

NOA (*Agave victoriae-reginae* T. Moore) PLANTA ENDÉMICA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN, SU CONSERVACIÓN Y USO COMO PLANTA DE ORNATO

**Héctor Montaña Rodríguez^{1*}, Amanda Jaramillo Santos¹,
María de Jesús Rivera González¹**

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Unidad Regional Laguna. Carretera a Santa Fé y Periférico S/N, Torreón, Coahuila. Tel. 018717297672. Fax. 018717333490.

Correo-e: hector_montano_rdz@hotmail.com, Jaramillo_amanda@hotmail.com, maricorivgo@hotmail.com

* Autor responsable.

RESUMEN

La distribución de la especie en la Comarca Lagunera es poco conocida, se tienen reportes muy escasos de algunas regiones muy específicas y se han reportado poblaciones muy pequeñas. La primera parte de la investigación la hemos enfocado en el cañón del Indio en la parte este de la sierra de las noas, donde se ha localizado un banco de germoplasma y se realizó el estudio de densidad de población. El determinar regiones que sean los bancos de germoplasma permitirá la multiplicación de esta especie y con ello evitar el saqueo de la especie por el hombre. La presente investigación pretende lograr a corto plazo la producción de Noa *Agave victoriae-reginae* T. Moore. Además buscar alternativas que coadyuven a la reintegración de esta especie amenazada a los sitios de origen, o bien a reservas naturales, con el propósito de perpetuar la

especie cuya distribución es limitada, y se considera en peligro de extinción en México, también ampliando el uso del recurso con la comercialización como una planta de ornato. Se realizaron las pruebas de germinación de la semilla con la finalidad de determinar el porcentaje y el tiempo de la misma, con las variables del remojo y en seco, bajo condiciones de laboratorio.

Palabras clave: *germoplasma, noa, especie, extinción, densidad.*

ABSTRACT

The distribution of the species in the Comarca Lagunera is little known. There are few reports of some specific areas, and it has been reported small populations. The first part of the investigation was focused on Indian Canyon in the eastern part of Sierra de las Noas, In this place was located a genebank, where was performed a study of population density. Locate regions that are

Recibido: 5/01/08; Aceptado: 29/01/08

germoplasm banks, will allow the multiplication of this species and thereby prevent the loating of the species by man. The results of this research will allow the production of Noa *Agave victoriae-reginae*. T. Moore, in the few period of time. Besides seeking alternatives to assist in the reintegration of this andangered species to the sites of origin, or to nature reserves, in order to perpetuate the species whose distribution is limited, and is considered andangered in México, also expanding the use of this plant with the marketing of the resource as an ornamental plant. It was tested for germination of the seed, for the purpose of determining the rate and timing of the same, with variables of soaking and dry under laboratory conditions. The determination of the amount of seeds produced per plant is important for the production of the resource.

Keywords: *germoplasm, noa, species extinction, density.*

INTRODUCCIÓN

La riqueza de biodiversidad de vida silvestre en México es reconocida a nivel mundial y no la sabemos apreciar, ni aprovechar, esto sucede por ignorancia, falta de organización, falta de creatividad o indolencia. En México durante la década de los noventa se planteo el programa de conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector rural 1997 – 2000, siendo la primera iniciativa en su género.

Los propósitos generales son establecer incentivos para la configuración de intereses privados y públicos a favor de la conservación y abrir nuevas oportunidades de generación de ingresos, de empleo y de divisas en las áreas rurales de manera entrelazada con la conservación de grandes extensiones de hábitat para la vida silvestre. Este programa plantea:

1. La conservación y recuperación de especies prioritarias a través de proyectos individualizados para un conjunto de plantas y animales por tener una categoría de riesgo reconocida, por la factibilidad de recuperarlas y manejarlas, por ser especies carismáticas y poseer un alto grado de interés cultural y económico.

2. Un sistema de unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, estará constituido por propiedades privadas, ejidales, comunales o empresas sujetas a registro, manejo de hábitat, monitoreo poblacional, procesos sustentables de aprovechamiento, planes de manejo y certificación de la producción (Eguiarte, 2001).

La Noa (*Agave victoriae-reginae* T. Moore), nombrada así por Thomas Moore en el año de 1875, cuyo nombre fue asignado en honor a la Reina Victoria de Inglaterra, el género *Agave* tiene su centro de origen en México, debido a que aquí se encuentran distribuidas la mayoría de especies de este género, su distribución geográfica natural se extiende al norte hasta el suroeste de los Estados Unidos de Norte América y al sur hasta Nicaragua (Gentry, 1982).

Planteamiento del problema. Existen elementos naturales (flora), delicados o susceptibles que justifican plenamente la protección estricta, ya que es imposible mantener su viabilidad de otra manera, pero que pueden coexistir de manera estrecha con la producción, hay formas de aprovechamiento de los recursos biológicos de manera diversificada y sostenible.

La falta de aprovechamiento de los recursos naturales en los desiertos del centro norte de México es patente, solamente los procesos agrícolas y ganaderos son aplicados y requieren de gran inversión económica.

La explotación y aprovechamiento de recursos forestales no maderables es escasa o nula, es por eso, que se plantea el aprovechamiento racional de diversos recursos como las agavaceas, cactáceas, leguminosas, crasuláceas como plantas de ornato por medio de una producción por semilla y por cultivo de tejidos. Esto es una alternativa para tener ingresos económicos en las comunidades rurales de la Comarca Lagunera, la posibilidad de aprovechar los recursos que se tienen a su alrededor y que no son apreciados como recursos naturales explotables.

El rescate de especies de interés comercial es una de las líneas prioritarias de la biotecnología como herramienta básica para apoyar a la perpetuación de especies endémicas en el norte de México, y de esta forma elevar la tasa de multiplicación, para poder colaborar en los programas de conservación de áreas con grandes problemas de deforestación, e integrarlas al desarrollo del país como una fuente de equilibrio del ecosistema natural (Nóbel, 1985).

Las regiones de los desiertos del Norte de México, se caracterizan por su gran diversidad de especies y endemismos de plantas perennes, las cuales abarcan a la Familia *Agavaceae*. Estas representan un componente ecológicamente importante de estos ecosistemas. El 75% (198) de las especies de *Agave* se encuentran en México, el 55% son endémicas y muchas de ellas se encuentran en peligro de extinción (Eguiarte *et al.*, 2001).

Distribución. Especie endémica del desierto Chihuahuense, existen únicamente 10 poblaciones distribuidas en los estados de Coahuila, Durango y Nuevo León (Martínez, 2002). Por su endemismo y su crítica situación ha sido catalogada en peligro de extinción por las autoridades del país (Gentry, 1982).

La Noa (*Agave victoriae-reginae* T. Moore) (*Agavaceae*) es una especie endémica de México, en peligro de extinción, localizada en los estados de Coahuila, Durango y Nuevo León, entre los 100° y 104° longitud oeste y 25° y 27° latitud norte (Figura 1), en localidades muy específicas debido a que crece en afloramientos de carbonato de calcio sobre paredes verticales.

Población 1 (Cañón Huasteco, entre Nuevo León y Coahuila). A lo largo de 35 Km del cañón Huasteco se encuentra distribuida la Noa *A. victoriae-reginae* T Moore,

Población 2 (Mina, Nuevo León). Ubicada en el extremo E, Km 38 en la carretera Monterrey-Monclova, junto al poblado La Mina. Es una pequeña Sierra de aproximadamente 4 Km de largo.

Población 3 (Loma Landeros y Loma Alta, Coahuila). Al E y NE de la ciudad de Saltillo, forma parte del valle con suelo accidentado. Es para este estudio la localidad con distribución de plantas de *A. victoriae-reginae* sobre lomeríos con suelos muy erosionados.

Población 4 (Sierra de Parras, Coahuila). En la Sierra de Parras, se localiza un pequeño Cañón donde se distribuye el agave.

Población 5 (Ahuichila, entre Coahuila y Zacatecas). Localizada al sur de Viesca, Coahuila. Hacia el poblado de Ahuichila, existe la Sierra el Mármol con aproximadamente 5 Km.

Población 6 (Sierra de las Noas, Coahuila). Crece a lo largo de 1.5 Km al sur de la ciudad de Torreón.

Población 7 (Sierra el Mulato-Cañón de Fernández, Durango). Es la segunda población más grande, la presencia de plantas de agave se ubica a lo largo de 16 Km.

Población 8 (Sierra las Delicias, Coahuila). Aflora a lo largo de 4 Km de la sierra con el nombre Delicias.

Población 9 (Sierra la Fragua, Coahuila). Crece en un pequeño cañón, aproximadamente 200 m de longitud.

Población 10 (Sierra el Granizo, Coahuila). Crecen en un pequeño cañón, en el cual aflora 1 Km.

Algunas son capaces de sobrevivir pocos días o semanas. Almacenadas a muy bajas temperaturas (congelación) o bajo condiciones anaerobias parece durar más tiempo. Sin embargo, parece que la baja absorción de oxígeno de las semillas es probablemente el resultado de procesos no metabólicos destructores, de lenta autooxidación (Bidwell, 1993).

La longevidad de la semilla es una de las características ecológicas de la planta como también las características morfológicas y bioquímicas. Las plantas leñosas de clima árido por ejemplo, se cree que tienen más larga vida que las plantas de hábitat tropical o de clima cálido húmedo (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 1961).

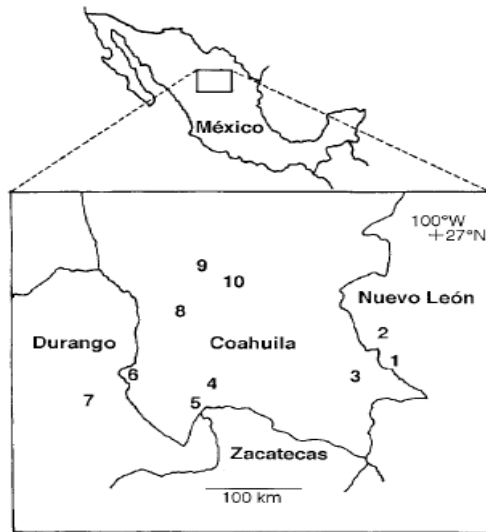


Figura 1. Ubicación geográfica de las poblaciones de Noa (*Agave victoriae-reginae* T. Moore), limitada a los estados de Coahuila, Durango, Nuevo León y escasamente Zacatecas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los estudios se realizaron en la Comarca Lagunera de Coahuila en el cañón del indio y en el campus de la UAAAN. UL. Cuya ubicación es 103° 21' longitud oeste y 25° 25' latitud norte.

Gentry (1982), reportó sus zonas de colecta, dos en la población uno, una en la población tres, una en la población cinco y una en la población siete.

Como es de observarse en el mapa anterior, en la Comarca Lagunera se localizan al menos cuatro sitios con poblaciones nativas de esta especie (No. 4, No. 5, No. 6, y No. 7).

La longevidad y latencia de la semilla también es un factor de importancia en la germinación, puesto que en realidad son pocas las semillas que pueden sobrevivir durante muy largo tiempo.

Se realizaron 10 muestreos al azar por medio del método línea de Canfield, esta línea era de una extensión de 10 a 40 metros, se muestreo un metro a cada lado de la misma, esto, depende de lo accidentado del terreno, la pendiente del cañón es variable desde 45° a 90°, se realizó el conteo de la vegetación para determinar la densidad de población. La vegetación que se tomó en cuenta fueron hierbas, arbustos y árboles perennes, no se consideró a la vegetación anual y bianual.

La determinación de la germinación se realizó en laboratorio de siembra de la UAAAN a temperatura de 25° a 27° C y con 16 horas luz. El medio de cultivo empleado fue el de Murashige y Skoog (1962), complementado con sacarosa a razón del 0.8%, y agar a razón del 0.8%; el pH se ajusta a 5.8 previo a la adición del agar.

Los tratamientos en este caso son semillas con 24 horas de remojo en agua destilada y semillas sin remojo. Dos tratamientos con diez repeticiones y cada una de ellas con cuatro semillas (40 semillas por tratamiento).

Las semillas previamente desinfectadas antes de la siembra de la siguiente manera: se le agrega fungicida (Captan) y se agita el vaso durante 15 minutos. Se pasa a un vaso con cloro al 20%, en el cual permanecerán las semillas durante 20 minutos agitando constantemente. Se drena el cloro y se da un enjuague con agua destilada estéril durante 1 minuto. Se drena el agua y se le agrega el microdine al 20% agitando constantemente durante 10 minutos. Se drena el microdine y se dan 3 enjuagues con agua destilada estéril, con una duración aproximada de 1 minuto entre cada enjuague.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la región de la sierra de las Noas se realizó el estudio de densidad de población en el cual se observó lo siguiente:

En algunas zonas de muestreo no hubo localización de individuos de *A. victoriae-reginae* (noa), en estas áreas las pendientes eran menores (30° - 45°) y el sustrato era arcilloso-arenoso.

Las áreas donde existía el mayor número de ejemplares de *A. victoriae-reginae*, son las zonas con mayor declive o pendiente hasta de 90° , con un suelo rocoso de carbonato de calcio, los individuos se localizan entre las rocas con nada o mínima cantidad de suelo.

La distribución de las poblaciones en las pendientes de los cañones es de oriente a poniente, en los cañones con paredes de norte a sur no se localizan, crecen entre las ranuras de las rocas, pero siempre están protegidas de la intensidad luminosa. Las

especies localizadas en lomas están asociadas con otras especies de plantas generalmente árboles y arbustos. Se ha localizado una población de Noa en regiones de lomas de poca altura con suelo arcilloso-pedregoso.

Se ha localizado una nueva área de germoplasma o población de Noa en la zona del Mezquital, Durango y son regiones de lomas de poca altura con suelo arcilloso-pedregoso.

Densidad de Población

1. Se determinó una zona de germoplasma, en la zona este de la sierra de las noas denominada como cañón del indio en torreón, Coahuila, cuya ubicación es $103^\circ 21'$ longitud oeste y $25^\circ 25'$ latitud norte.

2. El total de individuos muestreados de las diversas especies en los diez puntos determinados al azar fue de 2042.

3. La densidad de población es de 0.26 ind/m², en la totalidad del área muestreada, la máxima densidad de población determinada fue de 0.95 ind/m² y la mínima fue de 0.05 ind/m². En cinco puntos muestreados no se localizaron individuos de *A. victoriae-reginae* (Cuadro 1).

Los resultados obtenidos son inferiores a los de Martínez (1998) en los cuales el determina una densidad de población de 0.5 Ind/m² en Nuevo León y Durango.

Se colectaron escapos, se determinó el número de frutos que portaban y el número de semillas por fruto. El muestreo fue de siete escapos colectados, los cuales presentaban diferente tamaño, con algunos frutos ya abiertos.

Otra característica que se observó fue la variación del tamaño del fruto, siendo más pequeños en la parte distal y basal del escapo, la parte media presentaba los frutos más grandes, esto, conlleva a que la

fecundación es variable y la cantidad de semillas por fruto también. Para la evaluación de tomaron cuarenta frutos por escapo, veinte pequeños y veinte grandes (Cuadro 2). La importancia de determinar la producción de semilla por planta es obvia, aunque no hay reportes de estos datos, algunas indicaciones de autores son variables mencionando 30,000 semillas por planta.

Cuadro 1. Densidad de población de *Agave victoriae-reginae* T. Moore.

Muestra	Área m ²	# de individuos	Densidad	Densidad relativa
1	20	0	0	0
2	40	30	0.75	29.4 %
3	20	10	0.50	18.56 %
4	60	12	0.2	2.76 %
5	40	0	0	0
6	80	76	0.95	100 %
7	60	0	0	0
8	40	0	0	0
9	80	0	0	0
10	60	3	0.05	0.78 %
Total	500	131	0.262	6.42 %

El cálculo de individuos por m² es de 0.26.

Los resultados obtenidos van de rango de 22,000 a 83,000 semillas por planta, determinando una media de las muestras obtenidas es 43,112.8 semillas por planta (Cuadro 2). El ciclo de vida o de reproducción es muy amplio, que va de 15 a 20 años para llegar a su madurez sexual y su reproducción es única, esta se lleva a cabo raramente mediante propágulos de los estolones y también por medio de semillas siendo este último el más importante (Vázquez, 1990).

Las observaciones realizadas es que en el medio se localizan grandes cantidades de individuos juntos de tipo gregario, con una planta mayor o madre y gran cantidad de medianas y pequeñas.

Se determinó que estas plantas presentan propágulos o hijuelos, localizando

rizomas gruesos y de color blanco, con nudos y entrenudos de diversos tamaños, son diferentes a las raíces de la planta.

En vivero se ha determinado dos tipos de hijuelos unos que se forman a través de rizomas y emergen a cierta distancia de la planta madre. Otros hijuelos se forman directamente del tallo de la planta madre, que están fuertemente unidas y que posteriormente forman sus raíces y se desprenden de la planta madre.

La reproducción vegetativa se realiza por medio de rizoma que se extiende a partir del tallo de la planta, formando la nueva planta que se separa de la planta madre. El rizoma es grueso de color blanco, con nudos a corta distancia con entrenudos de 1 cm entre ellos.

Otra manera es la formación masiva de pequeñas plántulas a partir del tallo, fuertemente unidas al mismo, posteriormente desarrollan su raíz y se desprenden de la planta madre.

La reproducción sexual se realiza desconociendo el tipo polinización, se considera que puede ser por insectos o murciélagos, en lugares lejos del hábitat la fecundación es mínima por la ausencia de polinizadores, se ha observado algunos insectos en las plantas.

La flor presenta nectarios y secretan un líquido espeso, altamente viscoso, transparente.

Las glándulas odoríferas emanan un olor fuerte y fétido se cree que en ambos es para la atracción de polinizadores.

Es una planta monocárpica presenta una sola floración al llegar a su madurez sexual y muere.

Cuadro 2. Análisis de los escapos, frutos y semillas de *Agave victoriae-reginae* T. Moore.

ESCAPO 1		ESCAPO 2		ESCAPO 3		ESCAPO 4		ESCAPO 5		ESCAPO 6		ESCAPO 7	
FP	FG	FP	FG	FP	FG	FP	FG	FP	FG	FP	FG	FP	FG
# S	#S	#S	#S	#S	#S	#S	#S	#S	#S	#S	#S	#S	#S
66	70	34	105	54	80	67	90	19	72	50	76	22	112
34	80	77	106	61	93	69	94	36	90	30	104	33	114
36	96	63	115	64	110	63	106	56	114	63	78	47	93
37	73	65	120	69	71	63	126	14	101	41	89	42	86
68	99	81	122	62	104	63	130	32	98	30	101	53	134
65	71	50	122	58	100	59	131	19	103	28	88	62	145
43	81	77	102	34	92	56	102	32	97	29	83	64	117
42	87	81	109	31	72	48	89	53	91	17	98	37	167
58	87	92	105	67	75	64	83	47	98	25	155	29	136
53	88	97	106	45	103	51	108	16	101	56	97	49	155
61	79	77	115	51	101	49	92	45	97	31	137	66	90
65	80	92	120	63	78	57	120	62	96	47	85	67	95
59	114	79	122	46	97	30	94	14	95	43	76	64	87
68	81	83	122	38	107	55	99	19	108	69	80	54	135
42	85	87	102	65	92	46	117	34	78	60	110	29	124
55	76	79	109	45	98	66	167	25	83	25	91	34	172
47	82	73	110	68	89	56	81	20	91	33	111	31	162
38	77	68	103	60	105	66	137	20	82	68	90	34	165
59	90	64	110	58	87	68	101	60	78	69	92	46	100
61	73	78	116	48	91	50	85	58	80	65	91	26	98
Σ1057	Σ1669	Σ1497	Σ2241	Σ1087	Σ1845	Σ1146	Σ2152	Σ681	Σ1853	Σ879	Σ1932	Σ889	Σ2487
52.8	83.4	74.8	112	54.3	92.2	57.3	107.6	34	92.6	43.9	96.6	44.4	124.3
Σ2726	67.4	Σ3738	93.4	Σ2932	73.3	Σ3298	82.4	Σ2534	63.3	Σ2811	70.2	Σ3376	84.4
#F338	#S22,781	#F522	#S48,754	#F369	#S27,047	#F562	#S46,336	#F529	#S33,485	#F562	#S39,494	#F994	#S83,893

FP =fruto pequeño. FG= fruto grande. #S = número de semillas. #F= número de frutos. Σ = sumatoria de semillas (parciales y totales de cada escapo)

Cuadro 3. Resultados para el porcentaje de germinación de semillas de Noa (*A. victoriae-reginae* T. Moore) germinadas en medio de cultivo MS, con datos analizados individualmente.

Variable	Tratamiento	
	1	2
Germinación (%)	95	92.5
	3 días	4 días

En el caso de los porcentajes de germinación se evaluaron las semillas sembradas, obteniendo diferencia con las semillas que no lograron germinar.

Para el tratamiento 1 (semilla con 24 horas de remojo) se obtuvo un porcentaje de germinación del 95 %, a los 3 días después de la siembra (Figura 2). Utilizando semillas colectadas en primavera – verano del 2004.

Para el tratamiento 2 (sin remojo) el porcentaje de germinación fue del 92.5 %, a

los 4 días después de la siembra (Figura 2) con semillas colectadas en primavera – verano del 2004.

Los resultados coinciden con los señalados por Martínez, (1998) el cual obtuvo 94 % de germinación en semillas remojadas en agua destilada 36 horas antes de la siembra en medio de cultivo de tejidos (MS).

Las semillas fueron germinadas a una temperatura de 25 °C, coinciden con los establecidos por Pritchard y Miller, (1995) quienes afirman que la temperatura es un factor importante en la germinación ya que los mas altos porcentajes de semillas germinadas de Noa (*A. victoriae-reginae* T. Moore) oscilan entre el 90 % y 96 % a temperaturas de 23 a 25 °C.

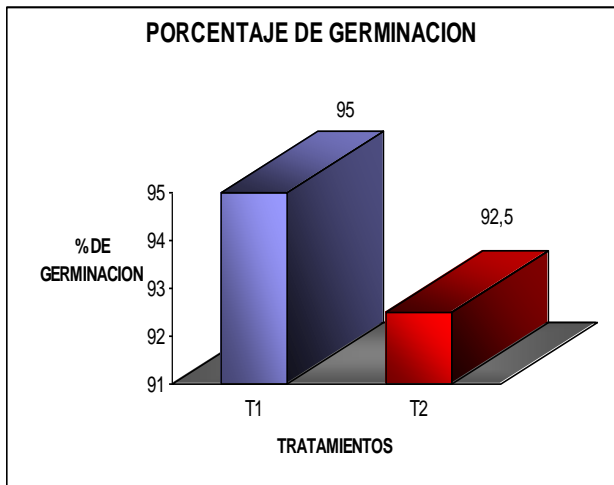


Figura 2. Porcentaje de germinación de Noa (*A. victoriae-reginae* T. Moore). (T1 semillas con 24 horas de remojo; T2 semillas sin remojo).

El análisis de varianza señala que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, sin embargo el 2.5 % de germinación de diferencia entre tratamientos es un valor significativo para esta especie, ya que para la introducción de poblaciones a gran escala es determinante por las cantidades de plantas que logran desarrollarse.

Cuadro 4. Resultados para los días que tarda en emerger la hoja cotiledonar de semillas de Noa (*A. victoriae-reginae* T. Moore) germinadas en medio de cultivo MS.

Variable	Tratamiento	
	1	2
Emergencia (días después de la siembra)	11.2	12.4

Referente a los días de emergencia de la hoja cotiledonar T1 presentó una diferencia poco mas de un día respecto a T2, determinando que los promedios en días para T1 son de 11.2 días, y para T2 de 12.4 días (Figura 3).

El análisis de varianza determinó que si existe diferencia significativa entre tratamientos (Cuadro 4), comprobando que el tratamiento 1, superó por más de 1 día de diferencia al tratamiento 2.

De igual manera los resultados obtenidos son semejantes a los obtenidos por Martínez (1998) el cual afirma que los días a emergencia de semillas de Noa (*A. victoriae-reginae* T. Moore) germinadas *in vitro* en un medio MS (Murashige y Skoog) oscila entre los 11 y 13 días después de la siembra, sin aplicar ningún tratamiento pregerminativo o remojo.

Los días de aparición de la 1ª hoja verdadera resultó con niveles significantes entre los tratamientos T1 (semillas con remojo) y T2 (semillas sin remojo) con valores de 23.4 y 25.2 días respectivamente (Figura 3).

El análisis de varianza determinó que si existe diferencia significativa entre tratamientos, es decir que T1 resultó ser el óptimo para reducir el tiempo de formación de la 1ª hoja verdadera.

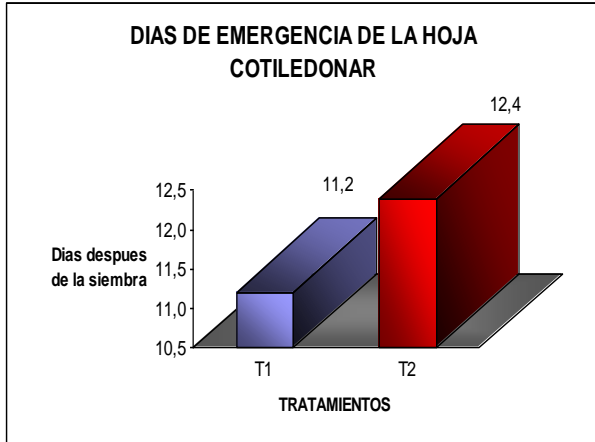


Figura 3. Emergencia de la hoja cotiledonar después de la siembra (T1 semillas con 24 horas de remojo; T2 semillas sin remojo).

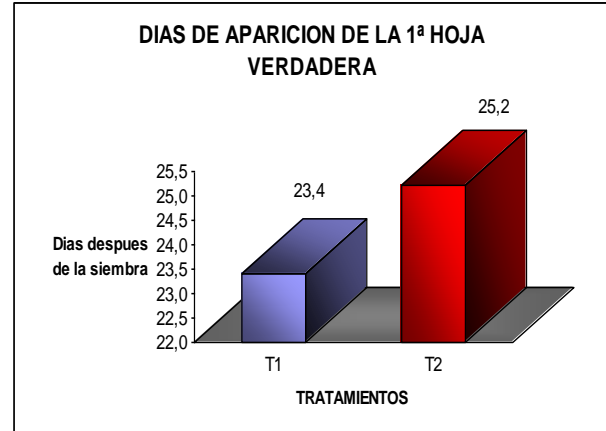


Figura 4. Días de aparición de la 1ª hoja verdadera de Noa (*A. victoriae-reginae* T. Moore).

Cuadro 5. Resultados respectivos para los días de aparición de la 1ª hoja verdadera en semillas de Noa (*A. victoriae-reginae* T. Moore) germinadas en medio de cultivo MS.

Variable	Tratamiento	
	1	2
Aparición de la 1ª Hoja verdadera (Días después de la siembra).	23.4	25.2

Raven y Curtis (1985) mencionan que algunas semillas de agaves de porte pequeño, desarrollan la 1ª hoja verdadera a los 37 días después de la siembra en condiciones libres al ambiente y con sustratos poco fértiles, por lo que se comprueba que la técnica *in vitro*, a parte de ser una técnica segura resulta ser una herramienta aceptable para la propagación de especies con fines conservacionistas.

CONCLUSIONES

La presencia de poblaciones de noa (*A. victoriae-reginae*) en la sierra de las Noas es alentador, ya que se consideraba su ausencia en esta región.

La densidad de población es baja en relación a otros estudios en otros estados, aunque es alta a informaciones verbales de campesinos que en la sierra de Jimulco es menor la densidad.

El índice de germinación de la semilla es alto en laboratorio, pero no en condiciones naturales por la falta de humedad (agua).

La producción de semilla es alta como característica de la familia, por el alto índice de mortalidad que presenta debido a factores ambientales adversos.

Es factible la producción en masa de la planta con dos finalidades: La de conservación e introducción de planta a su hábitat natural bajo protección y la de fomentarla como planta de ornato, representativa de la comarca lagunera, esto conllevaría a su conservación.

La longevidad de la semilla es alta en la actualidad germinando semillas de cuatro años.

LITERATURA CITADA

Angeles, V. J. 2006. Producción in Vitro de Noa *Agave victoriae-reginae*. T. Moore. Coahuila, México. UAAAN. Tesis licenciatura.

Bidwell, R. G. S. 1993 Fisiología vegetal. Ed. AGT. México, D.F. Pp. 455, 456.

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica. 1961. El libro de agricultura. Pp. 188, 209, 211.

Eguiarte, L.E., Larson-Guerra, J., Núñez-Farfán, J., Martínez-Palacios, A., Santos del Prado, K. y Arita, H.T. 2001. Diversidad filogenética y conservación: ejemplos a diferentes escalas y una propuesta a nivel poblacional para *Agave victoriae-reginae* en el Desierto de Chihuahua, México. Revista Chilena de Historia Natural. (27): 475-492.

García y Mendoza, 1995. Riqueza y endemismo de la familia Agavaceae en México. En: Conservación de plantas en peligro de extinción: Diferentes enfoques. Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.

Gentry, 1982. Agaves of Continental North America. The University of Arizona Press. Arizona, U.S.A.

Martínez P. A. 2000. Estructura poblacional y conservación de semillas de *Agave victoriae-reginae* T. Moore (Agavaceae), endémica y en peligro de extinción. Evaluación genética y demográfica de *Agave victoriae-reginae* T. Moore y

aplicación del cultivo de tejidos para su conservación. Pp. 1-37.

Martínez. A., Eguiarte, L.E., 1998. Conservation genetics of the endangered endemic *Agave victoriae-reginae* (Agavaceae) in the Chihuahuan desert.

Evaluación genética y demográfica de *Agave victoriae-reginae* T. Moore, y aplicación del cultivo de tejidos para su conservación. Pp. 1-20.

Montaño, R. H. y Jaramillo, S. A. 2007. Determinación de densidad de población y distribución de una especie en peligro de extinción *Agave victoriae-reginae*. T. Moore. Noa. Durango, México. Congreso Nacional. Oportunidades y retos de la ingeniería agrícola ante la globalización y el cambio climático. Editorial Universidad Autónoma de Chapingo. Pp. 95 - 99.

Murashige, T. Y F. Skoog. 1962. A Revised Medium for rapid growth and bioassays with Tobacco tissue culture. Physiology. Plant. 15: 473-494.

Nóbel, P.S., 1995. Environmental Responses of Agaves a case study *with Agave deserti*. En: Carlos Cruz, et al. (eds.), Biología y Aprovechamiento integral del Henequen y otros Agaves. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. 55-66. 1992. Annual variations in flowering percentage, seedling establishment and ramet production of a desert perennial. Int. J. Plant Sci. 153(1): 102-107.

Raven, P. H. y Curtís, H. 1985. Biología vegetal. Ed. Omega S. A. Barcelona, España. Pp. 171,194-195.

Vázquez, C. 1990. Ecología y conservación de semillas. Fac. Ciencias UNAM, Rev. Ciencias, No. 4: 30-33.