



# Seminario-Taller

## "Condiciones y desafíos actuales del Ejercicio Profesional de la Ingeniería Agronómica y Forestal"

*La Plata, 3 de Septiembre de 2024*

La actividad profesional del Ingeniero Forestal: una mirada desde la docencia en la Facultad.

**Ing. Ftal. Fabio G. Achinelli**

[fachinel@gmail.com](mailto:fachinel@gmail.com)

+ 54 9 221 5 225 578

# 1- Comentarios iniciales

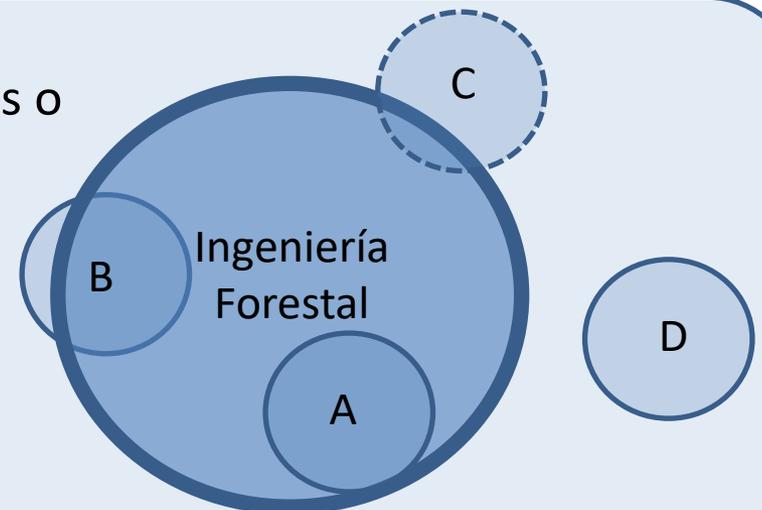
- Me voy a referir al ejercicio profesional del Ingeniero Forestal, pero todos los conceptos generales se aplican también al Ingeniero Agrónomo.
- **Comencemos con una definición: "El Ingeniero forestal es un profesional que aplica principios, técnicas y prácticas ingenieriles en la producción sostenible de bienes y servicios forestales".**
- La ingeniería forestal involucra actividades diversas y se realiza en distintos contextos y organizaciones: las percepciones / SESGOS hacia la profesión pueden cambiar fuertemente según éstos.
  - profesional libre
  - empresa forestal privada (PyME; Nacional; Transnacional)
  - otra organización privada (Cooperativa; grupo CREA)
  - sector público (nacional, provincial; direcciones de bosques, SENASA; INASE)
  - instituciones educativas (universidades)
  - organizaciones públicas de ciencia / tecnología (CONICET; CIC; INTA)



# 1- Comentarios iniciales (cont.)

- Casos de ingenieros que (como yo) siempre trabajaron en un mismo lugar u organización, y otros que han cambiado de trabajo / lugares al menos una decena de veces en su carrera.
- Colegas trabajando en Misiones, Corrientes, Salta, Tierra del Fuego; distintos contextos territoriales.
- Por ejemplo, en Tierra del Fuego, en Investigación (CADIC); en el Ministerio de Producción y Ambiente; como profesional libre; o no se dedican a la profesión.

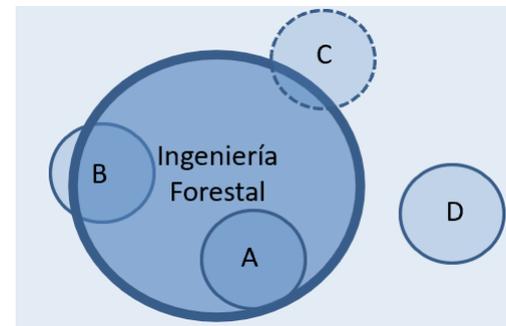
- Si bien es muy difícil clasificar las actividades o perfiles en forma absoluta, es útil y necesario para la **identidad como profesional** visualizar cuán cerca o lejos están dichos perfiles de la Ingeniería Forestal propiamente dicha.





# 1- Comentarios iniciales (cont.)

- Soy Ecólogo e Ingeniero Forestal; tengo 57 años y desde que me gradué mi principal trabajo ha sido en la UNLP; inevitablemente esta exposición tiene un enfoque o sesgo personal.
- Parece un contrasentido, pero me voy a referir a la actividad profesional teniendo muy escasa experiencia en la actividad privada como profesional libre o en organizaciones (empresas, cooperativas).
- Pese a ello, creo que la exposición puede aportar algunos conceptos útiles, analizando la profesión desde la docencia, frecuentemente con una mirada autocrítica (de la labor docente).





## 2- Ejes temáticos a desarrollar

- mi exposición tiene como contexto el Módulo I: Discusión y análisis conceptual de las Incumbencias Profesionales y las Actividades Reservadas a las titulaciones.
- no voy a abordar en detalle las incumbencias y actividades reservadas, sino que más bien me voy a referir a ellas abordando los aspectos generales que se vinculan con el **fortalecimiento de la actitud profesional para la intervención**.

Los ejes a los que voy a referirme son:

- CONDICIONES en el ejercicio profesional
- DESAFÍOS que se desprenden de esas condiciones
- EL "PERFIL IDEAL" del Ingeniero para hacer frente a los desafíos

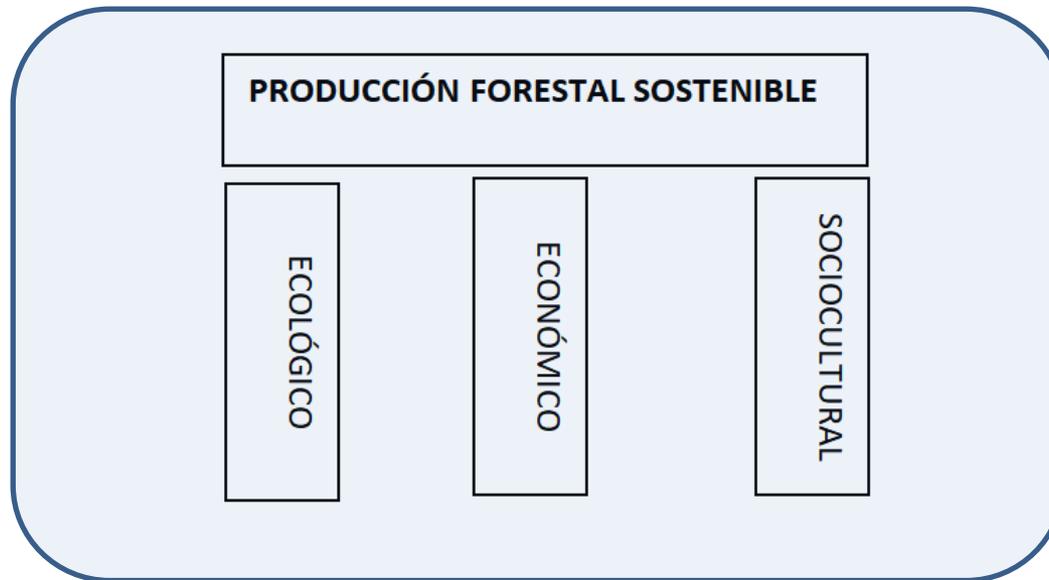
Alcances del título: lo define  
FCAyF en función de su  
PERFIL  
PROFESIONAL

Actividades  
reservadas: lo define  
res 1254-18

### 3- Condiciones en el ejercicio profesional.

Retomamos la definición: *el Ingeniero forestal es un profesional que aplica principios, técnicas y prácticas ingenieriles en la producción sostenible de bienes y servicios forestales.*

La definición enmarca en forma muy general las condiciones en las cuales el Ingeniero Forestal realiza su actividad en la actualidad.



Sustentabilidad basada en tres pilares

## 3- Condiciones en el ejercicio profesional (cont.)

Condiciones actuales respecto de las pasadas vistas mediante un ejemplo: la cuenca forestal del bajo Delta del Paraná.

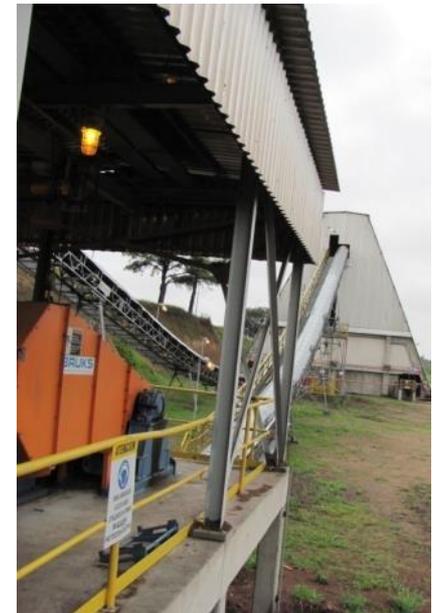
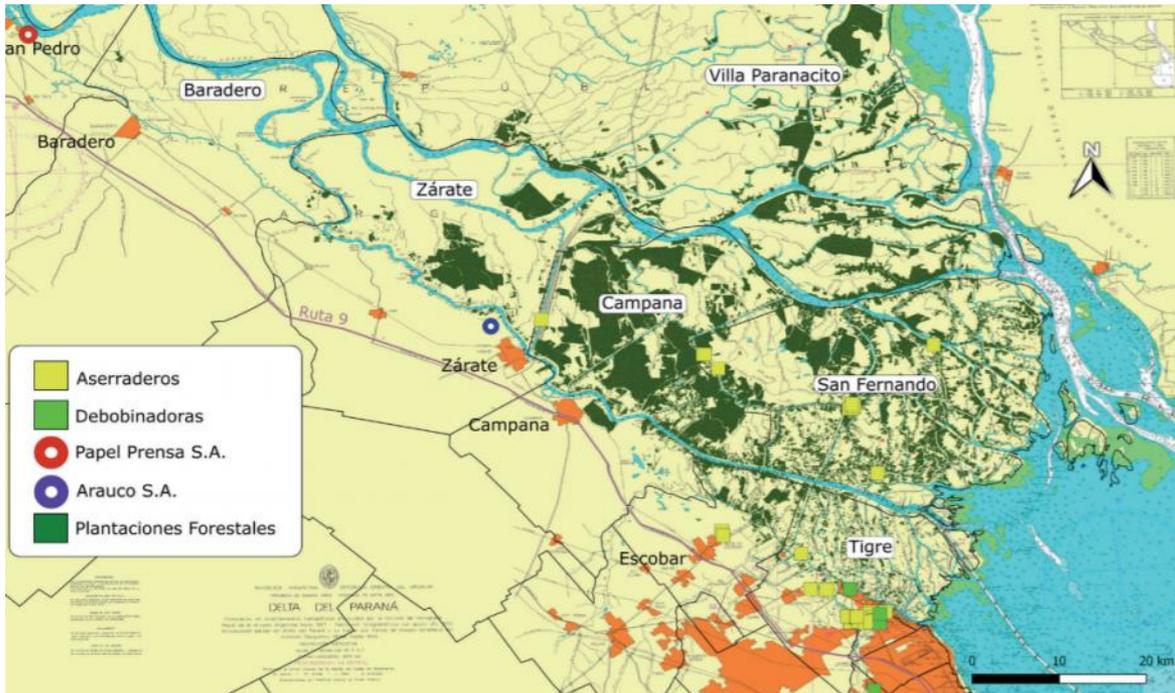


Salicáceas en Argentina: líder sudamericano en producción desde el siglo pasado; tercer cultivo forestal nacional, Delta región de cultivo de sauces más importante del mundo.



# 3- Condiciones en el ejercicio profesional (cont.)

Condiciones actuales respecto de las pasadas vistas mediante un ejemplo: la cuenca forestal del Delta del Paraná.





## 3- Condiciones en el ejercicio profesional.

Condiciones actuales respecto de las pasadas vistas mediante un ejemplo: la cuenca forestal del Delta del Paraná.

	Década de 1970 - 80	Actualidad
Producción	Madera triturado (papel de diario) y aserrado; Mimbres	Madera triturado (papel de diario y embalaje; tableros) y aserrado; Mimbres. Forraje ganado bovino SSP; Servicio bienestar animal SSP ; Turismo; dendroenergía; Servicios ecosistémicos; Fijación de gases efecto invernadero; Productos forestales no madereros Competencia uso de la tierra inmobiliario
Contexto social	Grupos familiares numerosos y presentes en la isla (Isleños) Disponibilidad de mano de obra Poca importancia a la seguridad e higiene en el trabajo	Escasas familias isleñas viven en el Delta Dificultades para conseguir mano de obra Seguimiento estricto del cumplimiento de normas de seguridad e higiene en el trabajo; aplicación de mecanismos de consulta y participación a la población.
Aspectos ambientales	Sistemas orientados al rendimiento y rentabilidad; escasa conciencia ambiental vegetación nativa percibida como improductiva; humedal visto como un área a "sanear", ej. mediante endicamientos y drenaje, y por tanto transformable. Adversidades biológicas a "combatir"; escasas restricciones al uso de agroquímicos.	Sistemas orientados a la producción sostenible, por tanto considerando la minimización de impactos ambientales. Humedales vistos como áreas de alto valor de conservación y de producción de servicios ecosistémicos. Adversidades se manejan y la vegetación nativa se intenta conservar. Mecanismos de certificación forestal bajo normas internacionales (FSC)

## 3- Condiciones en el ejercicio profesional (cont.)

Algunos conceptos generales que emergen de las condiciones actuales, y que impactan en la actividad del Ingeniero Forestal:

### A- Los paradigmas de economía circular y bioeconomía.

**Economía circular:** Se presenta como el espacio económico donde el valor de los productos, materiales y recursos se mantiene en la economía el mayor tiempo posible, y la generación de residuos se minimiza. Regla jerárquica de las tres R: reducir, reutilizar, reciclar.



**Bioeconomía:** en el marco de la economía circular, consiste en la producción sustentable de bienes y servicios a través del uso o transformación de recursos biológicos renovables (produce no solo alimentos, sino también materiales, energía y servicios).

### 3- Condiciones en el ejercicio profesional (cont.)

Algunos conceptos clave que emergen de las condiciones actuales, y que impactan en la actividad del Ingeniero Forestal:

#### **B- Entornos complejos - trabajo cada vez más interdisciplinario.**

Debido a las múltiples variables y disciplinas vinculadas con los problemas productivos, se abordan en forma creciente por grupos de trabajo, lo cual implica dinámicas diferentes a las de un trabajo individual, ya sea en la toma de decisiones como en la discusión de las soluciones.





## 3- Condiciones en el ejercicio profesional (cont.)

Algunos conceptos clave que emergen de las condiciones actuales, y que impactan en la actividad del Ingeniero Forestal:

### C- Tecnologías de la información y la comunicación (TICs).

- internet; internet de las cosas; almacenamiento de información en la nube
- elevada capacidad computacional en dispositivos móviles (smartphones)
- sistemas de posicionamiento global
- sensores remotos, plataformas SIG (google earth engine)
- entornos de análisis cuantitativo de datos (R)
- algoritmos para el análisis de la información (inteligencia artificial; IA)
- **inteligencia artificial generativa (IAG)**
- vehículos autónomos; drones
- sistemas de monitoreo de variables ambientales en tiempo real



# 3- Condiciones en el ejercicio profesional (cont.)

Algunos conceptos clave que emergen de las condiciones actuales, y que impactan en la actividad del Ingeniero Forestal:

## C- Tecnologías de la información y la comunicación (TICs).



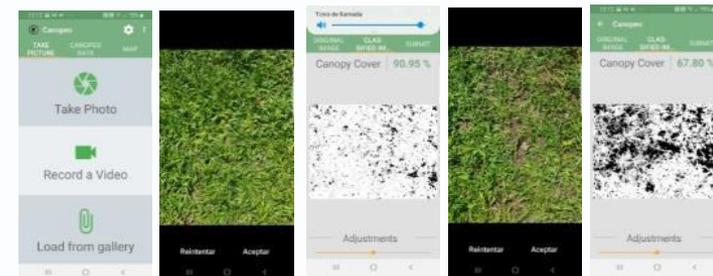
Fonte  
Eng. José Baptista  
CMPC  
Workshop - Uso de drones na silvicultura  
Luz 2018



<https://www.youtube.com/watch?v=ffr8iDicY9I>

Monitoreo de coberturas por apps.

Ej. Canopeo app  
(<https://canopeoapp.com/#/login>)





## 4- Desafíos en el ejercicio profesional

Las condiciones que enmarcan la actividad profesional también representan desafíos.

### A- Los paradigmas de economía circular y bioeconomía requieren:

- formación ecológica que confiera al ingeniero una percepción más amplia e integral de los agroecosistemas.
- que el ingeniero tenga capacidad de adaptación y creatividad para buscar oportunidades productivas (mercado de bonos de carbono) en el marco de dichos paradigmas, así como para adecuar los sistemas actuales a los mismos (certificaciones).
- que tenga una sólida formación técnica sobre procesos productivos en general, y sobre las cadenas de valor agropecuarias y forestales en particular.



## 4- Desafíos en el ejercicio profesional (cont.)

Las condiciones que enmarcan la actividad profesional también representan desafíos.

**B- La complejidad del entorno productivo y la dinámica de trabajo interdisciplinaria requieren:**

- capacidades profesionales "blandas", tales como:
  - comunicación efectiva: para expresarse (forma oral, escrita) y para saber escuchar.
  - adaptabilidad
  - capacidad de trabajo colaborativa
  - pragmatismo y habilidades en gestión de grupos de trabajo
- y por sobre todo, tener claro en el grupo cuál es mi rol profesional principal, así como en cuáles voy a colaborar en forma secundaria.



## 4- Desafíos en el ejercicio profesional (cont.)

Las condiciones que enmarcan la actividad profesional también representan desafíos.

### C- Las TICs implican que:

- el ingeniero debe estar atento, dispuesto y capacitado para incorporar las TICs que sean necesarias para optimizar su proceso productivo.
- pero debe evaluar la eventual incorporación en el marco de un método de trabajo, así como tener claros los objetivos y las restricciones a su labor; las TICs no son un objetivo en sí mismas, sino una herramienta a la cual el ingeniero recurre en caso necesario.



## 5- ¿Cuál es el perfil ideal de Ingeniero para hacer frente a estos desafíos en el ejercicio profesional?

- En primer término, estar firmemente convencido y capacitado (identidad) sobre el rol principal para el cual se ha formado:

El ingeniero es un "resolvedor profesional de problemas en contextos con limitaciones". Para el ingeniero, la tecnología, es un concepto central, al punto que algunos definen al ingeniero como una categoría especial de tecnólogo, cuyo rasgo distintivo es la capacidad de organizar procesos.

Para nosotros (los Ingenieros Agrónomos y Forestales) el foco principal de nuestra actividad es la producción sostenible de bienes y servicios agropecuarios y forestales.

Lo anterior significa que, como punto de partida, tenemos que tener una sólida formación técnica en estas producciones, porque esa va a ser nuestra principal responsabilidad ante la sociedad.



## 5- ¿Cuál es el perfil ideal de Ingeniero para hacer frente a estos desafíos en el ejercicio profesional? (cont.)

En la **base** de la formación técnica subyacen (muchas veces sin la suficiente explicitación) capacidades intelectuales **transversales** (generales) vinculadas al pensamiento ingenieril, tales como:

- Pensamiento algorítmico: secuencia ordenada aplicada a la resolución de un problema: descomposición, reconocimiento de patrones, abstracción, diseño de algoritmo, evaluación, generalización).
- Capacidades de ingeniería inversa
- Pensamiento lateral



## 5- ¿Cuál es el perfil ideal de Ingeniero para hacer frente a estos desafíos en el ejercicio profesional? (cont.)

Y aunque parezca una contradicción, también aplicar:

- **heurística ingenieril:** métodos, estrategias y reglas prácticas que utilizan los ingenieros para abordar y resolver problemas de manera eficiente, sin necesidad de seguir procedimientos algorítmicos o deductivos estrictos.
- Estas aproximaciones heurísticas se basan en la experiencia, el conocimiento tácito y la intuición del ingeniero, más que en la aplicación rigurosa de principios teóricos. Ej:
  - Ensayo y error
  - Analogía con soluciones previas
  - Simplificación y resolución de subproblemas
  - Uso de reglas empíricas y de sentido común
  - Toma de decisiones basada en la experiencia



## 5- ¿Cuál es el perfil ideal de Ingeniero para hacer frente a estos desafíos en el ejercicio profesional? (cont.)

Finalmente, a esta formación técnica en "saber hacer", se suman habilidades blandas como:

- capacidad para comunicarse en forma efectiva (oral, escrita), y saber escuchar.
- pensamiento creativo; pensamiento lateral
- Pensamiento algorítmico
- adaptabilidad
- pragmatismo
- capacidad de trabajo colaborativa
- liderazgo
- capacidad de gestión
- capacidad de desarrollo independiente y actitud emprendedora



## 6- ¿Cuál es el perfil ideal de Ingeniero para hacer frente a estos desafíos en el ejercicio profesional? (cont.)

También tener muy en cuenta que:

- La Facultad tiene deficiencias en la formación del perfil profesional (\*), por tanto el graduado no debe asumir que su formación está terminada al egresar, sino que continúa un proceso de formación permanente.
- En la mayoría de los casos, los principales (o únicos) referentes de perfil profesional que tienen los estudiantes son sus docentes, y lo paradójico es que por diversos motivos, en general NO es recomendable que sean tomados como tales.
- Entonces ¿qué hacemos?. Se puede comenzar con analizar los aspectos de perfil ideal mencionados más arriba, y aplicar aquellos en los que estén más convencidos.



# 7- Un caso puntual de ejercicio profesional para discutir.

A- Trabajo interdisciplinario de confección de un "manual de buenas prácticas" para el cultivo de Salicáceas en el Delta del Paraná.

El manual tiene como objetivo recomendar buenas prácticas en distintas categorías: obligatorias (marco legal), recomendadas y sugeridas.

Se refiere al manejo de malezas, entre otros aspectos.



# 7- Un caso puntual de ejercicio profesional para discutir.

A- Trabajo interdisciplinario de confección de un "manual de buenas prácticas" para el cultivo de Salicáceas en el Delta del Paraná.

Incremento de costo de aprovechamiento en sauces: sotobosque de "ligustrina" (*Ligustrum sinense*); otras: *Fraxinus pennsylvanica*, *Morus alba*, *Ligustrum lucidum*.



Aumento incidencia daños por "rata colorada" (*Holochilus brasiliensis*)





# 7- Algunos casos puntuales de ejercicio profesional para discutir.

A- Trabajo interdisciplinario de confección de un "manual de buenas prácticas" para el cultivo de Salicáceas en el Delta del Paraná.

**Enmalezamiento por nuevas especies dentro de atajarepuntos y diques.**



Ombusillo (*Phytolacca americana*)



Falso índigo (*Amorpha fruticosa*)



Ligustrina (*Ligustrum sinense*)



## 7- Algunos casos puntuales de ejercicio profesional para discutir.

A- Trabajo interdisciplinario de confección de un "manual de buenas prácticas" para el cultivo de Salicáceas en el Delta del Paraná.

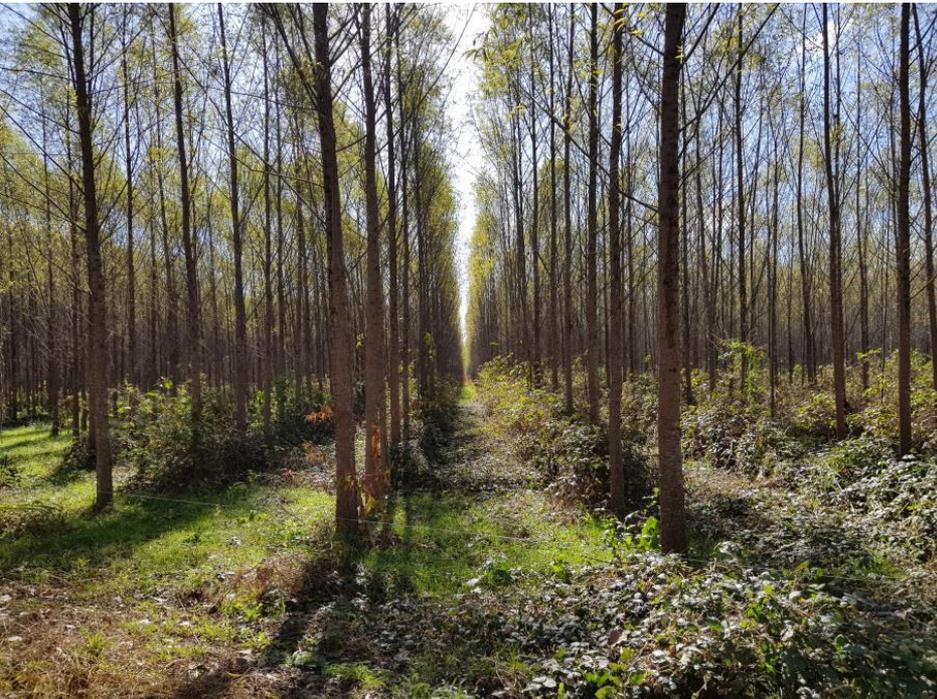
**Control biológico:** *Morus alba* ramoneada por ganado, sotobosque de una plantación de sauces en el Delta.





## 7- Algunos casos puntuales de ejercicio profesional para discutir.

A- Trabajo interdisciplinario de confección de un "manual de buenas prácticas" para el cultivo de Salicáceas en el Delta del Paraná.



## 7- Algunos casos puntuales de ejercicio profesional para discutir.

A- Trabajo interdisciplinario de confección de un "manual de buenas prácticas" para el cultivo de Salicáceas en el Delta del Paraná.



Plantación de *S. nigra* con estacas (izq.) y al primer año con control químico en bandas.



## Material de lectura sugerido.

- Achinelli F. (2022). Enseñanza de la Ingeniería Forestal en el contexto del siglo XXI: aportes con una mirada en la identidad y las bases epistemológicas.

<https://www.argentinaforestal.com/2022/04/13/ensenanza-de-la-ingenieria-forestal-en-el-contexto-del-siglo-xxi/>

- Artículo CIAFBA en diario La Nación (2022). Ingenieros agrónomos realizan un fuerte trabajo de vinculación con universidades.

<https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/ingenieros-agronomos-realizan-un-fuerte-trabajo-de-vinculacion-con-universidades-nid06082022/>

- Carabelli F. (2022). Las perspectivas de la enseñanza forestal en un contexto de cambio.

[https://sipan.inta.gob.ar/jornadasforestalespatagonicas/actas/actas\\_finales.pdf](https://sipan.inta.gob.ar/jornadasforestalespatagonicas/actas/actas_finales.pdf)

p. 51.

- Biblioteca temática sobre las ingenierías (a solicitud de los interesados por vía electrónica)