

El muérdago en la CDMX : Identificación de las especies por biocódigos de barras y análisis de la variabilidad genética.

Autores:
Frias Tapia Karla Daniela, García Cornejo Citlalli Mariam., Jacome Romero Joav Alecxej, Pallares Juárez Alina, Reyes Velazquez Angel.

Introducción.

El muérdago es una planta hemiparásita que crece en la copa de algunos árboles. Pertenece a la familia Loranthaceae y Viscaceae, consideradas las plantas vasculares más importantes. Es capaz de realizar la fotosíntesis y extraer agua y sales minerales de su hospedero, provocándole que éste muera lentamente. (Alvarado, 2005).

En la alcaldía Cuauhtémoc se presenta el mayor porcentaje de infestación de muérdago en el arbolado con un 14.2% (Arriola, 2011).

La identificación genética se puede, además de las características morfológicas emplearse los biocódigos de barras. Estas son pequeñas secuencias genéticas que permiten la identificación de organismos (Kress, 2014). En plantas se ha reportado que el gen *rbcL* es un buen marcador genético para emplearlo como biocódigo. *rbcL* codifica para la subunidad mayor de la RUBISCO. Los microsatélites son pequeñas secuencias de DNA constituidas por repeticiones de nucleótidos. Son llamados también como *secuencias simples repetidas*, estas pueden estar compuesta por un solo nucleótido, por dos, por tres hasta 6 distintos. Son muy útiles para medir variabilidad genética debido al polimorfismo que poseen.

Objetivos.

- Identificar la(s) especie(s) del muérdago mediante biocódigos de barras de las poblaciones del Bosque de Chapultepec a nivel morfológico y genético.
- Elaborar un mapa de distribución espacial de los ejemplares.
- Medir la variabilidad genética con el empleo de secuencias de microsatélites.

Hipótesis.

Las secuencias genéticas nos permiten, ya sea identificar una especie o medir su variabilidad genética, por medio de los biocódigos de barras y microsatélites se podrán reafirmar estas mediciones en el muérdago del Zoológico de Chapultepec.

Metodología.

Colecta.

Extracción del ADN.

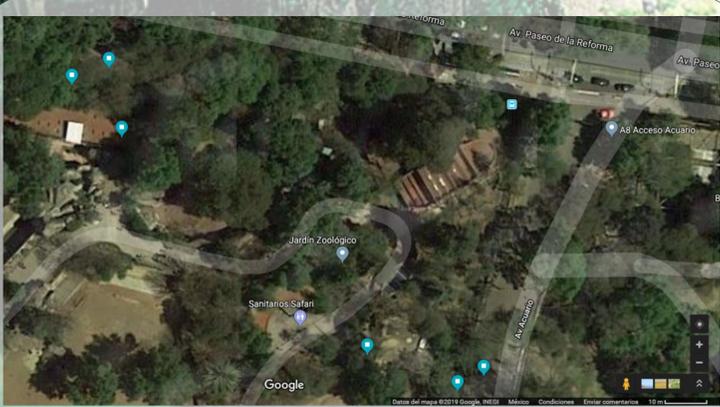
- Aislamiento
- Amplificación.

Análisis de resultados

El DNA total se aisló con un método rápido con el empleo de un filtro de papel. Se amplificó el gen *rbcL* con el empleo de 10 ng de DNA. El locus Phca54T se amplificará y se secuenciará (microsatélite).
Phca54T
F: CATTCAACTGATGGATTCCAAA
R: GAAGATCATTATAGCATGTTCCA

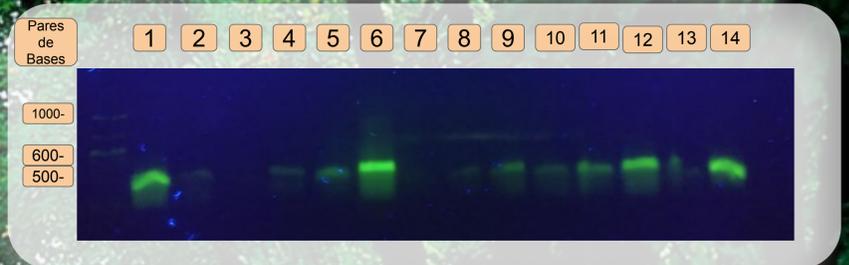
Se secuenciaron las muestras y fueron analizadas en la página "DNA Subway". Las secuencias se analizaron con el programa MEGA (Molecular Evolutionary Genetics Analysis) y el parámetro Kimura-2-parámetros.

Ubicación de las muestras colectadas en el Zoológico de Chapultepec.



Resultados.

Amplificación del gen *rbcL* de tejidos del muérdago.



Cuadro 1.- Relación de las muestras obtenidas con la especie encontrada.

Clave	Nombre científico	Núm. pozo	% similitud
TECH 12	Struthanthus	1	99.82%
TECH 17	Struthanthus	2	99.81%
TECH 3	Struthanthus	4	100.00%
TECH 8	Struthanthus	5	100.00%
M 3	Struthanthus	6	100.00%
H 10	Struthanthus	8	100.00%
H 15	Struthanthus	9	100.00%
M 2	Struthanthus	10	99.80%
M 18	Struthanthus	11	100.00%
M 7	Struthanthus	12	99.81%

Cuadro 2.- Representa la variabilidad genética que hay entre las distintas secuencias.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. TECH 12										
2. TECH 17	-0.000									
3. TECH3	-0.000	-0.000								
4. TECH8	-0.000	-0.000	-0.000							
5. M13	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000						
6. H10	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000					
7. H15	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000				
8. M2	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000			
9. H18	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000		
10. M7	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	

Conclusiones.

- Se logró identificar hasta nivel de género a los muérdagos.
- El género identificado fue *Struthanthus*
- La variabilidad genética fue nula con el empleo del gen *rbcL*.
- No logramos medir la variabilidad con el empleo de los microsatélites debido a problemas ajenos.

Bibliografía.

- Alvarado, D. (2005). El género *Cladocolea* (Loranthaceae) en México: Muérdago verdadero o injerto. 1st ed. [ebook] México. Available at: <http://www.redalyc.org/html/629/62911101/> [Accessed 1 Dec. 2018].
- Arriola, V. (2011). Los muérdagos verdaderos de la Ciudad de México. 1st ed. [ebook] Mexico. Available at: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322013000500004 [Accessed 1 Dec. 2018].
- Arroyo, J. M., Munguia-Vega, A., Rodriguez-Estrella, R., & Bascompte, J. (2013). Isolation of 18 microsatellite loci in the desert mistletoe *Phoradendron californicum* (Santalaceae) via 454 pyrosequencing. *Applications in plant sciences*, 1(12), 1300048.
- Sandoval Cruz L. y M. V. Gutiérrez Garduño, "Plantas parásitas del arbolado urbano" Asociación Mexicana de Arboricultura, 2006.
- Kress, W. J., Garcia, C., Uriarte, M. y Erickson, D. L. (2015) DNA barcodes for ecology, evolution, and conservation. *Trends in Ecology & Evolution* 30(1) pp 25-35.