FACTORES CLIMÁTICOS QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO DE GLEDITSIA TRIACANTHOS, RÍO NEGRO, URUGUAY

Karolain Mello [1]

Ludmila Profumo [2]

Resumo:

Las especies exóticas invasoras - (EEI) constituyen uno de los problemas ecológicos y económicos contemporáneos más importantes a nivel mundial, principalmente por las modificaciones ambientales que ocasionan. Actualmente en Uruguay, una de las especies arbóreas más conocidas por su grado de invasibilidad y los efectos negativos que causa sobre los ambientes por los que se expande es Gleditsia triacanthos L. Ésta pertenece a la familia Fabaceae, es originaria del sureste y centro sur de los Estados Unidos. En Uruguay es exótica y se ha convertido en invasora, presentando una distribución que principalmente acompaña a los cursos de agua, siendo entonces los bosques ribereños su elección. En el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay, en el departamento de Rio Negro se encuentran grandes extensiones de invasión de G. triacanthos constituyendo una de las principales amenazas al área protegida. El avance de esta especie se encuentra condicionado por las variaciones ambientales, se espera que los eventos extremos, tanto de inundaciones como de sequías prolongados del río Uruguay, estén vinculados con la reducción del crecimiento de Gleditsia triacanthos y este podría ser medido en el ancho de los anillos de crecimiento. Complementariamente, los eventos de sequías duraderas también podrían correlacionarse con períodos de colonización por generaciones de Gleditsia triacanthos, siendo éstos detectados en la edad de las distintas cohortes obtenida a partir de la datación de los árboles. Para ello la dendroecología, como una rama de la dendrocronología, brinda herramientas para definir la estructura de edades de los rodales a partir de los anillos de crecimiento de los árboles. El objetivo de esta investigación es identificar cómo afectan las variables temperatura, precipitación, caudal y eventos extremos de inundación y sequía al desarrollo de G.triacanthos, en la zona de bañados de Farrapos, Uruguay, esperando obtener la relación entre la tasa de crecimiento, edad y las condiciones ambientales.

Palavras-chave: Gleditsia triacanthos, Esteros de farrapos, Dendroecología, especies invasoras

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

FACTORES CLIMÁTICOS QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO DE GLEDITSIA TRIACANTHOS, RÍO NEGRO, URUGUAY

[1] Aluno de graduação. karolainsm@gmail.com. Autor principal

[2] Docente. ludendrofila@gmail.com. Orientador

Factores climáticos que afectan el crecimiento de *Gleditsia triacanthos,* Río Negro, Uruguay

1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se encuentra en proceso de ejecución y se propone analizar los efectos de las condiciones climáticas y de los elementos distorsivos sobre el desarrollo de *Gleditsia triacanthos L,* mediante la correlación entre la cronología de los árboles de la especie y datos de eventos climáticos a los efectos de comprender qué variables lo favorecen y cuáles lo limitan.

Las especies exóticas invasoras – (EEI) constituyen uno de los problemas ecológicos y económicos contemporáneos más importantes a nivel mundial, principalmente por las modificaciones ambientales que ocasionan. Particularmente Sudamérica es considerada una de las regiones más afectadas por la invasión de especies exóticas (Richardson y Rejmánek 2004; Vilá *et al*., 2010; Fonseca *et al*. 2013; citados por Ferreras *et al*., 2014).

El comportamiento invasor se da a causa de una serie de factores externos y de cualidades del individuo. Dentro de los factores externos claves que controlan los procesos de invasión están, la disponibilidad de recursos tales como luz, agua y nutrientes, fundamentalmente; así como la ocurrencia de ambientes degradados o con fuerte actividad antrópica (Davis *et al.*, 2000 citado por Martino, 2011). Asimismo, son relevantes las características biológicas de las especies tales como, no poseer enemigos naturales como depredadores, ni plagas o parásitos, que controlan su expansión o mantengan su balance natural, presentar un alto nivel de adaptabilidad a nuevos ambientes, períodos juveniles breves y rápido crecimiento.

Actualmente, una de las especies arbóreas más conocidas por su grado de invasibilidad y los efectos negativos que causa sobre los ambientes por los que se expande es *Gleditsia triacanthos* L. Ha sido registrada como plaga en Sudáfrica, Chile, Argentina, Brasil y Australia, se ha naturalizado en partes de Europa e incluso dentro de su rango de distribución natural, en EEUU, invade pastos y campos viejos. Se adapta especialmente en climas subtropicales y templados y se convierte en plaga en suelos aluviales. (S.M. Csurhes & D. Kriticos, 1994)

Gleditsia triacanthos pertenece a la familia Fabaceae, es originaria de sureste y centro sur de los Estados Unidos (Leggieri, 2010). Se encuentra con mayor frecuencia en suelos húmedos y fértiles cercanos a cuerpos de agua, presenta alta adaptabilidad, siendo resistente tanto a las inundaciones como a los ambientes más áridos (USDA, 2003). Los ejemplares de la especie pueden alcanzar 30 m de altura y llegan hasta los 120 años de edad (Blair 1990, cita de Carvajales, 2013). El fruto es una legumbre alargada, plana y retorcida, con semillas elipsoidales u ovales, inmersas en un mesocarpio pulposo y dulce, duras y lisas. Fructifica a inicios del verano y se prolonga hasta entrado el otoño, desde Diciembre a Mayo (Sabattiniet *et al.* 2009; Rossi *et al.*, 2008, citados por Sosa, 2015).

Esta especie posee los atributos necesarios para ser altamente invasiva y destructiva, es decir, crecimiento rápido, gran capacidad de rebrote, tanto desde el tronco como de las raíces, espinosidad, producción prolífica de semillas, dispersión por animales y agua, ausencia de plagas y propensión a formar matorrales impenetrables a lo largo de cursos de agua y en pastizales (Csurhes & Kriticos, 1994). Los agentes de dispersión de sus semillas son las aves y los mamíferos, en particular, el ganado vacuno mediante la ingesta de las legumbres, facilita la germinación de la semilla dada la escarificación de la misma (USDA, 2003).

En Uruguay su distribución se da principalmente acompañando los cursos de agua, siendo entonces los bosques ribereños su elección (Carvajales 2013). Los microclimas que forman en su interior los bosques nativos, con condiciones de humedad y disponibilidad de nutrientes, hacen con que este sea un escenario óptimo para la germinación y propagación (Nebel & Porcile, 2006).

G. triacanthos mantiene un proceso de invasión ya consolidado en Los Esteros de Farrapos, departamento de Rio Negro, por lo tanto constituye una importante amenaza al área protegida. El mayor nivel de invasión hasta 2011 que oscilaba entre 51 y 100%, ocurre desde la localidad de San Javier al arroyo Farrapos, lo cual se denomina zona de "Invasión Consolidada", así como también se encuentran "Focos de Invasión" en las áreas adyacentes a los cursos de agua (Sosa, 2011) dentro del área.

El avance del proceso invasivo de la especie estaría determinado por las condiciones ambientales, si bien posee alta tolerancia a las variaciones climáticas, según Romero, *et al*., (2017) el número de días con heladas durante los meses más fríos pareciera afectar negativamente su crecimiento, en el mismo sentido, los eventos prolongados de inundación incrementan la mortalidad o el retardo del crecimiento de juveniles, según Hook (1984), por un período mayor a 100 días de inundación.

Por otro lado, con respecto a las precipitaciones, aquellas áreas que presentan mayor variabilidad en su régimen de precipitación resultan más favorables para el desarrollo de la especie (Romero et al 2017). La variación espacial en algunas variables climáticas determinaría el patrón de distribución de esta especie. Sin embargo, no se ha estudiado aún cómo estas variables afectan su crecimiento.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de las variables temperatura, precipitación, caudal y eventos extremos de inundación y sequía al desarrollo de *G.triacanthos*, en la zona de bañados de Farrapos, Uruguay.

Objetivos específicos:

i. Realizar la cronología de *G. triacanthos* para Bañados de Farrapos;
ii. Caracterizar la variabilidad climática en el período comprendido entre 1987 - 2017 (por lo menos 30 años), para Bañados de Farrapos;
iii. Describir las variables de caudal y los eventos de inundación del río Uruguay en la zona de Farrapos;
iv. Correlacionar las variables climáticas y fluviales con los índices de crecimiento anual de *G. triacanthos* para Farrapos.

2 METODOLOGÍA

Fue realizado un muestreo piloto en un área de baja invasión, en función al número de árboles en dicha zona se definió establecer para el muestreo, unidades circulares de 300 metros cuadrados en la zona de invasión consolidada y en el área de focos de invasión, en cada unidad se medirán todos los árboles de la especie que entren en la parcela.

Se colectarán rolos de incremento con un calador de incremento de Pressler y se talarán árboles utilizando motosierras para la extracción de discos transversales del tronco.

En el laboratorio, las muestras se secan y pulen con distintas granulometrías (lijas de 80 gr/cm^2 hasta 2000 gr/cm^2) para que los anillos de crecimiento sean visibles. Luego de pulidos los discos, se definen 3 radios distanciados aproximadamente 120° uno del otro, en caso de que los radios coincidan con daños o rajaduras, estos son movidos hacia un lado donde sea posible una mejor visualización del leño. Posteriormente, se marca cada anillo con lápiz y se mide el ancho de los anillos de crecimiento utilizando un carro de medición (Sistema Velmex, Software de medición de ancho de anillos Measure J2X) con un microscopio estereoscópico (10X), en el Laboratorio de la Madera localizado en el Polo Educativo Superior de Rivera - Convenio ANPE – UdelaR.

En el control de calidad de la cronología se utilizará el programa COFECHA elaborado por Richart Holmes. Este programa realiza una cronología en base a coincidencias estadísticas a partir de segmentos de cada rolo y la curva maestra. Previo a este proceso se realizará una datación cruzada de las muestras para obtener resultados más exactos.

Para analizar la variabilidad climática se utilizarán datos del Instituto Uruguayo de Meteorología (Inumet) y registros de alturas del Río Uruguay disponibles por la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU).
Se identificarán los eventos extremos de precipitaciones (milímetros precipitados por debajo de la media del mes más seco; milímetros precipitados por encima de la media del mes más lluvioso), inundaciones (períodos de inundaciones prolongados)y temperaturas (por debajo de la media del mes mas frío, por encima de la media del mes más cálido) dentro de un período de 30 años para la zona de Farrapos.

Las correlaciones serán observadas a partir del grado de semejanzas resultantes entre la comparación de las series obtenidas de la cronología y los datos climáticos. A mayor semejanza, mayor correlación. (Fernández L; Ortega P; Fidel J. (s.f))

3 RESULTADOS y DISCUSIÓN

En este espacio se presentarán los resultados esperados al culminar el presente trabajo.

1. La cronología de *Gleditsia triacanthos* para la zona de Bañados de Farrapos.
2. Curvas de crecimiento de *Gleditsia triacanthos*
3. información sobre eventos climáticos extremos para un período de 30 años, para B. de Farrapos.
4. Relación entre la tasa de crecimiento y las condiciones ambientales (inundaciones, temperaturas extremas)
5. Relación entre tasa de crecimiento y edad.

REFERÊNCIAS

Brussa, C. Grela, I (2007) *Flora arbórea del Uruguay : con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó.* Rivera (Uruguay): COFUSA

Carvajales A. (2013) *Modelos de Distribución de la Acacia Invasora Gleditsia triacanthos como herramientas para su manejo.* (Tesis de grado) Facultad de ciencias, Montevideo

Davis, M. A., J. Grime, J.P., Thompson, K. 2000. *Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invisibility.* Journal of Ecology. Volumen 88.

Dobner M, Trazzi P, Higa A (2014) *DENDROECOLOGIA DE UM POVOAMENTO DE Cryptomeria japonica (L.F.) Don. COM 25 ANOS DE IDADE NO SUL DO BRASIL.* Ciênc. Florest. vol.24 no.2 Santa Maria Apr.

Duval V, Benedetti G, Campo A. (2015) *Relación clima-vegetación: adaptaciones de la comunidad del jarrillal al clima semiárido, Parque Nacional Lihué Calel, provincia de la Pampa, Argentina.* Investigaciones Geográficas, Boletín, núm 88, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Fernández L; Ortega P; Fidel J. (s. f) *"Dendroclimatología o el clima a través de los árboles"* Taller Virtual de Meteorología y Clima. Recuperado de: http://meteolab.fis.ucm.es/clima/dendroclimatologia-o-el-clima-a-traves-de-los-arboles (Visita 12-09-2018)

Ferreras A, Funes G, Galetto L. (2014). Evaluación interanual de las estrategias regenerativas de la especie exótica invasora Gleditsia triacanthos en relación a la nativa Acacia aroma en el bosque chaqueño serrano de Córdoba (Argentina). BOSQUE 35 (2): 155-162,2014

Guitiérrez E. (2009) *La dendrocronología métodos y aplicaciones.* ResearchGate 286242684

Hook, D., (1984) *Waterlogging tolerance of lowland tree species of the south.* South. J. Appl. Forest. 8 (3), 136-149

Instituto Nacional de Meteorología (INUMET) acceso jun 2018. Recuperado de: https://www.inumet.gub.uy/clima/estadisticas-climatologicas.

Leggieri, R. L. (2010) *Invasión de Gleditsia triacanthos en los corredores de los sistemas fluviales de la Pampa Ondulada y su efecto sobre la distribución de Myocastor coypus. Ecología Austral 20:201-208*

Nebel, P. J; Porcile, F. J, (2006) *La Contaminación del Bosque Nativo por Especies Arbóreas y Arbustivas Exóticas*.

Plan de manejo del Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay (2014). DINAMA, División Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Quinteros, M. (1932) *Estudios Forestales*. (Citado en) Nebel, P. J; Porcile, F. J, (2006) *La Contaminación del Bosque Nativo por Especies Arbóreas y Arbustivas Exóticas*

Romero D, Ugalde S, Sosa B y Guerrero J(2017) Zonas de invasión de Gleditsia triacanthos en Uruguay: factores relevantes desde la combinación de la resolución regional local

SABATTINI, RA; S LEDESMA; E FONTANA & JM DIEZ. (2009). Revisión crítica de "Acacia Negra" Gleditsia triacanthos, Leñosa invasora de los sistemas productivos en Argentina. Dow AgroSciences (citado en) Sosa B. Caballero N. Carvajales A. Fernandez G. Mello A L. Achkar M. (2015) *Control de Gleditsia triacanthos en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. Ecología Austral 25:250-254*

Severova V. (1997) *Clima del Uruguay.* Red Académica Urguaya, Udela R. acceso Abril 2018. Recuperado de: **http://www.rau.edu.uy/uruguay/geografia/Uy_c-info.htm**

S.M. Csurhes and D. Kriticos. 1994 . *Gleditsia triacanthos L. (Caesalpiniaceae), another thorny, exotic foddertree gone wild. Plant Protection Quarterly*.

Sosa B. Caballero N. Carvajales A. Fernandez G. Mello A L. Achkar M. (2015) *Control de Gleditsia triacanthos en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. Ecología Austral 25:250-254.*

United State Departament of Agriculture Natural Resources Conservation Service. USDA NRCS (2003) *Plant Guide Honey Locust, Gleditasia triacanthos L.*

Factores climáticos que afectan el crecimiento de *Gleditsia triacanthos,* Río Negro, Uruguay

1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se encuentra en proceso de ejecución y se propone analizar los efectos de las condiciones climáticas y de los elementos distorsivos sobre el desarrollo de *Gleditsia triacanthos L,* mediante la correlación entre la cronología de los árboles de la especie y datos de eventos climáticos a los efectos de comprender qué variables lo favorecen y cuáles lo limitan.

Las especies exóticas invasoras – (EEI) constituyen uno de los problemas ecológicos y económicos contemporáneos más importantes a nivel mundial, principalmente por las modificaciones ambientales que ocasionan. Particularmente Sudamérica es considerada una de las regiones más afectadas por la invasión de especies exóticas (Richardson y Rejmánek 2004; Vilá *et al*., 2010; Fonseca *et al*. 2013; citados por Ferreras *et al*., 2014).

El comportamiento invasor se da a causa de una serie de factores externos y de cualidades del individuo. Dentro de los factores externos claves que controlan los procesos de invasión están, la disponibilidad de recursos tales como luz, agua y nutrientes, fundamentalmente; así como la ocurrencia de ambientes degradados o con fuerte actividad antrópica (Davis *et al.*, 2000 citado por Martino, 2011). Asimismo, son relevantes las características biológicas de las especies tales como, no poseer enemigos naturales como depredadores, ni plagas o parásitos, que controlan su expansión o mantengan su balance natural, presentar un alto nivel de adaptabilidad a nuevos ambientes, períodos juveniles breves y rápido crecimiento.

Actualmente, una de las especies arbóreas más conocidas por su grado de invasibilidad y los efectos negativos que causa sobre los ambientes por los que se expande es *Gleditsia triacanthos* L. Ha sido registrada como plaga en Sudáfrica, Chile, Argentina, Brasil y Australia, se ha naturalizado en partes de Europa e incluso dentro de su rango de distribución natural, en EEUU, invade pastos y campos viejos. Se adapta especialmente en climas subtropicales y templados y se convierte en plaga en suelos aluviales. (S.M. Csurhes & D. Kriticos, 1994)

Gleditsia triacanthos pertenece a la familia Fabaceae, es originaria de sureste y centro sur de los Estados Unidos (Leggieri, 2010). Se encuentra con mayor frecuencia en suelos húmedos y fértiles cercanos a cuerpos de agua, presenta alta adaptabilidad, siendo resistente tanto a las inundaciones como a los ambientes más áridos (USDA, 2003). Los ejemplares de la especie pueden alcanzar 30 m de altura y llegan hasta los 120 años de edad (Blair 1990, cita de Carvajales, 2013). El fruto es una legumbre alargada, plana y retorcida, con semillas elipsoidales u ovales, inmersas en un mesocarpio pulposo y dulce, duras y lisas. Fructifica a inicios del verano y se prolonga hasta entrado el otoño, desde Diciembre a Mayo (Sabattiniet *et al.* 2009; Rossi *et al.*, 2008, citados por Sosa, 2015).

Esta especie posee los atributos necesarios para ser altamente invasiva y destructiva, es decir, crecimiento rápido, gran capacidad de rebrote, tanto desde el tronco como de las raíces, espinosidad, producción prolífica de semillas, dispersión por animales y agua, ausencia de plagas y propensión a formar matorrales impenetrables a lo largo de cursos de agua y en pastizales (Csurhes & Kriticos, 1994). Los agentes de dispersión de sus semillas son las aves y los mamíferos, en particular, el ganado vacuno mediante la ingesta de las legumbres, facilita la germinación de la semilla dada la escarificación de la misma (USDA, 2003).

En Uruguay su distribución se da principalmente acompañando los cursos de agua, siendo entonces los bosques ribereños su elección (Carvajales 2013). Los microclimas que forman en su interior los bosques nativos, con condiciones de humedad y disponibilidad de nutrientes, hacen con que este sea un escenario óptimo para la germinación y propagación (Nebel & Porcile, 2006).

G. triacanthos mantiene un proceso de invasión ya consolidado en Los Esteros de Farrapos, departamento de Rio Negro, por lo tanto constituye una importante amenaza al área protegida. El mayor nivel de invasión hasta 2011 que oscilaba entre 51 y 100%, ocurre desde la localidad de San Javier al arroyo Farrapos, lo cual se denomina zona de "Invasión Consolidada", así como también se encuentran "Focos de Invasión" en las áreas adyacentes a los cursos de agua (Sosa, 2011) dentro del área.

El avance del proceso invasivo de la especie estaría determinado por las condiciones ambientales, si bien posee alta tolerancia a las variaciones climáticas, según Romero, *et al*., (2017) el número de días con heladas durante los meses más fríos pareciera afectar negativamente su crecimiento, en el mismo sentido, los eventos prolongados de inundación incrementan la mortalidad o el retardo del crecimiento de juveniles, según Hook (1984), por un período mayor a 100 días de inundación.

Por otro lado, con respecto a las precipitaciones, aquellas áreas que presentan mayor variabilidad en su régimen de precipitación resultan más favorables para el desarrollo de la especie (Romero et al 2017). La variación espacial en algunas variables climáticas determinaría el patrón de distribución de esta especie. Sin embargo, no se ha estudiado aún cómo estas variables afectan su crecimiento.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de las variables temperatura, precipitación, caudal y eventos extremos de inundación y sequía al desarrollo de *G.triacanthos*, en la zona de bañados de Farrapos, Uruguay.

Objetivos específicos:

i. Realizar la cronología de *G. triacanthos* para Bañados de Farrapos;
ii. Caracterizar la variabilidad climática en el período comprendido entre 1987 - 2017 (por lo menos 30 años), para Bañados de Farrapos;
iii. Describir las variables de caudal y los eventos de inundación del río Uruguay en la zona de Farrapos;
iv. Correlacionar las variables climáticas y fluviales con los índices de crecimiento anual de *G. triacanthos* para Farrapos.

2 METODOLOGÍA

Fue realizado un muestreo piloto en un área de baja invasión, en función al número de árboles en dicha zona se definió establecer para el muestreo, unidades circulares de 300 metros cuadrados en la zona de invasión consolidada y en el área de focos de invasión, en cada unidad se medirán todos los árboles de la especie que entren en la parcela.

Se colectarán rolos de incremento con un calador de incremento de Pressler y se talarán árboles utilizando motosierras para la extracción de discos transversales del tronco.

En el laboratorio, las muestras se secan y pulen con distintas granulometrías (lijas de 80 gr/cm^2 hasta 2000 gr/cm^2) para que los anillos de crecimiento sean visibles. Luego de pulidos los discos, se definen 3 radios distanciados aproximadamente 120° uno del otro, en caso de que los radios coincidan con daños o rajaduras, estos son movidos hacia un lado donde sea posible una mejor visualización del leño. Posteriormente, se marca cada anillo con lápiz y se mide el ancho de los anillos de crecimiento utilizando un carro de medición (Sistema Velmex, Software de medición de ancho de anillos Measure J2X) con un microscopio estereoscópico (10X), en el Laboratorio de la Madera localizado en el Polo Educativo Superior de Rivera - Convenio ANPE – UdelaR.

En el control de calidad de la cronología se utilizará el programa COFECHA elaborado por Richart Holmes. Este programa realiza una cronología en base a coincidencias estadísticas a partir de segmentos de cada rolo y la curva maestra. Previo a este proceso se realizará una datación cruzada de las muestras para obtener resultados más exactos.

Para analizar la variabilidad climática se utilizarán datos del Instituto Uruguayo de Meteorología (Inumet) y registros de alturas del Río Uruguay disponibles por la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU).
Se identificarán los eventos extremos de precipitaciones (milímetros precipitados por debajo de la media del mes más seco; milímetros precipitados por encima de la media del mes más lluvioso), inundaciones (períodos de inundaciones prolongados)y temperaturas (por debajo de la media del mes mas frío, por encima de la media del mes más cálido) dentro de un período de 30 años para la zona de Farrapos.

Las correlaciones serán observadas a partir del grado de semejanzas resultantes entre la comparación de las series obtenidas de la cronología y los datos climáticos. A mayor semejanza, mayor correlación. (Fernández L; Ortega P; Fidel J. (s.f))

3 RESULTADOS y DISCUSIÓN

En este espacio se presentarán los resultados esperados al culminar el presente trabajo.

1. La cronología de *Gleditsia triacanthos* para la zona de Bañados de Farrapos.
2. Curvas de crecimiento de *Gleditsia triacanthos*
3. información sobre eventos climáticos extremos para un período de 30 años, para B. de Farrapos.
4. Relación entre la tasa de crecimiento y las condiciones ambientales (inundaciones, temperaturas extremas)
5. Relación entre tasa de crecimiento y edad.

REFERÊNCIAS

Brussa, C. Grela, I (2007) *Flora arbórea del Uruguay : con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó.* Rivera (Uruguay): COFUSA

Carvajales A. (2013) *Modelos de Distribución de la Acacia Invasora Gleditsia triacanthos como herramientas para su manejo.* (Tesis de grado) Facultad de ciencias, Montevideo

Davis, M. A., J. Grime, J.P., Thompson, K. 2000. *Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invisibility.* Journal of Ecology. Volumen 88.

Dobner M, Trazzi P, Higa A (2014) *DENDROECOLOGIA DE UM POVOAMENTO DE Cryptomeria japonica (L.F.) Don. COM 25 ANOS DE IDADE NO SUL DO BRASIL.* Ciênc. Florest. vol.24 no.2 Santa Maria Apr.

Duval V, Benedetti G, Campo A. (2015) *Relación clima-vegetación: adaptaciones de la comunidad del jarrillal al clima semiárido, Parque Nacional Lihué Calel, provincia de la Pampa, Argentina.* Investigaciones Geográficas, Boletín, núm 88, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Fernández L; Ortega P; Fidel J. (s. f) *"Dendroclimatología o el clima a través de los árboles"* Taller Virtual de Meteorología y Clima. Recuperado de: http://meteolab.fis.ucm.es/clima/dendroclimatologia-o-el-clima-a-traves-de-los-arboles (Visita 12-09-2018)

Ferreras A, Funes G, Galetto L. (2014). Evaluación interanual de las estrategias regenerativas de la especie exótica invasora Gleditsia triacanthos en relación a la nativa Acacia aroma en el bosque chaqueño serrano de Córdoba (Argentina). BOSQUE 35 (2): 155-162,2014

Guitiérrez E. (2009) *La dendrocronología métodos y aplicaciones.* ResearchGate 286242684

Hook, D., (1984) *Waterlogging tolerance of lowland tree species of the south.* South. J. Appl. Forest. 8 (3), 136-149

Instituto Nacional de Meteorología (INUMET) acceso jun 2018. Recuperado de: https://www.inumet.gub.uy/clima/estadisticas-climatologicas.

Leggieri, R. L. (2010) *Invasión de Gleditsia triacanthos en los corredores de los sistemas fluviales de la Pampa Ondulada y su efecto sobre la distribución de Myocastor coypus. Ecología Austral 20:201-208*

Nebel, P. J; Porcile, F. J, (2006) *La Contaminación del Bosque Nativo por Especies Arbóreas y Arbustivas Exóticas*.

Plan de manejo del Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay (2014). DINAMA, División Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Quinteros, M. (1932) *Estudios Forestales*. (Citado en) Nebel, P. J; Porcile, F. J, (2006) *La Contaminación del Bosque Nativo por Especies Arbóreas y Arbustivas Exóticas*

Romero D, Ugalde S, Sosa B y Guerrero J(2017) Zonas de invasión de Gleditsia triacanthos en Uruguay: factores relevantes desde la combinación de la resolución regional local

SABATTINI, RA; S LEDESMA; E FONTANA & JM DIEZ. (2009). Revisión crítica de "Acacia Negra" Gleditsia triacanthos, Leñosa invasora de los sistemas productivos en Argentina. Dow AgroSciences (citado en) Sosa B. Caballero N. Carvajales A. Fernandez G. Mello A L. Achkar M. (2015) *Control de Gleditsia triacanthos en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. Ecología Austral 25:250-254*

Severova V. (1997) *Clima del Uruguay.* Red Académica Urguaya, Udela R. acceso Abril 2018. Recuperado de: **http://www.rau.edu.uy/uruguay/geografia/Uy_c-info.htm**

S.M. Csurhes and D. Kriticos. 1994 . *Gleditsia triacanthos L. (Caesalpiniaceae), another thorny, exotic foddertree gone wild. Plant Protection Quarterly*.

Sosa B. Caballero N. Carvajales A. Fernandez G. Mello A L. Achkar M. (2015) *Control de Gleditsia triacanthos en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. Ecología Austral 25:250-254.*

United State Departament of Agriculture Natural Resources Conservation Service. USDA NRCS (2003) *Plant Guide Honey Locust, Gleditasia triacanthos L.*

Factores climáticos que afectan el crecimiento de *Gleditsia triacanthos,* Río Negro, Uruguay

1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se encuentra en proceso de ejecución y se propone analizar los efectos de las condiciones climáticas y de los elementos distorsivos sobre el desarrollo de *Gleditsia triacanthos L,* mediante la correlación entre la cronología de los árboles de la especie y datos de eventos climáticos a los efectos de comprender qué variables lo favorecen y cuáles lo limitan.

Las especies exóticas invasoras – (EEI) constituyen uno de los problemas ecológicos y económicos contemporáneos más importantes a nivel mundial, principalmente por las modificaciones ambientales que ocasionan. Particularmente Sudamérica es considerada una de las regiones más afectadas por la invasión de especies exóticas (Richardson y Rejmánek 2004; Vilá *et al*., 2010; Fonseca *et al*. 2013; citados por Ferreras *et al*., 2014).

El comportamiento invasor se da a causa de una serie de factores externos y de cualidades del individuo. Dentro de los factores externos claves que controlan los procesos de invasión están, la disponibilidad de recursos tales como luz, agua y nutrientes, fundamentalmente; así como la ocurrencia de ambientes degradados o con fuerte actividad antrópica (Davis *et al.*, 2000 citado por Martino, 2011). Asimismo, son relevantes las características biológicas de las especies tales como, no poseer enemigos naturales como depredadores, ni plagas o parásitos, que controlan su expansión o mantengan su balance natural, presentar un alto nivel de adaptabilidad a nuevos ambientes, períodos juveniles breves y rápido crecimiento.

Actualmente, una de las especies arbóreas más conocidas por su grado de invasibilidad y los efectos negativos que causa sobre los ambientes por los que se expande es *Gleditsia triacanthos* L. Ha sido registrada como plaga en Sudáfrica, Chile, Argentina, Brasil y Australia, se ha naturalizado en partes de Europa e incluso dentro de su rango de distribución natural, en EEUU, invade pastos y campos viejos. Se adapta especialmente en climas subtropicales y templados y se convierte en plaga en suelos aluviales. (S.M. Csurhes & D. Kriticos, 1994)

Gleditsia triacanthos pertenece a la familia Fabaceae, es originaria de sureste y centro sur de los Estados Unidos (Leggieri, 2010). Se encuentra con mayor frecuencia en suelos húmedos y fértiles cercanos a cuerpos de agua, presenta alta adaptabilidad, siendo resistente tanto a las inundaciones como a los ambientes más áridos (USDA, 2003). Los ejemplares de la especie pueden alcanzar 30 m de altura y llegan hasta los 120 años de edad (Blair 1990, cita de Carvajales, 2013). El fruto es una legumbre alargada, plana y retorcida, con semillas elipsoidales u ovales, inmersas en un mesocarpio pulposo y dulce, duras y lisas. Fructifica a inicios del verano y se prolonga hasta entrado el otoño, desde Diciembre a Mayo (Sabattiniet *et al.* 2009; Rossi *et al.*, 2008, citados por Sosa, 2015).

Esta especie posee los atributos necesarios para ser altamente invasiva y destructiva, es decir, crecimiento rápido, gran capacidad de rebrote, tanto desde el tronco como de las raíces, espinosidad, producción prolífica de semillas, dispersión por animales y agua, ausencia de plagas y propensión a formar matorrales impenetrables a lo largo de cursos de agua y en pastizales (Csurhes & Kriticos, 1994). Los agentes de dispersión de sus semillas son las aves y los mamíferos, en particular, el ganado vacuno mediante la ingesta de las legumbres, facilita la germinación de la semilla dada la escarificación de la misma (USDA, 2003).

En Uruguay su distribución se da principalmente acompañando los cursos de agua, siendo entonces los bosques ribereños su elección (Carvajales 2013). Los microclimas que forman en su interior los bosques nativos, con condiciones de humedad y disponibilidad de nutrientes, hacen con que este sea un escenario óptimo para la germinación y propagación (Nebel & Porcile, 2006).

G. triacanthos mantiene un proceso de invasión ya consolidado en Los Esteros de Farrapos, departamento de Rio Negro, por lo tanto constituye una importante amenaza al área protegida. El mayor nivel de invasión hasta 2011 que oscilaba entre 51 y 100%, ocurre desde la localidad de San Javier al arroyo Farrapos, lo cual se denomina zona de "Invasión Consolidada", así como también se encuentran "Focos de Invasión" en las áreas adyacentes a los cursos de agua (Sosa, 2011) dentro del área.

El avance del proceso invasivo de la especie estaría determinado por las condiciones ambientales, si bien posee alta tolerancia a las variaciones climáticas, según Romero, *et al*., (2017) el número de días con heladas durante los meses más fríos pareciera afectar negativamente su crecimiento, en el mismo sentido, los eventos prolongados de inundación incrementan la mortalidad o el retardo del crecimiento de juveniles, según Hook (1984), por un período mayor a 100 días de inundación.

Por otro lado, con respecto a las precipitaciones, aquellas áreas que presentan mayor variabilidad en su régimen de precipitación resultan más favorables para el desarrollo de la especie (Romero et al 2017). La variación espacial en algunas variables climáticas determinaría el patrón de distribución de esta especie. Sin embargo, no se ha estudiado aún cómo estas variables afectan su crecimiento.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de las variables temperatura, precipitación, caudal y eventos extremos de inundación y sequía al desarrollo de *G.triacanthos*, en la zona de bañados de Farrapos, Uruguay.

Objetivos específicos:

i. Realizar la cronología de *G. triacanthos* para Bañados de Farrapos;
ii. Caracterizar la variabilidad climática en el período comprendido entre 1987 - 2017 (por lo menos 30 años), para Bañados de Farrapos;
iii. Describir las variables de caudal y los eventos de inundación del río Uruguay en la zona de Farrapos;
iv. Correlacionar las variables climáticas y fluviales con los índices de crecimiento anual de *G. triacanthos* para Farrapos.

2 METODOLOGÍA

Fue realizado un muestreo piloto en un área de baja invasión, en función al número de árboles en dicha zona se definió establecer para el muestreo, unidades circulares de 300 metros cuadrados en la zona de invasión consolidada y en el área de focos de invasión, en cada unidad se medirán todos los árboles de la especie que entren en la parcela.

Se colectarán rolos de incremento con un calador de incremento de Pressler y se talarán árboles utilizando motosierras para la extracción de discos transversales del tronco.

En el laboratorio, las muestras se secan y pulen con distintas granulometrías (lijas de 80 gr/cm^2 hasta 2000 gr/cm^2) para que los anillos de crecimiento sean visibles. Luego de pulidos los discos, se definen 3 radios distanciados aproximadamente 120° uno del otro, en caso de que los radios coincidan con daños o rajaduras, estos son movidos hacia un lado donde sea posible una mejor visualización del leño. Posteriormente, se marca cada anillo con lápiz y se mide el ancho de los anillos de crecimiento utilizando un carro de medición (Sistema Velmex, Software de medición de ancho de anillos Measure J2X) con un microscopio estereoscópico (10X), en el Laboratorio de la Madera localizado en el Polo Educativo Superior de Rivera - Convenio ANPE – UdelaR.

En el control de calidad de la cronología se utilizará el programa COFECHA elaborado por Richart Holmes. Este programa realiza una cronología en base a coincidencias estadísticas a partir de segmentos de cada rolo y la curva maestra. Previo a este proceso se realizará una datación cruzada de las muestras para obtener resultados más exactos.

Para analizar la variabilidad climática se utilizarán datos del Instituto Uruguayo de Meteorología (Inumet) y registros de alturas del Río Uruguay disponibles por la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU).
Se identificarán los eventos extremos de precipitaciones (milímetros precipitados por debajo de la media del mes más seco; milímetros precipitados por encima de la media del mes más lluvioso), inundaciones (períodos de inundaciones prolongados)y temperaturas (por debajo de la media del mes mas frío, por encima de la media del mes más cálido) dentro de un período de 30 años para la zona de Farrapos.

Las correlaciones serán observadas a partir del grado de semejanzas resultantes entre la comparación de las series obtenidas de la cronología y los datos climáticos. A mayor semejanza, mayor correlación. (Fernández L; Ortega P; Fidel J. (s.f))

3 RESULTADOS y DISCUSIÓN

En este espacio se presentarán los resultados esperados al culminar el presente trabajo.

1. La cronología de *Gleditsia triacanthos* para la zona de Bañados de Farrapos.
2. Curvas de crecimiento de *Gleditsia triacanthos*
3. información sobre eventos climáticos extremos para un período de 30 años, para B. de Farrapos.
4. Relación entre la tasa de crecimiento y las condiciones ambientales (inundaciones, temperaturas extremas)
5. Relación entre tasa de crecimiento y edad.

REFERÊNCIAS

Brussa, C. Grela, I (2007) *Flora arbórea del Uruguay : con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó.* Rivera (Uruguay): COFUSA

Carvajales A. (2013) *Modelos de Distribución de la Acacia Invasora Gleditsia triacanthos como herramientas para su manejo.* (Tesis de grado) Facultad de ciencias, Montevideo

Davis, M. A., J. Grime, J.P., Thompson, K. 2000. *Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invisibility.* Journal of Ecology. Volumen 88.

Dobner M, Trazzi P, Higa A (2014) *DENDROECOLOGIA DE UM POVOAMENTO DE Cryptomeria japonica (L.F.) Don. COM 25 ANOS DE IDADE NO SUL DO BRASIL.* Ciênc. Florest. vol.24 no.2 Santa Maria Apr.

Duval V, Benedetti G, Campo A. (2015) *Relación clima-vegetación: adaptaciones de la comunidad del jarrillal al clima semiárido, Parque Nacional Lihué Calel, provincia de la Pampa, Argentina.* Investigaciones Geográficas, Boletín, núm 88, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Fernández L; Ortega P; Fidel J. (s. f) *"Dendroclimatología o el clima a través de los árboles"* Taller Virtual de Meteorología y Clima. Recuperado de: http://meteolab.fis.ucm.es/clima/dendroclimatologia-o-el-clima-a-traves-de-los-arboles (Visita 12-09-2018)

Ferreras A, Funes G, Galetto L. (2014). Evaluación interanual de las estrategias regenerativas de la especie exótica invasora Gleditsia triacanthos en relación a la nativa Acacia aroma en el bosque chaqueño serrano de Córdoba (Argentina). BOSQUE 35 (2): 155-162,2014

Guitiérrez E. (2009) *La dendrocronología métodos y aplicaciones.* ResearchGate 286242684

Hook, D., (1984) *Waterlogging tolerance of lowland tree species of the south.* South. J. Appl. Forest. 8 (3), 136-149

Instituto Nacional de Meteorología (INUMET) acceso jun 2018. Recuperado de: https://www.inumet.gub.uy/clima/estadisticas-climatologicas.

Leggieri, R. L. (2010) *Invasión de Gleditsia triacanthos en los corredores de los sistemas fluviales de la Pampa Ondulada y su efecto sobre la distribución de Myocastor coypus. Ecología Austral 20:201-208*

Nebel, P. J; Porcile, F. J, (2006) *La Contaminación del Bosque Nativo por Especies Arbóreas y Arbustivas Exóticas*.

Plan de manejo del Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay (2014). DINAMA, División Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Quinteros, M. (1932) *Estudios Forestales*. (Citado en) Nebel, P. J; Porcile, F. J, (2006) *La Contaminación del Bosque Nativo por Especies Arbóreas y Arbustivas Exóticas*

Romero D, Ugalde S, Sosa B y Guerrero J(2017) Zonas de invasión de Gleditsia triacanthos en Uruguay: factores relevantes desde la combinación de la resolución regional local

SABATTINI, RA; S LEDESMA; E FONTANA & JM DIEZ. (2009). Revisión crítica de "Acacia Negra" Gleditsia triacanthos, Leñosa invasora de los sistemas productivos en Argentina. Dow AgroSciences (citado en) Sosa B. Caballero N. Carvajales A. Fernandez G. Mello A L. Achkar M. (2015) *Control de Gleditsia triacanthos en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. Ecología Austral 25:250-254*

Severova V. (1997) *Clima del Uruguay.* Red Académica Urguaya, Udela R. acceso Abril 2018. Recuperado de: **http://www.rau.edu.uy/uruguay/geografia/Uy_c-info.htm**

S.M. Csurhes and D. Kriticos. 1994 . *Gleditsia triacanthos L. (Caesalpiniaceae), another thorny, exotic foddertree gone wild. Plant Protection Quarterly*.

Sosa B. Caballero N. Carvajales A. Fernandez G. Mello A L. Achkar M. (2015) *Control de Gleditsia triacanthos en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. Ecología Austral 25:250-254.*

United State Departament of Agriculture Natural Resources Conservation Service. USDA NRCS (2003) *Plant Guide Honey Locust, Gleditasia triacanthos L.*

Factores climáticos que afectan el crecimiento de *Gleditsia triacanthos,* Río Negro, Uruguay

1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se encuentra en proceso de ejecución y se propone analizar los efectos de las condiciones climáticas y de los elementos distorsivos sobre el desarrollo de *Gleditsia triacanthos L,* mediante la correlación entre la cronología de los árboles de la especie y datos de eventos climáticos a los efectos de comprender qué variables lo favorecen y cuáles lo limitan.

Las especies exóticas invasoras – (EEI) constituyen uno de los problemas ecológicos y económicos contemporáneos más importantes a nivel mundial, principalmente por las modificaciones ambientales que ocasionan. Particularmente Sudamérica es considerada una de las regiones más afectadas por la invasión de especies exóticas (Richardson y Rejmánek 2004; Vilá *et al*., 2010; Fonseca *et al*. 2013; citados por Ferreras *et al*., 2014).

El comportamiento invasor se da a causa de una serie de factores externos y de cualidades del individuo. Dentro de los factores externos claves que controlan los procesos de invasión están, la disponibilidad de recursos tales como luz, agua y nutrientes, fundamentalmente; así como la ocurrencia de ambientes degradados o con fuerte actividad antrópica (Davis *et al.*, 2000 citado por Martino, 2011). Asimismo, son relevantes las características biológicas de las especies tales como, no poseer enemigos naturales como depredadores, ni plagas o parásitos, que controlan su expansión o mantengan su balance natural, presentar un alto nivel de adaptabilidad a nuevos ambientes, períodos juveniles breves y rápido crecimiento.

Actualmente, una de las especies arbóreas más conocidas por su grado de invasibilidad y los efectos negativos que causa sobre los ambientes por los que se expande es *Gleditsia triacanthos* L. Ha sido registrada como plaga en Sudáfrica, Chile, Argentina, Brasil y Australia, se ha naturalizado en partes de Europa e incluso dentro de su rango de distribución natural, en EEUU, invade pastos y campos viejos. Se adapta especialmente en climas subtropicales y templados y se convierte en plaga en suelos aluviales. (S.M. Csurhes & D. Kriticos, 1994)

Gleditsia triacanthos pertenece a la familia Fabaceae, es originaria de sureste y centro sur de los Estados Unidos (Leggieri, 2010). Se encuentra con mayor frecuencia en suelos húmedos y fértiles cercanos a cuerpos de agua, presenta alta adaptabilidad, siendo resistente tanto a las inundaciones como a los ambientes más áridos (USDA, 2003). Los ejemplares de la especie pueden alcanzar 30 m de altura y llegan hasta los 120 años de edad (Blair 1990, cita de Carvajales, 2013). El fruto es una legumbre alargada, plana y retorcida, con semillas elipsoidales u ovales, inmersas en un mesocarpio pulposo y dulce, duras y lisas. Fructifica a inicios del verano y se prolonga hasta entrado el otoño, desde Diciembre a Mayo (Sabattiniet *et al.* 2009; Rossi *et al.*, 2008, citados por Sosa, 2015).

Esta especie posee los atributos necesarios para ser altamente invasiva y destructiva, es decir, crecimiento rápido, gran capacidad de rebrote, tanto desde el tronco como de las raíces, espinosidad, producción prolífica de semillas, dispersión por animales y agua, ausencia de plagas y propensión a formar matorrales impenetrables a lo largo de cursos de agua y en pastizales (Csurhes & Kriticos, 1994). Los agentes de dispersión de sus semillas son las aves y los mamíferos, en particular, el ganado vacuno mediante la ingesta de las legumbres, facilita la germinación de la semilla dada la escarificación de la misma (USDA, 2003).

En Uruguay su distribución se da principalmente acompañando los cursos de agua, siendo entonces los bosques ribereños su elección (Carvajales 2013). Los microclimas que forman en su interior los bosques nativos, con condiciones de humedad y disponibilidad de nutrientes, hacen con que este sea un escenario óptimo para la germinación y propagación (Nebel & Porcile, 2006).

G. triacanthos mantiene un proceso de invasión ya consolidado en Los Esteros de Farrapos, departamento de Rio Negro, por lo tanto constituye una importante amenaza al área protegida. El mayor nivel de invasión hasta 2011 que oscilaba entre 51 y 100%, ocurre desde la localidad de San Javier al arroyo Farrapos, lo cual se denomina zona de "Invasión Consolidada", así como también se encuentran "Focos de Invasión" en las áreas adyacentes a los cursos de agua (Sosa, 2011) dentro del área.

El avance del proceso invasivo de la especie estaría determinado por las condiciones ambientales, si bien posee alta tolerancia a las variaciones climáticas, según Romero, *et al*., (2017) el número de días con heladas durante los meses más fríos pareciera afectar negativamente su crecimiento, en el mismo sentido, los eventos prolongados de inundación incrementan la mortalidad o el retardo del crecimiento de juveniles, según Hook (1984), por un período mayor a 100 días de inundación.

Por otro lado, con respecto a las precipitaciones, aquellas áreas que presentan mayor variabilidad en su régimen de precipitación resultan más favorables para el desarrollo de la especie (Romero et al 2017). La variación espacial en algunas variables climáticas determinaría el patrón de distribución de esta especie. Sin embargo, no se ha estudiado aún cómo estas variables afectan su crecimiento.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de las variables temperatura, precipitación, caudal y eventos extremos de inundación y sequía al desarrollo de *G.triacanthos*, en la zona de bañados de Farrapos, Uruguay.

Objetivos específicos:

i. Realizar la cronología de *G. triacanthos* para Bañados de Farrapos;
ii. Caracterizar la variabilidad climática en el período comprendido entre 1987 - 2017 (por lo menos 30 años), para Bañados de Farrapos;
iii. Describir las variables de caudal y los eventos de inundación del río Uruguay en la zona de Farrapos;
iv. Correlacionar las variables climáticas y fluviales con los índices de crecimiento anual de *G. triacanthos* para Farrapos.

2 METODOLOGÍA

Fue realizado un muestreo piloto en un área de baja invasión, en función al número de árboles en dicha zona se definió establecer para el muestreo, unidades circulares de 300 metros cuadrados en la zona de invasión consolidada y en el área de focos de invasión, en cada unidad se medirán todos los árboles de la especie que entren en la parcela.

Se colectarán rolos de incremento con un calador de incremento de Pressler y se talarán árboles utilizando motosierras para la extracción de discos transversales del tronco.

En el laboratorio, las muestras se secan y pulen con distintas granulometrías (lijas de 80 gr/cm^2 hasta 2000 gr/cm^2) para que los anillos de crecimiento sean visibles. Luego de pulidos los discos, se definen 3 radios distanciados aproximadamente 120° uno del otro, en caso de que los radios coincidan con daños o rajaduras, estos son movidos hacia un lado donde sea posible una mejor visualización del leño. Posteriormente, se marca cada anillo con lápiz y se mide el ancho de los anillos de crecimiento utilizando un carro de medición (Sistema Velmex, Software de medición de ancho de anillos Measure J2X) con un microscopio estereoscópico (10X), en el Laboratorio de la Madera localizado en el Polo Educativo Superior de Rivera - Convenio ANPE – UdelaR.

En el control de calidad de la cronología se utilizará el programa COFECHA elaborado por Richart Holmes. Este programa realiza una cronología en base a coincidencias estadísticas a partir de segmentos de cada rolo y la curva maestra. Previo a este proceso se realizará una datación cruzada de las muestras para obtener resultados más exactos.

Para analizar la variabilidad climática se utilizarán datos del Instituto Uruguayo de Meteorología (Inumet) y registros de alturas del Río Uruguay disponibles por la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU).
Se identificarán los eventos extremos de precipitaciones (milímetros precipitados por debajo de la media del mes más seco; milímetros precipitados por encima de la media del mes más lluvioso), inundaciones (períodos de inundaciones prolongados)y temperaturas (por debajo de la media del mes mas frío, por encima de la media del mes más cálido) dentro de un período de 30 años para la zona de Farrapos.

Las correlaciones serán observadas a partir del grado de semejanzas resultantes entre la comparación de las series obtenidas de la cronología y los datos climáticos. A mayor semejanza, mayor correlación. (Fernández L; Ortega P; Fidel J. (s.f))

3 RESULTADOS y DISCUSIÓN

En este espacio se presentarán los resultados esperados al culminar el presente trabajo.

1. La cronología de *Gleditsia triacanthos* para la zona de Bañados de Farrapos.
2. Curvas de crecimiento de *Gleditsia triacanthos*
3. información sobre eventos climáticos extremos para un período de 30 años, para B. de Farrapos.
4. Relación entre la tasa de crecimiento y las condiciones ambientales (inundaciones, temperaturas extremas)
5. Relación entre tasa de crecimiento y edad.

REFERÊNCIAS

Brussa, C. Grela, I (2007) *Flora arbórea del Uruguay : con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó.* Rivera (Uruguay): COFUSA

Carvajales A. (2013) *Modelos de Distribución de la Acacia Invasora Gleditsia triacanthos como herramientas para su manejo.* (Tesis de grado) Facultad de ciencias, Montevideo

Davis, M. A., J. Grime, J.P., Thompson, K. 2000. *Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invisibility.* Journal of Ecology. Volumen 88.

Dobner M, Trazzi P, Higa A (2014) *DENDROECOLOGIA DE UM POVOAMENTO DE Cryptomeria japonica (L.F.) Don. COM 25 ANOS DE IDADE NO SUL DO BRASIL.* Ciênc. Florest. vol.24 no.2 Santa Maria Apr.

Duval V, Benedetti G, Campo A. (2015) *Relación clima-vegetación: adaptaciones de la comunidad del jarrillal al clima semiárido, Parque Nacional Lihué Calel, provincia de la Pampa, Argentina.* Investigaciones Geográficas, Boletín, núm 88, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Fernández L; Ortega P; Fidel J. (s. f) *"Dendroclimatología o el clima a través de los árboles"* Taller Virtual de Meteorología y Clima. Recuperado de: http://meteolab.fis.ucm.es/clima/dendroclimatologia-o-el-clima-a-traves-de-los-arboles (Visita 12-09-2018)

Ferreras A, Funes G, Galetto L. (2014). Evaluación interanual de las estrategias regenerativas de la especie exótica invasora Gleditsia triacanthos en relación a la nativa Acacia aroma en el bosque chaqueño serrano de Córdoba (Argentina). BOSQUE 35 (2): 155-162,2014

Guitiérrez E. (2009) *La dendrocronología métodos y aplicaciones.* ResearchGate 286242684

Hook, D., (1984) *Waterlogging tolerance of lowland tree species of the south.* South. J. Appl. Forest. 8 (3), 136-149

Instituto Nacional de Meteorología (INUMET) acceso jun 2018. Recuperado de: https://www.inumet.gub.uy/clima/estadisticas-climatologicas.

Leggieri, R. L. (2010) *Invasión de Gleditsia triacanthos en los corredores de los sistemas fluviales de la Pampa Ondulada y su efecto sobre la distribución de Myocastor coypus. Ecología Austral 20:201-208*

Nebel, P. J; Porcile, F. J, (2006) *La Contaminación del Bosque Nativo por Especies Arbóreas y Arbustivas Exóticas*.

Plan de manejo del Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay (2014). DINAMA, División Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Quinteros, M. (1932) *Estudios Forestales*. (Citado en) Nebel, P. J; Porcile, F. J, (2006) *La Contaminación del Bosque Nativo por Especies Arbóreas y Arbustivas Exóticas*

Romero D, Ugalde S, Sosa B y Guerrero J(2017) Zonas de invasión de Gleditsia triacanthos en Uruguay: factores relevantes desde la combinación de la resolución regional local

SABATTINI, RA; S LEDESMA; E FONTANA & JM DIEZ. (2009). Revisión crítica de "Acacia Negra" Gleditsia triacanthos, Leñosa invasora de los sistemas productivos en Argentina. Dow AgroSciences (citado en) Sosa B. Caballero N. Carvajales A. Fernandez G. Mello A L. Achkar M. (2015) *Control de Gleditsia triacanthos en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. Ecología Austral 25:250-254*

Severova V. (1997) *Clima del Uruguay.* Red Académica Urguaya, Udela R. acceso Abril 2018. Recuperado de: **http://www.rau.edu.uy/uruguay/geografia/Uy_c-info.htm**

S.M. Csurhes and D. Kriticos. 1994 . *Gleditsia triacanthos L. (Caesalpiniaceae), another thorny, exotic foddertree gone wild. Plant Protection Quarterly*.

Sosa B. Caballero N. Carvajales A. Fernandez G. Mello A L. Achkar M. (2015) *Control de Gleditsia triacanthos en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. Ecología Austral 25:250-254.*

United State Departament of Agriculture Natural Resources Conservation Service. USDA NRCS (2003) *Plant Guide Honey Locust, Gleditasia triacanthos L.*

Factores climáticos que afectan el crecimiento de *Gleditsia triacanthos,* Río Negro, Uruguay

1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se encuentra en proceso de ejecución y se propone analizar los efectos de las condiciones climáticas y de los elementos distorsivos sobre el desarrollo de *Gleditsia triacanthos L,* mediante la correlación entre la cronología de los árboles de la especie y datos de eventos climáticos a los efectos de comprender qué variables lo favorecen y cuáles lo limitan.

Las especies exóticas invasoras – (EEI) constituyen uno de los problemas ecológicos y económicos contemporáneos más importantes a nivel mundial, principalmente por las modificaciones ambientales que ocasionan. Particularmente Sudamérica es considerada una de las regiones más afectadas por la invasión de especies exóticas (Richardson y Rejmánek 2004; Vilá *et al*., 2010; Fonseca *et al*. 2013; citados por Ferreras *et al*., 2014).

El comportamiento invasor se da a causa de una serie de factores externos y de cualidades del individuo. Dentro de los factores externos claves que controlan los procesos de invasión están, la disponibilidad de recursos tales como luz, agua y nutrientes, fundamentalmente; así como la ocurrencia de ambientes degradados o con fuerte actividad antrópica (Davis *et al.*, 2000 citado por Martino, 2011). Asimismo, son relevantes las características biológicas de las especies tales como, no poseer enemigos naturales como depredadores, ni plagas o parásitos, que controlan su expansión o mantengan su balance natural, presentar un alto nivel de adaptabilidad a nuevos ambientes, períodos juveniles breves y rápido crecimiento.

Actualmente, una de las especies arbóreas más conocidas por su grado de invasibilidad y los efectos negativos que causa sobre los ambientes por los que se expande es *Gleditsia triacanthos* L. Ha sido registrada como plaga en Sudáfrica, Chile, Argentina, Brasil y Australia, se ha naturalizado en partes de Europa e incluso dentro de su rango de distribución natural, en EEUU, invade pastos y campos viejos. Se adapta especialmente en climas subtropicales y templados y se convierte en plaga en suelos aluviales. (S.M. Csurhes & D. Kriticos, 1994)

Gleditsia triacanthos pertenece a la familia Fabaceae, es originaria de sureste y centro sur de los Estados Unidos (Leggieri, 2010). Se encuentra con mayor frecuencia en suelos húmedos y fértiles cercanos a cuerpos de agua, presenta alta adaptabilidad, siendo resistente tanto a las inundaciones como a los ambientes más áridos (USDA, 2003). Los ejemplares de la especie pueden alcanzar 30 m de altura y llegan hasta los 120 años de edad (Blair 1990, cita de Carvajales, 2013). El fruto es una legumbre alargada, plana y retorcida, con semillas elipsoidales u ovales, inmersas en un mesocarpio pulposo y dulce, duras y lisas. Fructifica a inicios del verano y se prolonga hasta entrado el otoño, desde Diciembre a Mayo (Sabattiniet *et al.* 2009; Rossi *et al.*, 2008, citados por Sosa, 2015).

Esta especie posee los atributos necesarios para ser altamente invasiva y destructiva, es decir, crecimiento rápido, gran capacidad de rebrote, tanto desde el tronco como de las raíces, espinosidad, producción prolífica de semillas, dispersión por animales y agua, ausencia de plagas y propensión a formar matorrales impenetrables a lo largo de cursos de agua y en pastizales (Csurhes & Kriticos, 1994). Los agentes de dispersión de sus semillas son las aves y los mamíferos, en particular, el ganado vacuno mediante la ingesta de las legumbres, facilita la germinación de la semilla dada la escarificación de la misma (USDA, 2003).

En Uruguay su distribución se da principalmente acompañando los cursos de agua, siendo entonces los bosques ribereños su elección (Carvajales 2013). Los microclimas que forman en su interior los bosques nativos, con condiciones de humedad y disponibilidad de nutrientes, hacen con que este sea un escenario óptimo para la germinación y propagación (Nebel & Porcile, 2006).

G. triacanthos mantiene un proceso de invasión ya consolidado en Los Esteros de Farrapos, departamento de Rio Negro, por lo tanto constituye una importante amenaza al área protegida. El mayor nivel de invasión hasta 2011 que oscilaba entre 51 y 100%, ocurre desde la localidad de San Javier al arroyo Farrapos, lo cual se denomina zona de "Invasión Consolidada", así como también se encuentran "Focos de Invasión" en las áreas adyacentes a los cursos de agua (Sosa, 2011) dentro del área.

El avance del proceso invasivo de la especie estaría determinado por las condiciones ambientales, si bien posee alta tolerancia a las variaciones climáticas, según Romero, *et al*., (2017) el número de días con heladas durante los meses más fríos pareciera afectar negativamente su crecimiento, en el mismo sentido, los eventos prolongados de inundación incrementan la mortalidad o el retardo del crecimiento de juveniles, según Hook (1984), por un período mayor a 100 días de inundación.

Por otro lado, con respecto a las precipitaciones, aquellas áreas que presentan mayor variabilidad en su régimen de precipitación resultan más favorables para el desarrollo de la especie (Romero et al 2017). La variación espacial en algunas variables climáticas determinaría el patrón de distribución de esta especie. Sin embargo, no se ha estudiado aún cómo estas variables afectan su crecimiento.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de las variables temperatura, precipitación, caudal y eventos extremos de inundación y sequía al desarrollo de *G.triacanthos*, en la zona de bañados de Farrapos, Uruguay.

Objetivos específicos:

i. Realizar la cronología de *G. triacanthos* para Bañados de Farrapos;
ii. Caracterizar la variabilidad climática en el período comprendido entre 1987 - 2017 (por lo menos 30 años), para Bañados de Farrapos;
iii. Describir las variables de caudal y los eventos de inundación del río Uruguay en la zona de Farrapos;
iv. Correlacionar las variables climáticas y fluviales con los índices de crecimiento anual de *G. triacanthos* para Farrapos.

2 METODOLOGÍA

Fue realizado un muestreo piloto en un área de baja invasión, en función al número de árboles en dicha zona se definió establecer para el muestreo, unidades circulares de 300 metros cuadrados en la zona de invasión consolidada y en el área de focos de invasión, en cada unidad se medirán todos los árboles de la especie que entren en la parcela.

Se colectarán rolos de incremento con un calador de incremento de Pressler y se talarán árboles utilizando motosierras para la extracción de discos transversales del tronco.

En el laboratorio, las muestras se secan y pulen con distintas granulometrías (lijas de 80 gr/cm^2 hasta 2000 gr/cm^2) para que los anillos de crecimiento sean visibles. Luego de pulidos los discos, se definen 3 radios distanciados aproximadamente 120° uno del otro, en caso de que los radios coincidan con daños o rajaduras, estos son movidos hacia un lado donde sea posible una mejor visualización del leño. Posteriormente, se marca cada anillo con lápiz y se mide el ancho de los anillos de crecimiento utilizando un carro de medición (Sistema Velmex, Software de medición de ancho de anillos Measure J2X) con un microscopio estereoscópico (10X), en el Laboratorio de la Madera localizado en el Polo Educativo Superior de Rivera - Convenio ANPE – UdelaR.

En el control de calidad de la cronología se utilizará el programa COFECHA elaborado por Richart Holmes. Este programa realiza una cronología en base a coincidencias estadísticas a partir de segmentos de cada rolo y la curva maestra. Previo a este proceso se realizará una datación cruzada de las muestras para obtener resultados más exactos.

Para analizar la variabilidad climática se utilizarán datos del Instituto Uruguayo de Meteorología (Inumet) y registros de alturas del Río Uruguay disponibles por la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU).
Se identificarán los eventos extremos de precipitaciones (milímetros precipitados por debajo de la media del mes más seco; milímetros precipitados por encima de la media del mes más lluvioso), inundaciones (períodos de inundaciones prolongados)y temperaturas (por debajo de la media del mes mas frío, por encima de la media del mes más cálido) dentro de un período de 30 años para la zona de Farrapos.

Las correlaciones serán observadas a partir del grado de semejanzas resultantes entre la comparación de las series obtenidas de la cronología y los datos climáticos. A mayor semejanza, mayor correlación. (Fernández L; Ortega P; Fidel J. (s.f))

3 RESULTADOS y DISCUSIÓN

En este espacio se presentarán los resultados esperados al culminar el presente trabajo.

1. La cronología de *Gleditsia triacanthos* para la zona de Bañados de Farrapos.
2. Curvas de crecimiento de *Gleditsia triacanthos*
3. información sobre eventos climáticos extremos para un período de 30 años, para B. de Farrapos.
4. Relación entre la tasa de crecimiento y las condiciones ambientales (inundaciones, temperaturas extremas)
5. Relación entre tasa de crecimiento y edad.

REFERÊNCIAS

Brussa, C. Grela, I (2007) *Flora arbórea del Uruguay : con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó.* Rivera (Uruguay): COFUSA

Carvajales A. (2013) *Modelos de Distribución de la Acacia Invasora Gleditsia triacanthos como herramientas para su manejo.* (Tesis de grado) Facultad de ciencias, Montevideo

Davis, M. A., J. Grime, J.P., Thompson, K. 2000. *Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invisibility.* Journal of Ecology. Volumen 88.

Dobner M, Trazzi P, Higa A (2014) *DENDROECOLOGIA DE UM POVOAMENTO DE Cryptomeria japonica (L.F.) Don. COM 25 ANOS DE IDADE NO SUL DO BRASIL.* Ciênc. Florest. vol.24 no.2 Santa Maria Apr.

Duval V, Benedetti G, Campo A. (2015) *Relación clima-vegetación: adaptaciones de la comunidad del jarrillal al clima semiárido, Parque Nacional Lihué Calel, provincia de la Pampa, Argentina.* Investigaciones Geográficas, Boletín, núm 88, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Fernández L; Ortega P; Fidel J. (s. f) *"Dendroclimatología o el clima a través de los árboles"* Taller Virtual de Meteorología y Clima. Recuperado de: http://meteolab.fis.ucm.es/clima/dendroclimatologia-o-el-clima-a-traves-de-los-arboles (Visita 12-09-2018)

Ferreras A, Funes G, Galetto L. (2014). Evaluación interanual de las estrategias regenerativas de la especie exótica invasora Gleditsia triacanthos en relación a la nativa Acacia aroma en el bosque chaqueño serrano de Córdoba (Argentina). BOSQUE 35 (2): 155-162,2014

Guitiérrez E. (2009) *La dendrocronología métodos y aplicaciones.* ResearchGate 286242684

Hook, D., (1984) *Waterlogging tolerance of lowland tree species of the south.* South. J. Appl. Forest. 8 (3), 136-149

Instituto Nacional de Meteorología (INUMET) acceso jun 2018. Recuperado de: https://www.inumet.gub.uy/clima/estadisticas-climatologicas.

Leggieri, R. L. (2010) *Invasión de Gleditsia triacanthos en los corredores de los sistemas fluviales de la Pampa Ondulada y su efecto sobre la distribución de Myocastor coypus. Ecología Austral 20:201-208*

Nebel, P. J; Porcile, F. J, (2006) *La Contaminación del Bosque Nativo por Especies Arbóreas y Arbustivas Exóticas*.

Plan de manejo del Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay (2014). DINAMA, División Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Quinteros, M. (1932) *Estudios Forestales*. (Citado en) Nebel, P. J; Porcile, F. J, (2006) *La Contaminación del Bosque Nativo por Especies Arbóreas y Arbustivas Exóticas*

Romero D, Ugalde S, Sosa B y Guerrero J(2017) Zonas de invasión de Gleditsia triacanthos en Uruguay: factores relevantes desde la combinación de la resolución regional local

SABATTINI, RA; S LEDESMA; E FONTANA & JM DIEZ. (2009). Revisión crítica de "Acacia Negra" Gleditsia triacanthos, Leñosa invasora de los sistemas productivos en Argentina. Dow AgroSciences (citado en) Sosa B. Caballero N. Carvajales A. Fernandez G. Mello A L. Achkar M. (2015) *Control de Gleditsia triacanthos en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. Ecología Austral 25:250-254*

Severova V. (1997) *Clima del Uruguay.* Red Académica Urguaya, Udela R. acceso Abril 2018. Recuperado de: **http://www.rau.edu.uy/uruguay/geografia/Uy_c-info.htm**

S.M. Csurhes and D. Kriticos. 1994 . *Gleditsia triacanthos L. (Caesalpiniaceae), another thorny, exotic foddertree gone wild. Plant Protection Quarterly*.

Sosa B. Caballero N. Carvajales A. Fernandez G. Mello A L. Achkar M. (2015) *Control de Gleditsia triacanthos en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. Ecología Austral 25:250-254.*

United State Departament of Agriculture Natural Resources Conservation Service. USDA NRCS (2003) *Plant Guide Honey Locust, Gleditasia triacanthos L.*

Factores climáticos que afectan el crecimiento de *Gleditsia triacanthos,* Río Negro, Uruguay

1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se encuentra en proceso de ejecución y se propone analizar los efectos de las condiciones climáticas y de los elementos distorsivos sobre el desarrollo de *Gleditsia triacanthos L,* mediante la correlación entre la cronología de los árboles de la especie y datos de eventos climáticos a los efectos de comprender qué variables lo favorecen y cuáles lo limitan.

Las especies exóticas invasoras – (EEI) constituyen uno de los problemas ecológicos y económicos contemporáneos más importantes a nivel mundial, principalmente por las modificaciones ambientales que ocasionan. Particularmente Sudamérica es considerada una de las regiones más afectadas por la invasión de especies exóticas (Richardson y Rejmánek 2004; Vilá *et al*., 2010; Fonseca *et al*. 2013; citados por Ferreras *et al*., 2014).

El comportamiento invasor se da a causa de una serie de factores externos y de cualidades del individuo. Dentro de los factores externos claves que controlan los procesos de invasión están, la disponibilidad de recursos tales como luz, agua y nutrientes, fundamentalmente; así como la ocurrencia de ambientes degradados o con fuerte actividad antrópica (Davis *et al.*, 2000 citado por Martino, 2011). Asimismo, son relevantes las características biológicas de las especies tales como, no poseer enemigos naturales como depredadores, ni plagas o parásitos, que controlan su expansión o mantengan su balance natural, presentar un alto nivel de adaptabilidad a nuevos ambientes, períodos juveniles breves y rápido crecimiento.

Actualmente, una de las especies arbóreas más conocidas por su grado de invasibilidad y los efectos negativos que causa sobre los ambientes por los que se expande es *Gleditsia triacanthos* L. Ha sido registrada como plaga en Sudáfrica, Chile, Argentina, Brasil y Australia, se ha naturalizado en partes de Europa e incluso dentro de su rango de distribución natural, en EEUU, invade pastos y campos viejos. Se adapta especialmente en climas subtropicales y templados y se convierte en plaga en suelos aluviales. (S.M. Csurhes & D. Kriticos, 1994)

Gleditsia triacanthos pertenece a la familia Fabaceae, es originaria de sureste y centro sur de los Estados Unidos (Leggieri, 2010). Se encuentra con mayor frecuencia en suelos húmedos y fértiles cercanos a cuerpos de agua, presenta alta adaptabilidad, siendo resistente tanto a las inundaciones como a los ambientes más áridos (USDA, 2003). Los ejemplares de la especie pueden alcanzar 30 m de altura y llegan hasta los 120 años de edad (Blair 1990, cita de Carvajales, 2013). El fruto es una legumbre alargada, plana y retorcida, con semillas elipsoidales u ovales, inmersas en un mesocarpio pulposo y dulce, duras y lisas. Fructifica a inicios del verano y se prolonga hasta entrado el otoño, desde Diciembre a Mayo (Sabattiniet *et al.* 2009; Rossi *et al.*, 2008, citados por Sosa, 2015).

Esta especie posee los atributos necesarios para ser altamente invasiva y destructiva, es decir, crecimiento rápido, gran capacidad de rebrote, tanto desde el tronco como de las raíces, espinosidad, producción prolífica de semillas, dispersión por animales y agua, ausencia de plagas y propensión a formar matorrales impenetrables a lo largo de cursos de agua y en pastizales (Csurhes & Kriticos, 1994). Los agentes de dispersión de sus semillas son las aves y los mamíferos, en particular, el ganado vacuno mediante la ingesta de las legumbres, facilita la germinación de la semilla dada la escarificación de la misma (USDA, 2003).

En Uruguay su distribución se da principalmente acompañando los cursos de agua, siendo entonces los bosques ribereños su elección (Carvajales 2013). Los microclimas que forman en su interior los bosques nativos, con condiciones de humedad y disponibilidad de nutrientes, hacen con que este sea un escenario óptimo para la germinación y propagación (Nebel & Porcile, 2006).

G. triacanthos mantiene un proceso de invasión ya consolidado en Los Esteros de Farrapos, departamento de Rio Negro, por lo tanto constituye una importante amenaza al área protegida. El mayor nivel de invasión hasta 2011 que oscilaba entre 51 y 100%, ocurre desde la localidad de San Javier al arroyo Farrapos, lo cual se denomina zona de "Invasión Consolidada", así como también se encuentran "Focos de Invasión" en las áreas adyacentes a los cursos de agua (Sosa, 2011) dentro del área.

El avance del proceso invasivo de la especie estaría determinado por las condiciones ambientales, si bien posee alta tolerancia a las variaciones climáticas, según Romero, *et al*., (2017) el número de días con heladas durante los meses más fríos pareciera afectar negativamente su crecimiento, en el mismo sentido, los eventos prolongados de inundación incrementan la mortalidad o el retardo del crecimiento de juveniles, según Hook (1984), por un período mayor a 100 días de inundación.

Por otro lado, con respecto a las precipitaciones, aquellas áreas que presentan mayor variabilidad en su régimen de precipitación resultan más favorables para el desarrollo de la especie (Romero et al 2017). La variación espacial en algunas variables climáticas determinaría el patrón de distribución de esta especie. Sin embargo, no se ha estudiado aún cómo estas variables afectan su crecimiento.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de las variables temperatura, precipitación, caudal y eventos extremos de inundación y sequía al desarrollo de *G.triacanthos*, en la zona de bañados de Farrapos, Uruguay.

Objetivos específicos:

i. Realizar la cronología de *G. triacanthos* para Bañados de Farrapos;
ii. Caracterizar la variabilidad climática en el período comprendido entre 1987 - 2017 (por lo menos 30 años), para Bañados de Farrapos;
iii. Describir las variables de caudal y los eventos de inundación del río Uruguay en la zona de Farrapos;
iv. Correlacionar las variables climáticas y fluviales con los índices de crecimiento anual de *G. triacanthos* para Farrapos.

2 METODOLOGÍA

Fue realizado un muestreo piloto en un área de baja invasión, en función al número de árboles en dicha zona se definió establecer para el muestreo, unidades circulares de 300 metros cuadrados en la zona de invasión consolidada y en el área de focos de invasión, en cada unidad se medirán todos los árboles de la especie que entren en la parcela.

Se colectarán rolos de incremento con un calador de incremento de Pressler y se talarán árboles utilizando motosierras para la extracción de discos transversales del tronco.

En el laboratorio, las muestras se secan y pulen con distintas granulometrías (lijas de 80 gr/cm^2 hasta 2000 gr/cm^2) para que los anillos de crecimiento sean visibles. Luego de pulidos los discos, se definen 3 radios distanciados aproximadamente 120° uno del otro, en caso de que los radios coincidan con daños o rajaduras, estos son movidos hacia un lado donde sea posible una mejor visualización del leño. Posteriormente, se marca cada anillo con lápiz y se mide el ancho de los anillos de crecimiento utilizando un carro de medición (Sistema Velmex, Software de medición de ancho de anillos Measure J2X) con un microscopio estereoscópico (10X), en el Laboratorio de la Madera localizado en el Polo Educativo Superior de Rivera - Convenio ANPE – UdelaR.

En el control de calidad de la cronología se utilizará el programa COFECHA elaborado por Richart Holmes. Este programa realiza una cronología en base a coincidencias estadísticas a partir de segmentos de cada rolo y la curva maestra. Previo a este proceso se realizará una datación cruzada de las muestras para obtener resultados más exactos.

Para analizar la variabilidad climática se utilizarán datos del Instituto Uruguayo de Meteorología (Inumet) y registros de alturas del Río Uruguay disponibles por la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU).
Se identificarán los eventos extremos de precipitaciones (milímetros precipitados por debajo de la media del mes más seco; milímetros precipitados por encima de la media del mes más lluvioso), inundaciones (períodos de inundaciones prolongados)y temperaturas (por debajo de la media del mes mas frío, por encima de la media del mes más cálido) dentro de un período de 30 años para la zona de Farrapos.

Las correlaciones serán observadas a partir del grado de semejanzas resultantes entre la comparación de las series obtenidas de la cronología y los datos climáticos. A mayor semejanza, mayor correlación. (Fernández L; Ortega P; Fidel J. (s.f))

3 RESULTADOS y DISCUSIÓN

En este espacio se presentarán los resultados esperados al culminar el presente trabajo.

1. La cronología de *Gleditsia triacanthos* para la zona de Bañados de Farrapos.
2. Curvas de crecimiento de *Gleditsia triacanthos*
3. información sobre eventos climáticos extremos para un período de 30 años, para B. de Farrapos.
4. Relación entre la tasa de crecimiento y las condiciones ambientales (inundaciones, temperaturas extremas)
5. Relación entre tasa de crecimiento y edad.

REFERÊNCIAS

Brussa, C. Grela, I (2007) *Flora arbórea del Uruguay : con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó.* Rivera (Uruguay): COFUSA

Carvajales A. (2013) *Modelos de Distribución de la Acacia Invasora Gleditsia triacanthos como herramientas para su manejo.* (Tesis de grado) Facultad de ciencias, Montevideo

Davis, M. A., J. Grime, J.P., Thompson, K. 2000. *Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invisibility.* Journal of Ecology. Volumen 88.

Dobner M, Trazzi P, Higa A (2014) *DENDROECOLOGIA DE UM POVOAMENTO DE Cryptomeria japonica (L.F.) Don. COM 25 ANOS DE IDADE NO SUL DO BRASIL.* Ciênc. Florest. vol.24 no.2 Santa Maria Apr.

Duval V, Benedetti G, Campo A. (2015) *Relación clima-vegetación: adaptaciones de la comunidad del jarrillal al clima semiárido, Parque Nacional Lihué Calel, provincia de la Pampa, Argentina.* Investigaciones Geográficas, Boletín, núm 88, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Fernández L; Ortega P; Fidel J. (s. f) *"Dendroclimatología o el clima a través de los árboles"* Taller Virtual de Meteorología y Clima. Recuperado de: http://meteolab.fis.ucm.es/clima/dendroclimatologia-o-el-clima-a-traves-de-los-arboles (Visita 12-09-2018)

Ferreras A, Funes G, Galetto L. (2014). Evaluación interanual de las estrategias regenerativas de la especie exótica invasora Gleditsia triacanthos en relación a la nativa Acacia aroma en el bosque chaqueño serrano de Córdoba (Argentina). BOSQUE 35 (2): 155-162,2014

Guitiérrez E. (2009) *La dendrocronología métodos y aplicaciones.* ResearchGate 286242684

Hook, D., (1984) *Waterlogging tolerance of lowland tree species of the south.* South. J. Appl. Forest. 8 (3), 136-149

Instituto Nacional de Meteorología (INUMET) acceso jun 2018. Recuperado de: https://www.inumet.gub.uy/clima/estadisticas-climatologicas.

Leggieri, R. L. (2010) *Invasión de Gleditsia triacanthos en los corredores de los sistemas fluviales de la Pampa Ondulada y su efecto sobre la distribución de Myocastor coypus. Ecología Austral 20:201-208*

Nebel, P. J; Porcile, F. J, (2006) *La Contaminación del Bosque Nativo por Especies Arbóreas y Arbustivas Exóticas*.

Plan de manejo del Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay (2014). DINAMA, División Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Quinteros, M. (1932) *Estudios Forestales*. (Citado en) Nebel, P. J; Porcile, F. J, (2006) *La Contaminación del Bosque Nativo por Especies Arbóreas y Arbustivas Exóticas*

Romero D, Ugalde S, Sosa B y Guerrero J(2017) Zonas de invasión de Gleditsia triacanthos en Uruguay: factores relevantes desde la combinación de la resolución regional local

SABATTINI, RA; S LEDESMA; E FONTANA & JM DIEZ. (2009). Revisión crítica de "Acacia Negra" Gleditsia triacanthos, Leñosa invasora de los sistemas productivos en Argentina. Dow AgroSciences (citado en) Sosa B. Caballero N. Carvajales A. Fernandez G. Mello A L. Achkar M. (2015) *Control de Gleditsia triacanthos en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. Ecología Austral 25:250-254*

Severova V. (1997) *Clima del Uruguay.* Red Académica Urguaya, Udela R. acceso Abril 2018. Recuperado de: **http://www.rau.edu.uy/uruguay/geografia/Uy_c-info.htm**

S.M. Csurhes and D. Kriticos. 1994 . *Gleditsia triacanthos L. (Caesalpiniaceae), another thorny, exotic foddertree gone wild. Plant Protection Quarterly*.

Sosa B. Caballero N. Carvajales A. Fernandez G. Mello A L. Achkar M. (2015) *Control de Gleditsia triacanthos en el Parque Nacional Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay. Ecología Austral 25:250-254.*

United State Departament of Agriculture Natural Resources Conservation Service. USDA NRCS (2003) *Plant Guide Honey Locust, Gleditasia triacanthos L.*