



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

---

Patrones de Distribución Geográfica de *Nolina*  
Michx. (Nolinaceae).

**TESIS**

Que para obtener el título de  
Licenciado en Biología

Presenta

**Diana Olvera Valerio**

Santiago de Querétaro, Abril 2006

**BIBLIOTECA CENTRAL UAQ**

No. Adq. 172286

No. Título \_\_\_\_\_

Clas IS

581

052p

\_\_\_\_\_

***Por y para mi familia***

# AGRADECIMIENTOS

A mi familia por su amor y apoyo incondicional.

A l Dr. Luis Hernández Sandoval por la confianza que me ha brindado y por todas sus enseñanzas.

A Yolanda Pantoja Hernández por su apoyo en la elaboración de este trabajo y sobre todo por su amistad y los buenos y divertidos momentos. ¡Gracias Yola!

A la Dra. Mahinda Martínez por su comprensión, apoyo y acertados comentarios hacia este trabajo.

A la Maestra Maricela Gómez por revisar y mejorar este trabajo.

Al Dr. Rolando T. Bárcenas por enriquecer esta tesis con sus comentarios.

A CONACyT por el apoyo económico brindado.

A la Biól. Patricia Velásquez Ocampo por su amistad, sus enseñanzas y por encaminarme a la biología.

A Victor, Lucero, Alejandro y Jorge por el apoyo y por ser mis compañeros de andanzas.

A Hugo Luna por el apoyo técnico brindado.

Al Laboratorio de Mastozoología de la licenciatura por la información facilitada.

A todos aquellos que hicieron de mi estancia lejos de casa algo tolerable.

## RESUMEN.

Se generaron mapas de distribución actual y potencial para 20 especies del género *Nolina*. Para ello se utilizaron registros que se obtuvieron a partir de ejemplares de herbario, colectas y de consultas en bases de datos compartidas. Los registros fueron procesados con los programas computacionales Arc View y GARP (Genetic Algorithm for Rule-Set Prediction) para obtener los mapas de distribución actual y potencial respectivamente. Se obtuvieron un total de 402 registros repartidos de forma desigual entre las especies dado que el intervalo fue de dos hasta 96 registros por especie. Los mapas de distribución actual se generaron para todas las especies, sin embargo, los de distribución potencial sólo se elaboraron para 19 taxa, debido a la escasez de datos, no se pudo generar el de *Nolina pumila*. Ocho de los mapas elaborados con GARP presentan cierto grado de subestimación o sobrestimación de las áreas probables de presencia de las especies, debido tanto a la falta de registros como de variables físico-ecológicas.



# CONTENIDO.

	<b>Página</b>
DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
RESUMEN.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	V
ÍNDICE DE CUADROS.....	VII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
III. OBJETIVOS.....	7
3.1 General.....	7
3.2 Particulares .....	7
IV. MÉTODOS.....	8
4.1 Recopilación de datos.....	8
4.2 Zona de estudio.....	8
4.3 Distribución actual .....	9
4.4 Distribución potencial.....	10
V. RESULTADOS.....	14
5.1 Distribución actual del género.....	15
5.2 Distribución de la especie.....	18
VI. DISCUSIÓN .....	69
6.1 Distribución actual .....	69
6.2 Distribución potencial.....	69
6.3 Comparación de las distribuciones .....	71
VII. CONCLUSIONES.....	73
VIII. REFERENCIAS.....	75
IX. ANEXOS	
9.1 ANEXO 1.....	78
9.2 ANEXO 2.....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS.

	Página
<b>Figura 1.</b> Cuatro especies de <i>Nolina</i> .....	2
<b>Figura 2.</b> Zona de estudio.....	9
<b>Figura 3.</b> Divisiones de la zona de estudio.....	12
<b>Figura 4.</b> Distribución actual del género <i>Nolina</i> .....	17
<b>Figura 5.</b> Distribución actual de <i>Nolina beldingi</i> .....	20
<b>Figura 6.</b> Distribución potencial de <i>Nolina beldingi</i> .....	21
<b>Figura 7.</b> Distribución actual de <i>Nolina bigelovii</i> .....	22
<b>Figura 8.</b> Distribución potencial de <i>Nolina bigelovii</i> .....	23
<b>Figura 9.</b> Distribución actual de <i>Nolina cespitifera</i> .....	24
<b>Figura 10.</b> Distribución potencial de <i>Nolina cespitifera</i> .....	25
<b>Figura 11.</b> Distribución actual de <i>Nolina durangensis</i> .....	28
<b>Figura 12.</b> Distribución potencial de <i>Nolina durangensis</i> .....	29
<b>Figura 13.</b> Distribución actual de <i>Nolina elegans</i> .....	30
<b>Figura 14.</b> Distribución potencial de <i>Nolina elegans</i> .....	31
<b>Figura 15.</b> Distribución actual de <i>Nolina erumpens</i> .....	32
<b>Figura 16.</b> Distribución potencial de <i>Nolina erumpens</i> .....	33
<b>Figura 17.</b> Distribución actual de <i>Nolina humilis</i> .....	36
<b>Figura 18.</b> Distribución potencial de <i>Nolina humilis</i> .....	37
<b>Figura 19.</b> Distribución actual de <i>Nolina interrata</i> .....	38
<b>Figura 20.</b> Distribución potencial de <i>Nolina interrata</i> .....	39
<b>Figura 21.</b> Distribución actual de <i>Nolina juncea</i> .....	40
<b>Figura 22.</b> Distribución potencial de <i>Nolina juncea</i> .....	41
<b>Figura 23.</b> Distribución actual de <i>Nolina longifolia</i> .....	43
<b>Figura 24.</b> Distribución potencial de <i>Nolina longifolia</i> .....	44
<b>Figura 25.</b> Distribución actual de <i>Nolina matapensis</i> .....	45
<b>Figura 26.</b> Distribución potencial de <i>Nolina matapensis</i> .....	46
<b>Figura 27.</b> Distribución actual de <i>Nolina micrantha</i> .....	47
<b>Figura 28.</b> Distribución potencial de <i>Nolina micrantha</i> .....	48
<b>Figura 29.</b> Distribución actual de <i>Nolina microcarpa</i> .....	50
<b>Figura 30.</b> Distribución potencial de <i>Nolina microcarpa</i> .....	51
<b>Figura 31.</b> Distribución actual de <i>Nolina nelsonii</i> .....	52
<b>Figura 32.</b> Distribución potencial de <i>Nolina nelsonii</i> .....	53
<b>Figura 33.</b> Distribución actual de <i>Nolina palmeri</i> .....	54
<b>Figura 34.</b> Distribución potencial de <i>Nolina palmeri</i> .....	55
<b>Figura 35.</b> Distribución actual de <i>Nolina palmeri</i> var. <i>brandegreei</i> .....	57
<b>Figura 36.</b> Distribución potencial de <i>Nolina palmeri</i> var. <i>brandegreei</i> .....	58
<b>Figura 37.</b> Distribución actual de <i>Nolina parviflora</i> .....	59
<b>Figura 38.</b> Distribución potencial de <i>Nolina parviflora</i> .....	60
<b>Figura 39.</b> Distribución actual de <i>Nolina pumila</i> .....	61
<b>Figura 40.</b> Distribución actual de <i>Nolina texana</i> .....	63
<b>Figura 41.</b> Distribución potencial de <i>Nolina texana</i> .....	64
<b>Figura 42.</b> Distribución actual de <i>Nolina</i> sp.1.....	65

<b>Figura 43.</b> Distribución potencial de <i>Nolina</i> sp.1.....	<b>66</b>
<b>Figura 44.</b> Distribución actual de <i>Nolina</i> sp.2.....	<b>67</b>
<b>Figura 45.</b> Distribución potencial de <i>Nolina</i> sp.2.....	<b>68</b>



## ÍNDICE DE CUADROS.

	<b>Página</b>
<b>Cuadro 1.</b> Área geográfica de distribución de las especies.....	<b>11</b>
<b>Cuadro 2.</b> Parámetros utilizados en GARP.....	<b>11</b>
<b>Cuadro 3.</b> Criterios para asignar las áreas de mayor probabilidad de presencia de las especies.....	<b>13</b>
<b>Cuadro 4.</b> Registros de <i>Nolina</i> para México y sur de Estados Unidos.....	<b>14</b>
<b>Cuadro 5.</b> Número de registros para los estados de México.....	<b>15</b>

## I. INTRODUCCIÓN

La familia Nolinaceae sensu Bogler (1998) está constituida por cuatro géneros (*Beaucamea*, *Calibanus*, *Dasylinion* y *Nolina*) y cerca de 60 especies. México representa su centro de diversidad con más de 50 especies nativas y hasta 70 por ciento de endemismo. El género *Nolina* es el más extenso con un número aproximado de 25-30 especies (Micheaux 1803; Correll y Johnston 1979; Rzedowski *et al.* 2001) aunque existen complejos de especies que están sujetos a revisión.

Este grupo está conformado por plantas xerófilas distribuidas en regiones con climas templados a semiáridos. En Estados Unidos, la mayoría de las especies se localizan en las áreas del oeste de Texas, Nuevo México, sur de Colorado, Arizona y sur de California (Thorne 1965). En México, el género se encuentra ampliamente difundido en el Altiplano Central y Centro sur. Estas plantas se desarrollan en altitudes mayores a los 1000 msnm, sobre suelos pobres y áreas rocosas de calizas o basaltos y laderas pronunciadas.

Las plantas del género *Nolina* son polígamo dioicas, arborescentes, acaules o con tallos enterrados, con crecimiento secundario del tipo monocotiledóneo. Las hojas son lineares fibrosas, con márgenes serrulados. Tiene inflorescencias tirsoideas, flores blancas y pequeñas (Hernández y Zamudio 2003) (Fig. 1). Conocidas como “soyates”, “palmillas”, “sotolillos” o, en países de habla inglesa como “bear grass”, las especies de *Nolina* tiene diversos usos como ornamentales, para el techado de casas y la extracción de fibras (Sánchez y Zerecero 1980; Nabham y Burns 1985).





Figura 1. Cuatro especies de *Nolina*. a) *N. juncea*, b) *N. affinis*, c) *N. elegans*, y d) *N. durangensis*.



## II. ANTECEDENTES

El último estudio crítico y sistemático del género *Nolina* lo desarrolló Trelease en 1911. Los estudios más recientes son de tipo taxonómico (revisiones del grupo y descripciones de especies) entre los que destacan los de Johnston (1943) para especies del norte de México, Gentry (1978) para las especies del Desierto de Sonora, Thorne (1965) para especies del sureste de Estados Unidos (*Nolina atopocarpa*, *N. brittoniana* y *N. georgiana*) y Dice (1988) quien trabajó el complejo *N. bigelovii*-*N. parryi*. Dentro de los estudios florísticos destacan los trabajos de Shreve y Wiggins (1964), Gentry (1972, 1978) y Correll y Johnston (1979).

La distribución del género no ha sido abordada de forma integral y los trabajos existentes están confinados a determinadas especies y regiones. Por ejemplo, Baker (1881) y Trelease (1911) señalan que la distribución de *Nolina humilis* corresponde a San Luis Potosí, México. Mientras que García-Mendoza y Galván (1995) señalan el endemismo de la especie para la provincia florística de la Sierra Madre Oriental.

Baker (1881) afirma que *Nolina watsonii*, se distribuye en San Luis Potosí, México, en sitios que van de los 1820 a 2430 metros de altura. Trelease (1911) menciona su presencia en el centro-este de México y García-Mendoza y Galván (1995) señalan el endemismo de ésta, para la provincia florística de la Altiplanicie. A *N. cespitifera*, Trelease (1911) la ubica en el centro del norte de México, en Coahuila, mientras que García-Mendoza y Galván (1995) señalan su presencia en Coahuila y Nuevo León, así como su endemismo a la provincia florística de la Altiplanicie.



Gentry (1972) da cuenta de la presencia de *Nolina matapensis*, *N. bigelovii*, *N. microcarpa* y *N. texana* en Sonora y sureste de Arizona. Hacia 1995, García-Mendoza y Galván, citan el endemismo de *Nolina longifolia* a la provincia florística de las Serranías Meridionales. Zoe (1890) señala la distribución de *N. beldingi* en lo alto de las montañas de la Región del Cabo, en el bosque de encino y pino, en la Sierra de la Laguna.

Dado el conocimiento parcial de la distribución geográfica del género *Nolina*, los métodos indirectos resultan de gran utilidad para conocerla. Las herramientas computacionales se han convertido en un recurso indispensable para el estudio de la distribución de los organismos, particularmente porque han abierto la puerta a muchas posibilidades de uso y aplicación. Estos mapas o modelos de distribución de las especies, generados por computadora, actualmente representan una importante herramienta para la biogeografía, evolución, ecología y la conservación de las especies (Anderson *et al*, 2003).

Uno de los programas más utilizados es el Algoritmo Genético de Predicción por Conjuntos de Reglas o GARP por sus siglas en inglés (Genetic Algorithm for Rule-Set Prediction), el cual genera modelos de nichos ecológicos para las especies. Estos modelos describen condiciones ambientales donde las especies pueden ser capaces de mantener una población, usando registros existentes y datos ambientales. GARP busca correlaciones no azarosas entre la presencia y ausencia de las especies y los parámetros ambientales usando diferentes tipos de reglas. Cada regla implementa un método diferente para la construcción de mapas de distribución (Payne y Stockwell 1995).

Este método posee ventajas sustantivas sobre otros métodos para generar áreas de distribución potencial de las especies. El método resuelve disparidad de los datos, obtenidos directamente de las colecciones científicas al 1) uniformizar los datos, seleccionando al azar puntos geográficos de la cobertura geográfica inicial, para corroborar su presencia y ausencia; 2) incluir variables tales como topografía, geología y tipo de vegetación y no restringir el análisis considerando exclusivamente variables climáticas; e 3) incluir reglas o condicionantes ambientales heterogéneas (Sánchez-Cordero *et al.* 2001).

Estudios recientes han probado la efectividad predictiva del GARP en grupos de plantas y animales en comparación con otros métodos. Por ejemplo, GARP, resultó ser un modelo adecuado para predecir la distribución de ciertas especies de flora y fauna de distribución restringida como las endémicas, la de especies que incluyen pocas localidades de recolecta como las raras o de difícil captura y la de especies de amplia distribución geográfica en Australia (Stockwell y Noble 1991).

Feria-A y Peterson (2002), obtuvieron mapas de distribución potencial para 89 especies de aves y observaron la correspondencia de la distribución de 11 especies endémicas a la Región del Balsas al suroeste de México. Por su parte Anderson *et al.* (2002) analizaron la correspondencia de las distribuciones de *Heteromys anomalus* y *H. australis* en las costas del Noroeste de Sudamérica, donde la distribución disyunta de *H. australis* fue corroborada por el modelo.

Por lo útil y efectivo que es GARP en la predicción de distribuciones potenciales para especies endémicas, de pocos registros o de amplia distribución, se espera que este modelo sea adecuado para obtener los mapas de distribución potencial de *Nolina*, debido a que algunas de sus especies tienen estas características.



### III. OBJETIVOS

#### 3.1. General

Definir la distribución actual y potencial del género *Nolina* en México.

#### 3.2. Particulares

- 3.2.1 Obtener mapas de distribución para al menos 20 especies de *Nolina* a partir de los registros de herbario y de campo.
- 3.2.2 Obtener los mapas de distribución potencial para cada una de las 20 especies estudiadas.



## IV. MÉTODOS

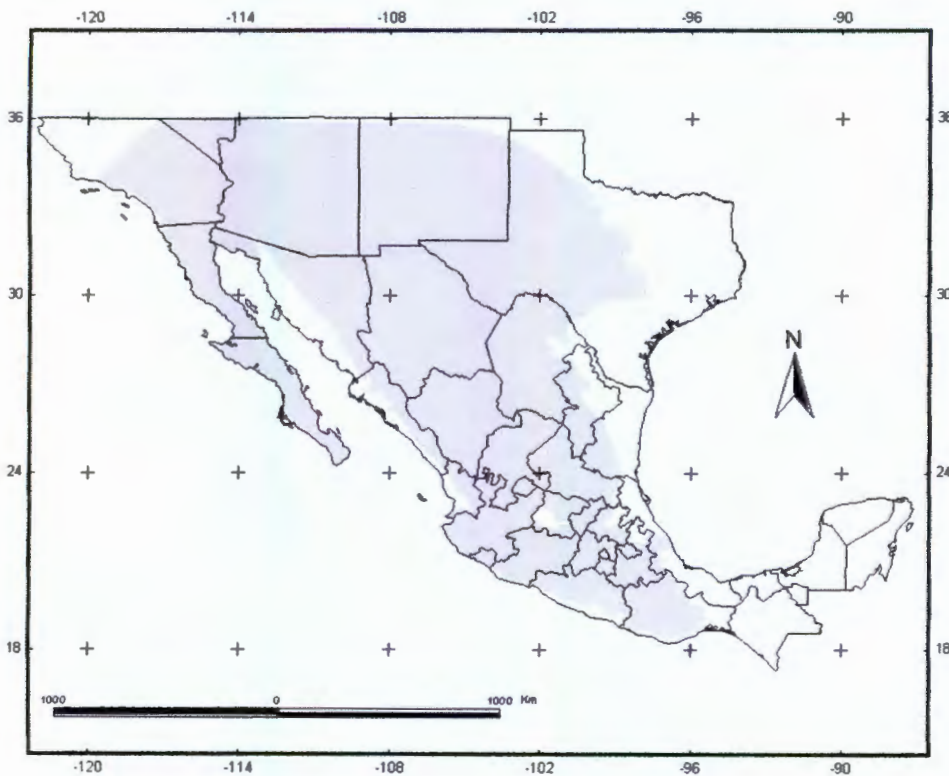
### 4.1. Recopilación de datos

Los registros se obtuvieron a partir de una base de datos que se generó en un estudio previo denominado "Taxonomía y Biogeografía del Género *Nolina* (Nolinaceae) en México" llevado a cabo por Hernández (2005). Esta base fue construida a partir de colectas, consultas de ejemplares de herbarios como el de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Herbario IEB del Instituto de Ecología, A.C. (IEB), Herbario Nacional (MEXU), entre otros (Anexo 1). Además se consultaron bases de datos compartidas como la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB) de la Comisión Nacional de para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). A esta información previa, se le adicionaron 180 registros de ejemplares de herbario y de colectas llevadas a cabo entre los meses de Abril y Junio del 2005, lo que dio un total de 402 registros.

### 4.2. Zona de estudio.

*Nolina* es un género exclusivo de Norteamérica, por ello la zona de estudio se limitó a la parte sur de Estado Unidos y México (Fig. 2), el cual se caracteriza por la presencia de grandes cadenas montañosas, planicies y desiertos. Dentro de las primeros están: la Sierra Nevada en estado de California en Estados Unidos y que es de origen volcánico, la Sierra de Baja California que se extiende hasta el suroeste de Estados Unidos donde recibe el nombre de montañas de California (Niehaus y Ripper 1976), los Montes Guadalupe y Chiricahua en Texas y Arizona. En México, las Sierras Madre Oriental (de origen sedimentario) y Occidental (de origen volcánico), así como el Eje Neovolcánico, que se constituyen como las principales elevaciones.

Las zonas desérticas ocupan áreas extensas al sur de Estados Unidos y norte de México. Dentro de estas se encuentran el Desierto de Mojave el suroeste de Estados Unidos, el Desierto Sonorense, el Desierto de Colorado, el Desierto Chihuahuense que se extiende hasta la parte sur de los estados de Nuevo México y suroeste de Texas. Además, grandes planicies se localizan en la región central y costas del sur de Estados Unidos, en el centro norte de México (Altiplano Mexicano) y sus zonas costeras.



**Figura 2. Zona de estudio.**

#### **4.3. Distribución actual**

Para conocer la distribución actual de las especies, se elaboraron mapas a partir de las coordenadas geográficas (latitud y longitud en grados decimales) de la base de datos de las especies de *Nolina* mediante el programa Arc View versión 3.2. Todos los mapas se generaron con el datum WGS 84, que es el más parecido al datum ITRF92 utilizado por el INEGI.



#### **4.4. Distribución potencial**

Para obtener las zonas de distribución potencial de las especies, se utilizaron las coordenadas geográficas en grados decimales de los registros de la base de datos (sólo se utilizaron especies con más de cinco registros). Las variables físico-ecológicas o capas utilizadas fueron: clima, distribución de las lluvias, edafología y geología, obtenidas de la página electrónica de la CONABIO (1998), además de la precipitación promedio, temperatura promedio, temperaturas máximas y mínimas, el modelo digital de elevación (DEM) que se encuentran disponibles en la página electrónica de WorldClim (Berkeley University 2002). También se utilizó un mapa de pendiente que se elaboró a partir del DEM y utilizando el programa ARC INFO versión 8.1.

Las variables disponibles en CONABIO sólo tienen datos para la superficie de México por lo que se generó una diferencia en el número de capas utilizadas. Para México se contó con diez variables físico-ecológicas mientras que para el Sur de Estados Unidos sólo hubo seis capas disponibles, debido a que la mayor parte de la información no está elaborada en formatos compatibles con los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y su transformación es muy compleja y costosa. Para poder utilizar las capas de CONABIO en GARP, tuvieron que transformarse de formato "shape" a "grid". Las variables de WorldClim se encontraban en formato ASCII, que es compatible con GARP, por lo que no requirieron de un cambio de formato.

Se hicieron seis recortes a la zona de estudio para disminuir la sobrestimación de áreas de presencia probable con base en la distribución conocida de las especies. Los cuatro primeros se hicieron para especies localizadas en áreas geográficas extensas (Cuadro 1 y Fig. 3: letras **a-d**) y los dos restantes para especies endémicas como es el caso de *Nolina humilis* y *N. nelsonii*. (Fig. 3: letras **e** y **f** respectivamente).

**Cuadro 1. Área geográfica de distribución de las especies.**

Especies	Área geográfica
<i>N. cespitifera</i> , <i>N. durangensis</i> , <i>N. elegans</i> , <i>N. juncea</i> , <i>N.sp.1</i> , <i>N. sp.2</i>	Altiplano
<i>N. longifolia</i> , <i>N. parviflora</i> , <i>N. pumila</i>	Centro-Sur
<i>Nolina beldingi</i> , <i>N. bigelovii</i> , <i>N. interrata</i> , <i>N. palmeri</i>	California
<i>N. erumpens</i> , <i>N. matapansis</i> , <i>N. micrantha</i> , <i>N. microcarpa</i> , <i>N. texana</i>	Centro-Norte
<i>N. humilis</i>	Guanajuato y San Luis Potosí
<i>N. nelsonii</i>	Coahuila y Nuevo León

Acorde con Illoldi-Rangel *et. al.* 2004, se hicieron 100 corridas con 1000 iteraciones para generar los modelos (mapas) de distribución potencial de cada una de las especies. El porcentaje de puntos utilizados para el entrenamiento o training, variaron de acuerdo al número de registros de cada especie (Cuadro 2), esto con la finalidad de que los modelos fueran elaborados con la mayor cantidad posible de puntos y compensar la falta de registros. Los puntos de entrenamiento se definen como el número de puntos para generar un modelo o mapa de prueba, estos puntos no son tomados en cuenta para elaborar el modelo final

**Cuadro 2. Parámetros utilizados en GARP.**

Numero de registros de la especie	% de registros utilizados como entrenamiento (training)
5-10	20
11-20	40
>21	50



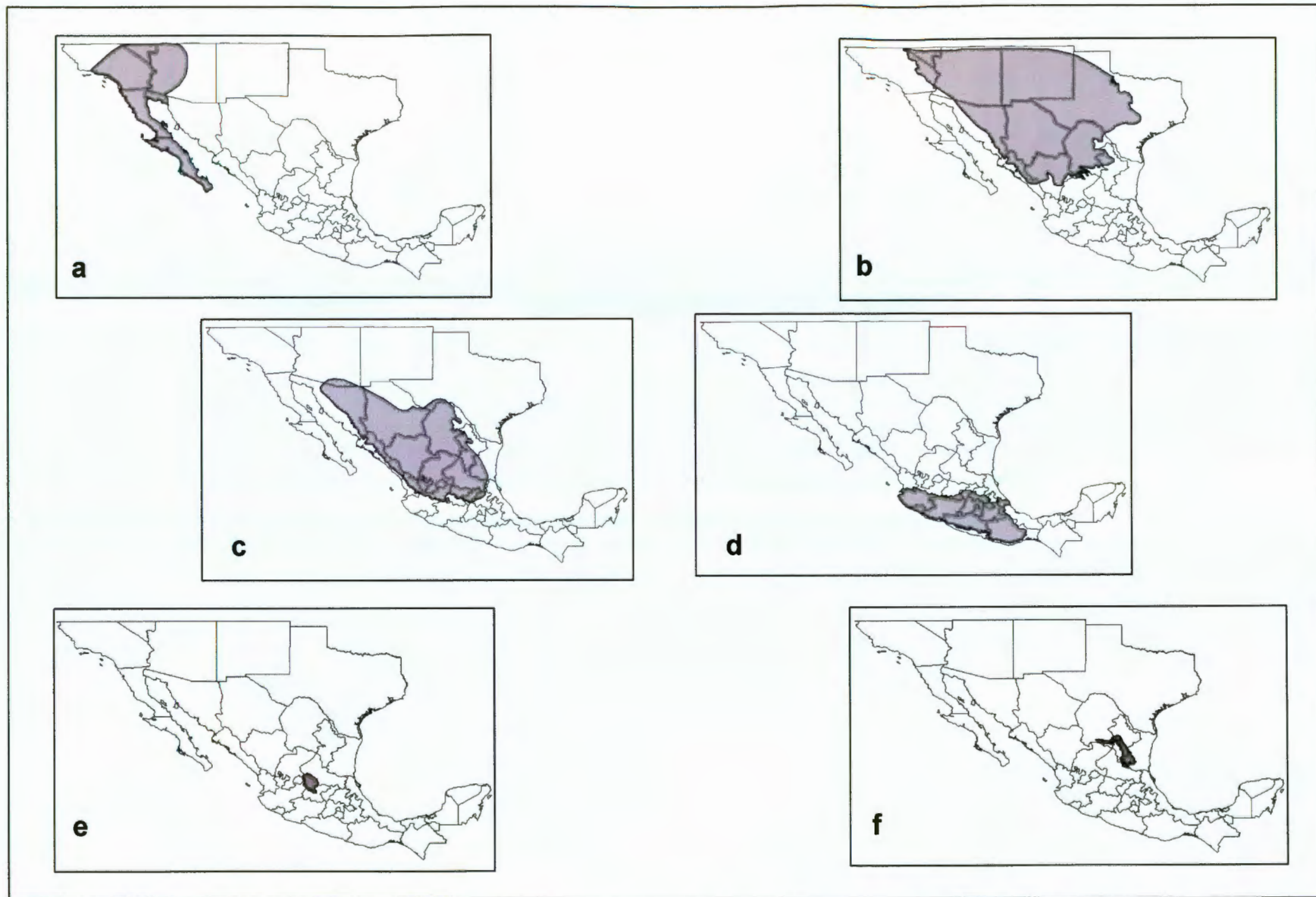


Figura 3. Divisiones del área de estudio a) California, b) Centro-Norte, c) Altiplano, d) Centro-Sur, e) área de *Nolina humilis*, y f) área de *N. nelsonii*.

Por último, se seleccionaron los diez mejores modelos para cada especie y fueron aquellos que tuvieron los valores más bajos de omisión (predicción de ausencia en áreas donde la especie está presente) y de comisión (predicción de presencia en áreas donde la especie está ausente) (Sánchez-Cordero *et al.* 2001; Peterson y Kluza 2003; Illoldi-Rangel *et al.* 2004). Estos modelos se sumaron a través del módulo Spatial Analyst versión 1.1 en el programa Arc View, para obtener un mapa de consenso, donde se reclasificaron las áreas de distribución probable de las especies. Cada zona se clasificó como de alta, media y baja probabilidad acorde al número de veces que una área se repitió en los diez mejores modelos (Cuadro 3). La escala de los mapas generados es de 1 pixel = 0.083 grados que son equivalentes a una distancia de 0.85 km por pixel.

**Cuadro. 3. Criterios para asignar las áreas de mayor probabilidad de presencia de las especies.**

Probabilidad de presencia de la especie	Número de modelos en los que se repite el área.
Alta	10-8
Media	7-4
Baja	1-3

## V. RESULTADOS.

Para México se encontraron registros de 20 especies y una variedad, dos de las especies no pudieron ser determinadas. *Nolina parviflora* presentó el mayor número de registros con 96, mientras que *N. pumila* y *N. humilis* fueron las especies con menos registros (dos y cinco respectivamente). El resto de las especies están en un intervalo de siete a 37 registros (cuadro 4).

**Cuadro 4. Registros de *Nolina* encontrados para México y sur de Estados Unidos.**

<b>Especie</b>	<b>Registros</b>
<i>Nolina beldingi</i> Brandegee.	16
<i>N. bigelovii</i> S. Watson.	14
<i>N. cespitifera</i> Trel.	33
<i>N. durangensis</i> Trel.	23
<i>N. elegans</i> Rose.	8
<i>N. erumpens</i> S. Watson.	8
<i>N. humilis</i> S. Watson.	5
<i>N. interrata</i> Gentry.	9
<i>N. juncea</i> Macbride.	14
<i>N. longifolia</i> Hemsl.	25
<i>N. matapensis</i> Wiggins	7
<i>N. micrantha</i> I. M. Johnst.	19
<i>N. microcarpa</i> S. Watson.	37
<i>N. nelsonii</i> Rose.	16
<i>N. palmeri</i> S. Watson	20
<i>N. palmeri</i> S. Watson var. <i>brandegreei</i> Trel.	12
<i>N. parviflora</i> (HBK) Hemsl.	96
<i>N. pumila</i> Rose.	2
<i>N. texana</i> S. Watson.	14
<i>Nolina</i> sp. 1	13
<i>Nolina</i> sp. 2	11

Nota: Los nombres científicos fueron tomados del International Plant Names Index (2005).



### 5.1. Distribución actual del género

De acuerdo a los registros y al mapa de distribución actual generado, se tiene que en México, *Nolina* se encuentra ampliamente difundida en zonas montañosas, como las Sierras Madre Occidental y Oriental, el Eje Neovolcánico Transversal y el Sistema Montañoso del Norte de Oaxaca (Fig. 4). El Altiplano Central también concentra un considerable número de especies pese a no presentar grandes elevaciones. Este género se desarrolla en altitudes desde 160 msnm, pero generalmente se encuentra de los 1500 a los 3000 m, en planicies y en laderas que van de moderadas a pronunciadas, siendo más frecuente encontrarlas en las últimas. Los tipos de vegetación en los que habita son los bosques de pino y pino-encino, chaparrales, matorrales (rosetófilos, micrófilos y espinosos) así como en pastizales. Se puede coleccionar en climas templados hasta semiáridos. Los estados con el mayor número de registros son Chihuahua, Durango, Coahuila y Baja California Norte y el género no se localiza en el Sureste de nuestro país.

**Cuadro 5. Número de registros para los estados de México.**

Estado	Numero de registros
Chihuahua	56
Baja California	40
Coahuila	30
Durango	30
Puebla	25
Veracruz	21
Baja California Sur	20
Sonora	20
Oaxaca	19
Estado de México	15
Hidalgo	15
Tamaulipas	13

**Cuadro 5. Número de registros para los estados de México (Continuación).**

<b>Estado</b>	<b>Numero de registros</b>
Nuevo León	12
Jalisco	10
Querétaro	8
Zacatecas	8
San Luís Potosí	6
Guanajuato	5
Distrito Federal	4
Michoacán	4
Nayarit	2
Sinaloa	2
Tlaxcala	2
Morelos	1

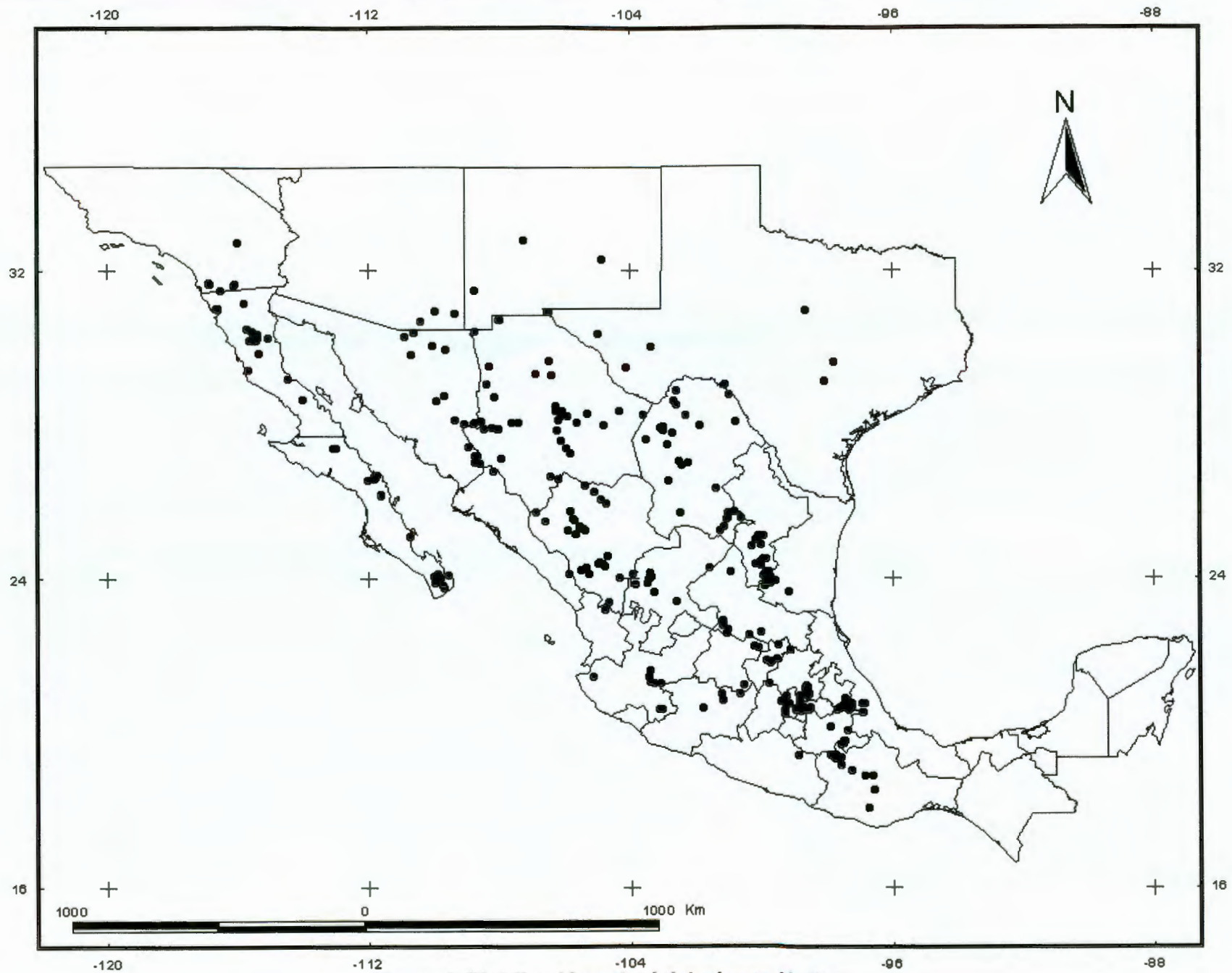


Figura 4. Distribución actual del género *Nolina*.



## 5.2. Distribución de las especies.

*Nolina beldingi* es una especie cuya distribución se restringe al sur de Baja California (Fig. 5), en altitudes entre 1000 y 1800 msnm. Los tipos de vegetación en los que se localiza son el bosque de encino y de pino-encino. En cuanto a su distribución potencial tenemos que las zonas de alta y mediana probabilidad se limitan al sur de la península de Baja California (Fig. 6), específicamente a la región conocida como la Sierra de San Lázaro. Hay menos probabilidad de encontrarla en Baja California y Sonora.

*Nolina bigelovii* se distribuye en al norte de Baja California y la parte suroccidental de Estados Unidos (Arizona y California) (Fig. 7). Se localiza en altitudes que van desde los 540 hasta los 1250 msnm, en zonas con pendientes pronunciadas. Su distribución potencial (Fig. 8), muestra que la especie puede localizarse al norte del sistema montañoso de Baja California, en las porciones conocidas como Sierra Juárez y Sierra San Miguel. En zonas montañosas de Baja California Sur, Arizona y Nevada la probabilidad de su presencia disminuye

*Nolina cespitifera* prospera sólo en dos estados de la República Mexicana, Nuevo León y Coahuila (Fig. 9). Esta especie crece en altitudes entre 1400 y 2900 msnm, en matorral espinoso y rosetófilo, bosque de pino y bosque de encino y se localiza en barrancos y otros lugares de pendiente pronunciada. El mapa de distribución potencial (Fig. 10), indica que las áreas de mayor probabilidad de encontrar esta especie son las porciones más elevadas del Altiplano Mexicano y la porción de la

Sierra Madre Oriental correspondiente al estado de Nuevo León (Sierra de los Borregos, Sierra Peña Nevada y Sierra Vieja). Existe una alta probabilidad de que la especie se extienda a parte del Eje Neovolcánico en porciones serranas de San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro e Hidalgo.

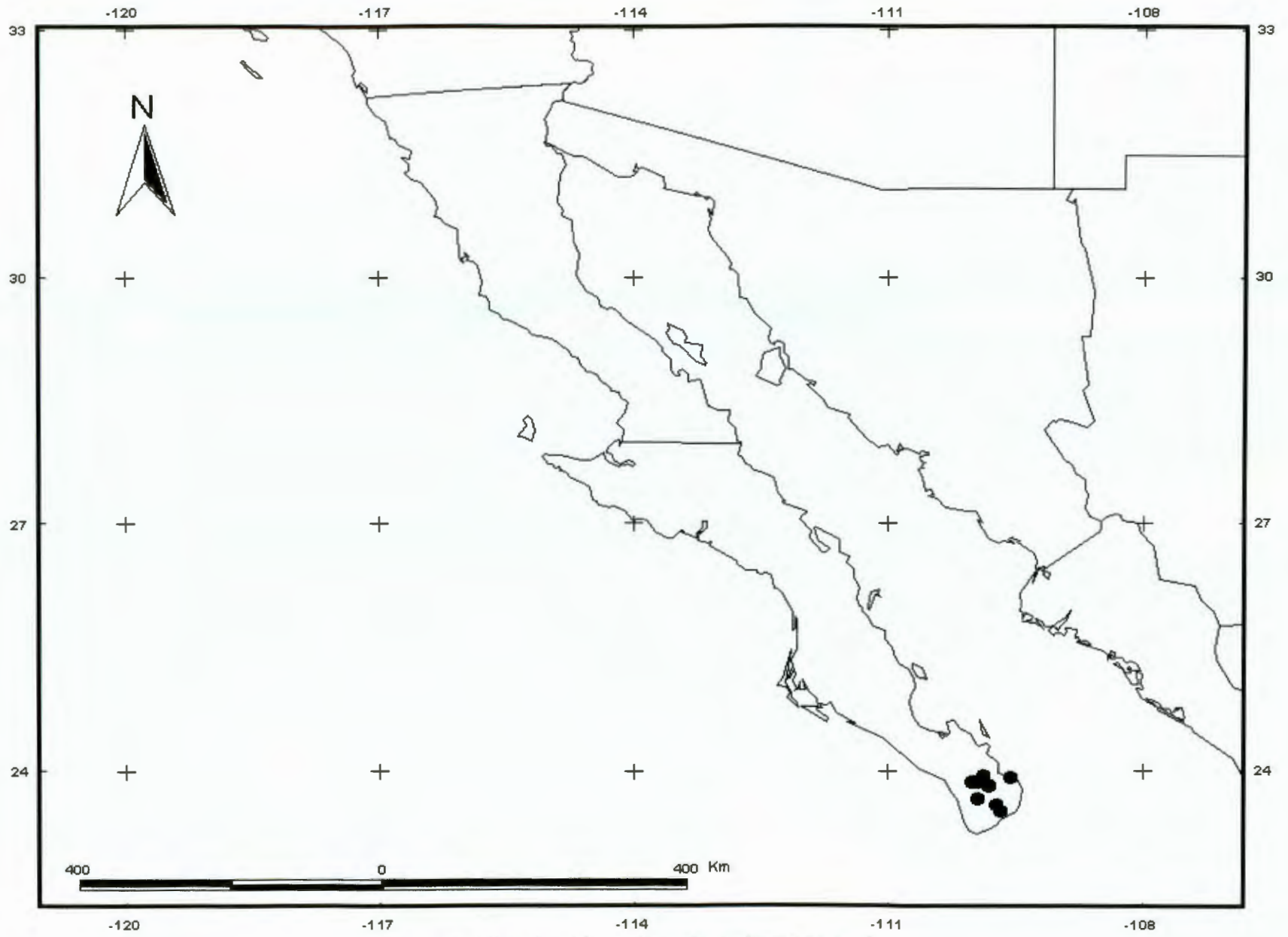


Figura 5. Distribución actual de *Nolina beldingi*.



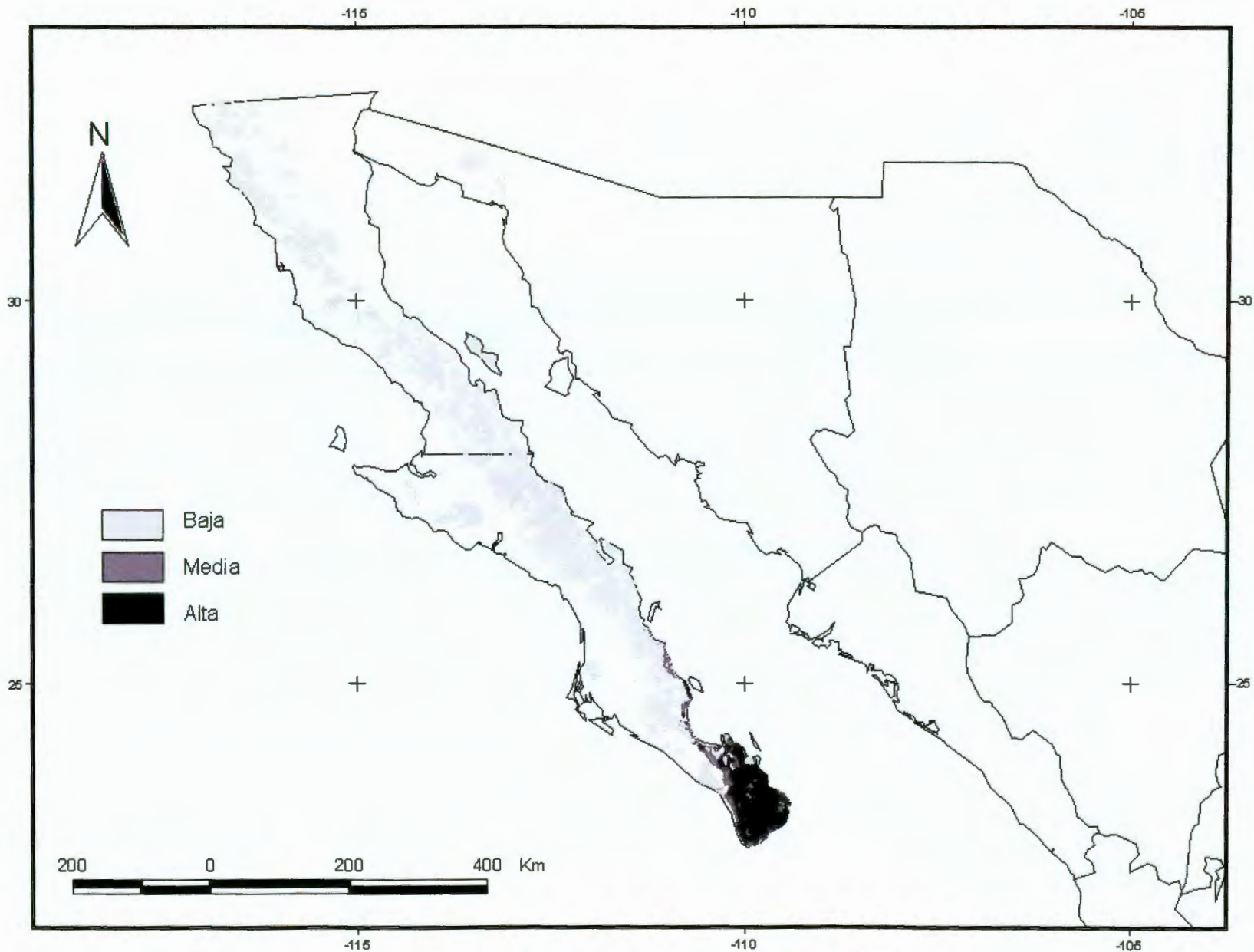


Figura 6. Distribución potencial de *Nolina beldingi*.

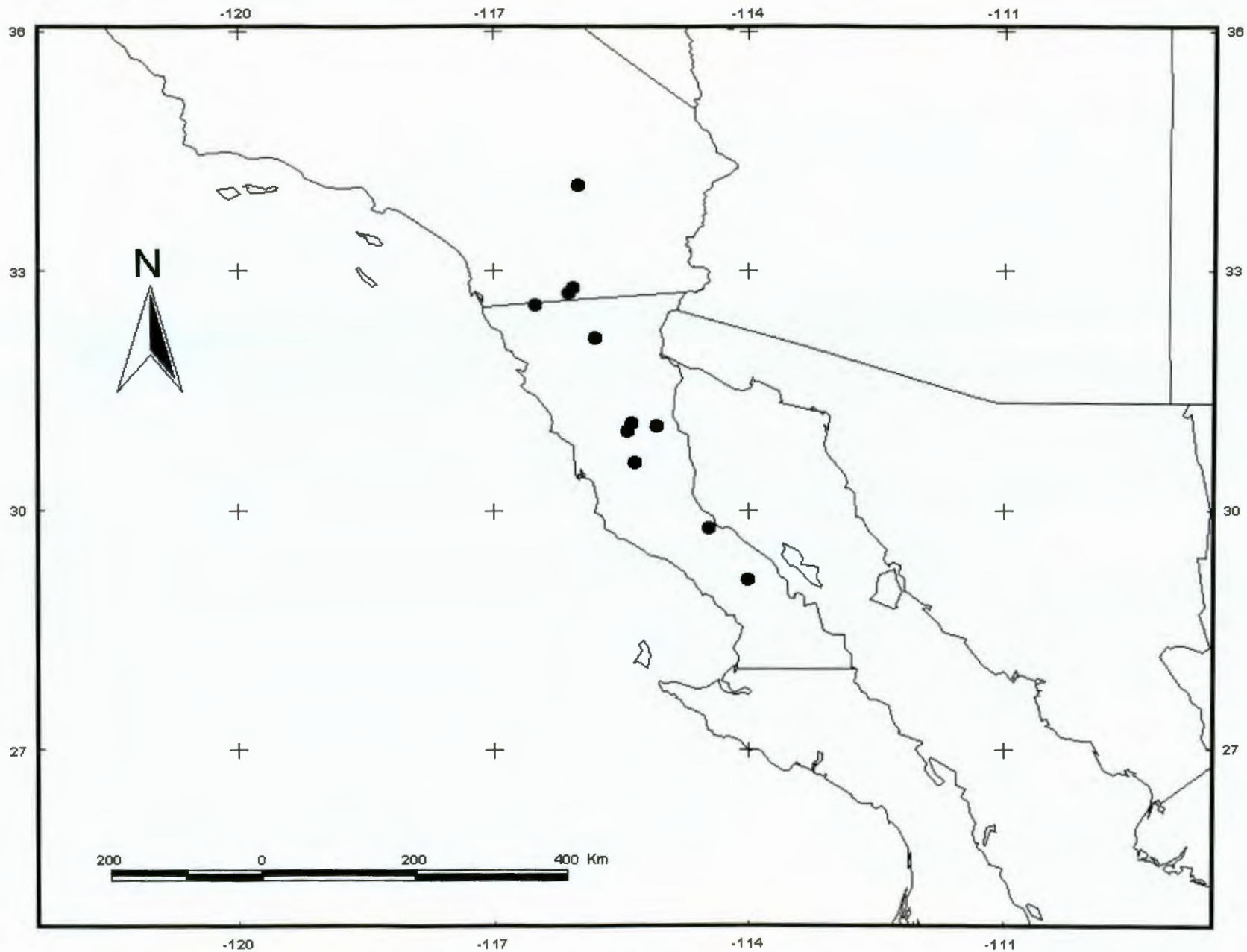


Figura 7. Distribución actual de *Nolina bigelovii*.

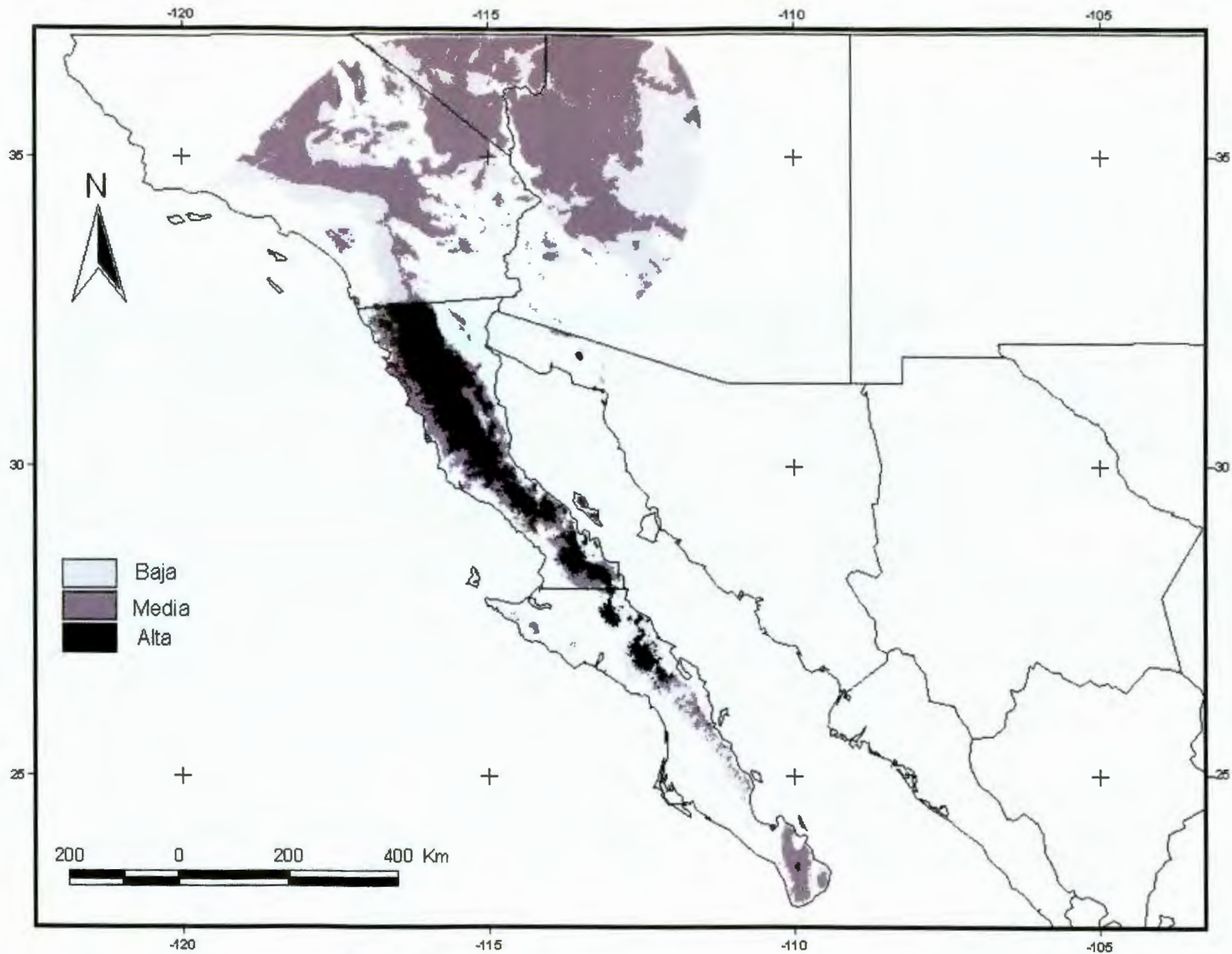


Figura 8. Distribución potencial de *Nolina bigelovii*.



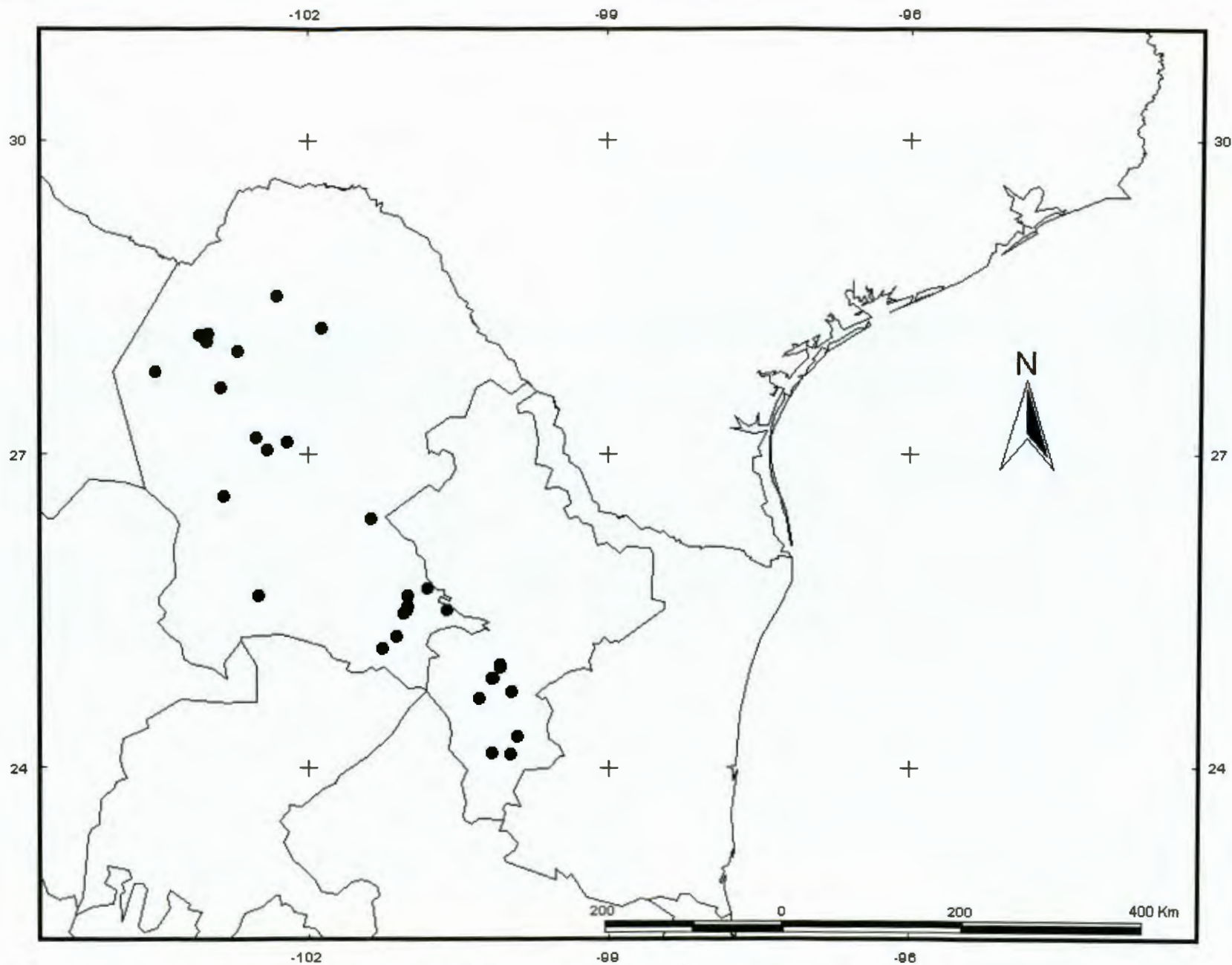


Figura 9. Distribución actual de *Nolina cespitifera*.

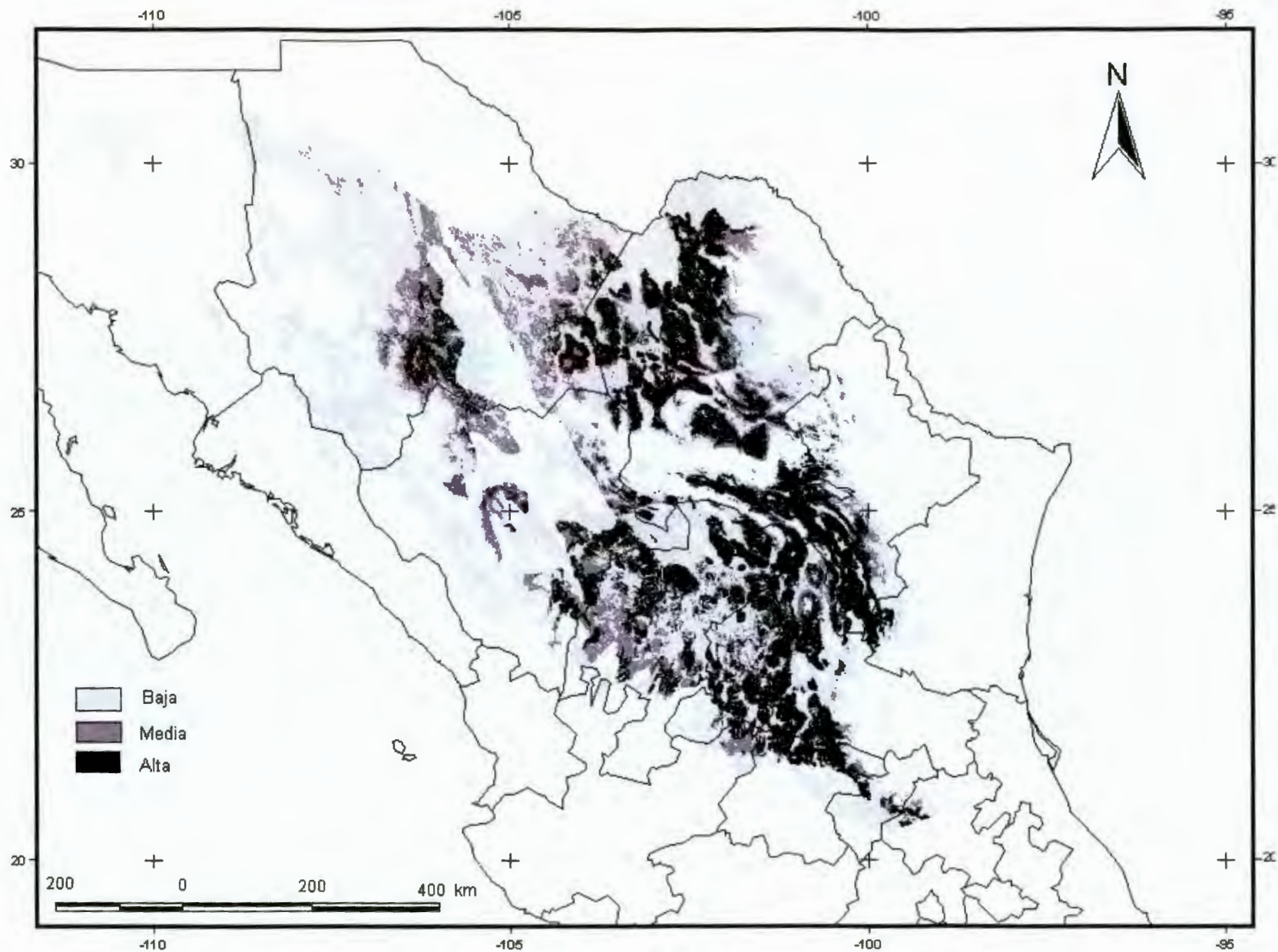


Figura 10. Distribución potencial de *Nolina cespitifera*.

*Nolina durangensis* se encuentra en los estados de Chihuahua y Durango (Fig. 11) en altitudes que van de 1300 hasta los 2700 msnm. Los tipos de vegetación a los que generalmente se encuentra asociada son los bosques de pino y pino-encino y habita en laderas o paredes de cañadas. Su área de distribución potencial es amplia (Fig. 12), abarcando toda la Sierra Madre Occidental, sureste del Altiplano Mexicano y la parte sur de la Sierra Madre Oriental en su porción correspondiente a los estados de Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí y Tamaulipas (Fig. 12).

*Nolina elegans* se ha registrado en los estados de Durango y Zacatecas (Fig. 13), en altitudes que van de los 2000 a 2780 msnm, asociadas a bosques de pino y pino-encino y crecen en sustratos rocosos con pendientes pronunciadas. Potencialmente está distribuida en la Sierra Madre Occidental, en los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas (Fig. 14). Específicamente en las siguientes regiones: Sierra la Catarina (Chih.), Sierra de Santiago Beyacora (Dgo.) y Sierra de Valparaíso (Zac.). Otras zonas potenciales se ubican en el sur del Altiplano Mexicano y son la Sierra del Sombrerete (Zac.) y Sierra Álamos (S.L.P.).

*Nolina erumpens* se distribuye en México y Estados Unidos. En México se localiza en los estados de Coahuila y Chihuahua, mientras que en los Estados Unidos habita en Nuevo México y Arizona (Fig. 15). Esta especie se localiza en altitudes entre 1200 y 2400 msnm, en tipos de vegetación como matorral espinoso y bosque de encino. Su área de distribución potencial (Fig. 16) corresponde al norte



del Altiplano Mexicano en las zonas serranas de Chihuahua, oeste de Coahuila, Durango, Nuevo León, Sonora y norte de Zacatecas.

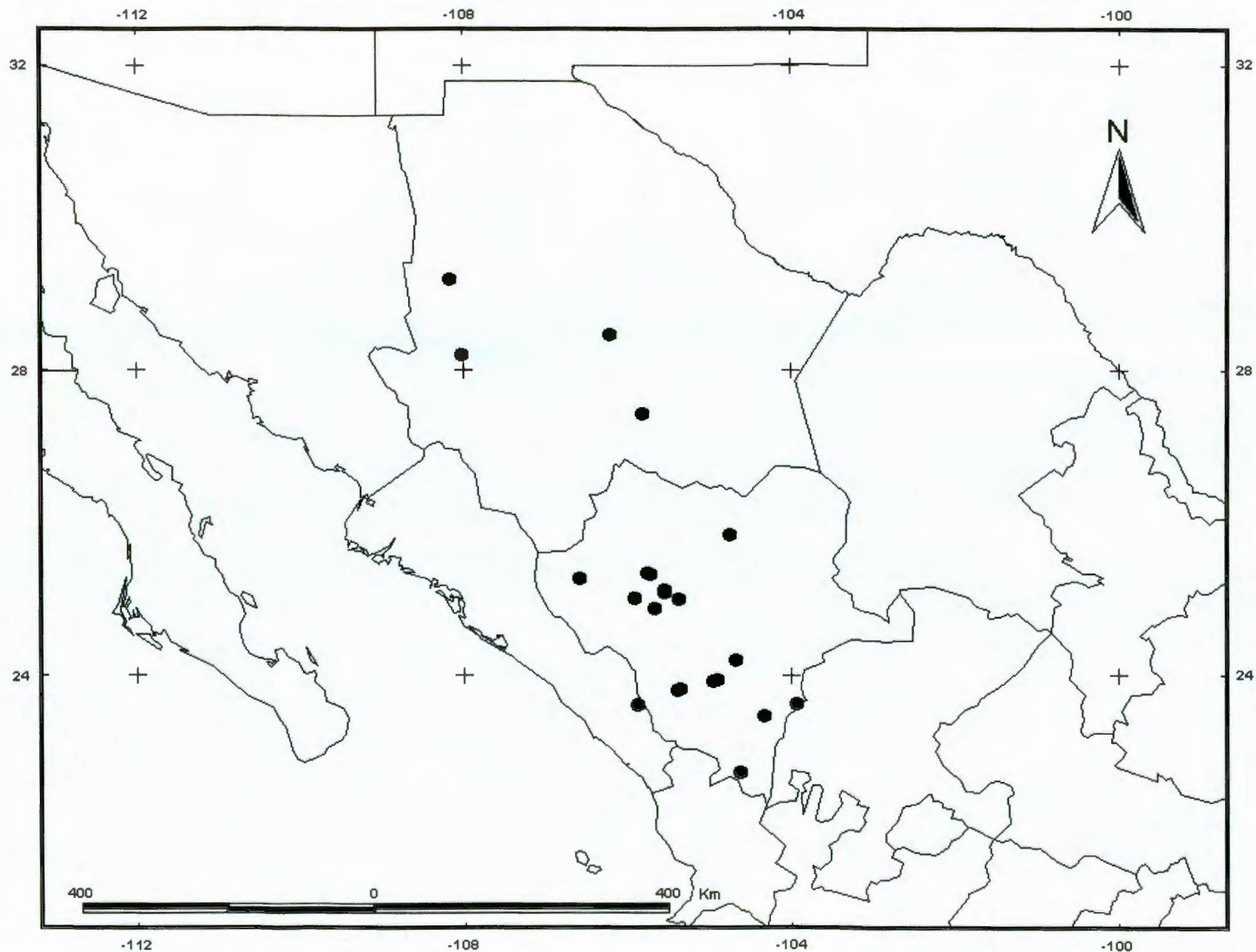


Figura 11. Distribución actual de *Nolina durangensis*.

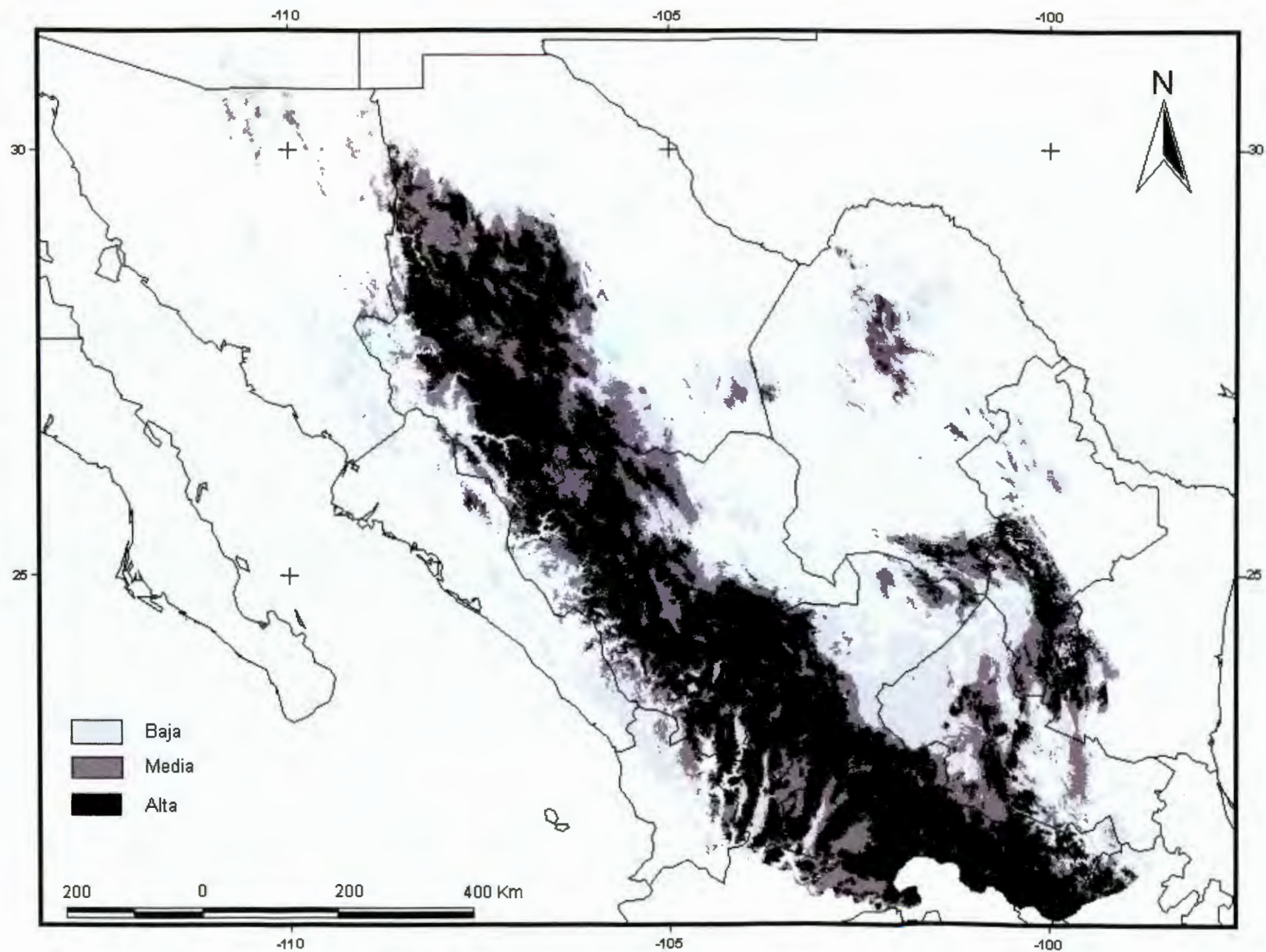


Figura 12. Distribución potencial de *Nolina durangensis*.



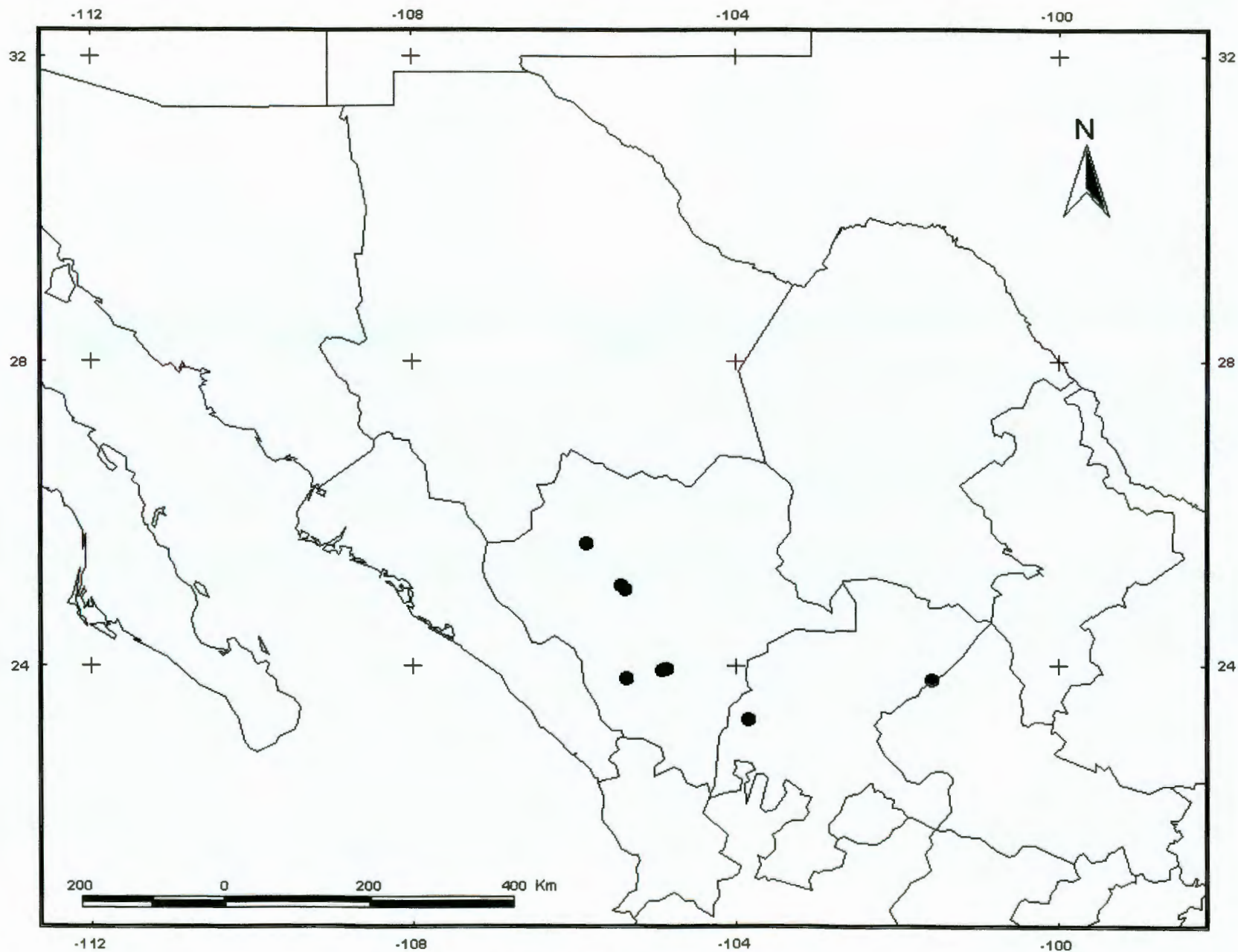


Figura 13. Distribución actual de *Nolina elegans*.

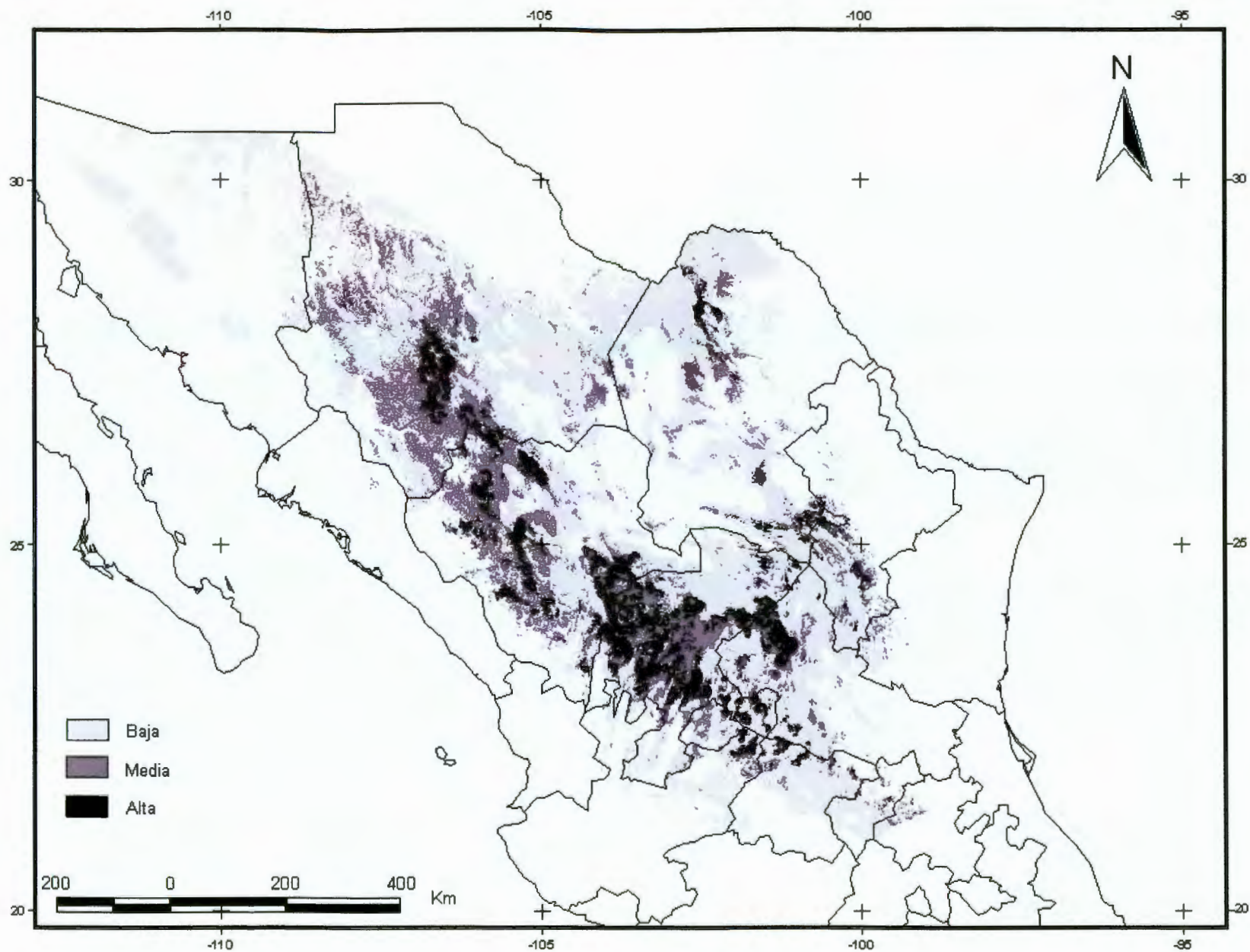


Figura 14. Distribución potencial de *Nolina elegans*

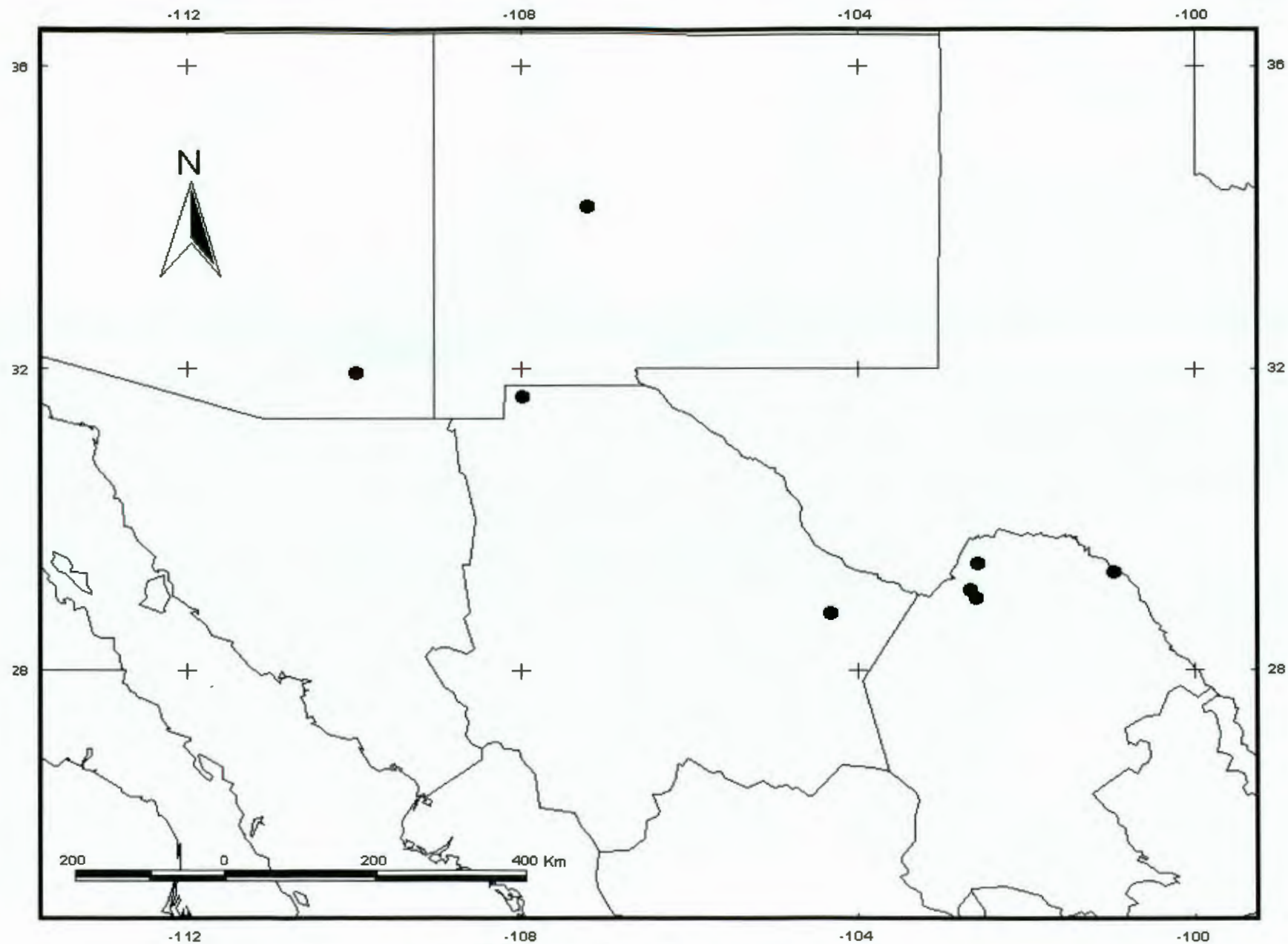
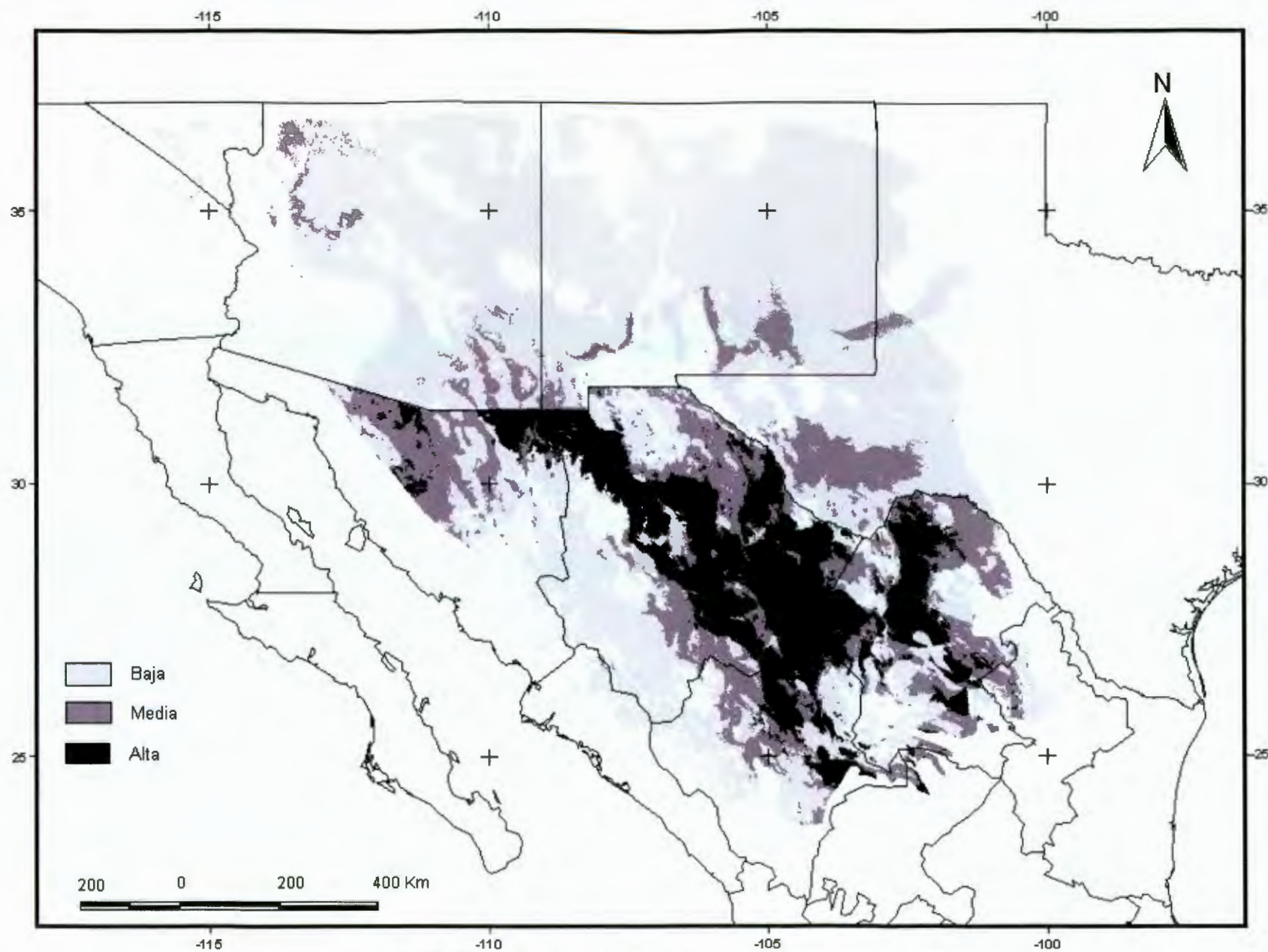


Figura 15. Distribución actual de *Nolina erumpens*.





**Figura 16. Distribución potencial de *Nolina erumpens*.**

*Nolina humilis* es una especie de distribución restringida y de la cual se conocen sólo seis registros en los últimos 120 años. La especie se localiza únicamente en los estados de Guanajuato y San Luis Potosí (Fig. 17), en altitudes entre 2300 y 2400 msnm, asociada a bosques de *Pinus cembroides*, matorrales rosetófilos y pastizales, sobre sitios con pendientes pronunciadas y sustrato rocoso. Su distribución potencial indica que las zonas con la mayor probabilidad de localizarla son la Sierra de San Miguelito (S.L.P.), Cerro de los Huacales (Zac.) y Cerro de las Nieves en Guanajuato (Fig. 18).

*Nolina interrata* se localiza en Baja California y California (Fig. 19) habita en altitudes entre 340 y 580 msnm, en sitios con pendiente y asociada a chaparrales. Su distribución potencial abarca la parte norte de la planicie costera de Baja California en México y se extiende hasta las zonas costeras del sur de California en Estados Unidos, siendo todavía menos probable su presencia en Baja California Sur y Arizona (Fig. 20).

*Nolina juncea* prospera en los estados de Durango y Zacatecas (Fig. 21). Esta especie se localiza en altitudes entre 1300 y 2500 msnm asociada a bosques de pino-encino, matorrales espinosos y pastizales, sobre sitios con pendiente e incluso en planicies. El área de su distribución potencial corresponde al sur de la Sierra Madre Occidental, sur del Altiplano Mexicano (estados de Durango, Zacatecas y San Luis Potosí, Jalisco, Guanajuato Querétaro e Hidalgo) así como

en una porción pequeña de la Sierra Madre Oriental que corresponde a las Sierras de San Antonio, El Potosí y Los Borregos en Nuevo León (Fig. 22).



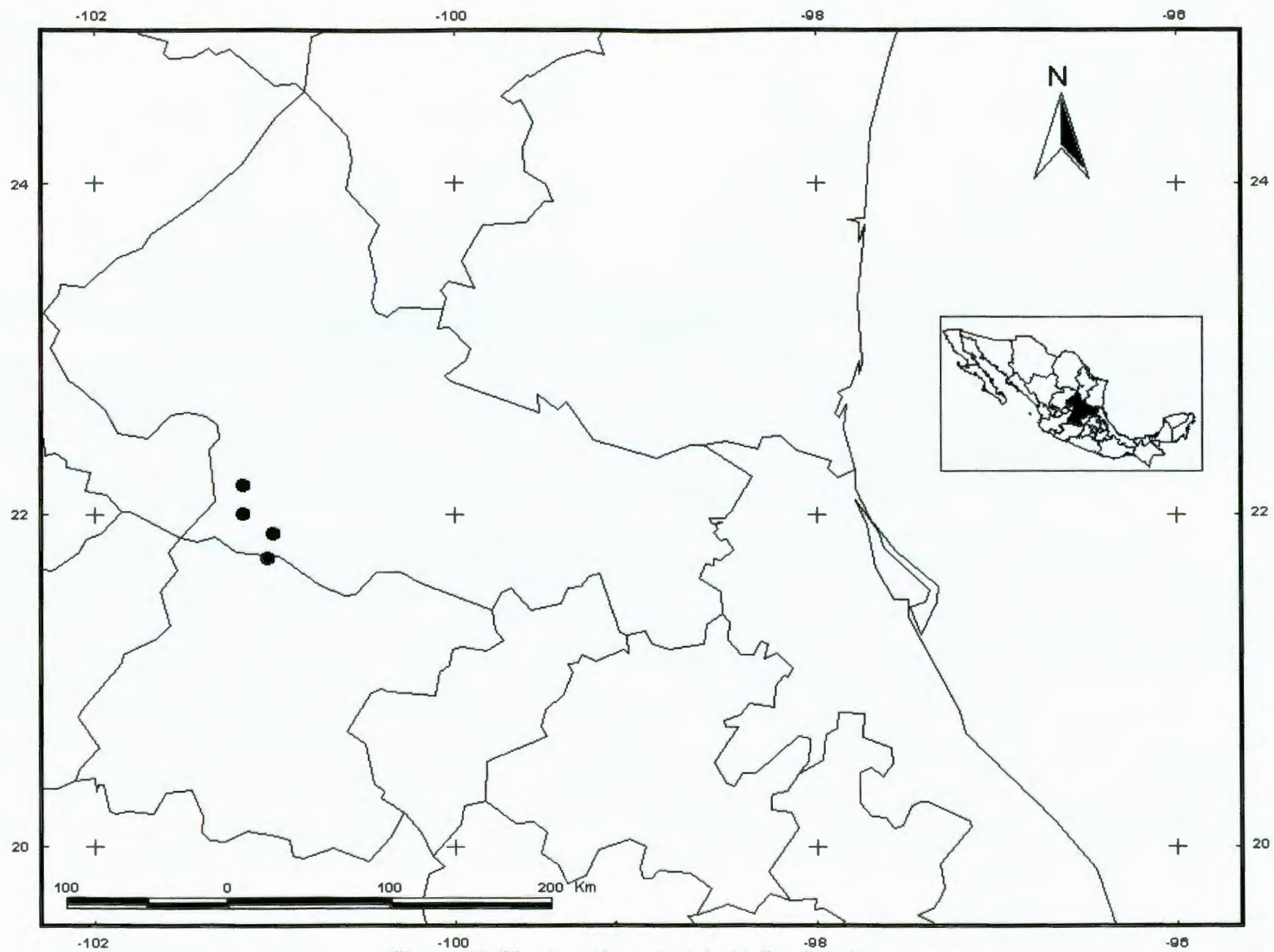


Figura 17. Distribución actual de *Nolina humilis*.

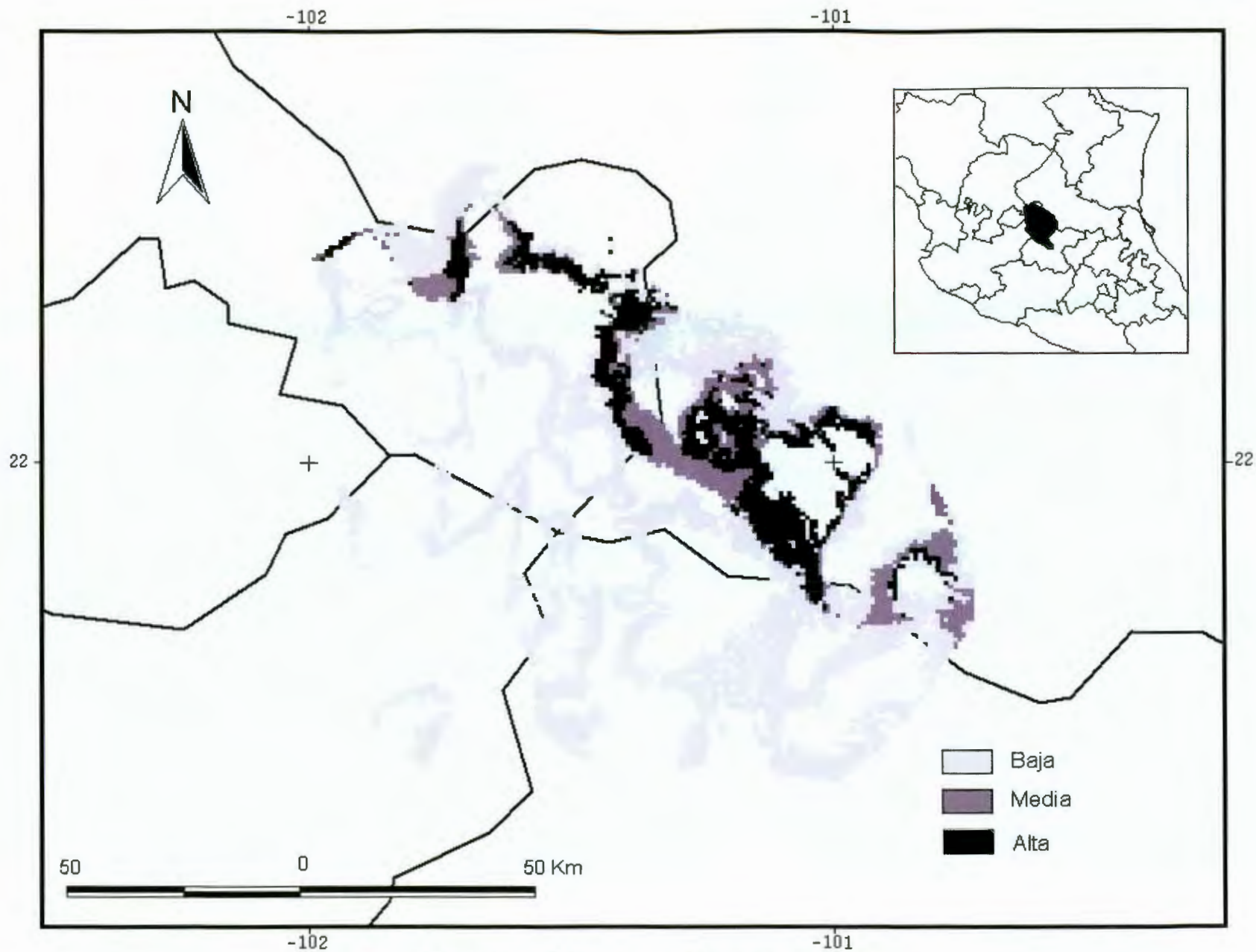


Figura 18. Distribución potencial de *Nolina humilis*.

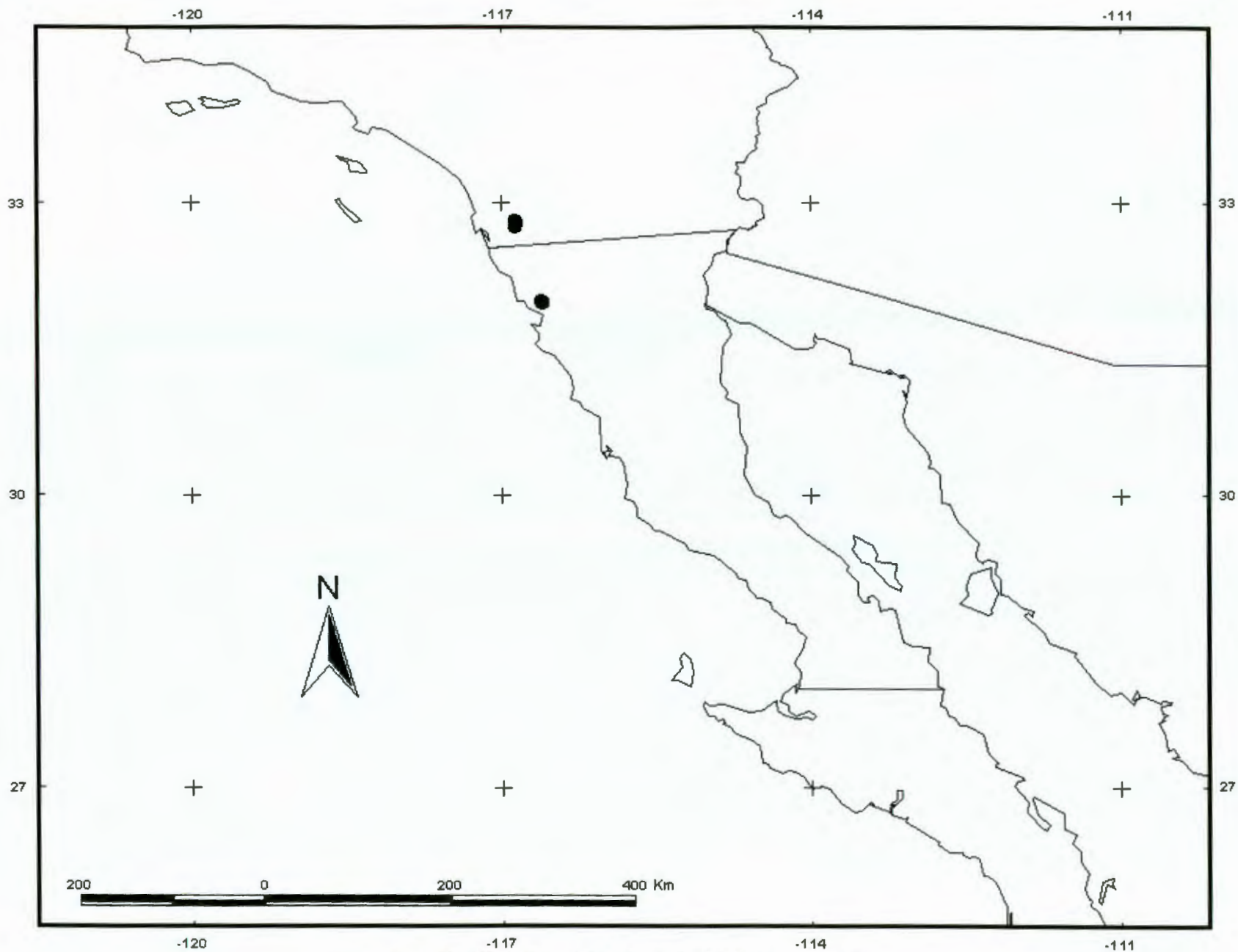


Figura 19. Distribución actual de *Nolina interrata*.



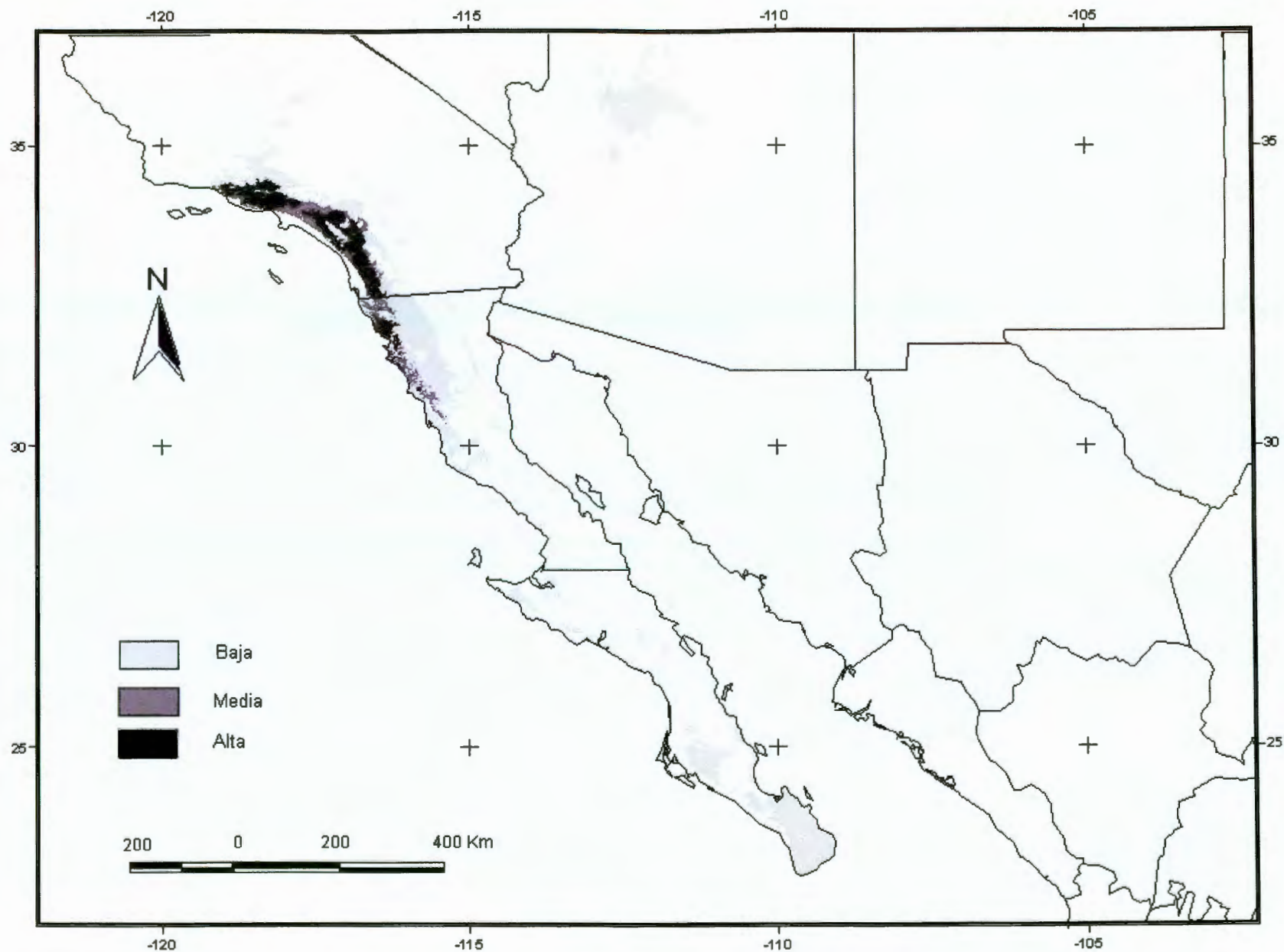


Figura 20. Distribución potencial de *Nolina interrata*.

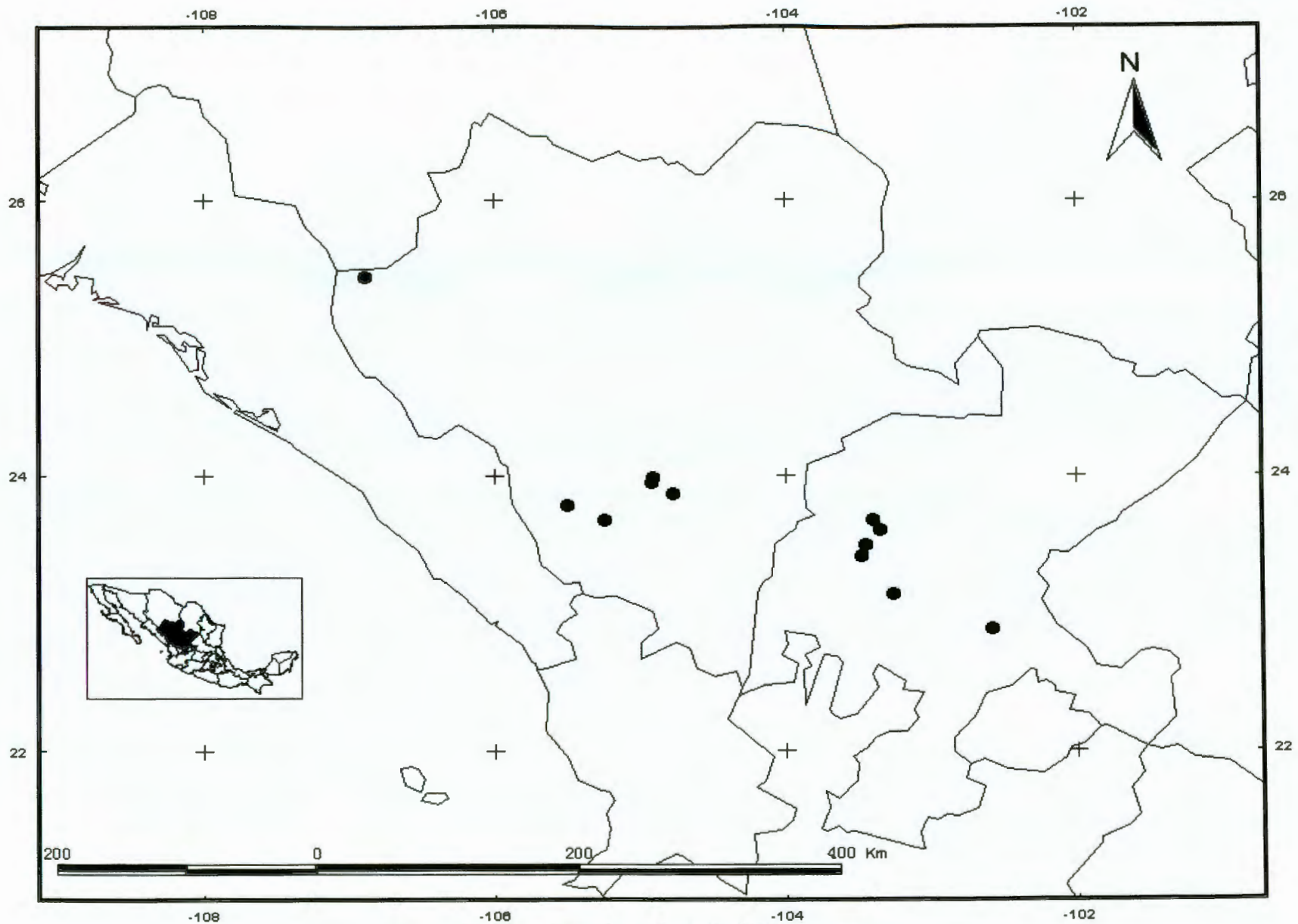


Figura 21. Distribución actual de *Nolina juncea*

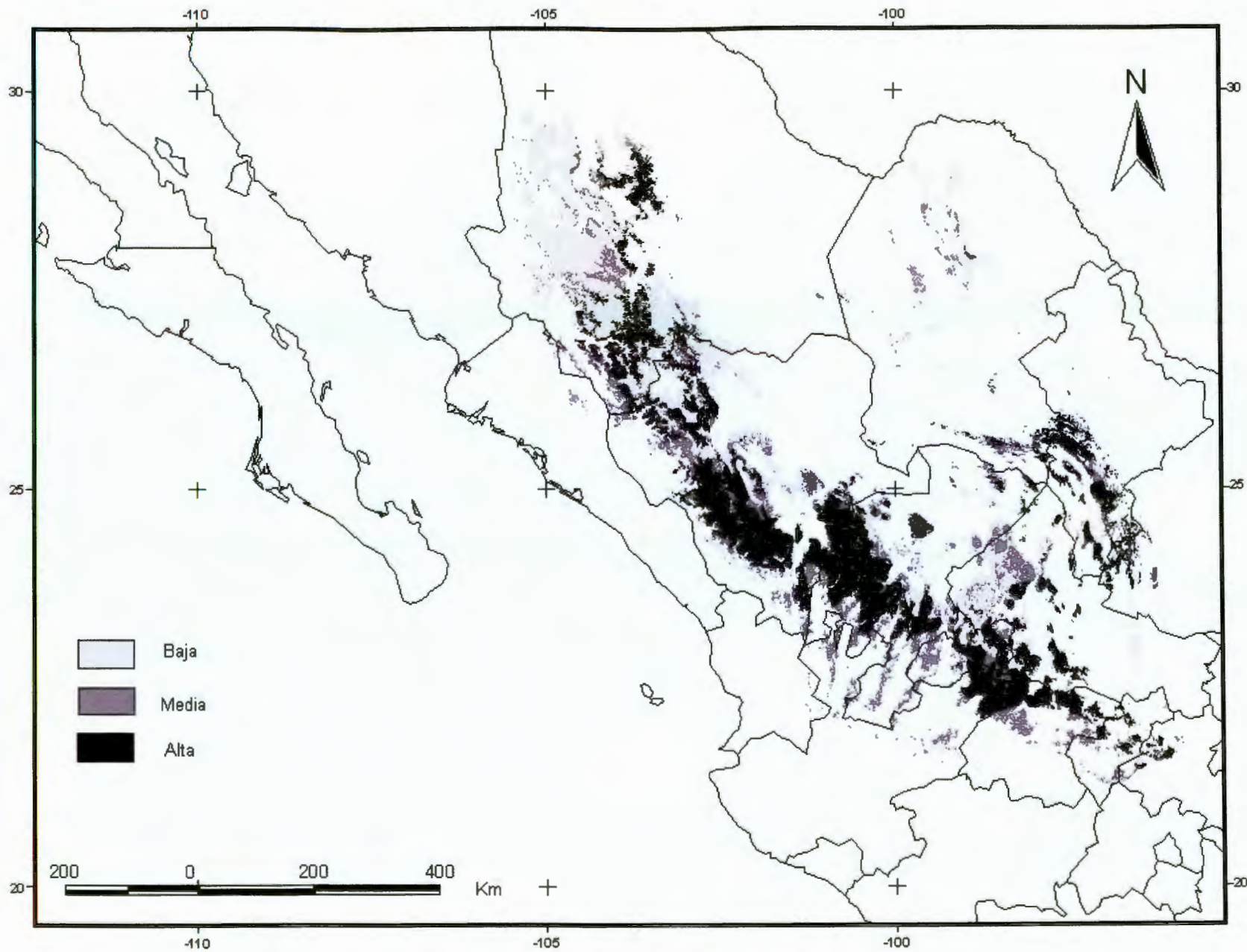


Figura 22. Distribución potencial de *Nolina juncea*.



*Nolina longifolia*, se registra principalmente en Oaxaca y en algunas localidades en Puebla y Guerrero (Fig. 23), en altitudes de 1700 a 1800 msnm y en los tipos de vegetación como matorral rosetófilo y bosques de pino-encino. La distribución potencial de esta especie se encuentra en el Eje Neovolcánico, la porción oaxaqueña de la Sierra Madre del Sur y el sistema montañoso del norte de Oaxaca, disminuyendo la probabilidad hacia la región del Balsas (Fig. 24).

*Nolina matapensis* habita en los estados de Sinaloa, Sonora y Chihuahua (Fig. 25), en la porción correspondiente a la Sierra Madre Occidental. Ocupa sitios con altitudes que van de los 1170 hasta los 1500 msnm y se asocia a los bosques de encino, pino y bosque tropical caducifolio. Acorde al modelo de distribución potencial, los sitios con alta probabilidad de presencia de la especie, corresponden al norte de la Sierra Madre Occidental en su porción correspondiente al este de Sonora, suroeste de Chihuahua y noroeste de Sinaloa (Fig. 26).

*Nolina micrantha* se distribuye principalmente en el estado de Chihuahua en México y Arizona y Texas en Estados Unidos (Fig. 27). Crece entre los 1800 y 2400 msnm, en bosques de encino, matorral y pastizal. Su distribución potencial corresponde al norte del Altiplano Mexicano y norte de la Sierra Madre Occidental, en las montañas de Chihuahua y norte de Durango y en las Sierras La Encantada, Sierra el Fuste y la Madera, Coahuila. La probabilidad disminuye hacia Arizona, Nuevo México y Texas (Fig. 28).

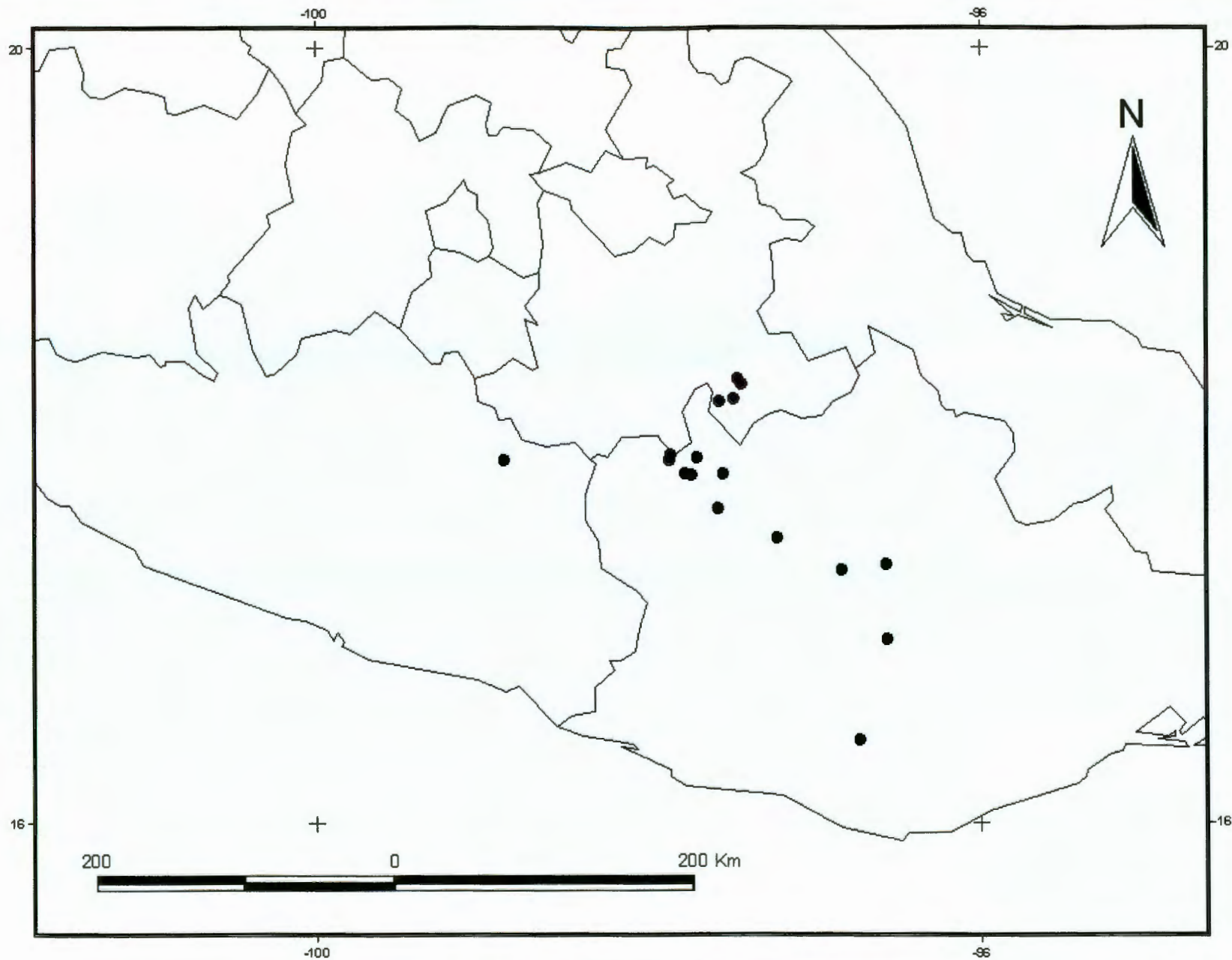


Figura 23. Distribución actual de *Nolina longifolia*.

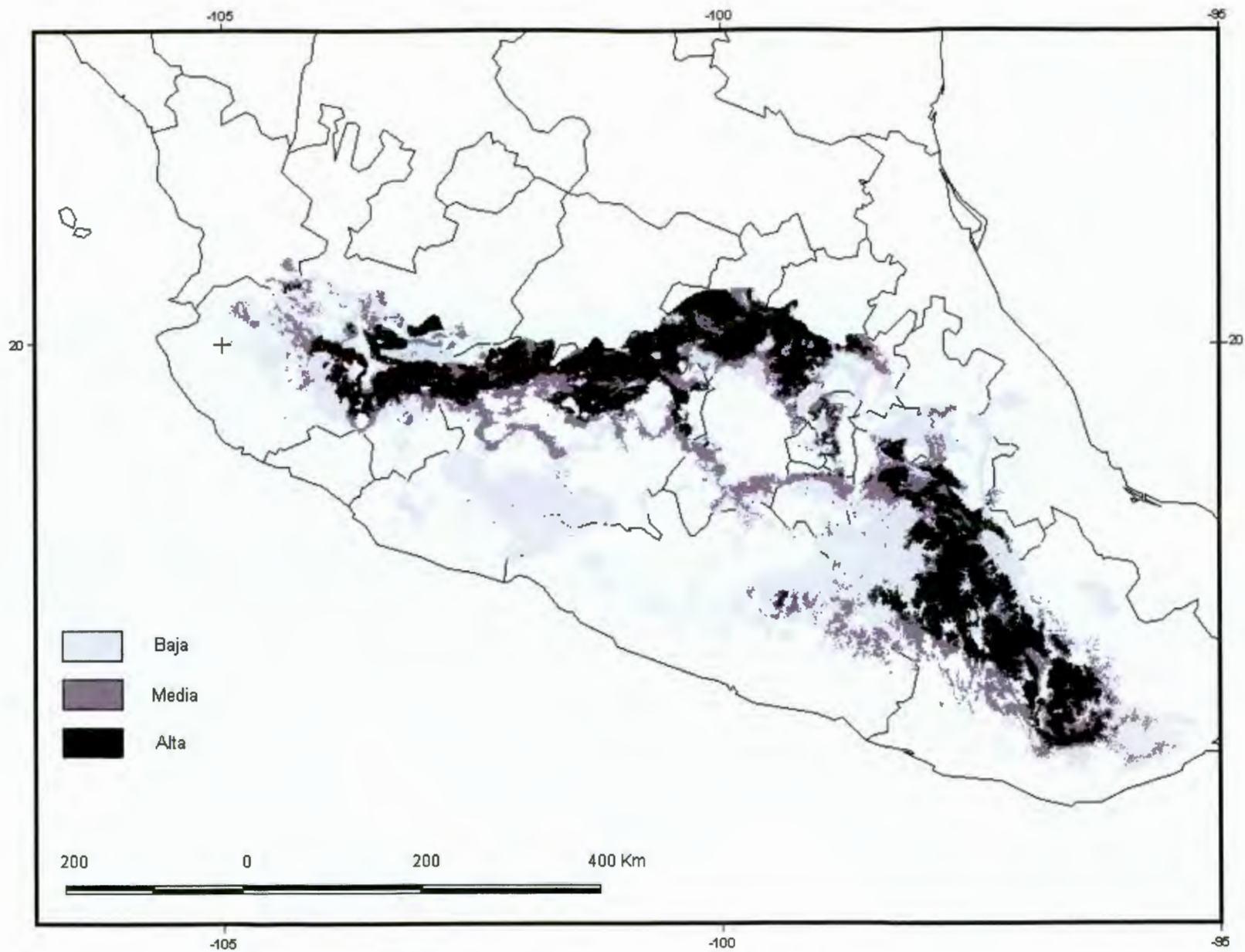


Figura 24. Distribución potencial de *Nolina longifolia*.



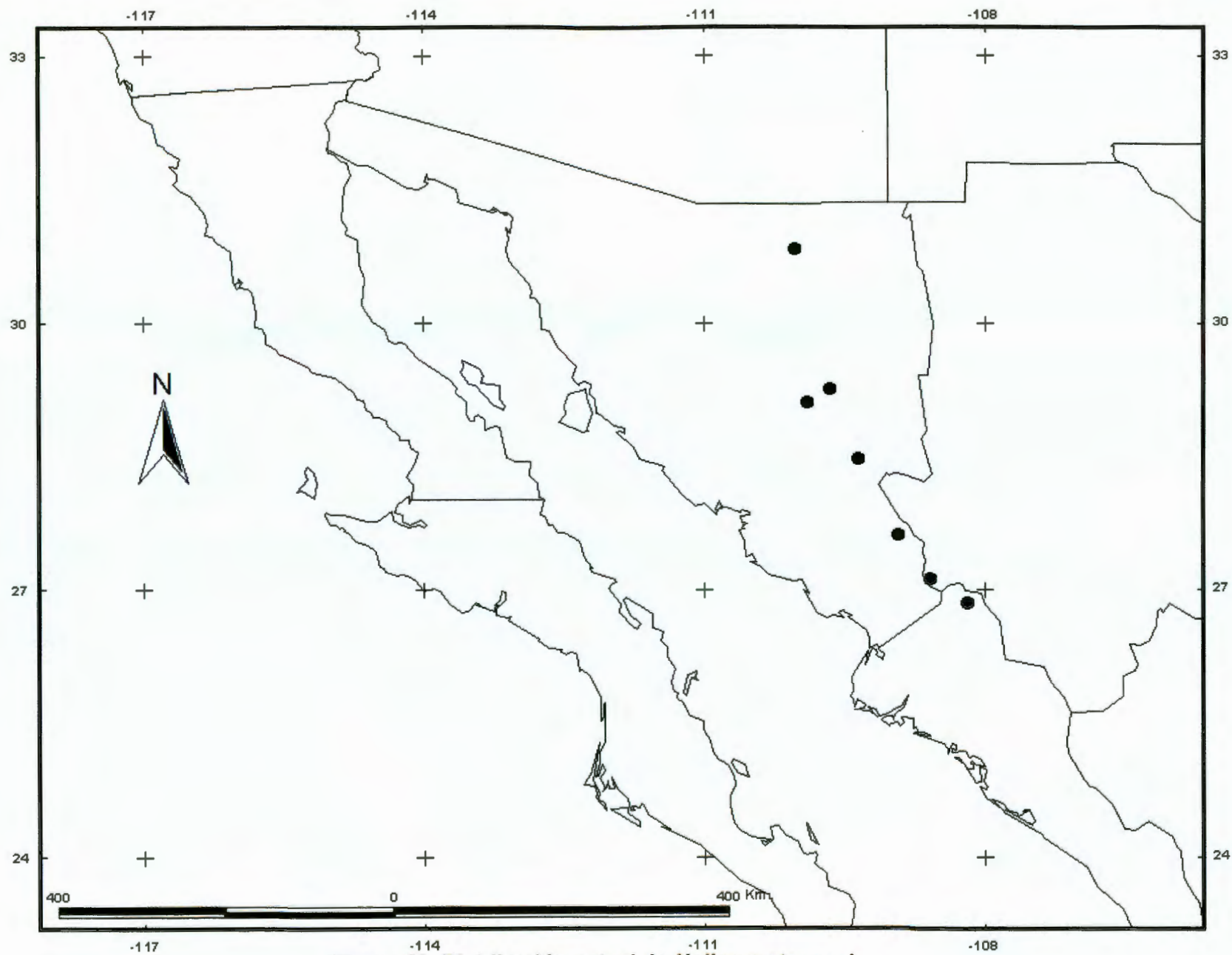


Figura 25. Distribución actual de *Nolina matapensis*.

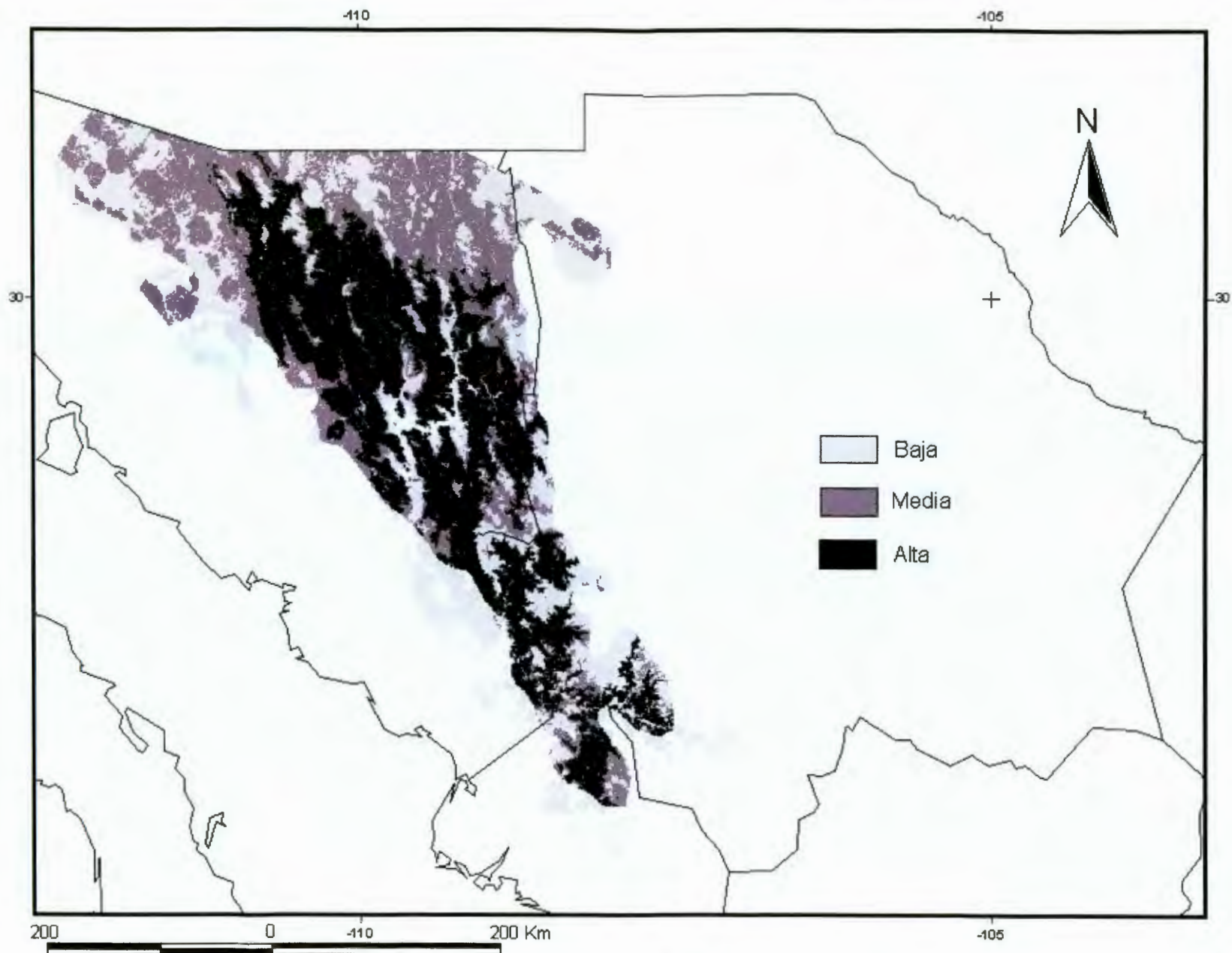


Figura 26. Distribución potencial de *Nolina matapensis*.

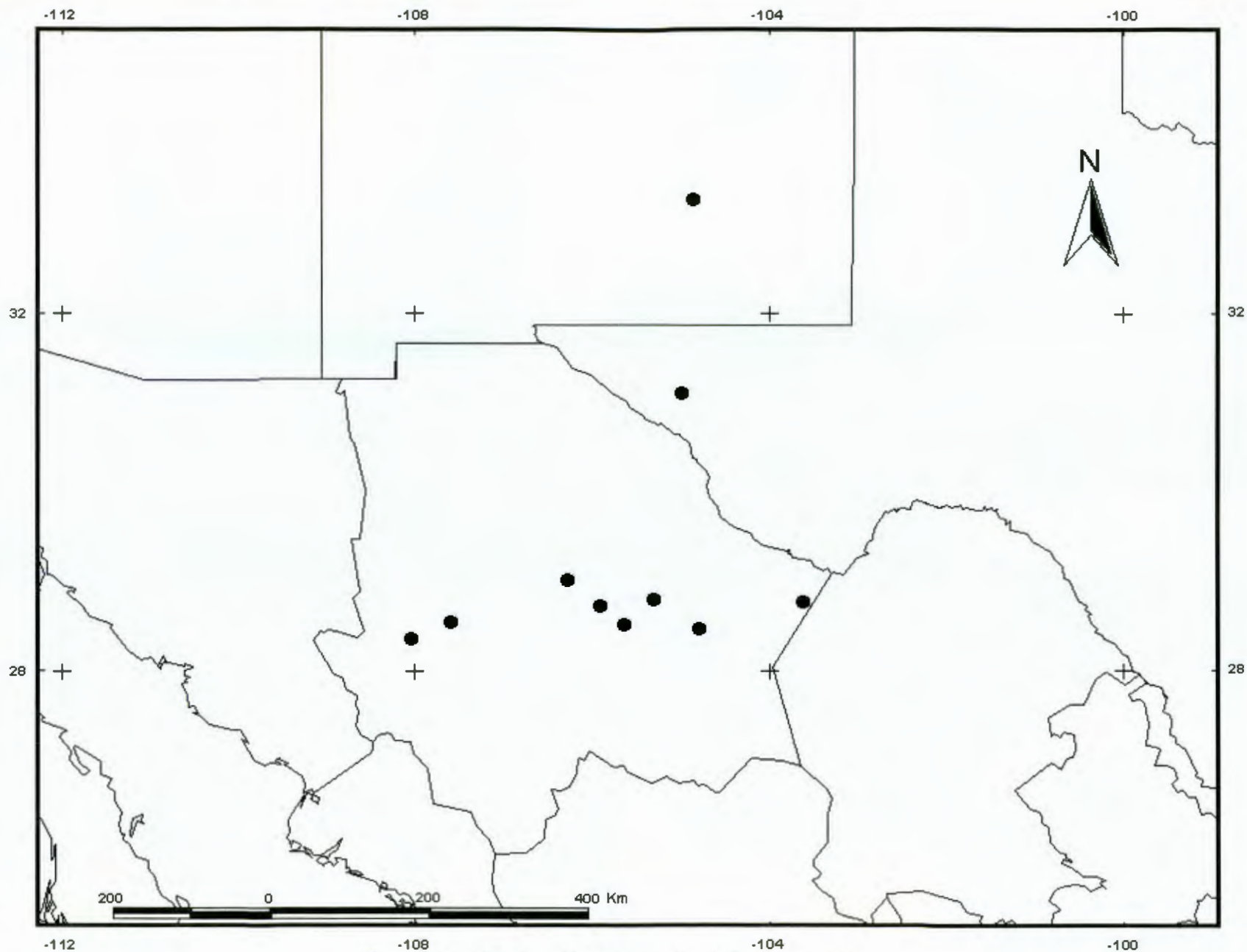


Figura 27. Distribución actual de *Nolina micrantha*.



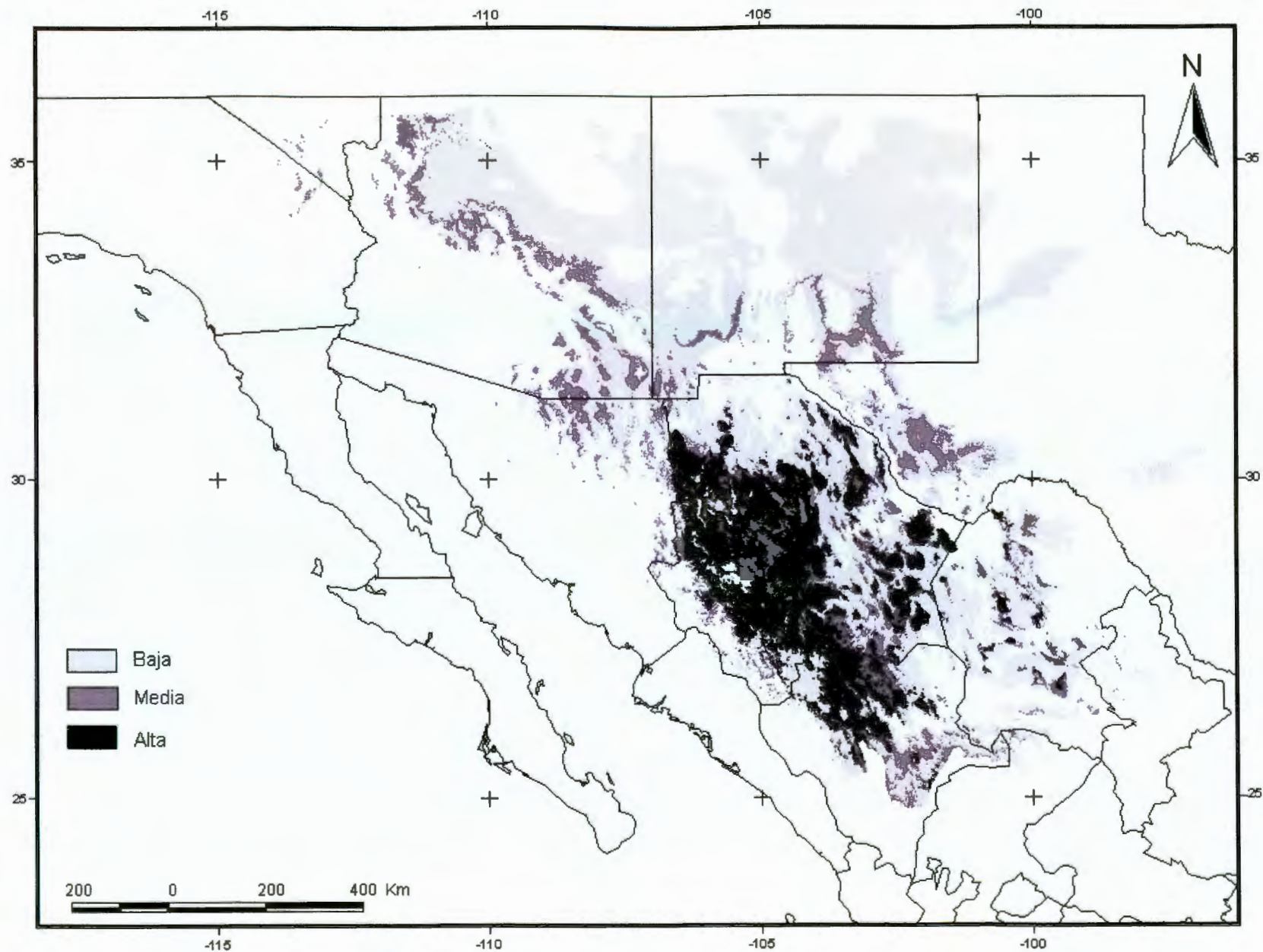


Figura 28. Distribución potencial de *Nolina micrantha*.

*Nolina microcarpa* se distribuye al noroeste de México, en los estados de Sonora y Chihuahua y en Arizona y Nuevo México al suroeste de Estados Unidos (Fig. 29). La altitud a la que se ha encontrado va de los 1300 y 2700 msnm. Los tipos de vegetación en que crece son: bosque de encino, bosque de pino y matorral rosetófilo. Su distribución potencial corresponde a la Sierra Madre Occidental y norte del Altiplano Mexicano, extendiéndose a las montañas de Galiuro, Mogollón y Chiricahua en Arizona así como los Montes Sacramento y Guadalupe en Nuevo México (Fig. 30).

*Nolina nelsonii* se restringe al sur de los estados de Nuevo León y Tamaulipas (Fig. 31). Se localizan en altitudes de los 1700 a los 2800 msnm. Prospera en diferentes tipos de vegetación como bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo, chaparral, matorral espinoso, rosetófilo y submontano. Potencialmente se distribuye en las Sierras de San Antonio y La Muralla en San Luis Potosí, la Sierra Playa Madero en Coahuila, la Sierra Grande y la Servilleta en Tamaulipas y al sur de Coahuila (Fig. 32).

*Nolina palmeri* se registra únicamente en Baja California (Fig. 33). Se localiza en altitudes entre 1200 y 2800 msnm, en chaparrales, bosque de encino con pastizal y bosques de pino. Las zonas potenciales de su distribución se concentran en las Sierras Juárez y San Miguel en Baja California, disminuyendo esta probabilidad hacia la parte sur del estado (Fig. 34).

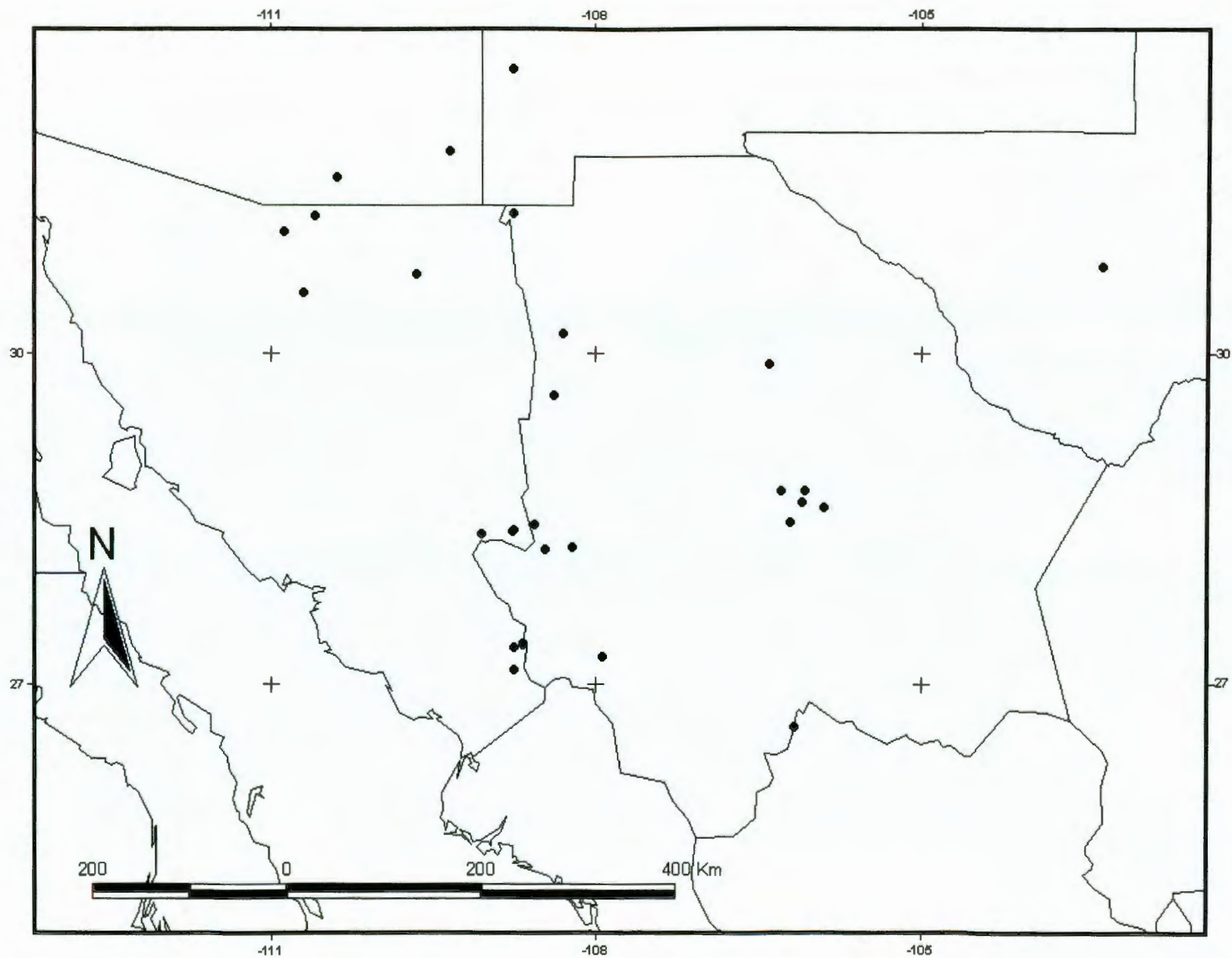


Figura 29. Distribución actual de *Nolina microcarpa*.



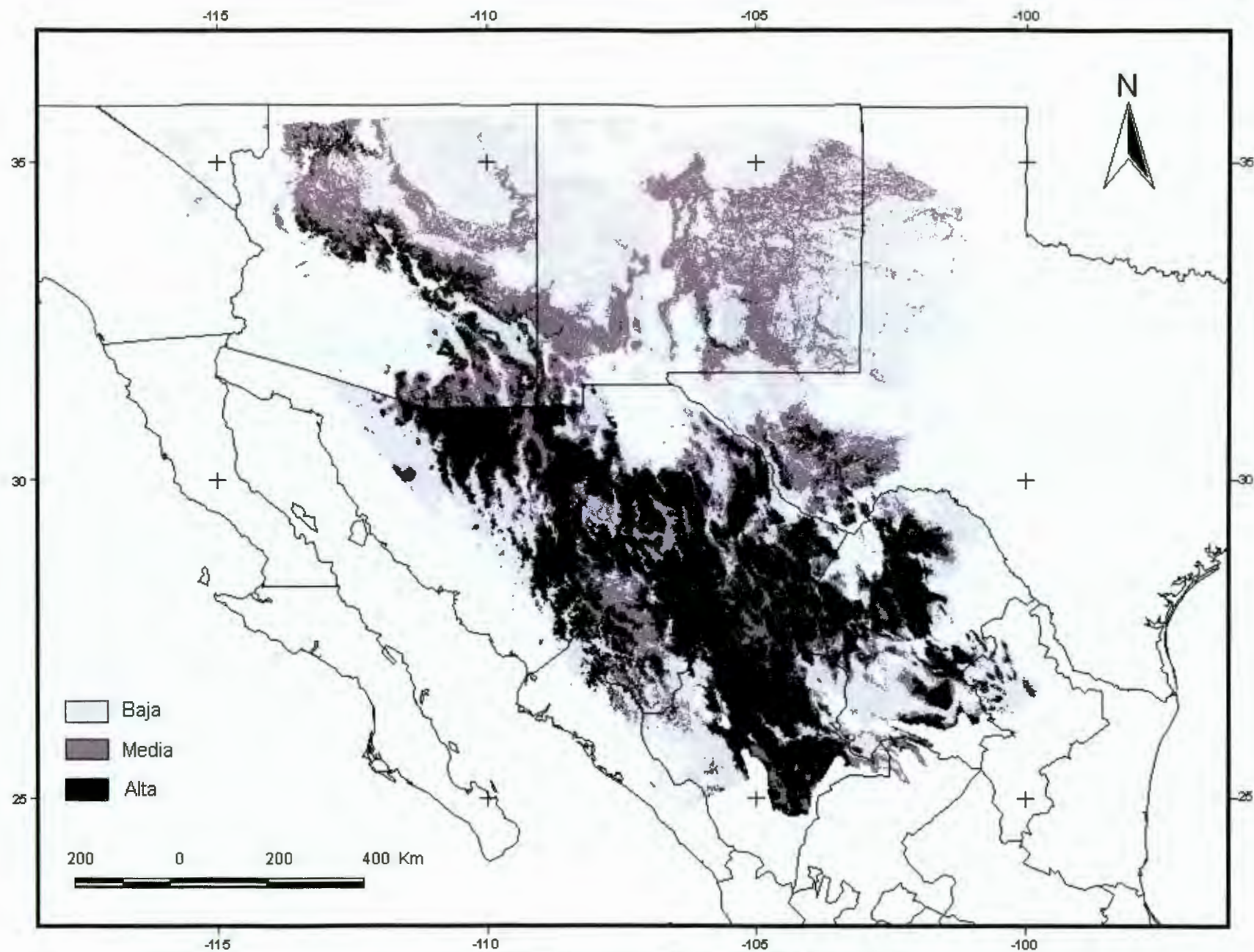


Figura 30. Distribución potencial de *Nolina microcarpa*.

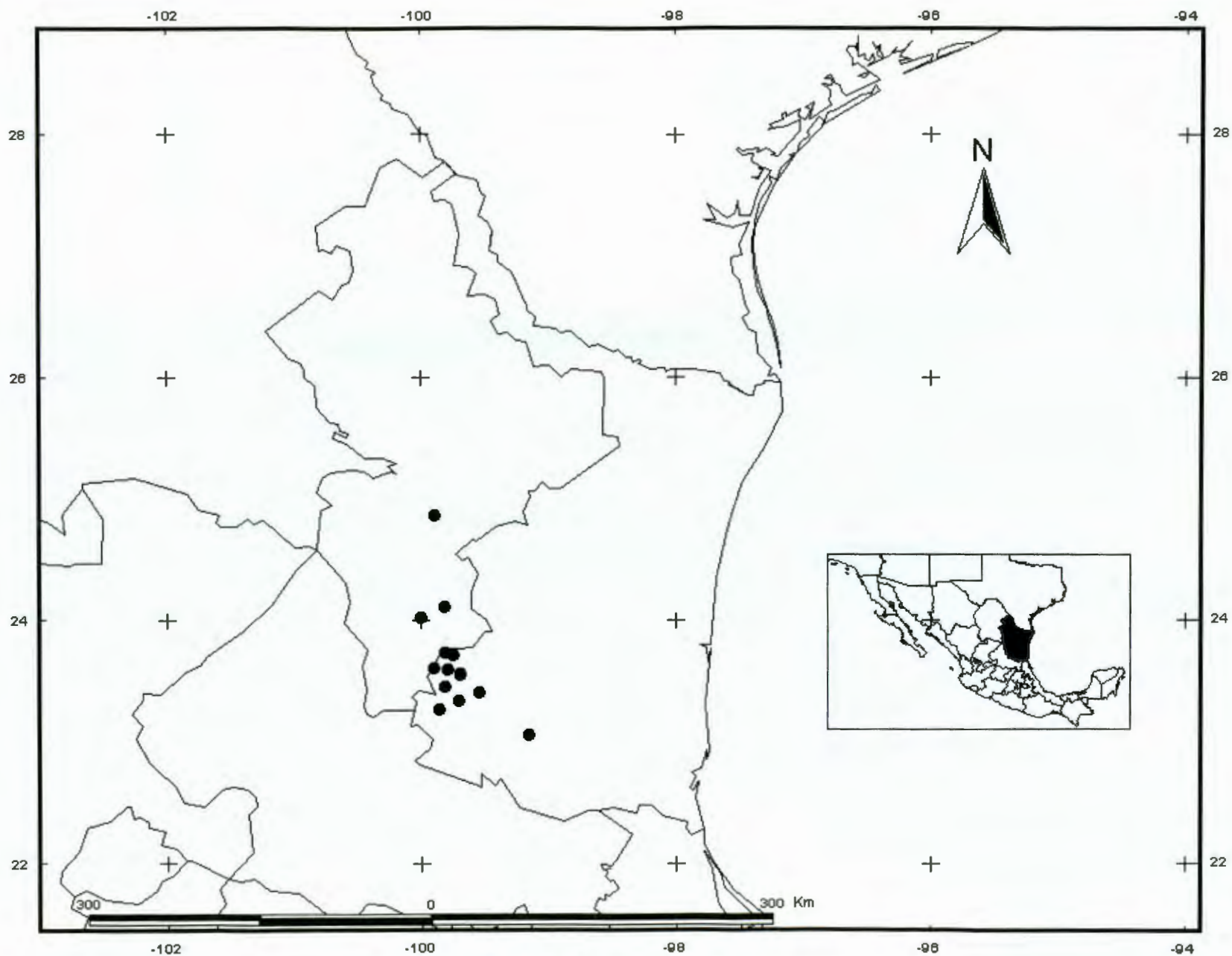


Figura 31. Distribución actual de *Nolina nelsonii*.

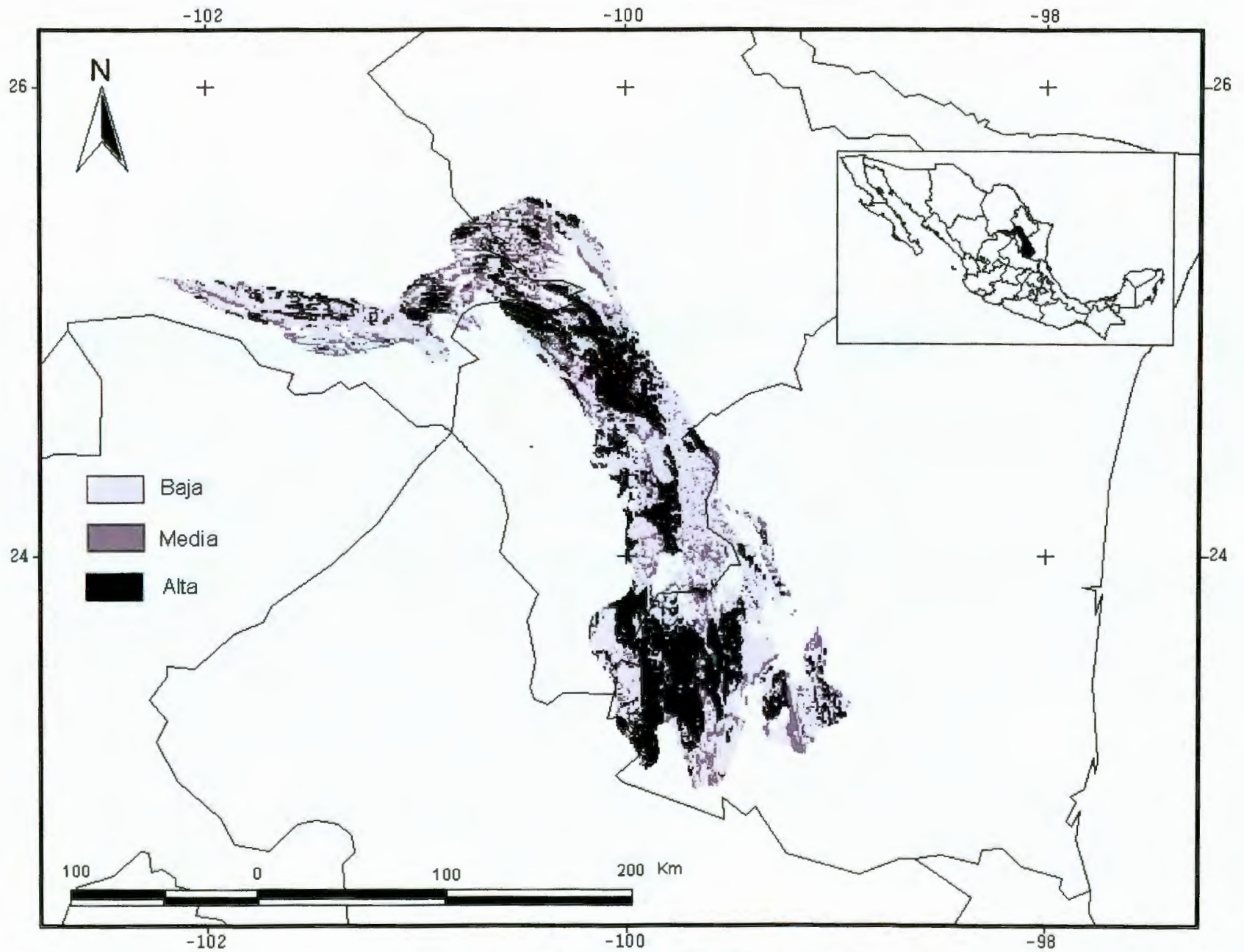


Figura 32. Distribución potencial de *Nolina nelsonii*.



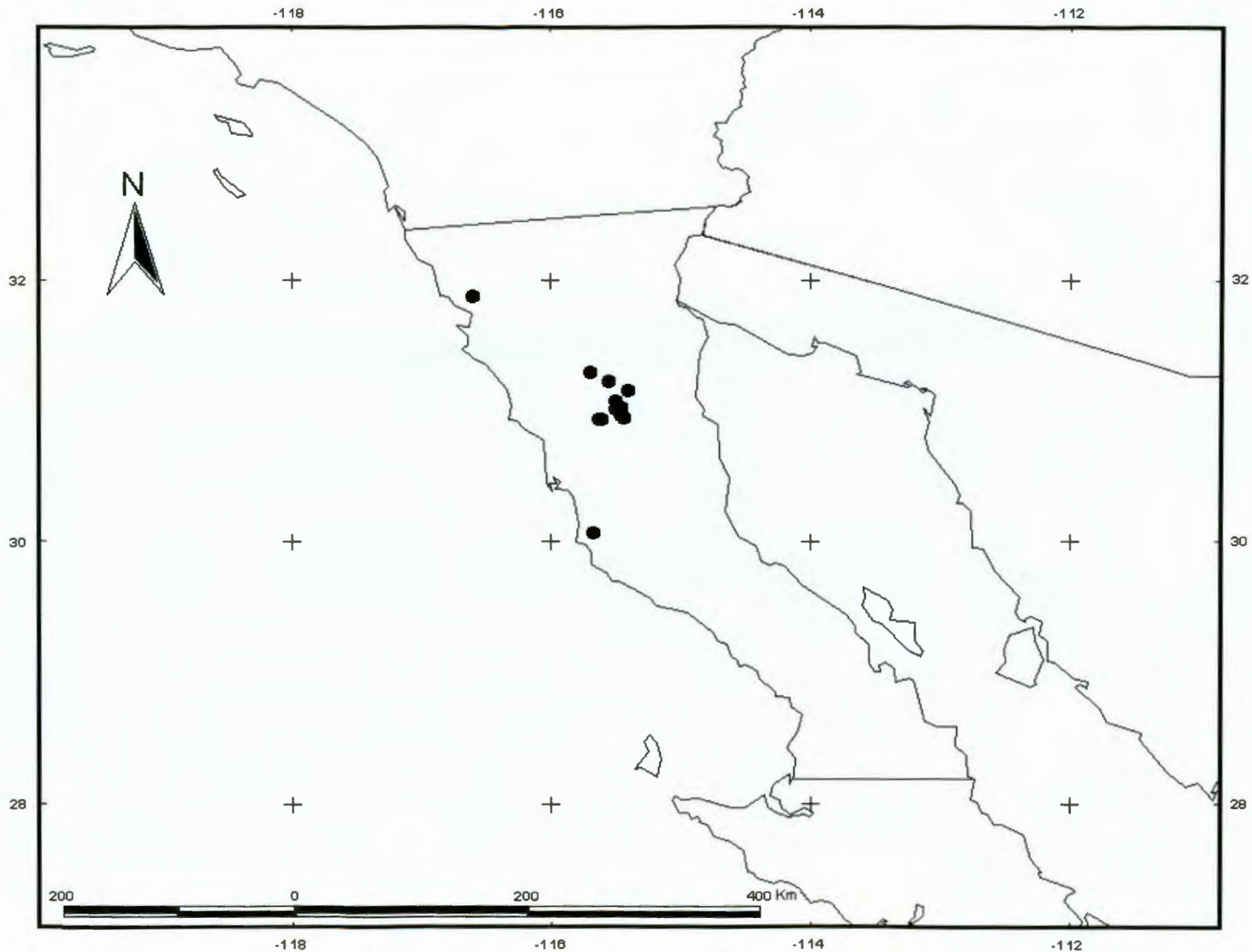
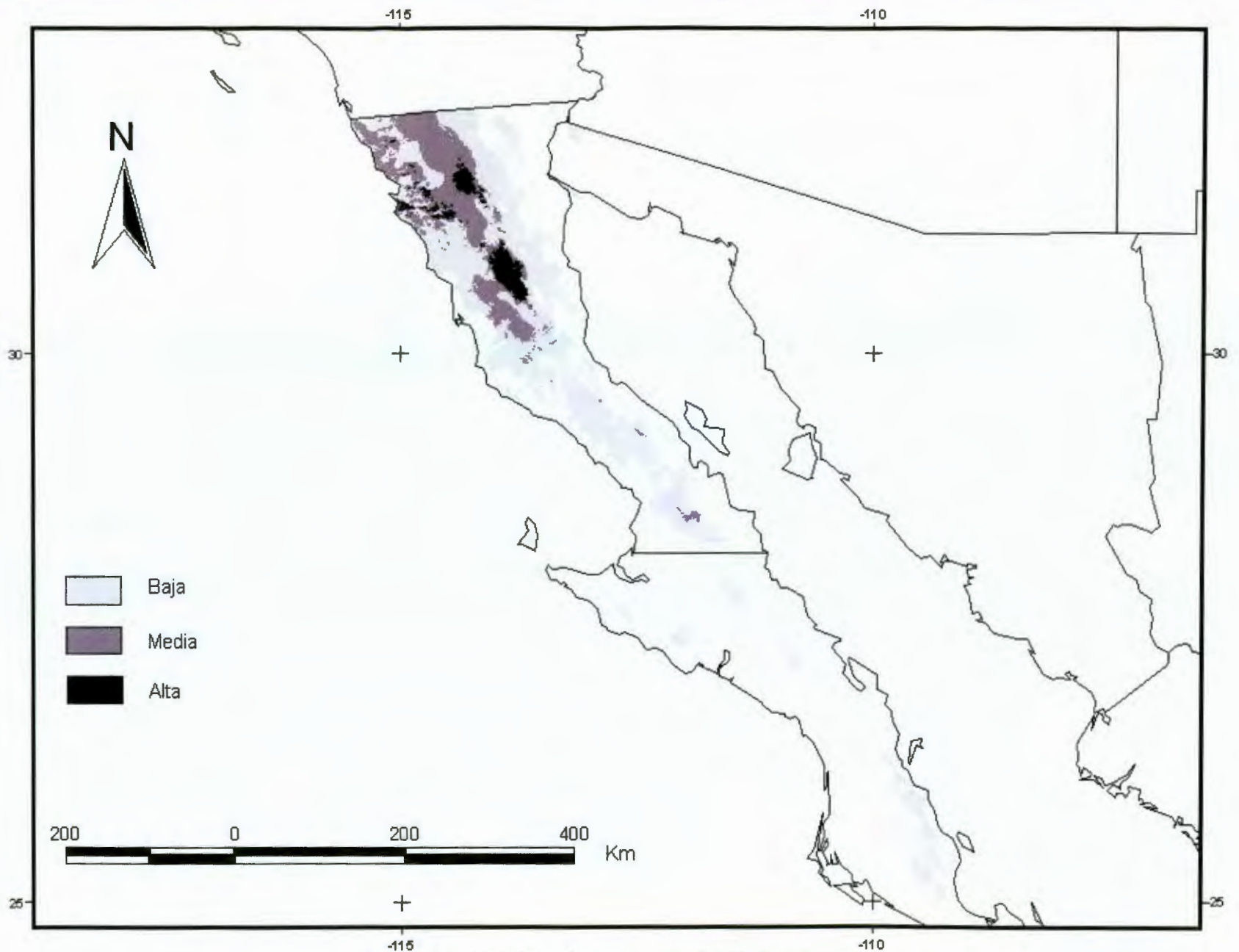


Figura 33. Distribución actual de *Nolina palmeri*.



**Figura 34. Distribución potencial de *Nolina palmeri*.**

*Nolina palmeri* var. *brandegreei* actualmente sólo se registra en las Sierras de San Francisco y La Giganta, en Baja California Sur. Se localiza en altitudes que van de los 700 hasta los 1500 msnm, creciendo en bosque de encino y matorrales espinosos, en sitios con pendiente moderadas (Fig. 35). Su distribución potencial se extiende a la mayor parte del sistema montañoso de Baja California, en las sierras de San Miguel y San Francisco (Fig. 36). Es probable que esta especie habite también en el estado de Sonora, en la Sierra del Pinacate, cuya altitud sobrepasa los 1100 msnm y podría tener las características ambientales favorables para el desarrollo de este taxón.

*Nolina parviflora* es el taxón que tiene la distribución más amplia del género, encontrándose frecuentemente a lo largo del Eje Neovolcánico, atravesando el país de este a oeste. La mayor concentración de registros proviene de Veracruz y Puebla, en los límites del Eje Neovolcánico con la Sierra Madre Oriental (Fig. 37). La distribución potencial se concentra en el D.F., Estado de México, Hidalgo, Puebla, Morelos y Tlaxcala. En zonas urbanas como el D.F. su presencia debe estar restringida a los remanentes boscosos, así que parte de lo observado sería una distribución histórica del género (Fig. 38).

*Nolina pumila* sólo se conoce del estado de Nayarit. Esta especie se localiza en altitudes mayores a 2200 msnm y se encuentra en bosques de pino (Fig. 39).



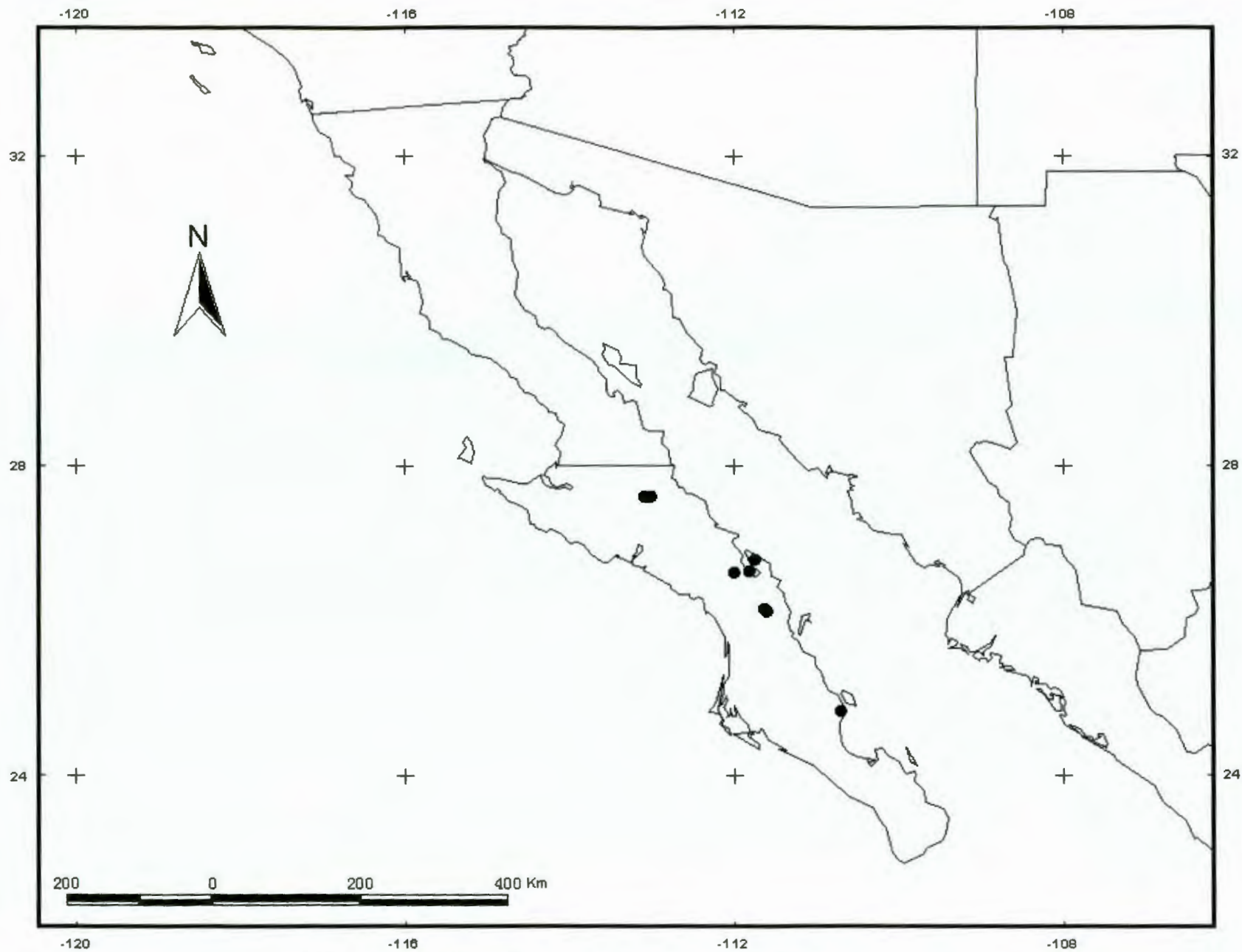


Figura 35. Distribución actual de *Nolina palmeri* var. *brandegeei*.

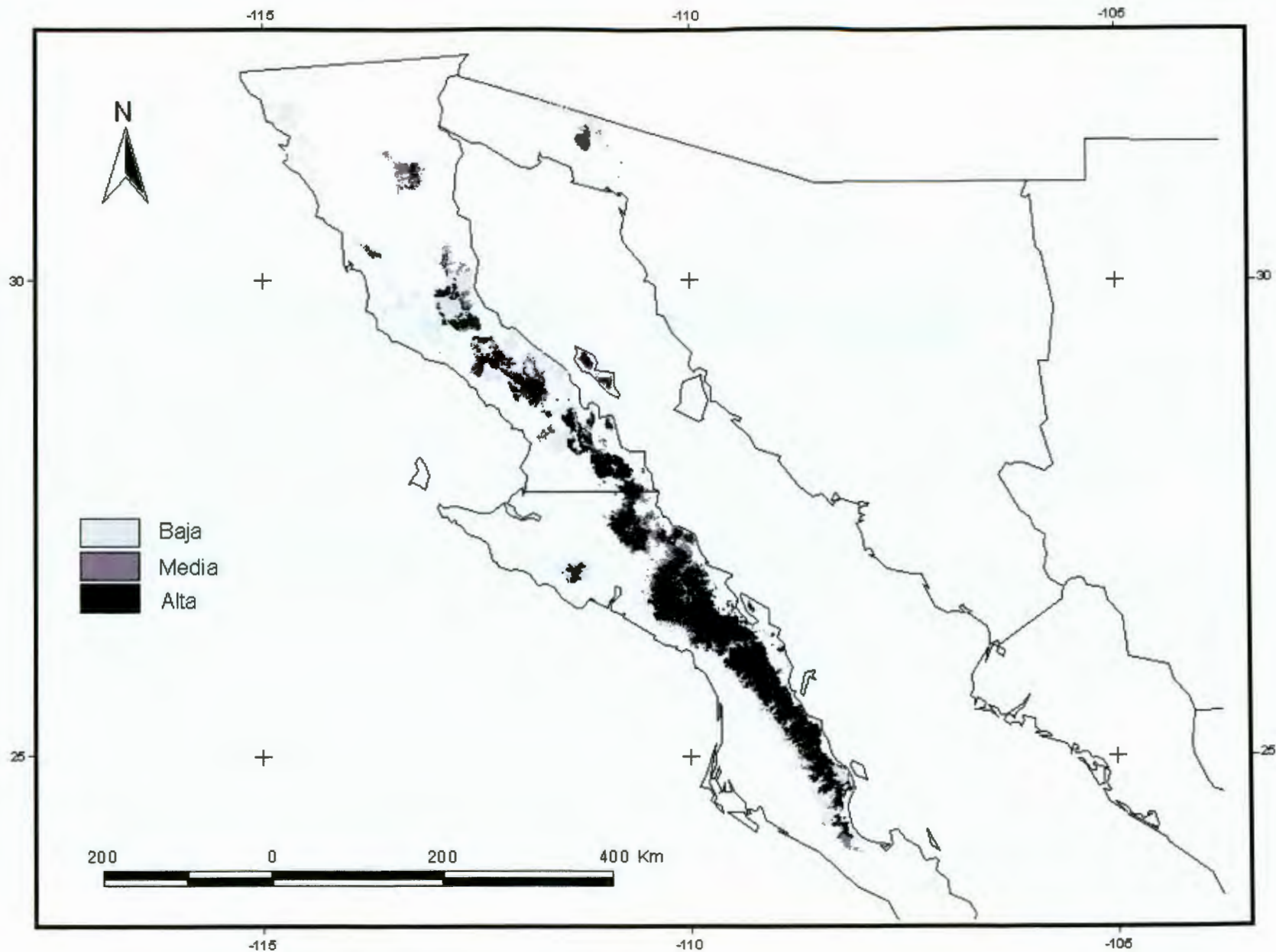


Figura 36. Distribución potencial de *Nolina palmeri* var. *Brandegreei*

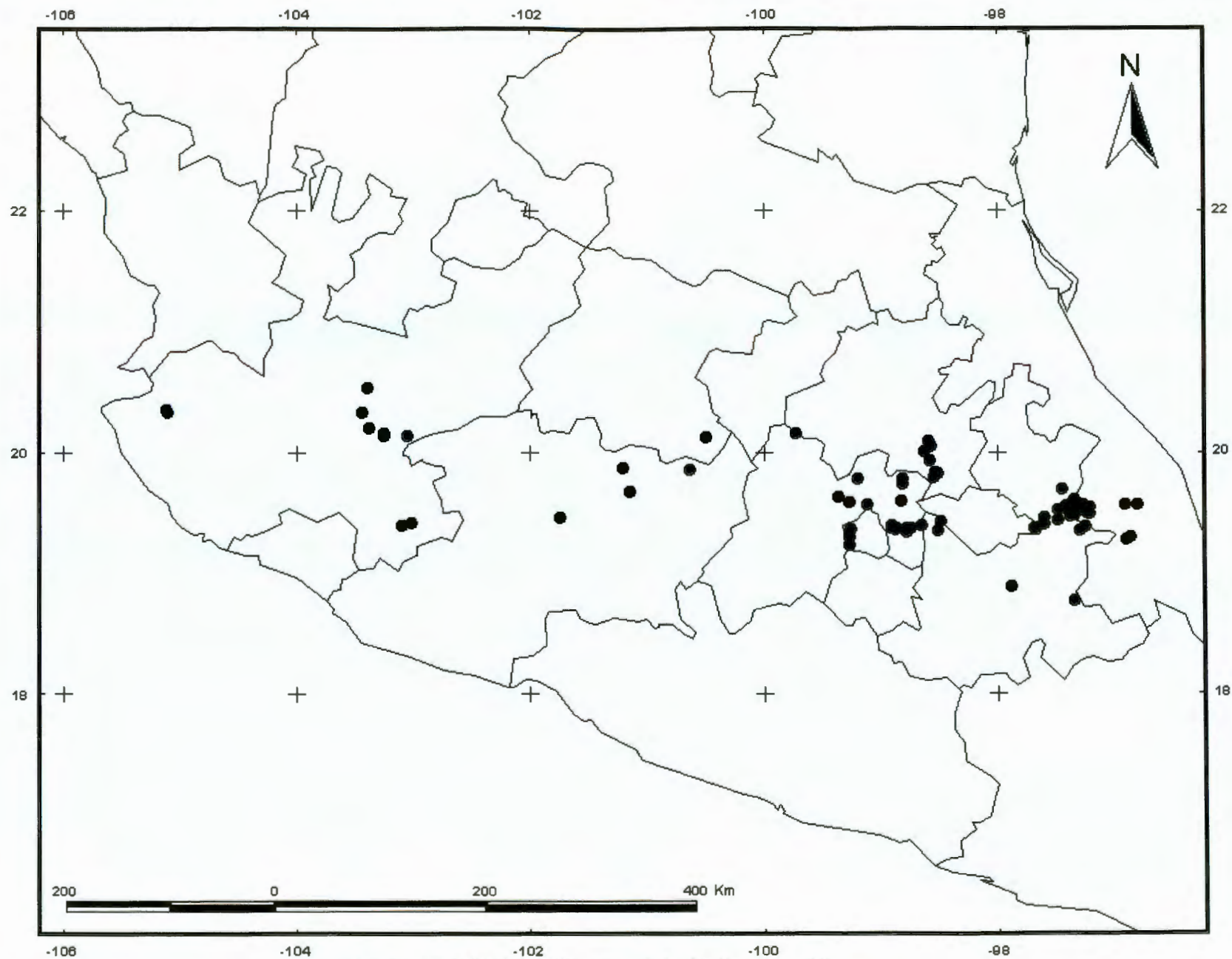


Figura 37. Distribución actual de *Nolina parviflora*.



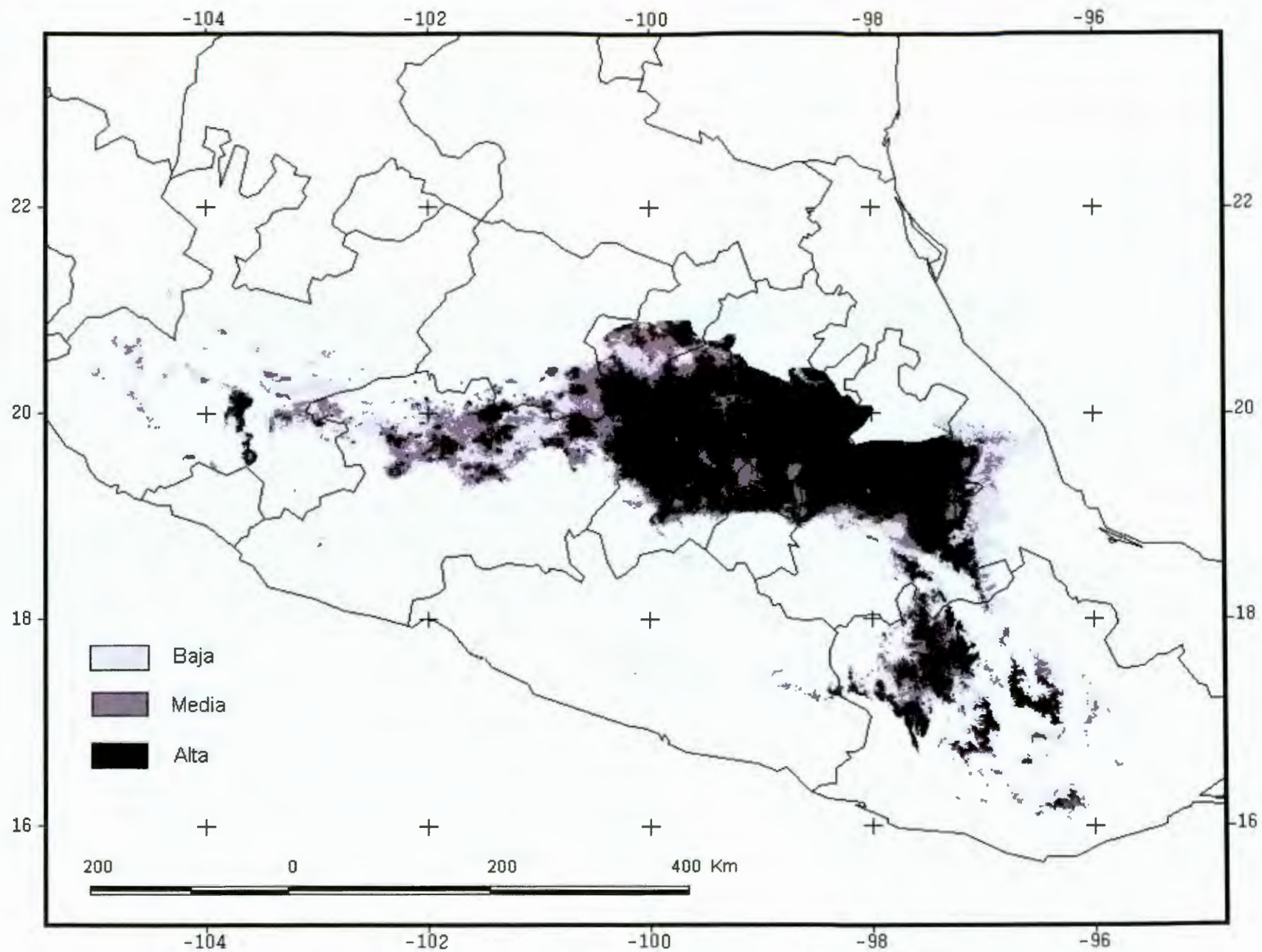


Figura 38. Distribución potencial de *Nolina parviflora*.

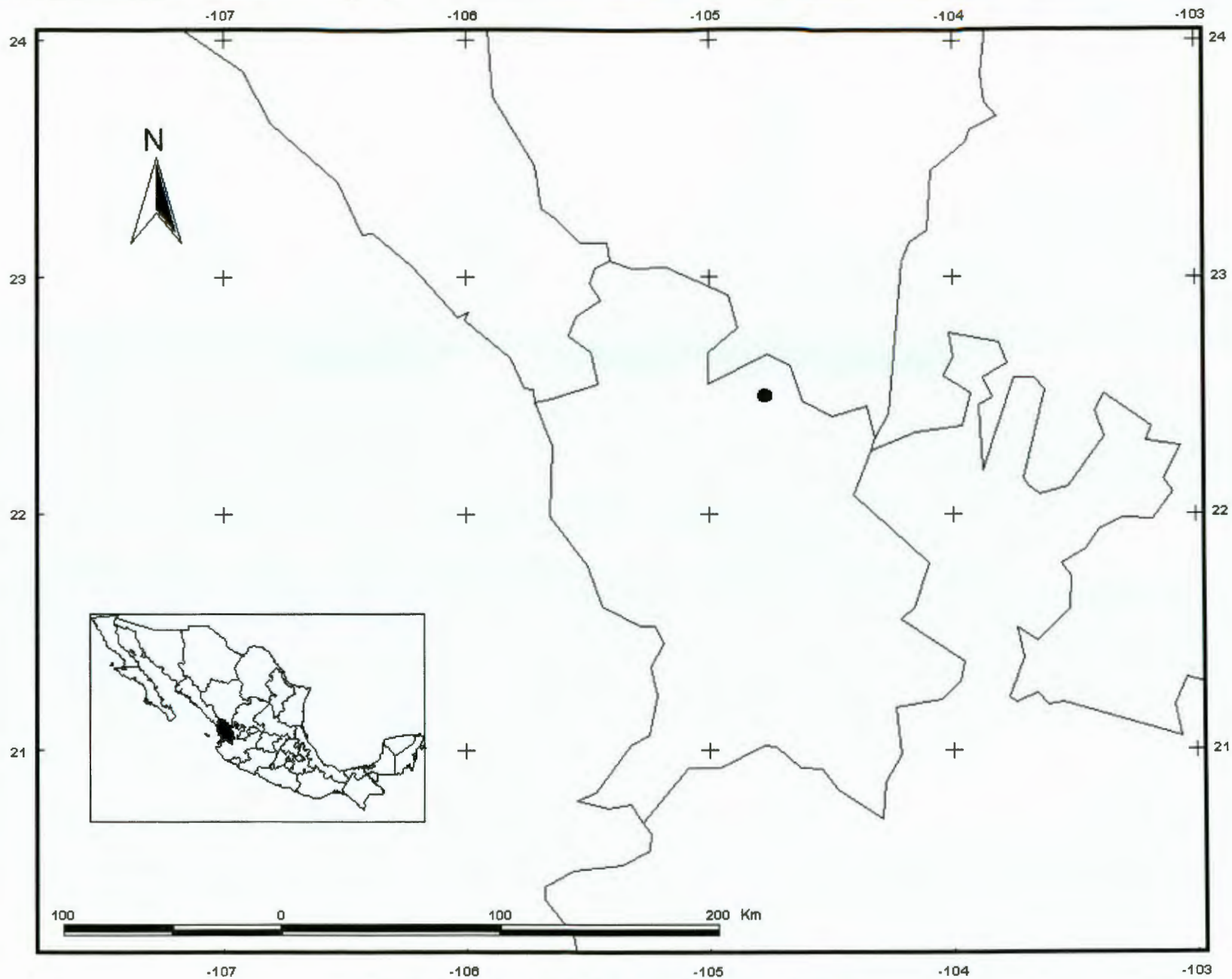


Figura 39. Distribución actual de *Nolina pumila*.

*Nolina texana* es otra de las especies con amplia distribución, registrándose en dos estados de la República Mexicana (Chihuahua y Coahuila) y en dos de Estados Unidos (Nuevo México y Texas) (Fig. 40). Su distribución potencial es igualmente amplia, aunque no contempla al estado de Nuevo México. Esta especie podría prosperar en la parte norte del Altiplano Mexicano y de la Sierra Madre Occidental, así como en la región montañosa del centro de Texas (Fig. 41).

*Nolina* sp. 1 tiene una distribución restringida a tres estados del centro del país, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí (Fig. 42), ocupando altitudes que van de los 1800 a 2500 msnm y asociada a bosques de pino, encino, pino-encino y matorrales esclerófilos. Su distribución potencial se ubica en los mismos estados en donde se ha registrado (Fig. 43).

*Nolina* sp. 2 se desarrolla en los estados de Chihuahua y Durango (Fig. 44), en altitudes que van de los 1600 a los 2200 msnm, se localiza en chaparrales, matorrales espinosos, así como en bosques de encino. Su distribución potencial corresponde a la porción norte de la Sierra Madre Occidental. En el altiplano Mexicano es poco probable encontrarla (Fig. 45).



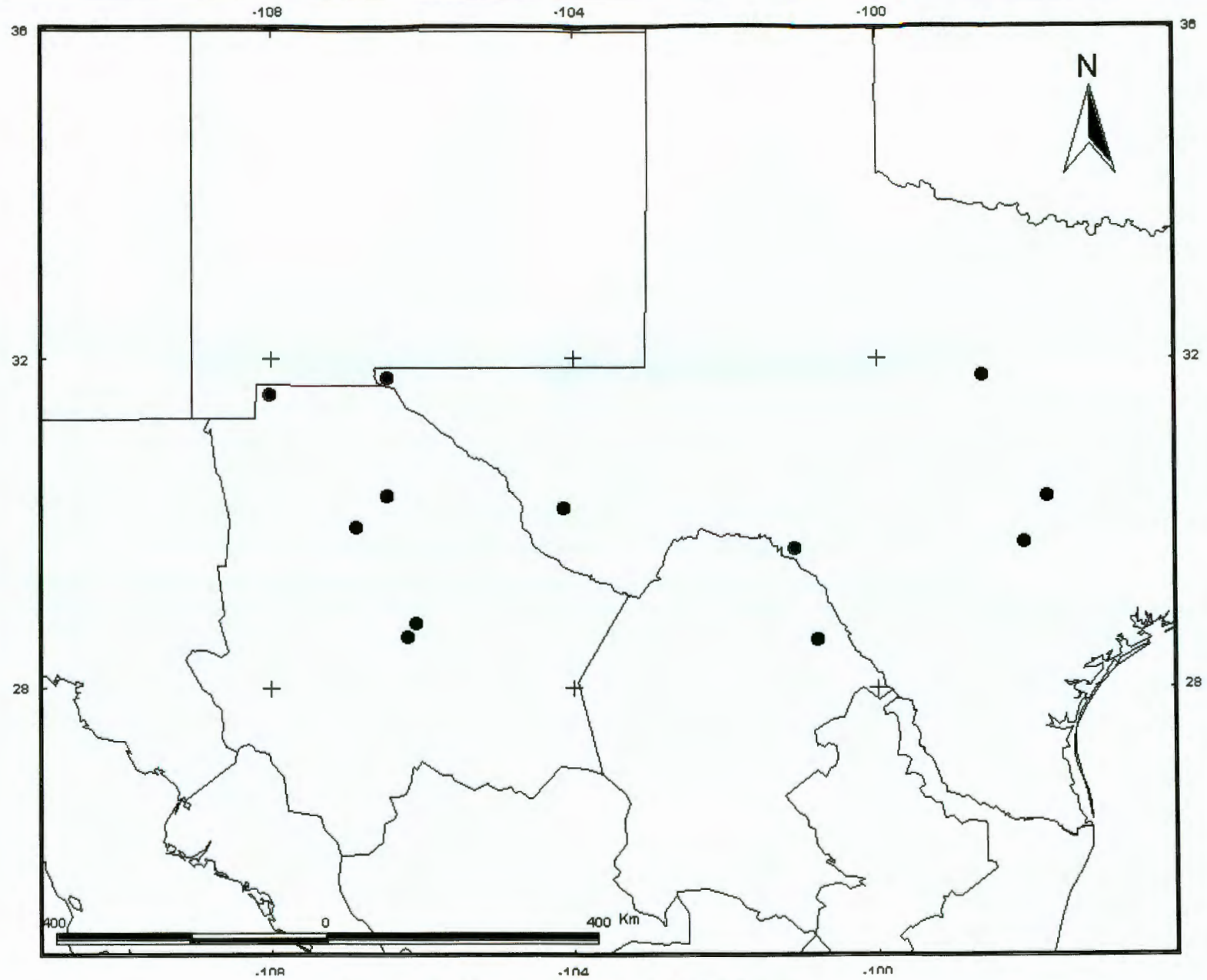


Figura 40. Distribución actual de *Nolina texana*.

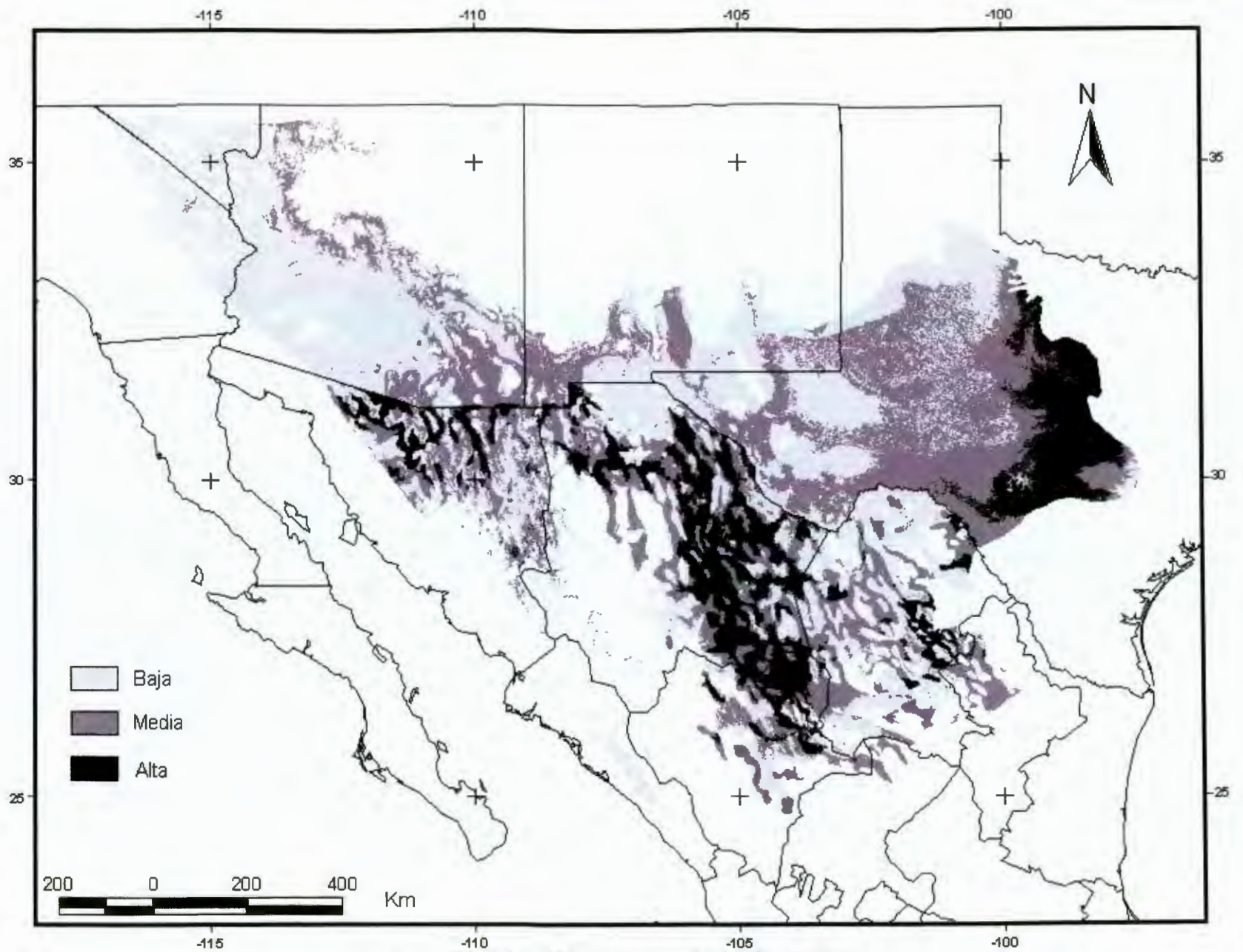


Figura 41. Distribución potencial de *Nolina texana*.

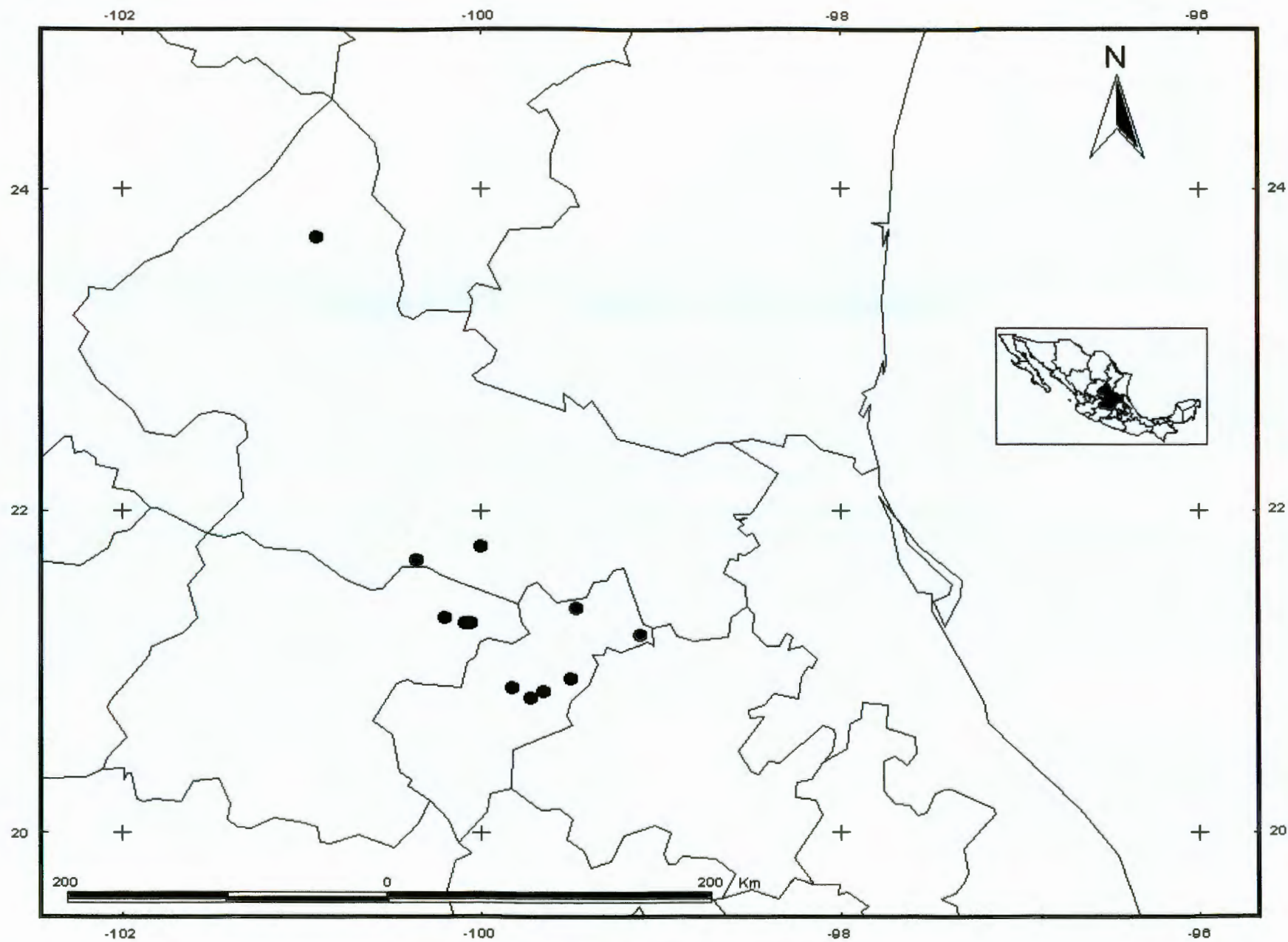


Figura 42. Distribución actual de *Nolina sp.1*.



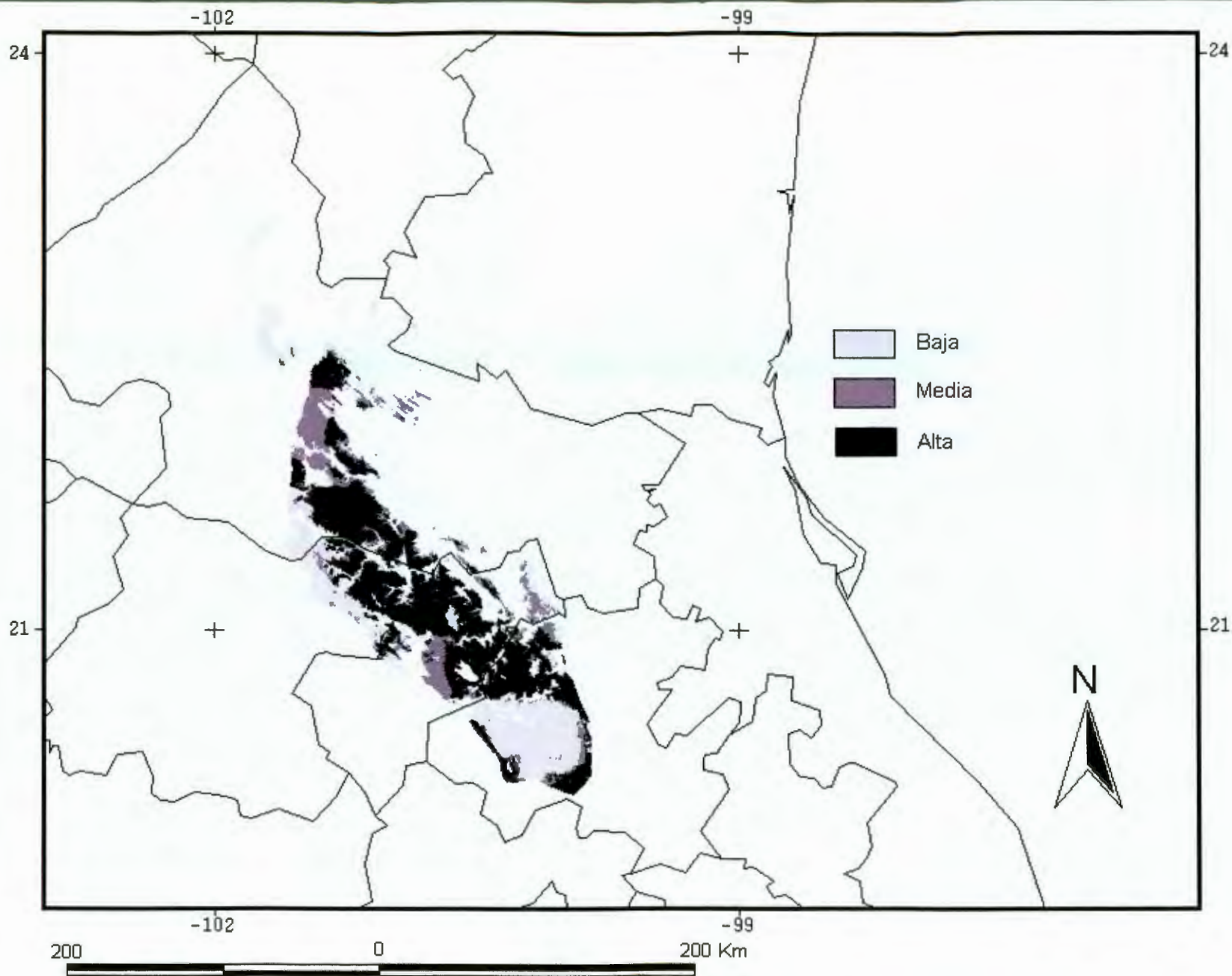


Figura 43. Distribución potencial de *Nolina sp. 1*.

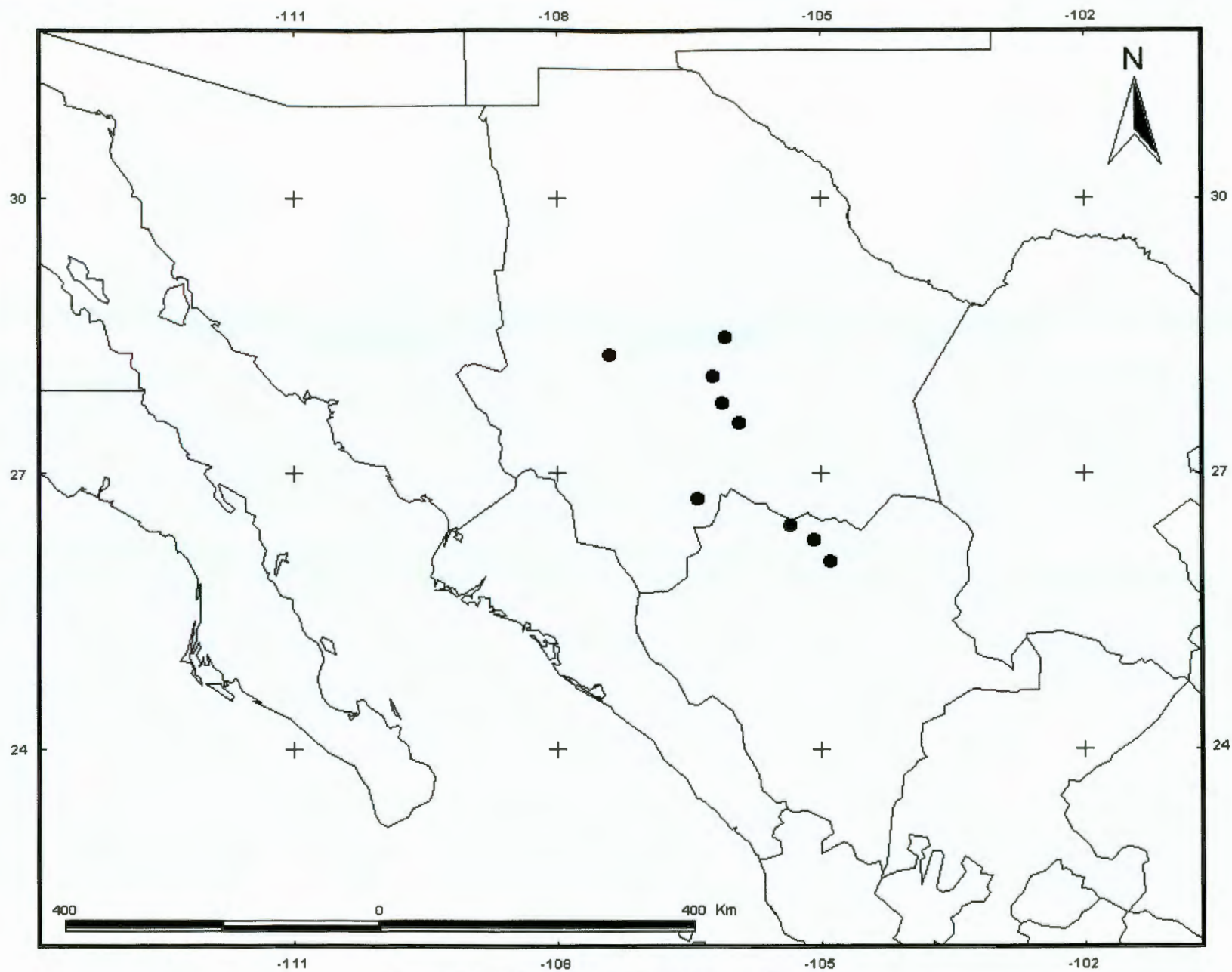


Figura 44. distribución actual de *Nolina sp. 2*.

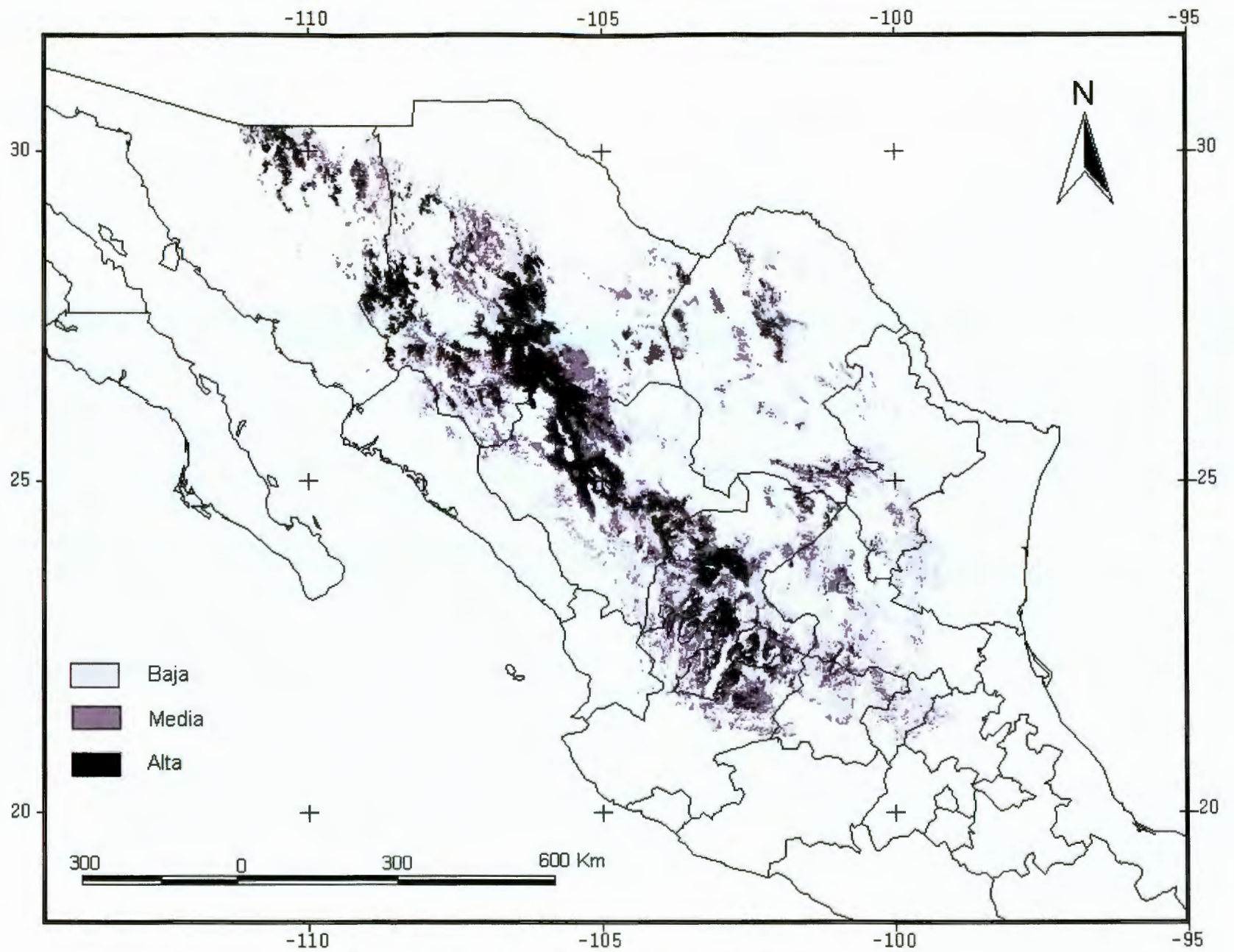


Figura 45. Distribución potencial de *Nolina sp. 2*.



## VI. DISCUSIÓN.

A continuación se discuten los resultados obtenidos comenzando por el mapa de distribución actual y siguiendo con los de distribución potencial. De estos últimos se hace una separación en dos grupos: los primeros que presentan una sobrestimación de las áreas y el segundo en el cual las áreas con más alta probabilidad se consideran adecuadas. Por último se hace una comparación de la distribución de algunas de las especies aquí registrada en relación con referencias de la literatura.

### 6.1. Distribución actual.

La distribución del género *Nolina* sólo se conocía de forma parcial, de tal modo que los mapas generados en este trabajo, son los primeros que incluyen registros para más de una quincena de especies.

### 6.2. Distribución potencial.

Algunos de los mapas de distribución potencial presentaron cierto grado de subestimación. Es el caso de *Nolina bigelovii* y *N. erumpens*, cuya área de distribución potencial se restringe a México pese a que también existen colectas de estas especies en el sur de Estados Unidos. Las áreas potenciales de alta probabilidad terminan abruptamente en la línea fronteriza de México y Estados Unidos debido al diferente número de capas utilizadas para los dos países, puesto que para México se encontraron disponibles diez características físico-ecológicas (capas) y para Estados Unidos sólo seis.

Aunque existe más información físico-ecología para ambos países, los datos no están disponibles en formatos compatibles con los Sistemas de Información Geográfica. La transformación a un formato compatible con los SIG requiere de métodos costosos y complicados, por lo que no fue posible utilizar un mayor número de variables ni homogenizar la cantidad de capas entre ambos países.

En otros casos como los de *Nolina cespitifera*, *N. durangensis*, *N. microcarpa* y *N. longifolia*, los mapas de distribución potencial mostraron cierto grado de sobrestimación puesto que las áreas potenciales resultantes son muy extensas y abarcan zonas cuyas características no concuerdan con los requerimientos de las especies, o bien corresponde a zonas urbanas. En el caso específico de *N. durangensis* existe un registro que no concuerda con la zona geográfica donde habita la especie, es probable que este registro se trate de una mala determinación, que sin embargo, no influye en sobrestimación del área potencial.

Los registros de *Nolina pumila* son escasos, esto impidió la obtención del modelo de distribución potencial de esta especie debido a que GARP requiere de un mínimo de cinco registros para generar los mapas. En otros como los de *Nolina elegans* y *N. erumpens* se pudo generar la distribución potencial pese a no sobrepasar los diez registros.



La sobreestimación y la subestimación en los mapas de distribución potencial son resultado de los siguientes factores: a) La escasez de registros. Pese a que GARP puede originar los modelos a partir de cinco registros, los mejores resultados se obtienen cuando se tiene una cantidad superior a los 30. b) La distancia entre colectas debido a que se trata de especies diferentes y han sido mal determinadas. c) La falta de variables físico-ecológicas, que contienen requerimientos específicos que pueden limitar la presencia de las especies a determinadas áreas. d) Es posible que la distribución potencial sea en realidad la distribución histórica de las especies.

La sobrestimación de los modelos puede disminuirse con la utilización de un mayor número de variables físico-ecológicas como el tipo de suelo, debido a que algunas especies habitan en suelos específicos. Incluir esta variable puede restringir las áreas de distribución de las especies.

### **6.3. Comparación de las distribuciones.**

Anónimo (1890) señaló que *Nolina beldingi* se localiza en la región del Cabo en Baja California Sur. Los mapas de distribución actual y potencial generados coinciden con esta afirmación, haciendo evidente que esta especie se restringe a la Sierra de San Lázaro en el Municipio de La Paz (Fig. 6).

Gentry (1972) señala que *Nolina matapensis*, *N. microcarpa*, *N. texana* y *N. bigelovii* se encuentran en Sonora y sureste de Arizona, los mapas generados confirman esta aseveración para las tres primeras especies. Sin embargo, para *N. bigelovii* no se



encontraron registros para el estado de Sonora aunque el modelo de distribución potencial indica que hay una alta probabilidad de que se encuentre en este estado.

El mapa de distribución actual de *Nolina cespitifera* coincide con los señalamientos de Trelease (1911) y García-Mendoza y Galván (1995), quienes ubican a *N. cespitifera* en los estados de Coahuila y Nuevo León. Asimismo, estos autores señalan el endemismo de la especie a la provincia florística de la Altiplanicie, lo cual coincide con los mapas de distribución actual y potencial generados aquí (Fig. 10).

La distribución de *Nolina humilis*, acorde con Baker (1881) y Trelease (1911), corresponde al estado de San Luis Potosí. Sin embargo, se encontraron registros de esta especie en el estado de Guanajuato. La distribución potencial de *N. humilis* incluye áreas serranas de Guanajuato y Zacatecas. García-Mendoza y Galván (1995) ubican a esta especie como endémica a la provincia florística de la Sierra Madre Oriental, pero los registros y los mapas obtenidos indican que *N. humilis* se encuentra sólo en el Altiplano.

## VII. CONCLUSIONES.

1. La información sobre algunas especies del género es deficiente, por ello, los mapas de distribución potencial son de gran utilidad para la obtención de nuevas colectas que ayuden a ampliar el conocimiento sobre estas especies.
2. Los modelos (mapas) de distribución potencial son de gran utilidad. Estos son herramientas a larga distancia que permiten ahorrar tiempo y esfuerzo en las colectas, cobrando mayor importancia cuando la distribución es poco conocida como el caso de *Nolina* y pueden servir de referencia para colectas futuras.
3. Los mapas de distribución potencial generan información sobre la presencia histórica, la cual puede utilizarse para estudios biogeográficos, evolutivos y otros.
4. La obtención de variables físico-ecológicas es muy complicada debido a que ésta se encuentra en formatos que no son compatibles con los sistemas de información geográfica.
5. En como los de *Nolina bigelovii*, *N. cespitifera*, *N. durangensis*, *N. erumpens*, *N. longifolia*, *Nolina microcarpa*, *Nolina parviflora* y *N. pumila* los mapas de distribución potencial presentan diferentes grados de sobrestimación y subestimación. Esto fue resultado de la escasez de registros de algunas especies y la falta de variables físico-ecológicas que restrinjan la presencia de las especies a determinados sitios.

6. Es indispensable que se verifique la efectividad de los mapas de distribución probable a través de visitas a sitios selectos.



## VIII. REFERENCIAS

- Anderson R. P., M. Gómez-Landaverde y A. T. Peterson. 2002. Geographical distributions of spiny pocket mice in South America: insights from predictive models. *Global Ecology and Biogeography*- **11**:131-141.
- Anderson R. P., D. Lew y A. T. Peterson. 2003. Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. *Ecological Modeling* **162**: 211-232.
- Anónimo 1890. A new *Nolina*. *Zoe*. 305- 306 p.
- Baker J. C. 1881. *Beaucarnea* Lemaire. Aloieae y Yuccoideae. pp. 236-237.
- Berkeley. University. 2002. WorldClim. Disponible en:  
<http://biogeo.berkeley.edu/worldclim/worldclim.htm>.
- Bogler D. 1998. Nolinaceae. En: The Families and genera of vascular plants, Vol. III. Ed. K. Kubitzki. Springer. Berlin. pp. 392-397.
- CONABIO 1998. Metadatos y cartografía en línea. Disponible en:  
<http://www.conabio.gob.mx>
- Correll D. S y M. C. Johnston. 1979. Manual of the Vascular Plants of Texas. Second Printing. The University of Texas at Dallas, Austin, Texas.
- Dice J. 1988. Systematic studies in the *Nolina bigelovii*-*N. parryi* complex. Master of Science Thesis. San Diego State University, California, EUA.
- Feria-A. T. P. y A. T. Peterson. 2002. Prediction of bird community composition based on point-occurrence data and inferential algorithms: a valuable tool in biodiversity assessments. *Diversity and Distributions* **8**: 49-64.
- García-Mendoza A. y R. Galván. 1995. Riqueza de las familias Agavaceae y Nolinaceae en México. *Bol. Soc. Bot. México* **56**: 7-24.

- Gentry H.S. 1972. The Agave Family in Sonora. Agriculture Handbook 399. Agricultural Research Service. United States Department of Agriculture, pp. 177-183.
- Gentry H.S. 1978. *Nolina* in and near the Sonoran Desert. Saguaro Land Bulletin. Dec. pp. 112-116.
- Illoldi-Rangel P., V. Sánchez-Cordero y A.T. Peterson. 2004. Predicting distributions of Mexican mammals using ecological niche modeling. *Journal of Mammalogy*. **85(4)**:658-662.
- Johnston I. 1943. New Phanerogams from Mexico V. *Journal of the Arnold Arboretum* **24(1)**:90-98.
- Hernandez L. 2005. Taxonomía y biogeografía del género *Nolina* (Nolinaceae). Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Hernández L. y Zamudio S. 2003. Two new remarkable Nolinaceae from Central Mexico. *Brittonia* **55(3)**: 226-232.
- Holmgren P.K. y N.H. Holmgren. 1998. Index Herbariorum, New York Botanical Garden. Disponible en: <http://scieb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>
- International Plant Names Index. 2005. Disponible en: [www.ipni.org](http://www.ipni.org)
- Michaux A. 1803. Flora Boreali-Americana, Volumen I. Caroli Crapelet, Paris.
- Nabham G. y B. Burns. 1985. Palmilla (*Nolina*) fiber: a native plant industry in arid and semiarid U.S. Mexico Borderlands. *Journal of Arid Environments* **9**: 97-103.
- Niehaus T. F. y C. L. Ripper. 1976. A field Guide Pacific States Wildflowers. The Peterson field Guides Series. Houghton Mifflin Company. Boston.
- Payne K. y D.R.B. Stockwell. 1995. GARP (Genetic Algorithm for Rule-Set Prediction). Disponible en: <http://biodiversity.sdcs.edu/cgi-bin/BSW/screen.cgi>



- Peterson A. T. y D. A. Kluza. 2003. New distributional modelling approaches for gap analysis. *Animal Conservation*. **6**:47-54.
- Rzedowski C. G. de J. Rzedowski y colaboradores. 2001. Flora Fanerogámica del Valle de México. 2da. ed., Instituto de Ecología, A. C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacán), p. 1240.
- Sánchez J. y G. Zerecero. 1980. La palmilla y su aprovechamiento en el Estado de Sonora. En: Primera Reunión Nacional sobre ecología, manejo y domesticación de plantas útiles del desierto. Memorias INIF-SARH. Pp. 412-415.
- Sánchez-Cordero V., A. T. Peterson y P. Escalante-Pliego. 2001. El modelado de la distribución de especies y la conservación de la diversidad biológica. En: Enfoques contemporáneos para el estudio de la biodiversidad. Eds. Hernández H.M., A.N. García Alderete, F. Álvarez y M. Ulloa. Instituto de Biología, UNAM, México, pp 359-379.
- Shreve F. and I.L. Wiggins. 1964. Vegetation and flora of the Sonora Desert. 2 v. Stanford Univ. Press.
- Stockwell D. y I. R. Noble. 1991. Induction of set rules from animal distribution data: A robust and informative method of data analysis. *Mathematical and Computer Simulation* **32**: 249-254.
- Thorne F. 1965. The taxonomy of the genus *Nolina* Michx. (Agavaceae) in the Southeastern United States. Ph. D. dissertation. Stetson University, Athens, Georgia. pp 195
- Trelease W. 1911. The desert group *Nolineae*. Proceedings of the American Philosophical Society 50: 404-442.



**ANEXO 1. Herbarios consultados.**

<b>Acrónimo*</b>	<b>Institución</b>	<b>Ubicación</b>
ARIZ	University of Arizona	Tucson, Arizona, E.U.A.
ASU	Arizona State University	Tempe, Arizona, E.U.A.
BCMEX	Universidad Autónoma de Baja California	Ensenada, Baja California, México.
BM	The Natural History Museum	Londres, Inglaterra.
CAS	California Academy of Sciences	San Francisco, California, E.U.A.
CIIDIR	Instituto Politécnico Nacional	Durango, Durango, México.
CHAPA	Colegio de Postgraduados	Chapingo, México, México.
ENCB	Instituto Politécnico Nacional	Ciudad de México, D.F., México.
G	Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève	Ginebra, Suiza.
GH	Harvard University	Cambridge, Massachusetts, E.U.A.
HCIB	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.	La Paz, Baja California Sur, México.
IEB	Instituto de Ecología A.C.	Pátzcuaro, Michoacán, México.
K	Royal Botanical Gardens	Kew, Inglaterra.
LL	University of Texas at Austin	Austin, Texas, E.U.A.
MEXU	Universidad Nacional Autónoma de México	Ciudad de México, D.F. México.
MICH	University of Michigan	Ann Arbor, Michigan, E.U.A.
MO	Missouri Botanical Garden	San Luis, Missouri, E.U.A.
NMC	New Mexico State University	Las Cruces, Nuevo México, E.U.A.
NY	New York Botanical Garden	Bronx, Nueva York, E.U.A.
P	Musèum National d'Histoire Naturelle	Paris, Francia.
QMEX	Universidad Autónoma de Querétaro	Querétaro, Querétaro, México.
TEX	University of Texas at Austin	Austin, Texas, E.U.A.
XAL	Instituto de Ecología A.C.	Xalapa, Veracruz, México.
UAMIZ	Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa.	Ciudad de México, D.F. México.
UAT	Universidad Autónoma de Tamaulipas	Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.
US	Smithsonian Institution	Washington, Distrito de Columbia, E.U.A.
USON	Universidad Autónoma de Sonora	Hermosillo, Sonora, México

\* Tomado del Index Herbariorum, Holmgren y Holmgren 1998.

## ANEXO 2. Registros del género *Nolina* en México y sur de Estados Unidos.

Espece	Estado o Distrito	Longitud decimal	Latitud decimal	Altura (msnm)	Colector	Numero de colecta	Año	Herbario
<i>Nolina beldingii</i>	BC	-109.663	23.153	ND	Gilmartin A. G.	1840	1972	MEXU
<i>N. beldingii</i>	BC	-109.793	23.489	1350	Carter A.	3331	1955	MEXU, TEX
<i>N. beldingii</i>	BC	-109.933	23.317	1000	Moran R.	7369	1959	MEXU
<i>N. beldingii</i>	BC	-109.933	23.317	1000	Moran R.	7369A	1959	MEXU
<i>N. beldingii</i>	BC	-109.967	23.550	1680	Moran R.	7428	1959	MEXU
<i>N. beldingii</i>	BC	-109.700	23.241	1800	Martínez M.	s/n	1944	MEXU
<i>N. beldingii</i>	BCS	-109.811	23.511	ND	Carter A y Ferris R. S.	ND	ND	TEX, LL
<i>N. beldingii</i>	BCS	-109.860	23.620	1030	Hernández L.	5543	2005	QMEX
<i>N. beldingii</i>	BCS	-109.933	23.550	ND	Domínguez R.	ND	1989	HCIB
<i>N. beldingii</i>	BCS	-109.933	23.550	ND	León de la Luz J. L.	ND	1980	HCIB
<i>N. beldingii</i>	BCS	-109.933	23.550	ND	León de la Luz J. L.	ND	1986	HCIB
<i>N. beldingii</i>	BCS	-109.933	23.550	ND	León de la Luz J. L.	ND	1947	HCIB
<i>N. beldingii</i>	BCS	-109.54	23.59	ND	Gillmartin A.J.	1840	1972	MEXU
<i>N. beldingii</i>	BCS	-109.700	23.241	1800	Gentry H. S.	4424	1939	MO
<i>N. beldingii</i>	BCS	-109.933	23.550	ND	Fishbein M.	ND	1998	HCIB
<i>N. beldingii</i>	BCS	-112.432	26.798	1800	Lowe C.H. y R.L. Turner	3064	1959	TEX, LL
<i>N. bigelovii</i>	ARZ	-113.320	34.475	1040	Dice J.	664, 665	1986	ND
<i>N. bigelovii</i>	ARZ	-114.390	35.043	850	Dice J.	603, 604	1985	ND
<i>N. bigelovii</i>	BC	-114.460	29.766	ND	Clark W. H.	ND	1979	BCMEX
<i>N. bigelovii</i>	BC	-115.330	30.580	ND	Moran R.	ND	1963	BCMEX
<i>N. bigelovii</i>	BC	-115.366	31.083	ND	Moran R.	ND	1971	BCMEX
<i>N. bigelovii</i>	BC	-115.410	30.983	ND	Moran R.	ND	1978	BCMEX
<i>N. bigelovii</i>	BC	-115.800	32.150	ND	Thorne R.	ND	1986	BCMEX
<i>N. bigelovii</i>	BC	-115.070	31.046	1050-1200	Gentry H. S. y L. McGill	23291	1973	ASU
<i>N. bigelovii</i>	BC	-116.052	32.776	ND	Ramírez, O.	ND	2004	QMEX
<i>N. bigelovii</i>	BC	-114.007	29.119	540	Dice J., et al.	669	1986	ND
<i>N. bigelovii</i>	BC	-116.502	32.553	ND	Baltazar, O.	ND	ND	ND
<i>N. bigelovii</i>	CAL	-115.995	34.049	1000	Dice J.	611, 612	1985	ND

BC=Baja California, BCS=Baja California Sur, ARZ=Arizona, CAL=California, ND=No determinado \*

\* Algunos ejemplares de herbario no presentaban la información completa.



**ANEXO 2. Registros del género *Nolina* en México y sur de Estados Unidos (continuación).**

Especie	Estado o Distrito	Longitud decimal	Latitud decimal	Altura (msnm)	Colector	Numero de colecta	Año	Herbario
<i>N. bigelovii</i>	CAL	-116.100	32.708	670	Dice J. y Croft	613, 614	ND	ND
<i>N. bigelovii</i>	NEV	-114.739	35.264	1250	Dice J.	658, 659, 660	1986	ND
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-100.612	25.391	ND	Marsh E.G.	ND	1936	TEX, LL
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-100.812	25.606	ND	Hinton G.B., et al.	ND	1991	IEB, TEX
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-100.998	25.539	1420	Hinton G.B., et al.	ND	1991	IEB
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-101.010	25.394	ND	Hernández L.	2344	1989	TEX, UAT
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-101.110	25.121	ND	Correll D.S. y I.M. Johnston	21330	1959	TEX, LL
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-101.250	25	2100	Stanford L. R. et al.	343	1941	MO
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-101.370	26.340	ND	Correl D. S. y I.M. Johnston	ND	1959	LL
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-101.855	28.311	ND	Marsh E.G.	ND	1938	TEX
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-101.000	25.433	ND	Gregg	81	1947	ND
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-101.050	25.358	ND	Wislizenus A.	308	1941	MO
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-102.308	28.643	ND	Chiang F. et al.	ND	1972	LL
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-102.305	28.644	ND	Chiang F. et al.	ND	1972	TEX, LL
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-102.400	27.050	2870-2935	Henrickson J.	13592	1973	ASU
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-102.477	25.540	ND	Skiles J.	ND	1978	TEX/LL
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-102.516	27.178	ND	Henrickson J. y B. Prigge	ND	1976	TEX
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-102.689	28.079	ND	Stewart R. M.	ND	1941	LL
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-102.861	27.694	ND	Carranza M.A., et al.	ND	1993	IEB
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-102.983	28.250	ND	Carranza M. A., et al.	ND	1991	XAL
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-102.210	27.134	ND	Taylor M.	274	1936	KEW
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-102.826	26.583	ND	Keil, D. et al.	6075	1969	ASU
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-103.000	28.166	ND	Henrikson J. y B. Prigge	ND	1976	TEX
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-103.066	28.237	ND	Johnston I.M. y C.H.Mueller	595	1940	LL
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-103.513	27.863	ND	Stewart R. M.	ND	1941	TEX, LL
<i>N. cespitifera</i>	COAH	-103.011	28.194	ND	Henrickson J. y B. Prigge	ND	1976	TEX, LL
<i>N. cespitifera</i>	NL	-100.076	24.806	1620	Hinton G. B.	ND	1981	IEB, TEX
<i>N. cespitifera</i>	NL	-100.076	24.824	1640	Correll D.S. y I.M. Johnston	ND	1958	TEX, LL

CAL=California, NEV=Nevada, COAH= Coahuila, NL=Nuevo León, ND=No determinado\*



**ANEXO 2. Registros del género *Nolina* en México y sur de Estados Unidos (continuación).**

Especie	Estado o Distrito	Longitud decimal	Latitud decimal	Altura (msnm)	Colector	Numero de colecta	Año	Herbario
<i>N. cespitifera</i>	NL	-100.156	24.690	ND	Bogler D. y B. Westlund	ND	1991	TEX
<i>N. cespitifera</i>	NL	-100.144	24.686	ND	Mueller C. H. y M. T. Mueller	ND	1934	TEX
<i>N. cespitifera</i>	NL	-100.158	23.924	ND	Hinton G., <i>et al.</i>	ND	1993	HINTON
<i>N. cespitifera</i>	NL	-100.290	30.483	ND	Muller C.H. y M.T. Muller	ND	1934	TEX, LL
<i>N. cespitifera</i>	NL	-99.910	24.090	ND	Muller C.H. y M.T. Muller	ND	1934	TEX, LL
<i>N. cespitifera</i>	NL	-99.987	23.914	ND	Hinton G. <i>et al.</i>	ND	1993	HINTON
<i>N. cespitifera</i>	NL	-99.970	24.545	ND	Taylor M.	211	1936	MO, TEX
<i>N. durangensis</i>	CHIH	-105.800	27.430	ND	Benítez P. A.	ND	ND	IEB
<i>N. durangensis</i>	CHIH	-106.197	28.452	1719	Hernández L.	5271	2004	QMEX
<i>N. durangensis</i>	CHIH	-108.000	28.200	2000	Spellenberg R. <i>et al.</i>	0	1988	MEXU, NMC
<i>N. durangensis</i>	CHIH	-108.142	29.189	2100	Benitez A.	1406	0	CHAPA, MEXU
<i>N. durangensis</i>	DGO	-103.931	23.616	ND	González S.	2580	1986	TEX, LL
<i>N. durangensis</i>	DGO	-103.931	23.616	2580	Gonzalez S. <i>et al.</i>	3780	1986	CIDIIR, ENCB, IEB, MEXU
<i>N. durangensis</i>	DGO	-104.328	23.477	ND	González E. S.	ND	1986	IEB
<i>N. durangensis</i>	DGO	-104.630	22.722	940	Patoni C.	ND	ND	MEXU, MO
<i>N. durangensis</i>	DGO	-104.741	25.835	1825	Correll D. S. y I. M. Johnston	ND	1958	TEX
<i>N. durangensis</i>	DGO	-104.950	23.916	2300	García-Mendoza A.	6465	1997	MEXU
<i>N. durangensis</i>	DGO	-104.669	24.186	1307	Palmer E.	249	1896	ENCB, GH, KEW, MO TEX, LL
<i>N. durangensis</i>	DGO	-105.895	24.999	2500	Bravo B. O.	952	1990	CHAPA, MEXU
<i>N. durangensis</i>	DGO	-105.350	23.820	ND	López F., <i>et al.</i>	ND	1993	IEB
<i>N. durangensis</i>	DGO	-105.387	23.792	ND	Gentry H. S. y Gilly	10539	ND	ND
<i>N. durangensis</i>	DGO	-105.533	25.111	1900-2100	Corral Díaz R.	131	1983	TEX
<i>N. durangensis</i>	DGO	-105.652	24.862	ND	Bravo B. O.	ND	1990	IEB
<i>N. durangensis</i>	DGO	-105.714	25.324	ND	Patoni C.	ND	1911	MEXU, MO
<i>N. durangensis</i>	DGO	-105.744	25.336	2000	Hernández R.	8268	1982	MEXU, TEX, LL
<i>N. durangensis</i>	DGO	-105.744	25.336	ND	Palmer E.	329	1908	KEW, MEXU, MO, TEX, LL
<i>N. durangensis</i>	DGO	-105.861	23.611	ND	Levin G. A. <i>et al.</i>	ND	1988	TEX/LL
<i>N. durangensis</i>	DGO	-105.361	24.988	2783	Bogler, D. y J. Bogler	888	1992	MEXU, TEX
<i>N. durangensis</i>	DGO	-105.533	25.083	1900-2100	Worthington R. D. y R. Corral-Díaz	10830	1983	TEX
<i>N. durangensis</i>	DGO	-106.581	25.261	ND	Corral Díaz R. y R. D. Worthington	264 y 10970	0	MEXU, MO

NL=Nuevo León, CHIH=Chihuahua, DGO=Durango, ND=No determinado

**ANEXO 2. Registros del género *Nolina* en México y sur de Estados Unidos (continuación).**

Especie	Estado o Distrito	Longitud decimal	Latitud decimal	Altura (msnm)	Colector	Numero de colecta	Año	Herbario
<i>N. elegans</i>	DGO	-104.870	23.938	ND	López Ferrari A., <i>et al.</i>	ND	1993	UAMIZ
<i>N. elegans</i>	DGO	-105.335	23.820	ND	López Ferrari A., <i>et al.</i>	ND	1993	IEB
<i>N. elegans</i>	DGO	-105.419	25.044	2670	Bogler D. y J. Bogler	888	1992	TEX, LL
<i>N. elegans</i>	DGO	-105.419	25.044	2670	Bogler D. y J. Bogler	888	1992	TEX, LL
<i>N. elegans</i>	DGO	-105.361	24.988	2783	Bogler D. y J. Bogler	888	1992	MEXU, TEX
<i>N. elegans</i>	DGO	-105.830	25.583	2000	Levin G. A., <i>et al.</i>	2003	1988	TEX, LL
<i>N. elegans</i>	ZAC	-101.557	23.812	ND	McVaugh, R.	ND	1975	IEB
<i>N. elegans</i>	ZAC	-103.838	23.281	ND	Rose	2398	1897	MO, TEX, LL
<i>N. erumpens</i>	ARZ	-109.960	31.93	ND	Goodman, G. J. y C. L. Hitchcock	1200	1930	G
<i>N. erumpens</i>	COAH	-100.958	29.29	ND	Johnston I. M.	ND	1941	MO
<i>N. erumpens</i>	COAH	-102.594	28.961	ND	Henrickson J. y B. Prigge	ND	1976	TEX
<i>N. erumpens</i>	COAH	-102.656	29.063	ND	Skiles J.	ND	1978	TEX
<i>N. erumpens</i>	COAH	-102.583	29.416	ca. 1200	Wynd L. y C. H. Mueller	462	1936	KEW, MO
<i>N. erumpens</i>	CHIH	-104.329	28.767	ND	Johnston I. M.	8064	ND	MO
<i>N. erumpens</i>	CHIH	-107.983	31.616	1400-1600	Chiang F., <i>et al.</i>	8721	1972	TEX, LL
<i>N. erumpens</i>	NM	-107.216	34.141	2400	Metcalfe, C.B.	232	1903	KEW
<i>N. humilis</i>	GTO	-101.033	21.733	ND	Rzedowski J.	ND	1991	IEB, UAMIZ, XAL
<i>N. humilis</i>	SLP	-101.568	21.658	2450	Hernández L.	5565	2005	QMEX
<i>N. humilis</i>	SLP	-101.165	20.172	2300-2670	Pary C. y E. Palmer	874	1878	MO
<i>N. humilis</i>	SLP	-101.165	20.172	2300	Rzedowski J.	7910	1956	TEX/LL
<i>N. humilis</i>	SLP	-101.165	20.172	ND	Schaffner	502	1876	MO
<i>N. humilis</i>	SLP	-101.165	22.000	2300-2670	Pary C. y E. Palmer	875	1878	KEW, MO, NY, GH
<i>N. interrata</i>	BC	-116.613	31.994	ND	Moran R.V.	ND	1981	TEX
<i>N. interrata</i>	BC	-116.594	31.982	340	Dice J. y Croft	625	1985	ND
<i>N. interrata</i>	BC	-116.599	31.961	460	Dice J. y Croft	621	1985	ND
<i>N. interrata</i>	BC	-116.617	31.98	300	Dice J. y Croft	625	1985	ND
<i>N. interrata</i>	CAL	-116.853	32.782	160	Dice J.	592	1986	ND
<i>N. interrata</i>	CAL	-116.853	32.782	ND	Gentry H. S.	7330	1945	CAS, ASU, MICH
<i>N. interrata</i>	CAL	-116.853	32.782	160	Higgins E. B.	ND	1945	BM
<i>N. interrata</i>	CAL	-116.861	32.75	580	Dice J.	701, 702	1986	ND

DGO=Durango, ZAC=Zacatecas, ARZ=Arizona, COAH= Coahuila, NM=Nuevo México, GTO=Guanajuato, SLP=San Luis Potosí, BC=Baja California, CAL=California, ND=No determinado



**ANEXO 2. Registros del género *Nolina* en México y sur de Estados Unidos (continuación).**

Especie	Estado o Distrito	Longitud decimal	Latitud decimal	Altura (msnm)	Colector	Numero de colecta	Año	Herbario
<i>N. interrata</i>	CAL	-116.866	32.816	ND	Gentry H. S.	10384	1951	MEXU
<i>N. juncea</i>	CHIH	-106.383	28.933	ND	Correll D.S.	ND	1959	TEX, LL
<i>N. juncea</i>	DGO	-104.773	23.840	ND	González S.	ND	1996	IEB
<i>N. juncea</i>	DGO	-104.908	23.968	ND	Gentry H.S. y Gilly	10557	1951	MEXU
<i>N. juncea</i>	DGO	-105.241	23.630	ND	Espejo A.	ND	1996	IEB
<i>N. juncea</i>	DGO	-105.500	23.750	2725	Ittis H. H., <i>et al.</i>	260a	1978	MEXU
<i>N. juncea</i>	TX	-104.838	31.875	ND	Correl, D. S. y I. M. Johnston	18473	1957	ND
<i>N. juncea</i>	TX	-104.838	31.875	ND	Correl, D. S. y I. M. Johnston	18518	1957	ND
<i>N. juncea</i>	ZAC	-101.400	24.59	ND	Sánchez-Mejorada H.	ND	1987	XAL
<i>N. juncea</i>	ZAC	-102.585	22.781	ND	Hartweg	406	1839	G, K, P
<i>N. juncea</i>	ZAC	-103.396	23.636	2500	H.S. Gentry y C. L. Gilly	10573	1951	MEXU
<i>N. juncea</i>	ZAC	-103.448	23.441	ND	Gentry H.S. y Gilly	10593	1951	MEXU
<i>N. juncea</i>	ZAC	-103.475	23.345	1310	García-Mendoza A. <i>et al.</i>	5982A	1994	MEXU
<i>N. juncea</i>	ZAC	-103.260	23.055	2070	Hernández L.	5267	2004	QMEX
<i>N. juncea</i>	DGO	-106.885	25.542	2170	Gentry H.S. y Gilly	10557	1951	MO
<i>N. longifolia</i>	MOR	-98.821	18.962	ND	Felger R. S.	ND	1960	ND
<i>N. longifolia</i>	OAX	-96.560	16.822	2000	Folsom J.P. <i>et al.</i>	11257	1985	TEX
<i>N. longifolia</i>	OAX	-96.566	17.265	ND	Guizar N., E.	ND	1997	IEB
<i>N. longifolia</i>	OAX	-96.722	16.232	2160	García Mendoza A., <i>et al.</i>	4700	1990	QMEX
<i>N. longifolia</i>	OAX	-96.831	17.236	ND	García Mendoza A.	6616	1998	QMEX
<i>N. longifolia</i>	OAX	-97.224	17.427	ND	Conzattii	1169	ND	ND
<i>N. longifolia</i>	OAX	-97.224	17.427	2200	García Mendoza A. <i>et al.</i>	4701	1990	QMEX
<i>N. longifolia</i>	OAX	-97.433	18.333	ND	Calzada J. I.	ND	1979	XAL
<i>N. longifolia</i>	OAX	-97.541	17.804	2700	García Mendoza A.	4578	1990	QMEX
<i>N. longifolia</i>	OAX	-97.566	18.233	ND	González Medrano F.	ND	1980	MEXU
<i>N. longifolia</i>	OAX	-97.700	17.900	2000	García Mendoza A.	3626	1988	QMEX
<i>N. longifolia</i>	OAX	-97.775	17.805	ND	López F. A., <i>et al.</i>	ND	1988	IEB, UAMIZ
<i>N. longifolia</i>	OAX	-97.858	19.916	1880	López F. A., <i>et al.</i>	ND	1988	MEXU, MO, UAMIZ
<i>N. longifolia</i>	OAX	-98.866	17.883	ND	García Mendoza A.	ND	1988	MEXU
<i>N. longifolia</i>	OAX	-97.866	17.883	ND	García Mendoza A.	ND	1988	MEXU

CAL=California, CHIH=Chihuahua, DGO=Durango, TX=Texas, Zac=Zacatecas, MOR=Morelos, OAX=Oaxaca, ND=No determinado



**ANEXO 2. Registros del género *Nolina* en México y sur de Estados Unidos (continuación).**

Especie	Estado o Distrito	Longitud decimal	Latitud decimal	Altura (msnm)	Colector	Numero de colecta	Año	Herbario
<i>N. longifolia</i>	OAX	-97.575	17.597	ND	García Mendoza A. y R. Torres	ND	1987	MO
<i>N. longifolia</i>	OAX	-97.735	17.797	ND	García Mendoza A., <i>et al.</i>	ND	1985	MO
<i>N. longifolia</i>	PUE	-97.461	18.361	ND	Calzada J.I.	ND	1979	XAL
<i>N. longifolia</i>	PUE	-97.461	18.361	ND	Calzada J.I.	ND	1979	XAL
<i>N. longifolia</i>	PUE	-97.483	18.250	ND	Felger R.S., <i>et al.</i>	ND	1960	TEX, LL
<i>N. longifolia</i>	PUE	-97.483	18.250	ND	Felger R.S., <i>et al.</i>	ND	1960	TEX, LL
<i>N. matapensis</i>	CHIH	-108.216	28.166	ND	Bogler D.	ND	1997	TEX
<i>N. matapensis</i>	CHIH	-108.694	27.575	ND	Martin P. S.	ND	1986	ARIZ
<i>N. matapensis</i>	SIN	-105.833	23.583	ND	Geoffrey A. Levin	ND	1988	HCIB
<i>N. matapensis</i>	SIN	-108.183	26.833	1435	Letho, Nash y Landy	L19564	1975	ASU
<i>N. matapensis</i>	SON	-108.582	27.1	1335-1500	Gentry H. S., <i>et al.</i>	19429	1961	LL
<i>N. matapensis</i>	SON	-108.700	27.3	ND	Yetman D. y P. S. Martin	ND	1991	ARIZ
<i>N. matapensis</i>	SON	-108.932	27.604	ND	Gentry H.S. y Gilly	11584	ND	MO
<i>N. matapensis</i>	SON	-109.351	28.469	ND	Ferguson G. M., <i>et al.</i>	ND	1998	ARIZ
<i>N. matapensis</i>	SON	-109.653	29.253	1170	Wiggins I. L. y R.C. Rollins	439	1941	MO, LL
<i>N. matapensis</i>	SON	-109.906	29.090	ND	Wiggins I. L. y R.C. Rollins	7515	1934	Dudley
<i>N. matapensis</i>	SON	-110.029	30.824	ND	Wiggins I. I.	11699	1948	TEX
<i>N. micrantha</i>	COAH	-103.596	28.647	ND	Stewart	490	ND	G
<i>N. micrantha</i>	CHIH	-103.596	28.647	ND	Stewart	193	ND	ND
<i>N. micrantha</i>	CHIH	-104.786	28.319	ND	Stewart y I. M. Johnston	2072	ND	ND
<i>N. micrantha</i>	CHIH	-105.294	28.678	2100 m	Johnston I.M. <i>et al.</i>	12337	1973	LL
<i>N. micrantha</i>	CHIH	-105.623	28.378	ND	Pringle C.G.	2	ND	G
<i>N. micrantha</i>	CHIH	-105.887	28.593	ND	Palmer E.	1939	1908	ND
<i>N. micrantha</i>	CHIH	-106.255	28.908	ND	Correl D. S. y Johnston I.M.	20318	1958	TEX, LL
<i>N. micrantha</i>	CHIH	-106.408	26.700	ND	Gentry H. S., <i>et al.</i>	18017	1959	TEX, LL
<i>N. micrantha</i>	CHIH	-106.408	26.700	ND	Gentry H. S., <i>et al.</i>	18017	1959	TEX, LL
<i>N. micrantha</i>	CHIH	-106.088	28.602	ND	Pringle C. G.	159	1885	BM, K
<i>N. micrantha</i>	CHIH	-106.088	28.602	ND	Pringle C. G.	159	1885	BM, K, P
<i>N. micrantha</i>	CHIH	-107.589	28.4	2353	Hernández L.	5269	2004	QMEX

OAX=Oaxaca, PUE=Puebla, CHIH=Chihuahua, SIN=Sinaloa, SON= Sonora, COAH=Coahuila, ND=No determinado

**ANEXO 2. Registros del género *Nolina* en México y sur de Estados Unidos (continuación).**

Especie	Estado o Distrito	Longitud decimal	Latitud decimal	Altura (msnm)	Colector	Numero de colecta	Año	Herbario
<i>N. micrantha</i>	CHIH	-107.589	28.4	2353	Hernández L.	5269	2004	QMEX
<i>N. micrantha</i>	CHIH	-108.033	28.200	1826	Bogler D. J.	1149	1997	TEX, LL
<i>N. micrantha</i>	CHIH	-108.033	28.200	1826	Bogler D. J.	1149	1997	TEX, LL
<i>N. micrantha</i>	TX	-104.838	23.523	ND	Lundell, A. L y A. Lundell	14372	1945	ND
<i>N. micrantha</i>	TX	-104.970	31.175	ND	Correll, D. S. <i>et al.</i>	29759	1964	ND
<i>N. micrantha</i>	TX	-104.970	31.175	ND	Correll, D. S. <i>et al.</i>	29774	1964	ND
<i>N. micrantha</i>	ND	-103.596	28.647	ND	Johston I. M. y C. H. Muller	1326	1940	LL,GH
<i>N. microcarpa</i>	ARZ	-109.330	31.82	2670	Blumer J.	1316	1906	K
<i>N. microcarpa</i>	ARZ	-110.830	31.754	ND	Pringle C. G.	ND	1882	G
<i>N. microcarpa</i>	ARZ	110.380	31.58	ND	Lemon J. G.	ND	1882	G, P
<i>N. microcarpa</i>	ARZ	-113.429	35.575	1340	Dice J.	662, 663	1986	ND
<i>N. microcarpa</i>	ARZ	-113.901	35.111	1745	Dice	661	ND	ND
<i>N. microcarpa</i>	ARZ	-113.056	36.214	1375	Dice J.	656, 657	1986	ND
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-105.887	28.593	1300	Palmer E.	139	1908	MO
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-106.067	28.750	1600	Correll D.S. y I.M. Johnston	21747	1959	TEX, LL
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-106.197	28.452	2135	Pinkava D., <i>et al.</i>	P13279	1976	ASU
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-106.395	29.892	1700	Matuda E.	32702	1958	MO
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-106.395	29.892	ND	Pennington C.W.	36	1970	LL
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-106.163	26.602	ND	Gentry H. S. <i>et al.</i>	ND	1959	LL
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-106.197	28.452	1719	Hernández L.	5270	2004	QMEX
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-106.282	28.748	ND	Correll D. S. y I. M. Johnston	ND	1959	LL
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-106.088	28.635	1300	Palmer E.	355	1908	MO
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-106.395	29.891	ND	Matuda, E.	ND	1969	IEB
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-107.937	27.243	1956	Bye R., <i>et al.</i>	28509	2002	MEXU
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-108.208	28.225	ND	Fishbein M., <i>et al.</i>	1793	1994	TEX
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-108.293	30.167	2200	Spencer J.	688	1998	TEX
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-108.378	29.603	ND	LeSueur H.	578	1936	TEX
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-108.459	28.207	ND	LeSueur H.	570	1936	TEX
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-103.33	30.779	2500	Towsend C. H. y C. M. Barber	76	1899	G, MO

CHIH=Chihuahua, TX=Texas, ARZ=Arizona, ND=No determinado



**ANEXO 2. Registros del género *Nolina* en México y sur de Estados Unidos (continuación).**

Especie	Estado o Distrito	Longitud decimal	Latitud decimal	Altura (msnm)	Colector	Numero de colecta	Año	Herbario
<i>N. microcarpa</i>	CHIH	-108.753	31.255	ND	Barlow B.	ND	1911	MO
<i>N. microcarpa</i>	NM	-107.216	34.147	2670	Metcalfe	232	1903	G, P
<i>N. microcarpa</i>	NM	-108.750	32.566	2500	Mulford I.	427	1895	K
<i>N. microcarpa</i>	SON	-108.666	27.35	ND	Martin P. S., <i>et al.</i>	ND	1936	MO
<i>N. microcarpa</i>	SON	-108.666	27.353	ND	Yetman D., <i>et al.</i>	ND	1992	ARIZ
<i>N. microcarpa</i>	SON	-108.750	27.116	1500	Rondeau R. y G. Rodda	ND	1990	ARIZ
<i>N. microcarpa</i>	SON	-108.743	27.323	ND	Howard Scott Gentry	ND	1936	ARIZ
<i>N. microcarpa</i>	SON	-108.753	28.383	ND	Flores A., <i>et al.</i>	ND	1998	USON
<i>N. microcarpa</i>	SON	-108.758	28.37	ND	Van Devender T. R., <i>et al.</i>	ND	1998	USON
<i>N. microcarpa</i>	SON	-108.551	28.437	1501	Hernández L.	5272	2004	QMEX
<i>N. microcarpa</i>	SON	-109.051	28.35	ND	Joyal E.	ND	1991	USON
<i>N. microcarpa</i>	SON	-109.642	30.71	ND	McGill L. y D. Pinkava	6639A	1970	ASU
<i>N. microcarpa</i>	SON	-110.583	31.233	ND	J.S.C. & R.N.F.	ND	1980	XAL
<i>N. microcarpa</i>	SON	-110.687	30.538	ND	Spencer J. y D. Atwood	331	1997	TEX, LL
<i>N. microcarpa</i>	SON	-110.864	31.094	ND	Herrera S.	ND	1982	USON
<i>N. nelsonii</i>	NL	100.000	24.000	1850	Meyers F. G. y D. J. Rogers	2565	1948	G, MO
<i>N. nelsonii</i>	NL	-99.812	24.091	ND	Hinton B., <i>et al.</i>	ND	1993	IEB
<i>N. nelsonii</i>	NL	-99.894	24.844	2840	Neson G. y J. Norris	7104 c	1989	TEX
<i>N. nelsonii</i>	TAMPS	-99.153	23.036	1750	Martin P. S. y C. Soravia	1211	1961	MEXU
<i>N. nelsonii</i>	TAMPS	-99.694	23.528	2000	Bogler D.	739	1990	IEB, MO, TEX
<i>N. nelsonii</i>	TAMPS	-99.694	23.536	1700	Johnston M. C <i>et al.</i>	11146	1973	LL, MO
<i>N. nelsonii</i>	TAMPS	-99.711	23.325	1935	Bogler D.	740	1990	IEB, MO, TEX
<i>N. nelsonii</i>	TAMPS	-99.748	23.693	2600	Hernández L.	2075	1986	TEX, UAT
<i>N. nelsonii</i>	TAMPS	-99.797	23.572	ND	Hernández L.	1628	1985	IEB, UAT
<i>N. nelsonii</i>	TAMPS	-99.797	23.572	ND	Hernández, L.	ND	1986	IEB, MO, UAT
<i>N. nelsonii</i>	TAMPS	-99.797	23.572	ND	Nelson E. W	4489	1898	BM, MO
<i>N. nelsonii</i>	TAMPS	-99.811	23.711	2700	Henrickson J. y Sundberg S.	19222	1998	TEX
<i>N. nelsonii</i>	TAMPS	-99.812	23.433	1970	Martínez M.	400	1986	IEB, UAMIZ, UAT

SON=Sonora, NL=Nuevo León, TAMPS=Tamaulipas, ND=No determinado



**ANEXO 2. Registros del género *Nolina* en México y sur de Estados Unidos (continuación).**

Especie	Estado o Distrito	Longitud decimal	Latitud decimal	Altura (msnm)	Colector	Numero de colecta	Año	Herbario
<i>N. nelsonii</i>	TAMPS	-99.862	23.245	ND	Folsom J. P. <i>et al.</i>	11076	1985	TEX
<i>N. nelsonii</i>	TAMPS	-99.547	23.391	ND	Hernández L.	4348	1999	QMEX
<i>N. nelsonii</i>	TAMPS	-99.903	23.577	ND	Yañez M.	ND	1986	MO, UAT
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.453	31.027	2828	Moran R. V. y Thorne R. F.	ND	1967	BCMEX, LL
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.624	30.968	1596	Hernández L.	5274	2004	QMEX
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.624	30.968	1597	Hernández L.	5275	2004	QMEX
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.690	31.36	1255	Broder R. E.	559	1961	BM
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.452	31.066	ND	Moran R.	ND	1968	BCMEX
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.466	31.05	ND	Delgadillo J.	ND	1985	BCMEX
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.393	21.202	ND	Delgadillo J.	ND	1998	BCMEX
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.433	30.983	ND	Rebman J., <i>et al.</i>	ND	1996	BCMEX
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.450	31	ND	Dice J.	ND	1982	BCMEX
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.466	31.033	ND	Thorne R. F.	ND	1985	BCMEX
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.466	31.033	ND	Whiteman H. B.	ND	1959	BCMEX
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.500	31.05	ND	Passini-Salazar	ND	1986	HCIB
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.500	31.05	ND	Passini-Salazar	ND	1986	BCMEX
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.500	31.05	ND	Salazar M.	ND	1986	ND
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.500	31.116	ND	Sanders A. C.	ND	1988	BCMEX
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.605	30.965	ND	Moran R.	ND	1977	BCMEX
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.866	30.033	ND	Rebman J., <i>et al.</i>	ND	1994	BCMEX
<i>N. palmeri</i>	BC	-115.548	31.28	ND	Hernández L.	5278	2004	QMEX
<i>N. palmeri</i>	BC	-116.446	31.345	ND	Moran R.	ND	1963	BCMEX
<i>N. palmeri</i>	BC	-116.791	31.985	ND	Moran R.	ND	1967	BCMEX
<i>N. palmeri</i> var. <i>brandegreei</i>	BC	-111.600	26.100	1400-1500	Carter A., <i>et al.</i>	2038	1947	LL, MEXU
<i>N. palmeri</i> var. <i>brandegreei</i>	BCS	-110.717	24.800	1500	Gentry H. S.	4292	1939	MO
<i>N. palmeri</i> var. <i>brandegreei</i>	BCS	-110.717	24.800	700	Moran, R.	18892	1971	BM, MEXU
<i>N. palmeri</i> var. <i>brandegreei</i>	BCS	-111.628	26.128	ND	Carter A., <i>et al.</i>	ND	ND	TEX, LL
<i>N. palmeri</i> var. <i>brandegreei</i>	BCS	-111.820	26.600	ND	Rebman J.	ND	1997	HCIB
<i>N. palmeri</i> var. <i>brandegreei</i>	BCS	-112.000	26.583	ND	León de la Luz J. L.	ND	1997	BCMEX
<i>N. palmeri</i> var. <i>brandegreei</i>	BCS	-113.000	27.583	ND	Rebman J.	ND	1997	HCIB

TAMPS=Tamulipas, BC=Baja California, BCS=Baja California Sur, ND=No determinado

**ANEXO 2. Registros del género *Nolina* en México y sur de Estados Unidos (continuación).**

Especie	Estado o Distrito	Longitud decimal	Latitud decimal	Altura (msnm)	Colector	Numero de colecta	Año	Herbario
<i>N. palmeri</i> var. <i>brandegreei</i>	BCS	-113.050	27.583	ND	Rebman J., et al.	ND	1994	BCMEX
<i>N. palmeri</i> var. <i>brandegreei</i>	BCS	-113.050	27.583	ND	Rebman J., et al.	ND	1994	BCMEX
<i>N. palmeri</i> var. <i>brandegreei</i>	BCS	-113.083	27.584	1050	Dice J. et al.	515	1984	MEXU
<i>N. palmeri</i> var. <i>brandegreei</i>	BCS	-111.500	26.750	1400-1450	Gentry H.S. y N. McGill	23319	1973	AZ, MEXU
<i>N. palmeri</i> var. <i>brandegreei</i>	SON	-113.074	27.581	1148	Baltasar O.	ND	ND	ND
<i>N. parviflora</i>	DF	-99.130	19.535	ND	Rzedowski J.	ND	1971	TEX
<i>N. parviflora</i>	DF	-99.272	19.310	ND	Rzedowski J.	ND	1971	ENCB
<i>N. parviflora</i>	DF	-99.275	19.250	ND	Espinoza J.	648	1965	TEX, LL
<i>N. parviflora</i>	DF	-99.375	19.608	2770	Pringle C. G.	8060	1899	BM, K, MO, P, TEX/LL
<i>N. parviflora</i>	MEX	-98.760	19.325	ND	Galván R.	ND	1981	IEB
<i>N. parviflora</i>	MEX	-98.792	19.333	2700	Hernández L.	4999	2002	QMEX
<i>N. parviflora</i>	MEX	-98.821	19.721	ND	Castilla M. E. y E. Tejero	ND	1980	ENCB
<i>N. parviflora</i>	MEX	-98.821	19.721	ND	Rzedowski J.	ND	1962	ENCB
<i>N. parviflora</i>	MEX	-98.825	19.765	ND	Espinoza J.	ND	1965	ENCB
<i>N. parviflora</i>	MEX	-98.833	19.567	2600	Pringle C. G.	6787	1898	ENCB, G, MO, P
<i>N. parviflora</i>	MEX	-98.878	19.324	ND	Hernández L.	2448	1990	TEX, LL
<i>N. parviflora</i>	MEX	-98.882	19.318	2750	Galvan R.	817a	1981	TEX, LL
<i>N. parviflora</i>	MEX	-98.882	19.319	2750	Galvan R.	752	1981	TEX, LL
<i>N. parviflora</i>	MEX	-98.920	19.323	ND	Rzedowski J.	ND	1967	ENCB
<i>N. parviflora</i>	MEX	-98.922	19.349	ND	Chavelas P.	ND	1967	ENCB
<i>N. parviflora</i>	MEX	-98.790	19.295	ND	ND	ND	1989	UAMIZ
<i>N. parviflora</i>	MEX	-99.205	19.776	2300	Galván J. D.	ND	1981	TEX, LL
<i>N. parviflora</i>	MEX	-99.277	19.566	ND	Equihua M.	ND	1981	ENCB
<i>N. parviflora</i>	MEX	-99.276	19.181	ND	Bourgeau	520	1865	K, P
<i>N. parviflora</i>	GTO	-100.502	20.142	ND	Díaz-Barriga, H.	ND	1986	IEB
<i>N. parviflora</i>	HGO	-98.516	19.818	ND	Rzedowski J.	ND	1973	ENCB
<i>N. parviflora</i>	HGO	-98.516	19.818	ND	Ventura A.	ND	1976	ENCB
<i>N. parviflora</i>	HGO	-98.544	19.827	ND	Galván, R.	ND	1981	UAMIZ, XAL
<i>N. parviflora</i>	HGO	-98.551	19.784	2600	Mendoza A.	s/n	1964	TEX, LL
<i>N. parviflora</i>	HGO	-98.584	20.064	2800	Galván R.	751	1981	TEX, LL

BCS=Baja California Sur, SON=Sonora, DF=Distrito Federal, MEX=México, GTO=Guanajuato, HGO=Hidalgo, ND=No determinado



**ANEXO 2. Registros del género *Nolina* en México y sur de Estados Unidos (continuación).**

Especie	Estado o Distrito	Longitud decimal	Latitud decimal	Altura (msnm)	Colector	Numero de colecta	Año	Herbario
<i>N. parviflora</i>	HGO	-98.584	20.064	2800	Galvan R.	751	1981	ENCB, IEB, TEX
<i>N. parviflora</i>	HGO	-98.587	20.063	ND	Galván R.	ND	1981	IEB
<i>N. parviflora</i>	HGO	-98.587	20.063	ND	Galván R.	751	1981	ENCB, IEB, TEX
<i>N. parviflora</i>	HGO	-98.592	19.938	2500	Galvan R.	1349	1983	TEX, LL
<i>N. parviflora</i>	HGO	-98.592	19.938	2650	Rzedowski J.	16932	1963	TEX, LL
<i>N. parviflora</i>	HGO	-98.593	19.935	ND	Galván R.	ND	1983	IEB
<i>N. parviflora</i>	HGO	-98.635	20.018	ND	Medina M., et al.	ND	1984	IEB
<i>N. parviflora</i>	HGO	-98.635	20.018	ND	Medina A. et al.	ND	1984	IEB
<i>N. parviflora</i>	HGO	-98.602	20.108	ND	Medina M., Barrios & Cota	ND	ND	UAMIZ, XAL
<i>N. parviflora</i>	HGO	-99.737	20.183	ND	Galván R.	ND	1983	ENCB
<i>N. parviflora</i>	JAL	-103.020	19.370	1420+K155	McVaugh, R.	ND	1970	IEB
<i>N. parviflora</i>	JAL	-103.050	20.155	ND	Reyna B., O et al.	ND	1988	IEB
<i>N. parviflora</i>	JAL	-103.104	19.352	1110	García Mendonza A.	3864	1988	QMEX
<i>N. parviflora</i>	JAL	-103.250	20.183	ND	Machuca N.	ND	1991	XAL
<i>N. parviflora</i>	JAL	-103.258	20.154	ND	Machuca N.	ND	1991	IEB
<i>N. parviflora</i>	JAL	-103.377	20.225	ND	Machuca N.	ND	1988	IEB
<i>N. parviflora</i>	JAL	-103.392	20.583	ND	Machuca N.	ND	1986	IEB
<i>N. parviflora</i>	JAL	-103.437	20.367	ND	Machuca N. y B. Cházaro	ND	1990	IEB
<i>N. parviflora</i>	JAL	-105.116	20.383	ND	González-Villarreal L. M et al.	ND	1989	XAL
<i>N. parviflora</i>	JAL	-105.110	20.36	ND	González-Villarreal L. M et al.	ND	1989	XAL
<i>N. parviflora</i>	MICH	-100.646	19.854	ND	Díaz-Barriga, H.	ND	1991	IEB
<i>N. parviflora</i>	MICH	-101.152	19.652	ND	Medina G., C.	ND	1988	IEB
<i>N. parviflora</i>	MICH	-101.216	19.863	ND	Díaz-Barriga, H.	ND	ND	UAMIZ
<i>N. parviflora</i>	MICH	-101.749	19.416	ND	González G. M. et al.	ND	1980	UAMIZ
<i>N. parviflora</i>	OAX	-96.560	16.822	2000	Folsom J.P. et al.	11257	1985	TEX, LL
<i>N. parviflora</i>	OAX	-96.566	17.265	ND	Guizar N.E.	ND	1997	IEB
<i>N. parviflora</i>	OAX	-97.700	17.900	2000	García Mendoza A.	3626	1988	QMEX
<i>N. parviflora</i>	PUE	-97.268	19.341	2860	Galván R.	ND	1982	IEB

HGO=Hidalgo, JAL=Jalisco, MICH=Michoacán, OAX=Oaxaca, PUE=Puebla



**ANEXO 2. Registros del género *Nolina* en México y sur de Estados Unidos (continuación).**

Especie	Estado o Distrito	Longitud decimal	Latitud decimal	Altura (msnm)	Colector	Numero de colecta	Año	Herbario
<i>N. parviflora</i>	PUE	-97.307	19.300	ND	Bogler D.	662	1989	LL
<i>N. parviflora</i>	PUE	-97.358	18.676	2250	Hernández L.	5005	2002	QMEX
<i>N. parviflora</i>	PUE	-97.368	19.480	2340	Hernández L.	5003	2002	QMEX
<i>N. parviflora</i>	PUE	-97.433	19.505	ND	Calzada J. I. <i>et al.</i>	ND	1978	XAL
<i>N. parviflora</i>	PUE	-97.455	19.680	ND	Acosta P., R. <i>et al.</i>	ND	1992	IEB
<i>N. parviflora</i>	PUE	-97.611	19.415	2570	Bogler D.	812	1991	TEX, LL
<i>N. parviflora</i>	PUE	-97.611	19.415	2570	Bogler D.	811	1991	LL
<i>N. parviflora</i>	PUE	-97.611	19.415	2570	Bogler D.	809	1991	LL
<i>N. parviflora</i>	PUE	-97.611	19.415	2570	Bogler D.	810	1991	LL
<i>N. parviflora</i>	PUE	-97.616	18.633	ND	Tenorio P.	ND	1993	MEXU
<i>N. parviflora</i>	PUE	-97.403	19.425	2380	García Mendoza A. y Galvan R.	6146	1996	LL
<i>N. parviflora</i>	PUE	-97.200	18.318	ND	Berlin I.	ND	1951	ND
<i>N. parviflora</i>	PUE	-97.357	19.445	ND	Zamudio R. S.	ND	2003	IEB
<i>N. parviflora</i>	PUE	-97.491	19.491	ND	Cházaro B. M.	ND	1981	XAL
<i>N. parviflora</i>	PUE	-97.498	19.393	2735	Smith J. G.	451	1892	MO
<i>N. parviflora</i>	PUE	-98.041	20.339	2650	Rzedowski J.	28215	1971	LL
<i>N. parviflora</i>	PUE	-98.666	19.350	ND	Espejo A. y L. de León	ND	1989	UAMIZ
<i>N. parviflora</i>	PUE	98.495	19.381	ND	Zavala C. F.	ND	1981	XAL
<i>N. parviflora</i>	PUE	-98.000	18.190	ND	Castañeda A.	ND	1998	IEB
<i>N. parviflora</i>	PUE	-98.523	19.300	ND	Hernández L.	ND	1990	TEX
<i>N. parviflora</i>	TLX	-97.611	19.361	2600	Bogler D.	808	1991	TEX, LL
<i>N. parviflora</i>	TLX	-97.694	19.325	2400	Folsom J.P <i>et al.</i>	11116	1985	TEX, LL
<i>N. parviflora</i>	V	-96.825	19.535	1400	Bameby R.C. y M. Urbina	ND	ND	XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-96.825	19.535	1400	Bameby R.C. y M. Urbina	0	ND	XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-96.883	19.250	ND	Purpus C. A.	ND	1907	XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-96.911	19.228	ND	Purpus C.A.	ND	1907	XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-96.928	19.540	ND	Urbina M.	ND	ND	XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-97.233	19.450	2400	Elizondo J. L.	793	1983	XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-97.255	19.468	2400	Cházaro M. y R. Acosta	3741	1986	XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-97.263	19.485	ND	Castillo- Campos G., <i>et al.</i>	ND	1995	XAL

PUE=Puebla, TLX=Tlaxcala, V=Veracruz, ND=No determinado

ANEXO 2. Registros del género *Nolina* en México y sur de Estados Unidos (continuación).

Especie	Estado o Distrito	Longitud decimal	Latitud decimal	Altura (msnm)	Colector	Numero de colecta	Año	Herbario
<i>N. parviflora</i>	V	-97.263	19.485	ND	Castillo- Campos G., <i>et al.</i>	ND	1995	XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-97.263	19.485	ND	Cházaro B., M. y Acosta P.	ND	1986	IEB
<i>N. parviflora</i>	V	-97.228	19.511	ND	Becerra Z..J. y Escamilla B. M.	ND	1997	XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-97.228	19.511	ND	Becerra Z.. <i>et al.</i>	ND	1995	XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-97.280	19.542	ND	Narave F., H. y Vázquez B., F.	ND	1983	IEB, XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-97.350	19.517	ND	Ramos C.H.	124	1967	XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-97.350	19.517	2250	Nevling L. I. y A. Gómez-Pompa	1070	1969	XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-97.351	19.588	2600	Sandoval M. y M. Cházaro	89	1982	XAL, XALU
<i>N. parviflora</i>	V	-97.386	19.428	2340	González M.	1163	1967	MEXU, XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-97.378	19.544	ND	Nevling L.I. y A. Gómez-Pompa	ND	1969	XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-97.386	19.428	2340	C.H. Ramos	57	1967	MEXU, XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-97.386	19.428	2340	Ramos C.H.	ND	1967	XAL
<i>N. parviflora</i>	V	-97.426	19.529	2400	Sandoval M. <i>et al.</i>	73	1982	MEXU
<i>N. pumila</i>	NAY	-104.764	22.498	ND	Rose	2165	1997	MEXU
<i>N. pumila</i>	NAY	-104.765	22.495	2250	Flores F.G. <i>et al.</i>	2192	1990	IEB, MO
<i>N. sp.1</i>	GTO	-100.056	21.299	ND	Zamudio R. <i>et al.</i>	ND	1996	IEB
<i>N. sp.1</i>	GTO	-100.083	21.300	1800	Zamudio S y E. Pérez	9804	1996	LL
<i>N. sp.1</i>	GTO	-100.193	21.327	ND	Zamudio S., <i>et al.</i>	ND	1996	XAL
<i>N. sp.1</i>	QRO	-99.109	21.216	1850	Rubio, H.	1652	1990	QMEX
<i>N. sp.1</i>	QRO	-99.109	21.216	1850	Rubio, H.	1653	1990	QMEX
<i>N. sp.1</i>	QRO	-99.734	20.690	2260	Hernández L.	5010a	2002	QMEX
<i>N. sp.1</i>	QRO	-99.468	21.385	ND	Rubio, H.	ND	1990	IEB
<i>N. sp.1</i>	QRO	-99.500	20.950	ND	Rubio, H.	ND	1990	IEB
<i>N. sp.1</i>	QRO	-99.647	20.867	ND	Zamudio R. S.	ND	1978	IEB
<i>N. sp.1</i>	QRO	-99.650	20.867	ND	Zamudio R.S.	ND	1978	IEB
<i>N. sp.1</i>	QRO	-99.720	20.832	2580	Zamudio R. S.	2771	1978	QMEX
<i>N. sp.1</i>	SLP	-100.000	21.772	1950	Rzedowski J.	7688	1956	LL
<i>N. sp.1</i>	SLP	-100.356	21.691	1475	Hernández L.	4352	1999	QMEX
<i>N. sp.2</i>	CHIH	-104.898	25.966	1860	Hernández L.	5591	2005	QMEX
<i>N. sp.2</i>	CHIH	-105.086	26.217	1855	Hernández L.	5592	2005	QMEX

V=Veracruz, NAY=Nayarit, GTO=Guanajuato, QRO=Querétaro, SLP=San Luis Potosí, CHIH=Chihuahua, ND=No determinado



ANEXO 2. Registros del género *Nolina* en México y sur de Estados Unidos (continuación).

Especie	Estado o Distrito	Longitud decimal	Latitud decimal	Altura (msnm)	Colector	Numero de colecta	Año	Herbario
<i>N. sp.2</i>	CHIH	-105.353	26.389	1684	Hernández L.	5593	2005	QMEX
<i>N. sp.2</i>	CHIH	-105.936	27.6	1625	Hernández L.	5590	2005	QMEX
<i>N. sp.2</i>	CHIH	-106.408	26.7	ND	Gentry H. S., <i>et al.</i>	18017	1959	TEX/LL
<i>N. sp.2</i>	CHIH	-106.408	26.7	ND	Gentry H. S., <i>et al.</i>	18017	1959	TEX/LL
<i>N. sp.2</i>	CHIH	-106.113	27.833	1493	Hernández L.	5589	2005	QMEX
<i>N. sp.2</i>	CHIH	-106.227	28.155	2250	Hernández L.	5588	2005	QMEX
<i>N. sp.2</i>	CHIH	-106.088	28.602	ND	Pringle C. G.	159	1885	BM, X75G, KEW, P
<i>N. sp.2</i>	CHIH	-106.088	28.602	ND	Pringle C. G.	159	1885	BM, X75G, KEW, P
<i>N. sp.2</i>	CHIH	-107.409	28.408	2201	Hernández L.	5587	2005	QMEX
<i>N. texana</i>	COAH	-100.768	28.421	ND	Correll D.S. y I.M. Johnston	ND	1959	TEX/LL
<i>N. texana</i>	CHIH	-106.197	28.452	1719	Hernández L.	5768	2004	QMEX
<i>N. texana</i>	CHIH	-106.868	29.912	2298	Eggl U., <i>et al.</i>	2160	1992	MEXU
<i>N. texana</i>	CHIH	-106.087	28.635	ND	Pringle C. G.	1	1885	P
<i>N. texana</i>	CHIH	-106.087	28.635	ND	Pringle C. G.	2	1885	G
<i>N. texana</i>	CHIH	-108.011	31.644	ND	Chiang C. <i>et al.</i>	ND	1972	TEX, LL
<i>N. texana</i>	NM	-106.472	31.872	ND	Wright	692	1849	BM
<i>N. texana</i>	TX	-101.080	29.614	ND	McVaugh, R.	7736	1947	G
<i>N. texana</i>	TX	-104.125	30.15	5600 ft	Clark O. M.	4231	1931	P
<i>N. texana</i>	TX	-97.751	30.305	ND	Hall	635	1872	G, P
<i>N. texana</i>	TX	-98.038	29.706	ND	Lindheimer	551	1847	BM, P
<i>N. texana</i>	TX	-98.038	29.706	ND	Lindheimer	712	1847	BM, P, GH
<i>N. texana</i>	TX	-98.604	31.899	ND	Lindheimer	1281	1851	G, P
<i>N. texana</i>	ND	-106.466	30.316	ND	Domínguez R.	ND	2001	HCIB

CHIH=Chihuahua, NM=Nuevo México, TX=Texas, ND=No determinado