

afcp



JORNADAS
CELULOSICO
PAPELERAS
2013

15 y 16 de OCTUBRE

Innovación en la industria papelera. Nuevos Horizontes en la Industria de la celulosa y el papel

Miguel Zanuttini

ITC – Facultad de Ingeniería Química

UNL – Santa Fe

Aspectos a tratar:

Conceptos de Innovación

Definiciones

Tipo de innovaciones

Aspectos de Innovación

Objetivos de la innovación

Relación entre innovación y evolución de las empresas en Argentina

Industria celulósica:

Perspectivas de la Industria Celulósica Mundial

Condicionante: Materia Prima y Energía

Innovaciones y perspectivas en:

Pulpado, Blanqueo, Papelería.

Aspectos a Remarcar

Innovación

Hoy el término innovación se usa casi para hablar de lo bueno, lo novedoso, lo "de punta".

Sin embargo, la innovación es un fenómeno trascendental que compatibiliza:
"crecimiento" con "desarrollo"

Relación que no es casual ni espontánea.

Definición

Según OECD (2005), innovación es la introducción en el mercado de:

Un producto nuevo

Un proceso nuevo o significativamente mejorado

Desarrollo de nuevas técnicas de organización y comercialización

La innovación implica el desarrollo de mejoras en las tecnologías existentes.

OECD: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

Tipo de Innovaciones

Objetivo: lograr una ventaja para la firma por:

Minimización de
costos

Diferenciación de
producto

Tecnológicas	De proceso	Radicales o Incrementales
	De Producto	
No tecnológicas	Organización o Comercialización	

Definición de OEDC: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

Se entiende por firma innovativa a aquella que realiza esfuerzos en:

Inversiones en I+D

Bienes de capital: hardware, software

Capacitación

Adquisición de tecnología, consultorías, ingeniería y diseño industrial)

El alcance de la innovación:

Producto

Proceso

Cambio organizacional o en comercialización

Nuevo:

para la firma

para el mercado: nacional o internacional

En este sentido, la imitación es innovación

El proceso de la innovación

Schumpeter (1942):

En el capitalismo los grandes cambios se producen a través "mutación industrial" que:

Destruye productos, procesos y empresas.

Crea nuevos.

Proceso de "destrucción creativa"

La búsqueda de una renta monopólica por parte de la firma da lugar al desarrollo de un nuevo producto/proceso que revoluciona el mercado.

Proceso lineal

Enfoque interactivo

Enlaces en cadena

Permanentes relaciones y retroalimentaciones entre diferentes sectores de la actividad:

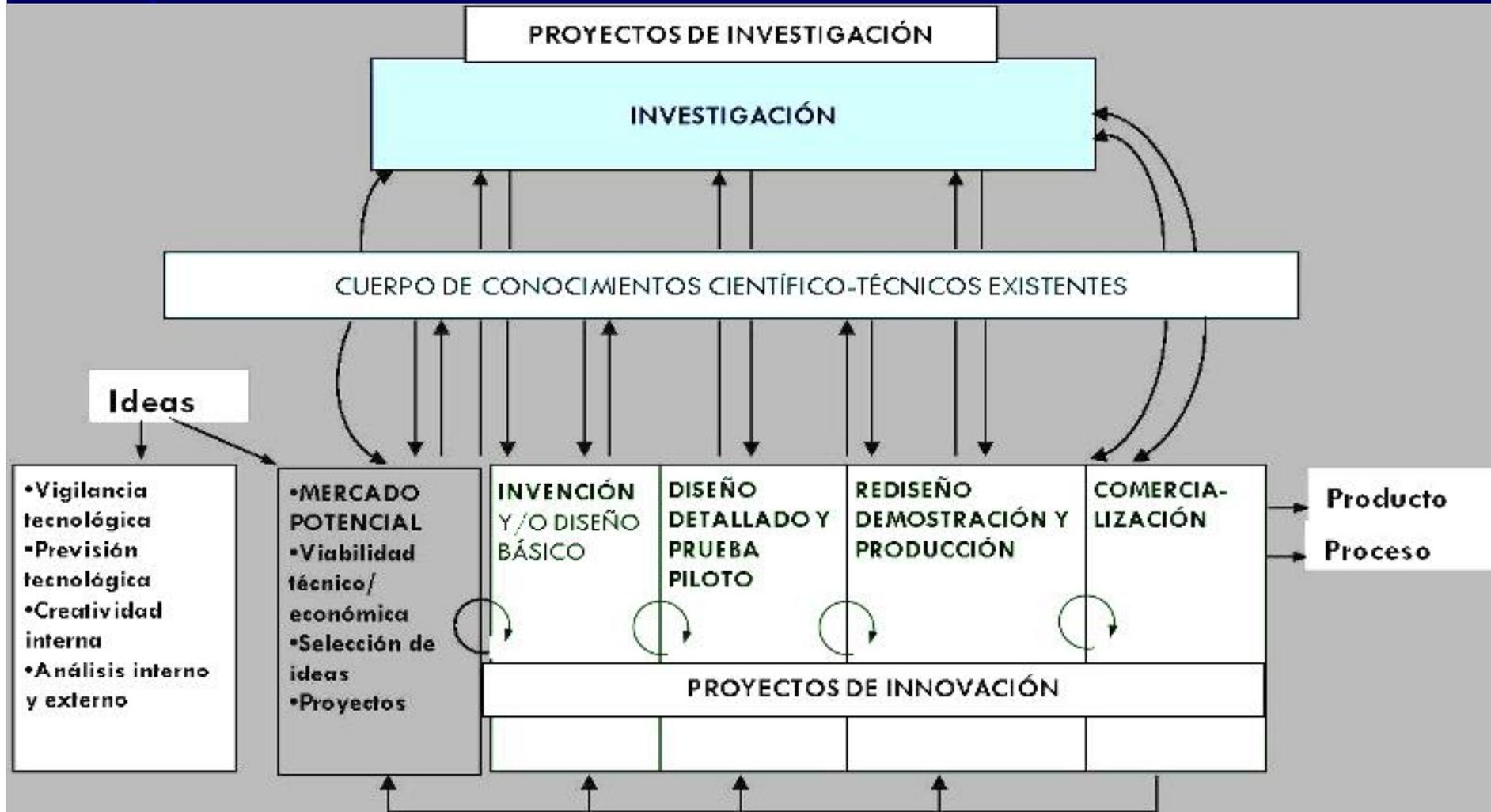
Generación de conocimiento

Diseño e ingeniería

Preparación para la comercialización

(Modelo de Kline y Rosenberg, 1986).

Modelo de Kline y Rosenberg, 1986



Gestión en innovación

España: Normas UNE 166000: certificación de proyectos de I+D+i a Necvesario para incentivos fiscales.

En Argentina:

Norma IRAM 30800: guía para la interpretación de la norma

IRAM-ISO 9001:2008

en actividades de investigación, desarrollo e innovación.

Intensidad de la innovación

- a) Industrias donde la frontera tecnológica avanza de forma acelerada:
La realización de I+D es un activo clave
La competencia se da vía diferenciación (y no vía precio).

- b) Otras donde ésta se mantiene estable por más tiempo (Industria celulósica).
La competencia vía precio
Constantes mejoras en los procesos:
dependencia de los proveedores de maquinaria y equipo.

La situación argentina:

Historia de recurrentes desequilibrios macroeconómicos.

Reducido tamaño del mercado doméstico, lo que afecta la competencia en el mercado internacional

Sistema de CyT:

- Avanza de forma discordinada de las necesidades de la industria.
- Una industria que no ve en el sistema de CyT un aliado clave (Suárez, 2007).
- Esto ha cambiado favorablemente en los últimos años.

Sistema de CyT: Mecanismos de actuales para apoyo a la innovación

ANPCyT: (Agencia Nacional de Promoción C y T).

- FONTAR: proyectos dirigidos al mejoramiento de la productividad innovación tecnológica (Aportes no reembolsables).
- FONARSEC: Apoya la creación de nuevas empresas de base tecnológica (Consortio público privado aporta el 40 % del costo).

CONICET

- Proyectos Orientados
- Proyectos de Financiación conjunta con empresas.

Universidades y Organismos Provinciales

Relación entre innovación y evolución de las empresas argentinas

Tres Encuestas de Innovación y Conducta Tecnológica:

Año	Período	Situación
1998	1992-1996	-
2003	1998-2001	Recesión
2006	2002-2004	Crecimiento

9 tipos de esfuerzos innovativos

Adquisición de bienes de capital

Adquisición de hardware

I +D interna

I +D externa

Capacitación

Ingeniería y diseño industrial

Contratación de consultorías

Gastos en transferencia de tecnología

Lugones (2007) analizó un conjunto de **502** empresas innovativas.

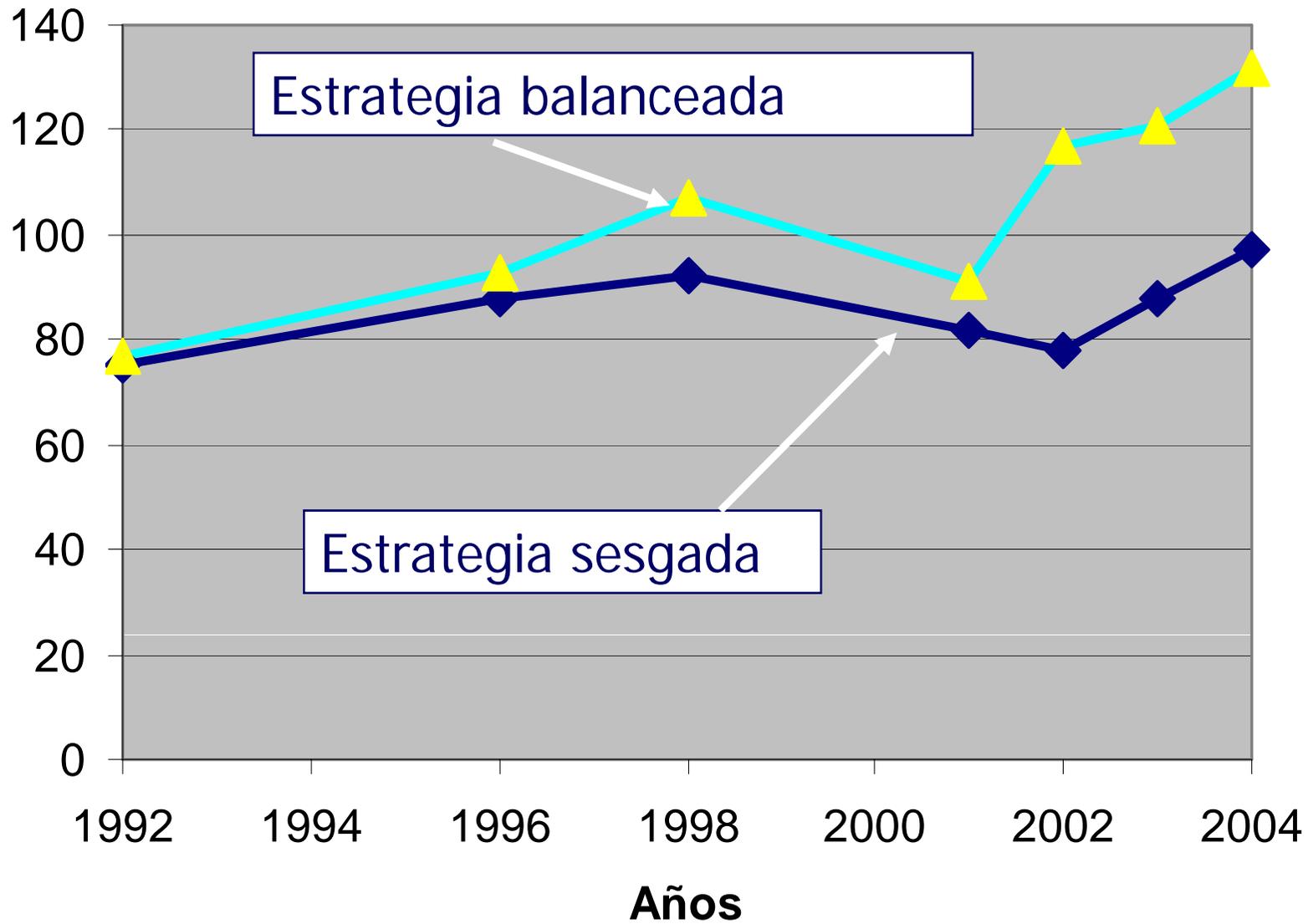
Identificó las empresas como de innovación:

Balanceada: Inversión en varios aspectos.

Sesgada : Inversión solo en algunos aspectos como ser bienes de capital.

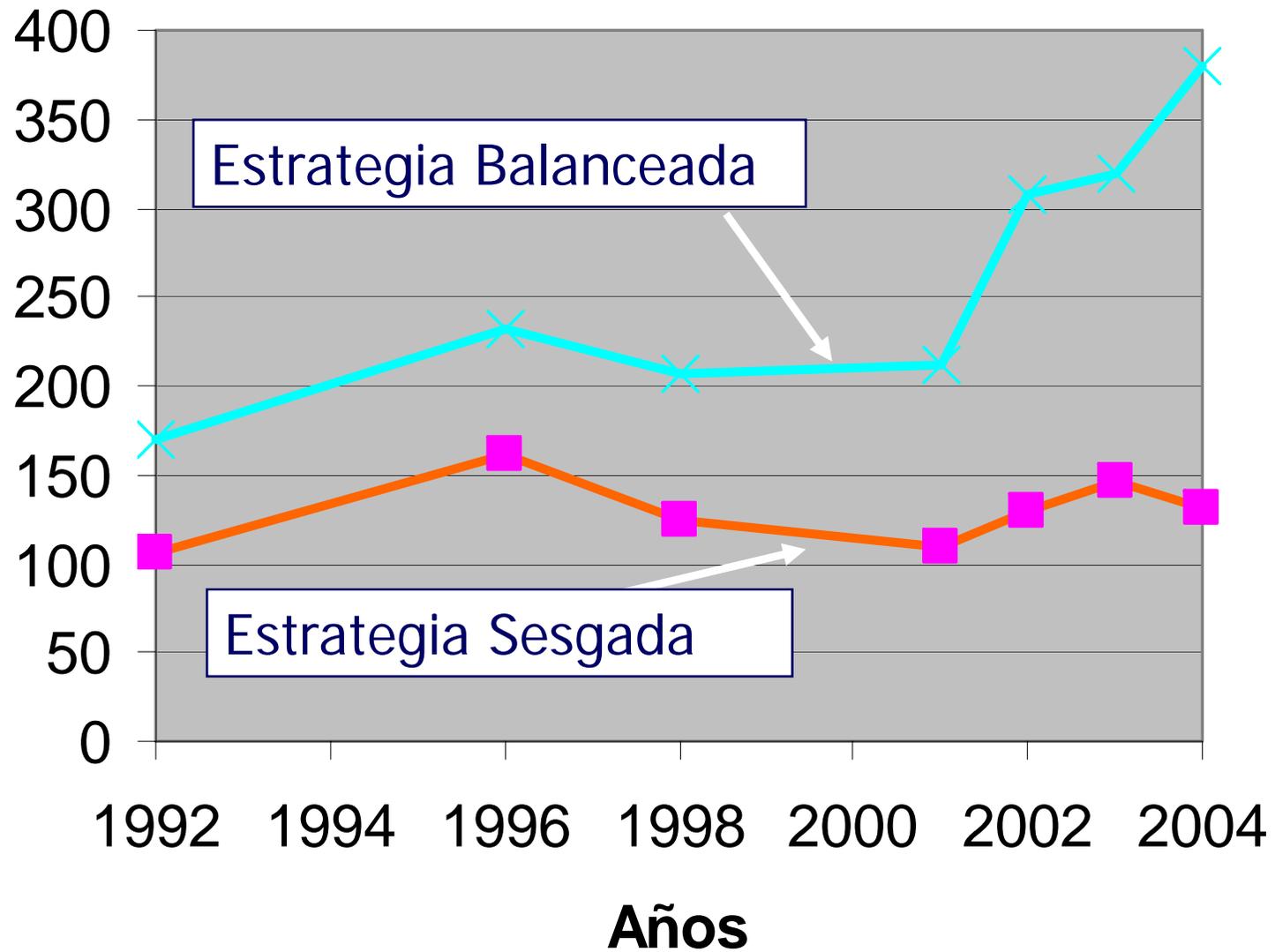
PyMEs

Ventas / empleado



Empresas Grandes

Ventas / empleado



Productividad Lugones (2007)

PYMES y empresas grandes:

La estrategia balanceada condujo a superiores mejoras en la productividad en relación al estrategia sesgada.

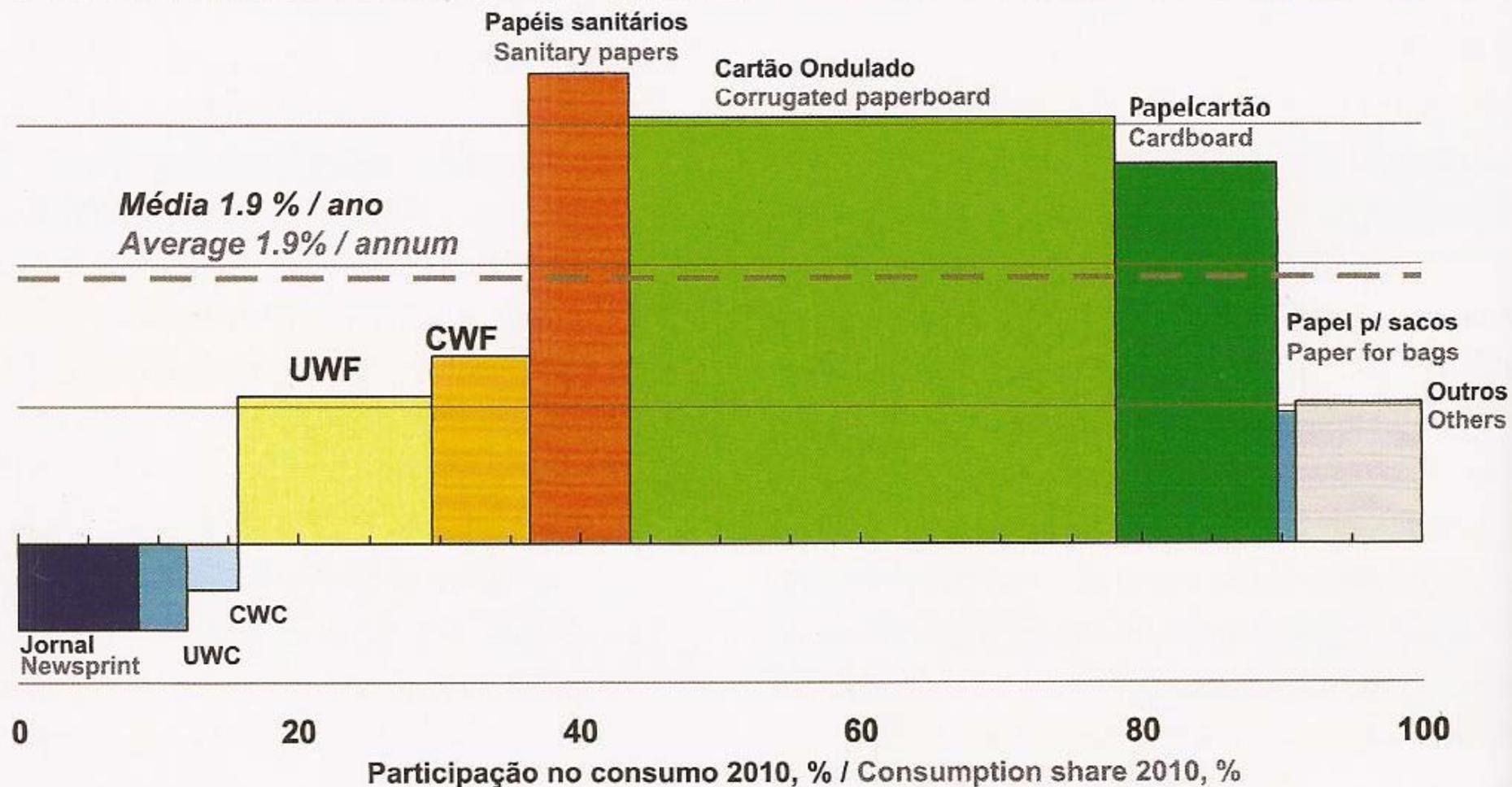
Algo similar puede observarse de los resultados de valor de exportaciones / empleado

Industria Celulósica

Tendencia Mundial

Farinha e Silva, Poyri 2011

Crescimento da demanda %/a
Demand growth % / annum

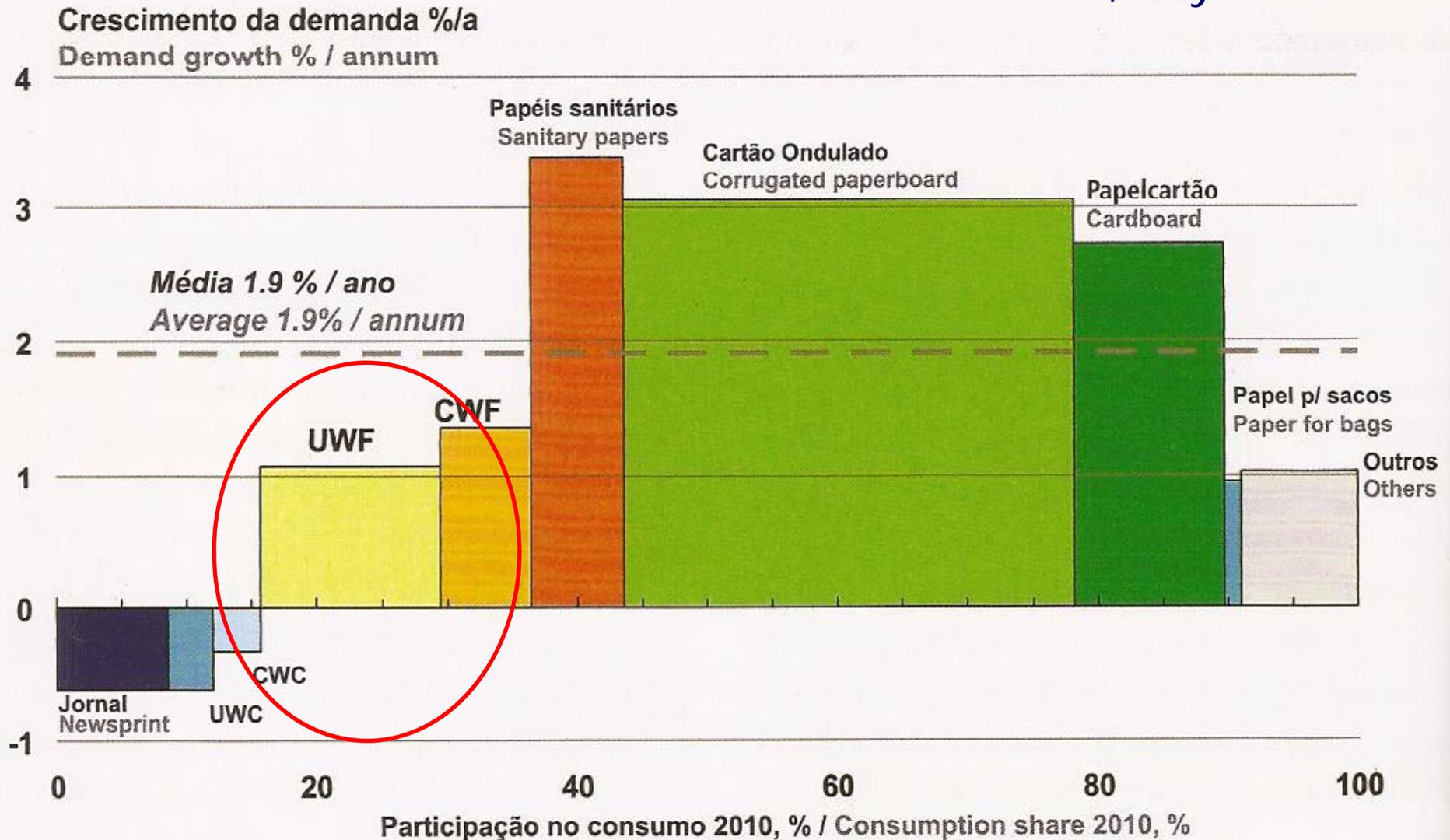


Calidades de papeles con demanda creciente

Papeles de Impresión y Escritura libres de
pulpa mecánica

Tendencia Mundial

Farinha e Silva, Poyri 2011



Calidades de papeles con demanda creciente

Papeles Sanitarios

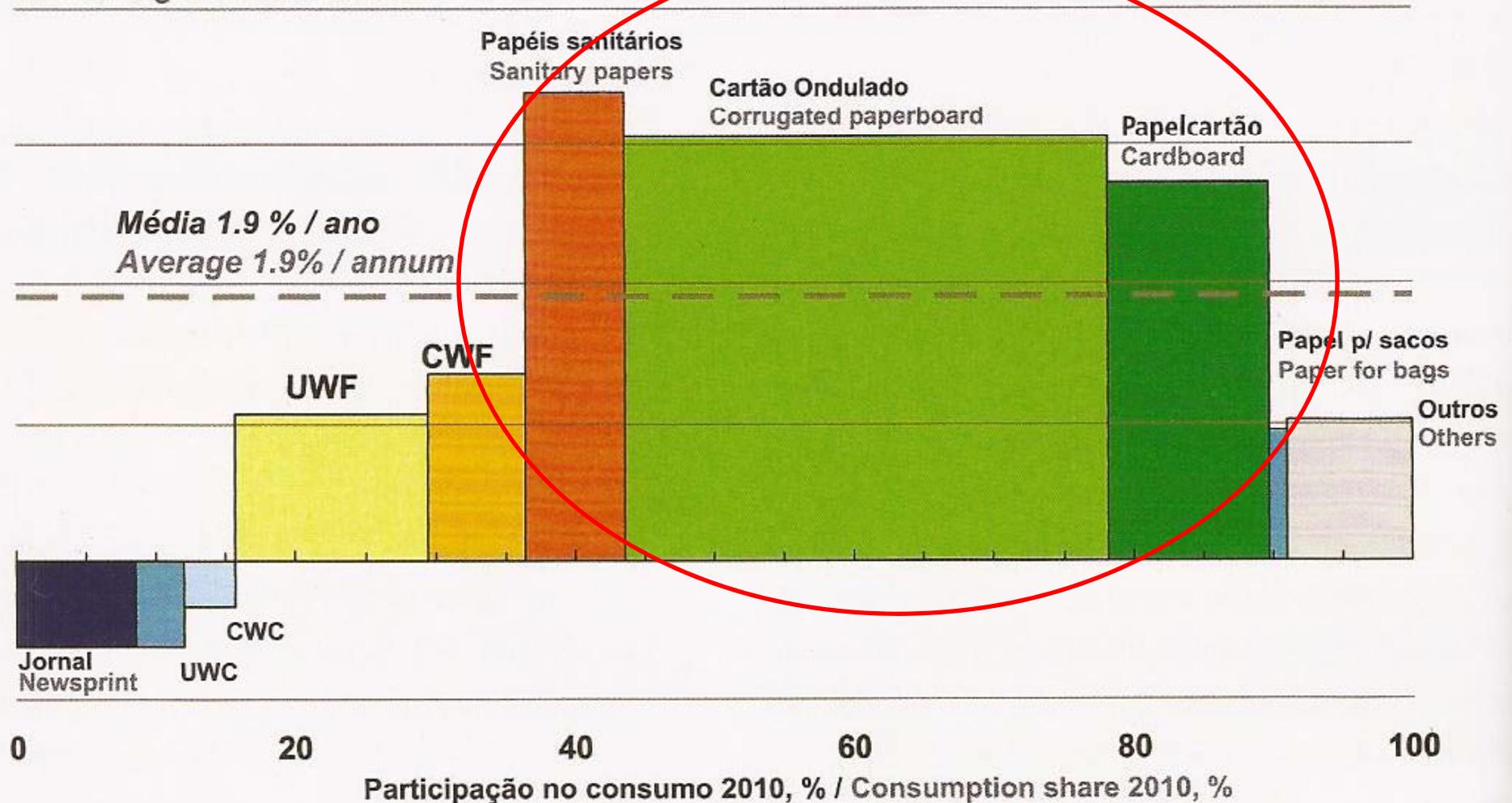
Papeles para cartón corrugado

Cartones

Tendencia Mundial

Farinha e Silva, Poyri 2011

Crescimento da demanda %/a
Demand growth % / annum



Materia prima para la producción de pulpa

Ha crecido el uso de biomasa como combustible: producción de energía eléctrica y vapor.

Ejemplos en Argentina:

Quilmes (2), Dreyfus (1)

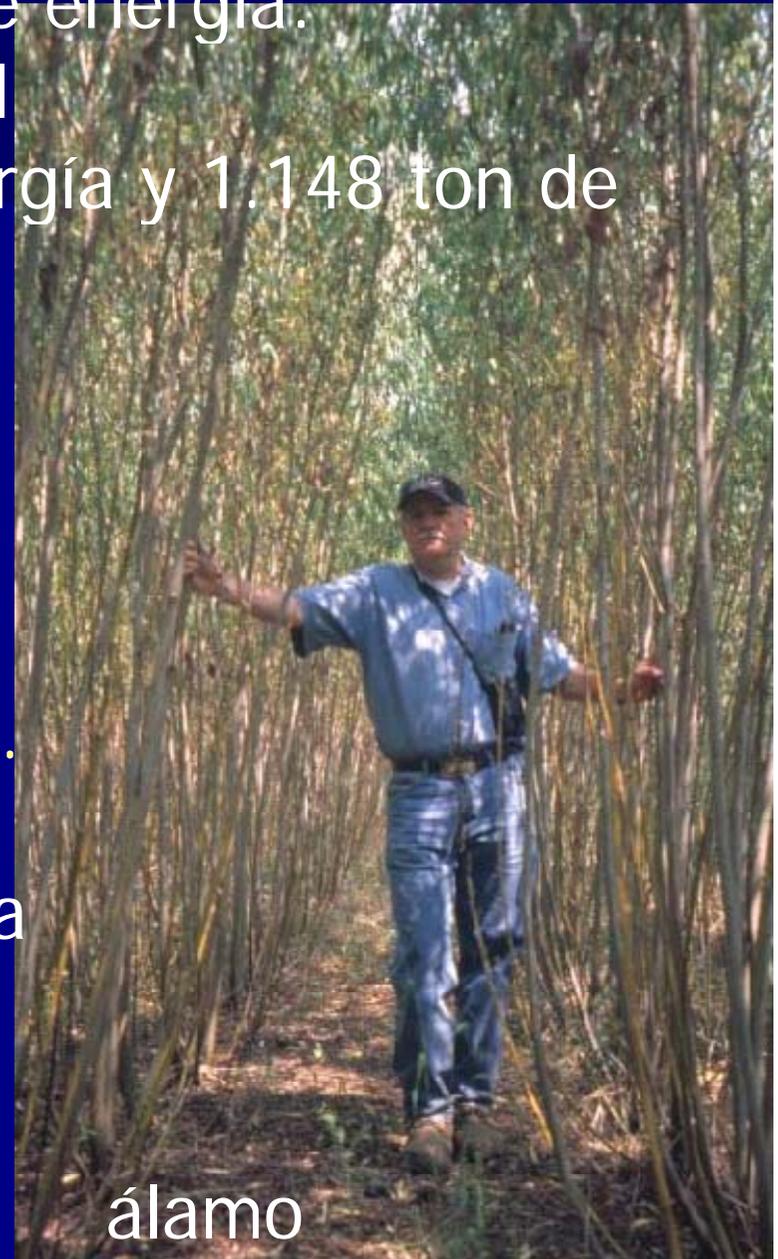
Papel Misionero

Alto Paraná

Ejemplos de cultivos energéticos:

- Cultivo energético y planta de energía:
Dow Chemical en Bahía, Brasil
10 000 Ha y 125,7 MW de energía y 1.148 ton de vapor.

- Cultivo energético:
Empresa GWR, Chile:
1.000 hectáreas de álamo.
(Región del Bio Bío),
para producir biomasa para
plantas de generación
eléctrica.



álamo

Alcohol celulósico

La primera planta industrial de etanol celulósico en el hemisferio sur será en Brasil a partir de bagazo (2014) en el noreste de Brasil.

Usos diferentes al combustible líquido:

En Alemania se producen 3200 MW (3,5 % de la energía de Alemania) a partir de Biogas por 7800 instalaciones. La mayoría están localizadas en áreas rurales. Principal fuente: Maíz picado. A esto se suman otras materias primas orgánicas.

La industria celulósica tiene una competencia creciente por la tierra o por la materia prima:

Cultivos agrícolas para alimentación u otros (cereales, soja, oleaginosas, te, tabaco, etc).

Uso de estos productos agrícolas para combustibles (alcohol o el biodiesel).

Biomasa para combustión.

A esto se sumarán los cultivos energéticos:

Maíz u otros agrícolas para biogas.

Forestal de rápido crecimiento como el sauce.

Biomasa para descomposición térmica: gasificación o pirólisis.

Integrados a las industrias actuales puede existir:

Etanol celulósico

Fraccionamiento para obtención de celulosa hemicelulosa y lignina o derivadas.

Destacamos:

En algún tipo de integración puede ser necesaria para la actividad celulósica.

El peor escenario en país: orientar fuertemente hacia:
a) los cultivos energéticos y b) a la producción primaria para la exportación sin dejar lugar a la agroindustria:
Irracional pero posible.

Dispondremos de fibras celulósica ?.

¿Se volverá a los inicios de la empresa Celulosa Argentina en base a la paja de cereales?

Encontraremos fuente de fibras en los cultivos energéticos basados en álamo o sauce ?

La disponibilidad de bagazo de caña podrá crecer si:
Si se fomenta en mayor medida la producción de alcohol y se dispone de gas natural.

Por producción de caña energética.

Innovaciones en al industria celulósica

Mencionaremos:

Algunos cambios recientes de la
industria

Temas que deberían encararse

Propuestas preliminares

Procesos de pulpado

El Pulpado kraft se consolida como exclusivo para la obtención de pulpas para papel

Puede dar lugar a cambios importantes como extracción de hemicelulosas y aplicaciones en mismo proceso o separación para otro usos.

Han surgido recientemente, limitaciones al uso de la AQ por su cuestionamiento ambiental

Otros procesos de pulpado como Organosolv son considerados en plantas piloto para operaciones de fraccionamiento (esquemas de biorefinería)

Procesos de **pulpado**

Optimización

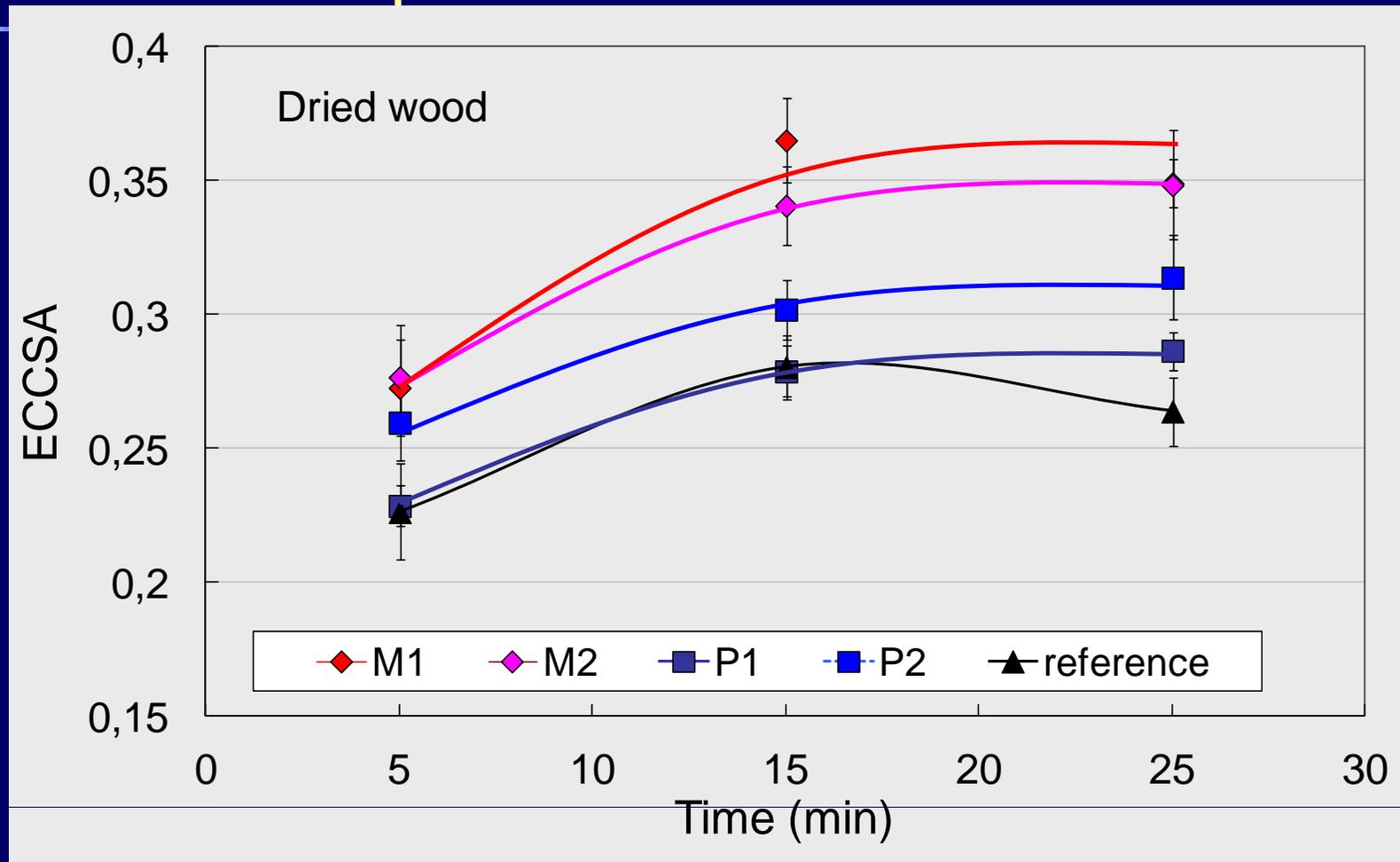
Alternativa: En los procesos de **pulpado** **quimimecánico** o **químico** puede analizarse la etapa de **impregnación**.

Existen modelos que consideran las reacciones químicas y la velocidad de difusión que nos permiten predecir el nivel de **impregnación** que se alcanza.

Pino: Markus Pannanen (2011), Montagna (2013)
Eucaliptus: Inalbon (2009, 2012)

Procesos de pulpado. Aditivos

Ventajas del uso de tensoactivos en el licor:
Aumenta la **capilaridad** de la madera.



Inalbon C. y colab. (2013).

Procesos de pulpado. Aditivos

La evolución de la capilaridad de madera de eucalipto durante el tratamiento alcalino muestra que:

La presencia de surfactantes eleva notoriamente la capilaridad (Inalbon 2013).

Gases olorosos y condensados en el proceso Kraft:

En el proceso se debe evitar la emisión a la atmósfera de:

Gases Concentrados y Gases Diluídos

Circuitos independietes:

Lavado, Quemados reteniendo el azufre.

Condensados :

Separación e incineración de compuestos volátiles, lavado, reteniendo el SO₂.

Esto ha sido implementado exitosamente en la planta de Capitán Bermudez de Celulosa Argentina.

Posible modificación del proceso

kraft: separación de xilanos

En líneas de pulpado para:

Tisú

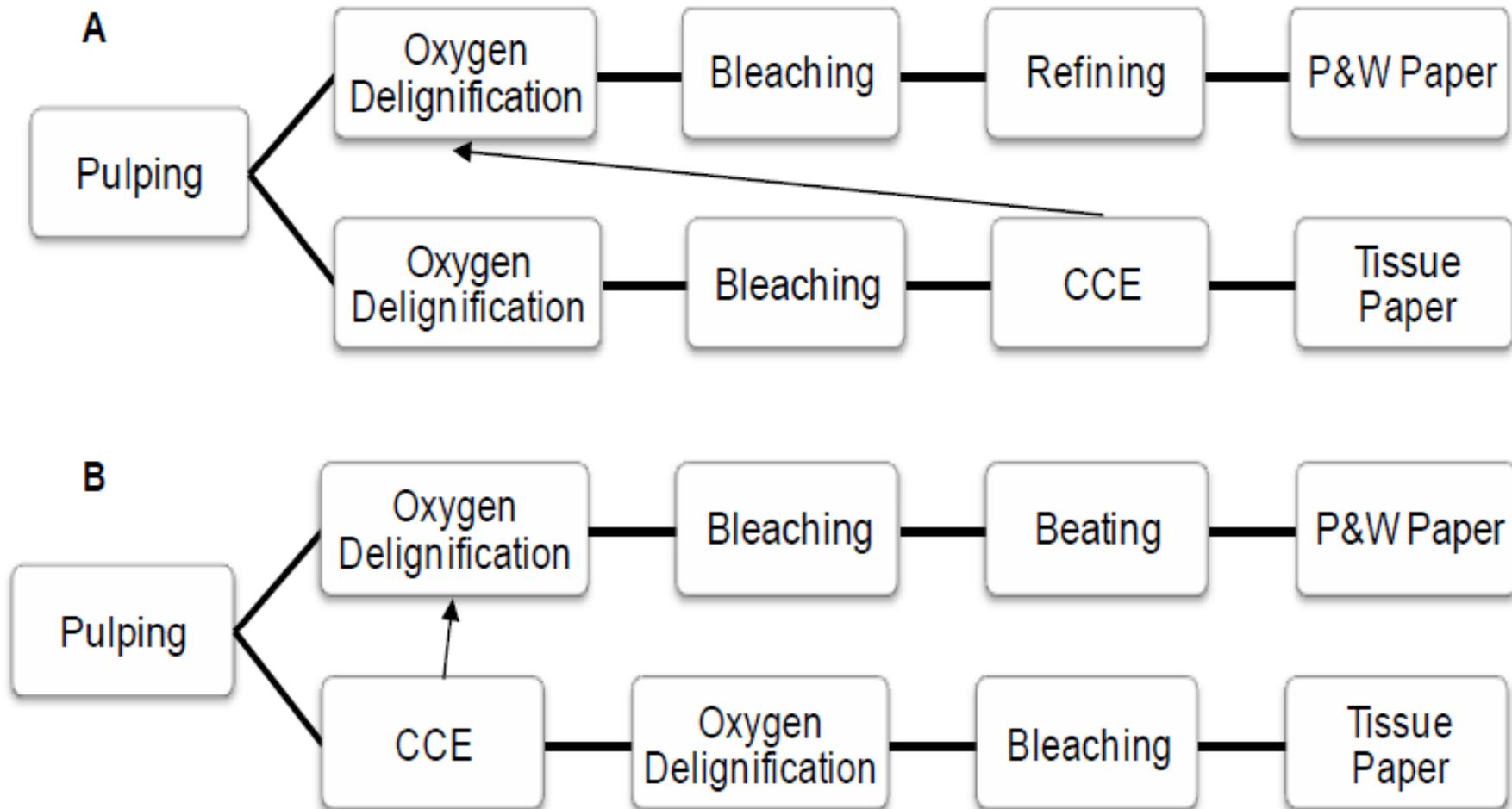
Impresión y Escritura:

Las hemicelulosas podrían ser separadas de la pulpa para tisú y adicionadas en la línea de pulpa para Impresión y Escritura.

CCE: Extracción alcalina

(Colodette, 2011)

Proposed double line concept for high-quality P&W and tissue paper grades



Innovaciones en el procesos de recuperación del proceso Kraft

Gasificación del licor negro

Existen dos posibilidades.

Ciclo integrado (produce el doble de energía que el ciclo convencional)

Destinar el gas de síntesis a obtener subproductos como el metanol y a partir de este el DME (diesel).

Blanqueo

Se ha reducido notoriamente el impacto ambiental a nivel mundial y Argentina ha acompañado ese proceso.

Se ha consolidado las secuencias ECF

- Oxígeno
- Dioxido de Cloro

Tenemos un proceso TCF en Argentina

Refino

Es denominado: "Destructor de las fibras"

Una de las razones de pérdidas de propiedades en el reciclado.

Son necesarias innovaciones en refino.

Reducir la energía

Preservar la integridad fibrosa

Reciclado:

Cornificación: Métodos correctivos ???

Se considerarán en un futuro la reciclabilidad de las fibras como una de sus especificaciones ?

Reciclabilidad:

La preservación de las hemicelulosas durante el pulpado original puede ser un método preventivo de cornificación.

Reciclado:

b) Refino

Son necesarios equipos de refinación que prioricen los esfuerzos flexibilizantes por sobre la compresión transversal y el cizallamiento.

Nanocelulosa

La NFC se obtiene desde una pulpa celulósica (blanqueada o no blanqueada)

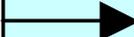
Puede ser una “Innovación de producto” si encontramos aplicaciones a la nanocelulosa.

**Pulpa Blanqueada
o
No blanqueada**



**Obtención de
nanocelulosa**

NFC



**Fabricación
de papel**

Aplicaciones:

- **Aditivo en alimento como espesante de bajas calorías**
- **Materiales para automóviles**
- **Filtros**
- **Apósitos medicos,**
- **Materiales de empaque,**
- **Aislación**
- **Pinturas**

Aditivos de la máquina papelera

Agentes de retención y drenaje

Se han desarrollado nuevos polímeros que

- Retienen fibras y finos.
- No retienen cargas minerales ni otro tipo de materiales no fibroso.

De esta manera se obtienen beneficios para el caso de los papeles Tisú.

(Tissue World – Barcelona, España, 2012)

Aditivos de la máquina papelera

Utilización de biocatalizadores en reemplazo de biocidas en máquinas de papel:

Ya se utiliza en nuestro país biocatalizadores en el control de la contaminación biológica en máquinas de papel.

Biosurfactantes + enzimas

no permiten la formación de "slime" en las máquinas.

No hay actividad anaeróbica debido la oxigenación del medio.

No son tóxicos como los biocidas normales

Aspectos a remarcar

Aspectos a remarcar

Recordemos que:

Las innovaciones tecnológicas pueden ser de proceso o de producto

Innovación puede ser considerada simplemente un aspecto nuevo imitando a otras empresa.

Es ampliamente conveniente la innovación balanceada: La inversión en un solo aspecto conduce a una menor beneficio para la empresa.

La industria celulósico es innovativa y muchos de los avances a nivel mundial han sido acompañados desde Argentina.

Aspectos a remarcar

Para las industrias productoras de pulpa las estrategias deben considerar la creciente competencia con otras aplicaciones de la biomasa forestal o agrícola:

Etanol y biodiesel,

Calderas de biomasa,

pero además:

biogas, alcohol celulósico, pirólisis o gasificación, fraccionamiento de los componentes lignina, celulosa y hemicelulosa

Aspectos a remarcar

Los procesos alcalinos pueden quizás evolucionar hacia una separación de hemicelulosas para reprecipitarla sobre las fibras el proceso de pulpado o para obtener productos de cierto valor.

En el futuro podrá haber pulpas más diferenciadas según su aplicación. Se podrá diferenciar tisú de P&W y quizás estemos produciendo pulpas para nanocelulosa.

Quizás estemos considerando en un futuro cercano la reciclabilidad de las fibras como un parámetro de calidad de las mismas

afcp



JORNADAS
CELULOSICO
PAPELERAS
2013

15 y 16 de OCTUBRE

Gracias por su atención !!!

Referencias

Martínez, María J., Citroni, Miguel A., Laffitte, Ana. "Calidad en Investigación: Cómo algunos organismos de normalización se aproximan al tema". II Jornadas RedVITEC: La Vinculación Tecnológica en el contexto de las Políticas de Estado y la Sociedad. Entre Ríos, Paraná, 19 y 20 de Noviembre de 2008

Suarez Diana (2008). Empresas, Innovación y Competitividad: De la Renta Monopólica al Desarrollo Sustentable. Documento de trabajo nr 38, Centro Redes; www.centroredes.org.ar.

Kline y Rosenberg (1986). "An overview of innovation". En libro editado por Landau y Rosenberg. Washington. National Academi Press, pag. 275-315.

Lugones Gustavo, Diana Suárez y Néstor Le Clech. (2007) "Conducta Innovativa y Desempeño Empresarial"* Documento de Trabajo N°: 33. Centro REDES.

OECD. "Oslo Manual - 3rd edition". Guidelines for collecting and interpreting innovation data (2005).

OCDE: "Manual de Frascati. Propuestas de Normas Prácticas para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental", FECYT, España, 2002.

Sábato, Jorge A.: "Ciencia, Tecnología, Desarrollo y Dependencia". Impreso en la imprenta de la Universidad Nacional de Tucumán, Serie Mensaje, San Miguel de Tucumán, Argentina, 1971, pág. 5.

Schumpeter, J., (1942): "Capitalismo, socialismo y democracia". Buenos Aires, Orbis. Edición original en 1942.

RICYT/OEA/CYTED/COLCIENCIAS/OCYT: "Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe, Manual de Bogotá", 2001.

Referencias

Farinha e Silva, Poyri Consideration about the market en el midst of the crisis". Guía de compras 2010/2011. O papel 2011.

Farinha e Silva, Poyri. "Consideration about the market en el midst of the crisis". Guía de compras 2012/2013. Revista O papel 2012.

Inalbon, María C. , Paulina Mocchiutti, Mario C. N. Saparrat, Luciano M. Demonte, Pablo N. Montagna and Miguel A. Zanuttini. Inalbon (2013). "Impact of biological treatment and surfactant addition on capillarity of eucalyptus wood: Effect on alkaline impregnation." 6th Colloquium of Eucalyptus Pulp. 24 al 27 de noviembre de 2013.

Willow Biomass Producer's Handbook

Colodette J. y col.(2011). Nordic wood biorefinary conference. Estocolmo, Marzo 22-24.

Gerhard Viljoen "Improving runnability on tissue machines". Tissue World – Barcelona, España – Julio/agosto 2013.