

C. 2. 3.

LA ECOLOGÍA FUNCIONAL, UNA HERRAMIENTA DE MANEJO FORESTAL

Fecha de publicación: 08/09/2019

<https://www.argentinaforestal.com/2019/09/08/la-ecologia-funcional-una-herramienta-de-manejo-forestal/>



Sabrina Rodríguez

Docente colaboradora en la asignatura Silvicultura de Bosques Mixtos y participa en Proyectos de Investigación del LISEA, (Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata).



Paula Campanello

Investigadora del CONICET en el Centro de Estudios Ambientales Integrados (Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco –UNPSJB-, Esquel) y profesora de la UNPSJB.



Laureano Oliva Carrasco

Becario posdoctoral ANPCyT y profesor en Facultad de Agronomía (UBA)



Guillermo Goldstein

Investigador del CONICET en el Laboratorio de Ecología Funcional (Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Instituto IEGEBA, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA) y Department of Biology, (University of Miami, USA)



Sandra Bucci

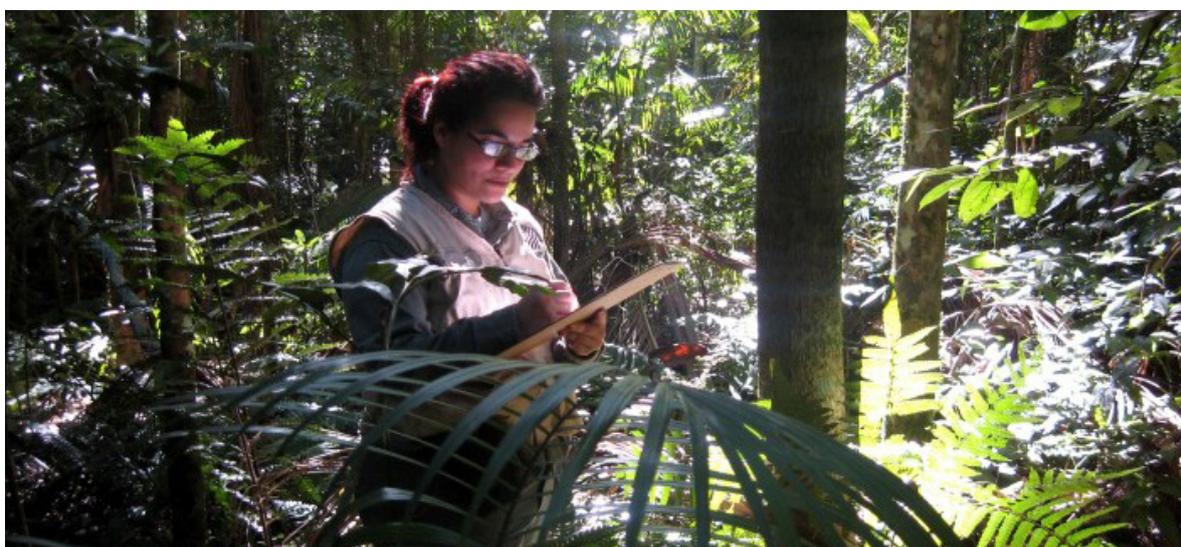
Investigadora de CONICET en Grupo de Estudios Biofísicos y Ecofisiológicos, Instituto de Biociencias de la Patagonia, (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Comodoro Rivadavia, Chubut) y profesora UNPSJB.

Los rasgos funcionales de las especies y la manera en que estas usan los recursos afectan la dinámica de las comunidades y los procesos ecosistémicos. La Ecología Funcional surge como un nexo entre las caracterizaciones tradicionales basadas en la diversidad taxonómica (o de especies) y la diversidad de funciones y procesos ecológicos en los ecosistemas, aportando información adicional para identificar estrategias efectivas para la conservación de la biodiversidad. La incorporación de criterios funcionales permitiría pasar de una conservación centrada en especies o ecosistemas a una conservación centrada en procesos ecológicos y capacidad de respuesta de los ecosistemas frente a escenarios de cambio ambiental.

Los trabajos de investigación en el campo de la Ecología Funcional han aumentado considerablemente en los últimos veinte años. Esta disciplina focaliza sobre el individuo como unidad de análisis. Los rasgos funcionales son características morfológicas, fisiológicas y/o fenológicas medibles a diferentes niveles de organización, desde células a todo el individuo, que influyen en su crecimiento, reproducción y supervivencia y, por consiguiente, en su importancia dentro de un ecosistema. El conocimiento de los rasgos funcionales forma parte de la comprensión de las interacciones de los seres vivos con su ambiente en todas sus dimensiones (biológica, físico-química, espacial y temporal).

El planeamiento de las prácticas de manejo en los ecosistemas forestales debería considerar incorporar el conocimiento de las relaciones entre rasgos funcionales de las especies con sus tasas de crecimiento y mortalidad, así como la respuesta ante la competencia, el estrés hidráulico, mecánico o distintos tipos de disturbios. La aplicación de este alcance funcional incrementaría la eficiencia de las prácticas de manejo y mejoraría la capacidad predictiva de cómo la función y la dinámica de los bosques pueden cambiar en un contexto de mayor estrés. Asimismo, en ecosistemas degradados, conocer cómo van a responder determinadas especies en función de sus rasgos ante una situación puntual de restauración permitiría recuperar procesos ecosistémicos de interés. Por otra parte, el estudio de los rasgos funcionales de las especies nativas y exóticas en una comunidad permitiría entender los mecanismos que promueven las invasiones biológicas, sus efectos sobre procesos de ecosistemas naturales y el diseño de estrategias para su manejo.

Existe un consenso creciente en que la altura máxima del árbol adulto, el volumen de la semilla, la densidad de la madera y el área foliar específica son rasgos clave para explicar las tasas de crecimiento y mortalidad de los árboles. Tanto la densidad de la madera como el área foliar específica son consideradas como indicadores de los



costos de construcción de los árboles y ambas están relacionadas con el balance hídrico, la resistencia mecánica, ya sea frente a agentes físicos o bióticos, y la arquitectura del árbol. Otros caracteres funcionales importantes que determinan el comportamiento de las especies y que tienen efectos significativos a nivel de ecosistema son la fenología foliar, los mecanismos de regeneración, el grado de tolerancia a la sombra, y el agente dispersor de la especie.

Las agrupaciones de árboles, de especies no necesariamente relacionadas filogenéticamente, que muestran estrechas similitudes en el uso de recursos y en las respuestas a factores ambientales y bióticos constituyen grupos funcionales. El enfoque de grupos funcionales, si bien no refleja el comportamiento continuo que pueden tener características morfológicas y ecofisiológicas (como, por ejemplo, el grado de tolerancia a la sombra), se puede utilizar para hacer predicciones sobre la composición y dinámica de los bosques con diferente manejo o bajo distintos escenarios, y en sus consecuencias a nivel ecosistémico tales como los efectos en los balances de agua y carbono.

Estudios de rasgos funcionales en especies de árboles de Misiones

En las dos últimas décadas hemos descripto acabadamente numerosos rasgos funcionales de especies árboles del Bosque Atlántico. Dentro del Parque Nacional Iguazú estudiamos la densidad de madera, la altura total, características de la copa (área, volumen), el área foliar específica y la carga de lianas en árboles adultos de 10 especies nativas del dosel: palo borracho (*Ceiba speciosa*), cedro (*Cedrela fissilis*), cancharana (*Cabralea canjearana subesp. canjearana*), peteribí (*Cordia trichotoma*), laurel ayuí (*Ocotea dyospirifolia*), aguái (*Chrysophyllum gonocarpum*), rabo molle (*Lonchocarpus muehlbergianus*), guatambú (*Balfourondendron riedelianum*), alecrín (*Holocalyx balansae*) y anchico colorado (*Parapitadenia rígida*). Luego se relacionaron estas características con el desempeño mecánico e hidráulico de los árboles y con sus tasas de crecimiento y modos de mortalidad.

En los estudios observamos que la resistencia a la rotura (MOR), la rigidez (MOE) y la resistencia a la penetración (dureza) de ramas con corteza y con el contenido de humedad de campo, es decir en las condiciones en las que se encuentran en el bosque, aumentaron con el aumento de la densidad de madera del tallo principal o fuste. Las tasas de crecimiento de estas especies estuvieron negativamente relacionadas con la densidad de la madera.

El anchico colorado combina dos características muy seleccionadas en el manejo forestal: densidad de madera y tasas de crecimiento altas. Esta especie tuvo los árboles en promedio más altos y de mayor volumen de copa entre las diez especies estudiadas. Los árboles más altos pueden interceptar mayor cantidad de radiación y pueden tener tasas de crecimiento mayores que los individuos con diámetros similares pero en una posición comparativamente más baja del dosel. Otra observación interesante fue que, aun siendo un sitio de alta área basal (30,6 m² ha⁻¹ considerando árboles mayores a 10 cm DAP y 36,8 m² ha⁻¹ > 10 cm DAP al incluir también lianas y palmitos), algunas especies presentan tasas de crecimiento anuales similares a las de *Araucaria angustifolia* en plantaciones forestales cercanas de 26,8 m² ha⁻¹ de densidad y 27 años de edad.

El modo de mortalidad de los árboles está relacionado con sus propiedades mecánicas y estructurales. Los árboles con alta resistencia a la penetración y los árboles con alta resistencia ante un impacto dinámico mueren mayormente desarraigados, mientras que los árboles con estas resistencias bajas mueren en su mayoría quebrados. Los árboles con alta rigidez mecánica y fuertemente colonizados por lianas también tienen alta probabilidad de morir quebrados. Sin embargo, los árboles más elásticos

son capaces de balancearse lateralmente evitando quebrarse, pero son más propensos a ser desarraigados cuando la fuerza lateral excede la fuerza de retención del suelo alrededor de las raíces. También hay relación entre la posición que ocupan los árboles en el dosel, el número de árboles vecinos y los modos de mortalidad. Los árboles suprimidos mueren principalmente quebrados independientemente del número de árboles vecinos, mientras que los árboles dominantes sin árboles vecinos mueren principalmente desarraigados.

Por otro lado, la densidad de la madera de las especies analizadas está fuertemente relacionada con el transporte, almacenamiento y uso del agua almacenada. Las especies deciduas presentan maderas más livianas y mayor capacidad de almacenamiento y uso del agua almacenada en los tejidos en comparación a las especies siempreverdes. Estas características les permiten a las especies deciduas mantener altas tasas de transporte de agua y de crecimiento en un período acotado a lo largo del año que coincide con temperaturas extremas y déficits hídricos. Por otro lado, las especies siempreverdes aprovechan condiciones climáticas más favorables para el crecimiento (temperaturas más cercanas al óptimo de asimilación de CO₂ y demanda evaporativa de la atmósfera relativamente baja) minimizando los riesgos de estrés hídrico.

La determinación de todas estas características funcionales así como otras no analizadas en estos estudios implica un gran esfuerzo, sin embargo son desafíos que debemos asumir si pretendemos tener una silvicultura moderna, acorde a la necesidad de conservar tanto la biodiversidad, como las funciones y servicios ecosistémicos. La colaboración entre grupos de investigación multidisciplinarios podría reducir los costos y esfuerzos asociados a la generación de conocimiento que conduzca a un manejo forestal más acorde a la actual incertidumbre provocada por los cambios globales.

