

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO

Memoria de Título

**EVALUACIÓN DE LOS PATRONES DE MORTALIDAD DE *Quillaja saponaria*
Mol. EN EL BORDE Y NÚCLEO DE SU DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA**

DIEGO ALONSO PARRA MUÑOZ

Santiago, Chile

2017

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO

**EVALUACIÓN DE LOS PATRONES DE MORTALIDAD DE *Quillaja saponaria*
Mol. EN EL NÚCLEO Y BORDE DE SU DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA**

Memoria para optar al título profesional de:
Ingeniero en Recursos Naturales Renovables.

DIEGO ALONSO PARRA MUÑOZ

Profesor Guía

Álvaro Gutiérrez I.
Ingeniero Forestal, Dr.

Jorge Pérez Q.
Ingeniero Agrónomo, M.S. Ph.D.

Profesores Evaluadores

Luis Morales S.
Físico, M.S. Dr.

Mauricio Galleguillos T.
Ingeniero Agrónomo, M.S. Dr.

Calificaciones

Santiago, Chile

2017

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación representa el término (por ahora) formal de un proceso educativo que ya lleva muchos años. Mi familia ha sido el eje transversal durante todo este proceso, pero también el punta pie inicial. Infinitos son los recuerdos de viajes en familia en los que comencé a conocer los peculiares rincones de este planeta. Viajes por la historia, viajes por los paisajes. Mis abuelos, ancestros de mi conocimiento, guiaron los lugares y los maestros por los cuales transitaría mi vida a temprana edad. Mis padres, sembraron el hambre por la curiosidad y la perseverancia del caminante, y me enseñaron con humildad la poesía que emergió de ellos. Mis hermanos son mis compañeros de viaje, con ellos damos los pasos hacia el futuro, recordando los mismos lugares comunes, somos el sueño desenfrenado de nuestro pasado.

El viaje ha tenido episodios sin la familia también, a todas esas amigas y amigos que fueron y han sido compañeros de viaje, son una parte fundamental de este proceso, de todo. Con ellas y ellos compartí el mundo nuevo que aparecían bajo los nuevos horizontes, los bosques ajenos que se volvían cercanos inmediatamente, las melodías que repercutían en mi cabeza y las largas conversaciones bajo las estrellas infinitas. El viaje también ha tenido forma de dueto, allí nuestras perspectivas se fueron mezclando para dar cosmovisiones paralelas pero enhebradas con la paciencia del tiempo. Con el espacio de testigo, somos viajeros de ese mundo que soñamos y el sueño nuestro ritmo interno de cada día.

La Universidad contiene la magia aún de unir a las personas que piensan de este mundo uno nuevo, y esta linda historia que será contada en estas páginas es prueba de aquello, esto va para cada compañero, amigo, profesor y funcionario que se ha cruzado en mi camino. Especiales cariños para Jorge Pérez y Álvaro Gutiérrez quienes han sido mis maestros en el conocimiento científico de la naturaleza, con ellos el paso es agigantado dentro del bosque y las ideas toman colores reales.

Humildemente agradecido del Fondo Nacional de Ciencias y Tecnologías de Chile (11150835), Geospatial Patterns of Tree Mortality in Temperate Rainforest, y las grandes personas que lo integran, ellos han sido mis compañeros finales de este proceso y me acogieron por esta noble causa de entender el impacto que hemos tenido sobre el bosque esclerófilo. Agradezco los datos del Herbario de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Biota consultores y Alicia Marticorena por los registros de presencia de Quillay. Muchas gracias también a CONAF, la familia Fernández (SurEste), la familia Astorga, a don Italo de Tupa, a los santuarios de la naturaleza El Roble, Las Torcazas de Pirque, El Arrayán, Quebrada de Macul por abrirme las puertas de sus bosques y dejar estudiarlos. Muchos cariños también a todos mis amigos que me acompañaron a terreno, sin ellos esto no hubiese sido posible.

RESUMEN

Recientemente se han encontrado patrones de mortalidad en árboles inducidos por sequía en diversos tipos de bosques y zonas climáticas. Los bosques mediterráneos resultan aun más vulnerables a este fenómeno debido a la combinación del estrés por sequía con la degradación de origen antrópico. En Chile, por la disminución de las precipitaciones y de la última mega-sequía el Bosque Esclerófilo podría ya evidenciar mortalidad debido a las últimas tendencias climáticas. Es así como se analizaron los patrones de mortalidad de *Quillaja saponaria* en poblaciones localizadas en el borde seco y en el núcleo de su distribución. Se usó MaxEnt para modelar la distribución de *Q. saponaria* (n=1008 registros de presencia) con predictores provenientes principalmente de Worldclim v2, y se analizó la variación de estas variables en el rango de distribución geográfico. Se identificaron los mejores predictores bioclimáticos de la distribución y se diferenciaron borde y núcleo para aquellas variables y también para la aridez. Se midieron variables estructurales y demográficas en parcelas diferenciadas geográficamente como núcleo y borde de la distribución (N=40) con respecto a un gradiente de aridez. Se analizaron los componentes principales que explican la mortalidad. Se encontró que las parcelas borde y núcleo se diferencian con respecto a la precipitación anual y de otoño. Aunque no se encontraron diferencias significativas tanto en la abundancia de las poblaciones en el borde árido y en el núcleo, como en la mortalidad de *Q. saponaria*, las parcelas en el borde tienden a tener escasa mortalidad. El patrón de mortalidad general de *Q. saponaria* estaría relacionado positivamente a ecosistemas con precipitaciones anuales altas y temperaturas de invierno más bajas. Los resultados sugieren que la mortalidad en el borde de la distribución geográfica de *Q. saponaria* no está relacionada con la aridez y podrían existir contribuciones hidrológicas a través de la niebla y de la adaptación a la aridez característicos de poblaciones biogeográficas ubicadas en el límite. Los ecosistemas presentes en el núcleo se ubican en zonas montañosas, y la mortalidad que presenta estaría relacionada a las tendencias climáticas de la mega sequía, donde los sistemas montañosos presentaron la sequía más intensa en comparación con el valle y los sectores costeros.