



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**

**DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**

**POSGRADO DE HORTICULTURA**

**Programa de Universitario Investigación en Fruticultura**

**“DISTRIBUCIÓN Y ÁREAS POTENCIALES PARA COLECTA DE GERMOPLASMA DE *Persea americana* Mill. EN MÉXICO”**



Ing. Norman Aguilar-Gallegos  
Dr. Alejandro F. Barrientos-Priego  
M. C. Carlos A. Núñez-Colín  
Dra. Ma. Teresa Martínez-Damián

*noviembre, 2007*

## Introducción

- El género *Persea*, es económica y ecológicamente importante.
- Es un taxón dominante en los bosques montañosos de neblina.
- Muchas especies pueden estar en peligro de extinción.



## Introducción

La conservación de germoplasma de *Persea* es importante para sostener la industria aguacatera del futuro de México y la Mundial.



## Introducción

- México es el país con mayor riqueza del género.
- Pero hay una carencia de acciones destinadas a la conservación de los recursos genéticos.
- Por lo que es importante promover acciones de este tipo, a través de una exploración planificada y la colecta selectiva.



## Objetivo

Realizar un inventario de ejemplares de herbario para después, mediante análisis multivariado con un programa de biodiversidad cartográfica de germoplasma, obtener la predicción de las áreas de distribución *Persea americana* Mill.

## Materiales y Métodos

- Se visitaron los siguientes herbarios para obtener la información respectiva:

Institución	Estado
Herbario Nacional, UNAM	D.F.
Herbario del Colegio de Postgraduados	México
Herbario de la División de Ciencias Forestales, UACH	México
Herbario del Instituto de Ecología XAL	Veracruz
Herbario XALU de la Universidad Veracruzana	Veracruz
Herbario del Colegio de la Frontera Sur	Chiapas

- También se consultaron varios herbarios en línea principalmente de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB).

## Materiales y Métodos

- Los datos se reunieron en una base de datos, y se obtuvo una colección fotográfica de cada ejemplar.
- Se utilizó el programa de cómputo FloraMap 1.1 para analizar con datos de altitud, lluvia y clima.
- Se obtuvieron proyecciones de las posibles áreas de distribución de *Persea americana* Mill.

## Materiales y Métodos

- Establecer el plan de colecta de la Red de Aguacate de Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI) de México, los sitios de mayor oportunidad.



## Resultados

- Se obtuvieron 827 fichas de herbarios y de la REMIB y se capturaron en una base de datos

## Resultados

- Número de ejemplares por Colección

Colección	Número de ejemplares
Herbario XAL del Insituto de Ecología, A.C. México	307
Banco Nacional de Germoplasma Vegetal, México	15
Herbario IEB del Instituto de Ecología, A.C. México (IE-Bajío)	122
Herbario de la Universidad de Texas - Austin, EUA (LL. Tex)	2
Herbario Sessé y Mocino: Plantas de la Real Expedición Botánica a Nueva España (1787 - 1803) (MA)	1
Jardín Botánico de Missouri (MO)	334
Herbario del CIBNOR	1
Herbario de la Universidad de Arizona, EUA (ARIZ)	9
Herbario del Centro de Investigación Científica de Yucatán, México (CICY)	25
Agentes Bioactivos de Plantas Desérticas de Latinoamérica (ICBG)	2
Herbario de Geo. B. Hinton, México	9
<b>Total de datos de la Colección</b>	<b>827</b>

# Resultados

## ■ Número de ejemplares por Especie

N. Científico	Número	N. Científico	Número
<i>Persea americana</i>	451	<i>Persea nubigena</i>	3
<i>Persea liebmannii</i>	105	<i>Persea sp. nov.</i>	3
<i>Persea sp.</i>	63	<i>Persea americana var. americana</i>	2
<i>Persea schiedeana</i>	48	<i>Persea flavifolia</i>	2
<i>Persea purpusii</i>	28	<i>Persea floccosa</i>	2
<i>Persea hintonii</i>	25	<i>Persea pachypoda</i>	2
<i>Persea longipes</i>	24	<i>Persea bourgeauviana</i>	1
<i>Persea americana var. drymifolia</i>	16	<i>Persea brevipetiolata</i>	1
<i>Persea parvifolia</i>	14	<i>Persea palustris</i>	1
<i>Persea chamissonis</i>	12	<i>Persea parviflora</i>	1
<i>Persea donnell-smithii</i>	10	<i>Persea podadenia var. glaberramea</i>	1
<i>Persea podadenia</i>	9	<i>Persea podadenia</i>	1
<i>Persea vesticula</i>	9	<i>Persea standleyi</i>	1
<i>Persea rufescens</i>	8	<i>Persea steyermarkii</i>	1
<i>Persea cinerascens</i>	4		
<b>Total</b>		<b>827</b>	

# Resultados

## ■ Número de ejemplares por Estado

Estado	Número	Estado	Número
Campeche	10	Nulo	11
<b>Chiapas</b>	<b>71</b>	<b>Oaxaca</b>	<b>138</b>
Chihuahua	4	Puebla	8
Colima	3	<b>Querétaro</b>	<b>102</b>
Durango	2	Quintana Roo	9
México	2	San Luis Potosí	10
Guanajuato	5	Sinaloa	2
Guerrero	14	Sonora	7
Hidalgo	10	Tabasco	11
Jalisco	29	Tamaulipas	24
Michoacán	5	Tlaxcala	1
Morelos	2	<b>Veracruz</b>	<b>305</b>
Nayarit	6	Yucatán	31
Nuevo León	5		
<b>Total general</b>		<b>827</b>	

## Resultados

### ■ Número de ejemplares Especie y por Estado

N. científico	Ver	Chis	Oax	Jal	Tmps	Nulo	SLP	Oro	Hgo	Pue	Mich	Nvo L.
Persea americana	219	26	39	1	10	2	3	42	7	5	2	2
Persea americana var. americana				1								
Persea americana var. drymifolia	7	2	3			2				1	1	
Persea bourgeauviana		1										
Persea brevipefoliata	1											
Persea chamissonis	2					2		1	1	1		
Persea cinerascens	4											
Persea donnell-smithii	1	7	2									
Persea flavifolia				1								
Persea floccosa		1	1									
Persea hintonii	1			17							1	
Persea liebmannii	3	12	37	1	6	3	3	32		1		1
Persea longipes	13	1	8			2						
Persea nubigena		3										
Persea pachypoda						2						
Persea palustris												1
Persea parviflora			1									
Persea parvifolia	1		13									
Persea podadenia				1	1		1					
Persea podadenia var. glaberrima												
Persea podaderia							1	26	1			
Persea purpusii												
Persea rufescens	1	2	5									
Persea schiedeana	33	5	1				1					
Persea sp.	18	5	25	7	1	1	1	1	1		1	
Persea sp. nov.						2						1
Persea standleyi	1											
Persea steyermarkii		1										
Persea vesticula		5	3			1						
<b>Especies por estado</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## Resultados

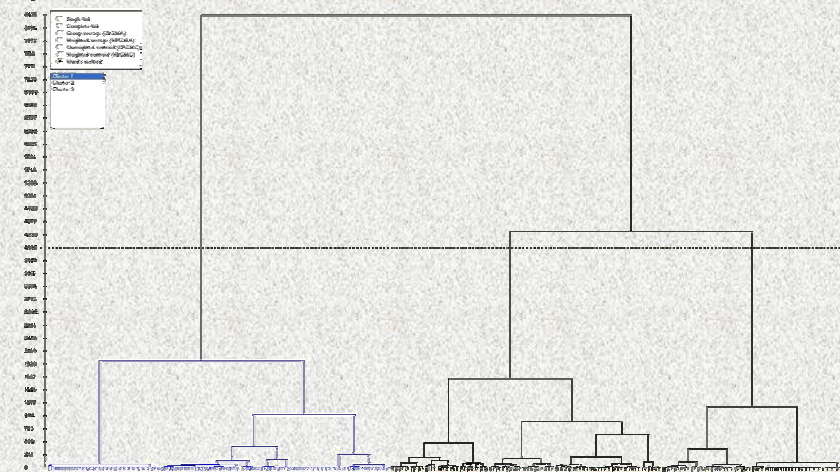
- De las 827 fichas, sólo 568 contaban con datos de Latitud y Longitud, mismas que se geoposicionaron para obtener la Altitud y empezar a hacer los análisis.
- De los ejemplares obtenidos del inventario se encontró que la especie de la que más ejemplares se tienen capturados es *Persea americana* Mill. (aguacate con todas sus razas) con 451 entradas. Se reportan 24 especies del género *Persea*, 63 entradas no identificadas y 3 supuestas nuevas especies. De los 827 ejemplares 8 especies cuentan con un solo ejemplar colectado.

## Resultados



- Ubicación geográfica de 343 ejemplares de herbario pertenecientes a *Persea americana* Mill. (aguacate) colectados en México.

## Resultados



- Dendrograma mediante el método de Ward derivado del análisis con un sistema de información geográfica (GIS) de 343 ejemplares de herbario pertenecientes a *Persea americana* Mill. (aguacate) colectados en México.

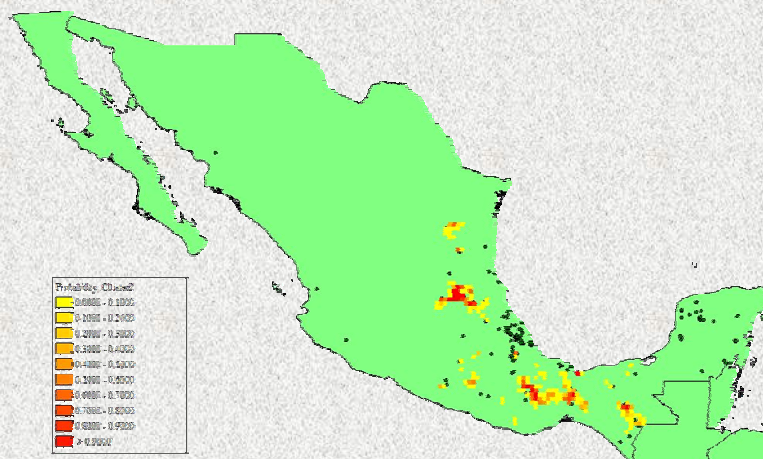


## Resultados



- Distribución potencial del conglomerado 1 obtenido mediante el análisis con un sistema de información geográfica (GIS) de 343 ejemplares de herbario pertenecientes a *Persea americana* Mill. (aguacate) colectados en México, que aparentemente son de la raza Antillana (*P. americana* var. *americana*)

## Resultados



- Distribución potencial del conglomerado 2 obtenido mediante el análisis con un sistema de información geográfica (GIS) de 343 ejemplares de herbario pertenecientes a *Persea americana* Mill. (aguacate) colectados en México, que aparentemente son de la raza Guatemalteca y Mexicana (*P. americana* var. *guatemalensis* y *drymifolia*)

## Resultados



- Distribución potencial del conglomerado 3 obtenido mediante el análisis con un sistema de información geográfica (GIS) de 343 ejemplares de herbario pertenecientes a *Persea americana* Mill. (aguacate) colectados en México, que aparentemente son de la raza Mexicana (*P. americana* var. *drymifolia*)

## Resultados



- Distribución potencial considerando la mayor probabilidad de los tres conglomerado obtenidos mediante el análisis con un sistema de información geográfica (GIS) de 343 ejemplares de herbario pertenecientes a *Persea americana* Mill. (aguacate) colectados en México.

## Resultados

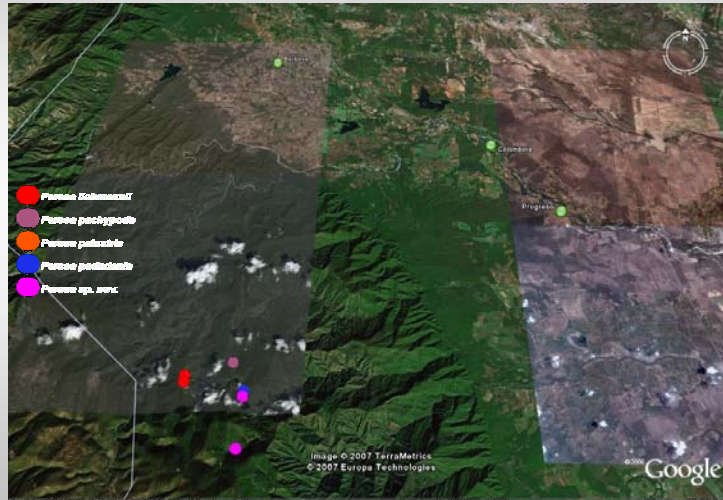
- Se visitó y fotografió cada uno de los ejemplares de los siguientes herbarios de:

Herbario	Número de ejemplares
Herbario XALU - Universidad Veracruzana	14
Herbario de la División de Ciencias Forestales - UACH (CHAP)	37
Herbario de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)	89
Herbario del Colegio de Postgraduados; Chapingo, México (CHAPA)	101
Herbario XAL - Instituto de Ecología A.C.	340
Herbario Nacional; Instituto de Ecología, UNAM (MEXU)	582
<b>Ejemplares totales</b>	<b>1163</b>



## Sitios y especies de colecta dirigida

## Propuesta de exploración



- Tamaulipas, colindando con Nuevo León (Lat 23°58' a 24°01'N, Long 99°29'W)

## Conclusiones

- México es un país con una gran diversidad, se encontraron 24 especies, la mayoría de los ejemplares se han colectado en Veracruz (305); por el contrario, el estado de Tlaxcala sólo cuenta con 1 ejemplar.
- De la misma manera, Veracruz tiene la mayor variabilidad, con 14 especies; seguido de Chiapas con 13 y Oaxaca con 12.
- Sin embargo, en Chiapas no se han realizado suficientes colectas como en Veracruz, sólo se tienen 71 en comparación con las 305.



## Conclusiones

---

- El análisis de cluster mostró, que efectivamente, existen áreas potenciales en donde faltan realizar colectas.
- Además, los datos geoposicionados indican que se ha realizado poca colecta en el pacífico.
- Este tipo de estudios minimiza el costo de misiones de exploración y colecta de germoplasma, así como de inventarios de diversidad, facilitando los procesos de logística y planificación de las mismas.



## ¡ GRACIAS !

---