



III SIMPOSIO DE INVESTIGACIÓN DEL PARQUE NACIONAL
IZTACCÍHUATL POPOCATÉPETL
22 de octubre de 2013 en FES Zaragoza C-II

Flora y su conservación

Kalina Bermúdez Torres



Expediciones científicas antes de la conquista:
Construcción de templos

Expediciones científicas después de la conquista:

Cortez y Ortíz, 1527-1540

Von Humbolt 1804

Hermanos Glennie 1827

Manuel Borbek 1827

Federico von Gerolt, Baron von Gross 1833

Marques de Radeport 1853

Pieschel 1953

Truqui y Caveri 1865

Sonntag 1857

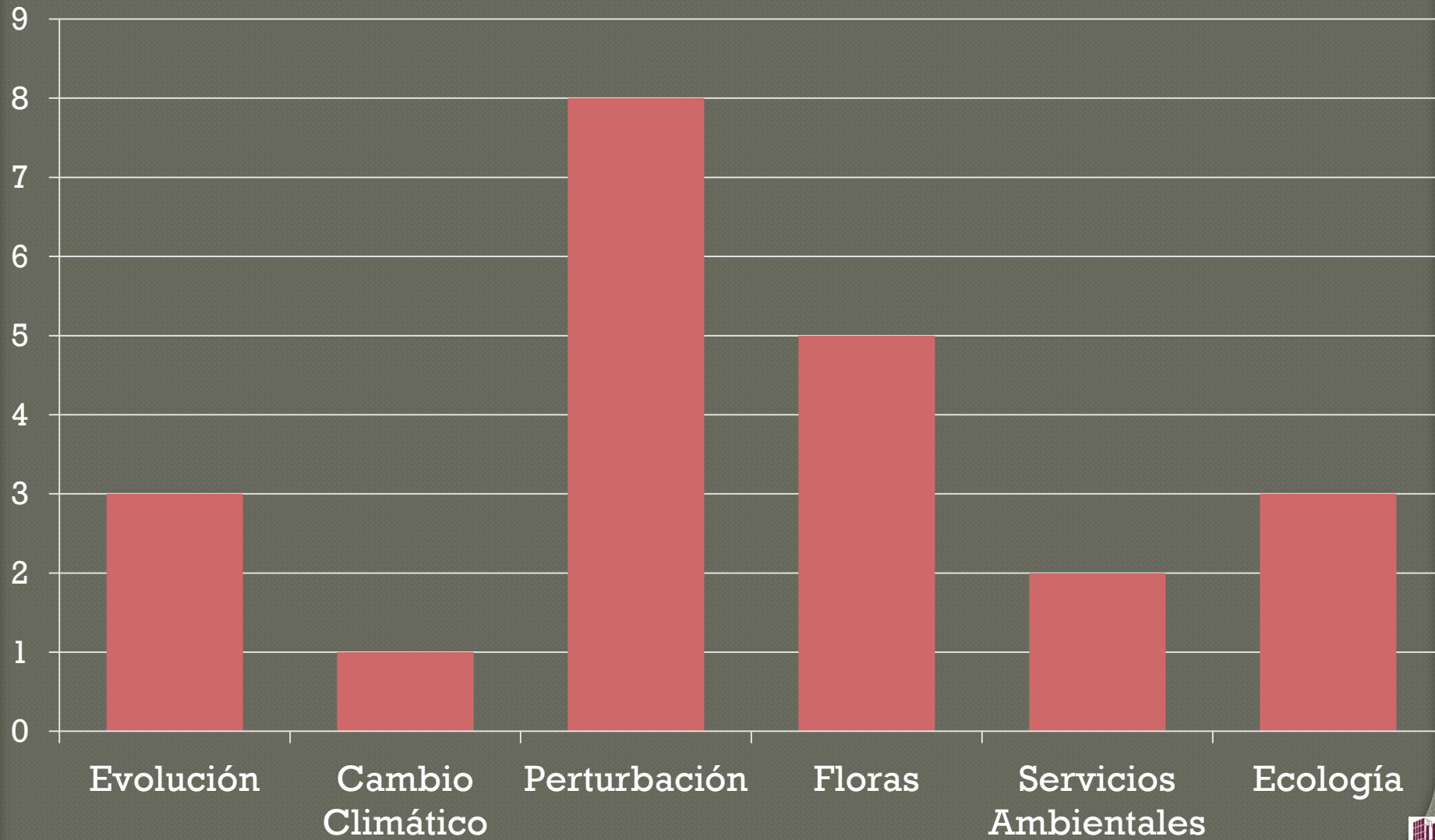
Gerard Von Rath 1884

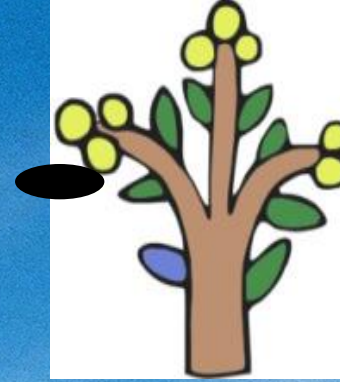
Aguilera y Ordoñez 1894

Douglas 1897



Trabajos sobre la vegetación en el PNIP (1988-2013):

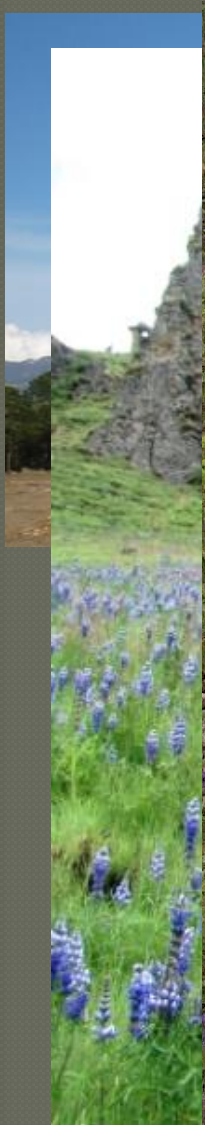




Especies mexicanas de *Lupinus*: Caracterización química y molecular

Kalina Bermúdez Torres
Jesús Arnoldo Sánchez
María Luisa Corona Ran
Gabriela Trejo Tapia
Alma Angélica del Villa
Michael Wink
Luc Legal

CENTRO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS BIÓTICOS
INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL



Chemical and
Molecular
Characterization
of Mexican
Lupinus

Chemical
Characterization

Moleculare
Characterization

Morphological
Characterization

Quinolizidine
Alkaloids

Proteins

Flavonoids,
Saponins

Phylogenetical
Relationship by
Moleculare
Markers

Herbarium
Samples

Characterization
of Structures



Distribución altitudinal de las especies de *Lupinus* en la cara occidental del volcán Iztaccihuatl

| | Especie | Altitud (m snm) | Latitud/Longitud |
|----|------------------------|-----------------|---------------------------------|
| 1 | <i>L. campestris</i> | 2600 | N 19° 05' 09.6"/W 98° 44' 31.1" |
| 2 | <i>L. campestris</i> | 2781 | N 19° 04' 41.0"/W 98° 42' 59.3" |
| 3 | <i>L. campestris</i> | 2937 | N 19° 04' 30.2"/W 98° 42' 02.2" |
| 4 | <i>L. campestris</i> | 2960 | N 19° 04' 18.1"/W 98° 42' 01.9" |
| 5 | <i>L. hintonii</i> | 2960 | N 19° 04' 18.1"/W 98° 42' 01.9" |
| 6 | <i>L. splendens</i> | 3143 | N 19° 04' 29.1"/W 98° 41' 13.9" |
| 7 | <i>L. hintonii</i> | 3287 | N 19° 05' 37.5"/W 98° 35' 59.7" |
| 8 | <i>L. montanus</i> | 3581 | N 19° 04' 58.7"/W 98° 39' 38.7" |
| 9 | <i>L. bilineatus</i> | 3581 | N 19° 04' 58.7"/W 98° 39' 38.7" |
| 10 | <i>L. montanus</i> | 3625 | N 19° 05' 07.3"/W 98° 39' 20.4" |
| 11 | <i>L. montanus</i> | 3889 | N 19° 08' 26.8"/W 98° 38' 53.8" |
| 12 | <i>L. aschenbornii</i> | 3906 | N 19° 39' 18.3"/W 98° 39' 02.1" |
| 13 | <i>L. montanus</i> | 3971 | N 19° 08' 07"/W 98° 39' 03.8" |
| 14 | <i>L. aschenbornii</i> | 4102 | N 19° 08' 18.9"/W 98° 38' 43.3" |
| 15 | <i>L. montanus</i> | 4147 | N 19° 08' 28.6"/W 98° 38' 35.2" |

| Especie | pH | Materia Organica | N (%) | P (ppm) | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | Clasificación textura |
|------------------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-------------|-----------------------|
| <i>L. campestris</i> | 5.7±0.1 | 1.5±0.4 | 0.09±0.0 | 130.6±22 | 69.3±2.3 | 24±2.0 | 6.7±1.1 | franco arenoso |
| <i>L. campestris</i> | 5.7±0.1 | 1.3±0.1 | 0.13±0.1 | NA | 71.3±2.3 | 25.3±3.1 | 3.3±1.1 | franco arenoso |
| <i>L. campestris</i> | 4.9±0.1 | 1.7±0.2 | 0.12±0.0 | 136.7±1.5 | 68±6.9 | 30±6.9 | 2±0.0 | franco arenoso |
| <i>L. hintonii</i> | 5.7±0.0 | 1.4±0.0 | 0.09±0.0 | 201.1±2.9 | 70±0.0 | 29±0.0 | 1±0.0 | franco arenoso |
| <i>L. splendens</i> | 5.65±0.2 | 1±0.2 | 0.07±0.0 | 61.9±6.2 | 74±0.0 | 18.7±1.1 | 7.3±1.0 | franco arenoso |
| <i>L. splendens</i> | 5.65±0.2 | 1±0.2 | 0.07±0.0 | 61.9±6.2 | 74±0.0 | 18.7±1.1 | 7.3±1.1 | franco arenoso |
| <i>L. hintonii</i> | 5.86±0.1 | 1.7±0.4 | 0.13±0.0 | NA | 65.3±1.1 | 29.3±2.3 | 5.3±1.1 | franco arenoso |
| <i>L. montanus</i> | 4.97±0.1 | 3.9±0.1 | 0.23±0.0 | NA | 75.3±1.1 | 20±2 | 4.7±1.1 | franco arenoso |
| <i>L. bilineatus</i> | 4.97±0.1 | 3.9±0.1 | 0.23±0.0 | NA | 75.3±1.1 | 20±2 | 4.7±1.1 | franco arenoso |
| <i>L. montanus</i> | 5.28±0.03 | 2.4±0.1 | 0.12±0.01 | 65.5±14 | 61.3±5.0 | 32±4.0 | 6.7±1.1 | franco arenoso |
| <i>L. montanus</i> | 5.16±0.3 | 4.7±0.4 | 0.06±0.1 | 257.1±33 | 76±4 | 24±4.0 | 0±0.0 | franco arenoso |
| <i>L. aschenbornii</i> | 4.93±0.0 | 2.6±0.3 | 0.16±0.0 | 78.9±2.1 | 80±5.3 | 20±5.3 | 0±0.0 | arena francosa |
| <i>L. montanus</i> | 4.52±0.0 | 5.0±2.8 | 0.32±0.2 | NA | 62±2 | 32.7±1.1 | 5.3±1.1 | franco arenoso |
| <i>L. montanus</i> | 4.95±0.2 | 3.9±0.2 | 0.22±0.0 | 142.3±3.9 | 75.3±7.6 | 22.7±7.5 | 2±0.0 | arena francosa |

suelos franco-arenosos a areno-francosos, con pH entre 4.84-5.86, con contenidos de materia orgánica entre 0.88-6.38%, de N de 0.05-0.39%, de P de 53.33- 187.85ppm, de arena de 56-84%, de limo de 14-38% y de arcilla de 0-8%.



Lupinus en el PNIP



L. campestris



L. hintonii



L. splendens



L. bilineatus



L. aschenbornii



L. montanus

L. campestris se presenta como vegetación secundaria asociada a a cultivos de maíz y crece a altitudes menores (2600-2960m snm), mientras que las otras 5 especies se asocian a vegetación primaria de pino-encino (*L. bilineatus*, *L. splendens*, *L. hintonii* y *L. montanus*) y a pradera alpina (*L. aschenbornii* y *L. montanus*). *L. montanus* presenta el intervalo mas amplio de distribución altitudinal (3581-4147 m snm).

Morfología



L. campestris



L. hintonii



L. splendens



L. bilineatus



L. aschenbornii



L. montanus





L. campestris (7)



L. hintonii (5/7)



L. splendens (7)



L. bilineatus (10)



L. aschenbornii (7/8)



L. montanus (13)/n.sp. (10)



L. campestris



L. hintonii



L. splendens



L. bilineatus



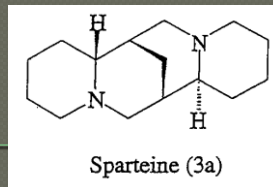
L. aschenbornii



L. montanus



Alcaloides quinolizidínicos:



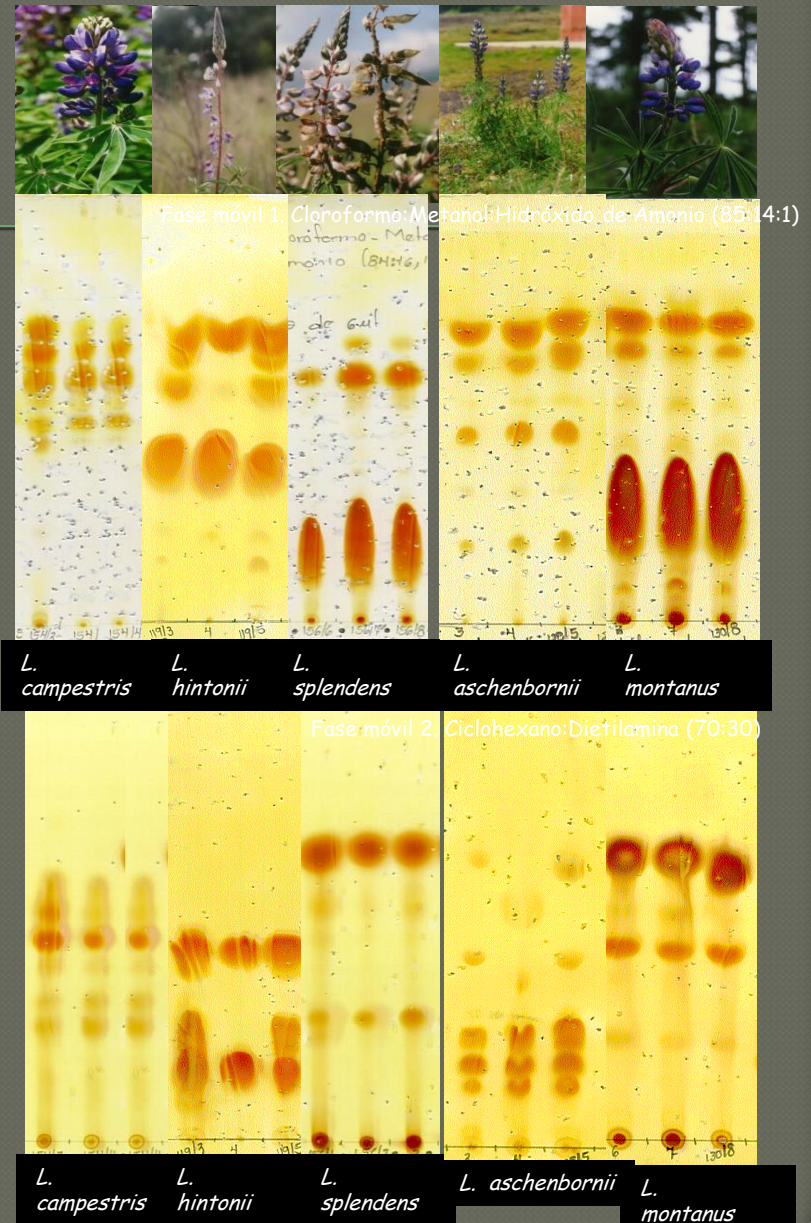
•función:

- estrategia de defensa contra herbívoros

•biosíntesis:

- en los cloroplastos, regulada por luz
- a partir de la lisina, vía cadaverina

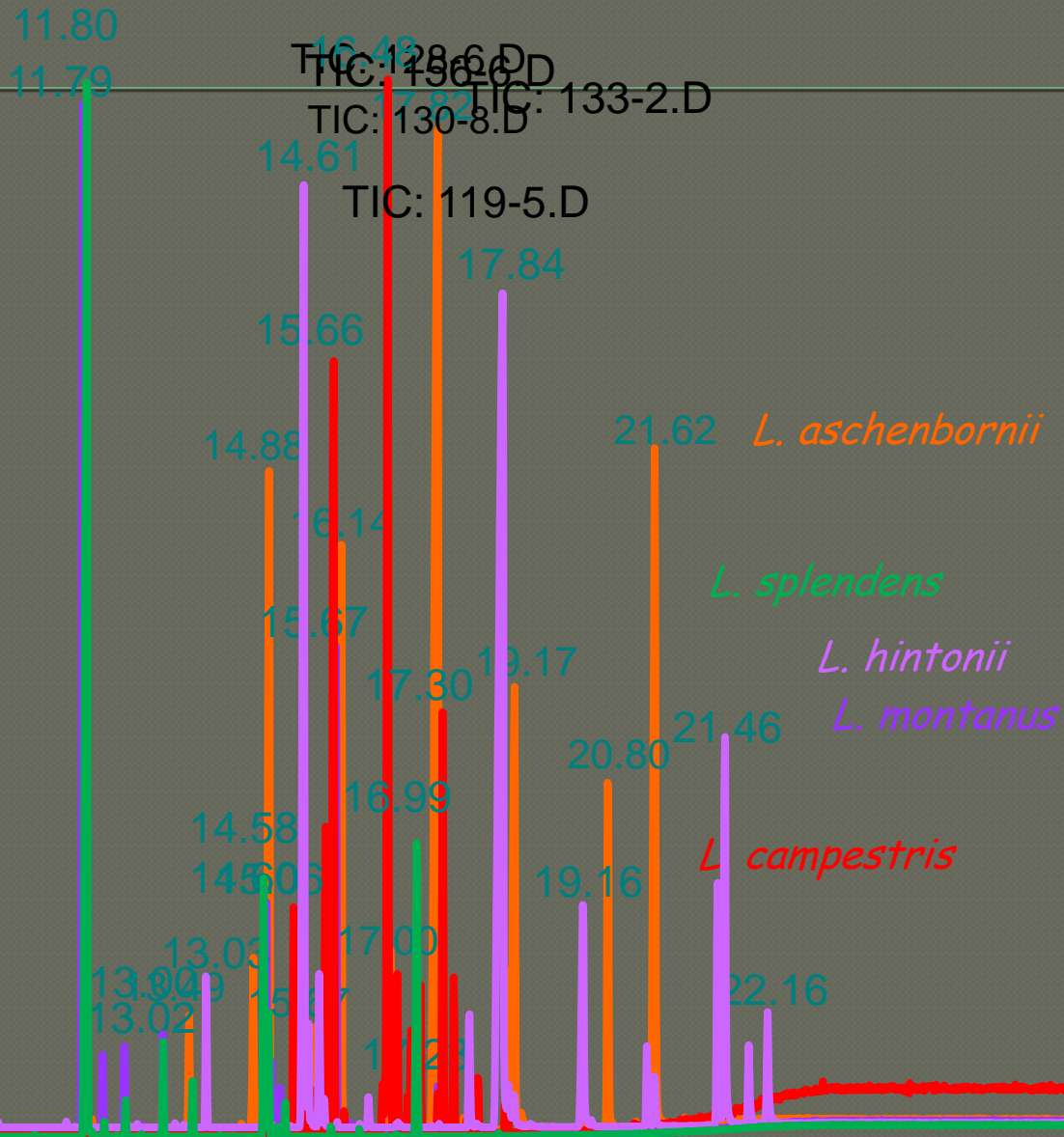
•perfiles específicos de alcaloides quinolizidínicos



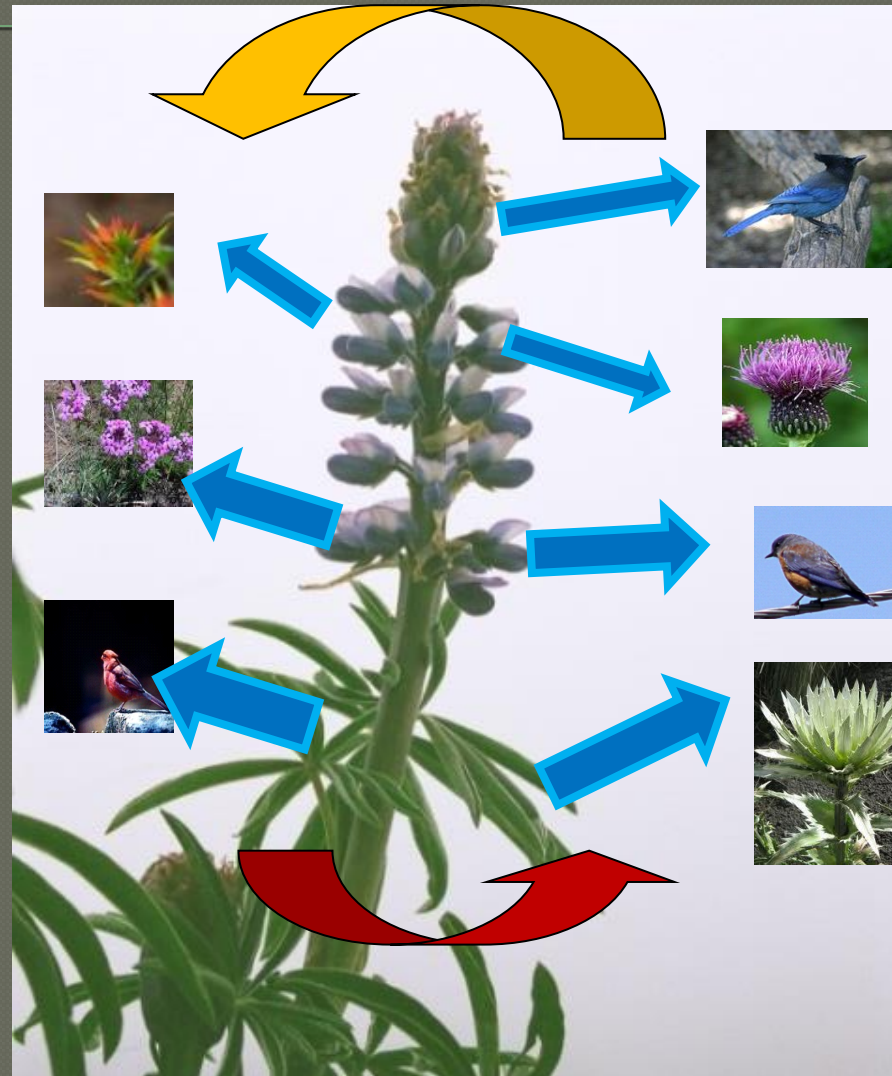
Kinghorn et al., 1984; Wink, 1993



Cromatogramas totales de iones

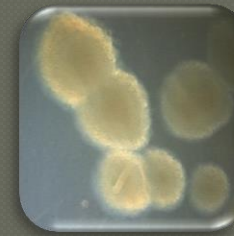
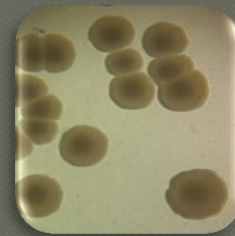


Relaciones multifuncionales



L. campestris





Aidee Encarnación Corona, José Antonio Munive, Alma Cuellar Sánchez, María Luisa Corona Rangel, Florencia del Carmen Salinas Pérez, Lorena Chávez Güitrón y Kalina Bermúdez Torres. 2010. Identificación de bacterias fijadoras de nitrógeno en nódulos de *Lupinus montanus*. VII Encuentro Participación de la mujer en la ciencia. 24-28 de mayo del 2010. Leon, Guanajuato.

Genetically variation within species and population

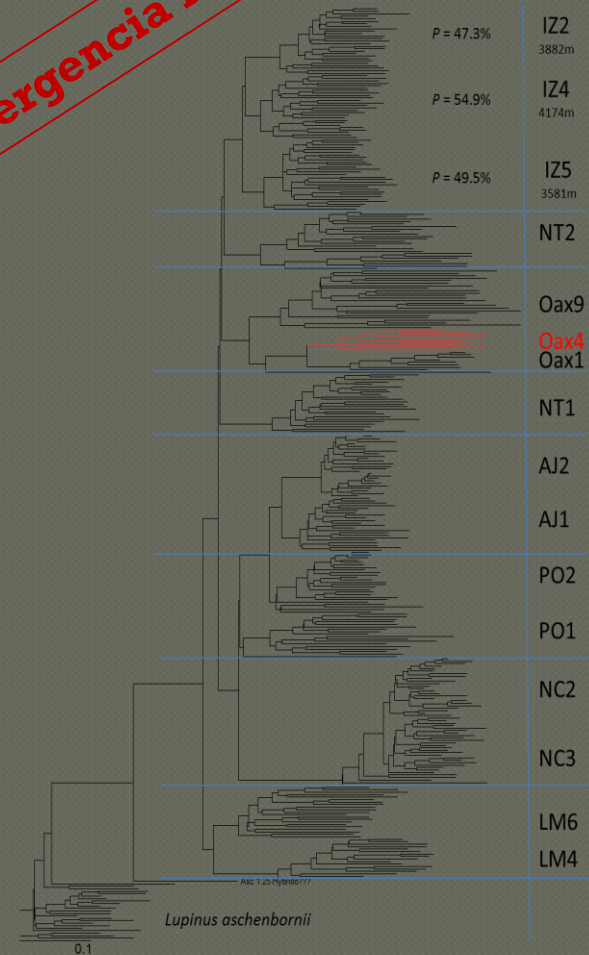
diferenciación genética entre pares de poblaciones: $F_{ST} = 0.5$

Poco flujo génico: $Nm = 0.25$

Distribución de la variación molecular (AMOVA):

- 47.7% a dentro de poblaciones
- 25.7% a dentro de sitios (cada volcán)
- 26.6% entre sitios

Divergencia muy reciente

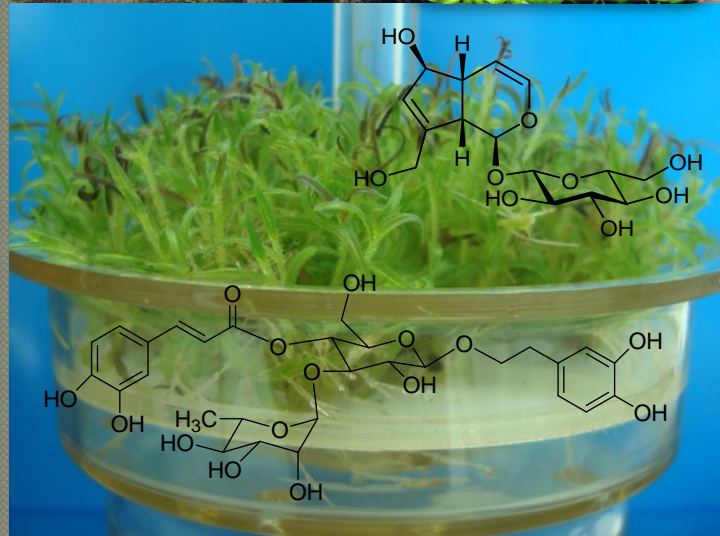


Conservación y aprovechamiento racional de plantas medicinales mexicanas: *Castilleja tenuiflora* Benth.

Gabriela Trejo Tapia
Kalina Bermúdez Torres
Alma Rosa López Laredo
Guadalupe Salcedo Morales

Centro de Desarrollo de Productos
Bióticos
Instituto Politécnico Nacional

gttapia@ipn.mx
www.ceprobi.ipn.mx



Los aspectos que se estudian sobre la planta medicinal *Castilleja tenuiflora*



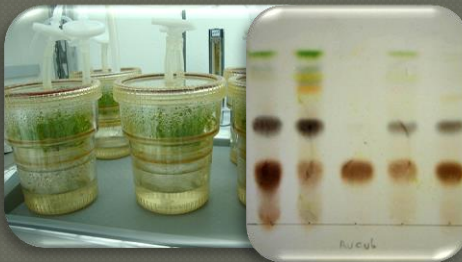
Evaluación científica tomando como base los usos tradicionales



Estudio de la influencia de la interacción planta-planta en el desarrollo y capacidad para producir compuestos bioactivos

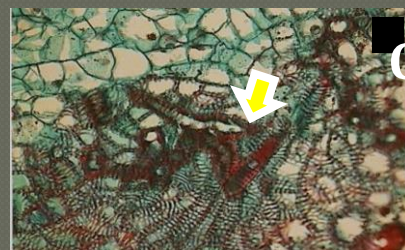
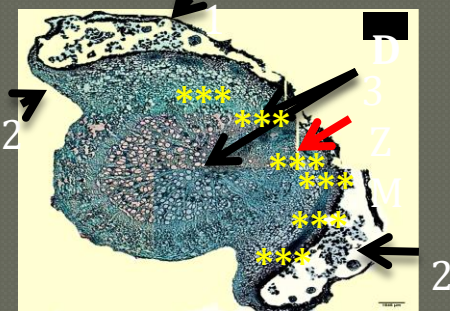
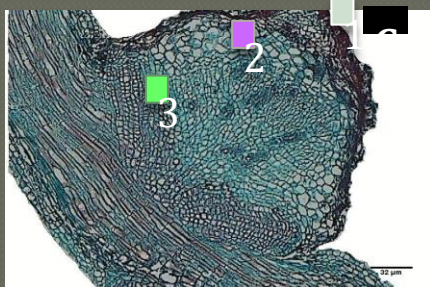
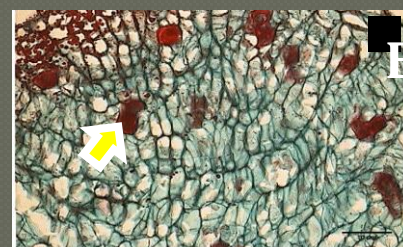
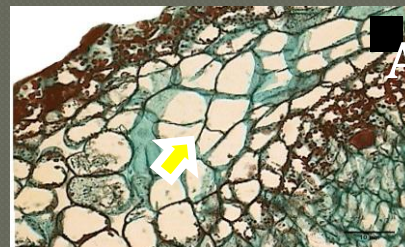


Conservación de germoplasma mediante herramientas biotecnológicas (cultivos *in vitro*)



Cultivos *in vitro*: fuente de compuestos bioactivos

Interacción *Castilleja tenuiflora* y *Lupinus montanus*



| Nombre | Puesto | Institución | Correo Electrónico | Teléfono |
|------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------|
| Dra. Kalina Bermúdez Torres | Investigadora | CEPROBI-IPN | kbermud@hotmail.com | 0155 57296000 Ext. 82528 |
| Dr. Carlos Martorel Delgado | Investigador | FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM | hachepunt_o@gmail.com martorel@ecologia.unam.mx | 0155 56224835 |
| Dr. Victor Steinmann | Investigador | INECOL A.C. | victor.steinmann@inecol.edu.mx | 01434 3422698 |
| Dra. Gabriela Trejo Tapia | Investigadora | CEPROBI-IPN | gaby_trejo@yahoo.com | 015557296000 Ext. 82501 |
| Dra. Lucía Almeida Leñero, | | Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Laboratorio de Ecosistemas de Montaña, Facultad de Ciencias, UNAM | lal1@ciencias.unam.mx | 0155 56224920 |
| Dra. María del Socorro Lozano García | | Instituto de Geología UNAM | mslozano@unam.mx | |
| Dr. Lorenzo Vázquez Selem | | Instituto de Geología UNAM | lselem@igg.unam.mx | |
| M. en C. Martha Elena Escamilla Weinmann | | CONABIO | mescami@conabio.gob.mx | |
| Dr. Arturo García Romero. | | Departamento de Geografía Física, Instituto de Geografía UNAM | agromero@igg.unam.mx | |
| Hugo Padilla | | Centro de Ciencias de la Atmosfera, UNAM | hppg@atmosfera.unam.mx | |





Kalina Bermúdez Torres
 María Luisa Corona Rangel
 Jesús Arnoldo Sánchez López
 Luc Legal
 Michael Wink



Aidee
 Samara
 Emmanuel
 Lourdes
 Mayra
 Edith
 Simone
 Stephanie
 Graciela

Maxime Ferval
 Oscar Ramos Herrera
 Edith Montes Hernández
 Leticia Reyes Izquierdo
 Erika López Jaimes





¡Gracias!!!