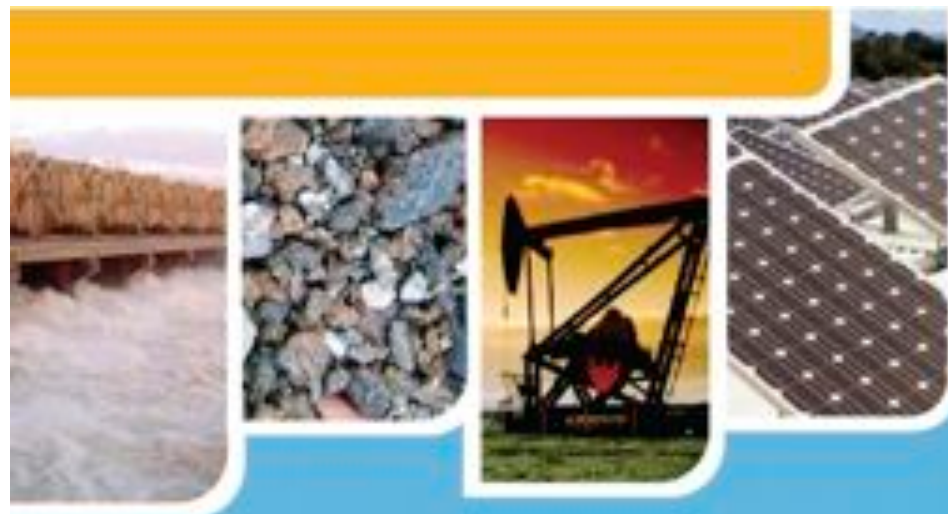




1 al 4 de Diciembre de 2010

Predio Ferial de la UCIM - Ciudad de Mendoza

EXPO **Mendoza** *pura energía*

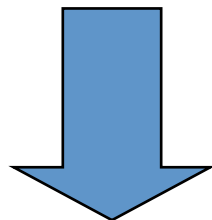


EXPOSICIÓN Y CONFERENCIA DE LA INDUSTRIA
ENERGÉTICA Y MINERA DE MENDOZA

www.expomendozaenergia.com.ar



Materias Primas- Agroenergéticos



TOPINAMBUR

Ing. Agr. M. Sc. Cecilia Rebora



PROGRAMA DE BIOENERGÍA

de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO



Energías Renovables - Biocombustibles - Cultivos Energéticos

Lugar:

Finca "El Sauce" (FCA UN Cuyo)
Guaymallén - Mendoza

Duración: 4 años

Período: 2007-2010

Institución:

Universidad Nacional de Cuyo



YPF



Ley nacional 26.093

- ...Para el 2010 la nafta y gasoil deberán ser cortados en un 5 % con biocombustibles.....
- Naftas → bioetanol
- Gasoil → biodiesel

Objetivo final

→ **BIOCUMBUSTIBLES/
AGROCOMBUSTIBLES**

Debemos empezar con la
producción de la materia prima

→ **CULTIVOS ENERGÉTICOS**

Materias primas para producir etanol:



- Cultivos sacaríferos: caña de azúcar, remolacha azucarera, frutas en general.
- Cultivos “amiláceos”: granos, papa, batata, topinambur.
- Cultivos celulósicos: pastos, madera (*ETANOL LIGNOCELULÓSICO*).

Cultivos “tradicionales” para obtener alcohol

- Caña de azúcar $\Rightarrow$ Brasil
- 6000 l alcohol/ ha/ año (71.5 ton/ ha y 85 l alcohol/ ton), balance energético 8–9 /1 $\Rightarrow$ productos/ insumos ($\uparrow$ +)
- Maíz $\Rightarrow$ EEUU
- 3500 l alcohol/ ha/ año, balance energético 1.4–1.5/ 1

Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.)



Topinambur

- Interesante materia prima para producir bioetanol en zonas templadas y templado/frías
- A partir de 50 t de tubérculos se obtienen 4.500 l de etanol
- En general, se obtiene 1 l de etanol a partir de 12 kg de tubérculos



Caracterización de la especie

- Familia Asteraceas
- Originaria de América del Norte
- Planta herbácea, de tallos ramificados (2 a 3 m), produce tallos subterráneos reservantes (tubérculos) muy ricos en carbohidratos



Caracterización de la especie

- Flores generalmente estériles, semillas poco viables
- Reproducción sexual → Programas de Mejoramiento
- Altos rendimientos (30–70 t/ha)

Usos del topinambur

- Forrajero – “papa chanchera”
- Ornamental
- Hortícola
- Obtención industrial de inulina
- Producción de etanol

2008/05

Uso ornamental



Manejo general del cultivo

- Evitar suelos pesados y anegadizos
- Plantación: junio a septiembre
- Densidades recomendadas (0,7 a 1 m entre hileras y 0,25 a 0,5 entre plantas)
- Tubérculos “semilla” → enteros o cortados (40–60 g)



Manejo general del cultivo

- Períodos de mayor requerimiento hídrico: emergencia y crecimiento de tubérculos
- Malezas
- Cosecha: momento, maquinaria
- Almacenamiento: suelo, cámaras



Variedades

- No hay en Argentina variedades registradas
- Abundan en otras partes del mundo (América del Norte y Europa)
 - 179 variedades en BG de Canadá
 - 112 variedades en BG de EEUU
 - 115 variedades en BG en Alemania
 - 140 variedades en BG en Francia



“Violeta” y “Marrón Claro”



Tecnología de cultivo

- Similar a papa







Plena floración

Cultivo “entregado”



Cosecha



Arrancadora con zaranda de descarga lateral

Arrancadora de disco





Recolección

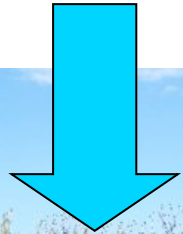


Potencial energético

- Tubérculos

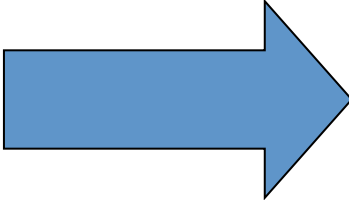


- Rama



Potencial para producir alcohol

- Estimación a partir de la siguiente relación (*):

1 kg de H de C fermentables  0,5563 l de alcohol

(*) *Farm crops for alcohol fuel, 1980*

Determinación de sólidos solubles



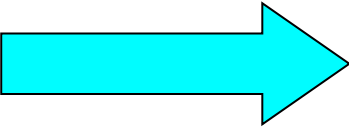
Estimación del rendimiento de etanol

Ambiente	Rend. Tub. (kg/ ha)	% Sol. Sol.	K sol. sol./ ha	Litros etanol/ ha
1	57.000	15.56	8870	4934
2	25.431	13.18	3352	1865

Remanente tallo seco ~ 10.000
kg/ ha



Poder calórico de la rama

- calor de combustión, por Norma ASTM D 240 con bomba calorimétrica.
- 3.668 cal/ g
- Residuo muy voluminoso, problema para el traslado
- Otra opción  etanol
lignocelulósico

Algunos números:

- Costos: \$ 6000/ha (sin tubérculos semilla)
- Balance energético: 8/1 a 11/1 (+)



Posibilidad de escalonar cosecha

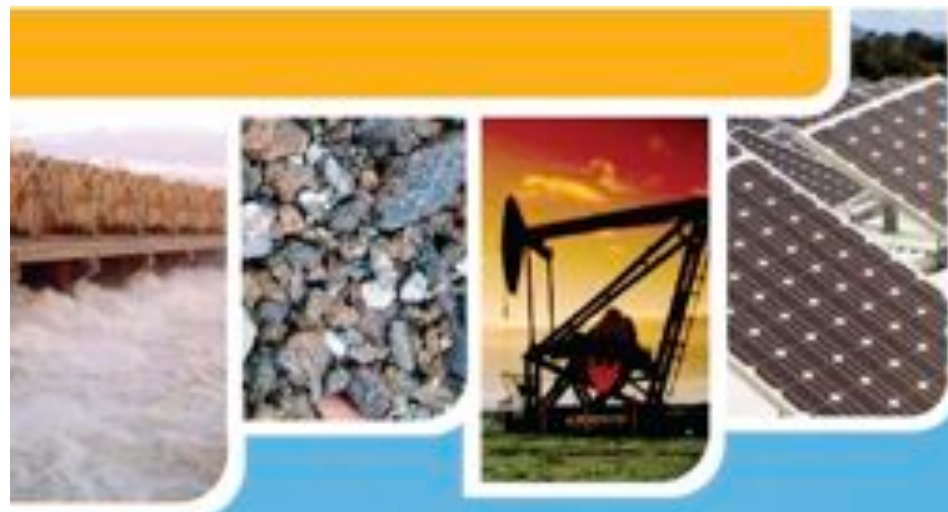
- Es factible **conservar** durante **cuatro meses** (junio a septiembre) los tubérculos de topinambur **en el suelo** donde se cultivaron; con mínimas pérdidas de hidratos de carbono fermentables (2 y 3%).
- La magnitud de las pérdidas es función de la **temperatura de suelo**. Suelos más fríos generan menos pérdidas de hidratos de carbono por respiración.

Para terminar:

- Factibilidad de cultivo
- Posibilidad de obtener buenos rendimientos
- Aún no hay demanda industrial
- Escala de industria? Cantidad de has. de cultivo necesarias? Precio a pagar por la materia prima?
- Costos de cosecha, mano de obra, necesidad de más mecanización
- Superficie factible de producir regando con aguas residuales.

Muchas gracias por su
atención





EXPO **Mendoza** *pura energía*

EXPOSICIÓN Y CONFERENCIA DE LA INDUSTRIA
ENERGÉTICA Y MINERA DE MENDOZA

1 al 4 de Diciembre de 2010

Predio Ferial de la UCIM - Ciudad de Mendoza

www.expomendozaenergia.com.ar

Muchas Gracias