

Pensar nuestro sector camino a 2050

Desayunos forestales – 3 de diciembre de 2021

Ing.Agr. Magister Juan Pedro Posse Bonilla

Esquema de la presentación

- Introducción
- Contexto
- Investigación, desarrollo e Innovación en el UY Forestal
 - Algunos aspectos para poner en la agenda
- Pensando en el futuro



Woody Allen dijo hace tiempo ya

“Me interesa el futuro porque es el sitio donde voy a pasar el resto de mi vida”



Los procesos llevan tiempo

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS

AGROFORESTALES

DEL URUGUAY

por

Marcel CASELLA ACQUADRO
Alicia CEDRES GONZALEZ
Carolina MUNKA MORENO
Verónica PASTORINI CORLETO
Juan POSSE BONILLA

FACULTAD DE AGRONOMIA



DEPARTAMENTO DE
DOCUMENTACIÓN Y
BIBLIOTECA

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo.
(Orientación Forestal)

MONTEVIDEO
URUGUAY
1993

30 años



Lanzamiento de la Sociedad Uruguaya de Silvopastoreo (SUSILVO)

Con gran concurrencia se llevó a cabo el sábado 20 en el predio Abuelita de la familia Dutra Da Silveira en el Paraje Batoví de Tacuarembó una jornada a campo y el lanzamiento de la Sociedad Uruguaya de Silvopastoreo (Susilvo).

Muchos productores ganaderos de distintos departamentos, técnicos y estudiantes completaron una asistencia cercana a las 300 personas, para una actividad que incluyó visitas a campo y el acto protocolar de lanzamiento de Susilvo.

En la primera parada se visitó un sistema silvopastoril instalado en el año 2017, cuyo componente forestal es *Eucalyptus grandis*, y se pastorea sobre campo natural con ganado Red Angus y cruza Braford. En esta parada expusieron técnicos de Facultad de Agronomía y Polo Agroforestal en donde se presentaron los efectos beneficiosos de la presencia de árboles respecto al impacto del viento y el bienestar animal, se compartió información respecto a crecimiento del componente forestal, costos de producción y resultados financieros de este tipo de sistemas productivos y se mostraron resultados de diferencias de peso y porcentaje de preñez entre estos sistemas y sistemas tradicionales de producción.



Posteriormente se visitó otra unidad productiva, instalada en el año 2015 donde el pastoreo se realiza siguiendo el sistema Voisin y se intercambiaron preguntas y comentarios sobre los sistemas silvopastoriles. Luego el experto argentino Jorge Esquivel realizó una breve alocución compartiendo la experiencia con estos sistemas en Argentina. Destacó los beneficios que la sinergia entre ganado y bosques representa, y enfatizó que esto ha permitido que emprendimientos familiares, al adoptar este tipo de producción mejoren significativamente sus parámetros productivos y económicos.



Se contó con la presencia de las autoridades Ing. Agr. Carlos Faroppa, director de la Dirección General Forestal en representación del MGAP y del Sr Intendente de Tacuarembó Profesor Wilson Ezquerro. La asociación civil de SUSilvo inicia un camino, que seguramente ayudará a una mayor adopción de los Sistemas Silvopastoriles en línea con las actuales demandas de la sociedad por la implementación de sistemas productivos sostenibles, que generen desarrollo socio económico y con una atractiva ecuación financiera.



ACTUAR HOY,
PENSANDO EN MAÑANA.

De todas formas: Debemos saber de donde venimos para saber hacia donde vamos

UY Forestal 1991

- Área forestada: 63.000 has de bosques industriales y aprox 700.000 ha de bosque nativo
- Se extraía algo menos de 2 millones de m3 de madera, principalmente para energía
- Uruguay tenía 2 PhD Forestales
- En 1991 se creaba el INIA
- Universidad formaba a sus forestales en la orientación forestal de Facultad de Agronomía no existían pos grados locales
- Tecnología: estaba en sus inicios

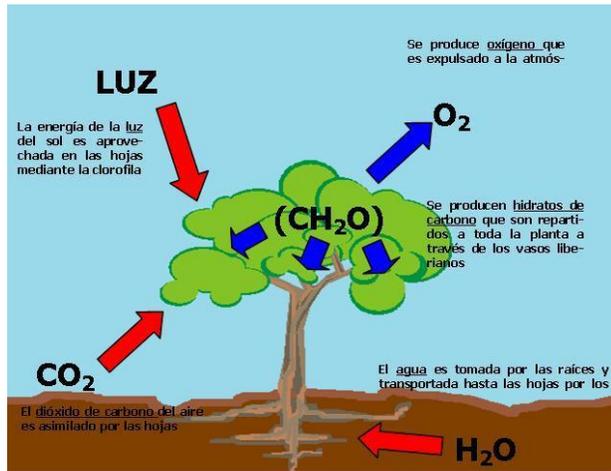
UY Forestal 2021

- Área forestada: 1.087.109 has forestadas y algo más de 835.349 has de bosque nativo
- Se extraen 18 millones de m3 al año de madera y con UPM2 serán cerca de 25 millones
- Algunas centenas de pos graduados
- El Programa Forestal de INIA está consolidado / Consorcios
- En 2014 se comienza a dictar la carrera Ingeniería Forestal y se mantiene la orientación forestal de Fagro, que además ofrece estudios de posgrado al igual que otras facultades
- Uruguay ha desarrollado su forma de implantar bosques y en varias disciplinas es referencia mundial

Como nos proyectamos hacia 2050?

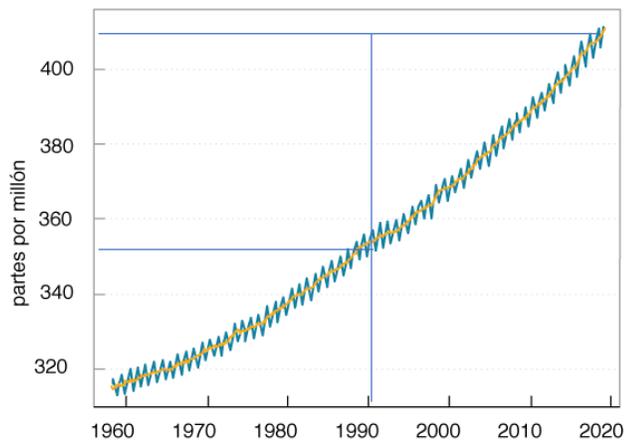
- El clima cambia, pero la sensibilidad también: ejemplo de las dunas móviles
- Nuestros sitios forestales también cambian, terceras y cuartas rotaciones
- Invertimos poco en I&D en el Uruguay (0.43%PBI frente portal Prisma ANII), no hay buenos registros para el Sector, pero aparenta ser mayor.
- Tan importante como saber QUE hacer, es su implementación
 - Asociatividad? /
 - Estructura de INIA (es una fortaleza_ una institución adelantada en el tiempo)
 - Consorcio (dando sus primeros pasos, un espacio a consolidar)
 - Otras alianzas / Ejemplo suelos – 20 años de investigación sostenida





La fotosíntesis seguirá siendo nuestra principal fábrica

CO2 atmosférico en el Observatorio de Mauna Loa



Fuente: NOAA



Nota: comentar porque la gráfica avanza en zig-zag

El CO2 atmosférico, es hoy más abundante que 30 años atrás, y lo será aún más en 30 años. Valga la redundancia, es 30% mayor hoy que en 1990
Algunos comentarios:

- a igualdad de los otros 2 insumos, la productividad tiende a incrementarse esto implica:
 - Un gran desafío para los mejoradores
 - Un gran desafío para los fisiólogos forestales

Los otros factores en las condiciones de Uruguay no se volverán escasos, sino que veremos una mayor frecuencia de eventos extremos (excesos y escases)

Los plantines de hoy.....son los productos del futuro.....



- Germoplasma – Valor del mismo y en forestal?
- **Producto por ha:** sea celulosa, tablas, láminas el desafío es mejorar los procesos para maximizar la cantidad de producto por ha. Aumentar la eficiencia de la cadena de valor forestal es central (ejemplo celulosa/ha)



Puede la Genética mejorar temas del cambio climático?

- Crecimiento?? Siempre, pero recuerden las conc. CO₂

Características que den valor?

- Selección por WUE (Eficiencia en el uso del agua)
- Viento _oportunidades para productos estructurales?

Otras

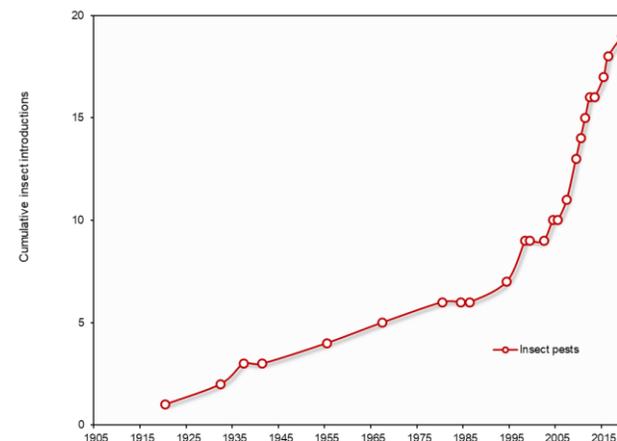
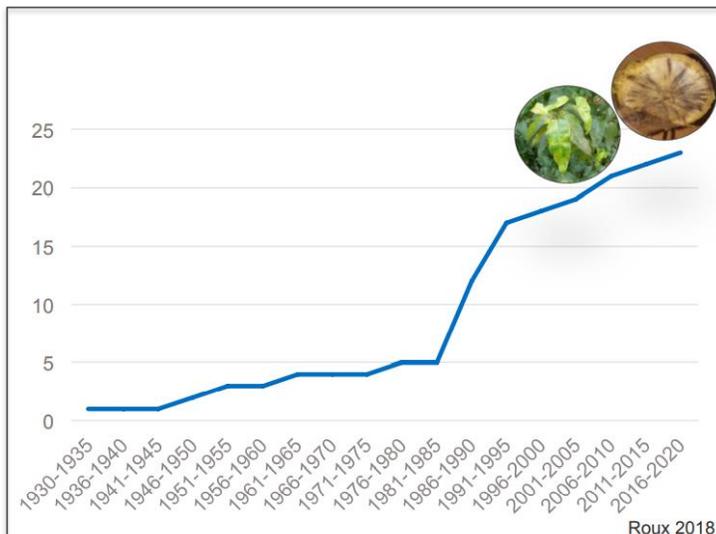
- Composición química de la madera
 - Ejemplo del S/G ratio para lignina (celulosa lo prefiere alto, pues facilita el pulpeo)
 - Correlaciones son relevantes sobre todo en variables con alta heredabilidad

Variable	Bajo rajado		Medios hermanos		No relacionados		Significancia al 5%
	Mean	± se	Mean	± se	Mean	± se	
Indice rajado	0	± 0	0.19	± 0.014	0.18	± 0.011	***
Indice Cristalinidad	0.67	± 0.01	0.69	± 0.01	0.69	± 0.01	*
glucose (%)	43.94	± 0.39	45.29	± 0.43	44.79	± 0.31	*
Lignin (%)	29.02	± 0.19	27.58	± 0.37	28.321	± 0.16	**
Klignin (%)	24.48	± 0.19	23.55	± 0.26	23.95	± 0.13	**
SG ratio	3.74	± 0.11	4.24	± 0.15	4.14	± 0.11	*
S/(S+G) %	79.33	+ 0.27	80.71	+ 0.49	80.72	+ 0.38	*

Trait	Split Index (LESI)	
	R	p-value
CI	0.223	0.1667
Glucose	0.267	0.0956
Lignin	-0.402	0.0101
Klignin	-0.417	0.0073
SG ratio	0.455	0.0032

Plagas y enfermedades

- Ciclos
- Adaptaciones y efectos combinados
- Nuevos mecanismos de monitoreo (SINAVIV) y control (MIP)
- **Evaluación económica / Ecónomos**
- Robusta institucionalidad e inversión pública



Martínez, G. (2020). Biological Control of Forest Pests in Uruguay. En S. Estay, Forest Pest and Disease Management in Latin America (pp. 7-30). Springer, Cham. https://link-springer-com.proxy.timbo.org.uy/chapter/10.1007/978-3-030-35143-4_2

BUSINESS INSIDER BUSINESS

This tiny worm has saved South African companies more than R400 million
 Equivale a 26 millones USD

Sarah Wild, Business Insider SA
 Aug 06, 2018, 07:07 AM



A microscopic worm, called a nematode. (Getty Images)



ACTUAR HOY,
 PENSANDO EN MAÑANA.

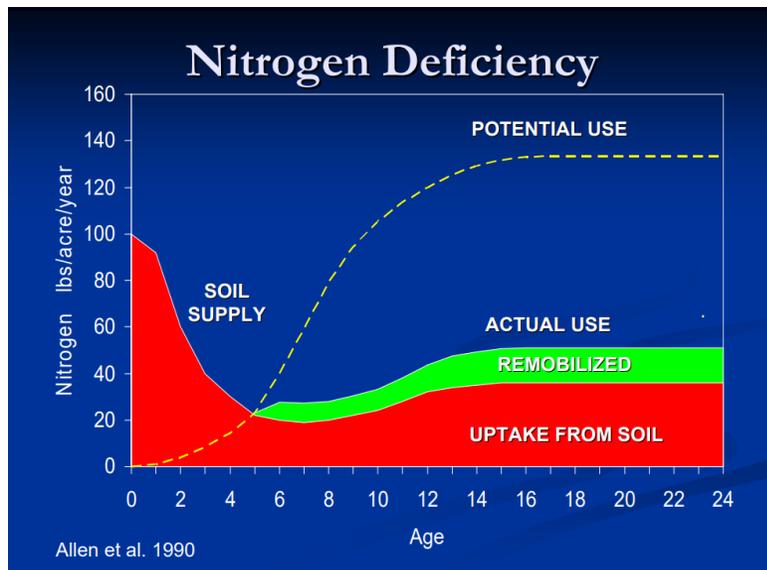
Modelos eco fisiológicos – Porque?

- UY ha desarrollado una buena red de información climática
- Capacidad predictiva de escenarios con condiciones climáticas cambiantes
- Capacidad de predecir reacción a modificación de condiciones ambientales de crecimiento
- Fácil utilización
- Complementariedad con modelos clásicos
- **NECESITAMOS FISILOGOS FORESTALES!**



Silvicultura del futuro – parámetros y ajustes

- Cambios en el suelo / bioproductos
- Es necesario profundizar el concepto “Distintos suelos, distinta silvicultura”
- Un ejemplo: Respuesta a Nitrógeno



Camargo et al. *BMC Plant Biology* 2014, **14**:256
<http://www.biomedcentral.com/1471-2229/14/256>



RESEARCH ARTICLE

Open Access

Contrasting nitrogen fertilization treatments impact xylem gene expression and secondary cell wall lignification in *Eucalyptus*

Eduardo Leal Oliveira Camargo^{1,2}, Leandro Costa Nascimento¹, Marçal Soler², Marcela Mendes Salazar¹, Jorge Lepikson-Neto¹, Wesley Leoricy Marques¹, Ana Alves^{3,4}, Paulo José Pereira Lima Teixeira¹, Piotr Mieczkowski⁵, Marcelo Falsarella Carazzolle¹, Yves Martinez⁶, Ana Carolina Deckmann¹, José Carlos Rodrigues^{3,4}, Jacqueline Grima-Pettenati^{2*} and Gonçalo Amarante Guimarães Pereira^{1*}



ACTUAR HOY,
PENSANDO EN MAÑANA.

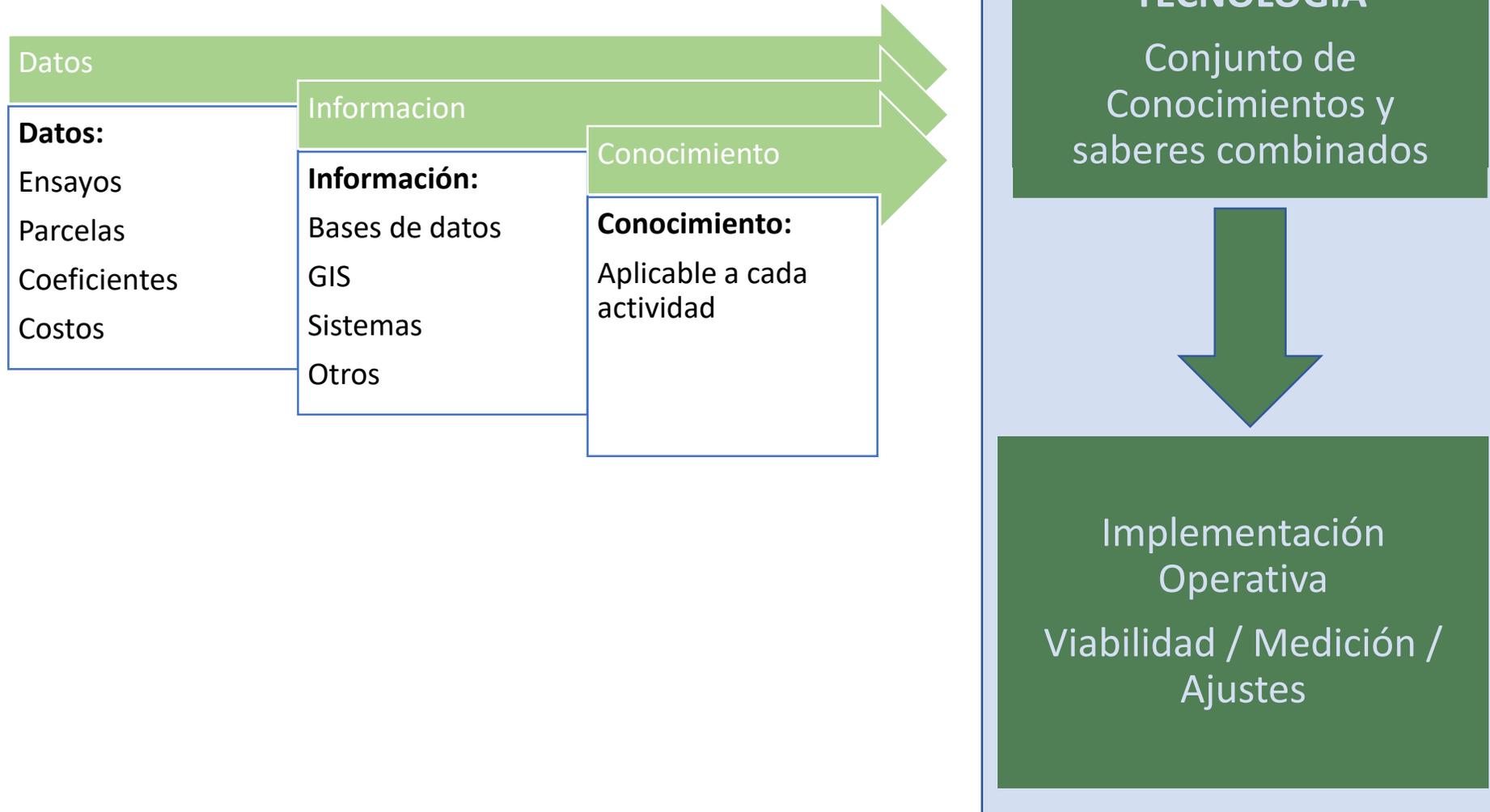
Registros - Inteligencia Artificial

Generación y Análisis de imágenes

- El volumen de información que se genera en cualquier etapa de la producción es enorme
- Un ejemplo es en las máquinas de cosecha, donde la misma es utilizada para mejorar la planificación, pero en otras actividades hay posibilidades de gestionar estos registros y las capacidades hoy permiten cosas imposibles 10 años atrás.
- Por lo menos 2 satélites sobrevuelan territorio nacional a diario
- Hay oportunidades en fase primaria y en fase industrial
- **Es tiempo de generar un “CONEAT” Forestal / Indices de Sitio**



Proceso de Mejora Tecnológica



Como nos gustaría vernos en la prensa



- Alambres producidos en base a bio-plásticos de madera certificada con postes de madera transformada para su durabilidad revolucionan el control del ganado en Uruguay???



- Uruguay desarrolla exitoso sistema de cultivo mixto con *Eucalyptus e Ilex* que le permite abastecer un 25% de su consumo interno de yerba mate...

Capaz demasiado “inspirador” y “romántico”, no?



Que tal algo más del estilo:

- El sector forestal uruguayo consolida su cadena de valor, incrementando la productividad de su patrimonio forestal en forma sostenible y basado en una fuerte alianza entre academia estado y sector productivo.
- La fase industrial se apoya en tres robustos pilares en la elaboración mecánica de la madera, la producción de celulosa y las bio refinерías que permite la exportación a más de 100 países.
- Adicionalmente año a año la madera cumple un rol central en la construcción sumando eficiencia energética a una matriz que es ejemplo en el mundo y desarrollando sistemas constructivos basados en recursos renovables.



Hoy estamos instalando los árboles que abastecerán la cadena dentro de 15 años

Hay mucho trabajo por hacer!!

- Del mismo modo que la carne uruguaya es una marca robusta el país debe posicionar sus productos forestales y eso requiere tiempo y equipos enfocados
- Es fundamental trabajar en equipos inter disciplinarios y continuar en forma sostenida la formación de Recursos Humanos y destinar recursos a la generación de tecnología.
- Hay que potenciar alianzas que fomenten la generación y adopción de tecnología (Innovación) , esto requiere invertir.
- Hay espacio para nuevos sistemas de producción que integren distintos rubros y potencien tanto la producción como la sostenibilidad de los sistemas. Estas formas de integración productiva son infinitas.
- Potenciar las cadenas de elaboración mecánica, biorefinerías y productos no forestales del bosque.



A trabajar para que lo que no
imaginamos ocurra

Muchas gracias por su atención

jpposse@vera.com.uy