



Ra Ximhai

ISSN: 1665-0441

[raximhai@uaim.edu.mx](mailto:raximhai@uaim.edu.mx)

Universidad Autónoma Indígena de México

México

López-Ovando, Andrés; Treviño-Garza, Eduardo Javier  
Reproducción por semilla del chamal (*Dioon Edule Lindley*)

Ra Ximhai, vol. 4, núm. 1, enero-abril, 2008, pp. 45-55

Universidad Autónoma Indígena de México

El Fuerte, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46140103>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

 redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



## REPRODUCCIÓN POR SEMILLA DEL CHAMAL (*Dioon edule* LINDLEY)

### REPRODUCTION OF CHAMAL (*Dioon edule* Lindley) BY SEED

Andrés López-Ovando<sup>1</sup> y Eduardo Javier Treviño-Garza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de percepción remota y Sistemas de Información Geográfica. Facultad de Ciencias Forestales, UANL Campus Linares, Carretera Nacional Km 145, Linares Nuevo León CP.67700; Tel 8212124895 Fax 8212124251 APDO POSTAL 41. <sup>2</sup>Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

#### RESUMEN

En este trabajo se presenta una serie de resultados de pruebas de germinación, emergencia y crecimiento en medio controlado y vivero de *Dioon edule* var. *angustifolium* considerando tratamientos de exposición a la luz, posiciones de semilla así como profundidades de siembra y tipos substratos. El objetivo planteado fue probar alternativas de manejo de esta especie. Utilizando semillas con 90% de germinación y una desviación estándar  $\pm 0.07\%$ , se obtuvieron resultados de germinación, emergencia, tasa de crecimiento bajo dos profundidades de siembra, tipos de sustratos e iluminación. Los resultados obtenidos nos muestran que en medio controlado la posición de las semillas no influye en forma significativa sobre las características evaluadas. En condiciones de vivero la germinación fue mayor para semillas colocadas de manera horizontal siendo similar en condiciones de sol y sombra. La emergencia fue mayor en semillas colocadas horizontalmente y bajo sombra. No se presentaron diferencia en cuanto al sustrato. La profundidad de siembra de 2 centímetros tuvo los más altos porcentajes de emergencia. La sobrevivencia fue mayor en semillas colocadas en sombra y con el embrión hacia abajo. La tasa de crecimiento fue mayor en semillas colocadas en sombra y sobre mezcla de termolita, osmocot y tierra de monte, ya que se obtuvieron plántulas de hasta 8 cm de altura, con 90% de eficiencia en menos de tres meses. Estos resultados nos permiten concluir que el Chamal (*Dioon edule* var *angustifolium*) permite un manejo eficiente bajo sombra para la obtención de plantas de talla comercial.

**Palabras clave:** Germinación, emergencia, crecimiento, sobrevivencia, vivero.

#### SUMMARY

This paper shows the results of different germination, emergence and development tests in controlled environment and nursery of *Dioon edule* var. *angustifolium* considering treatments of light exposition, seed position as well as depth of sow and types of substrates. The objective was to test alternatives of management for this specie. Using seeds with 90% of emergence and a standard deviation of  $\pm 0.07\%$ , were obtain results about germination, emergence, development rate, depth of sow, types of substrates and illumination. The results obtained shows that in controlled environment the seed position have no significative difference. In nursery conditions the germination was greater for seeds placed horizontal being similar in light and shadow conditions. The emergence was greater in seeds placed horizontal and under shadow. No difference was found with different substrate. The depth of sow with higher percents of emergence was 2cm. The survival was higher in seeds placed in shadow and with the embryo downwards. The development rate was higher in seeds placed in shadow and with of termolita, osmocot and woodland soil obtaining seedlings of 8cm in height with a 90% of efficiency in less than three months. This results allow us to express that Chamal (*Dioon edule* var *angustifolium*) is possible to obtain commercial size plants.

**Keywords:** Germination, emergence, development, survival, nursery.

## INTRODUCCIÓN

El uso ornamental, alimenticio, medicinal y los constantes cambios de uso del suelo de las áreas tropicales son las causas principales que el 89% de las poblaciones naturales de la familia *Zamiaceae* a nivel mundial se encuentren en peligro de extinción IUCN (1997). *Dioon edule* var. *angustifolium* es una especie de esa familia que se distribuye en el noroeste de México Alanís, *et al.*, (1996). Estudios realizados por Sheridan y Antonio así como por María y Sifuentes(1983) en el mismo año, revelan que miles de ejemplares son extraídos de su hábitat natural para ser utilizados como especies de ornato, la falta de un manejo adecuado de las poblaciones naturales, como producto forestal no maderable, esta provocando la desaparición de éstas. Es necesaria la reproducción de esta especie en vivero para hacer frente a la gran demanda que existe en el mercado de esta especie y contribuir con ello a la conservación de las poblaciones naturales. Es por eso que en el presente trabajo; el objetivo fue probar alternativas de manejo en vivero de esta especie. Para ello se eligió una de las líneas de investigación básicas para la reproducción en vivero de esta especie que son los requerimientos de humedad y oxigenación en el embrión así como condiciones de iluminación, todo ello para buscar las condiciones óptimas de reproducción.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue desarrollado en las instalaciones que ocupa el vivero y laboratorios de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León en Linares. La evaluación del banco de germoplasma se realizó mediante la determinación del número de semillas viables por Kg el cual se obtuvo al conocer el índice de calidad de la semilla (CS) que resultó de la siguiente relación  $CS=(1*10^6)/W*V*P$ . Para ello fue necesario obtener el porcentaje de viabilidad (V), de pureza (P), peso de 1000 semillas (W) escogidas al azar y como complemento el contenido de humedad. El porcentaje de viabilidad fue determinado mediante la prueba de tetrazolio al 0.1%. En ésta se colocaron cinco lotes de diez semillas tomadas al azar del lote original, en la evaluación se consideraron como viables aquellos embriones con vigor máximo y medio dependiendo de la intensidad de la coloración rosa o rojiza (característica de la prueba) presente en el embrión y tomada en

porcentaje, los que presentaron mínima o nula coloración, permitieron descartar los lotes de semilla de donde provenían.

El porcentaje de pureza se obtuvo del peso de semillas puras x 100 / peso total; para obtener las semillas puras se separaron aquellas que presentaron algún daño mecánico, por insectos y/o restos de tegumentos. El porcentaje de humedad que presentaron las semillas antes de las pruebas se obtuvo mediante el secado de 4 muestras no mayores de 10 gramos de semillas a 90°C, hasta obtener un peso constante. Al final se determinó el porcentaje de pérdida de humedad de cada muestra, para las pruebas de germinación y emergencia se determinaron previamente la posición de la semilla mediante una prueba de germinación que permiten el aprovechamiento óptimo de humedad por el embrión para la germinación, para ello se colocaron 3 tratamientos con 4 repeticiones de 17 semillas cada una; en un diseño completamente al azar. Donde t1= posición horizontal de la semilla, t2 semilla con el embrión hacia abajo, t3 semillas con el embrión hacia arriba. Las semillas se colocaron sobre algodón húmedo y temperaturas alternas, 28°C durante 16 horas (tarde y noche) y 15°C durante 8 horas (día), previa de imbibición en agua por 24 horas y tratadas con fungicida. Para ser evaluados entre 0 y 18 días. La determinación de las condiciones de luz asociadas a las posiciones adecuadas de aprovechamiento de humedad, se evaluaron mediante la colocación de un experimento bifactorial, combinado en donde factor 1: Condiciones de sol y sombra, factor 2: posición horizontal y posición vertical (con el embrión hacia abajo). Por lo que se contó con un total de cuatro tratamientos con cuatro repeticiones donde cada unidad experimental esta compuesta por 25 semillas con 24 horas de rehidratación; en un diseño completamente aleatorio sobre sustrato compuesto de dos porciones de tierra, una de perlita, una de germinaza más fertilizante (osmocote) en una proporción de un kilogramo, para ocho carretillas de la mezcla en bolsas de plástico calibre 400 y se realizaron riegos cada tercer día. Se evaluaó la germinación y emergencia de cero a 76 días, el porcentaje de supervivencia y tasa de crecimiento a los ocho meses. Para determinar las condiciones óptimas de iluminación se realizó otro experimento con un diseño bifactorial combinado, en él se consideraron dos profundidades de siembra y dos tipos de sustrato siendo la profundidad uno a un centímetro, tratando de repetir la forma natural y la segunda a cinco centímetros atendiendo a las recomendaciones de Maiti, (1987)

que dice que la profundidad de siembra de una semilla es de dos a tres veces su diámetro. Los substratos utilizados fueron tierra negra de monte y la mezcla utilizada en los experimentos anteriores. Cada tratamiento constó de cuatro repeticiones en donde cada repetición contenía diez semillas. La toma de datos para tasa de crecimiento y porcentaje de supervivencia se realizó a los siete meses.

Para posiciones de semillas los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza completamente aleatorio. Para los otros experimentos se realizó un e análisis de varianza de dos factores con varias muestras por grupo, además de practicar la comparación de medias por diferencia mínima significativa y pruebas de interacción.

## RESULTADOS

### Germinación en medio controlado

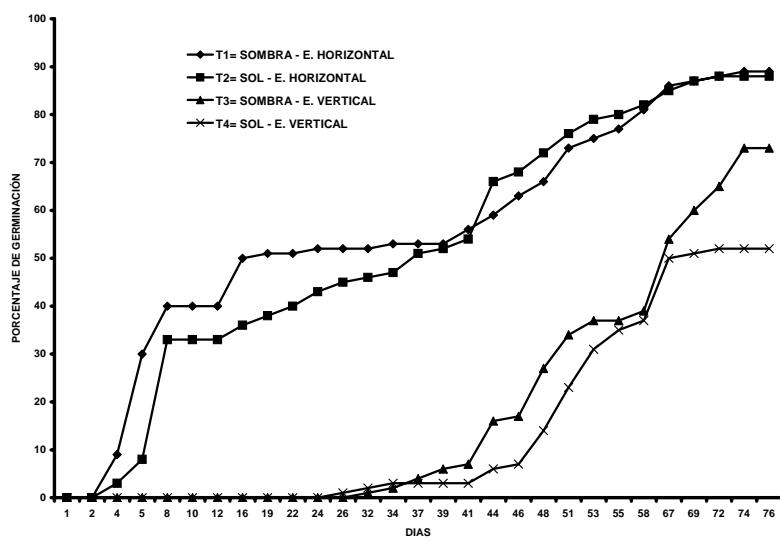
Se observaron efectos por tratamiento desde los cuatro días aunque con una probabilidad alta de que fueran iguales. Los resultados de la comparación de medias en esta primera fase mostraron que el tratamiento de semillas colocadas con el embrión horizontal y hacia abajo fue el mejor después de 11 días de incubación. Al momento de terminar el experimento (18 días) se observó con el análisis de varianza y el comparación de medias que entre los tratamientos donde la posición del embrión fue horizontal hacia abajo y hacia arriba no se presentaron diferencias significativas para la germinación, lo cual indica que estos tratamientos son estadísticamente iguales en ambiente controlado (Figura 1).



**Figura 1.** Muestra la germinación de *Dioon edule* var. *angustifolium* en medio controlado.

### Germinación en vivero

El análisis de varianza bifactorial presentó efectos por tratamientos para la posición de semilla desde el día 4 hasta el día 76 ( $P<0.05$ ), para los períodos comprendidos entre los días 32-41 y 55-67 se obtuvo una diferencia significativa entre tratamientos, mientras que el factor sol y sombra presentaron efectos dentro de los tratamientos durante los días 37-41 pero no fueron significativos. Durante los días 4-34 se observó una interacción entre las semillas colocadas de manera horizontal y el cambio de sol a sombra, ya que la germinación se manifestó, mientras que las que tenían el embrión hacia abajo permanecieron en cero en ambas condiciones. Para los días 37-41 se observó una tendencia aditiva para la posición horizontal al pasar de sol a sombra, comparadas con semillas colocadas con el embrión hacia abajo. Así mismo, en el rango 44-76 días, se presentó una interacción con aumento en la germinación al pasar de sombra a sol y cuando la posición de la semilla fue horizontal. A los 76 días los tratamientos con la posición horizontal alcanzaron el 90% de germinación, contra 70% y 50% de los tratamientos que la tenían en forma vertical (Figura 2).

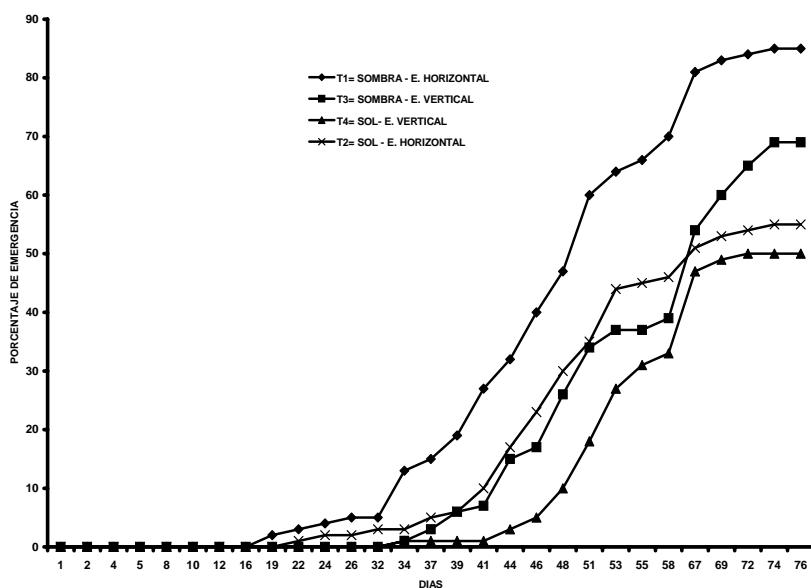


**Figura 2.** Desarrollo de la prueba de germinación de *Dioon edule* var. *angustifolium* considerando posiciones de semilla y condiciones iluminación.

### Emergencia en vivero

Los porcentajes de emergencia presentaron efectos por tratamientos a partir de los 19 días en cuanto a posición de semillas. A los 24 días este efecto se manifestó pero entre los 34-

37 la diferencia fue altamente significativas ( $P < 0.001$ ) tanto para la posición de semillas como para las condiciones de iluminación con interacción entre ellos. De los 39 hasta los 76 días se obtuvieron diferencias altamente significativas para la posición de la semilla y la condición de iluminación así como la interacción entre ambos durante los días 67-69. Cabe mencionar que el tratamiento donde las semillas se colocaron con el embrión horizontal bajo sombra, presentó los más altos porcentajes de emergencia de la primera hoja y alcanzó 90% a los 76 días contra 67%, 50% y 48% de los otros tratamientos (Figura 3).

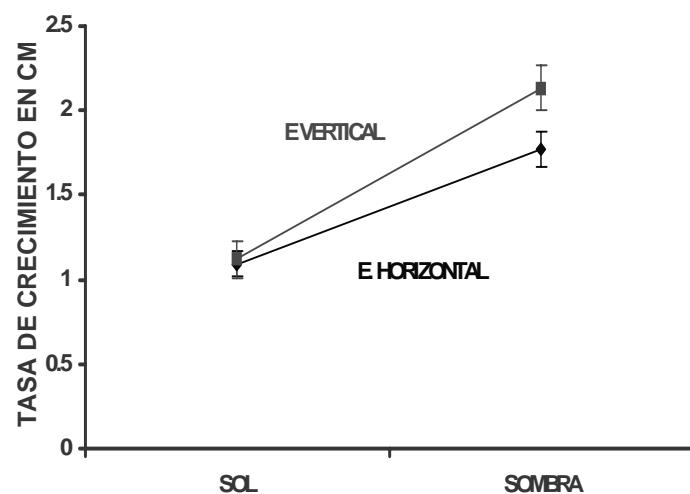


**Figura 3.** Muestra los porcentajes de emergencia de *Dioon edule* var. *angustifolium* a través del tiempo en condiciones contrastantes de iluminación.

### Tasa de crecimiento en vivero

La tasa de crecimiento de *Dioon edule* var. *angustifolium* a los 8 meses, para condiciones de iluminación y posiciones de semillas fueron altamente significativas y hubo interacción en los efectos a una alta probabilidades ( $P < 0.001$ ). El tratamiento con mayor tasa de crecimiento promedio fue el de plantas provenientes de semillas colocadas de manera vertical y en condiciones de sombra con 2.15 centímetros de crecimiento mensual (Figura 4). Cabe mencionar que en una primera evaluación a los 76 días se observaron alturas de la primera hoja entre 8.7 y 17.1 centímetros en promedio, donde el tratamiento con el promedio más alto fue el de la posición de la semilla vertical, colocadas en condiciones de

sombra. Esta misma tendencia se presentó en la segunda medición, donde la diferencia principal radicó en el número de hojas emergidas (Figura 5).



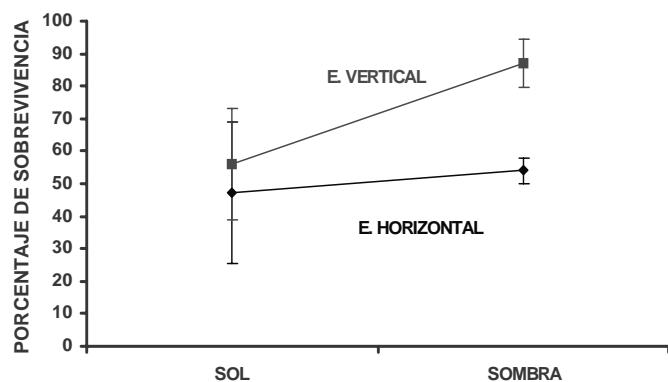
**Figura 4.** Tasas de crecimiento presentadas por *Dioon edule* var. *angustifolium* en condiciones de iluminación y posición de semillas en 8 meses.



**Figura 5.** Muestra un individuo de *Dioon edule* var. *angustifolium* trasplantado en un contenedor grande.

### Sobrevivencia en vivero

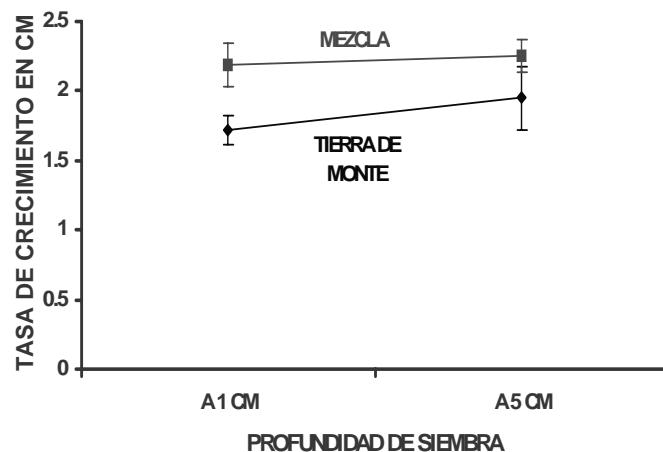
Los porcentajes de sobrevivencia evaluados a 8 meses presentaron efectos por tratamientos no significativos para posiciones de semillas, condiciones de iluminación y efectos interactivos. Los niveles de significancia menor a 0.05 se presentaron solamente para posición de semilla y condición de iluminación. El tratamiento con un promedio más alto de sobrevivencia fue el de semillas colocadas de manera vertical y en condiciones de sombra y en la figura 6 podemos observar estos resultados que son antagónicos a los presentados por López (2002) sobre densidades de población natural de chamal en áreas con presencia y/o ausencia de cobertura de especies arbóreas.



**Figura 6.** Muestra el porcentaje de sobrevivencia de *Dioon edule* var. *angustifolium* en condiciones contrastantes de iluminación y posiciones de semilla.

### Tasa de crecimiento en condiciones de sombra

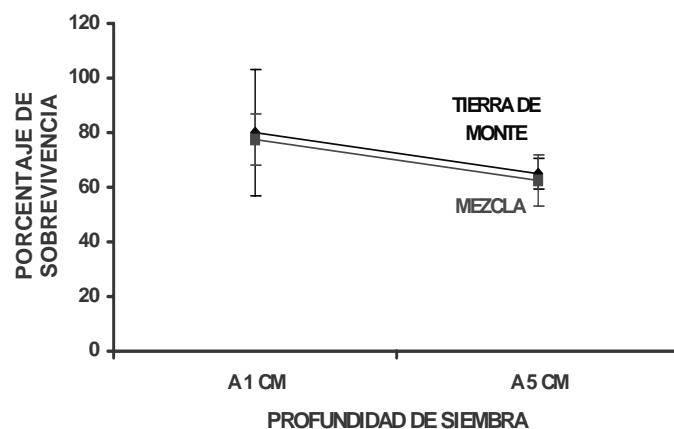
En la figura 7 se observa la tasa de crecimiento de *Dioon edule* var. *angustifolium* observada durante siete meses en condiciones de sombra, presentó diferencias altamente significativas en cuanto a los tipos de sustratos, no así para la profundidad de siembra. Las medias más altas fueron las de los tratamientos de tierra de monte, perlita y osmocote, tanto a uno como a cinco centímetros de profundidad se obtuvo una tasa de crecimiento a 7 meses de 2.2 y 2.25 centímetros mensuales respectivamente.



**Figura 7:** Muestra las tasas de crecimiento mensual presentada por *Dioon edule* var. *angustifolium* en dos profundidades de siembra y dos tipos de sustratos.

#### Sobrevivencia en condiciones de sombra

Los porcentajes de sobrevivencia, presentados en la figura 8 de *Dioon edule* var. *angustifolium* a siete meses de la siembra, presentaron diferencias significativas solamente para profundidad de siembra, pero no hubo diferencias significativas con respecto a los tipos de sustratos utilizados.



**Figura 8.** Porcentajes de sobrevivencia de *Dioon edule* var. *angustifolium* en dos profundidades de siembra y dos tipos de sustratos en siete meses.

## CONCLUSIONES

Las condiciones de desarrollo de las semillas del *Dioon edule* var. *angustifolium* dependen en gran medida de la disponibilidad de humedad y oxigenación en el embrión para la buena germinación así como de la exposición de éstas al sol. Estos resultados permiten concluir que para fines comerciales se puede obtener plántula de hasta 17.1 centímetros de altura, en menos de tres meses con 90% de certeza y para fines de repoblación en medio natural, la sobrevivencia será más alta, si la semilla es colocada verticalmente y ésta mejora si es colocada en condiciones de sombra.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo brindado por el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN C1-227), el Sistema de Investigación Regional Alfonso Reyes (SIRREYES 6018), así como al Programa de Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad Autónoma de Nuevo León (CT044-98 y CN194-99) para la realización de la presente investigación.

## LITERATURA CITADA

- Alanís, F. Glafigo J., Cano y C. Gerónimo y Rovalo M. Magdalena, 1996. **Vegetación y flora de Nuevo León (una guía Botánico Ecológica).** México: Pp. 251.
- IUCN. 1997. **Lista Roja de Plantas Amenazadas.** Editada por Kerry S. Walter and Harriet J. Gillett: Pp. 86.
- López, O. 2002. **Distribución y relaciones ecológicas del chamal *Dioon edule* Lindley en La Sierra de San Carlos Tamaulipas.** Tesis de Maestría en Ciencias Forestales MCF Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León: Pp. 70.
- Maiti, R. 1987. **Tecnología de la semillas y establecimiento de los cultivos.** Boletín botánico No. 1. Facultad de Ciencias biológicas, UANL.
- Sheridan P. y Antonio T. 1983. **Notas sobre distribución y relaciones ecológicas del chamal *Dioon edule* Lindley, (CYCADACEAE) en el estado de Nuevo León, México.** Tesis de licenciatura Facultad de Ciencias Biológicas Universidad Autónoma de Nuevo León. Nuevo León, México: 20-80.

Sifuentes O. y María S. 1983. **Importancia económica del chamal *Dioon edule* Lindl. (CYCADACEAE) en el estado de Nuevo León, México.** Tesis de Licenciatura Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Nuevo León, México: 32-44.

**Andrés López Ovando**

Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Pecuaria: I. T. a. N. Linares Nuevo León. Maestría en Ciencias Forestales por la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Linares Nuevo León.

**Eduardo Javier Treviño Garza**

Doctor en Ciencias Forestales en especialidad en Manejo Forestal por la Universidad de Gotinga, Alemania. Biólogo por la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, N. L. México. Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias Forestales. Líneas de investigación son: Desarrollo de técnicas y metodologías para la aplicación de la geomática en el monitoreo e inventario de recursos naturales; implementación de modelos espaciales para la toma de decisiones en el manejo de los recursos naturales utilizando los sistemas de información geográfica y el establecimiento de criterios para el ordenamiento ecológico. **Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), CONACyT-México.**