



PRODUCCIÓN FORESTAL EN EL URUGUAY - BALANCE Y PERSPECTIVAS

ABRIL 2021

Tabla de contenido

RESUMEN EJECUTIVO	3
1. INTRODUCCIÓN	5
2. CONTEXTO HISTÓRICO.....	6
3. PLANTACIONES FORESTALES EN EL MUNDO Y EN URUGUAY.....	8
4. SUELOS OCUPADOS POR LA FORESTACIÓN	8
5. FORESTACIÓN, SUELOS Y AGUA	10
6. FORESTACIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO	11
7. FORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN DE TIERRAS	12
8. FORESTACIÓN Y OTROS RUBROS AGROPECUARIOS: GANADERÍA Y AGRICULTURA	13
9. FORESTACIÓN Y LOGÍSTICA.....	13
10. FORESTACIÓN E INGENIERÍA DE SISTEMAS	13
11. FORESTACIÓN E INDUSTRIA.....	15
12. FORESTACIÓN Y EMPLEO.....	16
13. BIOECONOMÍA Y EL FUTURO DE LA INDUSTRIA FORESTAL EN URUGUAY Y EL MUNDO	16

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento actualiza los aspectos científicos, técnicos y productivos de la cadena forestal en base al conocimiento y la experiencia de integrantes de nuestra Academia.

El Congreso Mundial de Academias de Ingeniería, Tecnología y Ciencias organizado por Uruguay en el año 2018 se enfocó en “El desarrollo sustentable de sistemas agrícolas y forestales” y contó con expertos de todo el mundo cubriendo las diversas etapas de la producción forestal y los aspectos industriales, logísticos y ambientales. Se destacaron: el nivel de avanzada de la sustentabilidad de la producción y la conservación de suelos en Uruguay, el rápido desarrollo de mercados de productos forestales con mayor valor agregado, el rol de la forestación en la mitigación del efecto invernadero, la importancia creciente de las forestaciones de rápido crecimiento para abastecer la alta demanda de productos sustentables, la innovación en transformaciones químicas y mecánicas de la madera como camino hacia una economía circular menos dependiente de recursos fósiles y la conclusión de que todas las ramas de la Ingeniería deben aportar respuestas ante los desafíos que quedaron planteados.

En Uruguay, desde las primeras “islas” de eucalipto plantadas en el país en el siglo XIX, pasando por el impulso de la CIDE en los años 60, por la Ley 13.723 de 1968 y por la Ley Forestal 15.939 de 1987, llegamos a un presente con 1,0 millón de hectáreas plantadas y 835 mil de bosque natural protegido y con certificaciones para asegurar su sostenibilidad.

Los suelos para la forestación han sido un tema central. La Ley 15.939 definió “terrenos forestales” y “zonas de prioridad forestal”. Se basó en Grupos CONEAT, donde predominan suelos clases VI y VII de la clasificación general de aptitud de uso del USDA. Los grupos CONEAT no son unidades cartográficas básicas de suelos, sino que constituyen áreas homogéneas, definidas por su capacidad productiva en términos de lana y carne bovina y ovina, lo que actualmente hace cuestionable su uso, considerando que desde esa clasificación CONEAT, Uruguay ha cambiado drásticamente el uso de la tierra.

En la habilitación de plantaciones forestales, para el primer paso de la Evaluación de Impacto Ambiental, consistente en determinar la aptitud de los suelos afectados, los expertos recomiendan realizar un mapeo detallado (separando suelos y fases) de las áreas en las que se proyecta forestar, interpretado en otro mapa de capacidad de uso USDA. No existiendo más incentivos para forestar, no parece correcto seguir usando la calificación de Prioridad Forestal y en cambio se debería hablar de suelos aptos pasibles de ser forestados.

La investigación para reducir el impacto sobre suelos, agua y fauna fue recogida en las prácticas silvícolas. Hoy no existe cultivo de mayor protección contra la erosión que el forestal y, después de 30 años de plantaciones, tampoco se constatan impactos que afecten negativamente a otras producciones agropecuarias ni a la disponibilidad de agua para uso humano.

Midiendo emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), en Uruguay el sector agropecuario es determinante para un balance negativo (remoción neta positiva) de CO₂; o sea que secuestra más CO₂ que todo lo emitido por todos los demás sectores (Energía, IPPU y Residuos). Las plantaciones forestales

realizadas en el país entre 1990 y 2017 capturaron más carbono que todo lo emitido por el resto del Uruguay, en el mismo período.

La producción forestal mejora la matriz energética nacional, a través del uso de la leña y los residuos de biomasa, tanto directamente como en la generación eléctrica, que a partir de biomasa es “firme” a diferencia de otras energías renovables del país.

Desde un comienzo la ganadería ha sido una herramienta de control de vegetación en áreas no plantadas, cortafuegos, tierras no aptas, disminuyendo además los riesgos de incendio. Al mismo tiempo, el abrigo y sombra para el ganado genera ganancias productivas importantes. Ante los actuales cuestionamientos ambientalistas que enfrenta la cadena cárnica por las emisiones de GEI, la forestación podría ser parte de una estrategia para diferenciar la carne producida en el país.

La cosecha forestal incrementó fuertemente la carga transportada en el país, estresando la infraestructura existente y promovió transformaciones logísticas relevantes: desde nuevos puertos privados y transporte fluvial hasta la construcción del Ferrocarril Central. Se recomienda que, al evaluar futuras plantaciones, además de las condiciones agronómicas del suelo, se priorice también la cercanía de la ubicación respecto de los centros de consumo.

La madera disponible, inicialmente exportada en bruto, viabilizó la instalación de industrias de transformación mecánica (madera aserrada, tableros, carpintería de obra, madera de embalaje, muebles, molduras, etc.) y de dos plantas de celulosa. El desarrollo actual de las plantaciones hace que, además de una tercera planta de celulosa, también se proyecten nuevas líneas de producción con tecnologías de primer nivel en la ingeniería de maderas, como tableros CLT y tableros TRP, y se promueva desde el gobierno su uso en la construcción en el país.

Actualmente existen 25.000 empleos (directos, indirectos e inducidos) vinculados al sector forestal, una demanda laboral importante por sí y comparativamente con otras producciones tradicionales. El empleo forestal ha mejorado las condiciones laborales en el ámbito rural y desde un comienzo incorporó trabajo para mujeres. El trabajador forestal utiliza equipos y herramientas que requieren habilidades especiales con una importante capacitación.

Finalmente, se identifican nuevos desafíos y oportunidades que, como país y como profesionales de las Ingenierías, deberemos encarar en el corto, mediano y largo plazo para el mejor aprovechamiento de los recursos nacionales mediante la cadena forestal, promoviendo la bioeconomía y la “economía circular” como señala la estrategia Uruguay 2050.

1. Introducción

En cumplimiento de sus cometidos específicos, la Academia Nacional de Ingeniería de Uruguay asume su compromiso con el desarrollo sustentable de actividades básicas para el país, en este caso analizando la producción agrícola y forestal dentro del marco del concepto de bioeconomía.

El presente documento tiene como objetivo actualizar y profundizar en relación a la cadena productiva forestal, partiendo de la experiencia de los miembros de la Academia sobre temas que hacen a la posición de Uruguay respecto a la producción agroforestal.

Una base muy importante para este documento son los trabajos presentados en el Congreso Mundial de Academias de Ingeniería, Tecnología y Ciencias realizado en Uruguay en el año 2018, que tuvo como tema “El desarrollo sustentable de sistemas agrícolas y forestales”. Este Congreso reunió expertos de todo el mundo, aportando y discutiendo información de nivel técnico y científico sobre producción, aspectos industriales, logísticos y ambientales, incluyendo también un análisis de aspectos de la educación e investigación y una visión de futuro hacia la inserción en una Economía Circular.

Algunas de las conclusiones de dicho Congreso fueron:

- *La posición de Uruguay en las prácticas de producción de materia prima bajo normativas y certificaciones que promueven su sustentabilidad es de avanzada.*
- *La existencia de políticas de mejora genética forestal y en las prácticas productivas, que están totalmente en línea con las actuaciones regionales y mundiales, con preocupación creciente en aspectos de monitoreo y desarrollo considerando el cambio climático y su impacto.*
- *En un sentido similar, la producción agrícola de Uruguay resulta un caso ejemplar en lo que respecta a normativas de planificación y ejecución, destacándose su política en Conservación de Suelos, que ha sido reconocida internacionalmente, en particular por la FAO.*
- *La conciencia mundial del fenómeno de incremento de gases de efecto invernadero y su impacto en el cambio climático, visualizándose una agenda de aplicación de innovación y tecnología para evolucionar a la bioeconomía.*
- *Las tendencias del desarrollo económico y social muestran una concentración geográfica de los “nuevos mercados” ubicadas en sitios que, por su estructura social y crecimiento demográfico, resultarán incapaces de autoabastecerse, en un mediano plazo.*
- *La relevancia de las plantaciones forestales en la protección y recuperación del suelo y el rol del área bajo bosques en el mundo en el efecto invernadero, lo que impulsa al incremento de la superficie actualmente bajo plantaciones, y el rol protagónico de América del Sur en este sentido.*
- *La importancia creciente de las forestaciones de rápido crecimiento para abastecer la alta demanda de productos sustentables.*
- *La aplicación de soluciones logísticas para viabilizar la satisfacción de mercados alejados geográficamente resulta de gran importancia. Aparece así la conveniencia de viabilizar la concentración de industrias que promuevan un mayor agregado de valor.*
- *Alrededor de la industria de la celulosa, aparece la de producción de lignina, bioproductos y biocombustibles. Asimismo, la existencia de plantas de celulosa viabiliza la sostenibilidad económica de los regímenes de manejo forestal orientados a la producción de madera sólida, contrachapados, CLT, etc. al ser un mercado para la madera fina generada en dichos sistemas (raleos y trozas de bajo diámetro).*
- *Cerca de las plantaciones forestales, aparecen las industrias del aserrío y de tecnologías de ingeniería de maderas que resultan en paneles laminados con aplicaciones en la construcción y diseño. En este sentido, los paneles CLT actualmente permiten la construcción de viviendas de madera en altura, sin necesidad de otros productos.*
- *Se requiere el aporte de todas las ramas de la Ingeniería (Agronómica, Logística, Civil, Industrial, Química, de Sistemas, etc.) para el desarrollo de las respuestas a los desafíos que quedaron planteados.*

2. Contexto histórico

Antes del nacimiento de la Nación, en el territorio que hoy ocupa Uruguay, a principios del siglo XVII Hernandarias introdujo la ganadería la cual tuvo un extraordinario crecimiento gracias al ambiente y a la calidad de las pasturas naturales del lugar. A partir de entonces y hasta finales del siglo XIX el poblamiento y el desarrollo de la economía nacional se basó en la producción ganadera, apareciendo a finales de ese siglo algunos elementos importantes, tanto legales como industriales, que ordenaron y potenciaron dicho desarrollo.

En la época colonial la población se fue formando primeramente con españoles, portugueses y su mezcla con la población indígena, y luego, desde la segunda mitad del siglo XIX, ya en épocas de la República Oriental, con el agregado de nuevos inmigrantes provenientes de diversos países del continente europeo, como Italia, España, Francia, Inglaterra, Suiza, Alemania, etc., que aportaron riqueza de tradiciones y voluntad de establecerse en un país tan lejano y esperanzador para una nueva vida.

El laboreo de la tierra y la plantación de árboles no fue ajeno a este aporte, y existen numerosos documentos que evidencian la visión de la necesidad de valorizar las tierras y dotar al paisaje de otras especies diferentes a las autóctonas. Pasadas cruentas revoluciones, a comienzos del Siglo XX comienzan los programas gubernamentales para la promoción de la forestación¹, así como la introducción y establecimiento de plantaciones forestales icónicas, como las de Lussich en Maldonado². Los productores agropecuarios, prósperos productores rurales, realizaban plantaciones de “abrigo y sombra” para el ganado, que vistas desde el aire semejabán bosquetes (islas) de menos de 1 ha, de formas variadas, y casi constantemente, de *Eucalyptus*: un género introducido en 1853, preciado por su adaptación y madera, usada como madera de uso rural (postes y piques) y leña.

En tanto esto sucedía, se continuaba la tala del monte nativo, en algunas oportunidades con el objetivo del abastecimiento de leña (incluso para Buenos Aires) y fuertemente durante las guerras mundiales, y en otros casos como manera de “ganar campo”.

Una fuerte crisis económica a mediados del Siglo XX llevó a que el gobierno de Uruguay desarrollara un Programa de Desarrollo Nacional (Comisión de Inversiones y Desarrollo Económico, CIDE) con una visión diversificadora de la base agropecuaria nacional, dentro de la cual la agricultura (cultivos de grano e industriales) y la producción granjera eran insignificantes.

La Comisión Nacional de Estudio Agroeconómico de la Tierra (CONEAT) fue creada en la década del 60 con el objetivo de fijar, mediante un índice, la capacidad productiva media del país y la de cada inmueble rural. Su creación obedeció a la idea que tomó cuerpo en esa época, de implementar un nuevo régimen impositivo de tipo finalista, que gravara la productividad intrínseca de la tierra y no la producción.³

Al momento de su creación⁴ solamente se contaba con fotografías aéreas realizadas en todo el país a partir de 1966, un catastro rural iniciado en 1912, y estudios de suelos muy generales a nivel nacional. “El problema planteado fue estimar la productividad de cada padrón en términos de lana, carne bovina y

¹ Pou, Rosario, Forestación en Uruguay- una apuesta al porvenir, 2016.

² Idem

³ Lanfranco, Sapriza, El índice CONEAT como medida de productividad y valor de la tierra, Serie Técnica no.187, INIA, 2011.

⁴ Capurro, M., CONEAT: Reseña de la metodología adoptada para determinar la productividad a nivel predial. Fundación de Cultura Universitaria. Montevideo: 42 pp.1977.

ovina en pie, cuidando de que la misma guardara relación con las unidades de suelo presentes en el mismo”, explicaba Capurro (1977).

Capurro (1977) destacó que el objetivo se logró gracias al esfuerzo colaborativo de 9 organismos e instituciones que involucraron a más de 400 personas. Junto a la recientemente creada CONEAT, participaron en primera fila la Dirección de Suelos y Fertilizantes del Ministerio de Ganadería y Agricultura (DSF-MGA), el Servicio Geográfico Militar (SGM) y la Dirección General del Catastro Nacional (DGCN). El autor hizo mención expresa a la participación de la Dirección General Impositiva (DGI), la Comisión Honoraria del Plan Agropecuario (CHPA), la Asociación Rural del Uruguay (ARU), la Federación Rural (FRU) y las Agremiaciones Rurales del Interior.

Dentro del conjunto de programas formulados por CIDE estaba la promoción de la actividad forestal, que se concretó en la Ley 13.723 de 1968, y la creación de la Dirección Forestal.

En su artículo 1°, dicha ley declara de interés nacional la defensa, el mejoramiento, la ampliación y la creación de recursos forestales, y el desarrollo de las industrias forestales y, en general, de la economía forestal. Define “bosques” y “terrenos forestales” y establece beneficios, créditos y política de protección para los bosques.

Entre 1968 y 1987 (cuando se aprueba la Ley 15.939) se implementó el funcionamiento del Registro de Bosques y exoneración de bosques naturales, así como un breve período de beneficios tributarios que incrementaron las plantaciones forestales existentes en unas 12.000 ha.

La “nueva ley” (Ley 15.939) vio la luz en un contexto donde el rubro lanero venía enfrentando dificultades, por su pérdida de competencia frente a los sintéticos, y la coyuntura con el alto stock regulador del momento, con el retiro de las medidas de protección de Australia y NZ, circunstancias todas que agravaron la situación del pequeño y mediano productor del Uruguay, al mismo tiempo que la madera encontraba oportunidades en un creciente uso para energía en industrias y en las primeras exportaciones; todo esto acompañado de una política de apertura comercial y promoción de inversiones.

Tanto la Ley Forestal de 1968 como la de 1987 y decretos reglamentarios posteriores, identifican los “terrenos forestales” a partir de la calificación CONEAT antes referida.

Entre 1990 y el presente, las plantaciones forestales alcanzaron 1,0 millón de hectáreas y se captaron inversiones nacionales e internacionales en plantaciones, logística e industrias, acompañando los períodos productivos de las distintas especies plantadas, con impactos directos, indirectos e inducidos que no se detienen en el tiempo, en cuanto los ciclos forestales se completan. Un documento realizado por EXANTE en 2020⁵ detalla y contabiliza estos impactos, a nivel socioeconómico y tributario, en los últimos 30 años y realiza un análisis comparativo con otras actividades agropecuarias.

Resulta interesante destacar que la superficie de plantaciones que dio lugar al desarrollo de un complejo entramado de actividades, productos y mercados se realizó de manera creciente entre 1990 y 2020, con un primer período de 17 años con política de incentivos y luego otro de 13 años sin incentivos para plantaciones, en tanto la componente de protección al bosque natural explica el incremento de 35.000 hectáreas de un total de 835.000⁶ a escala nacional.

Asimismo, la alta demanda del mercado mundial por productos forestales certificados impulsó al sector forestal a nivel mundial a la adopción de esquemas de certificación innovadores, donde los intereses

⁵ Exante, Contribución del complejo forestal a la economía uruguaya, diciembre 2020.

⁶ Exante, ídem anterior.

aparentemente conflictuados de las ONGs y la Industria se debieron armonizar en estándares y prácticas de producción y suministro, de forma que los proyectos sean sostenibles desde lo ambiental, social y económico. En nuestro país dicha adopción se inició en los años 2000 y la mayor parte de la forestación y la industria ha adoptado dichos esquemas.

Por último, el sector forestal ha sufrido grandes consolidaciones a nivel mundial para mantener la competitividad. Como ejemplo, los tamaños de plantas de celulosa hace 20 años eran de 400.000 toneladas anuales de capacidad, y hoy para mantener la competitividad a nivel mundial se llega a quintuplicar esa capacidad. Esta consolidación, en oposición a la fragmentación de la producción, hizo que el sector esté muy regulado tanto local como internacionalmente y controlado a través del reporte público, continuo y transparente de sus impactos, y que adopte más rápidamente estándares y prácticas más sostenibles e innovadoras en políticas sociales y ambientales.

3. Plantaciones forestales en el mundo y en Uruguay

Luego de siglos de explotación de madera y deforestación, el Siglo XX marcó el liderazgo del Estado en la conservación: las plantaciones y reforestaciones surgieron como herramienta para reducir esos impactos negativos y mejorar el uso de recursos naturales, produciendo madera en forma sustentable. Tres cuartas partes de las plantaciones realizadas -a escala mundial- desde 1990 tuvieron finalidad productiva.⁷ “El rol de las plantaciones aumentará”⁸, afirma Cordeiro (2018). En 2018 existían 300 millones de ha de plantaciones a nivel mundial, de las que algo más del 10% correspondía a “rápido crecimiento” (35 M ha) y entre ellas, más de 15 M en América del Sur.

A la pregunta de cuánto más se requeriría de plantaciones, Pöyry proyectaba que para el año 2030 se llegaría a abastecer más del 35% de la cosecha anual a partir de plantaciones de rápido crecimiento, aproximadamente 800 a 1000 M de m³ cosechados por año⁹.

Uruguay participa de esta tendencia con 1 millón de hectáreas plantadas, de las cuales aproximadamente 300.000 aún no han sido cosechadas¹⁰ y las restantes 700.000 en términos generales han sido reforestadas con material genético de avanzada. Las técnicas utilizadas desde la producción de plantines y el manejo silvicultural hasta la recepción de madera en puerto/industria son resultado de 30 años de investigación, innovación y desarrollo en materias de ingeniería Agronómica, Logística, Civil, Industrial, Química, Ambiental y de Sistemas, que posicionan al sector como un referente a nivel mundial en el cuidado del medioambiente y sus trabajadores, bajo continua inspección de terceras partes dentro de los distintos programas de certificación.

4. Suelos ocupados por la forestación

La Ley Forestal (15.939) ya referida en el apartado (2), en su art. 5, definió los terrenos forestales y las zonas calificadas de prioridad forestal con criterios que se fueron ajustando en el correr del tiempo, y han sido motivo de estudios de alto nivel técnico, que intentaremos transmitir.

García Préchac¹¹ en una reciente presentación incluyó la definición política de tierras de Prioridad Forestal en la Ley Forestal: “terrenos que, por sus *“condiciones de suelo, aptitud, clima, ubicación y demás características, sean inadecuados para cualquier otra explotación o destino de carácter permanente y*

⁷ Pou Ferrari, Rosario, Forest Plantations and Sustainability: Supplying world's wood and fiber, CAETS 2018.

⁸ Cordeiro, Joao, Pöyry, Who needs more plantations?, CAETS 2018.

⁹ Cordeiro, Joao, ídem anterior.

¹⁰ Exante, Contribución del complejo forestal a la economía uruguaya, diciembre 2020.

¹¹ García Préchac, Fernando - CONEAT vs. Mapa de Suelos; Propuesta a futuro, conferencia, en Debate del Movimiento Por un Uruguay sustentable, 2/3/2021.

provechoso”, así como que el concepto de la “aptitud forestal” responde a una definición técnica de suelos (y tierras ocupadas por suelos) con diferente aptitud para el crecimiento de los árboles.

Según el mismo autor, en 1980 la Dirección de Suelos y Fertilizantes del MGAP¹² (hoy Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables) los clasifica en

- Muy apta sin limitaciones (SL)
- Muy apta con escasas limitaciones (EL)
- Apta con limitaciones (CL)
- Apta con limitaciones por exceso de agua (actualmente con prohibición ambiental)
- Tierras no aptas

Las tierras de prioridad forestal son Unidades o Grupos Coneat (GC), que no representan suelos individuales sino asociaciones, donde predominan suelos clases VI y VII de la clasificación general de aptitud de uso del USDA¹³; son los suelos con baja aptitud de uso para “otra explotación o destino de carácter permanente y provechoso”. Por lo dicho, en los GC de Prioridad Forestal (PF) hay un área minoritaria (pero que puede llegar hasta 40% en algunos casos) con suelos de mejor aptitud de uso general agropecuario que el correspondiente a las clases VI y VII según la referida clasificación del USDA, así como dentro de los GC sin PF (como por ejemplo el 5.02b) existen proporciones minoritarias de suelos con capacidad de uso USDA VI, VII o cercana (dentro de clase IV por alto riesgo de erosión) que coinciden con la definición legal de Prioridad Forestal¹⁴. Como ejemplo, explica el caso de la Serie “Guaycurú”¹⁵, un suelo muy importante en el GC 5.02b (que cubre algo más de 1 millón de hectáreas), el que dependiendo de la inclinación de la pendiente con que se presenta, puede ser Clase IV USDA (apto para cultivos con muchas limitaciones) cuando la pendiente es del 3% o Clases VI o VII, con pendientes de 6 y 10%, respectivamente.”

La cartografía CONEAT incluye 185 asociaciones de suelos (GC) basadas en el croquis de las Zonas de Uso y Manejo de Suelos de Uruguay realizado en 1962¹⁶ y el trabajo de cartografía y caracterización de suelos iniciado en 1965 en el PELS¹⁷; complementados por fotografías aéreas y datos de catastro.

Esto hace que *“los grupos CONEAT no son estrictamente unidades cartográficas básicas de suelos, sino que constituyen áreas homogéneas (“tierras”, como es la referencia de la Ley 15.939) a la escala de trabajo utilizada, definidas por su capacidad productiva en términos de lana y carne bovina y ovina en pie. Esta capacidad se expresa por un índice relativo a la capacidad productiva media del país, a la que corresponde el índice 100. Desde el punto de vista edafológico, CONEAT considera la productividad como la capacidad inicial del suelo para producir un cierto rendimiento por hectárea y por año. Teóricamente, se puede expresar como el porcentaje del rendimiento óptimo que se obtiene en el suelo que ofrece las condiciones más favorables, bajo una tecnología definida”* (op. citado¹⁵). En el mismo documento, también se expresa: *“la principal crítica que se le hace es que utiliza exclusivamente parámetros de producción ganadera que hacen cuestionable su uso cuando se comparan inmuebles con otras aptitudes productivas. Durán¹⁸, destacó que la productividad de carne bovina y ovina en pie y lana fue estimada para campo natural no mejorado, reconociendo que se trató de una definición política y técnica a la vez. Recalcó que, por entonces, no había condiciones para elaborar índices más complejos que incluyeran otros rubros, como los agrícolas.”*

¹² Sganga, J.C. 1980. La aptitud forestal de los suelos del Uruguay. Bol. Téc. No. 6, Ministerio de Agricultura y Pesca/Dirección de Suelos y Fertilizantes.

¹³ US Department of Agriculture.

¹⁴ García Préchac, anteriormente citado.

¹⁵ Nuevo Catálogo de Series de Suelos, provenientes del avance de la cartografía 1:40000 en realización por la Dir. General de Rec. Naturales del MGAP

¹⁶ Lanfranco, B., Sapriza, G., El Índice CONEAT como medida de productividad y valor de la tierra; Serie Técnica No.187, INIA, 2011.

¹⁷ Programa de Estudio y Levantamiento de Suelos, Convenio entre el Ministerio de Ganadería y Agricultura y la Facultad de Agronomía de la Univ. de la República.

¹⁸ Durán, A. 2008 “Índice de productividad CONEAT: origen de los índices, concepto de productividad, nomenclatura y utilización.” Facultad de Agronomía. Universidad de la República.

Finalmente, para zanjar las opiniones dispares acerca de la habilitación de plantaciones forestales, García Préchac afirma : *“a futuro, lo recomendable para el primer paso de la Evaluación de Impacto Ambiental, consistente en determinar la Aptitud de los suelos afectados por los proyectos, es que los interesados presenten un mapa de suelos detallado (separando suelos y fases) de las áreas en las que se proyecta forestar, interpretado en otro **mapa de Capacidad de Uso USDA** de cada unidad cartográfica (porción del terreno en el mapa de suelos)”*.

Además, considera que sería importante que el Uso y Manejo Forestal Proyectado y otros alternativos, sean evaluados en el Proyecto estimando la erosión promedio anual que producirían, usando el modelo USLE/RUSLE (aplicación de la actual normativa de conservación de suelos también en la evaluación de los proyectos forestales).

También, opina que *“al no existir más incentivos para forestar NO ES CORRECTO SEGUIR USANDO EL TERMINO DE PRIORIDAD FORESTAL”*, y se debería hablar de suelos posibles de ser forestados de acuerdo a la definición de prioridad forestal de la Ley Forestal vigente.

5. Forestación, suelos y agua

En otra oportunidad¹⁹ García Préchac explicó que no existe cultivo de mayor protección a los suelos contra la erosión que el forestal, y que, concretamente, en las plantaciones de eucaliptos sobre suelos de Rivera (Acrisoles) el Dr. J Hernández²⁰ encontró incremento de contenido de carbono del suelo, considerándose en toda su profundidad, inclusive la nueva capa (horizonte) orgánico que se forma sobre la superficie del suelo en su uso previo, por depósito de hojarasca y otros restos de vegetación de árboles.

Las plantaciones de rápido crecimiento dejan, al momento de cada cosecha, residuos (hojas, corteza, restos) que determinan una ganancia de carbono en la superficie del suelo; este evoluciona a formas más móviles en un lapso de 2 años, mezclándose con el perfil del suelo, y en tanto esto ocurre, la extracción de nutrientes es muy baja, comparado con cultivos anuales, e incluso con campos “naturales”²¹.

Hernández ejemplifica la exportación de nutrientes en diferentes cultivos (ton biomasa /ha/año) y compara el carbono orgánico del suelo derivado de la especie forestal plantada con el de una pastura nativa, probando una ganancia neta y bruta de carbono superior para el caso de plantación forestal.

Con referencia a la posibilidad de modificar el uso de la tierra de forestación a pastura, García Préchac²² aseveró que en los suelos bajo cultivo forestal no se presentan inconvenientes prácticos, ya que el matar los rebrotes, incorporar residuos al suelo y replantar es una práctica frecuente en la silvicultura actual; los tocones y el mantillo se descomponen (en un plazo de 2 años aproximadamente lo ha hecho el 60% de lo que queda en superficie). Sin embargo, así como el botánico Ing. Bernardo Rosengurt²³ investigó cómo se recomponía la vegetación natural en el caso de un suelo degradado por la actividad agrícola, para conocer cuál sería la evolución de la vegetación luego de un abandono de la forestación se requeriría realizar el trabajo de investigación correspondiente, aunque hay experiencia en otros países como Nueva Zelanda de siembras de pasturas en cobertura.

Agregó, además, como criterio de orientación política, que una transformación como la de la de praderas a forestación debería mantenerse a largo plazo, ya que los suelos toman características de suelos forestales, pudiéndose cambiar de especies y destino, ya que existe además una razón global: la forestación está mucho más acreditada en el mundo para luchar contra el cambio climático.

¹⁹ García Préchac, Conferencia presentada en el Desayuno forestal de la Soc. de Plantadores Forestales, 28/10/20.

¹⁹ Hernández Jorge, DINÁMICA DE LOS NUTRIENTES Y LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO EN LOS SISTEMAS FORESTALES, tesis doctoral en Ciencias Agrícolas, 2016 (premiada por la Academia Nacional de Ingeniería).

²⁰ Hernández, Jorge, La forestación en el Uruguay: impacto en propiedades químicas del suelo y limitantes nutricionales, Seminario la forestación, el suelo y el agua, 2015.

²¹ García Préchac, Fernando, en entrevista radial por el Ing. Agr. E. Blasina en “Tiempo de Cambio”, 24/12/20

²³ Rosengurt, B. Estudios sobre praderas naturales del Uruguay – 5ª contribución, 1946, ROSGAL, Montevideo (Uruguay)

En el Desayuno Forestal, García Préchac citó la síntesis de los trabajos de monitoreo de largo plazo realizados por el Prof. Luis Silveira del IMFIA-FiNG-Udelar²⁴, en dos pares de cuencas, una forestada y otra bajo campo natural, en dos localidades diferentes de Paysandú y Río Negro. Encontraron una reducción de escurrimiento superficial promedio del orden de 18% (esto es buena parte de la explicación de menor erosión), mientras que no se encontraron diferencias conclusivas de la recarga de agua profunda a través del monitoreo continuo de la altura freática. La experiencia en más de 30 años de actividad forestal confirma que no se han constatado impactos que pudieran afectar negativamente a otras producciones agropecuarias ni a la disponibilidad de agua para uso humano.

La investigación llevada a cabo al respecto de suelos y aguas ha realizado aportes muy importantes a las prácticas silvícolas, que se han adecuado a la conservación de estos recursos naturales²⁵.

6. Forestación y cambio climático

Uruguay presenta un perfil bastante particular de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), con una fuerte participación del sector agropecuario en el total de emisiones del país. Alrededor del 75% de las emisiones de GEI nacionales y el 100% del secuestro de carbono (C) corresponden al sector AFOLU (Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la Tierra), resultando en una contribución del 60% al balance neto nacional de GEIs (es decir, emisiones – remociones). El sector AFOLU es protagonista en las emisiones y remociones de CO₂ y en las emisiones de CH₄ y N₂O. Para el año 2017, así como en el total de la serie 1990-2017, el sector agropecuario presenta remociones netas de CO₂ equivalente; esto quiere decir que se secuestra más CO₂ que las emisiones de este gas, compensando las emisiones de CO₂ de todos los demás sectores (Energía, IPPU y Residuos). El aumento del área de plantaciones forestales de los últimos 20 años ha sido la principal causa de estas remociones, a través del secuestro de C en la biomasa de los árboles.

Las estadísticas oficiales²⁶ según las directrices y categorías del IPCC del 2006 muestran la evolución de remociones de CO₂ (expresadas en Gg CO₂ eq) bajo la métrica GWP_{100AR2} vinculadas a forestación entre 1990 y 2017; para *tierras convertidas en tierras forestales - Biomasa*, pasaron de -1.451 a - 10.035; en el caso de *tierras convertidas en tierras forestales - DOM (Materia Orgánica Muerta en el suelo)* pasaron de - 535 a -2.355 (son cifras negativas por ser remociones).

Este hecho está vinculado al incremento de plantaciones forestales que contribuyen de manera determinante a la disminución de las emisiones de Uruguay; a pesar de que en el momento de cosecha se produce una disminución en esta cifra, la misma se repone al crecer o reforestarse las áreas cosechadas, donde además queda -como ya se explicó anteriormente- carbono secuestrado en hojas, residuos y ramas, que se incorpora al suelo.

El secuestro de CO₂ a partir de plantaciones forestales neutraliza todo el CO₂ emitido por Uruguay; esto podría capitalizarse como un atributo “carbono neutral” de la carne que sea acompañada por plantaciones forestales durante su producción según Francisco Bonino.²⁷

En el año 2016, en la reunión de la Comisión de Naciones Unidas para el Cambio Climático, Uruguay se comprometió a:

- *Plantaciones forestales, siguiendo la Política Forestal y cuando así corresponda las Pautas de Gestión Ambiental Forestal.*

²⁴ Luis Silveira y equipo; Efectos de la actividad forestal sobre los recursos suelos y aguas, PROYECTO FPTA-210, Serie: FPTA N° 32, INIA, 2011

²⁵ Methol, Ricardo, Manejo Forestal sostenible con relación al suelo y agua- Implementación, 2015.

²⁶ MVOTMA, Tercer informe bienal de actualización Uruguay 2019 para el IPCC de Naciones Unidas, 2019.

²⁷ Bonino, Francisco, Integración Productiva, presentación realizada en el Desayuno Forestal de la SPF, octubre 2020.

- *Mantenimiento del 100% de la superficie de 2012 de plantaciones forestales con destino abrigo y sombra (77.790 ha) a 2025, incluyendo sistemas silvopastoriles.*

Y como **medidas de mitigación**, entre otras, se compromete a:

- *Aumento del 25% de la superficie de plantaciones forestales con destino abrigo y sombra (20.000 ha adicionales) a 2025, incluyendo sistemas silvopastoriles.*

Asimismo, históricamente la biomasa forestal ha sido usada como fuente de energía; en 2018, la leña representó un 35% de la energía total consumida en hogares y, sumada a restos de biomasa, un 40% de la energía consumida en el sector productivo²⁸.

El sector forestal contribuye con más de 380 MW de potencia instalada para la generación de energía eléctrica, pudiendo cubrir hasta un 20% de la demanda de energía eléctrica en el pico²⁹. Como es conocido, la generación de energía eléctrica a partir de recursos naturales renovables, como la biomasa forestal, representa una importante contribución al balance de gases de efecto invernadero de Uruguay. Un sistema de generación eléctrica con un alto componente de energía renovable, como el nuestro, está compuesto por fuentes de energía mayoritariamente no firmes o variables en el tiempo (eólica, solar, hidráulica) y necesariamente necesita fuentes de energía firme complementarias. El precio de la energía eléctrica generada desde biomasa ha sido del orden de las de otras fuentes alternativas de energías renovables como la eólica, si bien muy superior al precio de la energía eléctrica sobre base hidráulica. Un aspecto adicional a señalar es que la energía renovable basada en biomasa forestal es firme, lo que hace particularmente valiosa y competitiva (si se compara con las alternativas térmicas basadas en combustibles fósiles) como respaldo para las demás energías renovables no firmes que crecientemente participan en la matriz energética del país. Para más información sobre este tema se remite a un documento que hace una revisión general de los cambios realizados y proyectados en la matriz energética por la incorporación de energías renovables, preparado en 2019 por la Dirección de Planificación de la OPP en el marco de la elaboración de una Estrategia Nacional de Desarrollo, Uruguay 2050³⁰.

7. Forestación y Degradación de Tierras

En la Convención de las Naciones Unidas para la lucha contra la desertificación, que para Uruguay significa “degradación de la tierra”, el informe del país de agosto de 2018³¹ presenta la evolución de la degradación en todo el territorio desde 2000 a 2015. Dicho informe concluye que el 65% del territorio no mostró cambios (correspondiendo a lo que estaba y continuó ocupado por campo natural y monte nativo); el 25,6% se degradó (correspondiente al área en que avanzó la agricultura en el período), y el 7,9% mejoró, coincidente con las áreas forestadas.

La evaluación se hace sobre píxeles de 100 ha de todo el país, considerando tres indicadores:

1) Producción de biomasa (medida por el índice NDVI de pasajes cada 10 días de la plataforma satelital MODIS);

²⁸ Exante, Contribución del complejo forestal para la economía uruguaya, 2020.

²⁹ Exante, Ídem anterior.

³⁰ Dirección de Planificación, OPP, Presente y futuro de las energías renovables en Uruguay, Hacia una Estrategia Nacional de Desarrollo, Serie de divulgación - Volumen X, Marzo 2019

²⁹ Ver la siguiente presentación realizada por el Punto Focal, Ing. Agr. A. Blum: (<http://www.inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/INIA%20La%20Estranzuela/Actividades%202018/2%20de%20octubre%20secuestro%20de%20carbono/taller%20nacional%20sobre%20secuestro%20de%20carbono%202%20de%20octubre%20del%202018%20Alfredo%20Blum.pdf>)

2) calidad de la cobertura de la superficie (dentro de la cual, la mejor considerada es la forestal), y

3) evolución de la cantidad de carbono en los primeros 30 cm del suelo (en el caso de Uruguay, tomando como línea de base el mapa digital de carbono en el suelo elaborado por la Dirección de Recursos Naturales del MGAP, para el mapa mundial de carbono en el suelo del ITPS-FAO (ver pág. web³²) y aplicando la modelación de ritmo de cambio sugerida por el Convenio según tipo de vegetación).

Si uno de los tres indicadores empeora en el período, se considera que todo el pixel empeoró. Si no cambió ninguno de los tres indicadores, se considera que no hubo cambio en el pixel considerado. Si uno de los tres indicadores mejoró y los otros permanecieron incambiados, se considera que todo el pixel mejoró.

8. Forestación y otros rubros agropecuarios: ganadería y agricultura

Desde el comienzo de la ejecución del Plan Nacional de Forestación, la ganadería se convirtió en una herramienta de control de malezas en áreas no plantadas, cortafuegos, tierras no aptas, disminuyendo además los riesgos de incendio. Las plantaciones forestales se benefician del pastoreo del ganado en todo su ciclo productivo, contribuyendo al manejo y rentabilizando además la totalidad de superficie afectada a las plantaciones y no forestadas.

En los últimos 10 años, la expansión de la agricultura y la forestación tuvo como resultado la necesidad de encarar prácticas de producción ganadera más intensivas.

Bonino (op.citado²⁵) muestra la evolución entre 1995 y 2015 de índices de producción e insumos que permiten afirmar que la forestación no afectó el desarrollo productivo de vacunos y ovinos, y contribuyó a mejorar su eficiencia y rentabilidad.

Las industrias procesadoras de madera también han promovido sistemas alternativos a la compra de tierras, con diferentes tipos de asociaciones (arrendamiento, medianería y otras formas) con productores agrícola-ganaderos que diversifican su canasta productiva en suelos no aptos para estas explotaciones dentro de su propiedad. Estos mecanismos han mejorado los ingresos de los propietarios de tierras y actualmente representan un ejemplo de silvo-pastoreo sumamente eficiente, ya que después del primer año de plantación, los propietarios de la tierra pueden pastorear los bosques.

Entendido como una complementación necesaria ya en el siglo XX, el abrigo y sombra para el ganado representan ganancias productivas importantes que coinciden con el incremento de área forestada.

Las experiencias nacionales sobre “cultivos intercalares” no generan sinergias entre componentes sino ineficiencias. En el mismo sentido, en el caso de Nueva Zelandia, estos sistemas se han discontinuado.

Las mayores sinergias se logran con pastoreo en torno a las plantaciones forestales: mejor performance animal por acceso a abrigo y sombra (aprovechando su movilidad) y mitigación de riesgo de incendios forestales.

Existe preocupación por cuestionamientos ambientalistas relacionados a las emisiones de GEI de los rumiantes que podrían impactar en la producción de carne; esto lleva a considerar como potencial medida mitigante el desarrollo de una certificación específica para la producción de carne “carbono neutral”.

9. Forestación y logística

³² <http://54.229.242.119/GSOCmap/>

Toda la cadena productiva forestal requiere soluciones logísticas para abastecer en tiempo y forma productos de bajo valor, con condiciones dadas de distancias, trazado y estado de carreteras, y ubicación de puertos.

Un punto incluido en la definición de la política de tierras de Prioridad Forestal en la Ley Forestal (15.939, art. 5°), y al que no siempre se le ha tenido suficientemente en cuenta, es el criterio de la **ubicación** en la priorización de las tierras, que debería ser considerado al mismo tiempo y con similar profundidad que las condiciones agronómicas del suelo. Una forestación que esté cerca de un punto de industrialización de la madera producida, por la reducción de los requerimientos logísticos, produce naturalmente un menor impacto ambiental, mejora la competitividad de su producción y permite bajar el costo inicial y de mantenimiento de la infraestructura requerida.

La incorporación de la producción forestal al transporte nacional determinó un fuerte estrés sobre los medios de transporte. El país pasó de transportar 5.000.000 toneladas del agro en 2002 a más de 20.000.000 de toneladas por año en la actualidad sobre la infraestructura de caminos nacionales y departamentales. La atención de esta demanda agregada ha requerido recursos adicionales, públicos y privados, para atender el mantenimiento y progresivamente el fortalecimiento de los pavimentos. También estimuló innovaciones logísticas muy relevantes, como se vio en el año 2015 en un Seminario sobre Logística Forestal organizado por la ANIU, que discutió las soluciones a las necesidades, problemas existentes y oportunidades. Al transporte bimodal que entonces se mostró (operación camión-barcaza-fábrica) siguió con la apertura de algunas rutas a camiones de mayor capacidad (bitrenes) y la introducción de playas de acopio para la cosecha de madera.

Con la concreción de la planta de celulosa cercana a Paso de los Toros se agrega una nueva demanda que implica muy significativas inversiones en infraestructura y en material rodante, que están siendo desarrolladas con gran esfuerzo por todos los actores intervinientes y el desafío es que esta inversión sea sostenible.

En la actualidad, se está construyendo el Ferrocarril Central, y acondicionando parte del Puerto de Montevideo, para el transporte de celulosa desde la fábrica UPM 2 que comenzaría a funcionar en el año 2022. En lo que respecta a transporte terrestre, recientemente se han incorporado los camiones “tritren”.

La logística de la madera no es sólo una cuestión de mover grandes volúmenes. A ello se suman requerimientos mínimos diarios, en algunos casos de “mix de maderas”, rotación de inventarios, antigüedad y tiempo post corte, y propiedades de las maderas, que, entre otros aspectos, llevaron al indispensable desarrollo de sistemas informáticos de optimización de playas de acopio y control de trazabilidad de maderas.

Considerando la sustentabilidad de toda la cadena de valor forestal, es crucial la sustentabilidad en la logística de dicha cadena. El estado del arte y las líneas de trabajo para futuros desarrollos fueron presentados en la conferencia “Trends for advanced and sustainable logistics” realizada por Mikael Rönnqvist en CAETS 2018 ³³.

10. Forestación e ingeniería de sistemas

Al desarrollo de sistemas para el control de trazabilidad de maderas y optimización de transporte y acopio³⁴ se incorpora más recientemente software especialmente orientado a la industria forestal³⁵, que

³³ Mikael Rönnqvist, “Trends for advanced and sustainable logistics”, Université Laval, Canada, CAETS 2018, Uruguay.

³⁴ Musé, Pablo, Seminario sobre logística forestal, ANIU, 2015.

³⁵ Genexus: Software aplicado a la industria forestal, Montes del Plata, White paper.

ejemplifica el desarrollo en un año de un complejo sistema de seguimientos en gestiones de tareas, calidad, seguridad, capacitación, seguimiento de planes y de análisis de laboratorio, información de rendimientos en cosecha, mantenimientos, etc.

La incorporación de estos sistemas y la disponibilidad de comunicación mejoran tanto cuantitativa como cualitativamente la gestión, y reducen los costos e ineficiencias.

11. Forestación e industria

La industrialización de la producción forestal en Uruguay actualmente está orientada fundamentalmente a dos tipos de transformación: plantas de celulosa y transformación mecánica (aserraderos, contrachapados, etc.).

La cadena celulósico-papelera (que incluye madera rolliza sin tratar, chips, pasta de celulosa, papel y cartón, etc.), actualmente es la de mayor peso dentro del sector, y en la cual participan actores reconocidos mundialmente.

Las industrias de transformación mecánica para la obtención de productos de madera elaborada (madera rolliza tratada, madera aserrada, tableros, carpintería de obra, madera de embalaje, muebles, molduras, etc.) se caracteriza por la coexistencia de empresas extranjeras y nacionales. Una pequeña parte de estos productos se consumen localmente, pero es de notar que el uso de la madera en la construcción en el país es comparativamente aún muy limitado, por lo que desde el Ministerio de Vivienda se ha decidido “promover el uso intensivo de productos de madera en arquitectura y construcción, como forma de incorporar tecnología y agregar valor a la madera, a través de procesos de segunda y tercera transformación (de la madera)”³⁶.

El estado actual de desarrollo de estas actividades industriales a nivel nacional y las oportunidades que se proyectan, incluyendo a las principales firmas del sector, se presentan en el documento preparado por Uruguay XXI “Oportunidades de inversión” SECTOR FORESTAL de diciembre de 2018. También se dispone de más detalles sobre la evolución reciente de su producción en los Anuarios de OPYP A 2018, 2019 y 2020.

Por último, es importante profundizar en las razones por las cuales en los últimos años estamos exportando madera en rollizos, principalmente pino, sin procesar con valor agregado local.

Se debe tener presente que la producción forestal y la cadena de transformaciones se desarrolla en largos y variados horizontes temporales. Hay plantaciones que se han cortado y renovado productivamente varias veces; hay otras que recién hace tres o cuatro años empezaron a cortarse por primera vez: pinos y eucaliptos manejados para producción de madera de calidad. Si bien se está exportando mucha cantidad de esos rolos para Asia, se ha anunciado³⁷ que inversores están avanzando en la concreción de la instalación de una nueva planta para la producción de tableros CLT (contrachapados laminados), un producto de alta tecnología especialmente apto para construcción en altura (edificios de madera); en el mismo sentido, una nueva planta se pondrá en marcha a mediados de 2021 para producir un nuevo tipo de panel para un segmento de mercado de alto valor³⁸. El producto que llegará al mercado con la denominación TRP (tropical replacement panel) es un panel de eucalipto y pino, muy vistoso y sustentable, dirigido a países europeos.

³⁶ <https://www.gub.uy/ministerio-vivienda-ordenamiento-territorial/politicas-y-gestion/tecnologia-madera>

³⁷ <https://www.iciforestal.com.uy/uruguay/27203-uruguay-se-perfila-como-lider-en-construccion-en-madera>

³⁸ Nueva planta de Lumin se pondrá en marcha a mediados de este año, Suplemento El Observador Fin de semana, 20 de marzo, 2021

Esta secuencia de pasos no es algo inusual, ya que éste ha sido el camino del desarrollo de la producción forestal en el país: primero fueron los rolos, después los chips, luego las fábricas de contrachapados y maderas aserradas con valor agregado, siguieron las fábricas de celulosa. Teniendo la disponibilidad de la base forestal ahora es el momento de los productos de ingeniería de maderas y otros bioproductos, que irán llegando, si las condiciones de la inversión en Uruguay se sostienen y amparan.

12. Forestación y empleo

Tomando como base el año 2019, las estimaciones realizadas por Exante (op.citado²⁶) establecen que la cadena de valor forestal abarcaba unos 18.000 empleos directos: 8.600 en Viveros, silvicultura y operaciones forestales, 3.100 en Transporte y 6.300 en las Industrias que realizan la primera transformación.

Considerando además a unos 7.000 empleos indirectos e inducidos adicionales, el sector dio soporte a más de 25.000 empleos en el país.

Relacionando la cantidad de empleos de la cadena de valor forestal con las hectáreas forestadas, se calculan 17 empleos directos por cada 1.000 hectáreas. Para ponerlo en términos comparativos con otras actividades primarias de gran porte que se desarrollan en el país tenemos que: (i) el complejo carne-lana soporta 7 empleos directos cada 1.000 hectáreas., (ii) el complejo soja 9 y (iii) el complejo lácteo, 26.

Existe además un aporte cualitativo, ya que el sector ha contribuido sustancialmente en la formalización del trabajo rural y en la implantación de prácticas y estándares de calidad y seguridad a lo largo de toda la cadena de valor. El trabajador forestal utiliza herramientas informáticas, elabora información en tiempo real y maneja equipos con alta tecnología que requieren habilidades especiales e implican un importante esfuerzo en capacitación. La cadena forestal ha sido además un sector de punta en la apertura de trabajos a la mujer en el ámbito rural.

Proyectando al año 2024, con la tercera planta de celulosa operativa, los empleos (directos, indirectos e inducidos) soportados por la cadena forestal aumentarán sustantivamente a más de 30.000.

13. Bioeconomía y el futuro de la industria forestal en Uruguay y el mundo

La mirada prospectiva de mediano y largo plazo es clave para la definición de una estrategia del desarrollo nacional. Los avances de la actividad forestal en nuestro país durante las últimas décadas han generado un nuevo sector productivo clave por su impacto en las oportunidades laborales, comerciales y de diversificación de la matriz productiva, pero la sustentabilidad de estos avances hacia Uruguay 2050 debe considerar nuevos desafíos y nuevas oportunidades.

La bioeconomía forestal, como subsector de la bioeconomía, ofrece una serie de oportunidades para mejorar la gestión de los recursos forestales e incrementar la diversificación de la cadena, orientada al desarrollo y la aplicación de conocimiento específico con valor agregado. Entre otras cosas, ofrece la posibilidad de posicionar a Uruguay favorablemente en desarrollos de alternativas que permiten reemplazar diversos productos de origen fósil.

En este sentido es muy relevante un informe elaborado por la OPP ²⁹ que propone oportunidades para cada una de las áreas de bioeconomía forestal, con recomendaciones de acción a corto, mediano y largo plazo. El mismo es el resultado de un extenso y profundo trabajo de articulación intersectorial y

construcción de acuerdos entre múltiples actores, desarrollado durante dos años con el apoyo y aporte de expertos locales³⁰ e internacionales³¹.

El trabajo realizado por dichos especialistas se centró en 5 áreas de bioeconomía forestal: manejo de plantaciones, procesamiento mecánico de madera, procesamiento de materiales fibrosos, biorrefinería y bioenergía que presentan distintos grados de desarrollo en el país.

La conclusión del informe es que Uruguay puede ser muy competitivo en estos rubros, destacando para el corto plazo:

- desarrollo de los productos de ingeniería de la madera,
- aumento de la variedad de productos celulósicos,
- desarrollo de bioproductos a partir de residuos de la cadena forestal e industrial.

Esto permitirá un desarrollo integral del recurso forestal, para lo cual se necesitará un trabajo conjunto entre gobierno, sector privado y academia.

Desde esta mirada prospectiva es particularmente relevante la presentación de las mega tendencias al mediano plazo (2030) de los diferentes sectores de demanda y de los diferentes mercados atendidos desde la producción forestal que realizó Joao Cordeiro en el CAETS 2018³².

²⁹ Dirección de Planificación, Oficina de Planeamiento y Presupuesto, Oportunidades para el futuro de la bioeconomía forestal en Uruguay, Hacia una Estrategia Nacional de Desarrollo, Serie de divulgación - Volumen XII. Mayo 2019.

³⁰ Andrés Dieste, Ma. Noel Cabrera, Leonardo Clavijo, Norberto Casella, La bioeconomía forestal en Uruguay desde una perspectiva tecnológica, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. Octubre 2019.

³¹ Rafael Popper, Nina Rilla, Klaus Niemelä, Juha Oksanen, Matthias Deschryvere, Matti Virkkunen (VTT), Torsti Loikkanen (Sapar), Forest-based Bioeconomy Areas in Uruguay and the World, Strategic openings by 2050. Enero 2019.

³² João Cordeiro, Pöyry Management Consulting Oy, Who needs more plantations?, CAETS 2018 Montevideo, Uruguay