

PROYECTO DE INVESTIGACION APLICADA (PIA 10072)

Prácticas de manejo y dinámica de la materia orgánica, nitrógeno y fósforo en forestaciones de sauce con atajarepuntos en el bajo delta del Paraná

Ceballos Darío S.*¹, García Cortes Manuel ², Fernández Tschieder Ezequiel ¹ y Cerrillo Teresa ¹

La instalación de sistemas productivos en ecosistemas vulnerables pueden ser críticas para el estado y funcionamiento de los mismos, dependiendo de las alteraciones que se realicen sobre las funciones ecosistémicas tanto por el tipo e intensidad de la intervención, como por la escala de las mismas. Los humedales se encuentran entre los ecosistemas que más servicios ecosistémicos brindan a las sociedades, si bien hasta las últimas décadas del siglo XX el manejo más utilizado para estos sistemas consistió en su drenaje y reemplazo por sistemas y modelos de producción de tierras no anegadas, se reconoce en forma creciente que bajo su condición hidrológica típica prestan valiosos servicios hídricos, químicos y biológicos, entre otros, lo que ha obligado a revisar sus prácticas de uso y manejo.

El Bajo Delta del Paraná (Argentina) constituye un mosaico de islas y humedales de 17000 km² dentro de los cuales las plantaciones forestales cumplen un rol socioeconómico relevante para los distintos actores sociales. De las 83370 ha forestadas con salicáceas en el Delta del Paraná, el 83 % está constituido por plantaciones de sauces (MPF, 2012), principalmente en sistemas abiertos a los flujos hidrológicos, requiriendo menores modificaciones en los humedales respecto a las forestaciones de álamos o sistemas agrícolas, los cuales se instalan en sitios altos y con elevado riesgo (álamos) o necesariamente dentro de sistemas cerrados a los flujos hidrológicos y con gestión de los mismos (Egreso e ingreso de agua). A pesar de la historia de estos sistemas productivos en los territorios delteños y la importancia como economía regional, las forestaciones de sauce son uno de los sistemas menos investigados, con escasos conocimientos científicos para la toma de decisiones a nivel de predio, tanto por su productividad como de su interacción con el ambiente, aspecto de gran importancia ante la media sanción (2014) en el Congreso de la Nación Argentina de la “Ley de presupuestos mínimos para la conservación, protección y uso racional y sostenible de los humedales”. Por otro lado, los diferentes actores sociales han generado, a partir de la experiencia y del diálogo entre ellos, saberes donde se basan sus decisiones de manejo. En esta investigación, nos propusimos analizar los procesos vinculados a la dinámica del carbono y los principales nutrientes con el fin de comprender el funcionamiento de estos sistemas y compatibilizar la conservación de los recursos con los factores que determinan la productividad de estas forestaciones. El desarrollo de este análisis fue en conjunto con los productores, donde los mismos participaron de espacios de co-construcción, producción y reflexión de los conocimientos obtenidos y compartieron los saberes populares en los cuales basan sus decisiones de manejo.

Nuestra investigación se llevó a cabo a partir de un diseño experimental, representatividad en las plantaciones de sauces seleccionadas tanto de material genético, edad, manejos, gestión del agua, muestreos de vegetación y suelos, desarrollo de modelos de estimación de biomasa, análisis químicos varios, estimación de contenido de nutrientes y la exploración de índices que relacionan extracción con contenido de nutrientes en suelos y con algunos flujos que permiten comprender estas relaciones. Por otro lado, se han desarrollado tres talleres participativos con distintos actores sociales, principalmente productores grandes, medianos y familiares, en los que se

* ceballos.dario@inta.gov.ar P. de las Palmas y C. L. Comas.- CC14-CP 2804. Campana, provincia de Buenos Aires.

1. Estación Experimental Agropecuaria Delta del Paraná (INTA). +54 3489 460075
2. Agencia de Extensión Rural Delta (INTA).

han complementado los resultados biofísicos obtenidos con los saberes tácitos y experiencias para finalmente abordar a un ranking de prácticas sugeridas.

Los resultados corresponden a 10 plantaciones de sauce clon `A 131-27` y el clon `A 13-44` distribuidas en Delta Entrerriano y Delta Frontal, todos los rodales constituyen plantaciones cercanas a la edad de corte y plantadas a diferentes densidades, existiendo plantaciones entre 400 a 1000 arb ha⁻¹, con Diámetros a la altura del pecho medios de 18 a 22 cm y Altura medio de 16 a 23 m, todos los sitios estuvieron siempre bajo uso forestal y en general constituían el segundo ciclo, además incluían una gran heterogeneidad de gestión de agua tanto dentro de terraplenes y con suelos drenados donde los productores gestionan el agua, y otras en campos abiertos a los flujos hidrológicos.

BIOMASA FORESTAL

La biomasa forestal seca total de los rodales muestreados fue variable para ambos clones de sauce. Para el clon A 131-27 y en sitios con densidades elevadas (> 800 arb ha⁻¹), la biomasa total fue de aproximadamente 120 Mg ha⁻¹ para sitios cerrados a los flujos de agua y, en sitio abiertos superó los 180 Mg ha⁻¹. Para este mismo clon y en los sitios con densidades bajas (<700 arb ha⁻¹), y con gestión del agua acumuló cerca de 120 Mg ha⁻¹, mientras que el restante acumuló menos de 80 Mg ha⁻¹, con 2 años menos de crecimiento. Para el clon A 13-44, los rodales de sitios con mayores densidades y a igualdad de edad (10 años) acumularon distintas biomásas, entre 100 y 160 Mg ha⁻¹, el restante rodal acumuló menos de 60 Mg ha⁻¹, siendo este un sitio con densidades menores a los anteriores, 1 año menos de crecimiento y con acumulación de agua sobre el suelo y napa freática elevada. La densidad y la gestión del agua fueron determinantes para productividad y la acumulación de biomasa, obviamente la edad tiene un efecto relevante, variable difícil de unificar en ensayos de campo realizados sobre plantaciones existentes.

Para ambos clones y en todos los sitios, la acumulación en los compartimentos fue similar, siendo el fuste (75 %), seguido por las ramas (13 %), corteza (10 %) y hojas (2 %); este mismo patrón fue estimado en plantaciones de álamos en el Bajo Delta del Paraná (Ceballos y col. 2009).

MINERALOMASA

El contenido de carbono (C) de las plantaciones siguen los patrones estimados y mencionadas para la biomasa total, los valores absolutos pueden consultarse en las publicaciones en Ceballos y col. 2013, con valores que fueron desde los 25 a 80 Mg C ha⁻¹, de los cuales el 85 % se extrae en la cosecha como madera para pasta celulósica o tablero de partícula, esto determina que el C secuestrado sea inmovilizado durante 2 o 20 años respectivamente, según sea el producto final.

En ambos clones, tanto para N y P, los patrones de acumulación fueron, en orden de magnitud, el siguiente: fuste, ramas, corteza y hojas. Si se realizara una tala rasa en estos rodales, se extraería en la cosecha el 62 % y 66 % del N y P almacenado respectivamente.

CARACTERÍSTICA DE LOS SUELOS

Todos los suelos se formaron a partir de la acumulación de material aluvial, son suelos jóvenes con escaso grado de desarrollo pedogenético y rasgos hidromórficos intensos, condiciones reductoras y déficit de oxígeno libre (orden de los entisoles). Específicamente en el Bajo Delta, estos suelos tienen escaso desarrollo de estructu-

ra, abundante carbono y bajas densidades en los estratos superficiales y presencia de una capa subsuperficial de arcillas montmorillonitas que en campos drenados con bajo contenido hídrico del suelo constituye una impedancia física para el desarrollo radicular (resistencia a la penetración > 2,5 MPa), determinando diferente capacidad de soporte de los suelos.

El pH de los suelos se encontró en valores habituales en el Bajo Delta y en perfiles algún grado de drenaje en los mismos, extendiéndose de 4 (extremadamente ácido) a 6 (moderadamente ácido). Estos suelos poseen una baja concentración de fósforo disponible (Pd) y aceptables de fósforo total (Pt), en ninguno de los estratos de los distintos perfiles el Pd supera el 4 % del Pt, probablemente asociado a los bajos valores de pH y la concentración de hierro de estos suelos que predispone a la precipitación de las formas disponibles del fósforo.

ESTABILIDAD NUTRITIVA DE LOS RODALES

Al relacionar la extracción en fuste y corteza con el contenido de N total hasta los 50 cm de profundidad se estimó que el suelo puede abastecer con suficiencia el N almacenado en estos rodales, con un Índice de Estabilidad de las Plantaciones (IEP) menor a 1, lo que determina estabilidad nutritiva para este nutriente, con N suficiente en todos los suelos para más de 17 ciclos de sauces.

Las estimaciones para P al considerar el contenido de P total hasta los 50 cm de suelo son similares que para N total, con estabilidad nutritiva para este nutriente y con P para abastecer a más de 26 ciclos de sauces. Sin embargo al considerar el P disponible se encuentran suelos con inestabilidad nutricional para este nutriente, sin embargo es necesario un análisis de flujos y de productividad anual para determinar la criticidad de este nutriente.

ALGUNAS REFLEXIONES Y DESAFÍOS A FUTURO

Los patrones de acumulación de biomasa y C son similares a los estimados en álamos para estos territorios.

Aproximadamente el 65 % del N y P almacenado se extraería en la cosecha en forma de madera y corteza, quedando el restante 35 % como restos de cosecha y ciclando en el sitio, es de resaltar la importancia de conservar la estabilidad nutritiva de los sitios a partir de no quemar las ramas y hojas o, incluso, incorporarlo al suelo para aportar a la estructura masiva de los suelos y flujos hídricos edáficos.

La sostenibilidad nutritiva de los sitios, evaluada a partir del IEP, es estable para N y P y cuando se consideran los contenidos totales de estos nutrientes en el suelo. Sin embargo, al considerar el P disponible del suelo y para algunos los sitios, el IEP presenta inestabilidad, es necesario analizar los flujos y productividades anuales para determinar si este nutriente es críticos para el crecimiento de los rodales.

Las plantaciones de álamos y sauces en el Bajo Delta, además de tener un rol socioeconómico relevante para los distintos actores sociales de las islas, son sustancialmente menos extractivas que los cultivos agrícolas más generalizados en los territorios continentales aledaños.

Los resultados biofísicos tienen relación con los criterios que a prueba y error utilizan los productores para definir intervenir con una práctica de manejo (Resultados presentados en informe final de proyecto).