Banco de germoplasma y germinaciones in vitro de cactáceas endémicas y en estado de conservación

Juan Manuel Ramírez Rivas¹, Victoria Hernández Hernández¹, Claudia Isela González López¹,

1 Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, [clgonzalez@itesi.edu.mx](mailto:clgonzalez@itesi.edu.mx), [juan\_rivas92@hotmail.com](mailto:juan_rivas92@hotmail.com)

RESUMEN:

Se estableció un banco de germoplasma y se germinaron *in vitro* cactáceas endémicas. Las semillas colectadas fueron evaluadas para conocer su viabilidad mediante el método de flotación, seleccionando solo aquellas semillas que contenían el embrión los resultados de la tabla de viabilidad muestran que el genero *Stenocactus*  muestra un alto porcentaje de viabilidad en cuanto a semillas. Una vez determinada su viabilidad se germinaron en medio Murashige y Skoog (MS) a diferentes concentraciones (0, 25,50 y 100%) adicionando reguladores de crecimiento vegetal como el acido indolacetico (AIA) y 6- benzilaminopurina. Para evaluar el crecimiento se realizaron mediciones durante 15 días cada 24 horas.

INTRODUCCIÓN:

México es uno de los países con mayor diversidad de cactáceas debido a que ocupan más del 70% del territorio nacional, esto se debe a las condiciones climatológicas, latitud y la topografía como en el desierto Chihuahuense que abarca los estado de Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Guanajuato, Zacatecas, Querétaro, Aguascalientes donde podemos encontrar cactáceas como *Mammillaria, Opuntias* y *Ferocactus* (Jiménez, 2011). En el estado de Guanajuato se tienen registrados 23 géneros y 100 especies de los cuales el genero *Mammillaria* es de los que mas se destacan con 35 géneros (Zamudio y Galván, 2011) delos cuales se encuentran dentro de la NOM-ECOL-059. Las cactáceas han tenido diversos usos como alimento y refugio para algunas especies de mamíferos, aves, reptiles e insectos, para el ser humano se utilizan como medicamento y plantas de ornato (Bravo-Hollis, 1991). Este último uso ha provocado que algunas especies de cactáceas se encuentren en estatus de conservación o amenazadas debido a los colores llamativos que tienen sus flores que son apreciadas por coleccionistas principalmente de países como Holanda, Estados Unidos, Alemania y Japón, otro factor es la destrucción de su hábitat para realizar actividades agrícolas, la introducción de especies exóticas y la colecta ilegal para los fines antes mencionados (Castillo et al, 2010).

Una de las estrategias que se propone para la conservación de especies de cactáceas en peligro de extinción es por medio del cultivo de tejidos vegetales, que ha sido utilizado en los últimos años para la obtención de muchos organismos, por lo que es necesario contar con suficiente material vegetal que se puede obtener por medio de los bancos de germoplasma.

TEORIA:

La conservación es un tema que ha tomado relevancia en los últimos años debido al proceso acelerado de degradación del ambiente, de los cuales se puede desarrollar en dos modalidades de gran importancia como la conservación *in situ* y *ex situ.* La conservación ex situ requiere de una gran aplicación de técnicas especializadas que contribuyen a la recuperación y sobrevivencia del individuo. Mientras que la conservación  *in situ* se refiere a la conservación de los recursos naturales y los ecosistemas y mantenimiento de las especies en sus hábitats naturales (Lascuráin, et al, 2009).

Los bancos de germoplasma son centros donde se almacenan y maneja la variabilidad genética de los organismos de una determinada especie los cuales se dividen en bancos de semillas de cultivo *in vitro*, bancos de polen, bancos de genes o bancos de ADN (Iriondo, 2001). En cuanto a los bancos de germoplasma de cactáceas en México se encuentra ubicado en el municipio de Cadereyta de Montes, Querétaro considerado uno de los más grandes de América latina al albergar especies como magueyes, nopales y biznagas.

Los primeros trabajos relacionados con la germinación y establecimiento de bancos de germoplasma de cactáceas tuvieron sus inicios en los años 80 cuando Molphe-Bach, Villalobos, Rangel y Viramontes desarrollaron un sistema de propagación y conservación de germoplasma de forma *in vitro* de cactáceas.

Una de las técnicas de conservación de germoplasma es mediante el uso de herramientas biotecnológicas como el cultivo de tejidos el cual nos permite producir organismos a partir de poco material vegetal teniendo éxito en especies de interés agrícola, forestal y hortícola (Calva y Pérez, 2005) dividiéndose en etapas como: el establecimiento de cultivos aséptico que permite la selección del material vegetal con el cual se va a trabajar. Establecimiento del medio de cultivo en esta segunda etapa el material vegetal se somete a un proceso de desinfección bajo condiciones de total limpieza (Rodríguez, 2006). La tercera etapa consiste en la multiplicación que es el uso de reguladores de crecimiento como las auxinas, las giberelinas y las citocininas (Amador-Alferes et al 2013), enraizamiento y aclimatación

PARTE EXPERIMENTAL:

Colecta y conservación del material vegetal

La primera etapa consiste en la colecta de frutos con ayuda de pinzas de puntas fina, para la separación de las semillas de los frutos, se utilizo un tamiz para separar las semillas de la pulpa bajo la llave del agua corriente, una vez que se eliminaron los restos de la pulpa se colocaron en un recipiente de plástico con papel absorbente dejándolas secar a temperatura ambiente. Una vez secas se colocaron en bolsas de papel estraza y se colocaron en refrigeración (SEMARNAT).

Viabilidad de las semillas

Para determinar si una semilla era viable se utilizo el método de flotación que consistió en colocar en un vaso de precipitado con agua, las semillas colectadas, las semillas que contenían mayor peso eran las que se hundieron en el vaso son las que fueron utilizadas, mientras que las semillas que flotaban se les agrego jabón en polvo y se agitaron para romper la tensión superficial (García et al, 2010) y se volvieron a colocar en otro vaso con agua.

Cultivo *in vitro*

Las semillas colectadas se sometieron a cinco enjuagues con agua destilada con 0.1% de Extran (Merck), también podemos utilizar jabón liquido Dawn® por 20 minutos, una vez concluido este paso se colocaran en etanol al 70%, durante veinte minutos, después con NaOCl al 30% adicionado con tres gotas de Tween®. Este proceso se realizo en agitación continua. Una vez desinfectadas las semillas se llevaran a la campana de flujo laminar donde se enjuagaran cuatro veces con agua destilada estéril y se inocularan cinco semillas por cada frasco Gerber® con 30ml de medio de cultivo MS (Murashige y Skoog) a diferentes concentraciones (0, 25, 50 y 100%). dejaron a temperatura ambiente donde se realizaron las evaluaciones durante 15 días.

RESULTADOS:

Viabilidad de las semillas

El genero *Stenocactus* presenta una mayor viabilidad de las semillas colectadas debido a que presentaba mas frutos mientras que para *Mammillaria densispina y Mammillaria uncinata* tienen la misma cantidad de semillas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Cactáceas colectadas en Sierra de lobos y Xichú

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre científico | Semillas colectadas | Semillas viables | No viables |
| *Stenocereus p.* | *14* | 13 | 1 |
| *Mammillaria uncinata* | *47* | 22 | 25 |
| *Mamillaria densispina* | *47* | 22 | 25 |
| *Stenocactus sp.* | *1180* | 1079 | 10 |

Grafica 1. Viabilidad de las semillas

CONCLUSIONES:

Se propone la germinación *in vitro*  de semillas de cactáceas como una alternativa para la conservación de su variabilidad genética, representando un apoyo en la problemática de la conservación de especies; ofreciendo una ventaja para el aprovechamiento sostenible y producción, evitando su depredación y extinción.

BIBLIOGRAFÍA:

Amador, Alférez Karina A., Josefina Díaz-González, Sofía Loza Cornejo y Egla Bivián-Castro, 2013. Efecto de diferentes reguladores de crecimiento vegetal sobre la germinacion de semillas y desarrollo de plántulas de dos especies de Ferocactus. Polibotánica. Num. 35 pp. 109 -131.

Bravo Hollis H, y Sánchez Mejorada, H.1991.Las cactáceas de México vol. 1.UNAM, México.

Calva Calva Graciano. y J. Pérez.2005. Cultivo de células y tejidos vegetales: Fuente de alimento para el futuro. Revista digital universitaria. Vol. 6 num. 11. ISSN:1067-6079.

Castillo Campohermoso A., López Espinosa A., Ocampo Fletes I. 2010. Conocimiento y uso de las cactáceas por familias campesinas en Coxcatlán, Puebla. Ra Ximhai. Universidad Autónoma Indígena de México. 6:(3) pp. 347-353.

García Rubio O., Malda Barrera G.2010. Micropropagation and reintroduction of the endemic *Mammillaria mathildae* (Cactaceae) to its natural habitat. Hortscience.45 (6).934-938.

Iriondo, H. A. Ma. 2001. Conservación de Germoplasma y especies raras y amenazadas (Revisión). Universidad Politecnica de Madrid. Madrid

Jiménez C. 2011. Las cactáceas mexicanas y los peligros que representa. Revista Digital Universitaria 12(1).

Lascuráin M., Rurik L., Laura Barraza, Edmundo Díaz Pardo y Fernando Gual Sill. 2009. conservación de las especies Ex situ, en Capital natural de México. vol. II. Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO.

Secretaria de Medioambiente y Recursos Naturales. Manual de Conservación y Restauración de Cactáceas y otras planas suculentas.

Zamudio S. y Galván V. 2011. La diversidad vegetal del estado de Guanajuato, México. Instituto de ecología, A.C. Centro Regional del Bajío. Departamento de Botánica Escuela Nacional de ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Fascículo complementario XXVII.