

# Taller

## “Logros y Oportunidades en Recursos Genéticos Agrícolas”

---

26 al 29 de Julio, 2022



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**2022** *Ricardo Flores*  
*Año de Magón*  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

# TALLER

«Logros y oportunidades en Recursos Genéticos Agrícolas»

15:00-15:15 h

## Módulo II (Área Conservación ex situ)

### Conservación ex situ

- ▶ Diagnóstico
- ▶ Área de Oportunidad del Plan Nacional de Acción en RGA

Dr. Leobigildo Córdova Téllez

Titular del SNICS

### Logros y oportunidades por actividad prioritaria

- ▶ Resumen general de actividades atendidas.

M.C. Nancy Yazmín Hernández Nicolás

- ▶ Apoyo a la recolección selectiva de RFAA.

- ▶ Frijol ..... Dr. Rogelio Lépiz Ildelfonso
- ▶ Echeveria ..... Biol. Jerónimo Reyes S.

- ▶ Mantenimiento y ampliación de la conservación ex situ de germoplasma.

- ▶ CC-SO-Región Norte (Colección a mediano plazo) ..... Dr. Froylán Rincón S
- ▶ CNRG (Colección a largo plazo y Criopreservación) ..... Dr. Fernando de la Torre S.
- ▶ CC-SR-Clima Subtropical (BG-Campo) ..... M.C. Bernardo Bernal V.
- ▶ Colección *in vitro* (UV) ..... Dra. Rebeca A. Menchaca G.
- ▶ Colecciones de trabajo (Tígrida) ..... Dr. Luis Miguel Vázquez G.

- ▶ Regeneración y multiplicación de las muestras ex situ.

- ▶ Vainilla ..... Dr. Delfino Reyes López
- ▶ Chile ..... Dr. Luis Latournerie Moreno
- ▶ Cactáceas ..... M. C. Edith Villavicencio Gutiérrez
- ▶ Amaranto ..... Dr. Eduardo Espitia Rangel

17:20 – 17:30 h

Preguntas y comentarios

17:30 – 17:40 h

Comentarios y Reflexiones  
 Dr. Leobigildo Córdova Téllez

17:40 – 17:45 h

Cierre de módulo  
 Dr. Leobigildo Córdova Téllez



## Módulo II: Conservación *ex situ*

- ▶ Diagnóstico
- ▶ Áreas de Oportunidad del Plan Nacional de Acción en RGA

**Dr. Leobigildo Córdova Téllez**

Titular del SNIC y Coordinador del Subcomité de Recursos Genéticos Agrícolas



# Módulo II: Conservación *ex situ*

## Contenido

1. Introducción
2. Diagnóstico, áreas de oportunidad e indicadores por línea de acción (PNA 2021):
  - Apoyo a la recolección selectiva de RFAA
  - Mantenimiento y ampliación de la conservación *ex situ* de germoplasma
  - Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*



# Módulo II: Conservación *ex situ*

## ► Introducción

**Conservación *ex situ*:** Conservación de muestras genéticamente representativas de las especies o cultivos, que se mantienen viables a través del tiempo, **fuera de sus hábitats naturales o lugares de cultivo, en ambientes controlados y con el apoyo de tecnologías adecuadas**” (Frankel y Soulé, 1992).  
No debe verse como independiente de la conservación *in situ*, si no **complementaria**.

### Conservación *in situ*



Tiempo (evolución constante) →



Conservación  
*ex situ*

Cuartos  
fríos

Plan. en  
campo

*In vitro*

J.  
Botánico





# Módulo II: Conservación *ex situ*

## ► Introducción



# Módulo II: Conservación *ex situ*

## ► Diagnostico

### Accesiones en resguardo en Bancos de Germoplasma

- ✓ **97,786** accesiones identificadas bajo las diferentes estrategias de conservación.
- ✓ **77,534** accesiones, registradas en el Sistema WIEWS de la FAO.

Estrategia de Conservación	No. de Accesiones	Accesiones en WIEWS	No. de Bancos
1. Cuartos Fríos (Cuartos Fríos)	84,537	64,510	14
2. Colecciones en Campo (Colecciones en Campo)	5,186	4,960	14
3. Colecciones de trabajo (Campo)	6,955	6,955	34
4. Bancos de Germoplasma de cultivo <i>in vitro</i>	603	603	6
5. Bancos de germoplasma de Criopreservación	123	123	1
6. Jardines Botánicos	382	382	11/ de 100
<b>Total</b>	<b>97,786</b>	<b>77,534</b>	

- Se recolectaron 22,952 accesiones de 81 cultivos, sobresalen maíz (5014), echeverias (1669), Chile (1567), orquídeas (1528) y cactáceas (1135).



# Módulo II: Conservación *ex situ*

## ► Diagnostico

Accesiones regeneradas, con necesidad de regeneración y sin presupuesto para ello.



# Módulo II: Conservación *ex situ*

## ► Diagnóstico

Capacidades de recursos humanos, económica e infraestructura.



# Módulo II: Conservación *ex situ*

## ► Áreas de Oportunidad

### Actividad Prioritaria: Apoyo a la recolección selectiva de RFAA

#### Indicadores:

Estrategia para **detectar carencias en las colecciones** nacionales de germoplasma y para subsanar dichas carencias con **recolección selectiva**.

Número de cultivos conservados en el(los) banco(s) de germoplasma que requieren **recolección selectiva**.

Número de muestras procedentes de las misiones de recolección selectiva en el país.

#### ❖ Actividades planteadas

- I. **Focalizar** colectas (nivel geográfico, especies sin coleccionar, usos especiales, especies sobresalientes por tolerancia a factores bióticos o abióticos, etc.). Esto permitirá mejorar la representatividad de la variación existente, así como, mayor atención a cultivos infrautilizados y especies silvestres afines a las cultivadas. Disminuir la redundancia de muestras.
- II. **Estandarizar** protocolos para la recolecta y documentación de los recursos genéticos que serán sometidos a la conservación *ex situ*.
- III. **Establecer** una estrategia que garantice que las colectas que se realicen sean resguardadas en alguno de los bancos de germoplasma de la Red de Centros de Conservación y un duplicado de las mismas en el CNRG.
- IV. **Fortalecer** la vinculación y colaboración entre las instancias involucradas con las Áreas Naturales Protegidas y Jardines Botánicos existentes en el país.



# Módulo II: Conservación *ex situ*

## ► Áreas de Oportunidad

**Actividad Prioritaria:** Mantenimiento y ampliación de la conservación *ex situ* de germoplasma

<b>Indicadores:</b>	Tendencia de la capacidad anual para mantener las colecciones <i>ex situ</i> .
	Número de <b>especies</b> conservadas <i>ex situ</i> en condiciones de medio o largo plazo.
	Número de <b>accesiones</b> conservadas <i>ex situ</i> en condiciones de medio o largo plazo
	Porcentaje de accesiones <i>ex situ</i> con duplicación de seguridad.

## ❖ Actividades planteadas

- I. Garantizar** las condiciones de los espacios destinados al mantenimiento de las colecciones *ex situ*, así como, su regeneración y multiplicación.
- II. Fortalecer** y promover métodos y técnicas avanzadas para la conservación *ex situ* (crioconservación, conservación *in vitro*, otros).
- III. Mejorar** la capacidad de los espacios destinados a la conservación *ex situ*, términos de recursos humanos, financieros y de infraestructura

# Módulo II: Conservación *ex situ*

## ❖ Más Actividades planteadas

- IV. Incluir** colecciones de ADN en las estrategias de conservación de la Red de Centros de Conservación, fortalecer el mantenimiento de los centros de conservación *in vitro* e incrementar el resguardo de especies en crioconservación.
- V. Promover** las colecciones núcleo como estrategia de optimización de recursos.
- VI. Mantener** las estrategias de operación incluidas en la Red de Centros de Conservación. Que considera:
- VII. Semillas ortodoxas:** un banco para la conservación a largo plazo (-18 °C) y cuatro para colecciones activas.
- VIII. Semillas recalcitrantes:** tres bancos de campo en tres diferentes condiciones climáticas para conservación a mediano y largo plazo.
- IX. Fomentar** la utilización del sistema de documentación en los bancos de germoplasma, a través del BanGERMEX, el cual contiene la información de los materiales en resguardo en los Bancos de Germoplasma de la Red de Centros de Conservación, y tiene como objetivo potenciar su uso por los productores e investigadores tanto de la iniciativa pública como privada.

# Módulo II: Conservación *ex situ*

## ► Áreas de Oportunidad

### Actividad Prioritaria: Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*

#### Indicadores:

Número de accesiones *ex situ* regeneradas o multiplicadas

Porcentaje de accesiones *ex situ* que necesitan regeneración

Porcentaje de accesiones *ex situ* que necesitan regeneración para la cual no existe presupuesto

#### ❖ Actividades planteadas

- I. Realizar** el duplicado de accesiones y/o colecciones de semillas (líneas endogámicas, variedades mejoradas, etc.) que se conservan en espacios de resguardo a corto plazo (cuartos fríos) para transferir a lugares destinados a mediano y largo plazo (CNRG).
- II. Promover** la regeneración y caracterización de manera conjunta. Así mismo, generar los protocolos para cada una de las actividades. Mediante las estrategias que se determinen, se debe promover que estos protocolos sean adoptados en primera instancia por los bancos de germoplasma de referencia nacional y aquellos que se les proporcione financiamiento para alguna de las actividades mencionadas.
- III. Promover** una red de centros de investigación que permita realizar la regeneración, multiplicación y caracterización de accesiones en las condiciones ambientales más parecidas a las de los orígenes de las mismas. Se sugiere utilizar la red de campos experimentales del INIFAP y otras instituciones con presencia nacional.
- IV. Facilitar** el acceso, disponibilidad y distribución del material conservado *ex situ*, todo ello conforme a la normatividad aplicable en la materia





# Módulo II: Conservación *ex situ*

## Logros y Oportunidades por Actividad Prioritaria

- Resumen general de actividades atendidas

**M.C. Nancy Hernández Nicolás**

Directora del Recursos Fitogenéticos  
(SNICS)

# Módulo II: Conservación *ex situ*

## Resumen general de actividades

### Actividades Prioritarias (2°PAM)

5. Apoyo a la recolección selectiva de RFAA

6. Mantenimiento y ampliación de germoplasma

7. Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*

### 792 actividades realizadas (Periodo 2002 – 2015)

Macro Red	A.P. 5	A.P. 6	A.P. 7	Total
<b>Básicos e Industriales</b>	124	73	42	<b>239</b>
<b>Frutales</b>	73	84	12	169
<b>Hortalizas</b>	65	14	30	109
<b>Cultivos de Impulso</b>	22	6	2	<b>30</b>
<b>Ornamentales</b>	57	56	18	131
<b>Centros de Conservación</b>	0	114	0	114
<b>Total</b>	<b>341</b>	<b>347</b>	<b>104</b>	<b>792</b>

# Módulo II: Conservación *ex situ*

## Resumen general de actividades

### Macro Red Básicos e Industriales

Red	5	6	7
Agaváceas	10	18	0
Algodón	22	5	1
Amaranto	12	7	4
Frijol	16	6	29
Girasol	11	1	1
Jatropha	13	1	0
Jojoba	3	11	0
Maíz	31	8	7
Vainilla	6	16	0
Total por actividad	<b>124</b>	73	42
Total por área	<b>239</b>		

### Macro Red Frutales

Red	5	6	7
Aguacate	15	13	1
Anonáceas	5	22	0
Cacao	4	2	0
Ciruela	5	3	0
Guayaba	5	7	1
Nanche	3	0	1
Nogal	3	5	0
Nopal	7	12	0
Papaya	4	5	5
Pitaya-Pitahaya	8	1	0
Tejocote	2	5	0
Sapotáceas	5	5	4
Vid	7	4	0
Total por actividad	73	<b>84</b>	12
Total por área	<b>169</b>		

### Macro Red Hortalizas

Red	5	6	7
Calabaza	9	0	0
Camote	7	1	0
Chayote	5	7	0
Chile	21	2	15
Jitomate	6	1	5
Papa	6	0	5
Tomate de cáscara	11	3	5
Total por actividad	<b>65</b>	14	30
Total Por área	<b>109</b>		

# Módulo II: Conservación *ex situ*

## Resumen general de actividades

### Macro Red Ornamentales

Red	5	6	7
Bromelias	5	6	0
Cactáceas	7	10	1
Cempoalxóchitl	8	1	0
Dalia	5	1	2
Echeveria	5	4	5
Hymenocallis	4	1	1
Nochebuena	2	5	1
Orquídeas	12	21	2
Pata de elefante	5	6	3
Tigridia	4	1	3
Total por actividad	<b>57</b>	56	18
Total por área	<b>131</b>		

### Macro Red Cultivos de Impulso

Red	5	6	7
Achiote	3	3	1
Quelites	5	0	1
Romerito	4	0	0
Verdolaga	5	0	0
Yuca	5	3	0
Total por actividad	<b>22</b>	6	2
Total por área	<b>30</b>		

### Red Temática Centros de Conservación

Red	5	6	7
Centros de Conservación	0	114	0
Total por área	<b>114</b>		



# Módulo II: Conservación *ex situ*

## Actividad Prioritaria 5: Apoyo a la recolección selectiva de RFAA.

“Red Frijol”

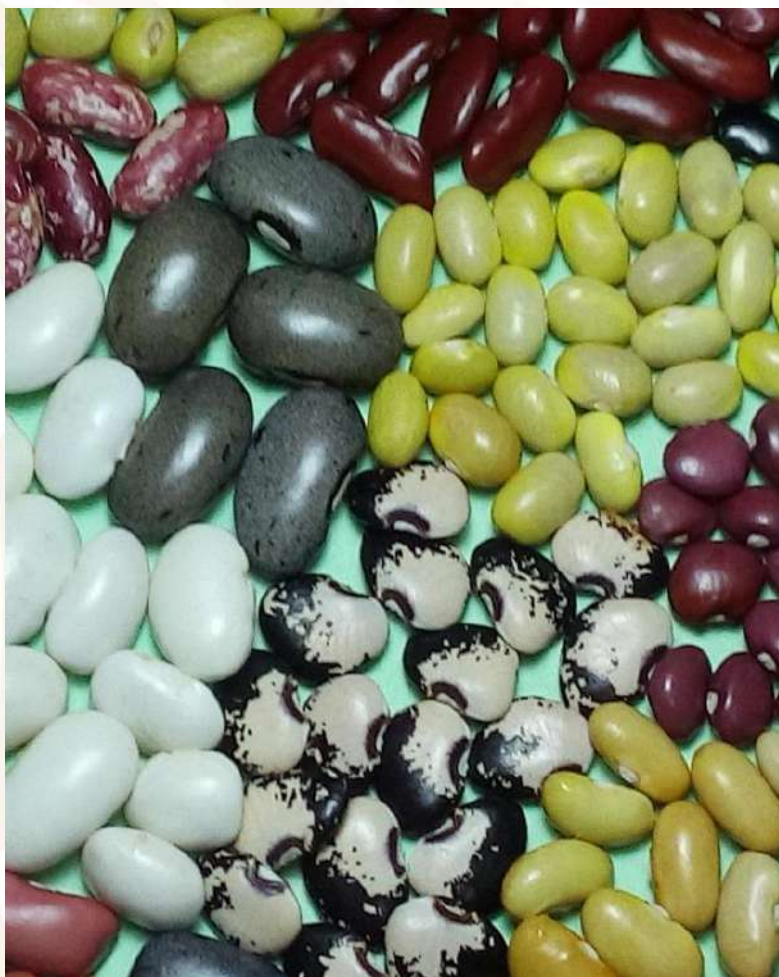


**Dr. Rogelio Lépez Idelfonso**  
Profesor Investigador (CUCBA-  
UDG)

“Red Echeveria”



**Biól. Jerónimo Reyes**  
**Santiago**  
Instituto de Biología-UNAM



# Módulo II: Conservación *ex situ*

Apoyo a la Recolección selectiva de RFAA

## “Red Frijol”

**Dr. Rogelio Lépiz Ildefonso.**

Profesor Investigador Universidad de  
Guadalajara. 27/07/22

# Logros y oportunidades: Red Frijol

## ➤ Conservación *ex situ*

### Contenido:

1. Resumen general de actividades atendidas.
2. Apoyo a la recolección selectiva de RFAA
3. Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*.
4. Actividades concluidas
5. Actividades en marcha
6. Actividades pendientes



# Logros y oportunidades: Red Frijol

## ➤ Conservación *ex situ*

### 1. Resumen general de actividades atendidas.

- ❖ Diagnóstico de las RG de Frijol, cultivados y silvestres.
- ❖ Recolección y conservación de especies silvestres
- ❖ Recolección, conservación y utilización de frijol cultivado.
- ❖ Regeneración y multiplicación de muestras *ex situ*.

# Logros y oportunidades: Red Frijol

## ➤ Conservación *ex situ*

### 2. Apoyo a la recolección selectiva de RFAA

- ❖ **Recolección y conservación de especies silvestres**
  - Occidente de México
  - Noreste de México
  - Península de Yucatán
- ❖ **Recolección, conservación y utilización de frijol cultivado.**
  - Occidente de México
  - Valles centrales Mesa Central
  - Península de Yucatán
  - Oaxaca

# Logros y oportunidades: Red Frijol

## ➤ Conservación *ex situ*

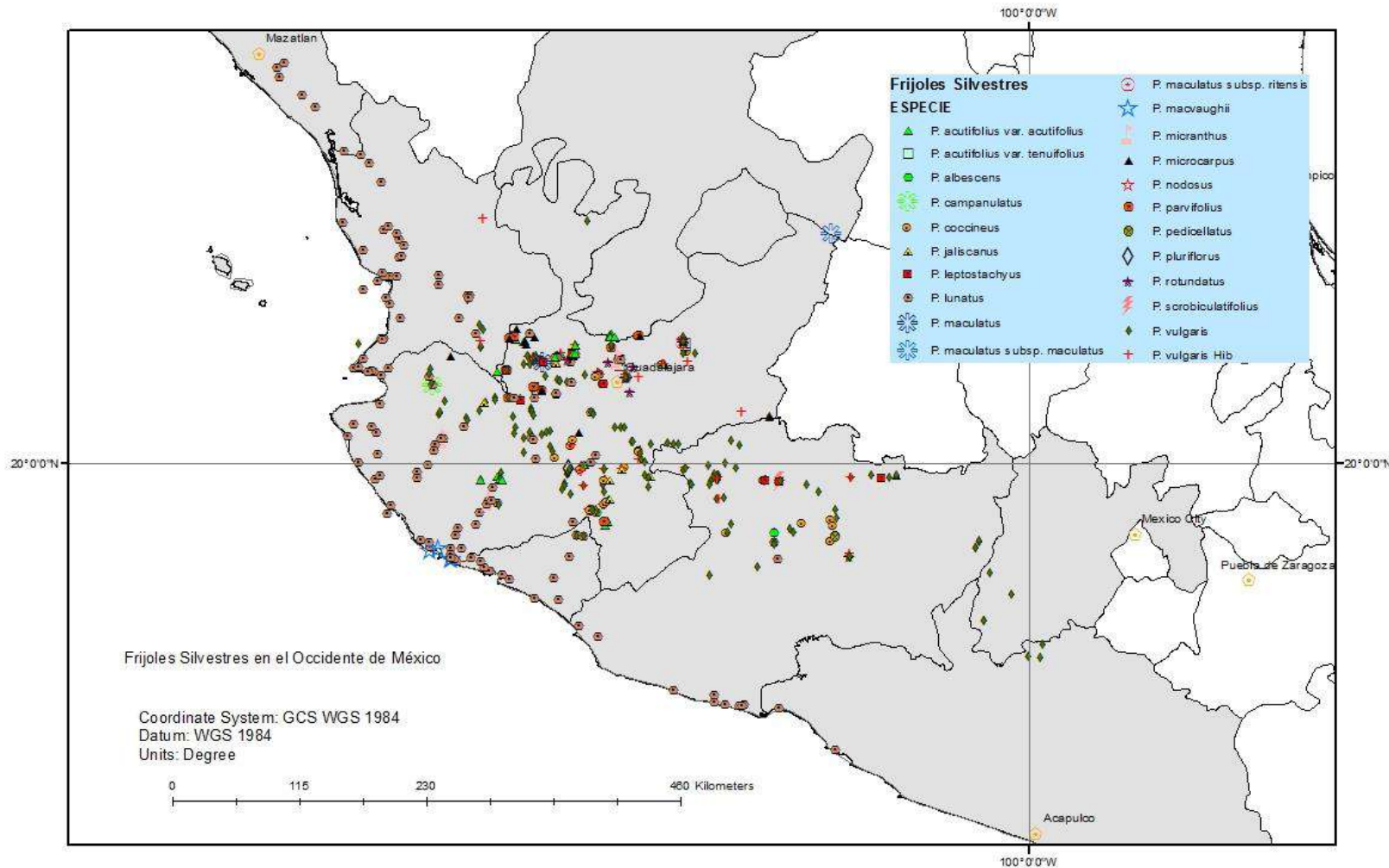
### 2. Apoyo a la recolección selectiva de RFAA. **Logros**

- ❖ 674 accesiones de 28 especies de frijol silvestre
- ❖ 470 accesiones de 5 especies de frijol cultivado
- ❖ El 90% (estimado) están bajo resguardo en:
  - Banco de Germoplasma UDG
  - Banco de Germoplasma de la UACh
  - Banco de germoplasma de INIFAP
  - Banco de germoplasma del CP
  - Banco de germoplasma del CICY
  - Banco de germoplasma de SNICS



# Logros y oportunidades: Red Frijol

## ➤ Conservación *ex situ*. Recolección frijol silvestres O de M



# Logros y oportunidades: Red Frijol

## ➤ Conservación *ex situ*

### 3. Regeneración/multiplicación de muestras *ex situ*

- ❖ 350 accesiones de frijol cultivado (UDG, CP, INIFAP)
- ❖ 74 accesiones de frijol silvestre (UDG)



# Logros y oportunidades: Red Frijol

## ➤ Conservación *ex situ*

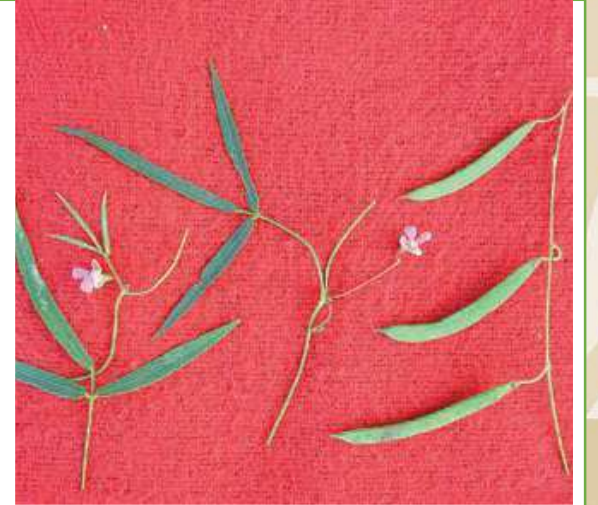
4. Actividades concluidas (diagnóstico)

5. Actividades en marcha (recolección selectiva, regeneración)

6. Actividades pendientes:

- ❖ Recolección selectiva de especies silvestres (Noroeste, Sur)
- ❖ Recolección selectiva frijol cultivado (*P. dumosus*, *P. acutifolius*)
- ❖ Caracterización morfológica/molecular (cultivados)
- ❖ Regeneración de especies cultivadas y silvestres.





# GRACIAS



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



Ricardo  
**2022 Flores**  
Año de **Magón**  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# Módulo II: Conservación *ex situ*

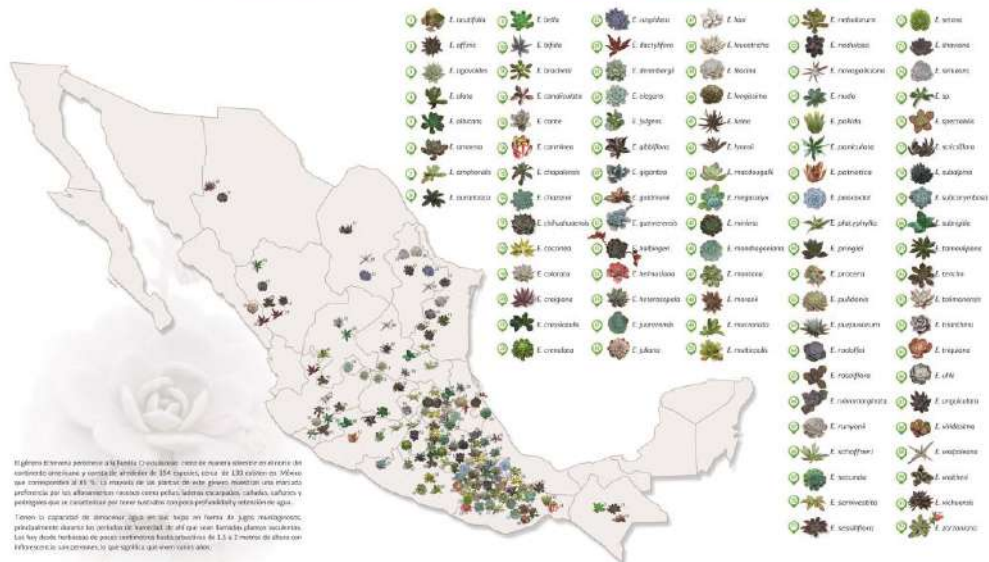
## Apoyo a la Recolección selectiva de RFAA

### “Red *Echeveria*”

**Biól. Jerónimo Reyes Santiago**

Técnico Académico del Jardín Botánico,  
Instituto de Biología de la UNAM

### DIVERSIDAD DE ECHEVERIAS EN MÉXICO



### LOGROS

- Se ha colectado el 100% del género *Echeveria* de las registradas y documentadas.
- Se han colectado nuevas especies del género *Echeveria* y han sido ingresadas a la Colección Nacional de la Familia Crassulaceae.
- Se han descrito y publicado nuevas especies del género *Echeveria*.
- Se generó una guía técnica para la descripción varietal del género *Echeveria* a partir de la Colección Nacional del género *Echeveria*
- Se registraron 5 híbridos del género *Echeveria*
- Durante la pandemia se le dio mantenimiento profundo a toda la Colección Nacional de la Familia Crassulacea incluyendo el género *Echeveria*. Se lleva el 98% de avance.

## Relación de especies en México y en la Colección del género *Echeveria*

Año	No. de especies en México	% de especies en la colección hasta el 2019
hasta el 2011	127	100

Año	Especies nuevas descritas y publicadas	Total de especie en México y en la colección
2011 al 2021	15	142

## No. de taxa nuevas colectadas por estado del 2015 al 2019

Año	Estados colectados	No. de Taxas colectadas por estados
Entre abril de 2015 a noviembre del 2019	Coahuila	2
	Durango	1
	Edo. México	2
	Guerrero	6
	Jalisco	1
	Michoacán	3
	Morelos	1
	Nuevo León	1
	Oaxaca	18
	Puebla	1
	Querétaro	1
	San Luis Potosí	1
	Tamaulipas	1
<b>Total de taxa colectadas</b>		<b>39</b>



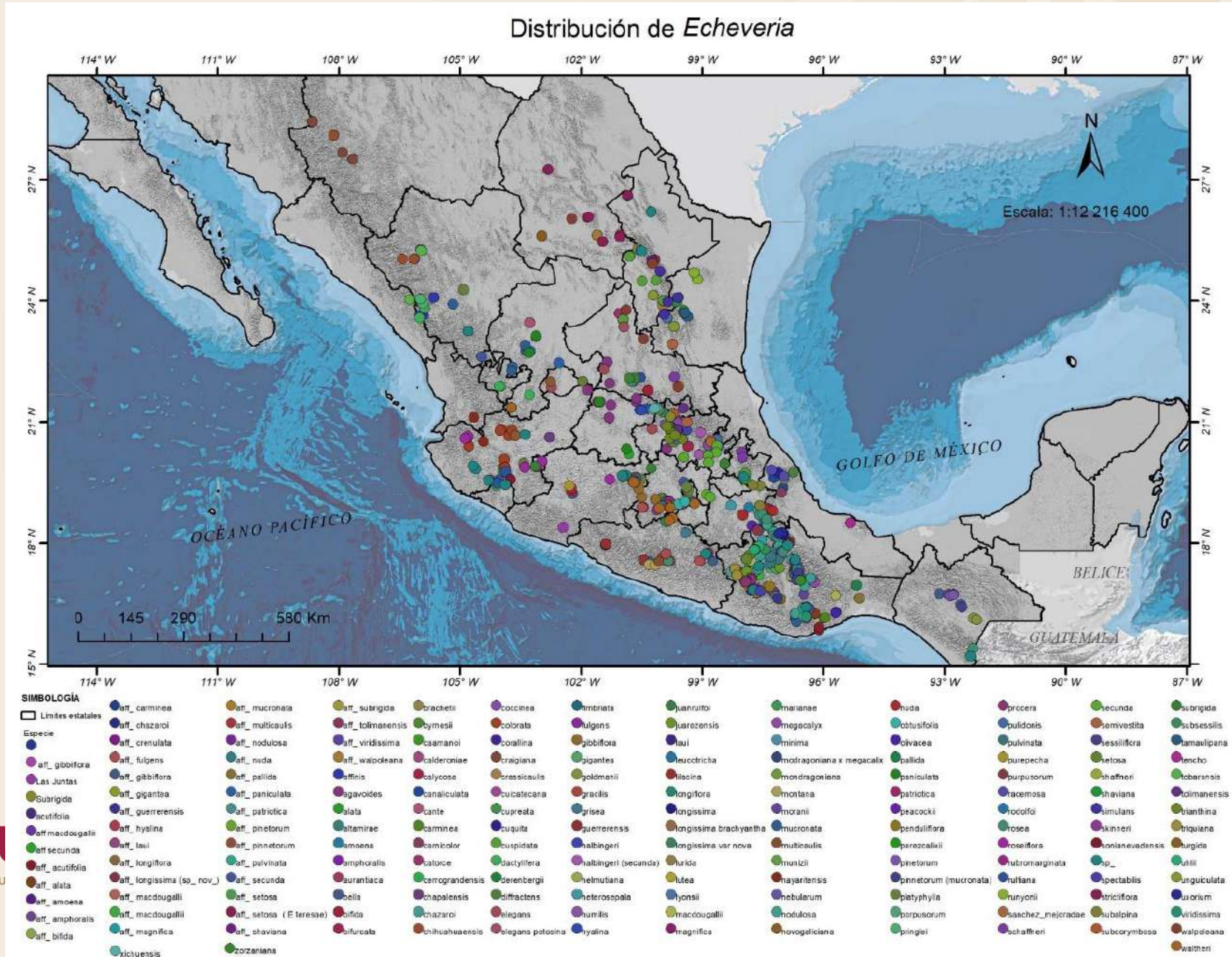
## Lista de especies descritas y publicadas y potencialmente nuevas

No.	Especies nuevas	Referencia de la localidad	Estatus
1	E. apoala	Apoala	Descripción y revisada
2	E. uhlii ssp. coelestis	San Pedro Nopala, Oax.	Publicada
3	E. aff. subrigida	Chiltepec, Edo. Méx	En proceso de descripción
4	E. taximaroa	Tuxpan, Mich.	en prensa
5	E. michihuacana	Mil Cumbres, Mich.	Publicada
6	E. aff. fulgens	"Omiltemi", Gro.	En proceso de descripción
7	E. altamirae	San Isidro Anama, Oax	En prensa
8	E. aff. pallida	La pedrera, Oax.	En estudio
9	E. aff. montana	Yolox, Oax	En prensa
10	E. sp. nov.	Mesones I, Gro.	En proceso de descripción
11	E. aff. gibbiflora	Tlapa, Gro.	En proceso de descripción
12	E. sp. nov.	Olinalá, Gro.	En estudio
13	E. xochipalensis	Olinalá, Gro.	Publicada
14	E. islasiae	Olinalá, Gro.	Publicada
15	E. porfiriana	Quiachapa, Oax.	En prensa
16	aff. acutifolia	Chiquihuitlán de Benito Juárez, Oax.	en proceso de descripción

No.	Especies nuevas	Referencia de la localidad	Estatus
17	aff. acutifolia	San Francisco Chapulapan, Oax.	En Proceso de descripción
18	E. aspera	Santa María Tlalixtac, Oax.	En Prensa
19	<i>Echeveria mazateca</i>	Eloxochitlan de Flores Magón, Oax.	En proceso de descripción
20	E. kristenii	Mezquital, Dgo.	Publicada
21	E. sp.	Guadalcazar, S.L.P.	En estudio
22	E. sp.	Bustamante, Tamps.	En proceso de descripción
23	E. sp.	Arteaga, Coah.	En estudio
24	E. aff. gigantea	Santa Inés Ahuatempan, Pue.	En estudio
25	E sp	Galeana, N.L.	En proceso de descripción
26	E. sp. nov	San Mateo Río Hondo, Oax.	En estudio
27	E. andreae	San Esteban Atatlahuca	Publicada
28	E. nuyoensis	Nuyoo, Oaxaca	Publicada
29	E. Longissima ssp. brachyantha	Tlaxiaco, Oaxaca	Publicada



# Distribución del género *Echeveria* hasta el 2019 Con registros de nuevas localidades



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA

Ricardo Flores  
2022 Flores  
Año de Magón

RECURSO DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA





*E. uhlii subsp. coelestis* de Nopala,  
Oax.



*Echeveria michihuacana*, Mich.

*Echeveria taximaroa*, Mich.



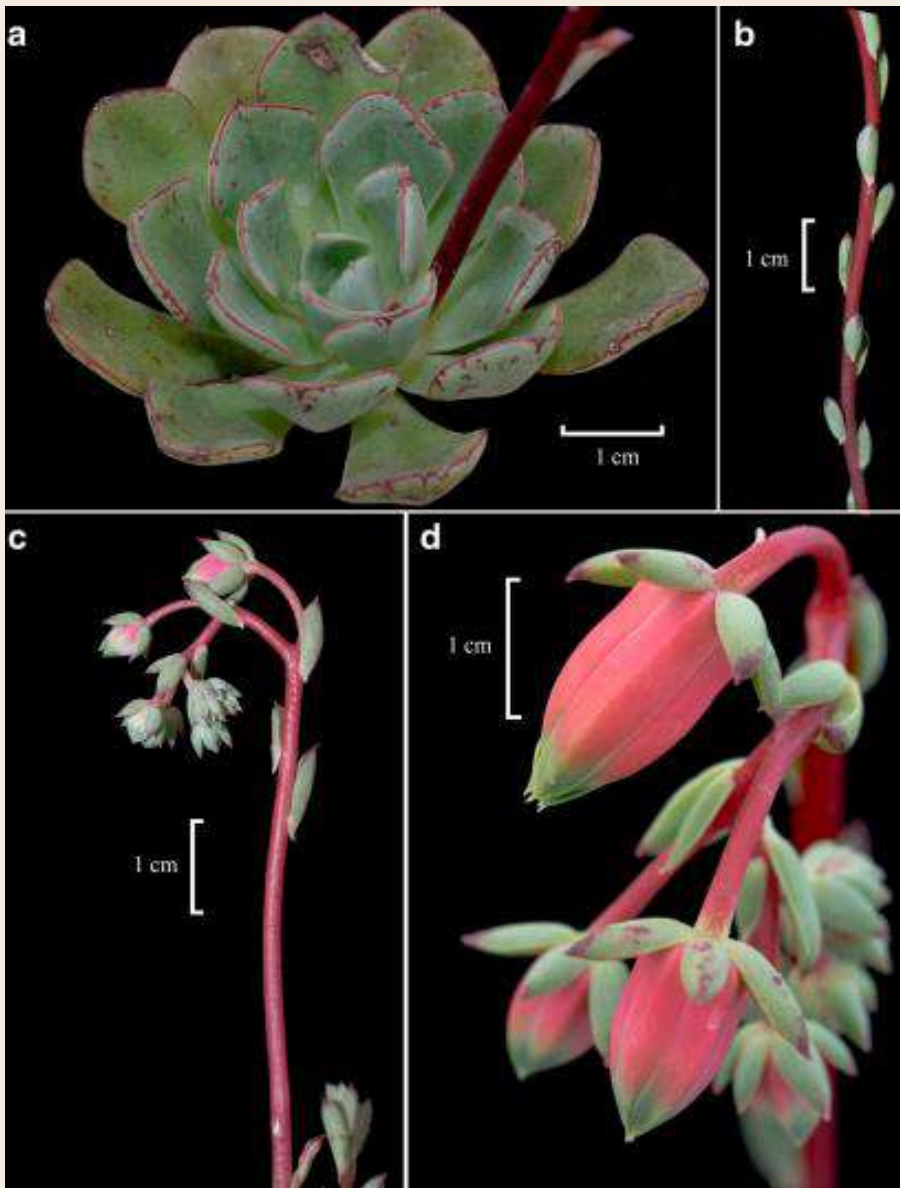
**AGRICULTURA**

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

Ricardo Flores  
**2022** Año de Magón  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



*Echeveria islasiae*

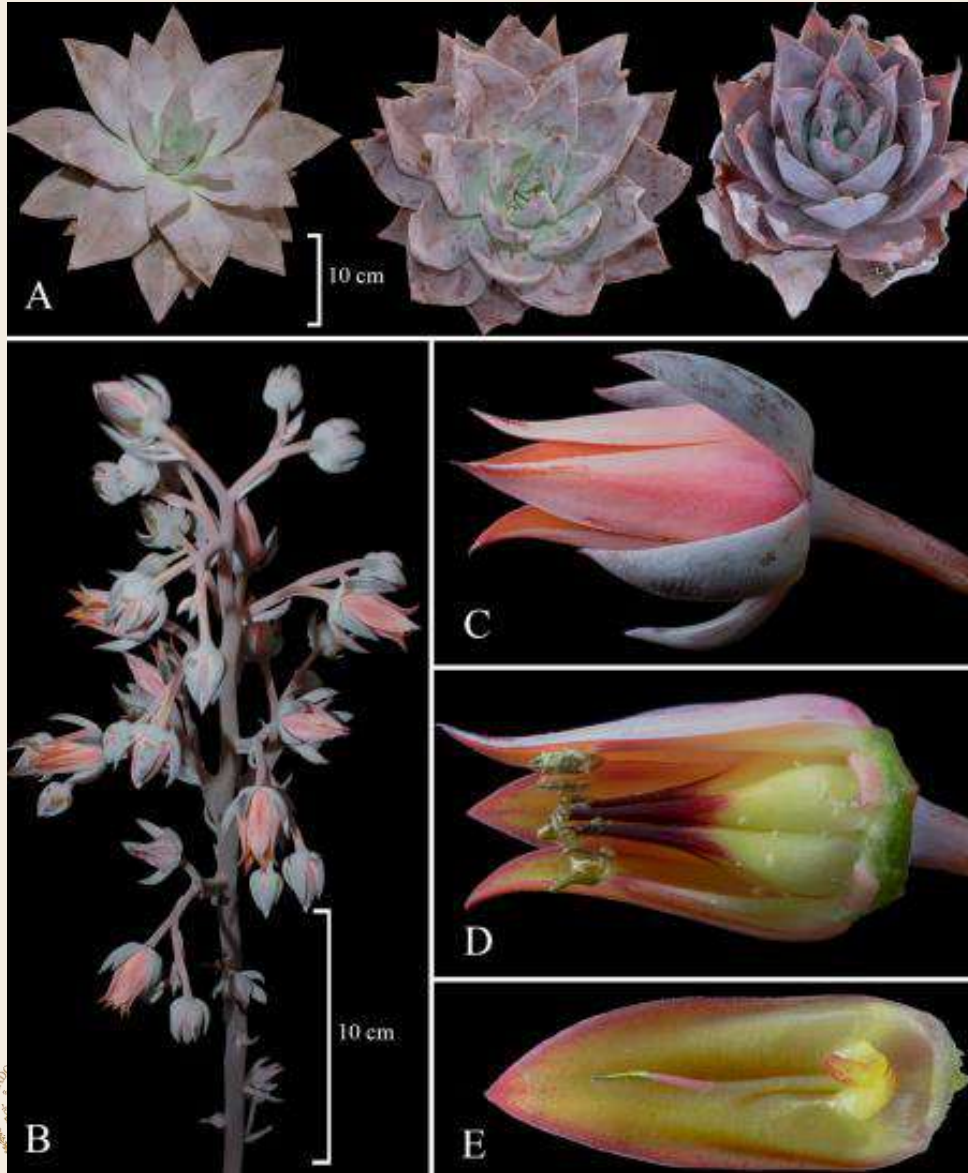


*Echeveria andeae*





*Echeveria kristenii*



*Echeveria xochipalensis*



**INICS**  
VICIO NACIONAL DE  
ECCCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



# Se sigue alimentando la Base de datos con el formato del SNICS hasta antes de la pandemia 2019

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	Ficha técnica	Familia*	Género*	Especie*		Número de colecta (Clave)*	Porcentaje de muestra con respecto al total	Fecha de Colecta*			Estado*	Municipio*	Comunidad*	Latitud*			Longitud		Altitud (msnm)*	
17	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp.</i>		EK-3413	20	13	abril	2015	Jalisco	Tuxpan	Evado de Colín	19	34	49	103	34	57.8	3252
38	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>uhlii</i>	coelestis	JE-8553	20	15	mayo	2015	Oaxaca	San Pedro N	Cañada del ce	17	50	7.2	97	33	4.1	2512
39	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. fulgens</i>		JE-8570	20	9	Junio	2015	Edo. Méx.	Villa Guerrero	Entre el Km 14	19	1	36.9	99	38	54.9	2612
46	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp. nov.</i>		JE-8578	20	10	Junio	2015	Edo. Méx.	Coatepec Harí	Pasando el Po	18	55	24.5	99	50	12.5	2504
51	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. fulgens</i>		JE-8592	20	12	Junio	2015	Michoacán	Tuxpan	Terrasería Tux	19	32	20.6	100	32	55.6	2058
52	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. fulgens</i>		JE-8595	20	12	Junio	2015	Michoacán	Tuxpan	Ejido Tapamba	19	30	37.6	100	32	32.6	2127
54	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>teresae</i>	"Tuxpan"	JE-8600	20	12	Junio	2015	Michoacán	Tuxpan	Ejido Tapamba	19	31	14.7	100	30	0.6	1765
55	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. gibbiflora</i>	<i>sp. (Mil Cumb</i>	JE-8604	20	12	Junio	2015	Michoacán	Tuxpan	Ejido Tapamba	19	30	59.6	100	30	11.1	1759
56	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. gibbiflora</i>	<i>sp. (Mil Cumb</i>	JE-8605	20	12	Junio	2015	Michoacán	Irimbo	Km 132 de la c	19	38	6.2	100	28	44.6	1816
57	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. fulgens</i>		JE-8606	20	13	Junio	2015	Michoacán	Hidalgo	Km 163 de la c	19	39	50.7	100	43	12.1	2318
58	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp.</i>	"Mil Cumbre	JE-8607	20	13	Junio	2015	Michoacán	Querendaro	Km. 179 de la	19	38	39.2	100	47	10.2	2566
59	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp.</i>	"Mil Cumbre	JE-8608	20	13	Junio	2015	Michoacán	Querendaro	Km. 183 de la	19	40	5.3	100	48	45.9	2812
60	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. gibbiflora</i>	las Juntas	JE-8624	20	15	Junio	2015	Michoacán	Arteaga	Km 263 de la c	18	23	23.1	102	17	4	971
97	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. fulgens</i>		JE-8725	20	1	Septiembre	2015	Guerrero	Chilpancingo	Km 7 al Oest	17	32	55.7	99	37	23.2	1942
104	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. acutifolia</i>		JE-8753	20	11	Septiembre	2015	Oaxaca	San Pedro Hua	A 6 km de la d	15	55	9.6	95	56	40.8	201
105	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. pallida</i>	"Torre de la C	JE-8758	20	12	Septiembre	2015	Oaxaca	Asunción Ixta	La Pedrera, ce	16	38	27.9	94	56	43.5	164
108	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>yoloxensis</i>	"montanita"	JE-8769	20	13	Septiembre	2015	Oaxaca	San Pedro Yól	Cerca de San P	17	35	24.4	96	32	1.2	2338
110	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. acutifolia</i>	"Chinanteca"	JE-8771	20	13	Septiembre	2015	Oaxaca	San Juan Quic	Terracería ent	17	36	0.4	96	36	32.8	1461
111	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. acutifolia</i>		JE-8774	20	13	Septiembre	2015	Oaxaca	San Juan Quic	Cerca de Mali	17	35	25.9	96	37	2	1212
115	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. acutifolia</i>		JE-8786	20	14	Septiembre	2015	Oaxaca	San Miguel de	Km 3 carrete	17	19	44	96	33	39.9	1472
120	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. fulgens</i>		JE-8797	20	18	Diciembre	2015	Morelos	Tepoztlán	Cerra de la C	19	1	5.6	99	4	58	2447
122	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>xochipalensis</i>		JE-8805	20	19	Diciembre	2015	Guerrero	Eduardo Neri	Entre El Mira	17	44	3.3	99	44	21.5	1962
123	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. fulgens</i>	"La de Mesor	JE-8809	20	20	Diciembre	2015	Guerrero	Atlixac	Km 116, Carr	17	33	1.6	98	54	44.9	1828
124	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. gibbiflora</i>	"La de Tlapa	JE-8814	20	20	Diciembre	2015	Guerrero	Tlapa de Com	Cañada La Lo	17	33	17.2	98	34	54.4	1121
125	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. fulgens</i>	"La de Olinalá	JE-8816	20	21	Diciembre	2015	Guerrero	Olinalá	Km 23.8 cam	17	44	3.3	98	44	2	1754
126	2015	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp.</i>	"La de Olinalá	JE-8817	20	21	Diciembre	2015	Guerrero	Olinalá	Km 24.8 cam	17	44	23.2	98	44	51.1	1608
139	2016	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. acutifolia</i>		JE-8856	20	2	Enero	2016	Oaxaca	San Pedro Ma	Km 19,800, c	16	24	30.6	96	15	53.1	1667
145	2016	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. gibbiflora</i>		JE-8882	20	16	mayo	2016	Oaxaca	Ixtlán de Juáre	Sendero La Vo	17	18	6.7	96	28	8.1	1792
149	2016	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. magnifica</i>		JE-8891	20	16	mayo	2016	Oaxaca	San Juan Chic	Terrasería de	17	16	4.11	96	30	10	1967
150	2016	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. gibbiflora</i>		EK-4094	20	12	mayo	2016	Michoacán	Gabriel Zamor	Carretera 37 U	19	13	31	102	3	0	860
159	2016	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp. nov.</i>		JE-8892	20	30	agosto	2016	Oaxaca	San Pedro Má	Pasando el pu	16	24	51.1	96	15	10.4	1777
160	2016	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp. nov.</i>	igual JE-8892	JE-8893	20	30	agosto	2016	Oaxaca	San Pedro Ma	Rumbo al ojo	16	24	21.1	96	14	21.8	1459
161	2016	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp. nov.</i>	igual JE-8892	JE-8895	20	30	agosto	2016	Oaxaca	San Pedro Ma	Terrasería des	16	24	38.1	96	15	46.3	1695

	Ficha técnica	Familia*	Género*	Especie*		Número de colecta (Clave)*	Porcentaje de muestra con respecto al total	Fecha de Colecta*		Estado*	Municipio*	Comunidad*	Latitud*			Longitud			Altitud (msnm)*	
1																				
134	2017	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp. nov.</i>		JE-8910	20	18	enero	2017	Oaxaca	Santa María	Cerca de Tlali	17	57	11.9	96	43	37.5	904
138	2017	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. acutifolia</i>	igual a JE-8908	JE-8920	20	20	enero	2017	Oaxaca	San Bartolon	A 2 km antes d	18	1	32.2	96	39	45.6	647
139	2017	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp. nov.</i>	se parece a E	JE-8924	20	21	enero	2017	Oaxaca	ELOXOCHITLAN	A 2 km pasad	18	12	50.4	96	51	35.8	1042
165	2017	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp.</i>		EK-4229	20	14	Octubre	2017	San Luis Potos	Guadalcazar	5.6 Km norte	22	58	42.73	100	19	41.41	1418
166	2017	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp.</i>		EK-4240	20	15	Octubre	2017	Tamaulipas	Bustamante		23	29	19.77	99	50	45.93	1739
167	2017	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp.</i>		EK-4255	20	18	Octubre	2017	Coahuila	Arteaga		25	14	44.24	100	22	48.64	2830
172	2018	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>aff. gigantea</i>		JE-9079	20	31	Enero	2018	Puebla	Santa Inés Ahu	Cañada Agua	18	23	42	97	59	33	1750
182	2018	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp. nov.</i>		JE-9099	20	3	Febrero	2018	Oaxaca	San Juan Dum	Cerro shiyu a	17	30	35	97	48	14	2450
186	2018	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp.</i>		EK-4250	20	18	Octubre	2017	Nuevo León	Galeana		25	0	10.85	100	16	50.95	2500
187	2018	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp.</i>		EK-4257	20	19	Octubre	2017	Coahuila	Arteaga		25	14	9.53	100	20	29.29	3319
195	2018	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp.</i>	<i>paniculata</i> o	EK-4483	20	9	Noviembre	2018	Chihuahua		Majalca	28	50	3.92	106	25	33.63	1778
196	2018	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp.</i>	<i>paniculata</i> o	EK-4492	20	11	Noviembre	2018	Zacatecas		8 miles E de	24	5	58.32	101	21	7.6	1920
197	2018	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp. Nov</i>		JE-9128	20	5	Septiembre	2018	Guerrero	Chilpancingo	A 2k antes de	17	32	56.3	99	37	24.4	1951
199	2018	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp.</i>	<i>omiltemi</i>	JE-9128	20	5	septiembre	2018	Guerrero	Chilpancingo	A 2 km antes d	17	32	56.3	99	37	24.4	1951
205	2019	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp. Nov</i>	<i>calachoidea</i>	JE-9168	20	9	Febrero	2019	Oaxaca	San Mateo Río	San José del P	16	10	58	96	30	27	2500
207	2019	Crasulaceae	<i>Echeveria</i>	<i>sp.</i>		JE-9171		16	marzo	2019	Oaxaca	San Esteban A	Montañas, 1.5	17	1	34.01	97	42	14.58	2960



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**Ricardo Flores**  
**2022 Año de Magón**  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# Reuniones con personal del SNIC y el comité evaluador para la elaboración y aprobación de la guía



- Publicación de la Guía para la descripción de plantas cultivadas del género *Echeveria*



**Característica 4**  
Solo para variedades con tallo evidente. Tallo: longitud.

La longitud del tallo se mide a partir de donde se inserta la roseta al tallo hasta donde se observan las primeras raíces. Esto aplica cuando solo hay un tallo principal.

Para plantas con más de un tallo: Observe la longitud general de todos los tallos y escoja uno de ellos para hacer la medición, asegúrese que éste tenga una roseta madura.

**Característica 5**  
Solo para variedades con tallo evidente. Tallo: diámetro.

Con la ayuda de un vernier, la medición del tallo se hará justo en la parte media. Si utiliza una cinta métrica, tenga en cuenta que el dato que obtendrá será un perímetro. Por lo que tendrá que convertir a diámetro.

**Conceptual**  
Fórmula para convertir un perímetro a diámetro  
D = Perímetro / 3.1416 (PI)

No.	Característica	Nivel de expresión	Clave	Variedad de referencia
38 (+) QN M3	Tallo floral longitud	Corto (< 21 cm)	3	HELENA
		Medio (21 a 71 cm)	5	
		Largo (> 71 cm)	7	
39 (-) QN VC	Tallo floral parte	Erecta	3	HELENA
		Horizontal	5	
		Colgante	7	
40 (+) PQ VG	Tallo floral inserción	Axilar	3	HELENA
		Lateral	5	
		Apical	7	
41 (+) QL VG	Bráctea permanencia	Ocultas	1	HELENA
		Perenne	9	
42 (-) QN VG	Bráctea: porte en relación al tallo floral	Adpresa	3	HELENA
		Reflexa	5	
		Extendida	7	
43 PQ VG	Bráctea: color	Carta de colores RfS		HELENA



SNIC  
SERVICIO NACIONAL  
DE INSPECCIÓN  
DE SEMILLAS

SAGARPA  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y DESARROLLO RURAL



CONACYT  
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

SNICS  
SERVICIO NACIONAL DE INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS





- **Mantenimiento de la Colección Nacional de la Familia Crassulaceae en el tiempo de la pandemia 2020-2022**





**Actividades fitosanitarias a  
todas las plantas  
de la colección.  
Avance en un 98%**



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



S  
SERV  
INSP  
DE S



# Antes



# Después



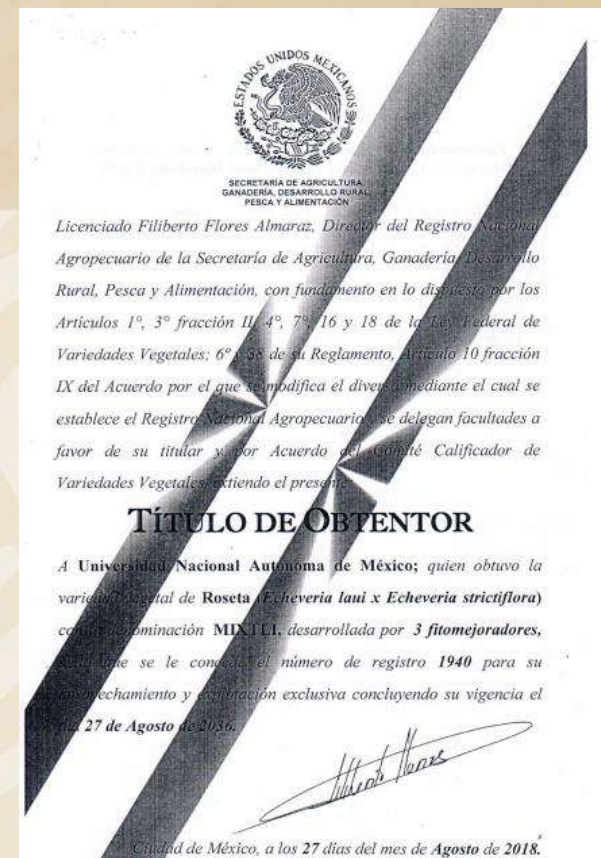
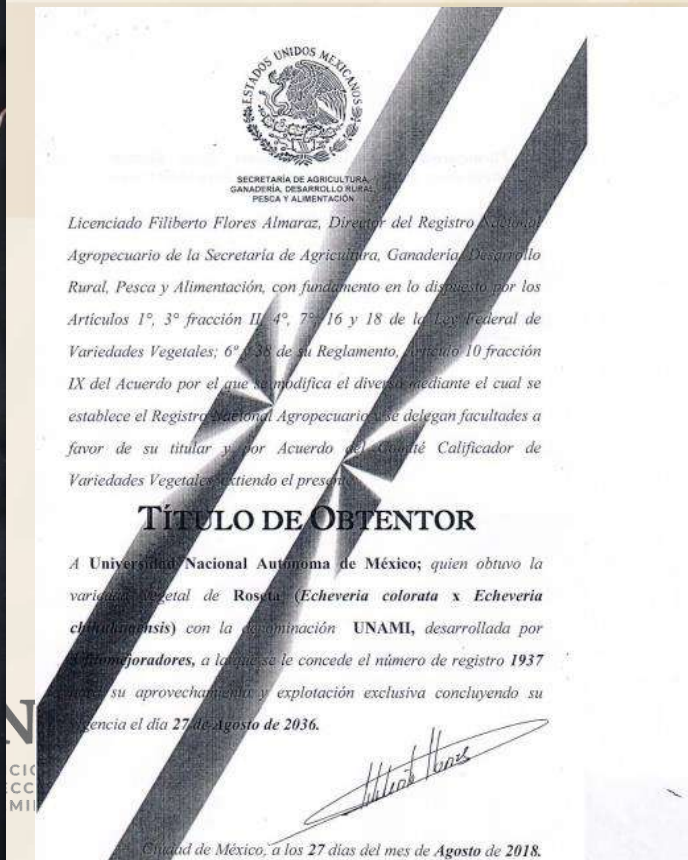
**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



- Título de obtentor de variedades vegetales de 5 híbridos del género *Echeveria*





## ACTIVIDADES FALTANTES PRIORITARIAS

- Aplicar el Método de Evaluación de Riesgo a especies prioritarias del género *Echeveria* para que ingresen a la NOM-059.
- Generar un banco de polen para realizar cruzas de especies diferente para producir híbridos con valor ornamental.
- Realizar estudios para probar híbridos que sean resistente a condiciones adversas.
- Urge generar híbridos variagados y trabajar con FIRA en su multiplicación



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**2022 Flores**  
Año de **Magón**  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

• Tabla del Método de Evaluación de Riesgo (MER) para especies prioritarias del género *Echeveria* para que ingresen en la NOM-059

A	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
	Represen. De la distri del taxón en Méx	subtotal	Cuantos tipos de veg. se presenta	El taxón requiere de un hábit especial	La pob. es depen de un hábitat	La pob. requiere de regime de perturb. Part. o esta asocia. e tapas trans. en la	Amplitud altitudinal que ocupa el taxón	Subtotal	Número total de indiv.	Reclutamiento	Existe evidencia de densodependencia en la repro.	Se da la reprod. Asexual (clonalidad)	Hay evidencias de crecimiento de las pob. en el país	Hay evidencias de una varianza muy grande en la facundación	El taxón produce pocos propágulos	Variación molecular	Estructura genética molecular	Cantidad de variación genética	Nivel de diferenciación entre pobs.	El tax de un para : estab
4	Especies																			
5	Echeveria sp	1	11	3	1	1	1	9	3	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
6	Echeveria sp	1	11	3	1	1	1	9	2	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
7	Echeveria sp	1	9	3	1	1	1	8	2	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
8	Echeveria sp	1	9	3	1	1	1	7	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
9	Echeveria sp	1	10	3	1	1	1	9	2	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
10	Echeveria sp	1	10	3	0	1	1	7	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
11	Echeveria sp	1	8	3	0	1	1	5	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
12	Echeveria sp	1	10	3	0	1	1	5	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
13	Echeveria sp	1	10	3	1	1	1	8	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
14	Echeveria sp	1	11	3	1	1	1	9	3	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
15	Echeveria sp	1	8	3	1	1	1	7	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
16	Echeveria sp	1	4	3	0	0	1	5	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
17	Echeveria sp	1	8	3	0	0	0	5	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
18	Echeveria sp	1		3	1	1	0		2	2										
19	Echeveria sp	1		3	0	1	0		2	0										
20	Echeveria sp	1		3	0	0	0		2	0										
21	Echeveria sp	1		3	0	1	0		2	2										
22	Echeveria sp	1		3	1	1	1		2	0										
23	Echeveria sp	1		2	0	0	0		2	0										
24	Echeveria sp	0		0	0	0	1		0	0										
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
32																				
33																				
34																				
35																				
36																				
37																				
38																				
39																				





- Intentos incipientes de un banco de polen del género *Echeveria* para generar híbridos





- Estudios de híbridos resistentes a condiciones adversas en azoteas y muros verdes

Híbrido Parental I Parental II



Zona superior del muro

Zona media del muro

Zona baja del muro



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



S  
SE  
INS  
DE



# Gracias



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**2022** *Ricardo Flores*  
*Año de Magón*  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

# Módulo II:

## Conservación *ex situ*

### Actividad Prioritaria 6: Mantenimiento y ampliación de la conservación *ex situ* de *germoplasma*.

#### “Red Centro”



- ❖ **CC-SO-Región Norte (Colección a mediano plazo)**  
Dr. Froylán Rincón Sánchez
- ❖ **CNRG (Colección a largo plazo y Criopreservación)**  
Dr. José Fernando de la Torre Sánchez .
- ❖ **CC-SR-Clima Templado (BG-Campo)**  
M.C. Bernardo Bernal Valenzo
- ❖ **Colección *in vitro* (UV)**  
Dra. Rebeca Alicia Menchaca García
- ❖ **Colecciones de trabajo (Tigridia)**  
Dr. Luis Miguel Vázquez García



## Módulo II: Conservación *ex situ*

“Red Centros de Conservación Semillas  
Ortodoxas”

CC-SO-Región Norte (Colección a mediano plazo)

**Froylán Rincón Sánchez**

Departamento de Fitomejoramiento,

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN)

[frincon@uaaan.edu.mx](mailto:frincon@uaaan.edu.mx)



# Antecedentes

2006. Convenio SOMEFI-UAAAN  
Subprograma Nacional de Conservación de  
Recursos Fitogenéticos

2011. Convenio UAAAN-SAGARPA-SNICS



# Red Centros de Conservación



# Red Centros de Conservación

Centros de conservación de semillas ortodoxas a mediano plazo

Instancia	Centro de Conservación	Accesiones resguardadas
UAAAN	CC-SO Región Norte	1,214
CUCBA-UDG	CC-SO Región Occidente	17,671
UACH	CC-SO Región Centro	16,792
CRUS-UACH	CC-SO Región Sur sureste	5,340
ICAMEX	CC-SO ICAMEX*	8,309
SNICS	CC-SO DNRS*	2,932
<b>Total</b>		<b>52,258</b>

\*Bancos de germoplasma de apoyo



# Colección activa de germoplasma CC-SO-Región Norte

Mantenimiento y conservación de la colección regional de germoplasma

Monitoreo de la calidad fisiológica de las semillas

Caracterización y Documentación

Distribución del germoplasma

# Instalaciones CC-SO-Región Norte



Temperatura de  $2\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2$   
HR 35 -40%





# Laboratorio CC-SO-Región Norte



Recepción, registro y  
procesamiento de muestras



Calidad fisiológica de la  
semilla

# Germoplasma conservado CC-SO-Región Norte

No.	Germoplasma	Muestras	%
1	Agaves	16	1.3
2	Algodón	52	4.3
3	Amaranto	3	0.3
4	Cactáceas	104	8.5
5	Calabaza	20	1.6
6	Cempasúchil	29	2.4
7	Chile	218	17.8
8	Dalia	12	1.0
9	Echeveria	24	2.0
10	Frijol	168	13.7
11	Girasol	105	8.6
12	Jojoba	137	11.2
13	Maíz	283	23.1
14	Ornamentales	41	3.4
15	Quelites	10	0.8
16	Verdolaga	1	0.1
<b>Total</b>		<b>1,223</b>	<b>100.0</b>

17 Familias  
39 géneros  
91 especies



# Documentación CC-SO-Región Norte



Centro de Conservación de Recursos Fitogenéticos UAAAN

Datos de Pasaporte para Muestras de Maíz SINAREFI		
<b>Identificación de la accesión</b>		
Número de identificación:	Número de accesión:	UAAAN2003COAH001
Nombre del proveedor o donador:	Otros números:	
Número de identificación asignado por el donador:	Fecha de adquisición (dd/mm/aaaa):	Fecha de la última regeneración o multiplicación (mm/aaaa):
Peso de la accesión (g):	No. de plantas muestreadas: 20	No. de veces que se ha regenerado o multiplicado:
	M Peso de mazorcas:	
<b>Identificación del Colector</b>		
Nombre(s) del(los) recolector(es): Acosta Pérez Carlos Fernando, Zamora Cansino Francisco		
Institución del recolector: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Número del recolector:	
Nombre del identificador: Hernández Casillas Juan Manuel, Rincón Sánchez Froylán		
Nombre del identificador inicial:		
No. de permiso oficial:	Permiso de la comunidad (SI):	(No)
<b>Sitio de colecta</b>		
Lugar de colecta: Bodega rural	Fecha (dd/mm/aaaa):	5/14/2003
Estado: Coahuila	Municipio: Saltillo	Comunidad: San Francisco del Ejido
Fuente de recolecta:	Grado de manejo:	
Dueño del lote: Fernando Castillo Calvillo	Longitud W: 101° 1' 51"	Altitud (msnm): 1847
Latitud N: 24° 23' 50"	Precipitación media anual del lugar (mm):	Temperatura media anual (°C):
<b>Identificación taxonómica</b>		
Familia: Poaceae	Género: Zea	Especie: mays
Subespecie:	Variedad botánica:	
Raza primaria: Ratón	Raza secundaria:	
<b>Información etnobotánica</b>		
Nombre común y/o local: Maíz Blanco	Grupo étnico:	
Idioma local:	Traducción:	Sinónimos:
Principales usos del material: Grano, Nixtamal		
Parte de la planta que se utiliza:		
<b>Inventario</b>		
No. de accesión: UAAAN2003COAH001	Localización en el cuarto frío:	
Peso total de semilla (kg): 0.903	Peso de 100 semillas:	
Peso mínimo de semilla permitido:	Germminación (%): 85	

Datos pasaporte

Base de datos de la colección  
(Excel)

Sistema de Información Mexicano  
de Bancos de Germoplasma

# Documentación CC-SO-Región Norte

## Proyecto 2019

### Documentación de la diversidad genética de especies del CCSO Norte

- Verificación documental de bases de datos de UAAAN vs Sistema de Información Mexicano de Bancos de Germoplasma
- Inventario y localización de germoplasma en el Centro de Conservación
- Actualización - Sistema de Información Mexicano de Bancos de Germoplasma
- Diagnóstico del Centro de Conservación de semillas



# Germoplasma conservado CC-SO-Región Norte

Familia	Cantidad	%
Agavaceae	16	1.3
Amaranthaceae	4	0.3
Apiaceae	1	0.1
Asteraceae	149	12.3
Brassicaceae	5	0.4
Cactaceae	108	8.9
Crassulaceae	51	4.2
Cucurbitaceae	20	1.7
Euphorbiaceae	9	0.7
Fabaceae	122	10.1
Leguminosae	46	3.8
Malvaceae	52	4.3
Poaceae	274	22.6
Portulacaceae	1	0.1
Rhamnaceae	1	0.1
Simmondsiaceae	137	11.3
Solanaceae	218	18.0
<b>Totales</b>	<b>1,214</b>	<b>100.0</b>

# Situación actual CC-SO-Región Norte

**Calidad fisiológica.** 10 % de la colección

**Caracterización de germoplasma.** 191 accesiones de maíz – datos de mazorca

**Evaluación de germoplasma.** Accesiones de maíz - Colecta maíces de Coahuila, Raza Ratón

**Regeneración de germoplasma.** Accesiones de maíz – pendiente actualización



# Problemática y necesidades CC-SO-Región Norte

**Equipo.** Reemplazo de compresor – des-humificador

**Personal técnico.** Actualmente se cuenta con un técnico de apoyo de medio tiempo

**Accesiones.** Datos de pasaporte incompletos; Tamaño de muestra muy pequeña

Proyecto UTF/MEX/145/MEX Enmienda 2, en su subcomponente 2.2 Información para la conservación de recursos genéticos acuáticos, agrícolas, microbianos y pecuarios de importancia para la seguridad alimentaria.

# GRACIAS



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**2022** *Ricardo Flores*  
*Año de Magón*  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# Módulo II: Conservación *ex situ*

**Mantenimiento y ampliación de la  
conservación *ex situ* de germoplasma**

CNRG (Conservación a largo  
plazo y criopreservación)

**Dr. José Fernando de la Torre Sánchez**  
Director del CNRG-INIFAP



# Conservación a largo plazo de semillas ortodoxas

## ➤ Infraestructura de conservación

En cuanto a conservación de semillas se refiere el CNRG cuenta el Laboratorio Agrícola Forestal Sección Semillas Ortodoxas. En las instalaciones de este Laboratorio, se realizan todas las actividades con la evaluación de calidad, acondicionamiento y conservación de semillas.





## ➤ Infraestructura de conservación

El CNRG cuenta con dos cámaras frías para almacenamiento a largo plazo con condiciones de  $-18^{\circ}\text{C}$  y 30% de humedad relativa ( $746\text{ m}^3$ ) para almacenar y resguardar a largo plazo 300,000 accesiones en cada una.

Además, el Laboratorio Agrícola Forestal Sección Semillas Ortodoxas cuenta con dos cuartos fríos de almacenamiento temporal, uno a una condición de  $4^{\circ}\text{C}$  y 30% HR con una capacidad de  $94\text{ m}^3$  y otro a una condición de  $0^{\circ}\text{C}$  y 30% de HR con una capacidad de  $46\text{ m}^3$ .



Cámara de conservación a  $4^{\circ}\text{C}$



2 Cámaras de conservación a largo plazo a  $-18^{\circ}\text{C}$



Cámara de conservación de almacenamiento a  $0^{\circ}\text{C}$



## ➤ Inventario de germoplasma conservado en la modalidad de semillas ortodoxas

En el Centro Nacional de Recursos Genéticos del INIFAP se resguardan a largo plazo 27,798 accesiones de 544 especies agrícolas de 167 géneros.

No.	Cultivo	No. accesiones
1	Maíz	9,607
2	Frijol	8,401
3	Trigo	1,103
4	Chile	968
5	Amaranto	908
6	Otros cultivos y especies	6,811
7	Especies forestales	1,975
<b>Total</b>		<b>29,773</b>

## ➤ Servicios que ofrece el CNRG a la industria en cuanto a análisis y almacenamiento de semillas ortodoxas



En cuanto a semillas, el CNRG ofrece a la industria semillera y a los sectores público y privado en general los siguientes servicios:

- **Análisis de semillas**

Actualmente el ensayo “**Evaluación de la calidad física y fisiológica de Semillas**” está acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación bajo la **norma NMX-EC-17025-IMNC-2018 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración**, el cual tiene su alcance los siguientes servicios:

Análisis de pureza física, peso de mil semillas, determinación del contenido de humedad, análisis de la integridad física de con rayos X, evaluación de la viabilidad por el método de tetrazolio y evaluación de la germinación.

- **Almacenamiento temporal y depósito restringido de semillas**





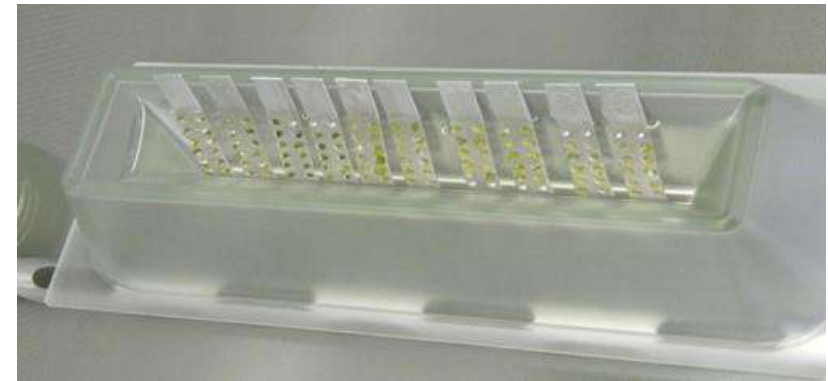
En el laboratorio Agrícola-Forestal sección cultivo *in vitro* y crioconservación de tejido vegetal, se cuenta con la siguiente infraestructura.

- ✓ Cuatro cuartos fríos para preservación de plantas *in vitro* bajo condiciones de mínimo crecimiento.
- ✓ Dos para especies tropicales (24 °C), dos para especies templadas (18 °C).
- ✓ Cuatro cámaras con condiciones controladas para conservación a 8°C
- ✓ Volumen total: 396.4 M<sup>3</sup>
- ✓ Capacidad estimada: 198,000 plántulas (500 accesiones/m<sup>3</sup>).



## ➤ Continuación

- ✓ El CNRG cuenta con infraestructura para conservar a largo plazo accesiones de germoplasma vegetal (nitrógeno líquido).
- ✓ Cuenta con 10 contenedores N<sub>2</sub>L con capacidad para 60,000 muestras/contenedor.
- ✓ Con lo que se tiene una capacidad real de 600,000 muestras.



# ➤ Inventario de germoplasma conservado en la modalidad cultivo *in vitro* y crioconservación de tejido vegetal.

## Agrícolas

Géneros  
13

Especies  
18

Accesiones  
223

Unidades de  
Germoplasma  
2, 367

- 1.- Chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.)
- 2.- Papa (*Solanum tuberosum* L.)
- 3.- Vainilla (*Vanilla planifolia*, V. oreja de burro, V. odorata, V. pompona, V. insignis, Hibrido X)
- 4.- Cítricos (limón)
- 5.- Agaves
- 6.- Cactáceas
- 7.- Ajo (*Allium sativum* L.)





## ➤ Forestales

Géneros

38

Especies

52

Especies

58

Unidades de  
Germoplasma  
1,412

- 1.- *Cedrela odorata* L.
- 2.- *Pinus ayacahuite* Ehren.
- 3.- *Pinus chiapensis* (Martínez) Andresen
- 4.- *Pinus montezumae* Lamb.
- 5.- *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.
- 6.- *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken
- 7.- *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.
- 8.- *Gmelina arborea* Roxb.
- 9.- *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.
- 10.- *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken
- 11.- *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.
- 12.- *Gmelina arborea* Roxb.
- 13.- *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco
- 14.- *Swietenia macrophylla* King



➤ Servicios que ofrece el CNRG en cuanto al área de cultivo *in vitro* y crioconservación de tejido vegetal.

- ✓ Conservación de tejido vegetal en condiciones de crecimiento mínimo. De acuerdo a los requisitos de la Norma NMX – EC – 17025 – IMNC – 2006 ante la Entidad Mexicana de Acreditación (ema).
- ✓ Establecimiento *in vitro* de tejido vegetal.
- ✓ Multiplicación masiva de especies vegetales *in vitro* y en vivero.
- ✓ Conservación a largo plazo (crioconservación).
- ✓ Capacitación en él área de conservación a mediano y largo plazo.

## ➤ Ruta crítica del resguardo de germoplasma de semillas ortodoxas y tejidos propagados *In vitro* en el CNRG

**ACCIÓN 1.** Llegada del material al CNRG y documentación

**ACCIÓN 2.** El curador dictamina la aceptación de la accesión.

**ACCIÓN 3.** El material se deposita en el área de almacenamiento temporal (4 °C) durante el tiempo que se realice el ensayo de evaluación física y fisiológica de la semilla. En el caso de material vegetal, se dejarán por un día en el cuarto de cuarentena, para posteriormente realizar el proceso de establecimiento *in vitro*.

**ACCIÓN 4.** Una vez realizada la evaluación de la calidad en semillas y el establecimiento del material vegetal en condiciones *in vitro*, se emitirá el informe de ensayo respectivo y el certificado de depósito, cuando el material cumpla las condiciones de calidad para su conservación.

**ACCIÓN 5.** Cumplidas las condiciones de calidad, el material seguirá con el proceso de acondicionamiento, conservación y resguardo en la cámara de conservación a largo plazo (-18 °C) o cámaras de crecimiento mínimo y crioconservación, donde estará en resguardo.



# Ruta de acceso y distribución de RFAA en el CNRG



# GRACIAS



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**2022** *Ricardo Flores*  
*Año de Magón*  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



## Módulo II: Conservación *ex situ*

---

**Mantenimiento y ampliación de la  
conservación *ex situ* de germoplasma**

**“Red Centros de Conservación”**

CC-SR-Clima Subtropical

**M. en C. Bernardo Bernal Valenzo**

Fundación Salvador Sánchez Colín-CICTAMEX, S.C.



# Antecedentes

- En 2007 como parte de la Red Centros de Conservación se definieron tres lugares para especies que producen semillas recalcitrantes o que su reproducción es vegetativa.
- En base a las condiciones climáticas donde se desarrollan las especies colectadas se definieron:
  - ✓ CC-SR-Clima Templado
  - ✓ CC-SR-Clima Subtropical
  - ✓ CC-SR-Clima Tropical
- El establecimiento se realiza en una plantación tipo seto, es decir, que solo se conserve la accesión.



Templado

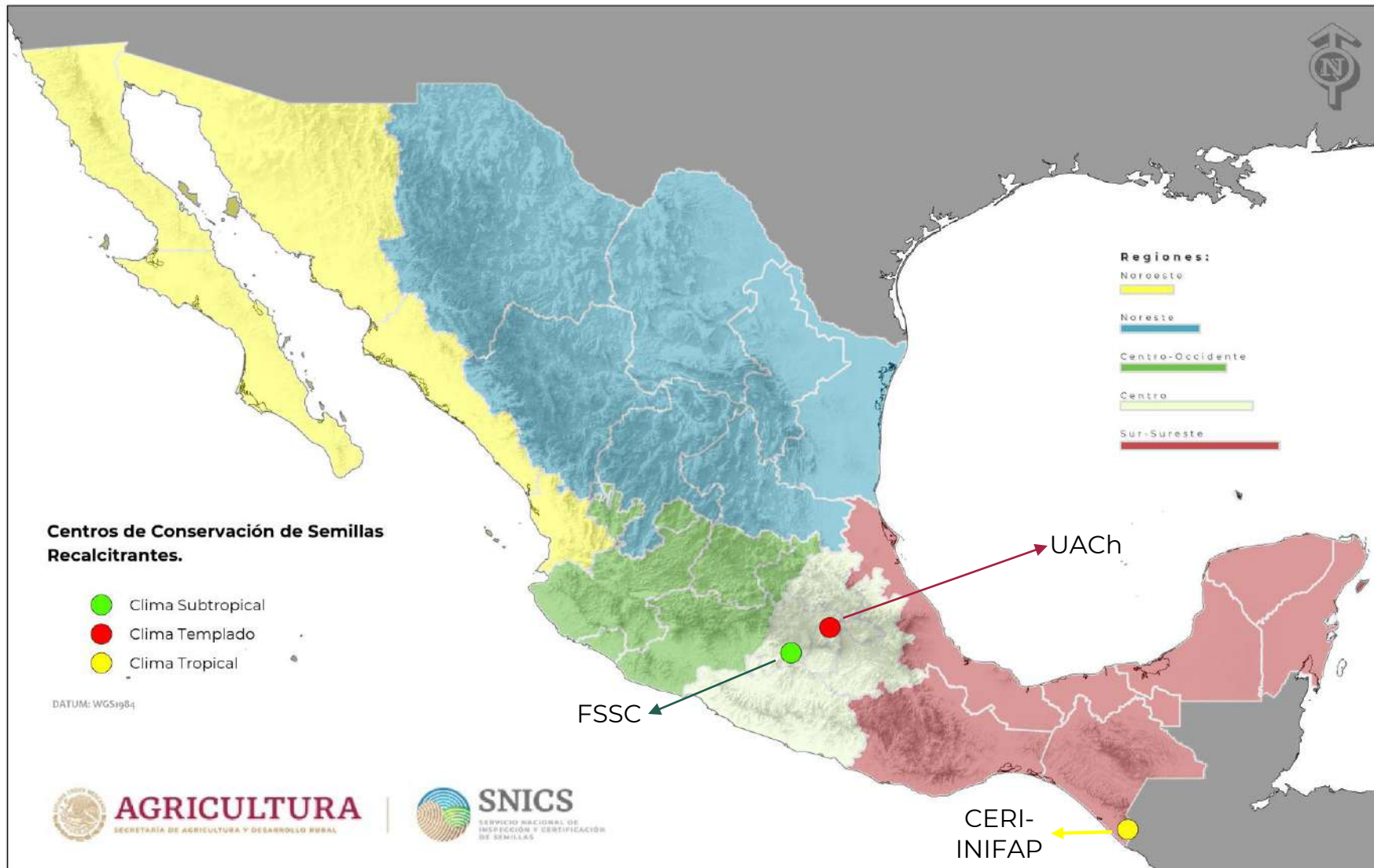


Subtropical



Tropical

# Red Centros de Conservación



# Red Centros de Conservación

Centros de conservación de semillas recalcitrantes

Instancia	Centro de Conservación	No. de accesiones
UACH	CC-SR Clima Templado	427
FSSC- CICTAMEX	CC-SR Clima Subtropical	400
INIFAP- CERI	CC-SR Clima Tropical	338
<b>Total</b>		<b>1,165</b>

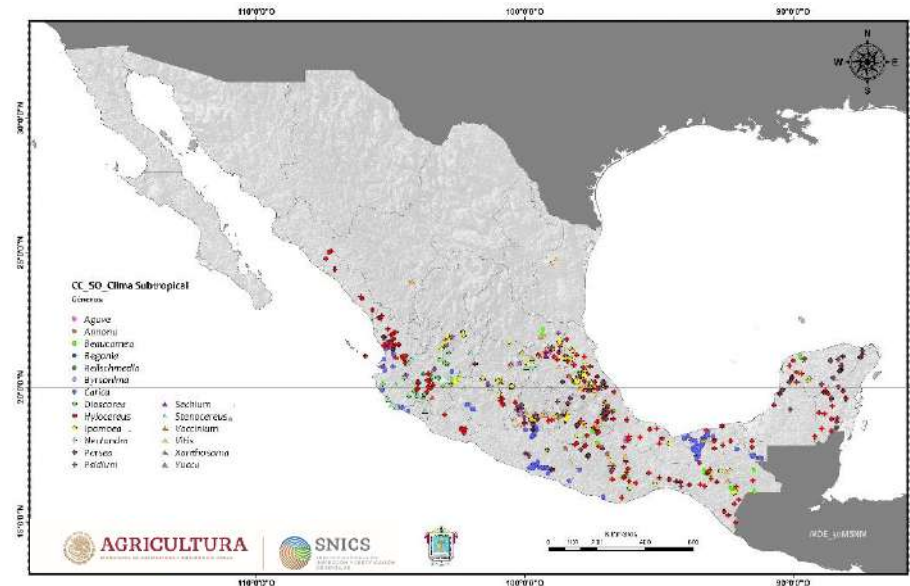


# Logros y oportunidades: Red Centros de Conservación CC-SR-Clima Subtropical

- Mantenimiento y ampliación de la conservación *ex situ* de germoplasma

## 1. Principales avances de CC-SR-Clima Subtropical

- ✓ Actualmente el banco resguarda alrededor de 400 accesiones de 5 familias



Puntos de colecta de las accesiones conservadas

# Logros y oportunidades: Red Centros de Conservación CC-SR-Clima Subtropical

## ➤ Mantenimiento y ampliación de la conservación *ex situ* de germoplasma

- Nanche (22 accesiones)

Familia: Malpighiaceae

Género: *Byrsonima*

Especie: *crassifolia*





# Logros y oportunidades: Red Centros de Conservación CC-SR-Clima Subtropical

- Pitaya (100 accesiones)

Familia: Cactaceae

Género: Stenocereus

Especie: spp.



- Vides (157 accesiones )

Familia: Vitaceae

Género: Vitis

Especie: spp.





# Logros y oportunidades: Red Centros de Conservación CC-SR-Clima Subtropical

- Chirimoyas (76 accesiones)  
Familia: Annona  
Género: *Annona*  
Especie: *cherimola*



- Aguacate (32 accesiones)  
Familia: Lauracea  
Género: *Persea*  
Especie: *americana*



# Logros y oportunidades: Red Centros de Conservación CC-SR-Clima Subtropical

## Actividades de mantenimiento





# Logros y oportunidades: Red Centros de Conservación CC-SR-Clima Subtropical

## 2. ¿Qué falta por hacer en la actividad prioritaria CC-SR-Clima Subtropical?

- Actualización de inventario de accesiones
- Recuperación de áreas de trabajo
- Actualización de la base de datos
- Solicitud de apoyo para el mantenimiento y conservación de accesiones

Proyecto UTF/MEX/145/MEX Enmienda 2, en su subcomponente 2.2 Información para la conservación de recursos genéticos acuáticos, agrícolas, microbianos y pecuarios de importancia para la seguridad alimentaria.



# GRACIAS



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**2022** *Ricardo Flores*  
*Año de Magón*  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



## Módulo II: Conservación *ex situ*

Mantenimiento y ampliación de la  
conservación *ex situ* de germoplasma.

“Colección *in vitro* Universidad Veracruzana”



**Dra. Rebeca Alicia Menchaca García**

Centro de Investigaciones Tropicales  
CITRO

Universidad Veracruzana

# Logros y oportunidades: Banco *in vitro* UV

- 1. Principales avances:** Se han mantenido 25 accesiones de Vanilla y 25 de Orquídeas la mayoría amenazadas y con potencial ornamental, se ha realizado investigación con las plántulas obtenidas
- 2. ¿Qué falta por hacer en la actividad prioritaria?** Mantenimiento de la infraestructura del banco *in vitro* /operario, reactivos
  - **Áreas de oportunidad** : propagar masivamente para resguardar, reintroducir, propagar híbridos resistentes. Nuevas investigaciones.
  - **Actividades y proyectos futuros**
  - Resguardo del banco *in vitro*
  - Incremento de la colección (nuevas accesiones de interés)



## Cultivo *in vitro*: Forma de conservación *ex situ*

Conjunto de técnicas en las que se usa células, como material para propagar el germoplasma manteniéndolo viable en condiciones asépticas en un medio de cultivo sintético, con temperatura y luz controlada.



**AGRICULTURA**

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**

SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**2022** Ricardo Flores  
Año de Magón

PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# Orquidario Universitario

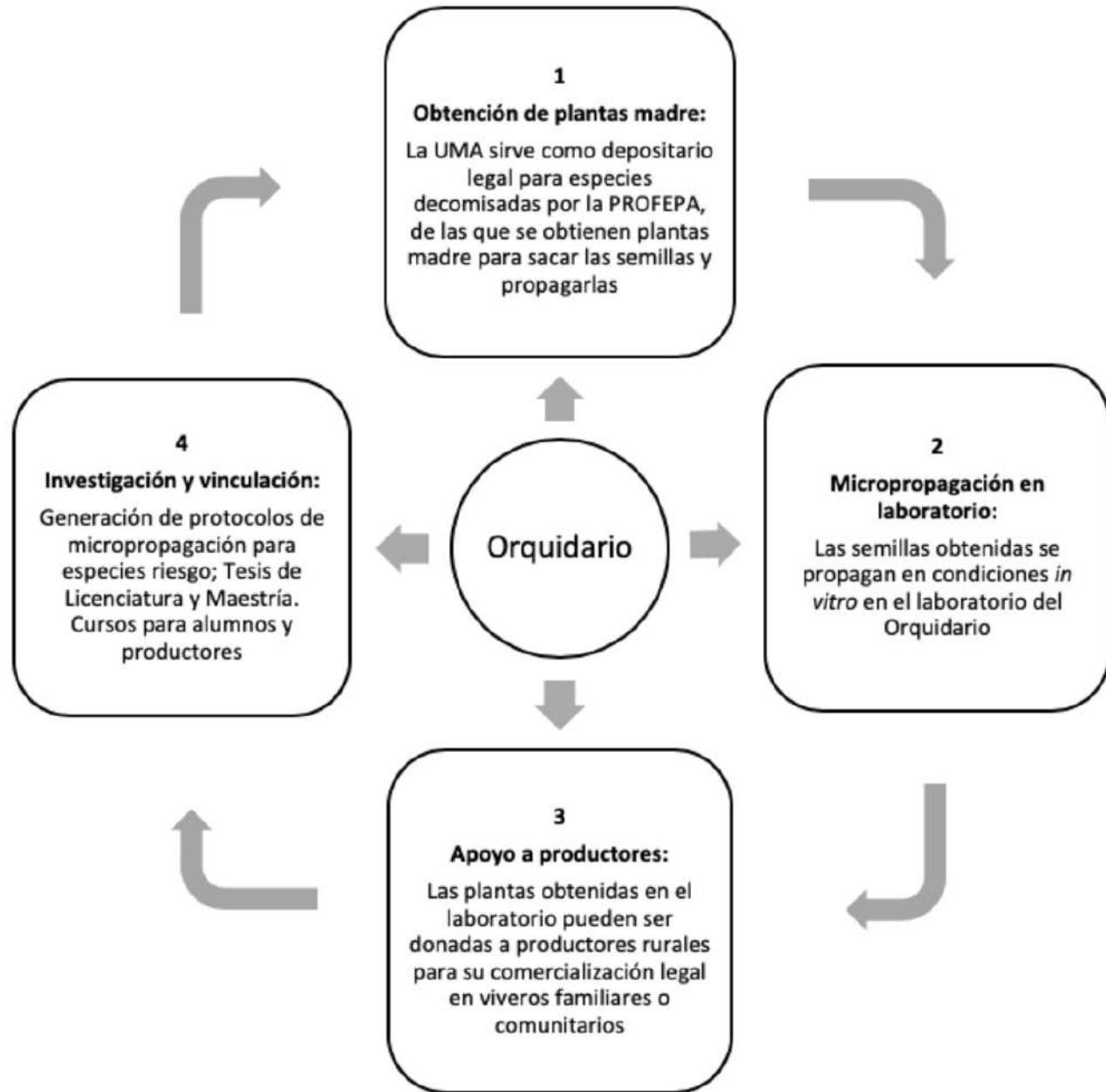








# Protocolo de propagación *in vitro*







Cuarto de  
incubación







**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**2022 Flores**  
Año de **Magón**  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA







**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**Ricardo Flores**  
**2022 Año de Magón**  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA









- Vanilla planifolia
- Híbridos
- V. planifolia x V pompona
- V.pompona x V planifolia



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**2022 Flores**  
Año de **Magón**  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# Los híbridos producidos in vitro ya se han establecido en el campo





Las investigaciones en banco *in vitro*

han demostrado que los híbridos de vainilla poseen :

Resistencia a Fusarium

Resistencia a falta de agua





**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**

**Facultad de Biología**

**INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN LA PATOGENICIDAD  
DE *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* EN HÍBRIDOS DE *Vanilla*  
*planifolia* x *V. pompona***

**TESIS**

**TRABAJO DE EXPERIENCIA RECEPTIVAL  
QUE PRESENTA:**

**JOSÉ MARTÍN BARREDA CASTILLO**

**DIRECTORA: Dra. Rebeca Alleia Menchaca García  
CODIRECTOR: Dr. Mauricio Luna Rodríguez**

Xalapa, Ver.

16/01/2020

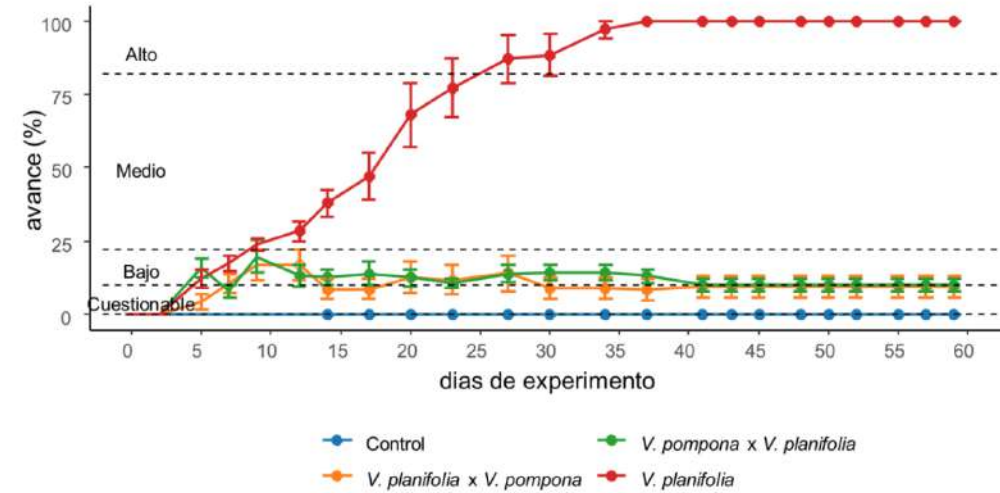


**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**2022 Flores**  
Año de **Magón**  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

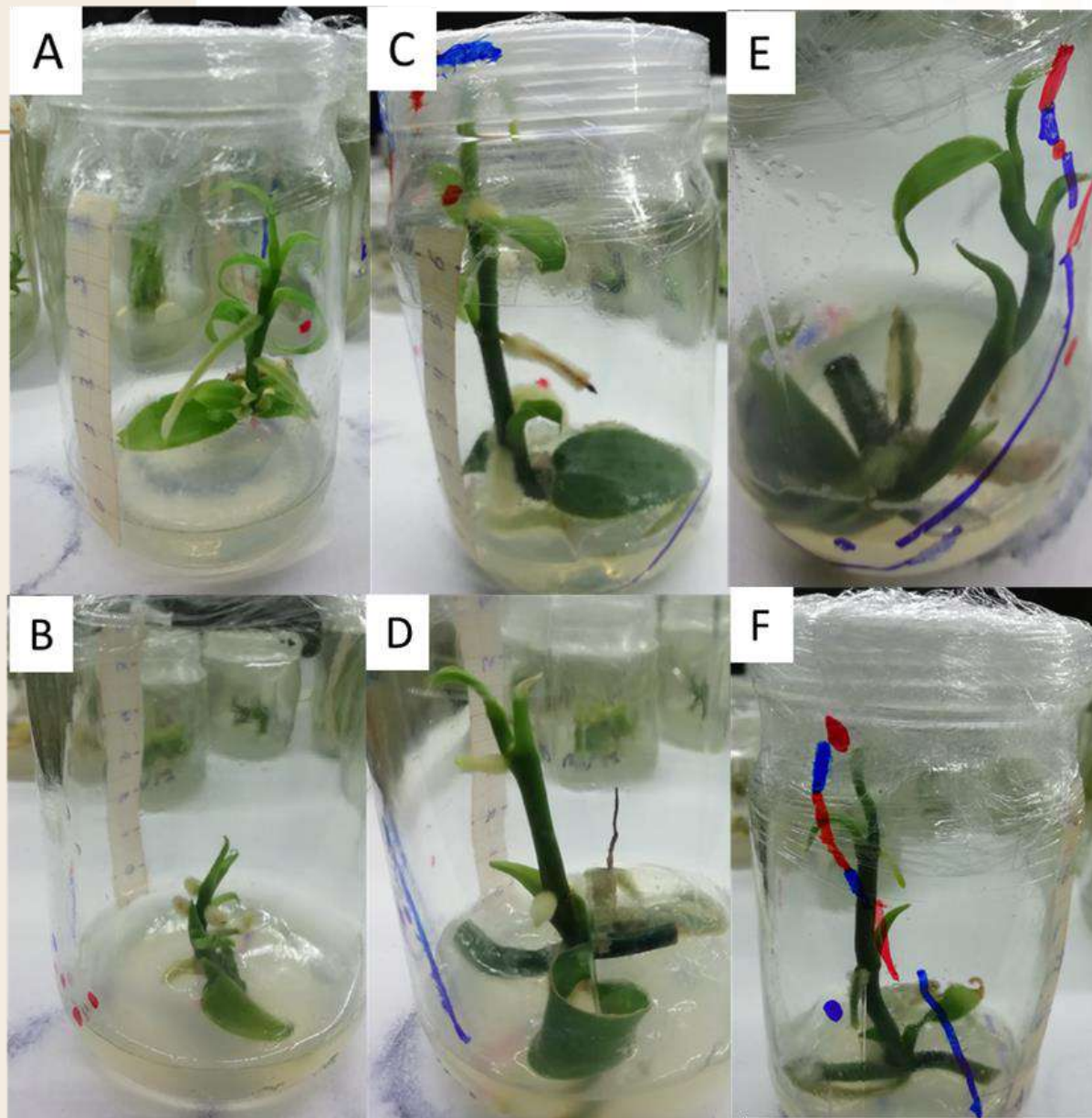




**Figura 12.** Comparación del avance del daño de *F. oxysporum* en raíces de vainilla a 30 °C. *V. planifolia* fue la más afectada al término del experimento, híbridos con mayor resistencia. Se muestra media y error estándar, en las líneas punteadas se indica el grado de patogenicidad

## Resistencia a Fusarium

# Resistencia a sequía





Mantenimiento

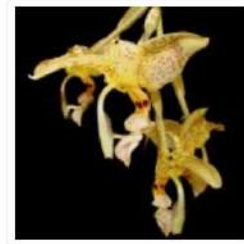
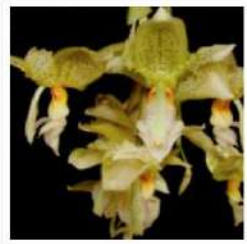
Incremento de la colección in vitro con nuevas accesiones de interés

Potencial Investigación  
Propagación masiva de plántulas para entrega a productores o ensayos de reintroducción al campo



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS





# GRACIAS



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**Ricardo Flores Magón**  
2022 Año de Magón  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# Módulo II: Conservación *ex situ*

Mantenimiento y ampliación de  
conservación *ex situ* de *Tigridia*

“Red Tigridia”

**Dr. Luis M. Vázquez García**

Profesor del Centro Universitario  
UAEM Tenancingo



*Tigridia pavonia*

# ¿Se deben conservar *ex situ* las tigridias?

- 1) Seis especies se encuentran dentro de la NOM.059.2010.
- 2) Otras especies poseen poblaciones sumamente bajas, de 20 a 30 ejemplares, *Tigridia matudae*, *T. hintonii*, *T. nanchititlensis*.
- 3) El deterioro de los ecosistemas amenaza su existencia.



# México cuenta con 37 especies y 11 subespecies

Se han colectado 34 especies (91 %) y 11 subespecies (100 %)

Especies	Si/No adaptada	Medianamente adaptadas
1) <i>Tigridia amatlanensis</i>	--	--
2) <i>Tigridia augusta</i>		Si
3) <i>Tigridia bicolor</i>		Si
4) <i>Tigridia catarinensis</i>	No	
5) <i>Tigridia chiapensis</i>	No	
6) <i>Tigridia chrysantha</i>	No	
7) <i>Tigridia dugesii</i>	No	
8) <i>Tigridia duranguense</i>	No	
9) <i>Tigridia estelae</i>	No	
10) <i>Tigridia flammea</i>	No	
11) <i>Tigridia galanthoides</i>	No	
12) <i>Tigridia graciela</i>	No	
13) <i>Tigridia hintonii</i>	No	
14) <i>Tigridia huajuapanensis</i>	No	
15) <i>Tigridia illecebrosa</i>	No	
16) <i>Tigridia immaculata</i>	---	---
17) <i>Tigridia inusitata</i>	No	
18) <i>Tigridia mariaetrinitatis</i>		Si
19) <i>Tigridia martinezii</i>	No	

# México cuenta con 37 especies y 11 subespecies

Especies	Si/No adaptada	Medianamente adaptadas
20) <i>Tigridia matudae</i>	No	
21) <i>Tigridia meleagris</i>	Si	
22) <i>Tigridia molseediana</i>	No	
23) <i>Tigridia mortonii</i>	No	
24) <i>Tigridia multiflora</i>	No	
25) <i>Tigridia nanchitlensis</i>	No	
26) <i>Tigridia oculensis</i>	Si	
27) <i>Tigridia orthantha</i>	No	
28) <i>Tigridia pavonia</i>	Si	
29) <i>Tigridia potosina</i>	---	---
30) <i>Tigridia pugana</i>	---	Si
31) <i>Tigridia pulchella</i>	No	
32) <i>Tigridia purpusii</i>	No	
33) <i>Tigridia rzedowskiana</i>	No	
34) <i>Tigridia seleriana</i>	No	
35) <i>Tigridia suarezii</i>	No	
36) <i>Tigridia tepoxtlana</i>	No	
37) <i>Tigridia venusta</i>	No	



# México cuenta con 37 especies y 11 subespecies

Subespecies	Si/No adaptada	Medianamente adaptadas
1) <i>Tigridia alpestris</i> subespecie <i>alpestris</i>	No	
2) <i>Tigridia alpestris</i> subsp. <i>obtusa</i>	No	
3) <i>Tigridia ehrenbergii</i> subsp. <i>ehrenbergii</i>	No	
4) <i>Tigridia ehrenbergii</i> subsp. <i>flaviglandifera</i>	No	
5) <i>Tigridia hallbergii</i> subsp. <i>lloydii</i>	Si	
6) <i>Tigridia hallbergii</i> subsp. <i>hallbergii</i>	No	
7) <i>Tigridia mexicana</i> subsp. <i>mexicana</i>		Si
8) <i>Tigridia mexicana</i> subsp. <i>liliacina</i>	No	
9) <i>Tigridia mexicana</i> subsp. <i>passiflora</i>	No	
10) <i>Tigridia vanhouttei</i> subsp. <i>roldanii</i>	Si	
11) <i>Tigridia vanhouttei</i> subsp. <i>vanouttei</i>	Si	

Adaptación *ex situ* de especies y  
subespecies de *Tigridia*  
(Colecta de 34 especies y 11 subespecies)  
Periodo de 12 años

Adaptadas	Medianamente adaptadas	No adaptadas	Total
2 especies	4 especies	28 especies	34 especies
3 subespecies	1 subespecie	7 subespecies	11 subsp.



# Especies adaptadas *ex situ*



*Tigridia pavonia*



*Tigridia meleagris*



# Subespecies de *Tigridia* adaptadas *ex situ*



*T. hallbergii* ssp. *lloydii*



*T. vanhouttei* ssp. *Vanhouttei*



*T. vanhouttei* ssp. *roldanii*



# Especies medianamente adaptadas *ex situ*



*Tigridia augusta*



*Tigridia bicolor*

# Especies medianamente adaptadas *ex situ*



*Tigridia pugana*



*Tigridia mariaetrinitatis*



# Subespecies medianamente adaptadas *ex situ*



*T. mexicana ssp. mexicana*

# Adaptación *ex situ* de especies y subespecies de *Tigridia*

(Colecta de 34 especies y 11 subespecies)

Periodo de 12 años

Adaptadas	Medianamente adaptadas	No adaptadas	Total
2 especies	4 especies	28 especies	34 especies
3 subespecies	1 subespecie	7 subespecies	11 subsp.
11.2 %	11.2 %	77.6 %	



# Red Tigridia

¿Qué debemos hacer para su conservación *ex situ*? :  
seguir trabajando

- 1) Conservación en invernadero.
- 2) Conservación a cielo abierto a diferentes altitudes:
  - a) 1500-1900 m, b) 1900-2100, c) 2100-2800.



*Tigridia matudae*

GRACIAS



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



Ricardo  
**2022 Flores**  
Año de **Magón**  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# Módulo II: Conservación *ex situ*

## Actividad Prioritaria 7: Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*.

### “Red Vainilla”



**Dr. Delfino Reyes López**  
Profesor Investigador (BUAP)

### “Red Cactáceas”



**M.C. Edith Villavicencio  
Gutiérrez**  
Investigadora (Campo  
Experimental Saltillo-INIFAP)

### “Red Amarantho”



**Dr. Eduardo Espitia Rangel**  
Investigador (Campo  
Experimental Valle de México-  
INIFAP)

# Módulo II: Conservación *ex situ*

---

Regeneración y multiplicación de las  
muestras *ex situ*

“Red Vainilla”

Dr. Delfino Reyes López  
(Profesor investigador: Facultad de  
Ciencias Agrícolas y Pecuarias de la  
Benemérita Universidad Autónoma de  
Puebla)





# Logros y oportunidades: Red Vainilla

## ➤ Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*

1. Principales avances de la Red en la Actividad prioritaria ( Regeneración y multiplicación de muestras *ex situ* )

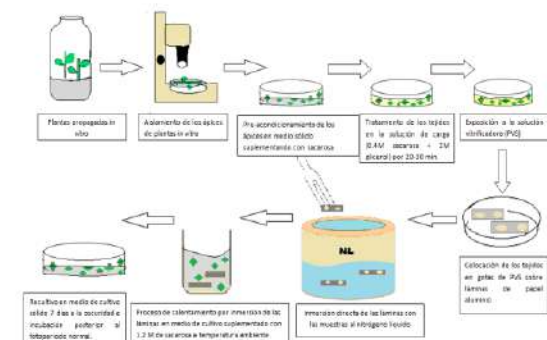
### Estrategia de conservación *ex situ* Red Vainilla



Banco de  
germoplasma en  
vivo



Conservación  
In vitro



Crio  
conservación



Actualmente se cuentan con 100 accesiones de la especies de *V. planifolia*, *V. pompona*, *V. inodora* *V. odorata*, *V. Insignis* Provenientes de los estados de Puebla, Oaxaca, Chiapas y Quintana Roo y Veracruz

Cada una de las accesiones cuenta con sus datos pasaporte





# Conservación *in vitro*



Se tienen en resguardo 25 accesiones de diferentes especies





*Vanilla planifolia*  
Alto grado erosión genética  
(FAO,1995) .

Especie amenazada  
(NOM ECOL 059)



**Línea estratégica 7. Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*:**

Las especies que se necesitan multiplicación *in vitro* son las especies

Odorata, Insignis e Inodora



*V. inodora*



*V. insignis*



**Indicador 22.** Número de accesiones *ex situ* regeneradas o multiplicadas

Solo sean multiplicado 5 accesiones correspondientes a *V. planifolia* y *Pompona*





**Indicador 23.** Porcentaje de accesiones ex situ que necesitan regeneración

Se necesita el 100 % de accesiones que sean regeneradas y multiplicadas

**Indicador 24.** Porcentaje de accesiones *ex situ* que necesitan regeneración para la cual no existe presupuesto; 100% de accesiones



# GRACIAS



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**2022** *Ricardo Flores*  
*Año de Magón*  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA





## Módulo II: Conservación *ex situ*

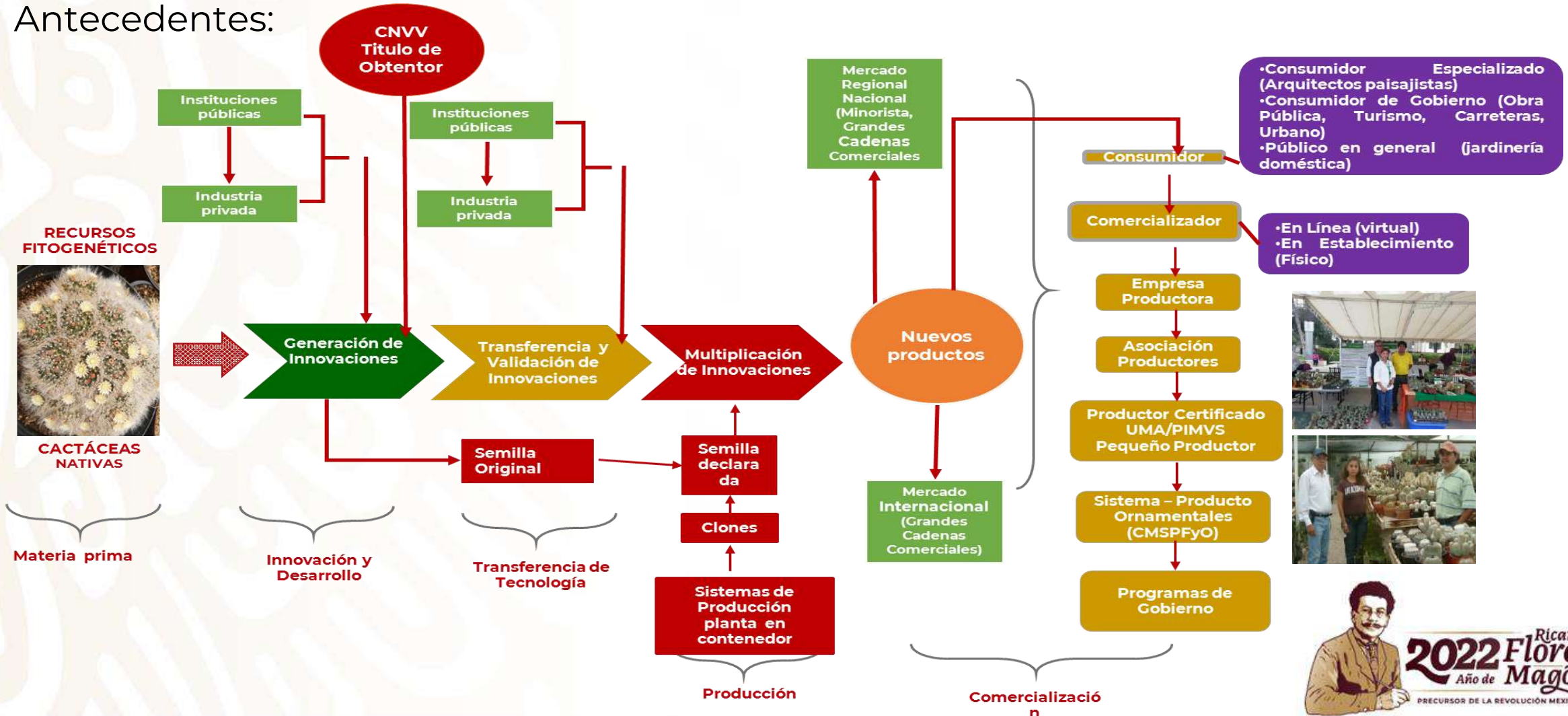
### Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ* “Red Cactáceas”

**M.C. Edith E. Villavicencio Gutiérrez**  
Investigadora del Campo Experimental  
Saltillo-INIFAP

# Logros y oportunidades: Red Cactáceas

## ➤ Línea 7. Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*.

Antecedentes:





# Logros y oportunidades: Red Cactáceas

- Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*.

## 1. Principales avances

1. Diagnóstico y accesiones: 160 Cactáceas

2. Conservación: más de 800 22 géneros



# Logros y oportunidades: Red Cactáceas

➤ Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*.

## 1. Principales avances

### Actividades concluidas

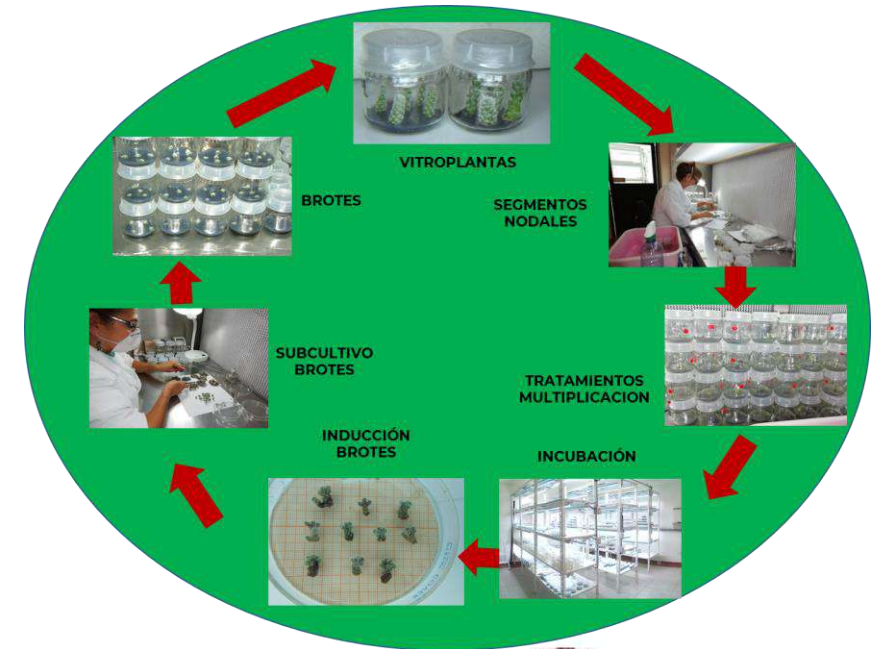
1. Protocolos de micropropagación *in vitro*

Bonete o birrete de obispo (*A. myriostigma* Lem.)

Biznaga cono invertido de Kunth (*T. knutianus*)

Biznaga cono invertido de Viereck (*T. viereckii*)

Biznaga blanca o nido de golondrina (*E. micromeris* (Engelm.).





# Logros y oportunidades: Red Cactáceas

- Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*.

## 1. Principales avances

### Actividades concluidas

Tecnología de fertirriego para cactus (*Mutinusus*).



# Actividades en marcha

- **Indicador 22. Número de accesiones *ex situ* regeneradas o multiplicadas.**
- Conservación y regeneración de la colección *in vitro* (19).



- Selección y multiplicación de materiales con premejoramiento (*Astrophytum*).



- Incremento de accesiones *in vivo*





# Actividades en marcha

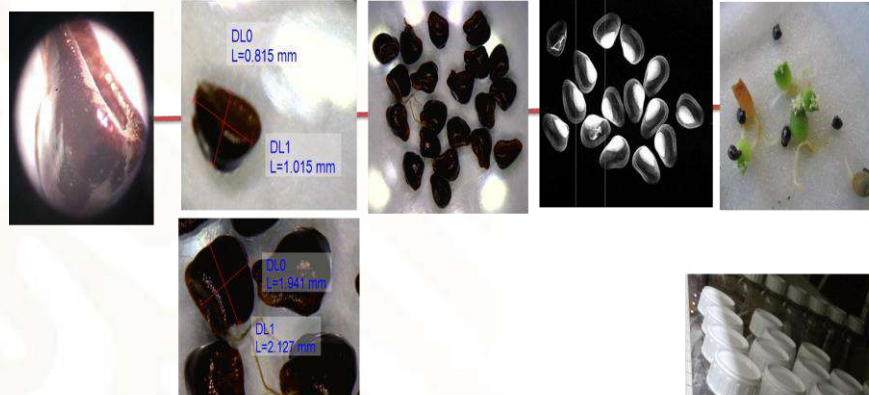
- **Indicador 23 y 24. Porcentaje de accesiones *ex situ* que necesitan regeneración para la cual no existe presupuesto.**
- Técnica de micropropagación de accesiones en peligro de extinción del DCH, rescate, conservación, regeneración e

no pasas.



# Actividades en marcha

- **A 3. Utilización sostenible**
- **Línea 12. (L12)-Apoyo a la producción y distribución de semillas.**
- Producción de semilla en categoría declarada (*Astrophytum* (2), *Aztekium* (1) *Echinocactus* (2) *Ferocactus* (1) *Leuchtenbergia* (1), *Mammilloidia* (1) ISTA y SNICS para conservación a corto y largo plazo.





## 2. Qué falta por hacer?

### ➤ Áreas de oportunidad

Cactáceas RFAA en uso 43 variedades de uso común que requieren premejoramiento y mejoramiento.

Cactáceas RFAA concentran en el noreste México existiendo 20 productores bajo recursos. impulsar esta cadena productiva con tecnología sobre conservación *in situ* (manejo de germoplasma), conservación *ex situ* (propagación, uso y potenciación de material nativo).

Productores con infraestructura, incrementar y mejorar la calidad de plantas de maceta.

Estudios citogenéticos, filogenia y taxonómicos en material de uso ornamental.

Selección de progenitores cruza interespecíficas.

Caracterización de materiales.

Incrementar participación productores y estrategia de capacitación.

## 2. Qué falta por hacer?

### ➤ Actividades y proyectos prioritarios

futuros en la actividad prioritaria. Impulsar practicas sustentables para conservación de RFAA

Etapa/Actividad	Impacto
Mantenimiento del BGC.	Recolección selectiva, fuente de germoplasma para su conservación, regeneración, multiplicación, uso y potenciación. Incremento de accesiones.
Propagación de accesiones, ciclos de selección.	Evaluación de caracteres y selección de materiales
Regeneración de muestras in vitro de cactáceas nativas de la subfamilia <i>Cactoideae</i> (tribus <i>Cacteae</i> y <i>Pachycereae</i> ).	Mejores prácticas para la producción de plantas de ornato. Incremento de materiales. ATT.
Tecnología de fertilización para cactus cilíndricos, globosos y columnares en contenedor.	Reducción de costos, mejores prácticas para la producción de plantas de ornato Acciones de ATT en módulos de producción. Eventos de difusión, Formación de recursos humanos, Ficha Tecnológica. Artículo Científicos.
Análisis de la calidad física y fisiológica de accesiones de semilla ortodoxa de cactáceas ornamentales tipo declarada.	Disponibilidad de germoplasma, regulación de la comercialización y número de productores
Caracterización citogenética y morfológica de germoplasma de uso ornamental.	Selección de progenitores para cruza interespecíficas y mejoramiento.
Caracterización molecular y generación de huella genética de especies de cactáceas del desierto	Protección de especies
Acciones de gestión para el fomento a la producción, distribución y comercialización de especies nativas mexicanas.	Fortalecer la cadena de valor, promover uso, potenciación y sostenibilidad del RFAA. Incremento de la producción agropecuaria.
Promoción dentro de las redes sociales del CMSPFyO del "Día Nacional de las cactáceas"	Fortalecer la cadena de valor, promover uso, potenciación y sostenibilidad del RFAA.



<http://bibliat.unam.mx/es/revista/revista-ceas-2017>

<http://ripermes.gri-d.net/individual/12259>

<http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/963>

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment\\_data/file/104046/monitoreo\\_agricola\\_agricultura\\_bispos.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment_data/file/104046/monitoreo_agricola_agricultura_bispos.pdf)

<http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/963>

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=org.scielo.pub%2F0002-2288\(2017\)0001%3C0000%3E::1-0](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=org.scielo.pub%2F0002-2288(2017)0001%3C0000%3E::1-0)

<http://www.comafi.mx/memorias-de-congreso>

<http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/963>

<http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/963>

<http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/963>

[http://www.scielo.org.mx/pdf/remcf/vn14/0002-2288\(2017\)0001%3C0000%3E::1-0.pdf](http://www.scielo.org.mx/pdf/remcf/vn14/0002-2288(2017)0001%3C0000%3E::1-0.pdf)

<https://doi.org/10.29372/remcf.vn14.2017.0001.0000>

<http://www.actahort.org/books/983/>

# GRACIAS

**M. C. Edith Villavicencio Gutiérrez**  
**Investigador Programa Manejo Forestal Sustentable y**  
**Servicios Ambientales**

[redcactaceas2021@gmail.com](mailto:redcactaceas2021@gmail.com)



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**2022 Flores**  
Año de **Magón**  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# Módulo II:

## Conservación *in situ*

**Regeneración y multiplicación de las  
muestras *ex situ***

“Red Amaranto”

**Dr. Eduardo Espitia Rangel**

Investigador (INIFAP-Campo Experimental  
Valle de México)



# Logros y oportunidades: Red Amaranto

## Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*

### 1. Principales avances de la Red en Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*

- Actividades concluidas
- Se regeneraron 337 accesiones
- **Hypochondriacus**
- Cruentus
- Hybridus
- edulis

ESPECIE	ORIGEN	NÚMERO DE COLECTAS
A. hypochondricus	México, India, Nepal	372
A. cruentus	México, Guatemala, África	103
A. caudatus	Perú, Nepal, Argentina	30
A. hybridus	México, Ecuador, EEUU	26
A. blitum (¹)	Hong Kong	2
A. tricolor (¹)	China, Taiwán, Tailandia	33
Cruzas	Rodale Research Center	75
Palmeri	México	1
	Total	642

- 75 datan de 1993, las cuales se encontraban almacenadas en una bodega del INIFAP
- Las 262 accesiones restantes son colectas realizadas en años anteriores y que presentaba poca semilla.



# Logros y oportunidades: Red Amaranto

## Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*

1. Principales avances de la Red en Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*
  - Actividades concluidas

Se rescataron materiales  
Precoces y de baja altura  
de planta



# Logros y oportunidades: Red Amaranto

## Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*

1. Principales avances de la Red en Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*
  - Actividades concluidas
    - **El amaranto en la soberanía alimentaria: Caracterización molecular de especies silvestres y cultivadas para el mejoramiento de cultivos comerciales CONACYT**
  - Actividades en marcha
    - **Recolección de germoplasma, recopilación, obtención y generación de información sobre la diversidad de Amaranthus en México CONABIO**



# Logros y oportunidades: Red Amaranto

## Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*

2. ¿Qué falta por hacer en Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*
  - Áreas de oportunidad (carencias) detectadas a partir de los resultados obtenidos
    1. Hace falta rescatar mas accesiones de la colección de INIFAP
    2. Hay especies de las que se colecto muy poca semilla que se debe incrementar

watsonii



greggii

# Logros y oportunidades: Red Amaranto

## Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*

2. ¿Qué falta por hacer en Regeneración y multiplicación de las muestras *ex situ*

Actividades y proyectos prioritarios futuros en la actividad prioritaria

**Los bancos asignados deberán verificar si tienen accesiones con poca semilla o baja germinación con el fin de promover la regeneración de las mismas**



# GRACIAS



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**2022** *Ricardo Flores*  
*Año de Magón*  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# Módulo II: Conservación *ex situ*

---

## Preguntas y Comentarios

Todos





# Módulo II: Conservación *ex situ*

## Reflexiones del Módulo

**Dr. Leobigildo Córdova Téllez**

Titular del SNIC y Coordinador del Subcomité  
de Recursos Genéticos Agrícolas



# Módulo II: Conservación *ex situ*

## Cierre

**Dr. Leobigildo Córdova Téllez**

Titular del SNICS y Coordinador del Subcomité  
de Recursos Genéticos Agrícolas



# GRACIAS



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**SNICS**  
SERVICIO NACIONAL DE  
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN  
DE SEMILLAS



**2022** *Ricardo Flores*  
*Año de Magón*  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA