

Oro Verde, 30 de abril de 2025

Sra. Secretaria de Ciencia y Técnica
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad Nacional de Entre Ríos
Dr. Ing. Agr. Mariana Bertos
S _____ / _____ D

Me dirijo a Ud. a fin de solicitar el llamado a concurso para la Beca de Formación asociada al proyecto PID UNER 2280 "Diseño de estrategias de colecta, conservación y uso de germoplasma de *Neltuma affinis* (Spreng.) CE Hughes & GP Lewis en el distrito Ñandubay (ecorregión Espinal)", aprobado mediante Resolución "CS" N° 060/25.

A fin de cumplimentar con la documentación para dar inicio al llamado a concurso, se presentan en forma adjunta el plan de beca y los requisitos que debe reunir el aspirante. Además, para que el aspirante pueda presentar la información solicitada, se adjunta información del proyecto.

Sin otro particular, saluda atentamente.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Ronconi', with a horizontal line underneath.

Ing. Agr. Ana Paula Ronconi
Directora PID UNER 2280

PLAN DE ACTIVIDADES

Proyecto: PID UNER 2280 "Diseño de estrategias de colecta, conservación y uso de germoplasma de *Neltuma affinis* (Spreng.) CE Hughes & GP Lewis en el distrito Ñandubay (ecorregión Espinal)"

Las actividades que desarrollará el Becario se enmarcan en el Plan de Actividades contemplado en el PID y serán orientadas por la directora de beca Ing. Agr. Ana Paula Ronconi.

- Colaboración en la toma de muestras de los distintos sitios de colecta, fotografiado y herborizado del material.
- Colaboración en el ordenamiento y procesado de los datos obtenidos en lecturas de campo y laboratorio.
- Búsqueda bibliográfica.
- Colaboración en la elaboración de un catalogo de semillas de especies nativas.

REQUISITOS QUE DEBE REUNIR EL ASPIRANTE

Proyecto: PID UNER 2280 "Diseño de estrategias de colecta, conservación y uso de germoplasma de *Neltuma affinis* (Spreng.) CE Hughes & GP Lewis en el distrito Ñandubay (ecorregión Espinal)".

- Ser estudiante regular de la carrera de Ingeniería Agronómica de la FCA – UNER
- Ser una persona proactiva, responsable y con compromiso.
- Tener experiencia en recolección y herborización de material vegetal, manejo de lupa y fotografiado de especies.
- Conocimiento de Inglés (no excluyente).
- Poseer antecedentes de trabajo relacionados a la asignatura Producción Agrosilvopastoril.
- Que el aspirante mantenga una entrevista con la directora de la beca.

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Denominación: Diseño de estrategias de colecta, conservación y uso de germoplasma de *Neltuma affinis* (Spreng.) CE Hughes & GP Lewis en el distrito Ñandubay (ecorregión Espinal)

Resumen

El género *Neltuma* incluye 43 especies distribuidas en zonas tropicales, secas y áridas de América. En Argentina, la mayor diversidad de especies en el género ocurre en las ecorregiones Chaco, Monte y Espinal. *Neltuma affinis* se destaca en la región Espinal (Distrito Ñandubay) como una de las especies de mayor relevancia económica, y ha sido empleada históricamente por comunidades locales por sus múltiples usos. Actualmente, la sobreexplotación que sufre por su madera de alta calidad, la desfragmentación de su hábitat, debido al avance de la frontera agrícola, y el cambio climático, representan amenazas para la especie y significan una probable pérdida de variabilidad genética. Ante este escenario resulta imprescindible desarrollar un plan de gestión y conservación de germoplasma para preservar los recursos genéticos forestales de la especie. Por lo tanto, el objetivo general de este proyecto es diseñar estrategias de colecta optimizada y planes de restauración eficientes en escenarios actuales y futuros de cambio climático para *Neltuma affinis* en el distrito Ñandubay (Ecoregión Espinal). Se evaluará el estado de conservación del germoplasma de *N. affinis* en dicho distrito y se diseñarán zonas semilleras, mediante el uso de herramientas SIG y mapas de Caracterización Ecogeográfica (ELC). Además, se evaluará la variabilidad morfológica de la especie para identificar patrones asociados a parámetros ecogeográficos y se estudiarán los efectos del cambio climático a futuro en el rango de distribución de la especie en el Distrito Ñandubay.

Características del proyecto

Áreas temáticas: CIENCIAS AGROPECUARIAS

Disciplinas: Otras ciencias agrícolas

Campo de aplicación (principal): MEDIO TERRESTRE (exploración y explotación) Campo de

aplicación (secundario): Recursos naturales no renovable

Estado actual del conocimiento sobre el tema

El género *Neltuma*, perteneciente a la familia Fabaceae, se originó a partir de la disgregación del género *Prosopis*. Comprende 43 especies distribuidas en zonas tropicales secas y áridas de América, con una notable concentración de diversidad en las regiones mexicano-tejanas y argentino-chilenas-paraguayas. Se destacan en el ecosistema del Chaco, aunque una especie se extiende más allá de esta región, alcanzando la Caatinga en el noreste de Brasil. También se adaptan a ambientes templados cálidos e incluso a algunos más fríos en Texas, Nevada y Patagonia, llegando hasta los 48°S. Su distribución abarca desde bosques mixtos hasta desiertos,

pasando por pampas y estepas arbustivas, y exhiben una notable capacidad para soportar condiciones de sequía extrema (Hughes et al., 2022). Las especies del género *Neltuma* han sido parte de la agricultura en América desde sus inicios (Mc Clung de Tapia, 1992; Palacios y Brizuela, 2005). Los pueblos originarios utilizaban tanto los frutos como la madera de estas plantas para sustentar su alimentación y economía. Hoy en día, estas especies tienen un valor económico importante, ya que su madera se utiliza en la fabricación de muebles, revestimientos, pisos, aberturas y artesanías (Demaio et al, 2002; Verzino y Joseau, 2005; Coronel de Renolfi et al., 2012), además de emplearse como combustible (Demaio et al, 2002; Ruskin, 1980). Los frutos también tienen uso en la alimentación animal y humana (Demaio et al, 2002; Grados & Cruz, 1996, Passera, 2000; Silbert, 1996), brindando una fuente proteica de gran importancia (Hughes et al, 2022). Las plantas, además de proporcionar refugio a la fauna silvestre y doméstica, mejoran la calidad del suelo al aportar nitrógeno (Coirini & Karlin, 1992; Karlin et al., 1994; Felker, 2009), y sus flores son un recurso valioso para las abejas (Demaio et al, 2002; Verzino & Joseau, 2005). En la actualidad, los algarrobos han adquirido relevancia en los planes de reforestación de áreas áridas y semiáridas debido a su capacidad multipropósito y su adaptación a condiciones adversas como sequía, salinidad y altas temperaturas (Bolson de Muniz et al., 2010; Passera, 2000), además de su habilidad para capturar carbono, lo cual es crucial en el contexto del cambio climático (Fahey et al., 2010). En Argentina, la mayor diversidad de especies en el género ocurre en las ecorregiones Chaco, Monte y Espinal (Cabrera y Willink, 1973). Una de las especies de mayor relevancia económica es *Neltuma affinis* (Spreng.) C.E.Hughes y G.P.Lewis. Demaio et al. (2002) mencionan que es una especie heliófila y pionera que habita en la porción oriental del Espinal (Distrito Ñandubay) en el Chaco Subhúmedo, sobre todo en el límite sur (Santa Fe). También señalan que el borde noreste de Córdoba es el extremo de distribución sureste de esta especie, dónde prácticamente se encuentra desaparecida por la gran transformación que ha sufrido el paisaje original debido a la agricultura. Burkart et al. (1987) describe a *N. affinis* como un árbol o arbusto de 3 a 8 m de alto, registrándose ejemplares de hasta 10 m (Demaio et al., 2002), espinoso, tardíamente caducifolio, de copa chata, irregular y ramas largas, extendidas, flexuosas. Espinas geminadas, breves, divergentes, de 0,2 – 2,3 cm de longitud. Hojas bipinadas 1 – 2, rara vez 3-yugas, de 1,5 – 5 cm de longitud, pecíolo con el raquis de 0,2 – 1 cm de longitud, pinas de 1 – 4 cm de longitud: folíolos 10 – 25 pares pequeños, aproximados hasta imbricados, coriáceos, elíptico-oblongos, pinatinervados, de 2 – 7,5 mm de longitud. Racimos espiciformes de 5 – 13 cm de longitud, superando las hojas. Flores pubérulas, corola de 4 mm, estambres de 8 mm de longitud. Fruto arqueado, en hoz o anular, linear comprimido y arrosariado, de 7 – 15 cm de longitud x 1 – 1,5 cm de latitud, multiseminado; epicarpio duro, amarillo-pajizo con manchas violáceas, artejos del endocarpio duros, subcuadrados, semillas de caras ovales, comprimidas, de 7 – 8 mm de longitud; aproximadamente 10 – 19 semillas por fruto bien desarrollado; pulpa ácida. Demaio et al. (2002) mencionan que es un árbol inconfundible por su corteza gruesa y rugosa, de color castaño grisácea, con fisuras longitudinales y transversales que delimitan placas irregulares. Aunque

también mencionan la posible hibridación con ejemplares de *Neltuma alba* y *N. nigra*, como también lo hacen Burkart et al. (1987), Fagúndez Pachón (2015) y Hughes et al (2022). Burkart et al (1987) señala que el nombre común de la especie (ñandubay) es de origen guaraní y significa “fruto que corta el ñandú para comer”, indicando el valor forrajero que tiene el árbol para esta y otras especies animales. Otros autores mencionan, además, que es melífero (Demaio et al., 2002), medicinal (Muñoz, 2010), excelente combustible, proporcionando uno de los carbones más apreciados de la Argentina y muy interesante para diseñar sistemas silvopastoriles (Demaio et al., 2002). Sin embargo, su principal importancia económica radica en la gran dureza y el hermoso veteado de su madera (Demaio et al., 2002; Sione et al., 2019); siendo utilizado principalmente para postes de construcciones rurales, razón por la cual ha sido sobreexplotado. Los recursos genéticos forestales son definidos como el material hereditario que se encuentra dentro de una especie leñosa, que tienen un valor social, científico, ambiental, económico real o potencial (Joseau et al., 2021). En particular para *N. affinis*, la pérdida de variabilidad genética y los niveles de estructuración genética observados como resultado de la antropización del hábitat, podrían limitar la capacidad de la especie para adaptarse a las condiciones ambientales futuras (nuevas prácticas de uso de la tierra, cambio climático), comprometiendo su uso potencial, manejo y conservación (Soldati et al., 2023). Ante esta pérdida de variabilidad genética de *N. affinis*, resulta imprescindible desarrollar un plan de gestión y conservación de germoplasma para preservar los recursos genéticos forestales de la especie. En este sentido, una de las premisas de los bancos de germoplasma es acumular la máxima cantidad de variabilidad genética, evitando redundancias y representando la diversidad genética existente en la naturaleza. Actualmente, diversas estrategias de colecta optimizada han surgido con la aplicación de herramientas basadas en Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el uso de información ecogeográfica informatizada y disponible a nivel global. Debido a la estrecha relación entre condiciones ecogeográficas y patrones fenotípicos y genotípicos de adaptación (Peeters et al., 1990; Greene y Hart, 1999) se estima que cuanto mayor sea la variabilidad ecogeográfica muestreada, mayor será la cantidad de variación genética capturada, que se desconoce a priori en especies silvestres. Una de las herramientas utilizadas y validadas es el diseño de mapas de Caracterización Ecogeográfica del Territorio (ELC) (Parra-Quijano et al., 2012; Marinoni et al., 2015; Phillips et al., 2016; Quinalusia et al., 2018). Estos modelos permiten la selección de regiones objetivo donde la variabilidad ecogeográfica justifica los esfuerzos de conservación in situ, el establecimiento de colecciones ex situ con un mínimo de redundancia, detección de zonas de redundancia de germoplasma, detección de áreas prioritarias no colectadas y la conformación de colecciones núcleo. Adicionalmente, las zonas ecogeográficas delimitadas por dichos mapas pueden ser muy útiles para el diseño de Zonas de Transferencias de Semillas o Zonas Semilleras, por la zonificación que realizan de la zona de distribución de la especie, en base a parámetros ambientales estrechamente asociados a la ocurrencia de la especie (Marinoni et al., 2021). En la actualidad, se ha utilizado este enfoque para diseñar estrategias de colecta, conservación y uso para *Neltuma alba* en Argentina (Orquera et al. 2024), lo que se

pretende aplicar al estudio de *Neltuma affinis* en el presente proyecto. Sumado a la importancia de coleccionar, conservar y caracterizar los recursos genéticos de *N. affinis* con fines de restauración o reforestación, se plantea una dificultad adicional al momento de definir cuál es el recurso óptimo a utilizar en un determinado ecosistema: el cambio climático. Las especies nativas, y en particular los árboles, son productos de un largo proceso de selección natural y de adaptaciones a las variaciones propias del ambiente en el que se desarrollan (Brown y Marshall 1986; Handel et al., 1994). La preocupación principal radica en que las tasas a las que se está dando el cambio climático, producto del calentamiento global, pueden superar las tasas de adaptación de las especies (Davis y Shaw, 2001; Williams y Dumroese, 2013). Es por ello que se ha planteado la necesidad de evaluar alternativas de restauración en una dimensión espacio temporal, es decir, identificar los recursos genéticos más apropiados para cultivar en el presente y evaluar la posibilidad de cambio del ambiente en el que crece la especie para identificar los recursos genéticos más adecuados para cultivar a futuro en una determinada zona. Este es el fundamento de las Zonas de Transferencias de Semillas espacio-temporales desarrolladas por diversos autores para especies forestales (Potter y Hargrove, 2012; Shryock et al., 2018; Fremout et al., 2021). En nuestro país, aún no se ha planteado esta estrategia para especies de interés forestal como *N. affinis*. Un criterio fundamental para la aplicación de criterios eficientes en el manejo del recurso fitogenético y priorizar materiales genéticos para fines de restauración/forestación, es conocer la variabilidad genética existente y, por ende, contar con una colección de germoplasma representativa de la diversidad genética natural. Por lo cual, la caracterización y descripción del germoplasma vegetal a través de caracteres altamente heredables, ya sean éstos morfológicos, fisiológicos, tecnológicos, químicos, genéticos o biológicos (FAO, 2014) resulta fundamental para la selección de fuentes de semilla utilizables en programas de mejora (Fontana et al., 2015).

Hipótesis o justificación

H1: Las colecciones de germoplasma de *Neltuma affinis* existentes no son representativas de la variabilidad genética adaptativa existente en el distrito Ñandubay (Ecoregión Espinal).

H2: Existen diferencias significativas en la morfología de *Neltuma affinis* entre poblaciones ubicadas en diferentes hábitats dentro del distrito Ñandubay.

H3: La metodología de establecimiento de Zona de Transferencia de Semillas es útil para establecer colecciones de germoplasma representativas y diseñar estrategias de colecta optimizada.

H4: El cambio climático generará cambios en el rango de distribución de *Neltuma affinis* en el distrito Ñandubay (Ecoregión Espinal), poniendo en riesgo de adaptación a poblaciones del margen de distribución.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar estrategias de colecta optimizada y planes de restauración eficientes en escenarios actuales y futuros de cambio climático para *Neltuma affinis* en el distrito Ñandubay (Ecoregión Espinal).

Objetivos específicos

1. Evaluar el estado de conservación del germoplasma de *N. affinis* en el distrito Ñandubay (Ecoregión Espinal) a través de mapas ELC y diseñar zonas semilleras en base a los mismos.
2. Caracterizar la variabilidad morfológica de *N. affinis* y evaluar patrones de asociación con parámetros ecogeográficos.
3. Evaluar la modificación del rango de distribución de *N. affinis* en el distrito Ñandubay (Ecoregión Espinal) frente a escenarios de cambio climático.