

Citrus sinensis (L.) Osb.

ivia_005

tangerine

Cleopatra

Citrus reshni

ivia_007

tangerine

Comun

Citrus deliciosa

ivia_010

Mandarina

Satsuma Owari

C. unshiu

ivia_011

Pummelo

Chandler

C. maxima

ivia_012

grapefruit

Marsh

Citrus paradisi

ivia_014

sour orange

Sevillano

Citrus aurantium

ivia_015

Lima

Mejicana

C. aurantifolia

ivia_016

Lima

Rangpur

C. limonia

ivia_017

lemon

Eureka

Citrus limon

ivia_018

Macrophylla

Alemow

Citrus macrophylla

ivia_019

Volkameriana

Volkameriana

Citrus volkameriana

ivia_020

Poncirus

Pomeroiy

Poncirus trifoliata

ivia_021

Hybrid tangerine

Ortanique

Citrus reticulata x Citrus sinensis

ivia_022

Hybrid tangerine

Murcott

Citrus reticulata x Citrus sinensis

Filter

Impact

Codon chan

MODIFIER

MODIFIER

MODIFIER

MODIFIER

MODIFIER

MODIFIER

MODIFIER

- Visualizador genómico



OBJETIVOS

Objetivo 3. Identificación de genes candidatos para la mejora de la calidad, de la producción y de la tolerancia a estreses medioambientales

Se pretende la identificación de genes, de alelos y de familias génicas responsables de los caracteres de calidad del fruto asociados al crecimiento y desarrollo, de la producción final y de la tolerancia a los estreses abióticos.

Es un paso imprescindible para identificar las variantes genéticas relacionadas con las características agronómicas de interés que se utilizarán para la generación de la micromatriz de genotipado. Azúcares, ácidos, volátiles, nutraceuticos,aquellos que restan calidad (limonoides y otros terpenoides) Rutas metabólicas que conducen a su síntesis.

Este chip se usará para caracterizar colecciones de cítricos y comprobar su eficacia en la selección de nuevos genotipos.



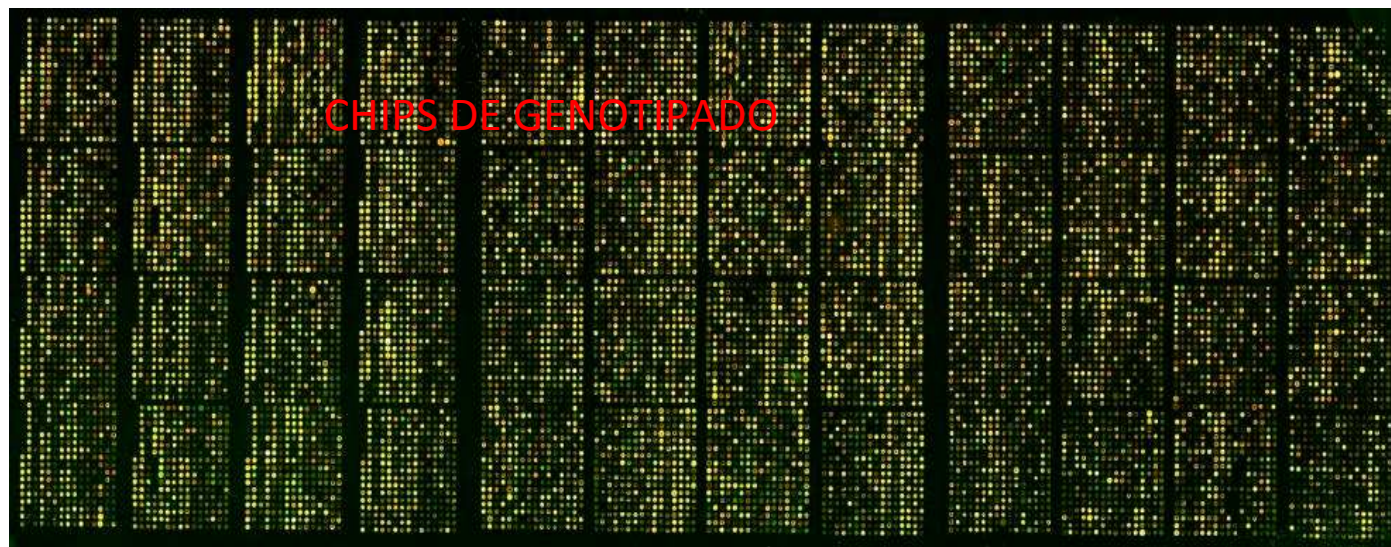
OBJETIVOS

Objetivo 4. Genotipado

Se trabaja para construir un chip de genotipado con SNPs para realizar estudios de variabilidad genética y de asociación en diferentes colecciones de material vegetal.

Se ha producido un avance más rápido en la secuenciación que en el genotipado. Colección de marcadores moleculares por secuenciación.

Esto permitirá la identificación y localización de miles de SNPs relacionados con características agronómicas deseables, que podrán ser usados como marcadores en la mejora genética de los cítricos.

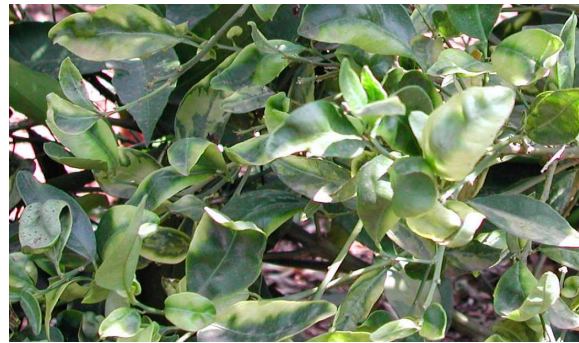


OBJETIVOS

Objetivo 5. Generación y autenticación de material vegetal de cítricos

- Objetivo importante que se centra en generar nuevas líneas de cítricos que tengan posibilidades de convertirse en variedades comerciales.
- Para lograr este objetivo se dieron dos etapas:
 - Generación de nuevo material vegetal de cítricos mediante irradiación y cruzamientos.
 - Implantación en campo de este material para su posterior evaluación y selección en busca de nuevas líneas.
 - La irradiación afecta a la reproducción sexual, puede alterar el color del fruto o la época de maduración. Índice de madurez. Fertilidad de óvulos y polen queda afectada obteniendo variedades sin semillas.
 - Nuevas variedades generadas dentro del consorcio entre 10.000 y 15.000.
 - Evaluación, seguimiento, elección posibles nuevas variedades.

Variabilidad en las mutaciones



CUADRO DE POLINIZACIONES - 2006

	ARRUFATINA	BEATRIZ de A.	CLEMENPONS	CLEMENTINA FINA	CLEMENULES	ELLENDALE	ESBAL	FORTUNE	HERNANDINA	LIMÓN FINO	LIMÓN VERNA	LORETINA	MARISOL	MONCADA	NADORCOTT	NOVA	OKITSU	ORONULES	ORTANIQUE	PRIMOSOLE	SALUSTIANA	STAR RUBY	V. DELTA SEEDLESS	VALENCIA L
ARRUFATINA						0-18,6		8-21,4		4-14,6	1-13,5			4-22,12	5-17,9	8-22,15			0-13,4					0-4,2
BEATRIZ de A.					0-20,6			12-28,20		2-21,12	5-18,9			16-34,27	9-31,19	6-29,18			0-3,1		2-6,4			
CLEMENPONS								0-39,21		3-21,12	0-20,6			0-36,25	4-29,20	1-21,13			0-5,6	0-40,11				0-11,6
CLEMENTINA FINA																3-26,13								
CLEMENULES						3-20,11		11-23,24		7-32,19	2-6,3			8-11,20	5-14,34	0-27,11			0-13,2	9-41,26	2-10,5	2-21,10		0-29,10
ELLENDALE						11-21,14		20-40,32	20-40,30	3-5,4				33-44,39	31-43,40	14-60,36		1-18,10			5-32,16			9-40,22
ESBAL						0-1,0		4-21,11		0-13,7	1-8,4			4-13,9	5-16,11	4-19,10						5-12,7		1-10,4
FORTUNE	1-5,3	13-33,22			18-28,26	16-32,24	23-39,31		12-43,28	3-28,19	1-11,6	5-18,9	13-21,19	10-36,27	18-38,26	1-32,19		21-42,30	7-34,13	13-38,27	2-23,9	9-24,13		13-35,25
HERNANDINA					0-3,1			10-32,23		9-23,17	3-17,9			23-43,30	2-37,19	7-36,31			0-13,3		16-31,24			2-28,10
LIMÓN FINO	0-0,0	1-10,11	0-26,6		16-44,28	4-28,13	7-28,12	3-38,18	3-10,12	1-22,9	9-18,12	3-6,5		5-34,24	2-28,19	5-23,15		10-21,14	5-33,16		0-7,4	0-25,10		2-26,14
LIMÓN VERNA								0-17,6	1-13,6	2-10,5			2-17,6	5-19,10	4-16,12	3-17,9		1-13,5	4-18,6			2-18,7		3-9,8
LORETINA								2-22,15		0-17,7	0-4,2			10-32,21	12-23,17	13-23,17			3-6,4		0-7,5			1-31,20
MARISOL								0-6,2		2-13,6		1-13,5	0-17,4			2-13,6	5-13,9	2-6,6		0-0,0		0-0,0		0-2,2
MONCADA																								
NADORCOTT		4-22,12			0-25,17			1-22,13	12-29,18	3-21,12	1-10,13				15-44,26	3-13,6			4-35,20		0-3,2		0-9,2	8-33,25
NOVA		12-19,16			6-12,21			6-16,9	9-20,13	7-12,6	0-0,8	8-17,12	5-18,9	9-20,15		5-18,10			0-19,14		6-20,12			5-17,6
OKITSU	3-25,9	24-45,36	3-26,9		4-40,23	9-32,22	13-41,28	17-30,23	11-42,29	11-20,21	1-32,13	6-45,32	20-36,30	4-40,27	2-40,30			9-42,26	4-29,17		0-17,7	4-19,13		0-21,9
ORONULES						0-0,0		0-7,2		0-1,0	0-0,0				0-7,3	0-8,2			0-2,1					
ORTANIQUE						0-18,6		2-26,13		0-4,2	1-8,4				4-27,14	8-22,10	4-22,16			0-17,6				2-8,5
PRIMOSOLE		4-19,13	16-36,25		0-15,4	1-7,2		15-39,26	10-29,21	2-22,17	4-21,10	0-0,0		7-29,22	11-41,30	11-32,23		0-17,6			3-3,4	2-11,6		6-25,16
SALUSTIANA					0-25,16			11-26,18								0-28,12			0-28,12					
STAR RUBY			0-0,6		1-11,4			0-8,3		1-6,3	0-3,2		0-2,1	0-5,2	2-7,4	1-6,4		0-2,1	1-3,3		0-1,0	0-1,0	0-0,0	0-7,2
V. DELTA SEEDLESS					0-13,3	0-6,2	1-5,3	0-7,3	0-5,2	0-2,0	0-11,2		0-3,2			0-3,2			0-3,2					
VALENCIA LATE								0-2,0		0-1,0	0-1,0				0-1,0	0-1,0								
MIDNIGHT								0-3,1							0-2,1	0-4,4	0-1,0							

♂ Variedades polinizadoras

♀ Variedades polinizadas

Las dos primeras cifras de las casillas indican el menor y mayor número de semillas encontradas, la tercera cifra corresponde a la media.
 ● Datos de un año ●● Media de dos años ●●● Media de tres años

Bono, R., Soler, J., Bui, A., Villalba, D., Solvía, J., Bellver, R., Morales, M., Méndez, J.V., Gavilá, L.
 INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS



Sin datos



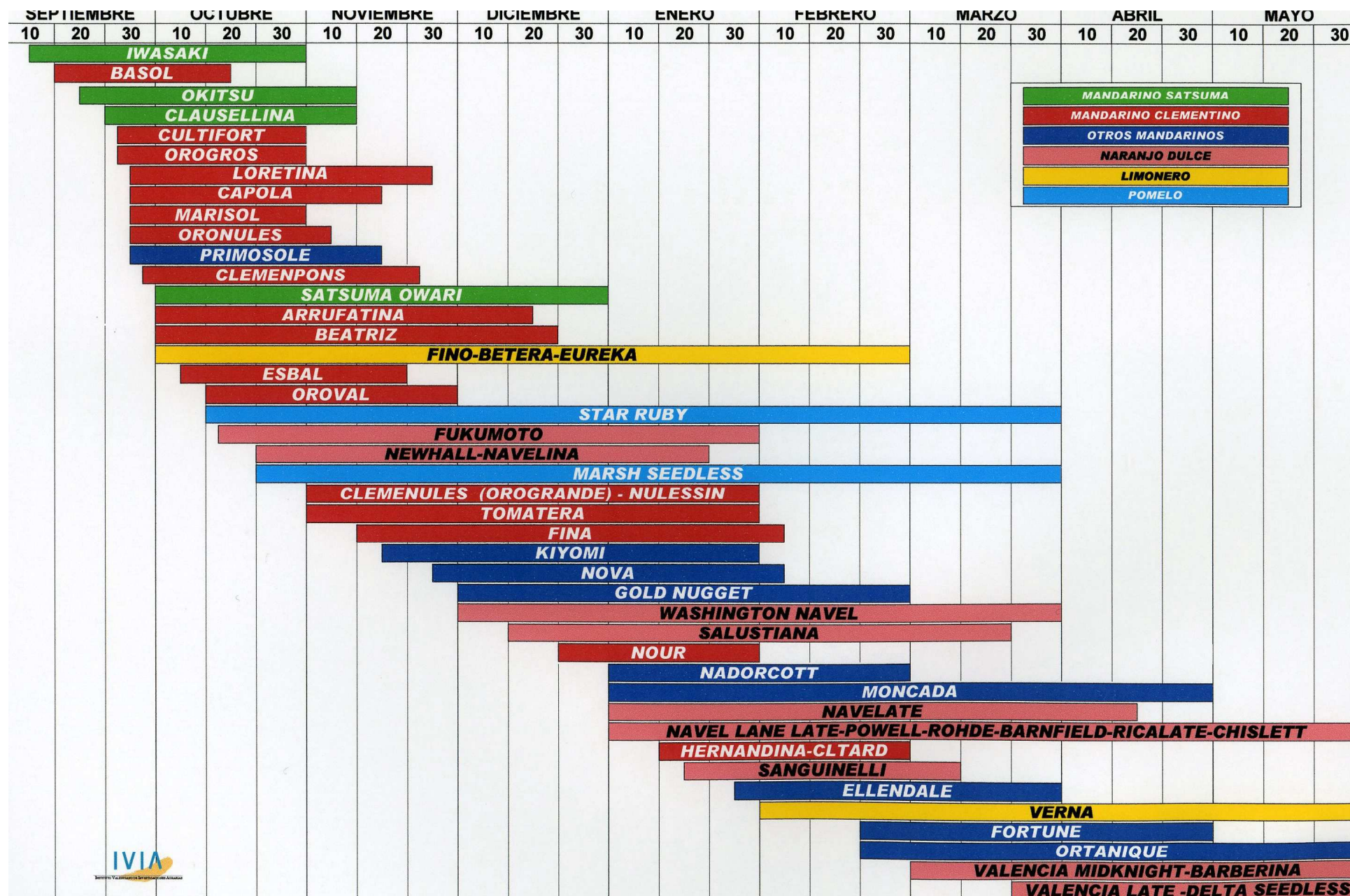
Sin semillas



Con semillas

PERIODOS DE RECOLECCION

Bono,R., Soler,j., Buj,A.



Junto a la obtención de nuevo material vegetal nos proponemos desarrollar protocolos para llevar a cabo autentificaciones de las variedades obtenidas mediante mutaciones inducidas y mediante hibridación

Mejora de cítricos

- Hibridación clásica – Selección
 - Basado en características observables
- Mejora por irradiaciones
 - Eliminación de semillas
 - Otras características

Año	Actividad
1	Irradiación de yemas o hibridación. Multiplicación en vivero (1ª generación)
2	Segunda multiplicación en vivero (2ª generación)
3	Plantación de nuevas líneas en parcela experimental
4-7	Valoración de las plantas Eliminación de líneas que no cumplen con características deseadas Estudio del comportamiento agronómico de las restantes
8	Saneamiento de las líneas seleccionadas Sobreinjerto o plantación de las líneas seleccionadas en diferentes localizaciones Estudio de su comportamiento agronómico
9	Solicitud inscripción en el Registro de Variedades Multiplicación de material sano para su entrega a viveros Continua el estudio del comportamiento agronómico
10-11	Evaluación de las líneas “clones” por la Oficina de Registro de variedades Proceso de producción en vivero Continua el estudio del comportamiento agronómico
12	Comercialización de las plantas de vivero para su entrega al agricultor



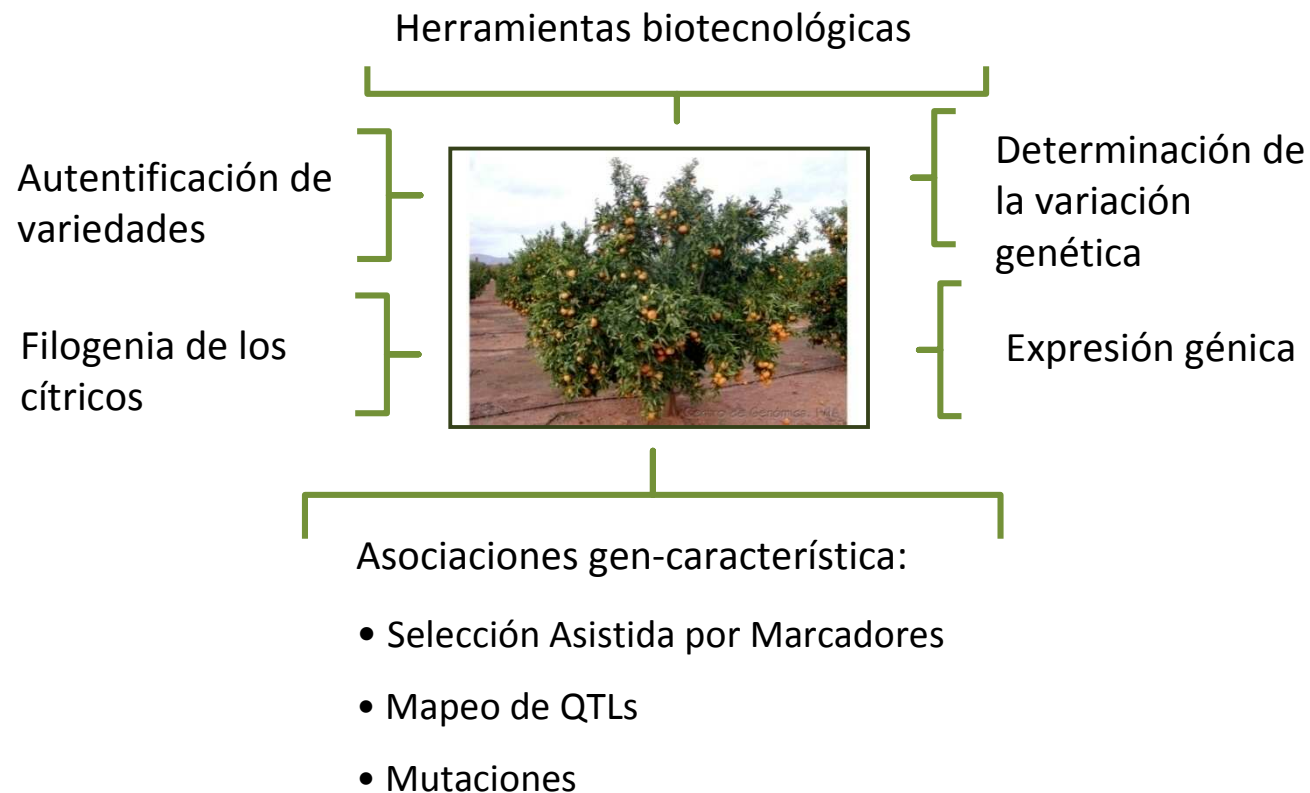
CITRUSEQ - CITRUSGEN

OBJETIVO FINAL

- El proyecto se dirige al sector citrícola español y aporta tres tipos de inputs:
 - Productos con elevado potencial comercial.
 - Conocimiento inédito y puntero de aplicación a programas de mejora.
 - Aplicaciones biotecnológicas al sector citrícola.

CONTENIDO Y ALCANCE

Aplicaciones de la Secuencia del Genoma de los Cítricos



CONTENIDO Y ALCANCE

¿QUÉ SE PODRÍA ESPERAR?



- * Agilizar la selección y liberación de nuevas variedades
- * Mejora asistida por marcadores
 - * Nuevos patrones (tolerancia a estreses)
 - * Nuevas variedades (mejor calidad del fruto)
- * Características destacadas
 - * Calidad de la fruta con valor añadido (salud)
 - * Tolerancia a enfermedades
- * Origen y diversificación de los cítricos, mandarinas, naranjos, limones, pomelos...
- * Protocolos de autenticación de variedades derivadas
- * Métodos de certificación
- * Patentes de nuevas variedades
- * Posible creación de una Spin Off

CITRUSEQ - CITRUSGEN



CONTRIBUCIONES AGRONÓMICAS

- Obtención de variedades conocidas pero sin semillas y de ciclo tardío, solucionando dos de los principales problemas de la citricultura
- Obtención de nuevas variedades que incorporen cualidades deseables y mejoradas: maduración, calidad y producción

CONTRIBUCIONES BIOTECNOLÓGICAS

- Generación de herramientas y tecnologías genómicas y biológicas

CITRUSEQ - CITRUSGEN

**CARACTERÍSTICAS VENTAJOSAS DESEADAS EN
LAS NUEVAS LÍNEAS DE CÍTRICOS**



- Tamaño del fruto
- Maduración externa (coloración, textura...)
- Maduración interna (acidez y sólidos solubles)
- Senescencia
- Desórdenes fisiológicos en la corteza del fruto
- Vigor y hábito de crecimiento vegetativo
- Intensidad y época de floración
- Tasas de cuajado del fruto
- Épocas y % de abscisión
- Periodos de recolección
- Producción y cosecha

FUTURAS VARIEDADES CON ÉXITO EN EL MERCADO

➤ Deben satisfacer igualmente a:

➔ Productores: altos rendimientos por superficie, elevada resistencia a enfermedades, 100% calibres útiles, excelente color...

➔ Comercio: buen transporte, buen almacenaje, 100% calibres útiles, pieles resistentes

➔ Consumidor: variedades sin semillas, fácil pelado, tamaño medio, color atractivo, pieles atractivas, elevados grados Brix, suficiente acidez...



RESULTADOS

- Se han obtenido secuencias del genoma de al menos 180 variedades de cítricos.
- Se han obtenido transcriptomas de variedades representativas de la citricultura española, como la Clementina. Estos datos aumentarán el conocimiento de la regulación de los genes de interés agronómico.
- Se han obtenido listados de genes relacionados con los mecanismos implicados en la calidad de la fruta, sentando las bases moleculares para nuevos métodos en la mejora y obtención de especies de cítricos.
- Se han obtenido listados de genes relacionados con los mecanismos implicados en la tolerancia/resistencia a los estreses medioambientales.

RESULTADOS

- Se han desarrollado aplicaciones para procesar las lecturas de las secuencias y convertirlas en información sobre variaciones a nivel de genoma.
- También aplicaciones para realizar comparaciones entre las muestras y detectar los variantes asociados.
- Se dispone de una base de datos donde se han almacenado 8.000 millones de genes, 45 Billones de pb. Las secuencias de las variedades analizadas en este proyecto.
- Se ha generado cerca de 15.000 nuevas líneas de cítricos obtenidas por irradiación e hibridación.

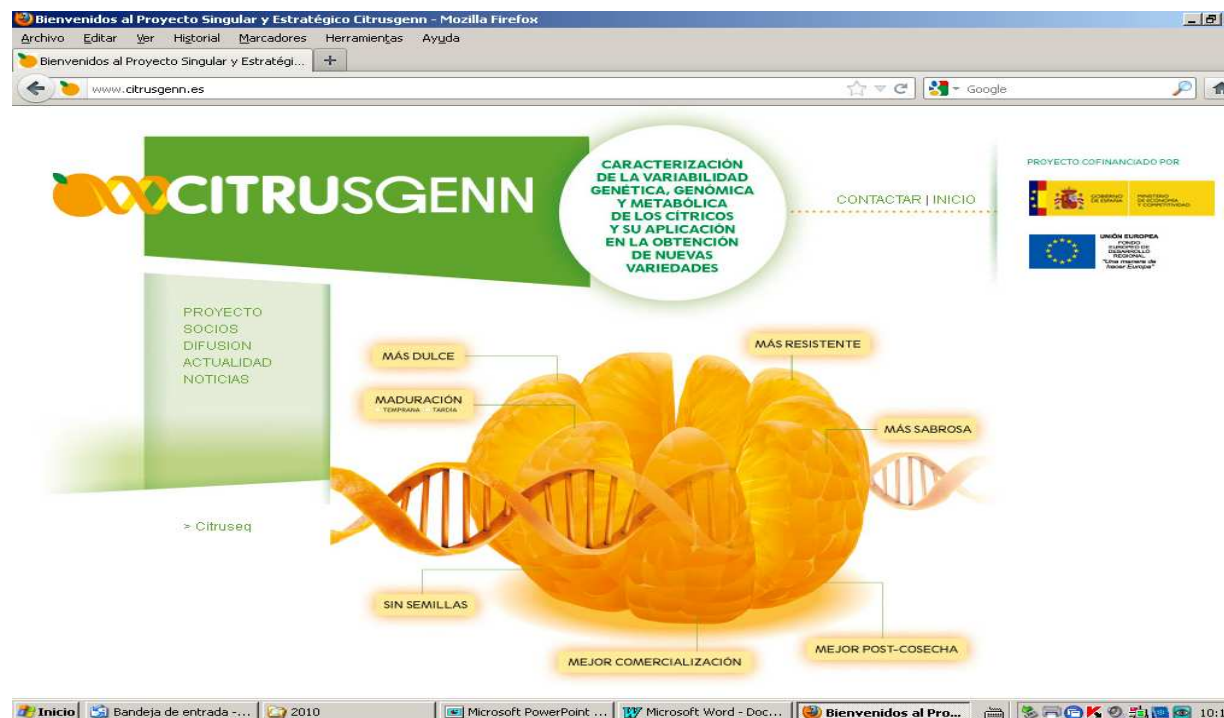
CITRUSEQ - CITRUSGENN

DIFUSIÓN

- ✿ Diseño y edición de trípticos divulgativos



- ✿ Diseño y puesta en marcha de una página web : www.citrusgenn.es



✿ IX Congrés Citrícola l'Horta Sud



Casa de Cultura
Ajuntament de Picassent
C/ Juan V. I. 11
46100 Picassent
21 i 22 d'octubre de 2010



✿ Comunicaciones: notas de prensa

http://www.freshplaza.es/news_detail.asp?id=34966

<http://www.atcitrus.com/noticia.asp?seccion=noticias&id=2025>

<http://www.agroinformacion.com/noticias/5/citricos/23766/objetivo-investigar-el-genoma-de-los-citricos.aspx>

http://www.valenciafruits.com/ACTUALIDAD_10_02_16/AGRO CULTIVOS_02.HTML

<http://www.eumedia.es/portales/agronline/noticias-proyecto-citruseq-para-investigar-genoma-citricos/1/140.html>

http://www.neoagriculture.datacontrol.es/index.php/citricos/1015--investigacion-sobre-el-genoma-de-los-citricos--100210.html?keepThis=true&TB_iframe=true&height=450&width=850

<http://209.85.229.132/search?q=cache:gJkme2gwzuEJ:propapaya.org/noticias/179+citruseq&cd=11&hl=es&ct=clnk&gl=es>

<http://cooperativismo-regional.laverdad.es/fecoam/2101-mandarinas-para-todo-el-ano>

http://www.phytoma.com/noticias_detalle.php?id=464&referer=noticias

<http://www.lasprovincias.es/v/20100307/dinero/mejora-citricola-genes-20100307.html>

<http://www.lasprovincias.es/v/20100209/economia/investigan-genoma-citricos-20100209.html>

<http://www.elperiodicomediterraneo.com/noticias/noticia.asp?pkid=531615>



✿ Participación ferias.

- Feria de Meliana
- Feria ASMAVA
- Feria de Picassent
- Feria de Valls
- Feria de Villena



✿ Participación congresos.



- 1 **Talon M, Cerco M., Iglesia D J, Colmenero-Flores J M, Ibanyez V, Brumos J, Herrero-Ortega MA, Terol J, Tadeo F R (2010) Developments in citrus genomics and breeding. Omics-based Fruit Tree Molecular Biology and Biotechnology, Wuham, China**
- 2 **Cercos M, Herrero-Ortega MA , Ibáñez V, Merelo P, Muñoz JV, Usach A, Iglesias DJ, Arbona V, Terol J, Tadeo FR, Talon M (2010) Tecnologías “Omicas” y Estrategias de Mejora en Citricos para Enfrentarse a Nuevas Amenazas del Cambio Climático, III Simposio Internacional de Fruticultura Tropical y Subtropical, La Habana, Cuba**
- 3 **Talon M, Pellicer J (2010). Revolución de las nuevas variedades de cítricos. XXVII Jornadas agrícolas y comerciales, Huelva, España**
- 4 **Talon M, Cercos M, Iglesias D J, Colmenero-Flores J M, Ibanyez V, Brumos, J, Herrero-Ortega MA, Terol J, Tadeo F R (2010) Citrus genomics and breeding. 28th International Horticultural Congress, Lisboa, Portugal**
- 5 **Tadeo FR, Agustí J, Merelo P, Cercós M, Terol J, Domingo C, Talón M (2010) Functional genomic approaches to understanding abscission activation in Citrus. 28th International Horticultural Congress, Lisboa, Portugal**
- 6 **Morillon R, Thierry A, Brumos J, Colmenero-Flores JM, Iglesias DJ, Pina JA, Tadeo FR, Talon M, Navarro L, Ollitrault, P. (2010) Tetraploid Citrus limonia rootstocks are more tolerant to water deficit than parental diploids and present large gene expression changes in roots. 28th International Horticultural Congress, Lisboa, Portugal**
- 7 **Cercós M, Ibañez V, Iglesias DJ, Terol J, Muñoz JV, Arbona V, Tadeo FR, Talón M (2010) Regulation of Acid Metabolism in Citrus. XVIII Plant and Animal Genome Congress PAGXVII, San Diego, USA**

✿ Participación Jornadas: Curso de Alcácer, Jornadas Agrícolas y comerciales de Cajasol, Plataforma Biovegen

Cajasol

PROGRAMA

XXVII JORNADAS AGRÍCOLAS Y COMERCIALES

2 de DICIEMBRE de 2010
 PUERTO ANTILLA GRAND HOTEL (ISLANTILLA)

9,00
 9,45

RECEPCIÓN, ENTREGA DOCUMENTACIÓN Y DESAYUNO
 INAUGURACIÓN

- D^a María Luisa Faneca López. Alcaldesa de Isla Cristina
- D. José Ángel Hernández López. Director Territorial Huelva de Cajasol
- D. Lorenzo Reyes Rubiales. Presidente de Asociación de Citricultores de Huelva
- D. Alberto Garrocho Robles. Presidente de Freshuelva.

FRESAS

10,00 Nuevas Variedades de Fresas
 - D. Juan Jesús Medina Mínguez. IFAPA
 Modera: D^a Eva Mayorga Lozano. Cajasol

10,30 Manejo integrado de plagas en el cultivo de fresa mediante el control biológico
 - D. Ramón Hernández Parra. Certis Europe
 - D. Alberto Garrocho Robles. Agricultor Fresón de Palos
 - D. Pablo Alvarado Aldea. Sanidad Vegetal Junta de Andalucía
 Modera: D. Francisco J. Pérez Sánchez. Cajasol

11,30 Recetario de berries y etiqueta nutricional
 - D. Rafael Domínguez Guillén. Freshuelva
 - D^a Ana Arias Borrego. CIT Adesva

CÍTRICOS

10,00 Contratos de industria a agricultores
 - D. Eusebio León Suárez. Cítricos del Andévalo.
 Modera: D. Antonio Sánchez Bravo, Cajasol

10,45 Revolución de las nuevas variedades de cítricos
 - D. Manuel Talón Cubillo. IVIA Valencia
 - D. José Pellicer España. Eurosemillas
 Modera: D. Francisco J. Arenas Arenas. I.F.A.P.A.

Plan de Formación 2010

Nuevas variedades y selecciones del programa de mejora de cítricos del Centro de Genómica del IVIA.



Curso en Alcácer

Salón de actos de la Cooperativa Agrícola San José de Alcácer
 C/ June 1, 17
 del 15 al 16 de marzo 2010

PROGRAMA

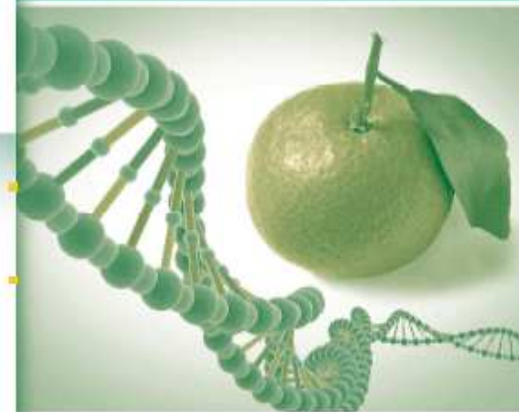
Lunes 15 | 20:00 h
 Nuevas variedades y selecciones del programa de mejora de cítricos del Centro de Genómica del IVIA. Proyecto CITRUSEQ.

Martes 16 | 10:30 h

Visita Física de la Cooperativa de Alcácer.
 10:00 h
 Presentación de la variedad Clemenson de Anacoop.

INSCRIPCIONES

En las Oficinas de RURALCAJA o llamando al teléfono de Fomento Rural de Valencia, 96 337 1176



Más información acerca de los cursos en:
www.ruralcaja.org/formacion2010



fundación
 RuralCaja

✿ Participación Jornadas: Jornadas Torrent



XXXII Jornadas de Cítricos

Salón de Actos de Caixa Rural Torrent
 Avinguda al Vedat 3, Torrent
www.ruraltorrent.com

Lunes 21 a las 19:30 h.

Apertura las Jornadas

D. Gerardo Puchol
 Presidente de Caixa Rural Torrent.

El contrato, papel mojado hasta ahora

D. Vicente Lladró
 Periodista y agricultor.

Martes 22 a las 19:30 h.

Normativa actual sobre productos fitosanitarios

D. Ramón Coscollá
 Servei de Sanitat Vegetal.

Miércoles 23 a las 19:00 h.

Presentación del proyecto de genómica de cítricos CITRUSEQ

D. Carlos Baixauli
 Director de la fundación Ruralcaja.

Mesa redonda: Seguro Creciente

D. Carlos Baixauli
 Director de la Fundación Ruralcaja.

D. Miguel Angel Butragueño Morales
 Director del Departamento de Seguros Agrario RGA.
 Miembro del Consejo Agroseguro.

Moderador:
D. Francisco Piles Besó
 Director del Departamento de Seguros Grupo CRM

Jueves 24 a las 19:30 h.

El peligro de la introducción de nuevas enfermedades de los cítricos

D. Luis Navarro
 Director del Centro de Protección Vegetal y Biotecnología.

