

Incorporación de variabilidad genética y nuevos caracteres en el material vegetal de los programas de mejora del melocotón

cita

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA
AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN



Dra. M. J. Rubio-Cabetas – Investigadora del CITA (Aragón)

La producción del melocotonero ante el paradigma de un mercado global

Fraga 1 de Marzo de 2016

**Jornadas
Interempresas**

TRANSFIRIENDO CONOCIMIENTO

OBJETIVOS MEJORA GENETICA

- Regulación de la época de maduración
 - Precoces
 - Alargar la campaña
 - Mas tardías
- Adaptación a nuevas zonas de cultivo por cambio climático
 - Disminuir necesidades de frío invernal para
 - SUR: SUBTROPICOS SECOS Y HUMEDOS
 - Resistencia al frío invernal para extender el cultivo al NORTE
- Manejo de fruta en postcosecha...

PROGRAMAS EUROPEOS

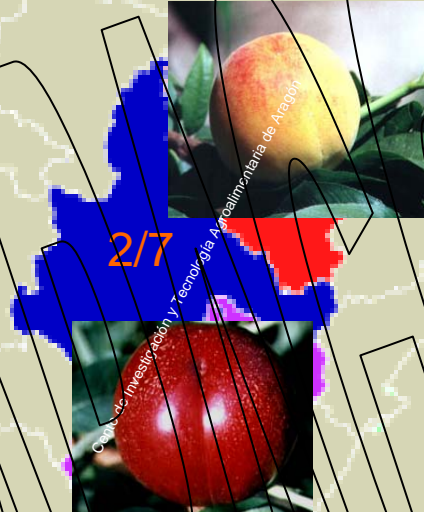
OBJETIVO	Subobjetivo	Países
Adaptación Ambiental	<i>Resistencia frío</i>	<i>Italia, Francia, Grecia, Lituania</i>
	<i>Bajas horas frío</i>	<i>Italia, España</i>
Resistencia enfermedades	<i>Oidio/Monilia</i>	<i>Italia, Francia / Italia, Grecia, Lituania</i>
	<i>Chancro/ESFY</i>	<i>Francia, Italia, Bulgaria</i>
Fruto	<i>Época maduración</i>	<i>España</i>
	<i>Tipología fruto</i>	<i>Francia, Italia, España</i>

Programas de Mejora FRUTALES

Década de los 70: 4
 Década de los 80: 5
 Década de los 90: 21



2015: 15
TOTAL: 45



1/1



2/7

2/10

3/5

FRUTALES DE HUESO

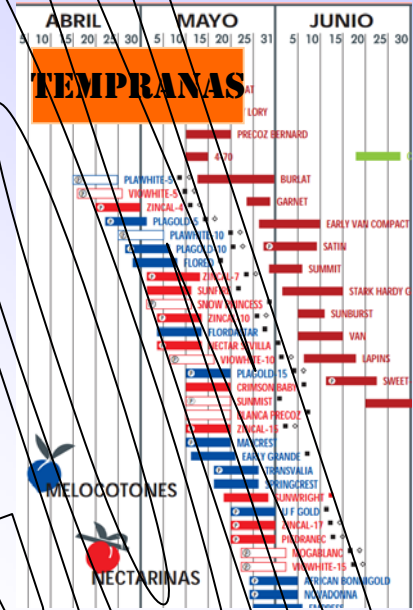
Albaricoquero:	5
Almendra:	3
Cerezo:	1
Ciruelo:	2
Melocotonero:	12
Portainjertos:	3
TOTAL:	26

Genética de los caracteres

CARACTER	SIMBOLO	REFERENCIA
White/yellow flesh	<i>Y/y</i>	<i>Connors 1920</i>
Low malic acid/normal	<i>D/d</i>	<i>Monet 1979</i>
Pubescent skin/glabrous	<i>G/g</i>	<i>Blake 1932</i>
Freestone/clingstone	<i>F/f</i>	<i>Bailey & French 1941, 1949</i>
Melting/N Melting flesh	<i>M/m</i>	<i>Idem</i>
Red leaf/green leaf	<i>Gr/gr</i>	<i>Blake 1937</i>



BIOTECNOLOGIA

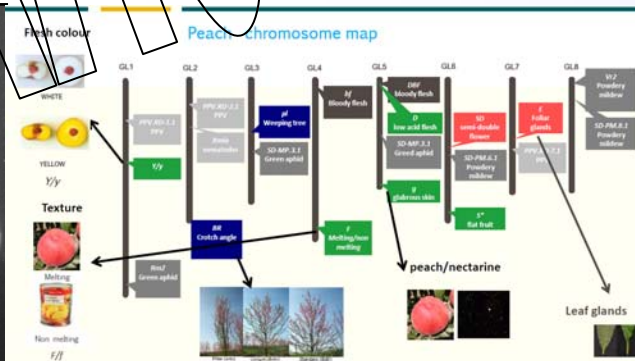
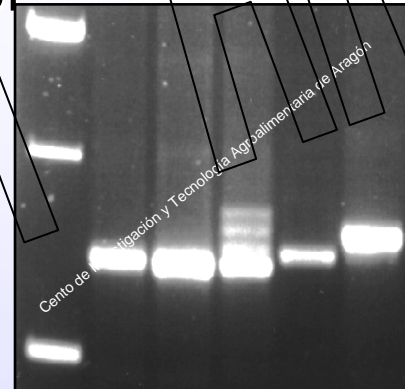


Técnicas "In vitro"

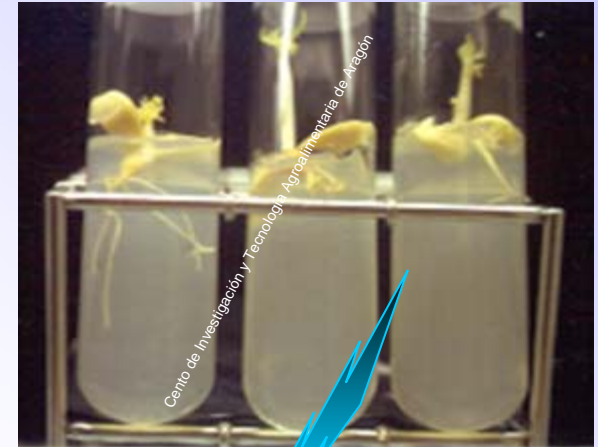
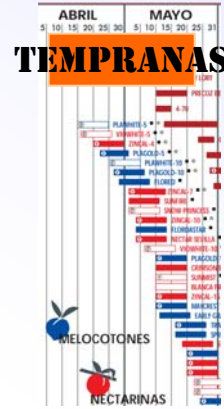
- ❑ Cultivo de embriones
- ❑ Utilización de parentales a variedades de maduración precoz

Marcadores Moleculares

- ❑ Selección del marcador
- ❑ SSRs y SNPs



Técnicas "In vitro"-



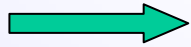
Embrion < 10 mm
Embrion > 10 mm



• Medio solido: + 3% sacarosa



60 días 1 ° C

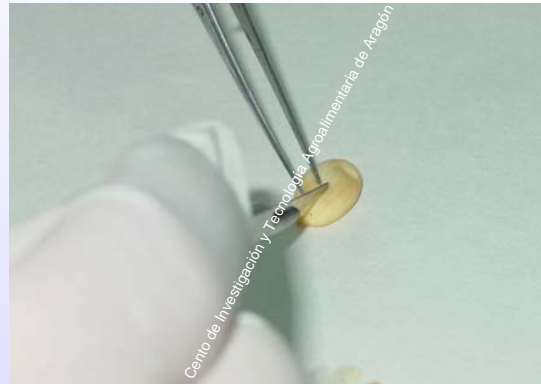
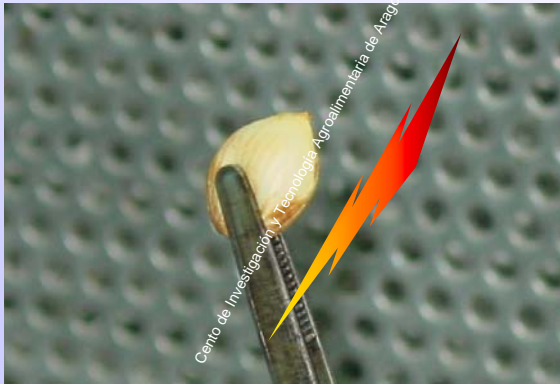


• Medio solido: + 2% sacarosa

10-15 días 17 ° C

12 h luz







25 ° C

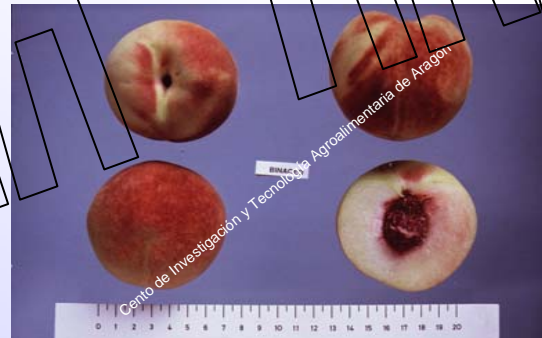
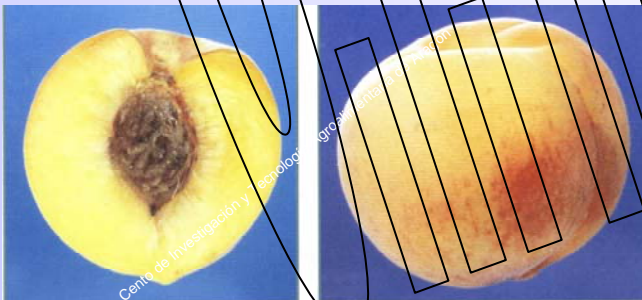


Criterios de selección

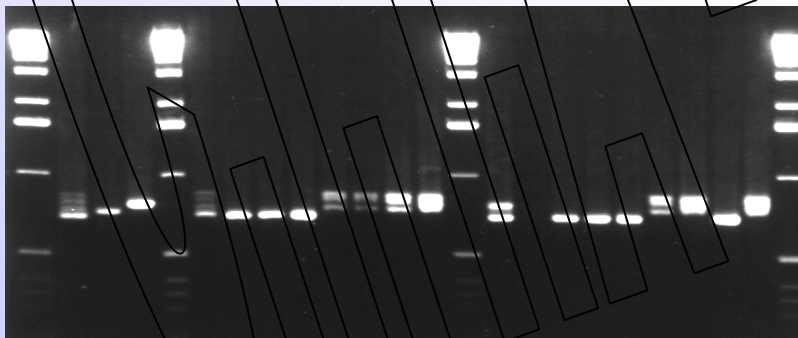
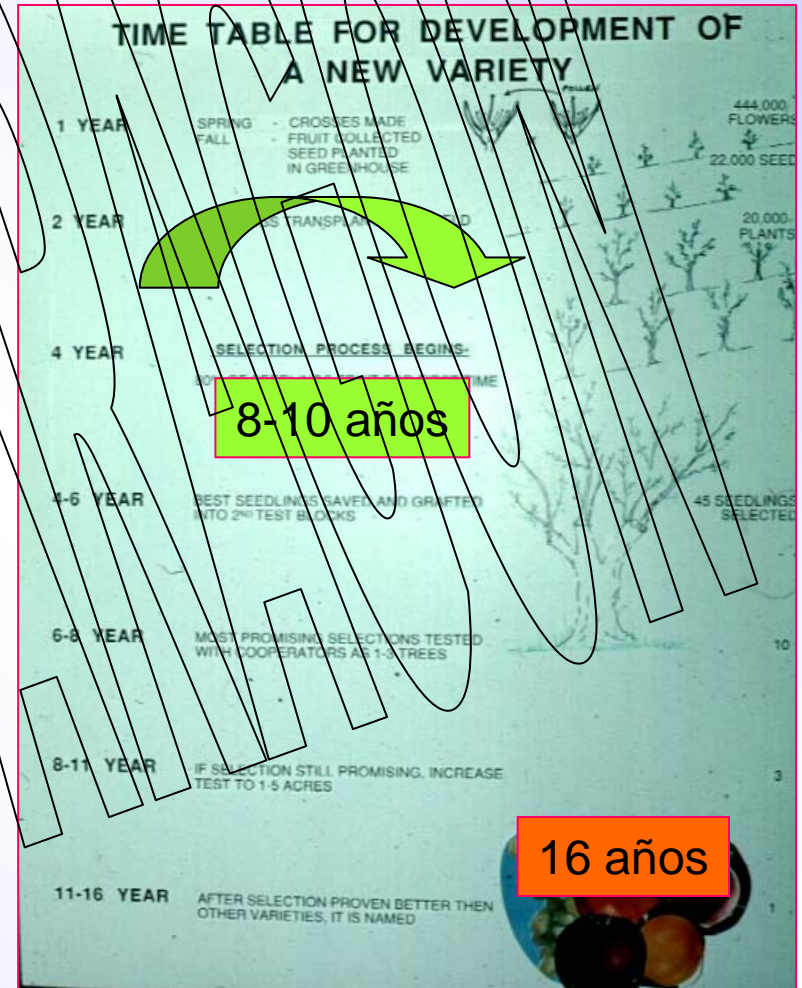
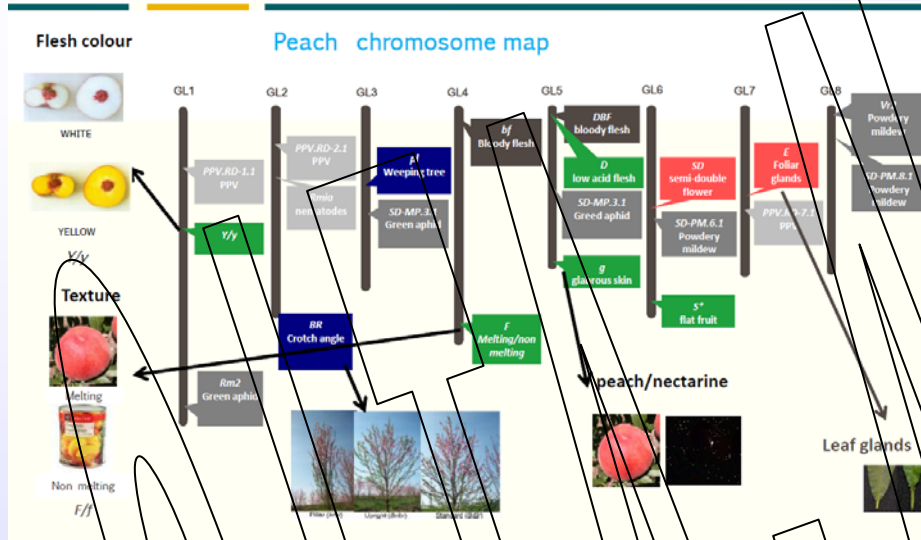
CARACTER	SIMBOLO	REFERENCIA
White/yellow flesh	<i>Y/y-</i>	<i>GL1</i>
Low malic acid/normal	<i>D/d-</i>	<i>GL5</i>
Pubescent skin/glabrous	<i>G/g-</i>	<i>GL5</i>
Melting/N Melting flesh	<i>F/f</i>	<i>GL4</i>
Flat Fruit	<i>S/s</i>	<i>GL6</i>

Caracteres del fruto:

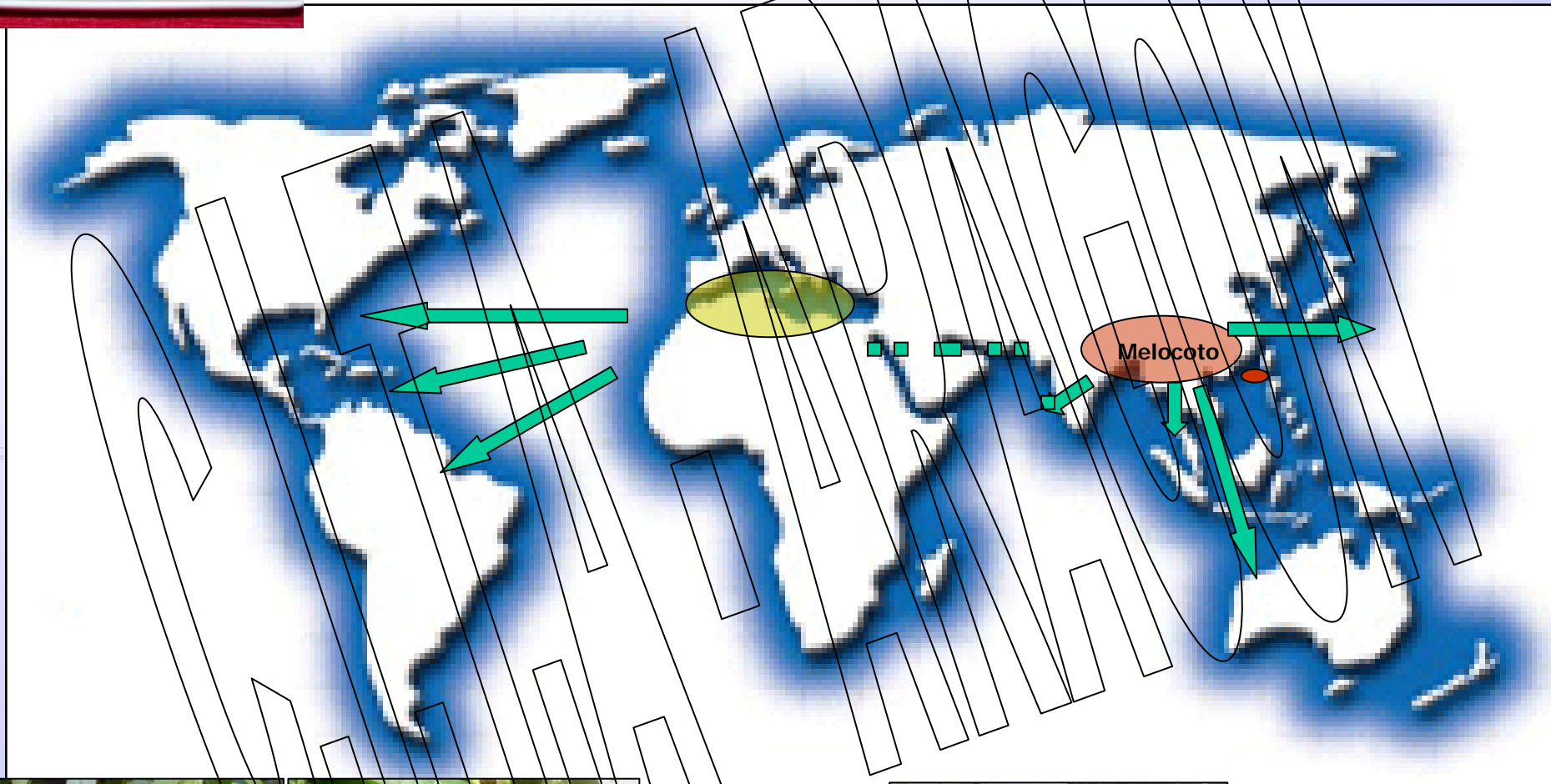
-  Variedades carne amarilla
-  Variedades de carne blanca muy tempranas
-  Variedades rojas tardías
-  Variedades de carne dura amarilla tardías
-  Variedades de carne dura blanca
-  Variedades de paraguayo de carne blanca



Marcadores Moleculares: Tipo Fruto



Origen, diseminación y domesticación



OBJETIVO



Construir una colección GEM para incrementar la variabilidad genética de Melocotonero para futuro uso en programas de mejora Genética Europeos

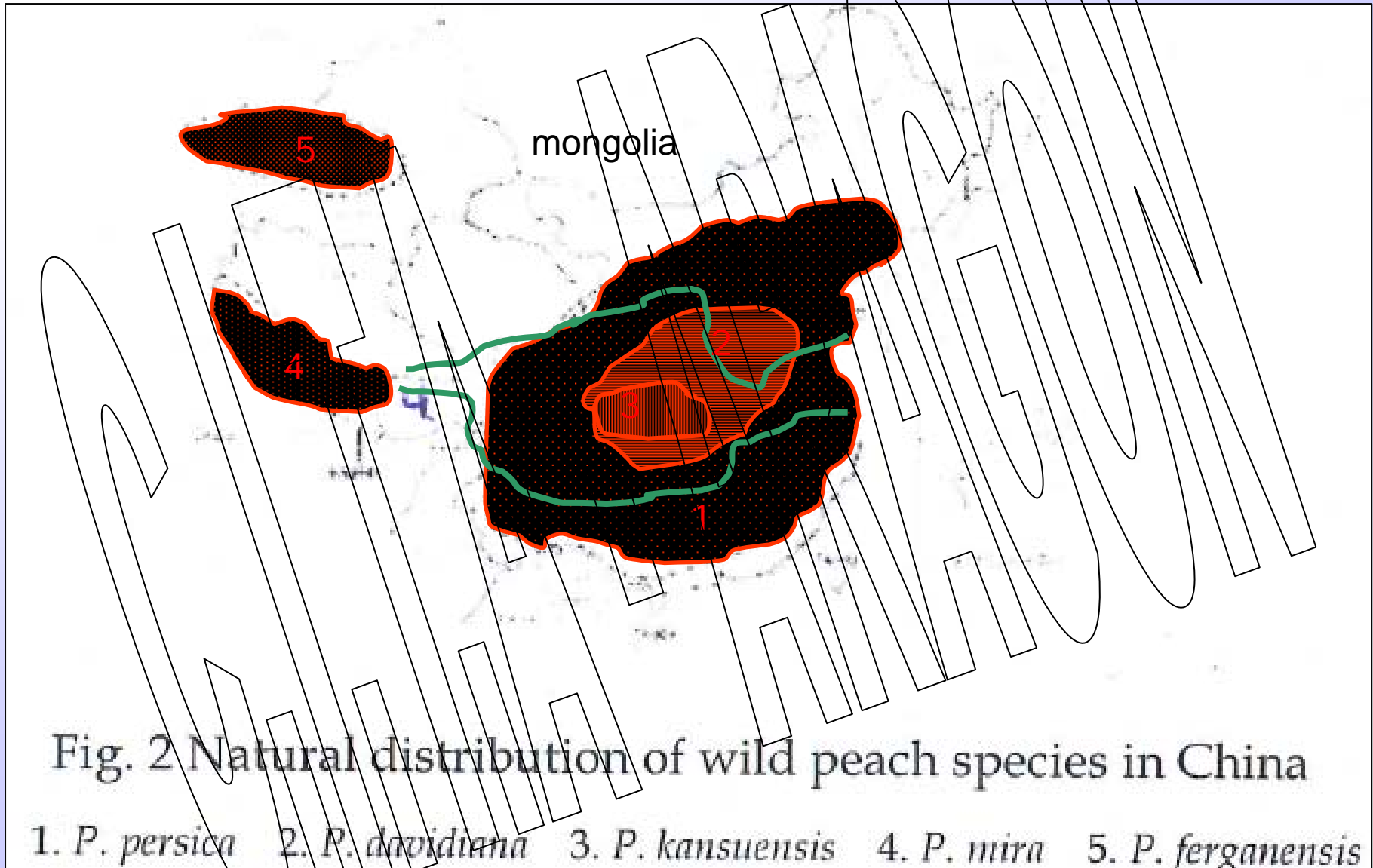
PASOS

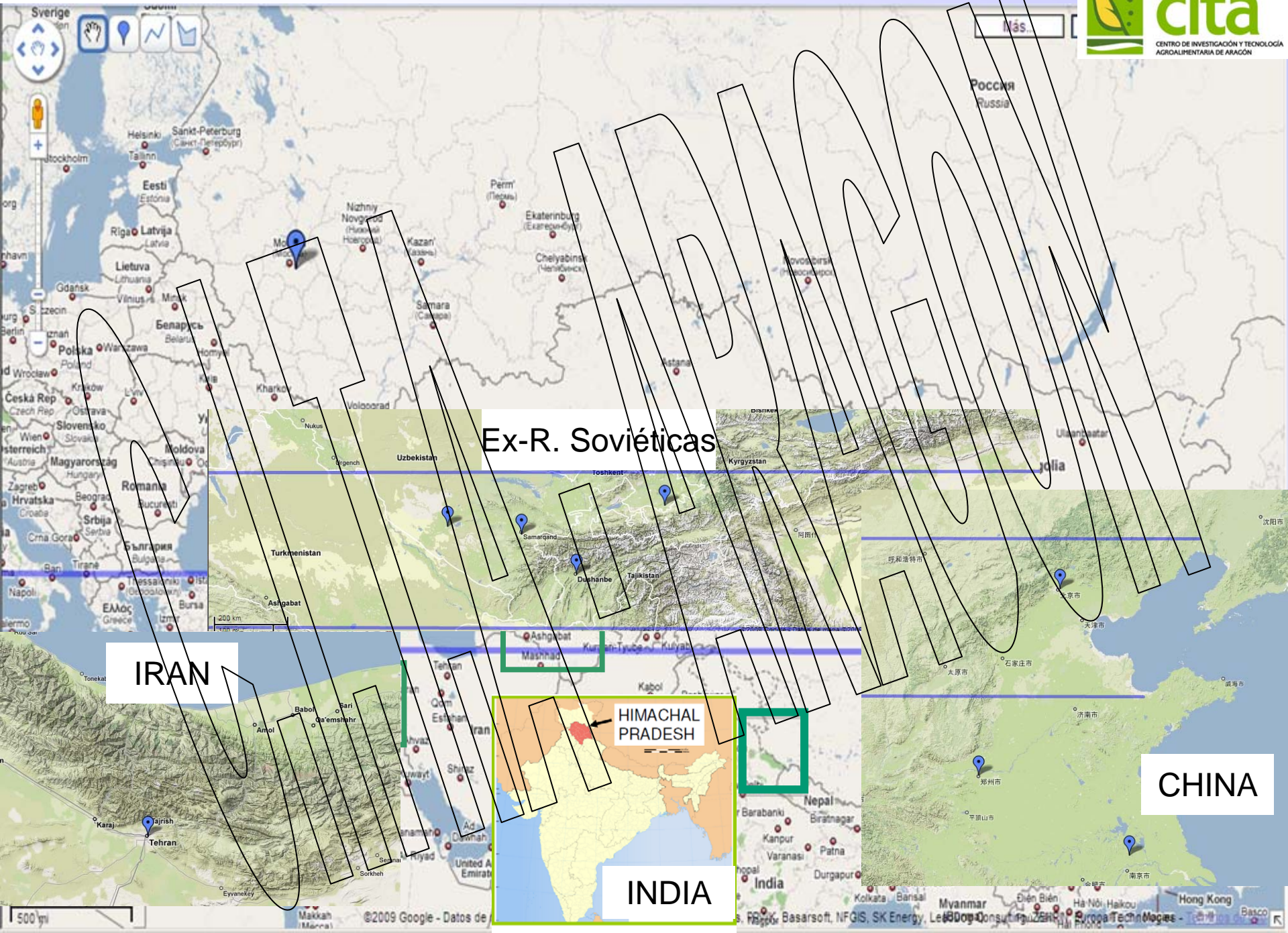
- Importar material vegetal de Melocotonero
- Diagnostico del estado Sanitario
- Análisis Molecular
- Análisis Pomológico



Base Datos

CHINA-CENTRO DE ORIGEN





Ex-R. Soviéticas

IRAN

HIMACHAL PRADESH

INDIA

CHINA



FOREST OF *P. mira* IN SANGLA VALLEY



ROOT SYSTEM ADAPTED TO HARD SOIL CONDITIONS



FRUITS OF *P. mira* IN A TREE



SAMPLE COLLECTION IN RAKCHHAM



PICTURES OF FRUITS, LEAVES AND SEEDS OF TWO OF THE COLLECTED SAMPLES





RESULTADOS



OBJETIVO 1

Importar material vegetal de melocotonero

**USA: Germplasm Repository
UCDavis**

Irán: Semillas

China: Semillas de dos viajes
* Tempranas (Junio)
* Media Estación (fin de Julio)

**Republicas Exsovieticas:
Semillas**

India: Semillas



OBJETIVO 2

Estado Sanitario



Screening de bacterias

Psp= *Pseudomonas syringae* pv. *Persicae*
Psp= *Pseudomonas syringae* pv. *Syringae*
Pv= *Pseudomonas viridiflava*
Xap= *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*
Xf= *Xylella fastidiosa*

Aislamiento y PCR

No infección detectada

Virus, viroides y Fitoplasmas

ACLSV=
PNRSV=
PDV=
ApMV=
APLPV=
PPV=
CLRv=
SLRSV=
ArMV=
TRSV=
PRMV=
RT-PCR y q-PCR

Viroid: PLMVd
Phytoplasmas:

**ACLSV y PNRSV
PLMVd**

MATERIAL SEMILLAS

GEM 082	CITA 082	DUNHUANG2
GEM 083	CITA 083	DUNHUANG3
GEM 084	CITA 084	DUNHUANG4
GEM 085	CITA 085	DUNHUANG5
GEM 086	CITA 086	PEKIN6
GEM 087	CITA 087	PEKIN7
GEM 088	CITA 088	BUJHARA8
GEM 089	CITA 089	BUJHARA9
GEM 090	CITA 090	BUJHARA0
GEM 091	CITA 091	SARMANKANDA



Republicas Exsovieticas: Semillas

Irán: Semillas

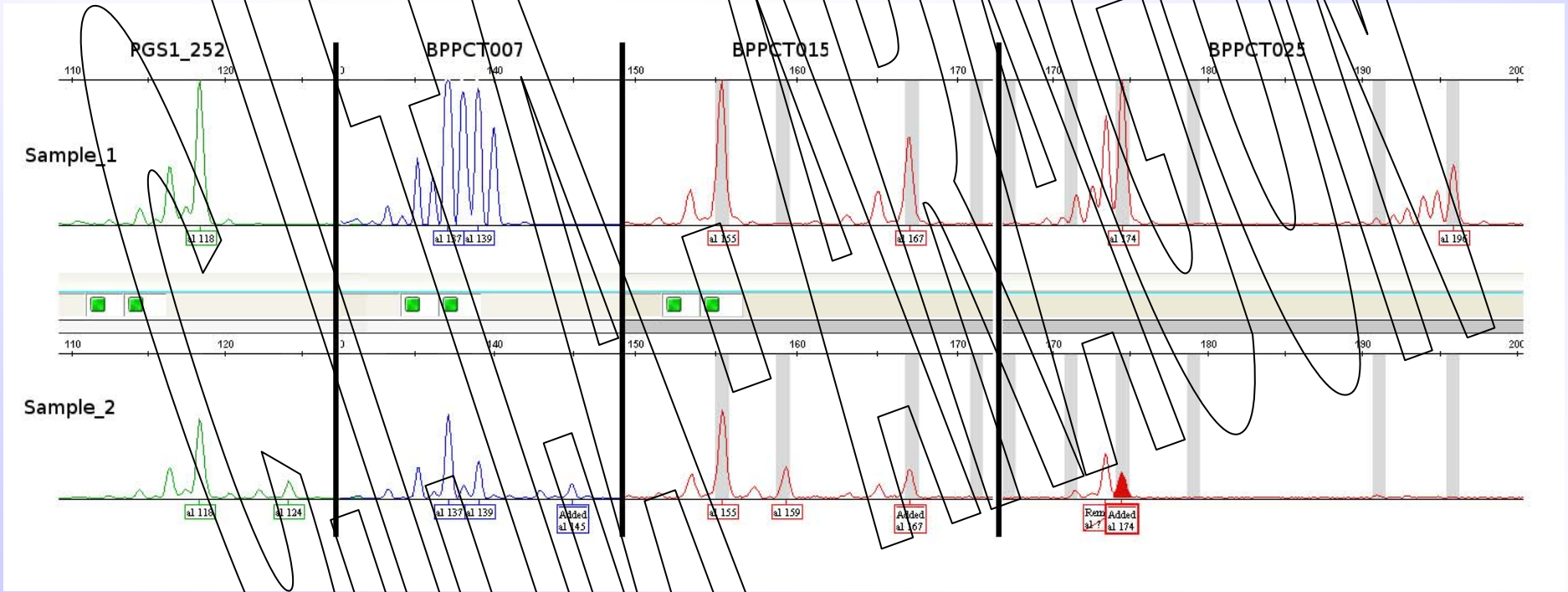


MATERIAL YEMAS



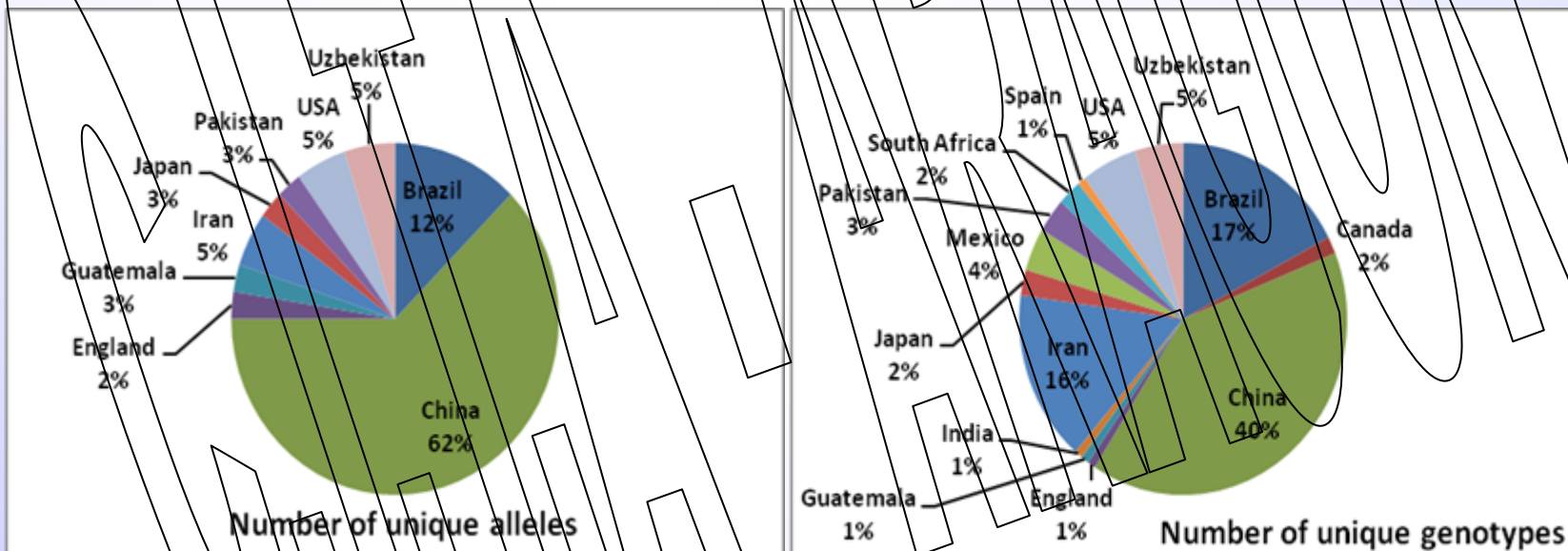
OBJETIVO 3:

Caracterización Molecular

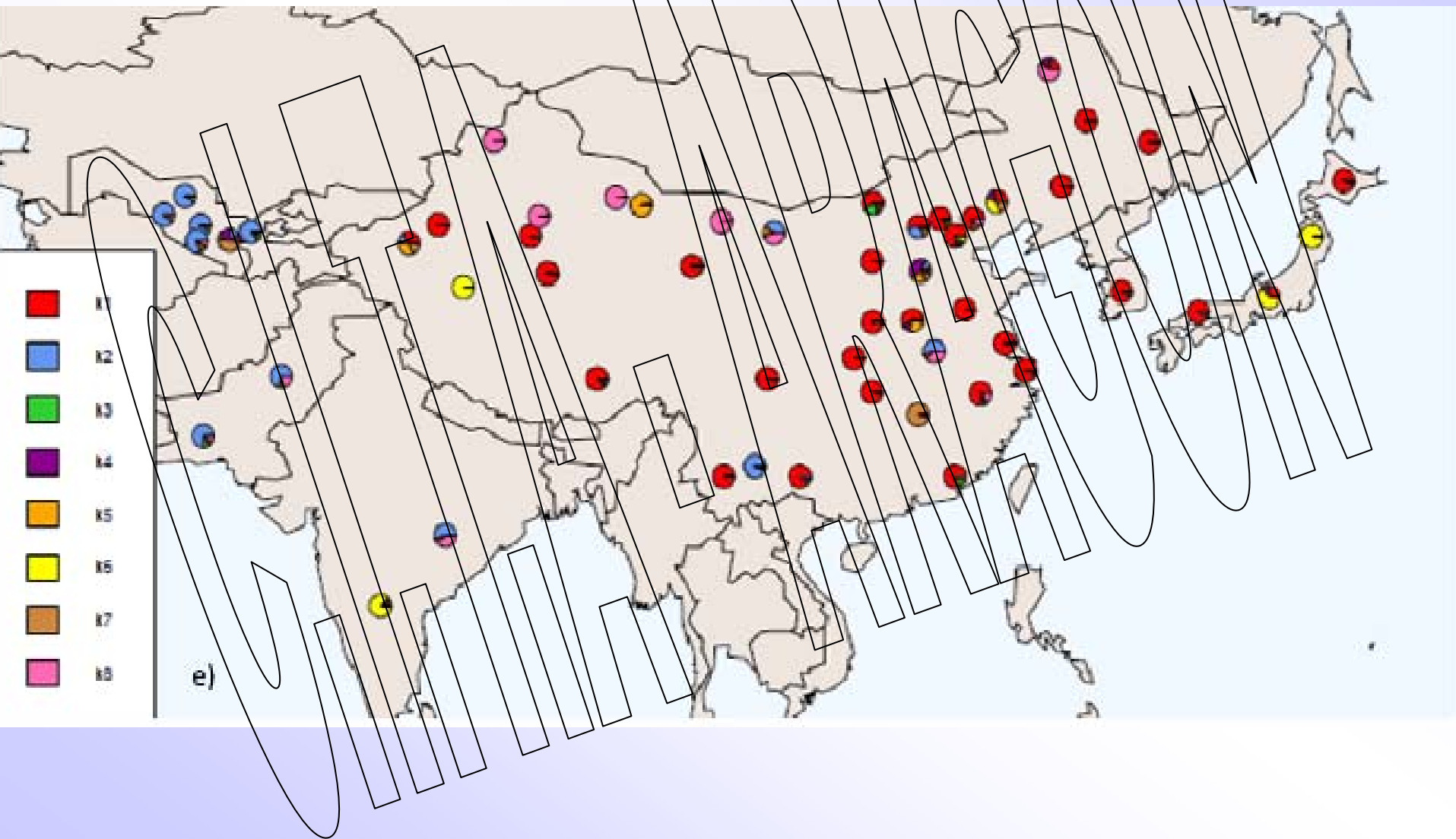


Diversidad Genética para el total de variedades analizadas por subgrupos de acuerdo al origen geográfico

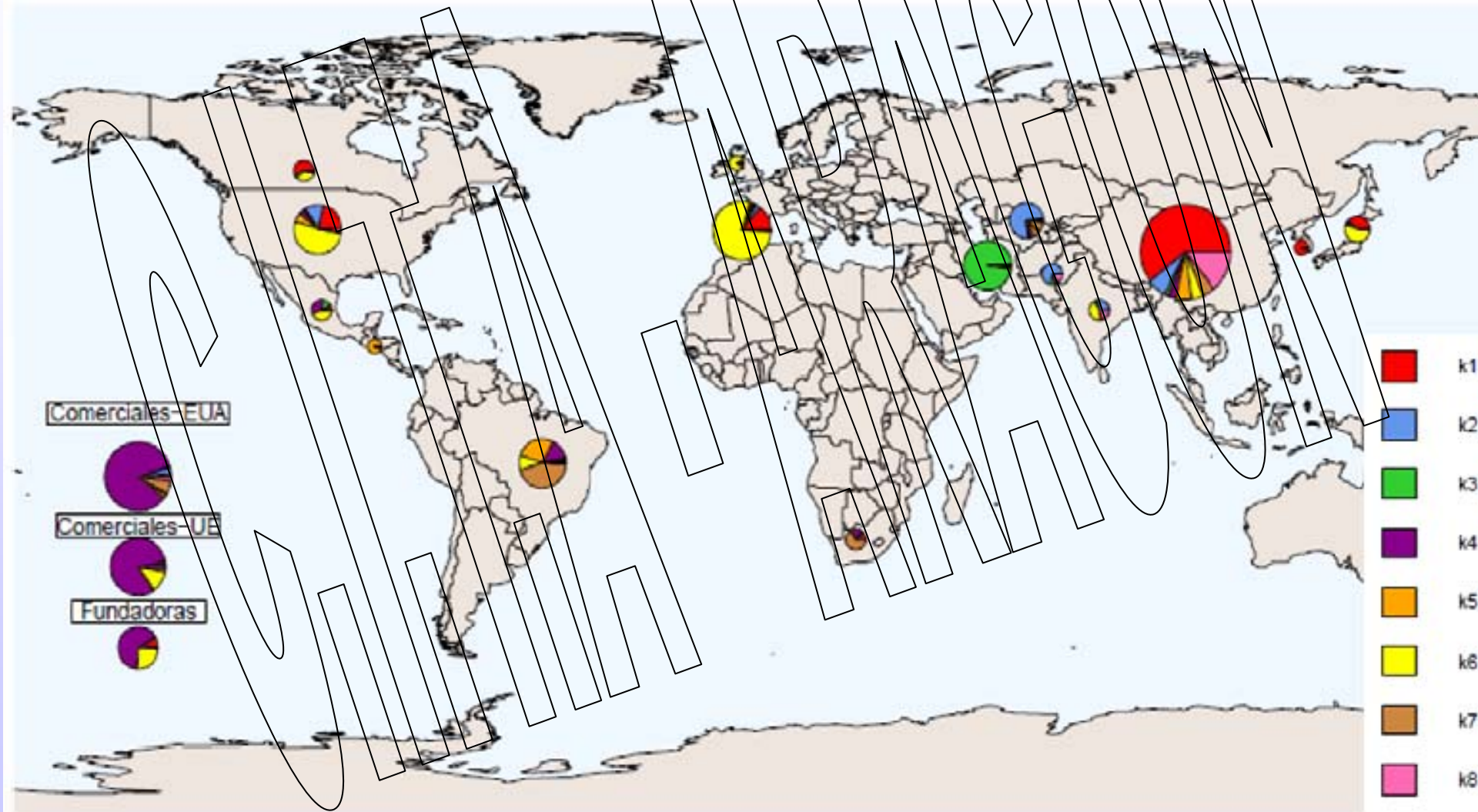
21 SSRs-Microsatelites



Distribución del origen de las poblaciones



Distribución del origen de las poblaciones



OBJETIVO 4:

Caracterización Pomológica



Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón

Diversidad Floral



Showy flower



Showy flower , double



**Juhuatao
(Chrysanthemum like)**



Nonshowy flower

Diversidad Floral



White



Pink



Red



white and pink



white and red



pink and red



Diversidad de frutos



Round nectarine



Flat nectarine



Flat peach



Round peach

Diversidad de pulpa

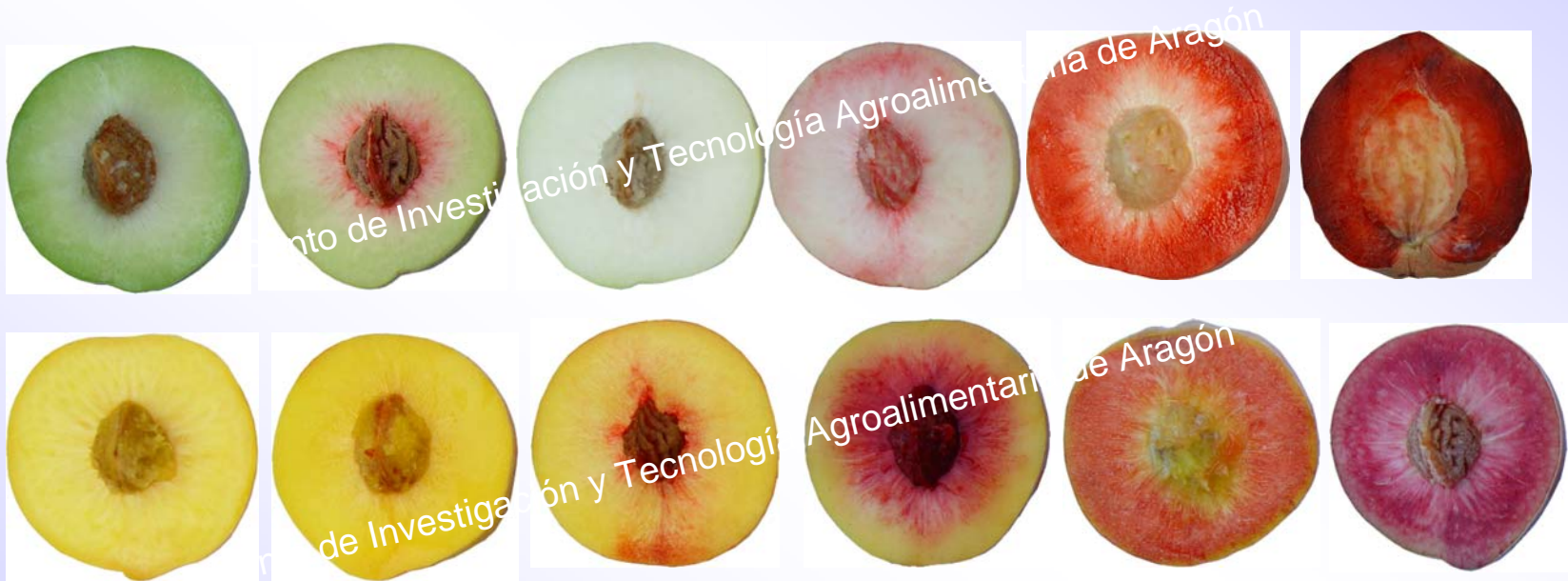


Diversidad Pomologica



果面颜色

Diversidad Pomológica



Diversidad Semillas



CARACTERIZACIÓN

FLOR



FRUTO



ARBOL



CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DATOS DE FLOR <small>(Indicar una fecha postflor y una preflor)</small>		
Numero de accesión	Observador	Año de toma de datos
Centro en el que se realiza la caracterización preliminar		
PATRÓN		AÑO DE PLANTACIÓN
Fecha de inicio de floración	FECHA DE INICIO DE LA FLORACIÓN	
TIPO DE FLOR <input type="checkbox"/> Rosacea <input type="checkbox"/> Campanulacea	VARIETADES CONOCIDAS QUE FLORECEN EN LA MISMA ÉPOCA (a días de diferencia con una variedad conocida)	
DENSIDAD FLORAL 1º yemas/m.l. ramo	DURACIÓN DE LA FLORACIÓN (días)	

CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DATOS DE FRUTO		
Numero de accesión	Observador	Año de toma de datos
Centro en el que se realiza la caracterización preliminar		AÑO DE PLANTACIÓN
TAMAJO DEL FRUTO		EPOCA DE MADURACIÓN
PESO MEDIO FRUTO (gramos)		Fecha de maduración
<input type="checkbox"/> Extrem. pequeño <input type="checkbox"/> Pequeño <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Extrem. grande		Varietales conocidas que maduran en la misma época (a días respecto de variedades conocidas)
<input type="checkbox"/> Tamaño homogéneo <input type="checkbox"/> Tamaño no homogéneo		FUBESCENCIA <input type="checkbox"/> Ausente (nectarinas) <input type="checkbox"/> Pobre <input type="checkbox"/> Intermedia (Redhaven) <input type="checkbox"/> Fuerte (Siberian)
FORMA DEL FRUTO <small>(Vista de perfil) (Ver figura 1)</small>		FIRMEZA DE LA PULPA
<input type="checkbox"/> Muy aplastada <input type="checkbox"/> Ligera. aplastada <input type="checkbox"/> Redondeada <input type="checkbox"/> Ovalada <input type="checkbox"/> Redondeada <input type="checkbox"/> Redondeada <input type="checkbox"/> Redondeada		<input type="checkbox"/> Ext. Blanda <input type="checkbox"/> Blanda <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Firme <input type="checkbox"/> Ext. Firme
<input type="checkbox"/> Tipo de pulpa <input type="checkbox"/> Miel <input type="checkbox"/> Miel <input type="checkbox"/> Miel <input type="checkbox"/> Miel <input type="checkbox"/> Miel		TIPO DE PULPA <input type="checkbox"/> Miel <input type="checkbox"/> Miel <input type="checkbox"/> Miel <input type="checkbox"/> Miel <input type="checkbox"/> Miel
ADHERENCIA DEL HUESO <small>(Vista lateral de maduro)</small>		COLOR DE LA PULPA
<input type="checkbox"/> Lige <input type="checkbox"/> Semianherente <input type="checkbox"/> Adherente		<input type="checkbox"/> Blanco-verdoso <input type="checkbox"/> Blanco <input type="checkbox"/> Blanco-crema <input type="checkbox"/> Amarillo-verdoso <input type="checkbox"/> Amarillo <input type="checkbox"/> Amarillo anaranjado <input type="checkbox"/> Amarillo rojizo <input type="checkbox"/> Rojo
CALIDAD ORGANOLÉPTICA		SS (°Brix) _____ Acidez total (meq./100 ml) _____
<input type="checkbox"/> Extrem. Pobre <input type="checkbox"/> Pobre <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Excelente		OBSERVACIONES (pigmentación anticibánica en pulpa, presencia de mucón, etc.)

CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DATOS DE ÁRBOL		
Numero de accesión	Observador	Centro en el que se realiza la caracterización preliminar
PATRÓN		AÑO DE PLANTACIÓN
MEDIDAS DE MONEDACIÓN		VIGOR
PERÍMETRO (cm) _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____		<input type="checkbox"/> Débil <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Fuerte <input type="checkbox"/> Extremadamente fuerte
FUERTE (A PARTIR DEL 3º AÑO)		Pilar
<input type="checkbox"/> Muy erecto <input type="checkbox"/> Erecto <input type="checkbox"/> Abierto <input type="checkbox"/> Llorón <input type="checkbox"/> Muy llorón		Fairhaven, María Laura Redhaven, María Laura Fairme, Independence Superior, Sunred
NECTARIOS		Tejon, Galopin Redhaven, May Grand Harbrite, Freedom
COLOR DE LA HOJA		Redhaven, Siberian C Rutgers Red Leaf, Rubra

CARACTERIZACIÓN

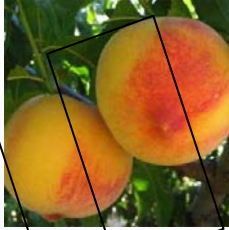
Flower



CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DATOS DE FLOR <small>(definir una fecha polvosa y húmeda)</small>		
Numero de accesión	Observador	Año de toma de datos
Centro en el que se realiza la caracterización preliminar		
PATRÓN		AÑO DE PLANTACIÓN
Fecha de inicio de floración	FECHA DE INICIO DE LA FLORACIÓN	
TIPO DE FLOR <input type="checkbox"/> Rosacea <input type="checkbox"/> Campanulacea	VARIEDADES CONOCIDAS QUE FLORECEN EN LA MISMA EPOCA (o días de diferencia con una variedad conocida)	
DENSIDAD FLORAL 1P yemas/m.l. ramo	DURACIÓN DE LA FLORACIÓN (días)	

CARACTERIZACIÓN

Fruit



CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR-DATOS DE FRUTO		
Numero de accesión	Observador	Ara de toma de datos
Centro en el que se realiza la caracterización preliminar	FARMON	AÑO DE PLANTACIÓN
TAMANO DEL FRUTO PESO MEDIO FRUTO (gramos) <input type="checkbox"/> Extrem. pequeño <input type="checkbox"/> Pequeño <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Extrem. grande		EPOCA DE MADURACIÓN Fecha de maduración Variedades conocidas que maduran en la misma época o días respecto de variedades conocidas
<input type="checkbox"/> Tamaño homogéneo <input type="checkbox"/> Tamaño no homogéneo	PIBESCENCIA <input type="checkbox"/> Ausente (en todas) <input type="checkbox"/> Pobre <input type="checkbox"/> Intermedia (Redhaven) <input type="checkbox"/> Fuerte (Triolet)	
FORMA DEL FRUTO (vista de perfil) (ver figura 1) <input type="checkbox"/> Muy apastada <input type="checkbox"/> Ligera, apastada <input type="checkbox"/> Redondeada <input type="checkbox"/> Ovoidada <input type="checkbox"/> Oblonga <input type="checkbox"/> Elongada	FIRMEZA DE LA PULPA <input type="checkbox"/> Ext. Blanca <input type="checkbox"/> Blanca <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Firme <input type="checkbox"/> Ext. Firme	TIPO DE PULPA <input type="checkbox"/> Meating <input type="checkbox"/> Non meating <input type="checkbox"/> Semihard
ADHERENCIA DEL HUESO (visto totalmente maduro) <input type="checkbox"/> Libre <input type="checkbox"/> Semi-adherente <input type="checkbox"/> Adherente	COLOUR DE LA PULPA <input type="checkbox"/> Blanco-rosado <input type="checkbox"/> Blanco <input type="checkbox"/> Rosado-crema <input type="checkbox"/> Amarillo-rosado <input type="checkbox"/> Amarillo <input type="checkbox"/> Amarillo anaranjado <input type="checkbox"/> Amarillo rojo <input type="checkbox"/> Rojo	<input type="checkbox"/> Anaranjado <input type="checkbox"/> Rosado <input type="checkbox"/> Rosado-crema <input type="checkbox"/> Rosado-amarillo <input type="checkbox"/> Rosado-rosa <input type="checkbox"/> Rosa <input type="checkbox"/> Rojo
CALIDAD ORGANOLÉPTICA <input type="checkbox"/> Extrem. Pobre <input type="checkbox"/> Pobre <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Excelente	SS (°Brix) _____ Acidez total (meq./100 ml) _____	
OBSERVACIONES (pigmentación antocianica en pulpa, presencia de muerón, etc)		

CARACTERIZACIÓN

Republicas Exsovieticas: Semillas:082-091

8-3cm-19cm

Tree

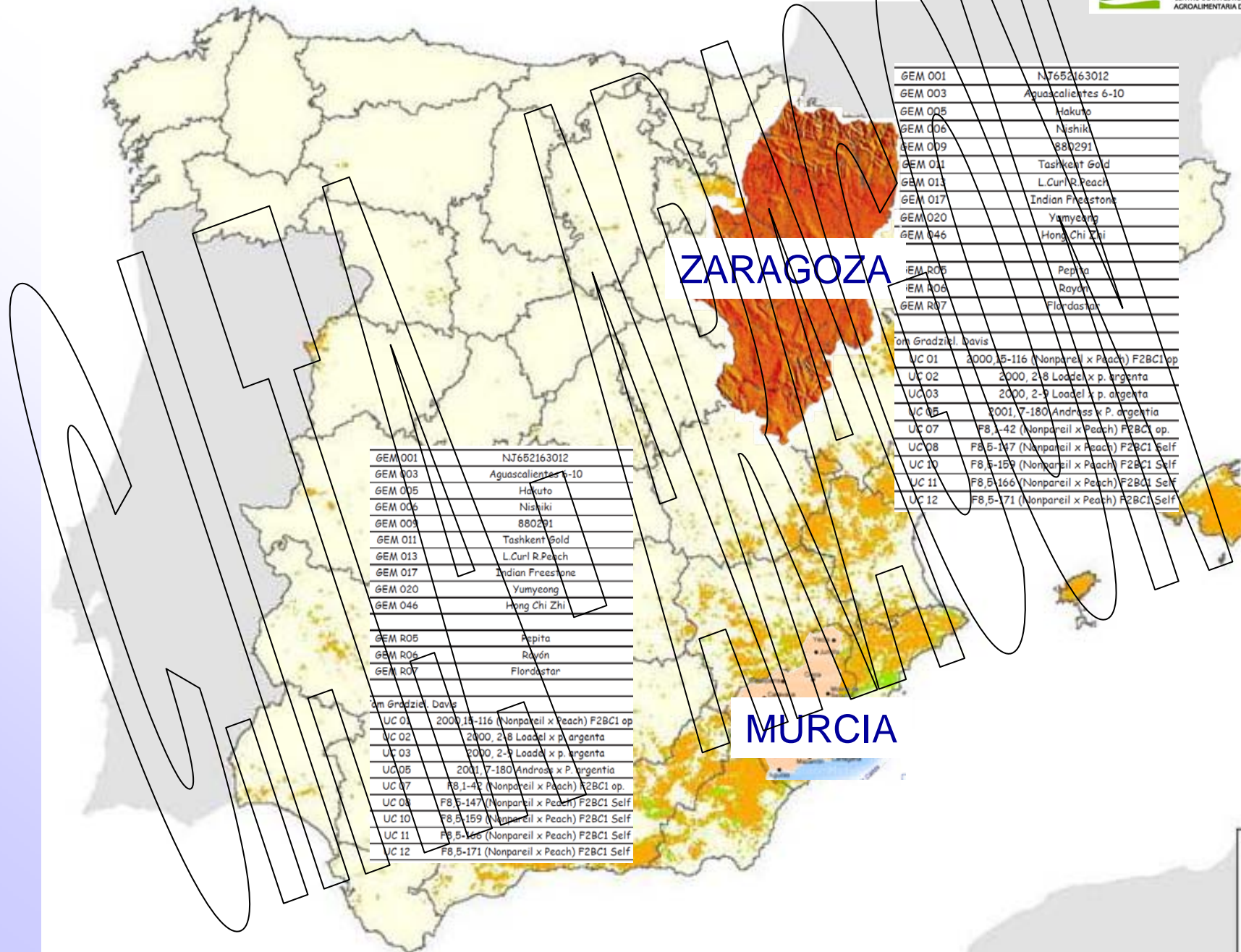


Irán: Semillas:092-155

14 cm-17.5 cm

CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DATOS DE ÁRBOLES		
Numero de adicción	Observador	Centro en el que se realiza la caracterización preliminar
PATRÓN		AÑO DE PLANTACIÓN
MEDIDAS DE TRONCO (cm)	PERÍMETRO (cm)	VIGOR
<input type="checkbox"/> 8-10	_____	<input type="checkbox"/> Débil
<input type="checkbox"/> 11-13	_____	<input type="checkbox"/> Intermedio
<input type="checkbox"/> 14-16	_____	<input type="checkbox"/> Fuerte
<input type="checkbox"/> 17-19	_____	<input type="checkbox"/> Extremadamente fuerte
FUERTE (A PARTIR DEL 3er AÑO) <input type="checkbox"/> Muy erecto <input type="checkbox"/> Erecto <input type="checkbox"/> Abierta <input type="checkbox"/> Llorón <input type="checkbox"/> Muy llorón		
Píjar Fainaven, María Laura Eiberrita Redhaven Compact Blanco Pendulo		
NECTARIOS <input type="checkbox"/> Ausentes <input type="checkbox"/> Reniformes <input type="checkbox"/> Globosos		
Tejon, Galopin Redhaven, May Grana Harbrite, Freedom		
COLOR DE LA HOJA <input type="checkbox"/> Verde <input type="checkbox"/> Rojo		
Redhaven, Siberian C Rutgers Red Leaf, Rubra		

Resiliencia al cambio climático



ZARAGOZA

GEM 001	NJ652163012
GEM 003	Aguascalientes 6-10
GEM 005	Hakuro
GEM 006	Nishiki
GEM 009	880291
GEM 011	Tashkent Gold
GEM 013	L.Curl R.Peach
GEM 017	Indian Freestone
GEM 020	Yumyeong
GEM 046	Hong Chi Zhi

GEM R05	Pepita
GEM R06	Rayón
GEM R07	Flordastar

from Gradziel Davis	
UC 01	2000, 15-116 (Nonpareil x Peach) F2BC1 op
UC 02	2000, 2-8 Loadel x p. argenta
UC 03	2000, 2-9 Loadel x p. argenta
UC 05	2001, 7-180 Andross x P. argentia
UC 07	F8, 1-42 (Nonpareil x Peach) F2BC1 op.
UC 08	F8, 5-147 (Nonpareil x Peach) F2BC1 Self
UC 10	F8, 5-159 (Nonpareil x Peach) F2BC1 Self
UC 11	F8, 5-166 (Nonpareil x Peach) F2BC1 Self
UC 12	F8, 5-171 (Nonpareil x Peach) F2BC1 Self

GEM 001	NJ652163012
GEM 003	Aguascalientes 6-10
GEM 005	Hakuro
GEM 006	Nishiki
GEM 009	880291
GEM 011	Tashkent Gold
GEM 013	L.Curl R.Peach
GEM 017	Indian Freestone
GEM 020	Yumyeong
GEM 046	Hong Chi Zhi

GEM R05	Pepita
GEM R06	Rayón
GEM R07	Flordastar

from Gradziel Davis	
UC 01	2000, 15-116 (Nonpareil x Peach) F2BC1 op
UC 02	2000, 2-8 Loadel x p. argenta
UC 03	2000, 2-9 Loadel x p. argenta
UC 05	2001, 7-180 Andross x P. argentia
UC 07	F8, 1-42 (Nonpareil x Peach) F2BC1 op.
UC 08	F8, 5-147 (Nonpareil x Peach) F2BC1 Self
UC 10	F8, 5-159 (Nonpareil x Peach) F2BC1 Self
UC 11	F8, 5-166 (Nonpareil x Peach) F2BC1 Self
UC 12	F8, 5-171 (Nonpareil x Peach) F2BC1 Self

MURCIA

Resiliencia al cambio climático

Grupo	N. F. (C.U.)	Necesidades frío
1	250 <	Muy Bajas. 'Low chill'
2	250 - 500	Bajas
3	500 - 750	Medio Bajas
4	750 - 1.000	Medias
5	1000 - 1250	Medio Altas
6	1250 - 1500	Altas
7	> 1.500	Muy altas

Grupo	Fechas según zona (muy fría / cálida)
1	10 / 25 diciembre
2	25 diciembre / 15 enero
3	10 enero / 1 febrero
4	25 enero / 15 febrero (+)
5	1 marzo (+)
6	15 marzo (+)
7	NUNCA se satisfacen

CONCLUSIONES:

La colección ha incrementado la diversidad genética disponible

- TIPO DE FRUTO
- CALIDAD DE FRUTO
- RESILENCIA AL CAMBIO CLIMATICO
- PORTE Y VIGOR
- ADAPTACION A SEQUIA



Colaboradores y Agradecimientos

Instituto Murciano de
Investigación y Desarrollo
Agrario y Alimentario



J. Romeu y J. Garcia Brunton

ivia

instituto valenciano
de investigaciones agrarias

M.L. Badenes, M. Cambra, M.M. López

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA
AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN

IRTA
RECERCA | TECNOLOGIA
AGROALIMENTARIES

I. Batlle, M.J. Aranzana, E. López, C. Vives



J.M. Alonso, M. Espiau, M.J. Rubio-Cabetas*



INIA
Instituto Nacional de Investigación
y Tecnología Agraria y Alimentaria

**Jornadas
Interempresas**
TRANSFIRIENDO CONOCIMIENTO