

una publicación de



Instituto de  
Ciencia e  
Investigación

una visión independiente de  
la forestación del Mercosur



Bosques  
& desarrollo  
forests & development

**opinando...**

### **Muchas dificultades**

*El enlentecimiento de las operaciones internacionales de madera se ha hecho sentir en Uruguay.*

*Sobre todo en lo referente a aquellos productos que tienen que ver con la construcción y en su mayoría exportados a Usa. El tema de los enchapados para citar un caso.*

*La exportación de tableros contra enchapados tuvo un crecimiento significativo desde el 2005 y 2006, años en que se instalaron en Uruguay las dos fábricas dedicadas a este rubro: Weyerhaeuser y Urupanel. La forestación cerró el 2008 generando más de US\$ 800 millones en divisas. Según los datos de la Sociedad de Productores Forestales, en el 2006 los embarques de este rubro superaron los US\$ 15,3 millones, llegaron a US\$ 34 millones un año más tarde y, el año pasado tuvieron un aumento muy significativo.*

*El año pasado cayó bastante la exportación de tableros elaborados con coníferas, no superándose los US\$ 12 millones. La caída se debió a la crisis inmobiliaria en USA y sus secuelas que aún hoy se arrastran. Las empresas uruguayas tuvieron la madurez de evitar esa crisis apuntando a nuevos mercados y no llegaron a padecer los golpes de sus competidoras de Chile. Estados Unidos -principal destino - puede que levante cabeza en el segundo semestre, pero la construcción en ese país tardará bastante tiempo más en recuperarse.*

*Agreguemos a ello la menor demanda de la celulosa, y la considerable baja de los precios. Sin descuidar tener presente que los mismos estaban tremendamente elevados, llegando inclusive a rayar los 900 dólares la tonelada, cuando, hoy, aquietada la plaza, se barajan cercamos a los 600 dólares. Sin olvidar que los chinos pagan a precios menores de los que indica el mercado.*

*Sería mentirnos al solitario se no reconocemos que ha habido un descenso en cuanto a la movilidad de madera.*

*No descendió la producción de la planta de celulosa de Botnia, cabe destacarlo. Pero sí se han afectado los fabricantes de tableros.*

*Se ha llegado a mencionar que han quedado troncos tirados en los campos, sin ser llevados a un destino específico.*

*Cabría preguntarse si se ha investigado esta circunstancia, y a qué valores de aproximan.*

*Porque ello importa y mucho, si nos jactamos de ser un país serio.*

*A mediados de mayo, la noticia sacudió la modorra y la tranquilidad informativa, en ese momento acaparada por la campaña electoral, a lo que se agregaban las elucubraciones sobre la crisis global.*

*Y fue la irrupción de uno de los negocios más importantes que se registra en la economía uruguaya en los últimos años. Las empresas forestales Stora Enso (sueco-finlandesa) y Arauco (chilena) hacen compromiso de compra de gran parte del proyecto forestal de la española ENCE, lo que involucraban los sitios de Punta Pereira, M'Bopicuá y 130.000 hectáreas de tierras (70.000 plantadas). Un negocio de U\$S 343 millones, un valor de oportunidad por la compra de un enorme patrimonio forestal unificado, que incluye miles de hectáreas en producción en los mejores campos forestales del país.*

*Ocurría cuando en el mundo se debatía precios a diestra y siniestra de las materias primas, pero significaba además una situación doblemente positiva para el desarrollo forestal. Se desataba lo que se dio en llamar el nudo ENCE, y por otro, se consolida la posibilidad de una segunda planta de celulosa. En plena crisis mundial, con sus bemoles, Uruguay se anotaba un punto por demás trascendente.*

*Pero, y aquí está lo que importa y que relacionamos con lo dicho anteriormente, se prendía una luz de alerta sobre ciertos aspectos quizás descuidados de estos temas, y radica en balancetes y controles de situaciones que se hacen imprescindibles. Y abril puertas a otras posibilidades. La energía ofreció una.*

*Porque, bien que les moleste a algunos, si las proporciones no son incorrectas, una torta se puede transformar en un engrudo.*

*Nos preocupan los troncos abandonados, nos preocupa la gente que trabaja en los campos. Y por encima de todo, algo que se ha olvidado estudiar más a fondo y es el cluster forestal. Como si quienes tiene la responsabilidad duermen una larga siesta electoral, hamacándose en un sillón con una pata descolada o atacada por la polilla.*

*El resto... el resto es silencio.*

*El editor jefe*

#### **Editores:**

**Prof. Jorge Balseiro Savio**

**Econ. Gonzalo Balseiro Giglio**

**Mercedes URUGUAY**



[ici@adinet.com.uy](mailto:ici@adinet.com.uy)

**Dadme barcos y velas adecuadas y  
encontraré los hombres que no se  
amedrentan ante la tremenda  
inmensidad. Johann Kepler**

**En este número 73:**

*Las notas que llevan firma reflejan la opinión de sus autores*

**Muchas dificultades**

**Triángulos de las Bermudas carreteros**

**Con el diario de lunes es fácil**

**Variabilidad genética y gestión forestal**

**Simpósio Internacional sobre Investigación y Tecnología del Reciclado Papelero**

**Interés en mercado energético**

**Cobrança pelo uso da água**

**Tatiana Furley - Tecnología contra toxicidade dos efluentes**

**“Tenemos todos los componentes en nuestra industria, la buena disposición y el potencial para contribuir y ser parte de la solución al problema del cambio climático”**

**As Florestas Plantadas de Eucaliptos e a Utilização de Agrotóxicos**

**La situación forestal en Uruguay**

**Increased energy taxes threaten Finnish forest industry**

**Pesquisa florestal e meio ambiente**

**A Brief History of the Environmental Movement in Japan (Part I)**

---

### **comentarios de José Arballo**

#### **Triángulos de las Bermudas carreteros**

*Al costado de cada balanza, para pesaje de camiones de carga forestal, se acumulan tiradas en el suelo, trozas peladas de eucalipto.*

*Esto sucede en todo el país.*

*Lo insólito es que esta madera tirada al costado de las balanzas, que luego desaparece misteriosamente, está medida en los lugares de cosecha, pero luego es enviada vía rutas nacionales, a playas urbanas de madera donde se pesa y luego se paga a contratistas por ese control.*

*Los camioneros sufren fuertes multas si circulan con exceso de carga, por eso pesan lo que traen del monte y tiran al suelo lo que excede el kilaje autorizado para el camión en las balanzas.*

*Entre lo que se estima debe cosecharse de un monte y lo que luego llega a playas de madera nunca coincide. Siempre faltan toneladas o metros cúbicos de madera.*

*Algunas forestales han hecho denuncias del manejo de estos “restos” de pesaje, que luego terminan hechos leña o tablas.*

*En definitiva el que pierde es el que compró el monte por tonelada extraída o el contratista que cosecha más de lo que luego le pagarán por recibido en playas.*

*El sistema reproduce el misterio que existe en las Bermudas.*

*Con la diferencia que en este caso todo el mundo sabe cómo funciona el triángulo.*

*El Uruguay es experto en triangulaciones.*

*Alguien lo cuadrificará ?*

*José Arballo.*

---

### **crónicas de Anselmo Díaz**

#### **Con el diario de lunes es fácil**

*Con el diario del lunes es fácil pronosticar ganadores, lo que se torna difícil es pronosticar cuantos perdedores va a haber en este bendito país después del 25 de octubre; con la restauración de derecha oligárquica o el caos de una izquierda desdeologizada.*

*Realmente sorprende la escasa o nula memoria de los uruguayos, los apellidos Braga, Cambón, Grenno, Coronel (se acuerdan el de AFE que no tuvo tiempo de vender toda la chatarra de los ingleses porque llegó 1995?) no dicen nada trascendente parece... teniendo que esperar otro gobierno para limpiar los establos como Hércules con los de Augías...*

*Por otra parte un ministro en un ministerio que en 4 años llegó tarde o no llegó para apoyar a los pequeños productores (pequeños productores de veras...) que se preocupa de establecer el estalinismo como proceso de gobierno y no en establecer un verdadero diálogo con la gente...*

*Esto es lo que nos espera a a partir del 2010 si sobrevivimos...*

*Vamos a ver como dijimos hace un tiempo atrás, salir del buche de una perdiz a un avestruz corriendo...*

*Hasta la próxima.*

*Anselmo Díaz.*

---

## Variabilidad genética y gestión forestal

R. Alía, D. Agúndez, N. Alba, S.C. González Martínez, A. Soto

Centro de Investigación Forestal, CIFOR-INIA, Ctra. A Coruña km 7, 28040 Madrid. España

*La diversidad biológica, su conservación e incremento, es uno de los principios básicos de la gestión forestal sostenible. La alta variabilidad genética de las especies forestales es responsable de los procesos de adaptación ante factores bióticos y abióticos extremos que, a su vez, aseguran la persistencia frente a los riesgos a los que están sometidas las masas forestales. En este trabajo se analizan distintos aspectos relacionados con la variabilidad genética de las especies forestales, y como la gestión forestal influye sobre ella. Se analiza la variabilidad entre poblaciones (que es una de las bases de la comercialización de material forestal de reproducción), la influencia del sistema de reproducción en la variabilidad genética de las masas y los efectos en ellas de los tratamientos selvícolas, así como la variación individual y clonal aprovechada en los programas de selección. Por último, se analiza el papel de la variabilidad genética en los programas de mejora y conservación de recursos genéticos forestales.*

### Introducción

*La importancia que nuestra sociedad concede a la diversidad biológica se ha visto incrementada en la última década, en parte debido a la firma de la Convención de la Diversidad Biológica en 1993 y a la demanda social de espacios naturales de recreo y ocio. Hay una creciente preocupación por la pérdida de especies y hábitats, la erosión de la diversidad bajo un impacto humano cada vez mayor y la modificación de los procesos que la modelan. Al mismo tiempo, existe un desafío marcado por la complejidad de los ecosistemas y por la ignorancia de los mecanismos que sustentan la diversidad biológica.*

*La gestión forestal se enmarca dentro de los principios básicos de conservación de la diversidad biológica, de protección del medio y de sostenibilidad. Estos principios hacen necesario considerar, entre otros, distintos aspectos relacionados con la estimación, mantenimiento o aumento de la variabilidad genética de las especies forestales, pues determinan en gran medida la evolución futura de las poblaciones, su adaptación al medio y su conservación. Algunas actividades de gestión forestal (tratamientos selvícolas aplicados, técnicas y materiales utilizados en reforestaciones o repoblaciones) determinan o están influenciadas por las necesidades de conservación de los recursos genéticos, por la selección y mejora obtenida en los materiales objeto de repoblación y por los procesos de regeneración natural o artificial. En todos estos casos, la cuantificación de la variabilidad genética y de los mecanismos que la determinan son esenciales para una adecuada gestión forestal.*

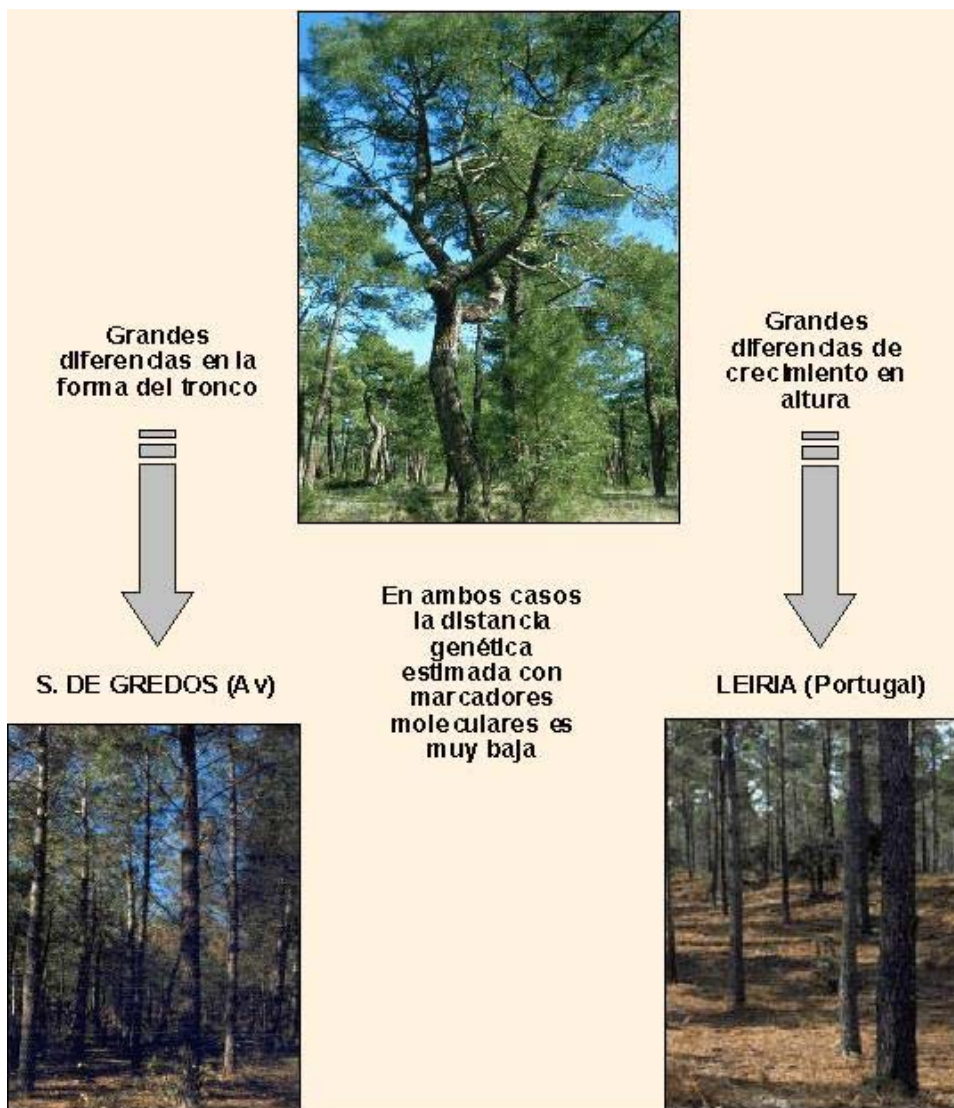
*Existen diversos métodos de estudio, algunos ligados a caracteres relacionados con la adaptación o comportamiento en diferentes ambientes de los materiales ensayados (clones, progenies o procedencias). En general, esto obliga a ensayos experimentales comparativos en múltiples localidades, idealmente cubriendo la totalidad de la distribución natural de la especie. Estos ensayos, de gran importancia en la genética forestal, ocupan considerables extensiones de terreno y tienen un largo plazo de ejecución. Por otro lado, los estudios utilizando marcadores moleculares permiten analizar aspectos relacionados con las relaciones filogenéticas de las especies o poblaciones, los sistemas de reproducción y su regeneración, así como estimar parámetros genéticos en poblaciones objeto de tratamientos selvícolas o en aquellas que son objeto de conservación.*

*En este artículo analizamos algunos ejemplos relacionados con la variación genética de las especies arbóreas y su aplicación a la gestión de las masas forestales ibéricas. La variación genética se puede analizar a distintos niveles jerárquicos de organización (especies, poblaciones, individuos). Su estudio responde, desde una perspectiva de gestión forestal, a la necesidad de definir la arquitectura genética de la variación de las especies, de manera que permita seleccionar aquellos individuos o poblaciones más adecuados para su uso en repoblaciones artificiales o la selección de árboles padre para la regeneración natural del bosque. Por otra parte, el análisis de la distribución entre poblaciones de la variación genética natural de una especie permite identificar regiones o áreas para la conservación de su acervo genético.*

### Variación geográfica

La existencia de variación genética en las especies forestales, ligada a la amplitud de su distribución geográfica y a diferencias en las características ambientales, es un hecho conocido desde antiguo. Los estudios sobre variación geográfica en especies forestales fueron realizados antes que con otras especies vegetales (Langlet, 1971). En 1917 ya se iniciaron ensayos comparativos internacionales con especies de amplio rango de distribución en Europa como *Pinus sylvestris* o *Picea abies*. En un primer momento, los estudios de variación genética se concentraron en caracteres de crecimiento como la altura o el volumen. En la actualidad, con la incorporación de potentes marcadores moleculares (microsatélites del cloroplasto y nucleares, PCR-RFLPs y AFLPs, principalmente), se ha podido avanzar en el conocimiento de la estructura geográfica de la diversidad y en los procesos de recolonización postglacial de las principales especies forestales europeas (*Quercus* spp., *Pinus* spp., *Fagus sylvatica*, *Abies alba* y *Picea abies*, entre otras; ver, por ejemplo, Salvador et al., 2000). Las aportaciones de la genómica permitirán ampliar nuestro conocimiento sobre las causas de la variación molecular (Sederoff, 1999) y la relación de ésta con la variación adaptativa.

Con vistas a la gestión forestal, las principales aplicaciones del análisis de la variación genética a escala regional están relacionadas con la caracterización de procedencias para su uso en repoblaciones. Las regiones de procedencia son unidades básicas de comercialización que se han delimitado teniendo en cuenta unidades con homogeneidad ecológica y genética dentro del rango natural de cada especie (Martín et al., 1998). Los estudios realizados para su caracterización permiten determinar sus niveles de diversidad y la posibilidad de diferenciarlas, así como evaluar los riesgos asociados al movimiento de semillas entre zonas con características ecológicas distintas. Estos riesgos se producen por la notable adaptación de las procedencias a distintos ambientes. En especies como *Pinus pinaster* existe una gran diferencia genética entre las poblaciones en caracteres de crecimiento y supervivencia, resultado de adaptaciones a distintos ambientes y de la fragmentación de su área (Alía et al., 1995; Fig. 1).



**Figura 1.** La adaptaciones a distintos ambientes y la fragmentación del área puede resultar en una gran diferencia genética en caracteres de crecimiento y supervivencia.

En España, la gran riqueza de especies, los altos niveles de diversidad genética presentes en las masas naturales de muchas de ellas y la existencia de poblaciones singulares con alto valor de conservación, hace necesaria una gestión forestal que evite la erosión genética que causaría un movimiento incontrolado de semillas.

Los ensayos de procedencia han demostrado que las especies presentan tipos de variación muy distintos, aunque compartan sitios con características ambientales similares. Así, entre los pinos mediterráneos, *P. pinaster* destaca por una gran variabilidad en casi todos los caracteres analizados, frente a *Pinus halepensis* que presenta una gran plasticidad fenotípica, o *Pinus pinea* que presenta una escasa variabilidad. La baja variabilidad de *Pinus pinea* es también patente a nivel molecular, según han mostrado algunos trabajos realizados con isoenzimas y microsátélites del cloroplasto. Se desconoce si la baja variabilidad genética de *Pinus pinea* se debe a la domesticación de la especie en tiempos históricos o a procesos evolutivos naturales. En otras especies, como las del género *Quercus*, existe una gran plasticidad fenotípica y sus poblaciones presentan una gran diferenciación genética.

### Flujo genético, sistemas de reproducción y gestión forestal

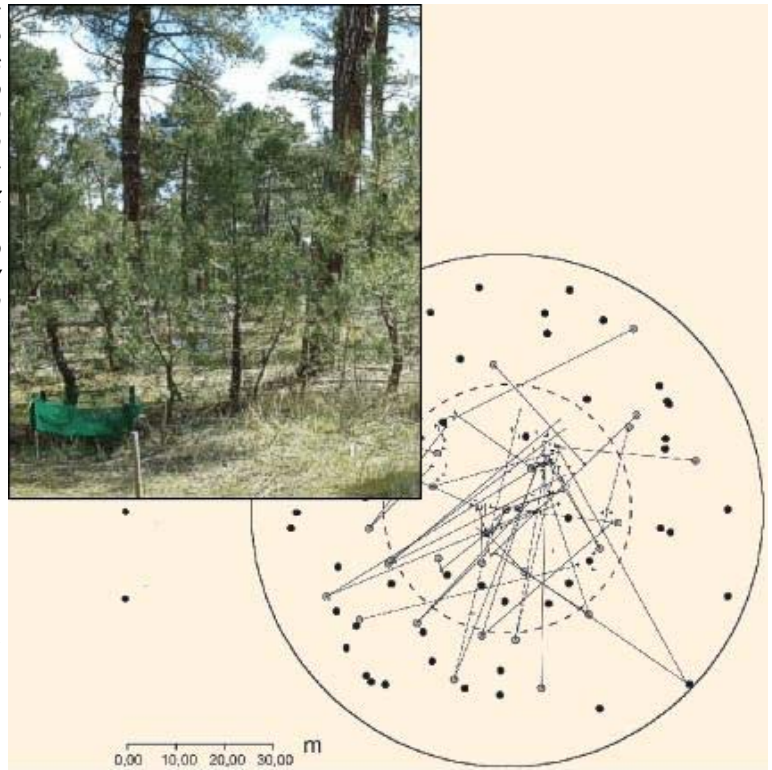
El flujo genético controla hasta qué punto las poblaciones evolucionan independientemente unas de otras, estableciéndose diferencias de frecuencias génicas (estructura genética; Silvertown y Charlesworth, 2001). El flujo genético puede ser analizado tanto a escala regional -que determina la estructura genética regional- como a escala local (rodales) que está relacionado con el sistema de reproducción de la especie.

Los estudios sobre flujo genético tienen varios usos:

- Delimitación de zonas de conservación evolutivamente significativas. Así, se pueden utilizar para delimitar las regiones de procedencia de las especies, o zonas de conservación de recursos genéticos forestales.
- Estimación de la contaminación polínica en zonas de reserva o producción de material mejorado (huertos semilleros, rodales o masas productoras de semilla).

- Detección del nivel de expansión de genes poco adaptados a condiciones locales.
- Estudio de los procesos de regeneración natural en masas forestales, e influencia de los tratamientos selvícolas sobre ellos. Por ejemplo, en *Pinus pinaster* el análisis del parentesco entre regenerado y árboles adultos permite determinar la distancia media de dispersión del regenerado, y la estructura geográfica existente dentro del rodal (Fig. 2). Estas estimaciones permiten evaluar la influencia de distintos tratamientos selvícolas en la composición genética del regenerado.

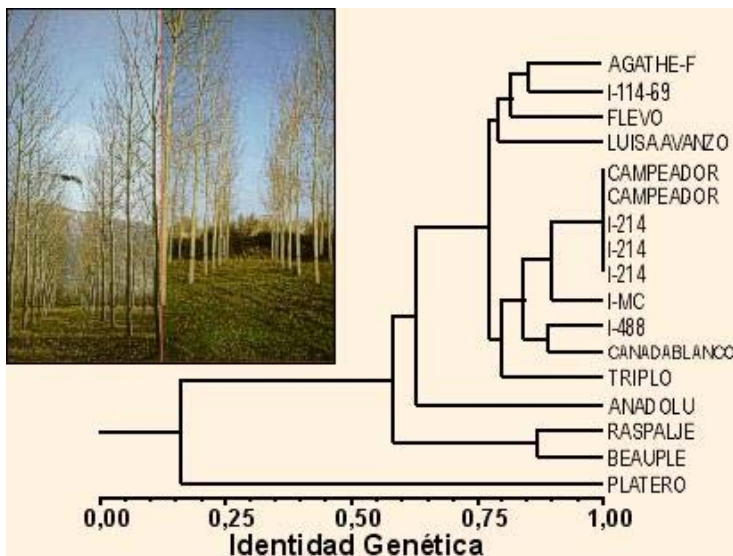
**Figura 2.** Los estudios del flujo genético en masas naturales permiten mejorar el conocimiento sobre el proceso de regeneración natural, y por tanto del efecto de los tratamientos selvícolas. En coníferas, como *Pinus pinaster*, el flujo genético es elevado y solo un porcentaje pequeño de plántulas tienen sus padres en las proximidades, con los que la estructura genética espacial es baja. Las líneas continuas unen los árboles madre (círculos) con su progenie (cruces) (González Martínez *et al.*, 2002). Rodal de estudio intensivo en Coca (Segovia). En la actualidad más de 500 árboles, incluyendo adultos y regeneración natural, han sido inventariados y analizados genéticamente con marcadores moleculares en esta parcela



Muy relacionado con los estudios de flujo genético, y de gran aplicación en la gestión forestal, es la descripción y análisis del sistema de reproducción de la especie o población. El sistema de reproducción está definido por tres criterios: el modo de reproducción (sexual o asexual); si la especie se reproduce sexualmente, la descripción del tipo de flores; y las tasas de autopolinización. También es importante la descripción de los sistemas de incompatibilidad, cuando existen, y del resto de factores que afectan la tasa de autopolinización en la especie/población estudiada. Aunque para la mayoría de las especies ibéricas estos factores son conocidos de una forma cualitativa, no es así de forma cuantitativa. Se desconoce, por ejemplo, la importancia de la reproducción asexual en algunas especies de *Populus* o *Quercus* o los niveles de endogamia por autopolinización en poblaciones con bajos tamaños efectivos poblacionales. De hecho, las tasas de autopolinización puede ser diferentes dependiendo del tipo de gestión selvícola aplicada.

### Variación individual: selección

Una de las aplicaciones más extendidas de la variabilidad en la gestión forestal es la selección de masas, individuos o clones para su uso en reforestaciones. Las regulaciones sobre comercialización de material forestal de reproducción establecidas en la UE obligan a la producción de material de reproducción a partir de unos determinados materiales de base (fuentes semilleras, masas, huertos semilleros, progenitores de familia y clones), que han de cumplir una serie de requisitos para su inclusión en el catálogo Nacional, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente.

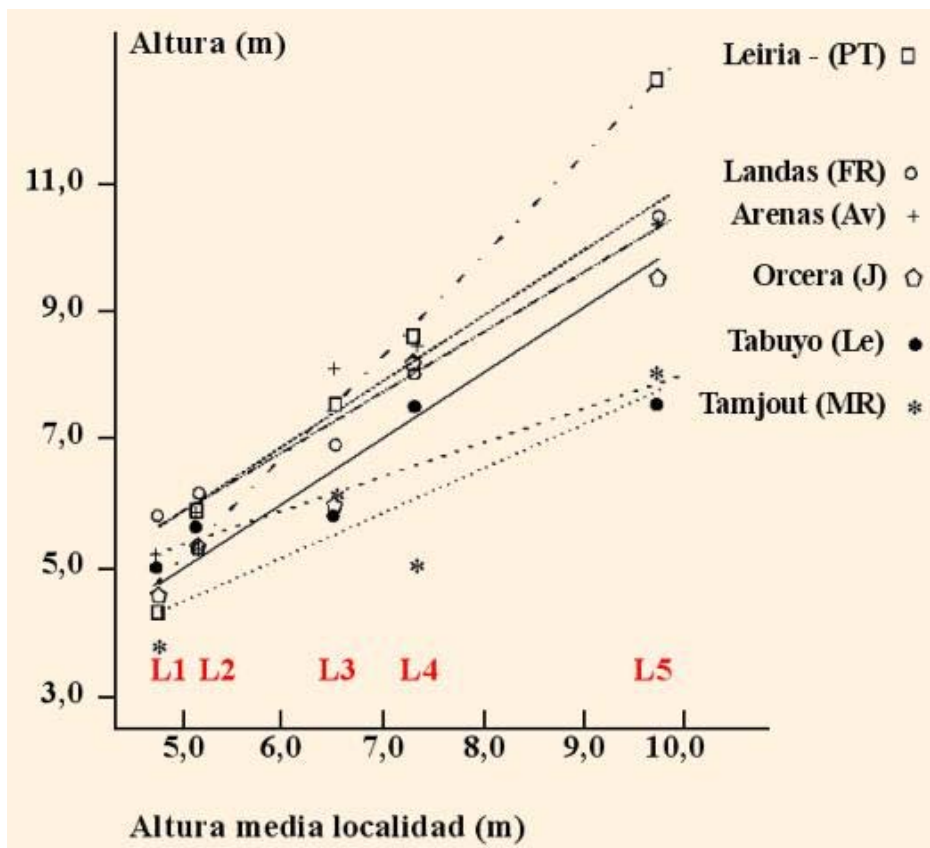


La selección individual, para el establecimiento de huertos semilleros, se ha utilizado para algunas especies en España, principalmente del género *Pinus*. La selección clonal permite utilizar individuos genéticamente valiosos para los caracteres de interés, siendo el ejemplo más claro el de los clones de chopo. Uno de los principales requisitos de este tipo de materiales, para un correcto uso, es disponer de evaluaciones de su comportamiento en las zonas de uso, así como contar con métodos de identificación de los materiales para poder controlar su comercialización. En este sentido, los trabajos de identificación usando marcadores moleculares muy polimórficos como AFLPs o microsatélites nucleares han mostrado gran utilidad (Fig. 3).

**Figura 3.** Caracterización clonal en *Populus spp.* Utilizando diferentes marcadores moleculares (AFLPs, nSSRs) ha sido posible

identificar cada uno de los clones existentes en el Catálogo de Material de Base, proporcionando así una valiosa herramienta para la gestión de este material genético. El árbol filogenético muestra esquemáticamente las diferencias encontradas entre dichos clones.

Los estudios de variación genética para caracteres relacionados con la tolerancia a la sequía o al frío son de especial importancia en nuestras condiciones de uso, para lo cual es necesario acudir a ensayos de campo. Los ensayos de campo en diferentes ambientes proporcionan la base para determinar el origen de semilla mejor adaptado a las condiciones locales (Fig. 4). Actualmente, dichos estudios se complementan con estudios genómicos que permiten analizar con mayor detalle las bases moleculares de los procesos de adaptación.



**Figura 4.** Normas de reacción de 6 procedencias de *Pinus pinaster* en 5 sitios de ensayo (S1 a S5) para la variable altura total. Existe un claro comportamiento diferencial, que varía según el lugar de ensayo y el origen de la semilla (procedencia).

### Aplicación a la mejora y a la conservación de recursos genéticos

Las actividades de mejora y conservación de recursos genéticos forestales se enmarcan dentro de un esquema general del proceso paneuropeo sobre protección de los bosques (Turok y Borelli, 2000). Dentro de este esquema, muchas de las actuaciones de conservación *in situ* (a través de redes de conservación) y de mejora (masas productoras de semilla, principalmente) se establecen en zonas naturales sometidas a gestión forestal. La gestión de estas zonas debería realizarse teniendo en cuenta dichos objetivos de mejora y/o conservación de los recursos genéticos forestales ya que éstos, generalmente, hacen conveniente modificaciones en las actuaciones. Entre ellas destacan la forma de realizar la regeneración, la selección de los materiales de reproducción a utilizar y el tipo de cortas o tratamientos selvícolas

que deben realizarse.

En España, muchas de estas actividades se han iniciado recientemente, siguiendo las directrices del programa europeo EUFORGEN sobre conservación de recursos genéticos forestales (ver Gil y Alía, 2000), y se han de canalizar a través del recientemente creado Comité Nacional sobre Mejora y Conservación de recursos genéticos forestales. Este Comité reúne a representantes de la Administración General del Estado y de las Comunidades Autónomas para coordinar los esfuerzos y actividades relacionadas con su campo de competencia. Para que estas actividades sean efectivas, ha de aumentarse el conocimiento científico sobre los niveles de variabilidad de las especies forestales, las bases genéticas de la mejora y conservación y la influencia de la gestión forestal (y posibles modificaciones de ésta) sobre su entorno. El fin último es conseguir una conservación y mejora genética efectiva basándose principalmente en las propias masas boscosas naturales.

### Referencias

Alía, R., Gil, L. y Pardos, J.A. 1995. Performance of 43 *Pinus pinaster* provenances on 5 locations in Central Spain. *Silvae Genetica* 44: 75-81

Gil, L. y Alía, R. (Coord.) 2000. Conservación de recursos genéticos forestales. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*. Fuera de serie 2, 249 pp.

González Martínez, S.C. 2001. *Estructura poblacional y flujo genético de Pinus pinaster Aiton en el noroeste de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.

González Martínez, S.C., Gerber, S., Cervera, M.T., Martínez-Zapater, J.M., Gil, L. y Alía, R. 2002. Seed gene flow and fine-scale structure in a Mediterranean pine (*Pinus pinaster* Ait.) using nuclear microsatellite markers. *Theoretical and Applied Genetics* 104: 1290-1297

Langlet, O. 1971. Two hundred years of geneecology. *Taxon* 20: 653-722

Martín, S., Díaz, Fernández P. y De Miguel, J. 1998. *Regiones de procedencia de las especies forestales españolas. Géneros Abies, Fagus, Pinus y Quercus*. Organismo de Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente.

Salvador, L., Alía, R., Agúndez, D. y Gil, L. 2000. Genetic variation and migration pathways of maritime pine (*Pinus pinaster* Ait.) in the Iberian Peninsula. *Theoretical and Applied Genetics* 100: 89-95

Sederoff, R.R. 1999. Tree genomes: what will we understand about them by the year 2020 and how might we use that knowledge? En *Forest Genetics and sustainability* (eds. Matyas, C.), pp. 23-30, Kluwer Academic Press, Dordrecht, Germany.

Silvertown, J.W. y Charlesworth, D. 2001. *Introduction to plant population biology*. Blackwell Science, Oxford Malden, MA, USA.

Turok, J. y Borelli, S. 2000. El camino recorrido desde la resolución S2 de Estrasburgo. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*. Fuera de serie 2: 9-20.

# **Simposio Internacional sobre Investigación y Tecnología del Reciclado Papelero**

*28 de octubre de 2009, San Paulo, Brasil*

*Convocatoria de trabajos*

*Organizado conjuntamente por:*

*ABTCP: Asociación técnica brasileña de pulpa y papel*

*RIARREC: Red Iberoamericana para la revalorización del reciclado celulósico*

*El Simposio se celebrará simultáneamente con la 42<sup>a</sup> Congreso y Exposición Internacional de Pulpa y Papel de ABTCP en octubre de 26 - 29, 2009. Brasil*

## **PRESENTACIÓN**

*Con 40 años de trayectoria en el sector de pulpa y papel, ABTCP es actualmente una de las más importantes asociaciones en todo el mundo en su segmento. Creada con el propósito de capacitar técnicamente a los fabricantes de papel en Brasil, con el fin de establecer las bases para una industria sostenible, la Asociación congrega a más de mil miembros, genera y publica la información especializada acerca de la cadena productiva en su conjunto. ABTCP promueve el mayor y más exitoso congreso y exposición técnica en América Latina. Ver [www.abtcp.org.br](http://www.abtcp.org.br).*

*RIARREC es una red Iberoamericana abierta que pretende promover la interrelación entre los investigadores académicos, ingenieros industriales y administradores de todos los países iberoamericanos, que trabajan con el reciclado de fibra celulósica.*

*Ver <http://www.fiq.unl.edu.ar/riarrec/> . RIARREC es apoyado por el CYTED y promueve talleres, simposios, la movilidad de los investigadores y estudiantes.*

## **OBJETIVOS DEL SIMPOSIO**

*El Simposio proporcionará oportunidades para los científicos de diferentes países para intercambiar las últimas novedades relacionados con los conocimientos fundamentales del reciclado de papel. Se promoverá la cooperación entre los diferentes grupos, y la asistencia técnica a los fabricantes de papel reciclado. Los objetivos se extienden a la pequeña y mediana escala de producción.*

*El simposio será una oportunidad única para estudiantes de posgrado, expertos y gerentes para ponerse en contacto con líderes mundiales en investigación en reciclado papelero. Esperamos dar la bienvenida a unos 80 – 100 profesionales altamente cualificados.*

## **TEMAS PRINCIPALES**

*El tema general del Simposio es la revalorización de reciclaje de fibra celulósicas. Se discutirán los siguientes temas específicos:*

- (1) El mercado de fibras secundarias. Calidad del papel recuperado.*
- (2) La eficiencia de la pasta de papel, limpieza, refinado y fabricación de papel.*
- (3) Cierre del sistema de agua. Gestión ambiental.*
- (4) Química de la máquina de papel. Control de Stickies.*
- (5) Propiedades mecánicas y química de los productos reciclados.*
- (6) Destintado y blanqueo.*
- (7) Calidad de Impresión, capacidad de absorción.*

*Todos estos temas, y otros incluyendo tecnologías de fabricación, se abordarán de manera interdisciplinaria.*

*Orales y póster*

*El programa del Simposio incluirá varias conferencias magistrales, presentaciones orales voluntarias y presentaciones de pósters.*

*Contribuciones orales y póster serán considerados como científicamente equivalentes en el programa. Los textos de las presentaciones pueden ser en inglés, español o portugués. La presentación oral se pide encarecidamente que sea en Inglés. El Simposio ofrecerá traducción del inglés al portugués. Los trabajos aceptados serán publicados electrónicamente en CD y presentado para su libre acceso en el sitio web RIARREC. Un libro de resúmenes será impreso. El comité directivo de la Revista O Papel podrá proponer la publicación de trabajos presentados en el simposio.*

## **ENVÍO DE TRABAJOS**

*En primer lugar invitamos a presentar un documento de una página con el título, nombres completos de los autores, dirección completa y correo electrónico, resumen de media página (veinte líneas) con el alcance y principales resultados, y cinco palabras clave.*

*El trabajo completo debe ser presentado en un documento de archivo de extensión Word. El texto debe estar formateado a tamaño A-4, con márgenes superior e inferior de 2 cm, margen izquierdo 3 cm y 2 cm de margen derecho. Las páginas deben ser numeradas en la parte inferior de la página, en el centro. Utilice fuentes con Arial cuerpo 14 para el título, cuerpo 12 para los subtítulos y el cuerpo 10 para el texto. El título del documento debe ser subrayado y centrado. Después de tres líneas el título, en el margen izquierdo de la página, escriba su nombre y las filiación de los autores, ciudad y país en fuentes Arial 10. Las palabras clave deben estar en Inglés y dos líneas debajo del resumen. Después de la notificación de aceptación, los autores recibirán todo el formato de presentación en papel. Se aceptarán de documentos de hasta 30 páginas.*

*Los autores deben presentar el documento de propuesta (resumen) por correo electrónico a la dirección personal de cualquier miembro del Comité Directivo.*

*Nota importante: todo lo referente a los textos del trabajo, presentaciones y programa serán organizado por el Comité*

Directivo.

Todos detalles de organización tales como el registro, sala de reunión técnica y la gestión de patrocinio se llevará a cabo por la Secretaría del Simposio.

#### **INSCRIPCIÓN GRATUITA**

El Simposio es de ingreso gratis, pero el registro es obligatorio. La Certificación de la participación será siempre bajo petición. Se contará con café y refrescos durante el Simposio. Sin embargo, para la recepción de bienvenida, eventos sociales y culturales, y la exposición a otras áreas del Congreso, como sesiones de Pulpado Kraft y Blanqueo, Recuperación Química, y otros, se requiere pagar la inscripción al Congreso y Cena de Gala ABTCP. Por el lugar, alojamiento, y otros detalles, véase <http://www.abtcp-pi2009congressoexpo.org.br>.

#### **PLAZOS LÍMITE**

21 de junio de 2009: Envío de Resúmenes

30 de junio de 2009: Notificación a los autores sobre la aceptación y la forma de presentación

31 de julio de 2009: Envío de Trabajo completo

15 de agosto de 2009: Notificación de aceptación y correcciones propuestas

31 de agosto de 2009: Envío trabajo completo como versión final

30 de septiembre de 2009: Registro en el Simposio.

#### **ORGANIZACIÓN Y COMITÉ DIRECTIVO DEL SIMPOSIO**

- Presidente: Song Won Park - Universidad de Sao Paulo, Brasil. [sonwpark@usp.br](mailto:sonwpark@usp.br)

- Vicepresidente: João Alfredo León - ABTCP Comité de Reciclaje de Papel, Brasil. [joao\\_leon@yahoo.com.br](mailto:joao_leon@yahoo.com.br)

Vocales:

- Maria Luiza Otero D'Almeida - el Estado de Sao Paulo, Instituto de Investigación Tecnológica, Brasil. [malu@ipt.br](mailto:malu@ipt.br)

- Rubens Chaves de Oliveira - Universidad Federal de Viçosa, Brasil. [rchaves@ufv.br](mailto:rchaves@ufv.br)

- Maria Angels Pèlach Serra - Universitat de Girona, España. [angels.pelach@udg.edu](mailto:angels.pelach@udg.edu)

- Miguel Angel Zanuttini - Universidad Nacional del Litoral de Argentina y coordinador de la Red Iberoamericana para la revalorización del reciclado celulósica. [mzanutti@fiq.unl.edu.ar](mailto:mzanutti@fiq.unl.edu.ar)

#### **SECRETARÍA DEL SIMPOSIO**

Fera Patricia de Souza Campos [patriciaf@abtcp.org.br](mailto:patriciaf@abtcp.org.br)

ABTCP - Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Rua Zequinha de Abreu 27. Pacaembu. CEP 01250-050 São Paulo,

Brasil. teléfono +5511 3874-2727. fax: +5511 3874-2731.

#### **INSTITUCIONES DE APOYO FINANCIERO**

Programa CYTED - PROGRAMA LATINOAMERICANO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO; [www.cyted.org](http://www.cyted.org)

USP Escuela Politécnica de la Universidad de Sao Paulo; [www.poli.usp.br](http://www.poli.usp.br); [www.lscp.pqi.ep.usp.br](http://www.lscp.pqi.ep.usp.br)

IPT el Estado de Sao Paulo, Instituto de Investigación Tecnológica; [www.ipt.br](http://www.ipt.br)

ABTCP Asociación Técnica brasileña de pulpa y papel; [www.abtcp.org.br](http://www.abtcp.org.br)

#### **APOYO FINANCIERO DE INDUSTRIAS Y PROVEEDORES**

Afortunadamente, tenemos algunos patrocinios gestionado por ABTCP. La lista final se indicará en la convocatoria para Registro en el Simposio. Invitamos a las industrias, vendedores y proveedores para que nos apoyen y, por tanto, mejoren su presencia en el Simposio

---

## **Interés en mercado energético**

Las compañías Empresas Copec (controlada por el grupo Angelini) y Ultramar (familia Von Appen) están cada vez más cerca de llegar a buen final en la licitación para construir una central de carbón de hasta 300 megawatts (MW) en Uruguay.

El gerente general de Copec, Eduardo Navarro, sostuvo una reunión el pasado miércoles con el ministro de Energía y Minas uruguayo, Daniel Martínez, y con el titular de Ultraterra y director de la minera Isla Riesco, Marcos Büchi, para avanzar en esta materia. Además, se acordó elaborar un anteproyecto de la unidad térmica, que será impulsado a través de una licitación, que es posible se adjudique la empresa del grupo Angelini.

Las chilenas Copec y Ultramar anunciaron la preparación de un anteproyecto de construcción de una central de generación de electricidad a carbón en Uruguay con una capacidad de entre 100 y 300 MW, mediante una inversión de hasta 300 millones de dólares.

Los principales ejecutivos de Copec y del consorcio Ultramar mantuvieron la semana pasada una reservada reunión con el ministro de Industria, Daniel Martínez, para darle a conocer los avances de la iniciativa y volver a reiterar su interés de ingresar al mercado energético uruguayo con un proyecto de generación propio, según informó el diario trasandino La Tercera.

El secretario de Estado señaló que las firmas chilenas se comprometieron a avanzar en una propuesta más concreta que contenga detalles clave como ubicación de la planta, capacidad de generación y necesidad de "obras complementarias". A la planta de producción de electricidad a carbón, se sumaría un terminal portuario hacia donde llevar la materia prima desde Chile

Copec prepara arribo de negocio energético a Uruguay con central a carbón por US\$300 millones  
Junto a grupo Von Appen han manifestado su interés en llegar a ese país, según el ministro de Energía de Uruguay, Daniel Martínez.

Empresas Copec, compañía ligada al grupo Angelini, está interesada más que nunca en ampliar sus operaciones en el sector energético fuera de Chile, y el próximo destino donde aterrizaría sería en Uruguay. De la mano con el grupo Von Appen, la firma podría concretar la internacionalización de sus operaciones energéticas con la construcción de una central de generación eléctrica en base a carbón en el mediano plazo, y para ello ya han estado trabajando.

Actualmente, ambas firmas trabajan en sociedad en el proyecto de explotación de carbón para generación eléctrica en Isla Riesco, en la región de Magallanes, donde invertirán unos US\$300 millones en la construcción de un yacimiento y un puerto de embarque para el mineral.

El mediodía de este lunes, Eduardo Navarro, gerente general de Empresas Copec, junto a Marcos Büchi, ejecutivo del consorcio Ultramar -controlado por Sven y Wolf Von Appen- mantuvieron una reunión reservada con el ministro de Industria, Energía y Minería del Uruguay, Daniel Martínez, donde le plantearon su interés en participar de la licitación que se lanzará en el mediano plazo en ese país para incrementar la infraestructura de generación de energía eléctrica.

El ministro uruguayo señaló que, dado que en las últimas décadas no se han realizado inversiones de importancia en el sector energético en su país, el gobierno del Presidente Tabaré Vázquez ha estimado la necesidad de establecer un plan estratégico para asegurar la energía necesaria para el desarrollo de nuevos proyectos en áreas industriales y agrícolas, siendo una de las opciones la generación a carbón, por lo que este proyecto servirá como "puente" para iniciativas futuras en el área.

"El problema que tenemos en Uruguay es que durante 15 años no se invirtió un dólar o un peso en capacidad de generación de energía eléctrica a la espera que el mercado solucionara todo. Como no pasó ni en California, ni en Brasil, ni en Uruguay, no pasó ningún lado del mundo, hoy necesitamos hacer algunas inversiones que nos sirvan de ese puente para lograr mientras un desarrollo de infraestructura industrial, agrícola y de conocimiento y de aprendizaje para poder potenciar otras fuentes que son menos contaminantes, que son las energías renovables y las alternativas, e incluso como Uruguay está empezando a estudiar la viabilidad energía nuclear", dijo.

Aunque los estudios de prefactibilidad del proyecto aún están siendo elaborados -ya llevan cerca de 18 meses- y sólo estarán disponibles a fines del primer semestre de 2009, el ministro uruguayo adelantó que la intención es construir una central con una capacidad de generación de entre 200 MW y 250 MW, la que tendría un costo de entre US\$240 y US\$300 millones y se podría concretar en un plazo de cuatro a cinco años.

Copec y Ultramar han venido trabajando unos seis meses en la iniciativa, sosteniendo diversas reuniones con la autoridad, e incluso planteando la posibilidad de realizar un seminario en Montevideo para mostrar su experiencia en el área. "Las empresas tienen experiencia acá y quisieron trasladarla. Han venido ya, desde hace como seis meses han estado en Uruguay tocando el tema (...)Ellos han manifestado que tienen interés, tienen experiencia, está la posibilidad de hacer un seminario y llegado el momento seguramente va a terminar en un proceso competitivo, de eso no hay ninguna duda", dijo.

El proyecto también contempla la construcción de un puerto para recibir o embarcar carbón, y, aunque no está definido, lo más probable es que se haga bajo un sistema de cooperación público-privado con el gobierno uruguayo a través de una licitación, dijo el ministro Martínez.

"No está definido si va a ser público, privado o público-privado. Me inclino más por la opción público-privada, que es un esquema en Uruguay donde la participación del Estado ha sido muy importante en algunos sectores, no haciendo todo, sino teniendo la capacidad de determinar políticas que son estratégicas en materia de energía. Esto es parte de lo que estamos estudiando", dijo.

en base a artículo de [Latercera.com](#) - por Antonio Astudillo M.

---

**Paulo Finotti** - Celulose online - Brasil

### **Cobrança pelo uso da água**

*Um dos grandes problemas que a humanidade está enfrentando nos dias de hoje, não é necessariamente a falta de água. A água existe onde, via de regra, sempre existiu. Acontece que essa mesma água está cada vez mais degradada. São os esgotos doméstico e industrial lançados in natura junto com toda sorte de detritos nos corpos d'água, são desmatamentos feitos aleatoriamente, próximos às nascentes e nas próprias matas ciliares, é a impermeabilização do solo que acaba levando de enxurrada o líquido que poderia recarregar os lençóis freáticos e os aquíferos...*

*Procurando minimizar tudo isso, os poderes públicos da União e dos estados estão criando modelos de gestão e, entre eles está a cobrança pelo uso da água.*

*Tal proposta, hoje transformada em lei no Estado de São Paulo, não representa mais um imposto ou taxa; é isto sim,*

*um mecanismo onde aos comitês de bacia hidrográfica é permitida a análise e o comportamento de quem capta a água, a utiliza e a dispõe sob a forma de efluente, seja como descarte simplesmente ou, por necessidade, de forma degradada.*

*Assim, concessionárias autônomas ou públicas de distribuição de água à população e captação de esgotos, empreendimentos que apresentem forma alternativa de captação, portanto, de uso e lançamento, irrigantes, estarão contribuindo com valores que irão depender da forma como cuidam desse precioso líquido.*

*Os comitês de bacia do Estado de São Paulo, nesses últimos treze anos, com uma pequena verba provinda do Fundo Estadual de Recursos Hídricos, por meio de um processo democrático onde os três segmentos: sociedade civil, estado e municípios discutem sua melhor aplicação, têm conseguido financiar projetos e obras envolvendo estações de tratamento de esgotos, destinação final de resíduos, drenagem urbana, controle de perdas de água, pesquisas etc.*

*Com os recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, mantido o comportamento tripartite e democrático dos comitês, o processo de gestão dos recursos hídricos será melhor viabilizado abrindo espaço para a recuperação de mananciais, florestamentos e reflorestamentos, recuperação de áreas degradadas, controle de enchentes, proteção de mananciais e cursos d'água superficiais e subterrâneos etc.*

*Para tanto, os comitês estão instituindo grupos de trabalho abertos que vêm se reunindo periodicamente, estabelecendo um cronograma de atividades que culminará na efetivação da cobrança a partir do segundo semestre de 2010. É importante que todos os usuários, sejam domésticos, agrícolas, concessionários de fornecimento e indústrias, se integrem nos estudos que os comitês vêm desenvolvendo. Dessa forma o processo de gestão será muito mais democrático e produtivo.*

*Colunista: Paulo Finotti*

*Descrição: Químico Industrial Modalidade Engenharia Química, Professor Universitário, Presidente da Sociedade de Defesa Regional do Meio Ambiente – SODERMA, ex - conselheiro do CONAMA (1996-2002) e membro do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo e da Ordem dos Velhos Jornalistas de Ribeirão Preto.*

---

## **Tatiana Furley - Tecnologia contra toxicidade dos efluentes**

*Entrevistado: Tatiana Furley*

*Bióloga, com mestrado e doutorado focado em Avaliação Ambiental, Tatiana Furley, atualmente Diretora Técnica da APLYSIA Tecnologia para o Meio Ambiente, empresa especializada na prestação de serviços de avaliação ambiental, é uma das poucas especialistas no Brasil que estuda o efeito dos efluentes da indústria de celulose e papel.*

*Celulose Online: Quais avanços a indústria de celulose e papel conquistou no que se refere ao tratamento de efluentes?*

*Tatiana Furley: A indústria de celulose e papel avançou muito no tratamento de efluentes nos últimos 10 anos. A maioria delas já implementou tratamento primário e secundário de efluentes, o que reduz e até pode eliminar o efeito agudo (imediate) dos efluentes sobre os seres vivos aquáticos.*

*É claro que a eficiência do Sistema de Tratamento de Efluentes (STE) depende do tipo de tratamento e também de um bom controle dos efluentes internos da fábrica, controle da toxicidade dos insumos usados no processo produtivo, controle microbiológico da Estação de Tratamento de Efluentes.*

*Tenho avaliado vários efluentes, provenientes de mais de 25 diferentes plantas da América do Sul, e posso dizer que os efluentes menos tóxicos foram os provenientes de plantas que utilizam lodos ativados como tratamento secundário, e que estejam em boa operação.*

*Celulose Online: Quais seriam os principais causadores da toxicidade nos efluentes de C&P?*

*Tatiana Furley: Existe uma técnica chamada TIE (Toxicity Identification Evaluation), protocolada pelo EPA dos EUA, que permite identificar o grupo causador da toxicidade no efluente. Recentemente, em outubro de 2008, eu apresentei um trabalho na ABTCP resumindo a nossa experiência nessa área adquirida nos últimos cinco anos, onde encontramos como principais vilões: compostos orgânicos naturais da madeira que chegam ao efluente via condensados contaminados e licor negro; os oxidantes do branqueamento; compostos que geram condutividade, como cloro e sódio por exemplo; e compostos voláteis e sólidos suspensos gerados em ETEs em má operação.*

*A importância desses dados é muito grande, tanto que estou indo divulgar esses resultados na próxima semana no Canadá, tanto na Agência Ambiental deste país quanto num congresso internacional especializado nesse assunto.*

*Celulose Online: Como os elementos ecotoxicológicos impactam o processo de tratamento de efluentes no setor?*

*Tatiana Furley: Compostos muito tóxicos gerados no processo produtivo, como os presentes no condensado e licor negro podem matar as bactérias e protozoários do sistema de tratamento, as que são responsáveis por grande parte da limpeza dos efluentes.*

*Celulose Online: Financeiramente falando, qual seria o impacto para as indústrias de C&P do tratamento de efluentes com este elemento tóxico?*

*Tatiana Furley: Quando um efluente é tóxico, ele causa redução na eficiência da ETE, e com isso, muitos químicos devem ser usados para corrigir a qualidade do efluente antes dele ser lançado no ambiente. Além disso, se um efluente*

for lançado no ambiente com alta toxicidade, ele poderá acarretar efeitos no corpo hídrico receptor, infringindo a Resolução Conama 357, o que poderá gerar multa ou tomada de ações urgentes na redução do impacto, e que sempre são caras.

*Celulose Online: Em termos ambientais, como mensurar o prejuízo do não tratamento ou do tratamento inadequado destes efluentes?*

Tatiana Furley: O não tratamento dos efluentes de celulose e papel gera efeitos agudos (morte) nos organismos; e o tratamento inadequado dos efluentes pode gerar tanto efeitos agudos quanto crônicos, que podem ser desde alterações na taxa de reprodução de uma espécie, ou inibição do crescimento de outra espécie, chegando até alterações endócrinas que induzem a mudança sexual dos peixes.

*Celulose Online: No ano passado você foi uma das estudiosas brasileiras a participar juntamente com canadenses de seminário sobre estudos ecotoxicológicos dos efeitos dos efluentes de celulose e papel. Que avanços este seminário proporcionou ao seu trabalho?*

Tatiana Furley: Esse seminário proporcionou a nossa participação numa pesquisa internacional que visa identificar quais os compostos naturais da madeira de Pinus e eucalipto estão causando efeitos tóxicos nos efluentes. Também já estamos elaborando mais dois projetos de pesquisa que em breve serão anunciados por nós aqui no Brasil.

Por Candida Lemos  
publicado em Celulose online - Brasil

---

## **“Tenemos todos los componentes en nuestra industria, la buena disposición y el potencial para contribuir y ser parte de la solución al problema del cambio climático”**

*Teresa Presas, Director Gerente de la CEPI (Confederación de industrias papeleras europeas), será una oradora principal en la sesión temática Oportunidades de desarrollo, en el XIII Congreso Forestal Mundial en Argentina*

Sede de la FAO, Roma - En 2008 se produjeron tres crisis — la crisis energética, la crisis financiera y la crisis alimentaria. Estas son profundas, están interrelacionadas, y se han gestado por largo tiempo. Tres crisis mundiales: ¿Cómo se pueden superar? La Sra. Presas dice que, para hacerlo, la sociedad tiene que avanzar y reinventarse inspirándose en las enseñanzas de los ciclos de la naturaleza a fin de prosperar en el futuro. La industria de productos forestales posee el potencial de suministrar un modelo para el consumo y la producción sostenibles que satisfaga las necesidades de la sociedad dentro de la capacidad de producción de la naturaleza. La dependencia del sector de las zonas rurales y a su vez, los medios de vida que las comunidades extraen de las necesidades industriales, así como su compromiso permanente en pro de la sostenibilidad son una fuerza motriz dinámica hacia la prosperidad.

*P) ¿Podría la industria de pasta y papel ser parte de la solución verde a favor de la mitigación del cambio climático?*

*R) El Grupo de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático concluyó en su 4° Informe de evaluación que, la ordenación forestal sostenible con un buen equilibrio y rendimiento de madera, fibra y energía es sin duda la mejor manera para mitigar el cambio climático y pienso que esto lo dice todo. Es aquí donde nuestra industria se desempeña en función de la mitigación del cambio climático. Evidentemente, la eficiencia energética, las mejoras en la utilización de la energía renovable en las instalaciones industriales de nuestro sector, y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero también son parte de nuestra importante función y esto es una actividad en curso, un ejercicio en continuo mejoramiento. Por ello, la nuestra es una industria única cuando se trata de la mitigación del cambio climático. Probablemente, somos los mayores productores y usuarios de energía renovable a partir de la biomasa de todos los sectores industriales. De manera que, tenemos todos los componentes en nuestra industria, la buena disposición y el potencial para contribuir y ser parte de la solución al problema del cambio climático.*

*P) La creciente competencia entre la madera para la producción de bioenergía y para la industria del papel presenta un nuevo desafío: ¿qué cantidad de bioenergía se puede producir sin dañar el medio ambiente o competir con la cadena alimentaria?*

*R) Desde una perspectiva europea, la energía sostenible y la seguridad de la disponibilidad de energía son las principales prioridades políticas. En la CEPI son igualmente importantes, ya que utilizamos materia prima, la madera, que se halla en el centro de las prioridades de las políticas europeas. La madera es la materia prima más importante que podemos tener, porque ofrece una serie de beneficios: es natural, renovable, reciclable y se puede utilizar en un gran número de aplicaciones y nuevas tecnologías. Existen dos principios fundamentales, que consideramos deberían comunicar nuestra política en favor de la madera para la producción de bioenergía, sin una competencia distorsionada y manteniendo el equilibrio del mercado: uno es la necesidad de movilizar más madera y el otro es la obtención de todo el valor añadido de la materia prima maderera. Extraer más madera de los bosques es una prioridad para garantizar el material suficiente disponible para los diferentes usuarios. Indudablemente, esto tiene que dar lugar al rendimiento medioambiental y cuando movilizamos más madera debemos tener presente la protección medioambiental. La ordenación forestal sostenible es nuevamente la respuesta, que se practica en todas las empresas poseedoras de bosques en Europa. Existen tecnologías que permiten mayor disponibilidad de madera, a la vez que respetan los principios de la ordenación forestal sostenible.*

*El valor añadido producido es otro de los principios clave para la ecuación madera/energía: cuando tenemos madera*

como materia prima, es un desperdicio de recursos y un desperdicio de valor añadido quemarla inmediatamente para energía. Existen procesos intermedios como realizar papel y utilizar ese papel que añade valor a la sociedad y a la economía. Estos son los dos principios clave en los que, si se implementan, la competencia entre la madera para la generación de energía y la madera para la producción de papel sería realmente mínima, si bien respetando los imperativos de la economía y la sociedad y el medio ambiente. Cuando se trata de la competencia con la cadena alimentaria, estamos ante otro aspecto crítico, ya que en Europa, nuevamente, tenemos una Política agrícola común que utiliza alrededor del 50 por ciento del presupuesto de la Unión Europea. Asimismo, estas subvenciones se pueden poner a disposición a fin de brindar apoyo a los agricultores para otras actividades tales como la actividad forestal y en los biocombustibles de segunda generación. Desde el punto de vista europeo, merece la pena señalar que esta cuestión tiene que ser tratada de una manera íntegra: involucra la política agrícola, energética, fiscal, ambiental, forestal, comercial y alimentaria, que es algo que los encargados de la formulación de políticas a menudo encuentran difícil de realizar... Es cada vez más obvio que la cuestión del uso de la tierra será crítica en las próximas décadas. En breve, esto se relaciona con el uso de las áreas de obtención de alimentos, fibra y combustible. Sólo los usos de la tierra más sostenibles y el uso eficaz de los recursos permitirán la provisión de los tres de ellos.

Teresa Presas es director Gerente de la CEPI. Una organización sin fines de lucro, con sede en Bruselas que comprende 16 miembros de la Unión europea más Noruega y Suiza. La misión de la CEPI es promover el sector comercial de los miembros monitoreando y analizando actividades e iniciativas en las esferas de la industria, el medio ambiente, la energía, la actividad forestal, el reciclaje, las políticas fiscales y la competitividad en general.

### Mini-Artigo Técnico por Celso Foelkel



### As Florestas Plantadas de Eucaliptos e a Utilização de Agrotóxicos

O termo **agrotóxico** é legislado no Brasil para se referir a produtos utilizados para combater organismos indesejáveis, tanto na agricultura, pecuária e silvicultura, como na própria sociedade urbana. São substâncias utilizadas para combater/matar as pragas e doenças (como insetos, larvas, fungos, bactérias, carrapatos, etc.) e controlar o crescimento de vegetação ("plantas daninhas"), entre outras funções. O termo agrotóxico, veio por lei para substituir a terminologia "defensivo agrícola", que era mais utilizada na agricultura. Isso foi fruto de uma mobilização da sociedade civil organizada, que estava querendo associar tais produtos ao seu efeito tóxico aos demais seres vivos e ecossistemas. Os agrotóxicos possuem ainda diversas sinonímias, como pesticidas, praguicidas, "remédios de planta", "veneno" e até mesmo "defensivos agrícolas". Em função de sua utilização específica, os agrotóxicos podem ser desdobrados em formicidas, inseticidas, herbicidas, fungicidas, carrapaticidas, raticidas, acaricidas, nematocidas, larvicidas, etc., etc.

Acontece amigos, que o mundo tecnológico é bastante dinâmico: existem muitas inovações ocorrendo a nível global, especialmente nas áreas de biotecnologia, agro-ecologia, controle biológico de pragas, resistência de plantas a doenças e pragas, etc. Há ainda trabalhos voltados para desenvolver moléculas de menores níveis de toxicidade e até mesmo moléculas orgânicas extraídas de vegetais. Esperamos com isso, que em algumas décadas mais, o termo agrotóxico entre em obsolescência, já que outras maneiras para combater esses organismos indesejáveis poderão ter surgido. Como exemplo citamos: uso de feromônios, hormônios, pesticidas microbiológicos, repelentes a insetos, produtos para castração sexual das pragas, etc., etc.

O Brasil, com sua vocação para o agronegócio, é um enorme mercado para a venda de agrotóxicos. Nosso país tem disputado com os Estados Unidos a primeira posição no ranking dos maiores consumidores mundiais de agrotóxicos. Das dezenas de produtos formulados no Brasil, a maioria são para herbicidas (44%), seguidos dos inseticidas e fungicidas (cerca de 28% cada). Trata-se definitivamente de um mercado e atividade econômica muito importante: só no caso brasileiro representa cerca de 6 bilhões de dólares anuais, dos quais um bilhão são de produtos importados. As culturas agrícolas brasileiras que mais consomem agrotóxicos são: soja, cana-de-açúcar, milho, algodão, café e citros. Isso por terem as maiores áreas plantadas e manejo para colheitas anuais.

Apesar das plantações florestais representarem área plantada similar à da cana, a floresta plantada consome muito menos agrotóxicos por hectare/ano. Isso porque a floresta plantada só recebe aplicações de agroquímicos na fase inicial de seu plantio (no viveiro para o preparo de mudas, no pré-plantio para limpeza da área, no plantio e nas manutenções da floresta no primeiro ou até segundo ano de crescimento). Depois, até a idade de colheita (eucalipto = 6 a 8 anos e Pinus = 15 a 22 anos), o uso de agrotóxicos é limitadíssimo. Ele apenas ocorre no controle de formigas cortadeiras, ou em alguma infestação localizada de alguma praga, doença ou por matocompetição. Por essa razão, as aplicações iniciais se diluem nesses anos em que as florestas não recebem aplicação alguma de agrotóxicos. Em algumas empresas florestais se prolongam as aplicações de herbicidas por toda a rotação para manter a "floresta limpa" de mato; em todas ocorre constante controle das formigas e todas monitoram o eventual aparecimento de alguma praga ou doença, conhecida ou não. É muito difícil de se aplicar agrotóxicos em florestas estabelecidas, pelas dimensões das copas e altura das árvores. Aplicações por aviões são complicadas e de baixa eficiência. Por isso, toda atenção é dada para encontrar os focos iniciais e eliminar o problema na origem. Quando a praga se espalha, a alternativa preferida é o uso de predadores biológicos (controle biológico).

Em geral, hoje no Brasil se plantam cerca de 600 mil hectares de florestas novas por ano, enquanto a área total

plantada é de 6,5 milhões de hectares. Ou seja, apenas 10 até no máximo 20% da área plantada está recebendo uma aplicação mais intensa de agrotóxicos, enquanto a área restante está crescendo e vê alguma aplicação só em algum ataque localizado de formigas, lagartas, ou algum outro "organismo daninho". Apenas, comparativamente, as culturas de soja, milho e cana são anuais e representam áreas intensamente agriculturadas de respectivamente 22 milhões, 9,5 milhões e 6 milhões de hectares. Com isso, pode-se sentir que a contribuição do setor florestal no tema agrotóxicos não é tão significativa, mas nem por isso deve ser minimizada.

Apesar da quantidade de ingredientes ativos de agrotóxicos aplicadas por hectare/ano nas florestas plantadas serem relativamente baixas em relação aos cultivos agrícolas anuais, sempre existem reclamos de ambientalistas. Entre os frágeis argumentos colocam que a sociedade humana não se alimenta de madeira, por essa razão criticam as plantações florestais e o uso de agrotóxicos nelas. Talvez, com isso, queiram mostrar que "perdoam ou aceitam" o uso de agrotóxicos na agricultura para produção de comida, mas não nas florestas plantadas. Esquecem-se de que a felicidade e o bem-estar das pessoas não depende apenas de comida, mas de uma grande quantidade de outros bens, tais como: habitações, móveis, livros, fármacos, desinfetantes, veículos de transporte, etc. Em todos esses e em muitíssimos mais, vamos encontrar os produtos das florestas plantadas servindo de matéria-prima ou mesmo de bem final.

Sempre teremos questionamentos contra a fabricação e uso de agrotóxicos, quanto a isso não temos dúvidas e isso é salutar para as mudanças tecnológicas. Clamam os ambientalistas que existem muitas pesquisas mostrando problemas de doenças em seres humanos devido ao uso de agrotóxicos. Isso não significa apenas os problemas de queimaduras ou intoxicações nos que aplicam os agrotóxicos. Referem-se também ao consumo de agrotóxicos presentes nos alimentos, que conduzem a doenças sérias como câncer, Parkinson e outras enfermidades do sistema nervoso central. Os mais entusiasmados ambientalistas chegam a suspeitar que existe uma espécie de "máfia dos agrotóxicos". Argumentam que as mesmas empresas que fabricam os compostos para matar as pragas e doenças produzem também as sementes agrícolas. Resultado, sugerem que as variedades são desenvolvidas para alta dependência desses produtos químicos. Um ciclo vicioso interminável na opinião dos mesmos. Enfim, existem preocupações e contestações - isso é bom, quando bem dosadas e argumentadas, pois ajudam a aperfeiçoar o modelo vigente. Sabemos que ele não é o ideal, mas é o que dispomos para as altas produtividades requeridas na agricultura, pecuária e silvicultura. Acontece que as coisas estão também acontecendo nesse setor da indústria química. Lembremos que há alguns anos atrás diversas moléculas mais perigosas eram usadas: BHC, DDT, dodecacloro, pentaclorofenol, etc. Hoje, grande parte das formulações de agrotóxicos são classificadas no Brasil como classe III (rótulo azul ou de pouco risco) ou classe IV (rótulo verde ou de mínimo risco a seres humanos).

Talvez a maior infelicidade no uso dos agrotóxicos seja o seu uso indiscriminado e excessivo. Criou-se uma filosofia de aplicações preventivas na agricultura, ou seja, põe-se o "veneno" mesmo sem ter a presença da praga. Basta que existam condições climáticas favoráveis a que surja a praga e se fazem aplicações preventivas. Às vezes, essas aplicações são até mesmo feitas com base em um calendário para aplicações, mesmo sem pragas a molestar as culturas. Fica mais caro, mais agressivo ao meio ambiente e muito pouco sustentável se fazer dessa forma. Por essas e outras razões, existem questionamentos em relação às tecnologias atuais de combate às pragas, plantas daninhas e doenças, porque muitos acreditam que as metodologias estão direcionadas apenas em tentar aniquilar as pragas quimicamente e nada mais. Falaremos algo mais sobre isso um pouco adiante.

Tanto a agricultura como a silvicultura trabalham hoje pela busca de modelos sustentáveis e certificados. A sustentabilidade como vista atualmente aceita o uso de agrotóxicos na agricultura e silvicultura, desde que as aplicações sejam feitas de acordo com os requisitos legais, com segurança ao trabalhador e população vizinha, e dentro do que está preconizado pelos critérios vigentes das entidades certificadoras. Entretanto, para as empresas que queiram certificações e rotulagens de sustentáveis, sugere-se que estejam sempre buscando outras alternativas menos impactantes do que os agrotóxicos atuais, como por exemplo: controle biológico, melhoramento genético buscando variedades resistentes ou tolerantes, etc.

A verdade é que as grandes preocupações dos ambientalistas são também preocupações que direcionam ações dos dirigentes e técnicos que trabalham nas empresas de base florestal. Basta se avaliar as metas dessas empresas em relação aos agrotóxicos para se perceber isso. Vejam o que está sendo objetivado hoje nas pesquisas e operações das empresas brasileiras líderes em plantações florestais (eucaliptos, *Pinus*, acácia negra, etc.):

- redução no consumo específico de agrotóxicos por hectare de área efetivamente plantada;
- prevenção e redução de riscos e impactos à saúde das pessoas, dos organismos não-alvos e dos ecossistemas;
- altíssima segurança no manuseio, estocagem e aplicações;
- busca constante de moléculas de menor toxicidade para as aplicações florestais;
- busca de novos modelos alternativos para prevenção ao surgimento de matocompetição, pragas e doenças;
- avaliação da micro-vida do solo para entender os efeitos dos agrotóxicos sobre organismos benéficos dos solos (micorrizas, rizóbios, etc.);
- monitoramento constante do grau de infestação de plantas daninhas, pragas e patógenos para aplicação da dose correta e no momento certo;
- monitoramento do grau de resistência dos patógenos para entendimento de eventual ganho de resistência desses organismos em relação aos agrotóxicos em uso;
- controle de qualidade sobre a aplicação manual e mecanizada de pesticidas, buscando sempre a otimização da

operação;

- busca constante de novas variedades (ou de clones) capazes de mostrar maior resistência ou tolerância a pragas e doenças (Exemplos: controle da ferrugem e do cancro do eucalipto);
- dispor de meios rápidos para desenvolver organismos predadores de pragas e doenças através controle biológico (Exemplos: controle da vespa-da-madeira do Pinus por uso do nematóide *Deladenus siricidicola* ; controle de lagartas desfolhadoras de eucaliptos pelo uso da bactéria *Bacillus thuringiensis*);
- manter florestas saudáveis com mínima presença de indivíduos estressados e fracos (desbastar quando necessário), já que esses são mais sensíveis às pragas e doenças e se tornam portas de entrada das mesmas;
- buscar mecanismos que favorecem a redução do ciclo de vida dos agrotóxicos após sua aplicação, tornando-os mais biodegradáveis no solo ou mesmo nas plantas-alvo;
- etc., etc.

Nós do setor florestal sabemos e compreendemos os riscos e ameaças dos agrotóxicos. Esses devem ser controlados e minimizados por eficientes mecanismos de gestão ambiental e de qualidade. Entretanto, no presente estágio tecnológico, as altas produtividades florestais precisam ser alcançadas, senão o impacto ambiental pode ser ainda maior. As florestas mais produtivas são mais ecoeficientes: consomem menos água, menos nutrientes, menos agrotóxicos por tonelada ou metro cúbico de madeira produzida. Caso os rendimentos florestais diminuam, seriam necessárias maiores áreas de plantações para atender às demandas atuais por madeira. Com isso, os impactos ambientais seriam maiores e maiores áreas seriam requeridas. O mesmo é válido para a agricultura. Imaginem que há cerca de 35 anos atrás a produtividade do milho era 50% menor por hectare e a população do Brasil a metade do que é hoje. Se não se tivessem conseguidos os ganhos na produtividade dessa cultura, a área de milho que hoje utilizamos teria que ser no mínimo o dobro para atender as necessidades brasileiras desse tipo de grão.

Os mecanismos preferidos para combate a pragas e doenças pelos plantadores de florestas são: incorporação de resistência das plantas às doenças e pragas e controle biológico. Entretanto, existem outras opções tecnológicas que podem e devem ser mais estudadas pelo setor de base florestal e pela agricultura. Apresentarei algumas delas a vocês para sua reflexão e eventual ações:

### **Uso do poder de cobertura dos resíduos pós-colheita para abafamento e efeitos alelopáticos na vegetação concorrente que tenderia a germinar (matocompetição)**

Esse tipo de prática já está consagrada no setor de florestas plantadas, mas ainda sem um estudo mais profundo no aspecto de combate à matocompetição e efeitos alelopáticos. A ênfase tem sido mais colocada na ciclagem de nutrientes do que em outras vantagens dessa cobertura para reduzir o uso de agrotóxicos.

### **Moléculas de compostos alelopáticos para substituir ou complementar o uso de herbicidas**

Alelopatia é geralmente definida como o efeito de uma espécie de planta sobre outra(s), através da inibição da germinação, perturbação no crescimento e até mesmo causando sua morte. Isso por causa da liberação de substâncias químicas que essa planta produz, em geral nas folhas, raízes e/ou casca. Os compostos alelopáticos podem agir alterando a absorção de nutrientes, regulação do crescimento, fotossíntese, respiração, permeabilidade da membrana celular, etc. A produção de aleloquímicos por plantas depende de um número grande de fatores, entre eles; genética, fertilidade do solo, densidade de plantas, idade e estágio metabólico, estiagem e exposição à luz, etc. Descobrir plantas alelopáticas e identificar os compostos aleloquímicos pode ser uma fantástica nova ferramenta para novos herbicidas definitivamente naturais, não é mesmo?

### **Moléculas orgânicas obtidas de extratos de plantas para uso na repelência ou controle fitoquímico de pragas e doenças**

São conhecidos os efeitos anti-fúngicos e de repelência a insetos de muitos extratos de plantas encontradas no Brasil, tais como: piretro (*Chrysanthemum cinerariaefolium*); fumo (*Nicotiana tabacum*); timbó (gêneros *Derris*, *Lonchocarpus* e *Tephrosia*); alho (*Allium sativum*); jurubeba (*Solanum cordifolium*); manjerição (*Ocimum basilicum*); capim-limão (*Cymbopogon citratus*); eucalipto "cheiroso" (*Corymbia citriodora*), quebra-pedra (*Phyllanthus niruri*); erva-cidreira (*Lippia alba*) e "neen" ou nin indiano (*Azadirachta indica*). Imaginem amigos, com o poder que temos em biodiversidade de nossas florestas naturais no Brasil, quantas moléculas devem estar esperando a vez de serem encontradas! As plantas praguicidas podem ter novas oportunidades nesse imenso celeiro de moléculas que é a Natureza ([http://www.cnpma.embrapa.br/informativo/mostra\\_informativo.php?id=241](http://www.cnpma.embrapa.br/informativo/mostra_informativo.php?id=241)). Um caminho imenso a explorar para se descobrir maneiras mais naturais de ataque a fitopatógenos.

### **Alternativas no manejo do eco-mosaico florestal**

Sabe-se que os sistemas naturais diversificados e permanentes são sustentáveis e que os monocultivos são muito mais frágeis nesse particular. A monocultura pode render altíssimas produtividades, mas demandará custos cada vez maiores com agroquímicos e com a prevenção e controle dos impactos ambientais resultantes. Cabe ao pesquisador florestal trabalhar na busca de outras alternativas que levem a altas produtividades de madeira, mas em modelos mais diversificados, como: rotação de culturas, sistemas agro-florestais, sistemas agro-ecológicos, diversificação de produtos em um mesmo sistema, etc.

### **Alternativas oferecidas pela biomimética e pela ecologia fitoquímica**

A biomimética tem como meta estudar a Natureza no sentido de aprender com ela (e não sobre ela). Sabendo como a

Natureza resolve, em seus ecossistemas naturais, os problemas de competição entre plantas, de ataques de pragas e doenças, a biomimética poderia ajudar a desenvolver novas maneiras de cultivos agrícolas e florestais. A biomimética baseia-se no estudo de sistemas biológicos para desenvolver ou aperfeiçoar novas soluções de engenharia, já que os problemas enfrentados tanto pela Natureza como pelas tecnologias criadas pelo homem são similares.

Já a ecologia fitoquímica complementaria com os estudos de fitoquímicos presentes nas plantas dos ecossistemas naturais, procurando entender os fenômenos encontrados com base nas moléculas químicas presentes nos ecossistemas. Com isso, através de conhecimentos da fisiologia e ecologia poderão ser conhecidos os papéis dos químicos utilizados pela Natureza. Isso tudo poderia levar a novas maneiras de controlar as pragas e doenças de cultivos agrícolas e silviculturais: ao invés de aniquilar as pragas, patógenos ou plantas daninhas, tornar as plantas do cultivo fisiologicamente capazes de conviver com elas.

### **Uso seguro da biotecnologia florestal**

A identificação de genes de tolerância ou de resistência a pragas, doenças e até mesmo aos próprios agrotóxicos tem ajudado no aumento das produtividades agrícola e florestal e colaborado na redução das necessidades em áreas de plantios. Cabe aos geneticistas a transferência de forma segura desses genes para as plantas e variedades comerciais. Algo que já está sendo feito no eucalipto, da mesma forma que há anos é feito em culturas como a do café, citros, etc. Acontece que até o momento essa transferência de genes ocorria por cruzamentos controlados ou por produção de híbridos. Agora, existe também a ferramenta da engenharia genética e da produção de organismos geneticamente modificados. Uma tecnologia atual e que gera grandes expectativas, mas que deve merecer estudos e máxima responsabilidade de pesquisadores e empresários do agronegócio brasileiro.

### **Aproveitamento dos conceitos da teoria da trofobiose de Francis Chaboussou**

A teoria da trofobiose (<http://comunidades.mda.gov.br/o/899393>) foi desenvolvida pelo pesquisador Francis Chaboussou para explicar porque qual razão existem plantas não atacadas por pragas e doenças em um cultivo agrícola ou florestal infestado por elas. A planta precisa servir de alimento adequado e só será atacada por insetos, nematóides, fungos ou bactérias, quando tiver na sua seiva exatamente o alimento que essas pragas precisam. Este alimento é constituído, principalmente, por amino-ácidos, que são substâncias simples, rapidamente aproveitadas. Em outras palavras, uma planta saudável, bem alimentada e com seiva equilibrada em proteínas, dificilmente será atacado por pragas e doenças. As pragas morreriam de fome numa planta sadia, ou então procurariam logo uma planta em desequilíbrio nutricional. De acordo com Chaboussou, os adubos químicos solúveis e os agrotóxicos são fatores que provocam desequilíbrios no metabolismo das plantas, fazendo com que a planta tenha na sua seiva uma quantidade maior de amino-ácidos livres e menor de proteínas complexas. Quanto mais intensa for a síntese de proteínas, menor seria a sobra de amino-ácidos livres, açúcares e minerais solúveis que os insetos e microrganismos necessitam para se alimentar. As pragas têm uma variedade muito pequena de enzimas digestivas, o que reduz sua possibilidade de aproveitar completamente moléculas grandes como as de proteínas. Além disso, a formação eficiente de proteínas aumenta o nível de respiração e de fotossíntese da planta, melhorando todo o metabolismo vegetal. Plantas que recebem nutrição desequilibrada provavelmente irão necessitar aplicação de agrotóxicos – fechando esse ciclo de dependência de adubo químico e agrotóxico.

Não tenho dúvidas que há necessidade de se conhecer mais sobre isso tudo para os nossos amigos eucaliptos.

### **As novas fronteiras da Ciência & Tecnologia em relação aos agrotóxicos**

Se tivermos a habilidade de visualizar, só por um momento, os caminhos futuros das tecnologias para as florestas plantadas, veremos que existem coisas muito boas e até mesmo muito simples esperando por nós. Definitivamente, a capacidade do homem para inovar é fabulosa e está acontecendo em uma escalada surpreendentemente rápida.

Vejam, só algumas coisas que eu mesmo consegui visualizar, mesmo necessitando de óculos, em minha olhadela para o futuro:

- com o desenvolvimento dos processos de produção do etanol celulósico, todo o mato que hoje deve ser aniquilado pelos herbicidas nos cultivos agrícolas e florestais passará a ser matéria-prima para a produção de álcool. Ao invés de se aplicar "veneno para matar plantas", o futuro colocará essa matéria orgânica sendo enviada para a produção de biocombustíveis. Exportarão nutrientes do solo, sem dúvidas, mas isso será um outro problema a ser resolvido pela ciência. Afinal, sempre uma solução tecnológica resulta em outras necessidades de pesquisas: um caminho sem fim.
- com um melhor conhecimento do valor nutritivo dos corpos e constituintes das pragas (formigas, lagartas, vespas, mariposas, etc.) elas poderiam, ao invés de serem destruídas e mortas, serem atraídas e transformadas em matérias-primas para algum uso industrial (rações de animais, por exemplo) ou mesmo artesanal (se a escala for pequena). Por exemplo, hoje, os chineses estão pesquisando o uso alimentício de lagartas e pupas do bicho-da-seda, pois esse inseto possui em sua constituição mais proteínas do que o leite e os ovos (<http://en.wikipedia.org/wiki/Silkworm>). Além disso, suas fezes são hoje utilizadas e disputadas como adubo orgânico valioso. Até hoje, nosso paradigma tem sido o de resolver os problemas das pragas e doenças agrícolas combatendo-as e aniquilando-as. O uso de agrotóxicos tem sido uma notável ferramenta para isso. Entretanto, as pragas sempre continuarão a existir, novas surgirão e se multiplicarão. Será que teremos que ficar a matar as mesmas até o final de nossos dias? Uma alternativa seria encontrar usos para seus corpinhos e seus constituintes. Não seria isso mais ecoeficiente e natural? De indesejáveis passariam a desejáveis: vejam só que mudança fantástica de status tecnológico.

Deixo aqui para terminar esse artigo uma reflexão final: como poderemos evitar os danos e o ataque de pragas e doenças nas plantas sem o uso de agrotóxicos? Para a matocompetição já vimos o caminho: o mato será matéria-prima para produção de biocombustíveis. Para as pragas e doenças de plantas a solução é algo mais difícil. Talvez tenhamos que nos espelhar em nós mesmos seres humanos para tentar encontrar uma solução. Afinal somos os maiores predadores dos seres vivos desse planeta, a maior das pragas sob essa ótica ecoambientalista.

**Eucalyptus Newsletter** é um informativo técnico, com artigos e informações acerca de tecnologias florestais e industriais sobre os eucaliptos  
Coordenador Técnico - Celso Foelkel - Editoração - Alessandra Foelkel  
**GRAU CELSIUS:** Tel. (51) 3338-4809 - Copyrights © 2007-2010 - [celso@celso-foelkel.com.br](mailto:celso@celso-foelkel.com.br)

## La situación forestal en Uruguay

*Dos notas que importan aparecidas en el suplemento agropecuario del diario El País de Montevideo, el 24 de junio.*

LA SITUACIÓN ES DIFÍCIL, PERO LLEGAN NUEVAS INVERSIONES

### **Crisis y futuro forestal**

Informe elaborado Por Nicolás Lussich

A mediados de mayo, la noticia sacudió la agenda informativa, acaparada hasta ese momento por la campaña electoral y los dilemas económicos de la crisis global. En uno de los negocios más importantes que se registra en la economía uruguaya en los últimos años, las empresas forestales Stora Enso (sueco-finlandesa) y Arauco (chilena) compraron lo sustancial del proyecto forestal de la española ENCE, incluyendo los sitios de Punta Pereira, M'Bopicuá y 130.000 hectáreas de tierras (70.000 plantadas).

El negocio fue por U\$S 343 millones, un valor de oportunidad por la compra de un enorme patrimonio forestal unificado, que incluye miles de hectáreas en producción en los mejores campos forestales del país.

La noticia es doblemente positiva para el desarrollo forestal. Por un lado, se desata lo que podríamos llamar "el nudo ENCE". Por otro, se consolida la posibilidad de una segunda planta de celulosa.

Idas y vueltas

ENCE –la firma española cuya subsidiaria forestal en Uruguay, Eufores, es una de las empresas de más tradición forestal en el país– tuvo un derrotero difícil. Siendo una empresa con menos musculatura económica que las gigantes forestales que llegaron después, tuvo la virtud de ser pionera, desarrollando viveros y montes desde 1990.

En ese proceso, hubo decisiones técnicas acertadas y otras equivocadas (de las cuales ninguna inversión de riesgo está a salvo), entre ellas una de las más relevantes: plantar *Eucalyptus globulus* spp *globulus* en zonas donde su crecimiento es restringido, demasiado al Norte, fuera de las zonas marítimas donde esta especie se desempeña mejor. Esto complicó el desarrollo forestal e implicó pérdidas para la empresa.

Además, ENCE mostró en los últimos años movimientos intensos en su capital accionario, con salidas y entradas de accionistas importantes, vinculados a otras firmas y grupos de mayor porte. En ese vaivén, el proyecto de la planta de celulosa en Uruguay era más bien un potencial a exhibir que un objetivo a realizar.

Para consolidar su posición, la empresa extendió sus compras de tierra, hasta bien entrado 2007, acumulando 170.000 hectáreas y constituyéndose en uno de los principales propietarios del país.

ENCE había comenzado las exportaciones de rolos en 1995, incorporando luego las chipeadoras, para exportar la madera ya astillada. Construyó la terminal M'Bopicuá, en Río Negro, con la idea de fondo de desarrollar allí su planta de celulosa. Pero el conflicto con Argentina resultó traumático para esta obra y llevó finalmente a ENCE a relocalizar el sitio industrial, anunciándose (desde Argentina) que la planta se montaría en Punta Pereira (Conchillas), bastante alejada de sus principales áreas forestales.

Sobrevino luego la crisis global y ENCE salió a buscar un socio para su proyecto industrial. Pero encontró un comprador: el consorcio Stora Enso-Arauco.

Pesos pesados

La sueco-finesa Stora Enso es una de las principales empresas forestales del mundo. Se instaló en Uruguay en 2006, con el objetivo de establecer una base forestal para abastecer, eventualmente, una planta de celulosa (lo que implica un mínimo de 120.000 hectáreas). El proceso de compra y plantación fue más lento de lo previsto, entre otras cosas por el fuerte aumento en el precio de la tierra.

Pero la asociación con la chilena Arauco y la compra de las tierras y bosques de ENCE cambia las cosas. Por un lado, Stora Enso establece una sociedad con la empresa chilena, la principal de su sector del otro lado de la cordillera. Esta asociación no solo implica la compra conjunta de buena parte de ENCE, sino también asociar todo el patrimonio previo de cada empresa, de tal manera que, de ahora en más, funcionarán como un proyecto unificado.

Todo esto implica un avance sustancial en los proyectos de Stora Enso. No solo se adelanta la posibilidad de construir una planta de celulosa (buena parte de los montes de ENCE están en plena producción), sino que además Uruguay se adelantaría a Brasil como captador de esa inversión (Stora Enso estableció Uruguay o Brasil como ubicación).

Las empresas se tomarán un año para decidir la inversión y su localización. La planta costaría aproximadamente U\$S 1.500 millones, con una capacidad de producción de, al menos, 1.300.000 toneladas anuales de celulosa.

Por todo esto, la compra de ENCE por la sociedad nórdica-trasandina es una excelente noticia, en un contexto extremadamente difícil para el sector forestal.

[http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuaria/09/06/24/agrope\\_425518.asp](http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuaria/09/06/24/agrope_425518.asp)

PERSPECTIVAS DE UN SECTOR EN CRECIMIENTO

## **Después de la crisis**

La difícil coyuntura del sector forestal no opaca sus buenas perspectivas de mediano y largo plazo. Está en plena juventud, rumbo a una madurez de más crecimiento y desarrollo.

La posibilidad –ahora más cercana– de que se instale una nueva planta de celulosa abona esa perspectiva, pero no es lo único: la paulatina articulación de las industrias de madera sólida con negocios de mayor valor agregado y las iniciativas forestales en el sector energético suman razones para el optimismo.

La treza

El Ing. Agr. Andrés Berterretche, subsecretario de Ganadería y ex director forestal, ha dicho que el sector es una treza de tres tientos: celulosa, madera sólida y energía.

El complejo teje hoy esa trama. La instalación de una planta de celulosa en el Centro del país por parte de Arauco y Stora Enso (la localización más probable, dada la ubicación de los bosques) no solo haría crecer el negocio de la celulosa en sí mismo: también articularía virtuosamente con la producción maderera de toda la región Centro-Norte, con un potente efecto descentralizador.

Por un lado, es buena noticia para los productores de madera para celulosa de esa región, que hoy tienen como única opción transportarla a Montevideo y exportar, con costos altos. Una planta en la zona ofrecerá, seguramente, un negocio más atractivo.

Por otro, la producción de madera de calidad, para aserrar o fabricar tableros y productos de apariencia, implica conducir los árboles por varios años, para generar diámetro y madera de valor. Esto conlleva raleos, podas y una parte del tronco final que no se utiliza. Algunos de esos "residuos" tienen en la celulosa un destino atractivo, que mejora los números del negocio.

Energía

El uso de biomasa para generar energía tiene cada vez mayor respaldo –por ser una fuente renovable– y la forestación cumple un rol clave.

La planta de Botnia genera con una potencia de 120 mw, a partir de la combustión del licor negro. De esa potencia, utiliza la mayor parte en su propia planta, pero además vuelca un excedente de entre 20 y 35 mw a la red nacional, por contrato con UTE. Esos mw son especialmente valiosos para el país, cuando se llega a las horas pico de consumo.

Botnia no es el único generador: hay otras plantas, más pequeñas, en el Centro y el Norte, que producen electricidad a partir de biomasa de residuos forestales (aserraderos, material de bosques).

Más numerosos aún son los proyectos en ciernes, que van a acumular más potencia originada a partir de energía renovable. La producción de energía es una derivación lógica y rentable de la producción forestal, tanto de celulosa como de madera sólida. Y sienta las bases para eventuales desarrollos innovadores, como la producción de etanol en base a biomasa forestal.

Valor agregado

Pese a las dificultades, algunas industrias forestales lanzan nuevos productos. Es el caso de Urupanel, que produce tableros de madera contrachapada y sumó, en las últimas semanas, los tableros mdf (sigla en inglés de "fibra de densidad media"), ampliamente usados en la mueblería doméstica (muebles de cocina, roperos, etc.). Es la primera producción de tableros mdf en Uruguay y conllevó una inversión de U\$S 25 millones.

Si bien el destino principal será la exportación, parte de la producción se venderá a la industria mueblera local, que hoy utiliza mdf importado de Brasil. Esta articulación es alentadora y podría motivar una mayor producción nacional de muebles, si es competitiva.

Éste es uno de los puntos que generan incertidumbre, al sector forestal y a toda la economía. Uruguay perdió competitividad en 2008 y parte de 2009, aunque esa pérdida se moderó en los últimos meses. La competitividad es un concepto relativo: debemos cuidar nuestros costos y, además, hacerlo con mayor énfasis que nuestros competidores. Transcurrida la crisis global, vendrá el tiempo de competir con otros productores, que también comenzarán a recomponerse y buscarán conquistar mercados

[http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuario/09/06/24/agrope\\_425522.asp](http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuario/09/06/24/agrope_425522.asp)

---

## **Increased energy taxes threaten Finnish forest industry**

*The Finnish forest industry is worried about proposed energy tax increases that could triple its bills.*

*The 169% increase in electricity taxes would push the forest industry's electricity bill up from Euro 65 million/yr (\$90.5 million/yr) to Euro 175 million/yr by 2011. The 329% tax increase in natural gas would cost them Euro 65 million/yr instead of Euro 15 million/yr currently.*

*Higher energy taxes were initially planned as compensation for the social security contribution that was cut earlier this year. These contributions previously cost the forest industry Euro 50 million/yr.*

*A final decision on how to compensate for the social security contribution has, however, not been finalized yet. The Finnish government is currently investigating options and an increased energy tax is one of the proposed solutions.*

*"Higher taxes will jeopardize the future competitiveness of the Finnish forest industry. At the moment the industry is suffering from low profitability and low demand. It is the wrong moment to suggest significant cost increases for an industry that needs to compete on a global market," Stefan Sundman, senior vice president for energy and environment at the Finnish Forest Industries Federation, told RISI.*

He would prefer either a minimum level of energy taxes or no taxes at all, like in neighboring Sweden. "Taxes on fossil fuels from traffic and higher electricity taxes for private consumers could be considered as alternatives," Sundman suggested, pointing out that "it is important to look at which industries really benefit from the abolished social security contributions. This suggestion was badly prepared and the consequences hadn't been looked at properly."

Tapio Korpeinen, president of the energy and pulp business group at UPM, fears that higher electricity taxes could have fatal consequences on the Finnish forest industry. Earlier this week, he stated in the Finnish press that there would be more mill closures if the Finnish government proceeds with its plans to increase energy taxation.

Korpeinen considers the tax increase illogic as the forest industry produces 70% of the renewable energy in Finland. "If the ability to compete weakens, production facilities will have to be shut and with them the existing power plants. At the same time a part of the renewable energy production will disappear," Korpeinen stated.

Stora Enso's senior vice president of public affairs, Jorma Westlund, is also critical of the increased taxes, but does not want to make any forecasts regarding possible mill closures.

"Of course it would affect our results in a difficult way, especially activities at the mills that need a lot of electricity," Westlund said. "It would enlarge the difference that already exists between Sweden and Finland."

Ilkka Latvala, vice president of energy and corporate energy at M-real, joined the critics, stressing the amount of renewable energy produced at a modern mill. He believes that Finland needs its renewable energy to succeed in implementing the European Union targets. "Now they [the government] are punishing those who are producing it. It is very worrying and one has to wonder if is very sensible," Latvala told RISI.

But he does not want to go as far as to say that it will force mills to close either. "It is a significant extra pressure. This could be part of why one would close a mill, but I can't say that it would be the full reason behind it," Latvala said.  
BRUSSELS, June 25, 2009 (RISI) -

---

## **Pesquisa florestal e meio ambiente**

por Mauro Valdir Schumacher Professor do Departamento de Ciências Florestais, Ecologia e Nutrição Florestal da UFSM.

Diariamente, a sociedade e os meios de comunicação apelam para a manutenção e a conservação de nossa biodiversidade, a conservação e o uso racional do solo, a preservação dos recursos hídricos. E alertam para os possíveis problemas planetários resultantes, do aquecimento global.

No contexto ambiental, os ecossistemas formados pelas florestas nativas desempenham um papel fundamental, pois estas são denominadas de sistemas tampão, ou seja, são sistemas naturais reguladores dos recursos naturais. Partindo-se da premissa de que não existe ecologia sem economia e vice-versa, as plantações com espécies exóticas de rápido crescimento, como o eucalipto, o pinus e as acácias, estão sendo utilizadas cada vez mais. Essas espécies são usadas para obtenção da matéria-prima usada na produção de celulose, papel, madeira serrada, fabricação de móveis, conservantes, carvão e biomassa para energia, entre outros.

Nos últimos quatro anos, o Estado do Rio Grande do Sul tem sido palco de grandes discussões sobre os novos investimentos florestais e dos prováveis impactos que podem decorrer da atividade da silvicultura no meio ambiente. Sempre que são utilizadas novas espécies vegetais, surgem questionamentos sobre as alterações que estas podem causar no ambiente. Nesse sentido, nas últimas décadas pesquisadores do mundo inteiro ligados à Ciência Florestal tem realizado uma série de pesquisas e publicado vários trabalhos científicos sobre as implicações ecológicas do uso das diferentes espécies florestais.

Por meio do Laboratório de Ecologia Florestal do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria, está sendo conduzida uma série de experimentos ligados aos processos de absorção e ciclagem de nutrientes (relação solo-planta-solo), ciclo hidrológico, produção de biomassa e impactos da intensidade da colheita florestal, sequestro de carbono e dinâmica de raízes em florestas nativas e plantações.

Dos trabalhos realizados até o presente momento, os resultados científicos fornecem subsídios que permitem a utilização racional das diferentes espécies arbóreas desde que sejam respeitados os preceitos ecológicos que regem a manutenção da capacidade produtiva dos solos e os locais onde serão implantadas.

Fonte: Diário de Santa Maria

---

## **A Brief History of the Environmental Movement in Japan (Part I)**

by Junko Edahiro

Citizens and the non-governmental organizations (NGOs) representing them have emerged around the world as a significant force driving social change. Although still in the early stages of development compared to European countries,

the United States, and so on, NGOs and citizen-driven movements in Japan are evolving in their own unique way, while having taken inspiration from overseas. In this article, Junko Eda Hiro offers a recent history of the evolution of Japan's citizen movement and her views on future prospects, based on more than a decade as an environmental journalist, writer, interpreter, and advocate for the environment. Her views have been formed by many interactions over the years with persons and organizations in every sector of society.

Junko also writes first-hand on NGOs, as one of the original co-founders of Japan for Sustainability.

When I look back over the years, I see three phases of development in the history of citizen movements and NGOs in Japan.

The first phase focused on "fighting industrial pollution." During the period of rapid industrial growth in Japan between the mid-1950s and early 1970s, serious pollution problems began to surface all over the country. Examples include the industrial mercury poisoning that led to an outbreak of Minamata disease, the severe health impacts of air pollution from the giant petrochemical complex in Yokkaichi, and the mining-caused cadmium pollution that made people suffer from the

"itai-itai" disease (literally, the "ouch-ouch sickness"). In response, anti-pollution campaigns were launched, mainly by the local residents most affected.

As the movement spread across the country, environmental awareness among the general public continued to grow. People realized they were not alone in being affected by these problems, and that they had the power to influence society; they could get corporations to take responsibility for their actions, and get governments to implement the necessary laws and regulations. Under pressure from this widespread anti-pollution movement, the government began to introduce a variety of pollution control laws and regulations, while corporations started to more seriously tackle environmental problems.

For example, in response to public demands for pollution control measures, an extraordinary session of the Diet was convened (64th Diet, also known as the Pollution Diet), at the end of November in 1970, to deliberate intensively on pollution problems. Recognizing the urgent need for national pollution-related legislation, the government submitted 14 bills to the Diet, which passed them all, including an amendment of the Basic Law for Environmental Pollution Control.

The second phase of the development of Japanese citizen-driven movements was the tackling of "pollution caused by urban lifestyles" -- pollution stemming from the everyday actions of the general public, as opposed to pollution by particular corporations. A symbolic event was the outbreak in 1977 of a red tide in Shiga Prefecture's Lake Biwa, Japan's biggest lake.

Experts discovered that the lake, an important source of drinking water for millions of people in western Japan, including big cities like Osaka and Kyoto, was contaminated with phosphorus from the household use of synthetic detergents. This was cause of the red tides, which are actually algal blooms caused by an excess of nutrients in the water.

The local people were shocked when they learned that they themselves were the cause of the pollution. They began efforts to protect the lake, thinking that it was they who must act. A campaign was organized, mainly by homemakers, which called on households to use natural soap instead of synthetic detergent. As this "soap movement" spread across the country from Lake Biwa, national and local governments implemented a variety of laws and regulations to regulate the water quality of lakes and water bodies.

At this stage, many citizens realized that the way they lived their lives affected nature and the Earth. So they started to rethink and change their lifestyles, instead of simply accusing or protesting against corporations found to be damaging the environment.

This increasing public awareness led to the third phase of the citizens' movement, tackling global environmental issues. Until this point, people generally regarded environmental problems as local issues, such as the local rivers being polluted, or nearby mountains being damaged, or the condition of local seas being threatened. In the 1990s, however, especially after the 1992 Earth Summit, public awareness of global environmental problems started to spread dramatically. Admittedly, this

spread was not just a local trend in Japan; it was a global shift in awareness.

Then disaster struck Japan: the Great Hanshin-Awaji Earthquake in 1995.

It was devastating. Over 6,000 people died in and around the city of Kobe, and most city functions ground to a halt. Students and other members of the public converged from all over Japan into the Hanshin area near the quake's epicenter as volunteers came to help the earthquake victims and help get the city back up and running.

This is regarded by many as Year One for Volunteers in Japan. The incident affected the public psyche and helped promote the idea of volunteerism in modern times among the Japanese people. It made many people think about not just their own wellbeing, but also the importance of helping others, and doing what is necessary for the good of society, even if it meant no financial compensation.

Another landmark was in 1997, when an international conference of the UN Framework Convention on Climate Change was held in Kyoto to negotiate and adopt the Kyoto Protocol. Many Japanese citizens worked together in the hopes of

making this meeting a success. To this point, most NGOs in Japan were still small and worked locally. Inspired by the examples of previous climate change conferences overseas, however, where many NGOs in host country had formed a network to speak with a common voice at the conference, some NGOs began form a network in Japan as well.

For the Kyoto Conference, many Japanese citizen organizations and NGOs jointly established the "Kiko Forum" ("kiko" means "climate"), a network-based NGO to work on issues from the citizen's perspective. It was a major step in coalescing the power of citizens, by creating a network of groups on this issue. The forum later evolved into the "Kiko Network," which continues even now to work on global warming issues.

One can discern through all these developments the gradual evolution of NGO activities in Japan. It was in this context that the Japanese government began attempting to recognize more clearly the status of NGOs in society. Up to this point, most NGOs were considered voluntary organizations (i.e., collections of individuals working voluntarily) and had no legal status. Because of this lack of status, they had a hard time doing simple things like renting an office or getting financing.

Any such transactions had to be done in the name of an individual who took full responsibility.

In 1998, a law concerning the activities of non-profit organizations (NPOs) (known in Japan as the NPO Act) entered into force. It entitles NGOs recognized by the national government or a municipality to seek legal status. The law has made things easier for NGOs, and since then the number of NPOs in Japan has increased dramatically.

Currently, more than 35,000 NPOs are incorporated in Japan. The majority of them work in the areas of health, welfare, and town planning, while up to 10,000 focus on the environment. Incidentally, Japan for Sustainability remains a voluntary non-governmental organization, because we didn't see the need to become an incorporated NPO. There are many other NGOs and citizens' groups like us.

As a flood of media coverage and reports warns us of the reality that global warming is accelerating, more and more citizens are feeling that society's progress will be too slow if we continue to simply depend on national or local governments to do something, and that we must act sooner. In Japan, the traditional pattern to deal with issues in society was for government to lead and companies and citizens to follow. These days, however, citizen-led actions to address global warming are spreading, partly because the government has less power to lead its citizens than it had before.

Environmental education for the young and the general public is one area where we now witness major NPO involvement. A growing movement of citizens is also trying to make cities more sustainable. For instance, many initiatives are trying to prevent the generation of waste first, and then reuse or recycle the materials that eventually are disposed. There is also a movement to promote consumption of locally-produced energy through efforts such as citizen-funded renewable energy projects, as introduced in a past JFS newsletter (<http://www.japanfs.org/en/mailmagazine/newsletter/pages/028569.html>).

Another active movement focuses on the wise use of local resources. For instance, although 67 percent of Japanese land is forested (with plantations being a major proportion), Japan's forest resources have not been effectively utilized in the past few decades due to competition from cheap foreign timber. Forests will not be well tended if they are not being utilized. As the health of our forests started to deteriorate, we have seen many groups across the country working to maintain and preserve them.

This article has provided a brief introduction of the evolution of Japan's citizens' movement and NGO activities. Reflecting upon it all, I see two major trends.

One is a general shift away from activities to oppose something (negative), and instead towards activities that support something (positive). There used to be many protests across Japan against pollution and over-development, such as the construction of dams and forest exploitation. Protests still occur locally, of course, but when we want to tackle global environmental issues, including global warming, in which each of us is part of causing those problems, we must take another approach. In such a case, I believe that one effective approach is to create a vision of a desirable nation and society, and to support efforts that will lead us there. We are seeing more and more NGOs taking this approach.

The other trend is that, increasingly, more "regular" people are joining NGOs, which in the past tended to consist of the minority of people with a heightened awareness of issues. For instance, these days many people work for a company on weekdays, and then participate in NGO activities during their free time. That is the case with JFS, which has close to 500 volunteers. It is very encouraging for me to know that the movement is expanding.

In the next issue, I will categorize and introduce the types of Japanese NGO positions and activities, as well as their various roles.

## Diario EL PAIS - Montevideo - URUGUAY - 22 junio 2009

KEMIRA | Su filial local ha invertido US\$ 120 millones en las cuatro plantas químicas del complejo industrial instalado en el predio de Botnia

### **Una "isla química" que tiene cuatro plantas**

Se subcontrata a Andritz, una firma finesa proveedora de maquinaria, para efectuar el mantenimiento de los equipos de alta tecnología

Hace tres años junto a la planta de Botnia en Fray Bentos se instaló otra fábrica de origen finlandés, Kemira Uruguay, que se dedica a la producción de sustancias químicas para el blanqueo de la celulosa. Su casa matriz se encuentra en Helsinki, y cotiza en la bolsa de la capital finlandesa. A nivel global basa su actividad en tres grandes segmentos: productos para la industria de la celulosa y el papel; productos para el tratamiento y la potabilización de aguas residuales municipales e industriales; y productos que optimizan la rentabilidad de la industria del petróleo y la minería. Esta compañía, que desarrolla actividades en unos cuarenta países y cuenta con más de 9.000 empleados, facturó 2.800 millones de euros el año pasado. Para conocer en detalle la inversión de la filial local, ECONOMIA & MERCADO dialogó con el ingeniero uruguayo Pedro Cirillo, director ejecutivo de la empresa. A continuación se publica un resumen de la entrevista.

-¿En qué países latinoamericanos opera Kemira?

-Kemira tiene su sede regional en San Pablo (Brasil) y fabrica sustancias químicas para la producción de papel y celulosa en Argentina, Brasil y Uruguay, así como para el tratamiento de aguas y para la industria del petróleo y minería sólo en Brasil. También está presente a través de oficinas de ventas en Chile, Colombia y Venezuela. La facturación anual de la empresa en América Latina es del orden de los 100 millones de euros.

-¿Qué actividades desarrolla Kemira Uruguay?

-Su planta ubicada dentro de la Zona Franca de Botnia en Fray Bentos surgió de un acuerdo estratégico entre las dos empresas finlandesas para la construcción de un complejo industrial, que ocupa unas siete hectáreas. La denominada "isla química" está compuesta por cuatro plantas que producen sustancias químicas para las distintas etapas del procesamiento de pasta de celulosa. El costo total de esta inversión fue de unos US\$ 120 millones y, actualmente, factura unos US\$ 40-50 millones por año.

-¿En qué consiste la producción de cada una de las plantas?

-Una de ellas genera 30 toneladas diarias de dióxido de cloro, que consume la planta de Botnia en su totalidad. El dióxido de cloro es un producto clave en el blanqueo de la celulosa y sustituye al empleo del cloro que tiene efectos ambientales adversos, por lo cual ha dejado de ser utilizado en la mayoría de los países.

La segunda planta, diseñada con tecnología propia de Kemira en Finlandia, produce clorato de sodio, que no es consumido directamente por la celulosa, sino que se utiliza para generar el dióxido de cloro. Cuenta con una capacidad de 60.000 toneladas anuales, de las cuales una cuarta parte se destina a las necesidades de Botnia y el resto de la producción se exporta a Sudamérica y Europa.

En la tercera planta, también construida en base a tecnología de la empresa, se obtienen unas 15.000 toneladas anuales de peróxido de hidrógeno (agua oxigenada), que actúa como un blanqueador de la celulosa, de las cuales Botnia consume unas 8.000 toneladas. Estas tres plantas son las únicas de este tipo en Uruguay.

Finalmente, hay una cuarta planta que genera oxígeno y nitrógeno. Considerada una isla dentro de la "isla química", posee una capacidad de producción de 65.000 toneladas por año de oxígeno. Fue diseñada y construida por Praxair, una compañía estadounidense con cien años de trayectoria, que está asociada con Kemira en este proyecto. Si bien la planta es operada directamente por personal uruguayo de Praxair, nuestra empresa es responsable ante Botnia por el suministro permanente de oxígeno a través de un gasoducto. Los excedentes de oxígeno y nitrógeno en estado líquido se almacenan en tanques para su posterior venta en el mercado.

-¿De qué modo se manejan esos enormes volúmenes de productos químicos?

-La empresa ha desarrollado un área logística, llamada la "quinta planta", para el manejo de los distintos productos químicos que se exportan y de unos veinte productos necesarios para los procesos de fabricación que se deben importar. Se compran anualmente unas 100.000 toneladas de sustancias químicas que nos llegan por vía marítima, fluvial o terrestre.

-¿Cuántas personas trabajan en el complejo industrial de Kemira Uruguay?

-La empresa cuenta actualmente con 62 empleados, en su gran mayoría uruguayos, quienes trabajan en turnos rotativos dado el régimen de procesos continuos del complejo industrial. Además, Kemira Uruguay genera unos 40 puestos de trabajo indirecto en las áreas de mantenimiento, manejo de los contenedores, etc., sin contar a los transportistas.

Sinergia

-¿Por qué se construyó el complejo industrial de Kemira dentro del predio de Botnia?

-Desde hace unos quince años, muchas empresas prefieren tercerizar algunas funciones de la cadena de producción de la celulosa. La ventaja principal de estar instalados dentro de la Zona Franca de Botnia es que Kemira Uruguay le asegura el suministro de los productos químicos necesarios para el procesamiento de la celulosa, sobre todo del dióxido de cloro, el peróxido de hidrógeno y el oxígeno que son enviados por cañería a la planta de Botnia, eliminando todos los riesgos implícitos en el transporte. Así es que nuestros precios son muy competitivos porque se evitan los costos de flete. Además, nuestra producción utiliza los recursos generados dentro de la planta de celulosa, tales como energía eléctrica, vapor, agua y otros.

-¿Pertenece Kemira a Metsa Botnia de Finlandia?

-No. Son dos firmas totalmente independientes. No obstante ello, existe una gran sinergia en el proyecto de Botnia en Fray Bentos, ya que es muy estrecho el vínculo entre ambas empresas. El personal de Kemira y de Botnia comparte la sala de control, utiliza los mismos laboratorios, cantina, vestuarios, etc. Ambas empresas subcontratan a Andritz Uruguay, una compañía proveedora de maquinaria también de origen finlandés, para efectuar el mantenimiento de los

equipos de todo el complejo. Por otra parte, hay un acuerdo por el cual la usina de Botnia, alimentada con biomasa proveniente de los excedentes de celulosa, provee energía a las plantas de Kemira, especialmente a la de clorato de sodio que consume 38 MW por hora, o sea la misma cantidad de electricidad que demanda una ciudad de unos 30.000 habitantes. De no ser así, no se hubiera podido construir una fábrica de clorato de sodio de ese porte en Uruguay.

Tratamiento de aguas residuales está en la agenda

-¿Si se construyera otra fábrica de pasta de celulosa en el país, ¿podría el complejo industrial de Kemira Uruguay proveer los productos necesarios para esa planta?

-Estos proyectos son hechos a medida. El dióxido de cloro, por ejemplo, no se puede transportar y, en consecuencia, una nueva fábrica de procesamiento de la celulosa deberá contar con una planta de dióxido dentro de sus instalaciones.



No obstante ello, las actuales plantas de clorato y peróxido de hidrogeno de Kemira Uruguay tienen capacidad suficiente para abastecer otra fábrica de esas características. Sin duda habrá que conversar con los directivos del futuro emprendimiento para encontrar una forma de suministro que aproveche la presencia de Kemira en este país.

-¿Cuáles son los proyectos de la empresa en Uruguay?

-Aparte de la producción de sustancias químicas para la celulosa, Kemira está interesada en operar a mediano plazo en el tratamiento de aguas residuales, puesto que es líder mundial en ese segmento. No es impensable que en Uruguay se empiece a exigir el reciclaje de los efluentes líquidos provenientes de zonas residenciales que se vierten en las corrientes de agua, como ya es obligatorio en la mayor parte de Europa.

[http://www.elpais.com.uy/suple/economiaymercado/09/06/22/economyer\\_424757.asp](http://www.elpais.com.uy/suple/economiaymercado/09/06/22/economyer_424757.asp)

---

## translations

**Many difficulties** - The slowdown of the international operations of timber has been felt in Uruguay. Especially with regard to products that are related construction and mostly exported to USA. The issue of veneer to cite one case. Against the export of veneer panels grew significantly since 2005 and 2006, years that were installed in Uruguay the two plants dedicated to this item: Weyerhaeuser and Urupanel. The afforestation ended 2008 generating over \$ 800 million in foreign currency. According to the Forest Producers Society in 2006 Shipments for this product exceeded \$ 15.3 million, reaching U.S. \$ 34 million a year later and last year had a very significant. Last year, exports fell quite prepared to board conifers, not exceeding \$ 12 million. The fall was due to the real estate crisis in the U.S. and its aftermath that still crawl. Uruguayan companies had the maturity to avoid such a crisis targeting new markets and did not suffer the blows of their competing with Chile. United States-the main destination - that can lift head into the second half, but the construction in that country take considerable time to recover. Added to this lower demand for pulp, and the considerable Low prices. Without neglecting to keep in mind that they were extremely high, reaching even to the verge of \$ 900 ton, where, today, calms the square is close to the 600 shuffled dollars. Not forgetting that the Chinese pay a price lower than that indicates the market.

It would be lying to yourself will not recognize that there has been a decline regarding the mobility of wood. Not decreased the production of pulp from Botnia, it stress. But manufacturers have been affected boards. It has been mentioned that logs have been thrown in the fields, without being brought to a specific destination.

One might ask whether it has investigated this, and what approximate values. Because it matters greatly if we claim to be a serious country. In mid-May, the news shook the drowsiness and tranquility informative, then dominated by the election campaign, which be added to speculate on the global crisis. And the arrival of one of the most important business is recorded in the Uruguayan economy in recent years. Companies Forest Stora Enso (Swedish-Finnish) and Arauco (Chile) doing purchasing of much of the Spanish forestry project ENCE, which involves the sites of Punta Pereira, and M'Bopicuá 130,000 hectares of land (70,000 plants). A business of U \$ S 343 million worth of opportunity to purchase a huge heritage unified forest, which includes thousands of acres in production in country's best forest areas. It happened when the world price being discussed left and right of raw materials, but also meant a doubly positive for forestry development. It unleashed what came to be ENCE call node, and secondly, it strengthens the possibility of a second cellulose plant. In global crisis, with their flats, Uruguay scored a point for other transcendent. But, and here is what matters and that we identify with the above above, it lit a warning light on certain aspects perhaps neglected these topics, and is balancetes and controls situations are essential. And other doors in April possibilities. Gave an energy. Because either they bother some people, if the proportions are not incorrect, a cake can be transformed into a paste. We are concerned about the abandoned logs, we are concerned about the people who work in the fields. And above all, something you forgot to study further and the forest cluster. As if those who have responsibility electoral sleep a long nap, in a hammock descol with a chair leg or attacked by the moth. The rest ... the rest is silence. The editor in chief

**Genetic variability and forest management** R. Alía, D. Agundez, N. Alba, S.C. González Martínez, A. Soto Center for Forestry Research, CIFOR-INIA, Ctra La Coruña km 7, 28040 Madrid. Spain

Biodiversity, conservation and enhancement, is one of the basic principles of sustainable forest management. The high genetic variability of forest species is responsible for processes of adaptation to extreme abiotic and biotic factors that in turn, ensures the persistence against the risks that are under forests. This paper discusses various aspects of the genetic variability of the species forestry and forest management influences on it. Discusses the variability between populations (which is one of the foundations of marketing of forest reproductive material), the influence the reproductive system in the genetic variability of the masses and These effects of silvicultural treatments, as well as individual variation and clonal exploited in selection programs. Finally, it examines the role of genetic variability in breeding programs and conservation of forest genetic resources.

**Introduction** The importance that our society attaches to biodiversity has increased in the last decade, partly due to the signing of the Convention of Biological Diversity in 1993 and the social demand natural areas for recreation and leisure. There is a growing concern for the loss of species and habitats, rosion of biodiversity under an increasing human impact and changes to processes the model. At the same time, there is a challenge marked by complexity of ecosystems and the ignorance of the mechanisms sustain biodiversity. Forest management is part of the basic principles of biodiversity conservation, environmental protection and sustainability. These principles make it necessary to consider, among others, different aspects related to the estimation, maintenance or increased genetic variability of forest species, as largely determine the future evolution of the populations, their adaptation to the environment and conservation. Some management activities Forest (applied silvicultural treatments, techniques and materials used in reforestation or afforestation) or are determined influenced by the needs of resource conservation genetic selection and by the improvement in the materials to restocking and the processes of natural or artificial regeneration.

In all these cases, the quantification of genetic variability and determine the mechanisms that are essential for proper forest management.

There are various methods of study, some linked to characters relating to adaptation or behavior in different environments of the materials tested (clones, provenances or progenies). In Generally, this requires multiple experimental comparative locations, ideally covering the entire distribution natural species. These tests, of great importance in genetics forest, occupy considerable areas of land and have a long execution time. Furthermore, studies using markers analyze molecular aspects of the relationship phylogeny of species or populations, systems reproduction and regeneration, and also to estimate genetic parameters in populations of silvicultural treatments or those that are conservation target. In this paper we analyze some examples related to genetic variation of tree species and its application to management the forests of Spain. Genetic variation can be look at different hierarchical levels of organization (species, populations, individuals). His study responds, from a perspective forest management, the need to define the genetic architecture the variation of species, so to target those individuals or populations most suitable for use in reforestation artificial selection of parent trees for regeneration natural forest. Moreover, analysis of the distribution populations of natural genetic variation of a species can identify regions or areas for the conservation of their gene pool.

## Geographic variation

The existence of genetic variation in forest species, linked to its wide geographical distribution and differences in environmental characteristics, it is a fact known since ancient times. The studies on geographic variation in forest species were made earlier than with other plant species (Langlet, 1971). In 1917 and started international comparative tests with species wide range of distribution in Europe as *Pinus sylvestris* and *Picea abies*. At first, studies of genetic variation is focused on characteristics of growth such as height or volume.

At present, the incorporation of powerful markers molecular (nuclear and chloroplast microsatellites, and PCR-RFLPs AFLPs, mainly) has been advancing knowledge of the geographical structure of diversity and processes postglacial recolonization of the main tree species European (*Quercus* spp., *Pinus* spp. *Fagus sylvatica*, *Abies alba* and *Picea abies*, among others, see, for example, Salvador et al., 2000). The contributions of genomics will enhance our understanding on the causes of molecular variation (Sederoff, 1999) and relationship with adaptive variation.

With regard to forest management, the main applications analysis of genetic variation at regional level are related the characterization of sources for use in reforestation. The regions of origin are basic units that are marketing have defined taking into account ecological and homogeneous units genetics within the natural range of each species (Martin et al., 1998).

Studies conducted to help determine their characterization levels of diversity and the ability to differentiate and assess the risks associated with the movement of seeds between areas with different ecological characteristics. These risks are produced by the remarkable adaptation of provenances to different environments. In species such as *Pinus pinaster* is a large genetic difference between Characteristics of populations in growth and survival, a result adaptations to different environments and the fragmentation of their area (Alia et al., 1995; Fig. 1).

Figure 1. The adaptations to different environments and fragmentation area can result in a large genetic difference in type growth and survival.

In Spain, the high species richness, high levels of diversity gene present in the masses of any natural and existence of unique populations with high conservation value, requires forest management to avoid genetic erosion cause uncontrolled ovement of seeds.

Provenance tests have shown that species different types of variation, although sharing sites similar environmental characteristics. Thus, among the pines Mediterranean, *P. pinaster* highlighted by a great variability in almost all characters analyzed, compared with *Pinus halepensis* presented a large phenotypic plasticity, or *Pinus pinea* presenting a low variability. The low variability of *Pinus pinea* is also patent molecular level, as shown by some work done isozymes and chloroplast microsatellites. It is unknown whether the low genetic variability in *Pinus pinea* is due to the domestication of species in historical times or natural evolutionary processes. In other species, such as the genus *Quercus*, there is great plasticity Phenotypic and their populations have high genetic differentiation. Gene flow, breeding systems and forest management Gene flow controls the extent to which populations evolve independently of each other, with differences gene frequencies (genetic structure; Silvertown and Charlesworth, 2001). Gene flow can be analyzed both at regional -determining the genetic structure and regional-local (stands) that is related to the reproductive system of the species. Studies on gene flow have several uses: Delineation of evolutionarily significant conservation areas. Thus, they can be used to delimit the regions of origin of species, or areas of conservation of forest genetic resources.

Estimation of pollution in areas Polina reserve and production improved material (seed orchards, produce stands or masses seed).

Detection of the level of expansion of short genes adapted to conditions premises. Study of the processes of natural regeneration in forests, and influence of silvicultural treatments on them. For example, in *Pinus pinaster* analyzing the relationship between trees and regenerated adults to determine the average distance of dispersal regenerated, and the existing geographical structure within the stand (Fig. 2). These estimates allow to evaluate the influence of different silvicultural treatments in the genetic composition of the regenerated.

Figure 2. The studies of gene flow in natural stands allow improve knowledge about the process of natural regeneration and both the effect of silvicultural treatments. In conifers, as *Pinus pinaster*, gene flow is high and only a percentage small seedlings have their parents in the vicinity, which spatial genetic structure is low. The solid lines connecting the mother trees (circles) and its progeny (crosses) (González Martínez et al., 2002). Stand of intensive study in Coca (Segovia). In Currently more than 500 trees, including adults and regeneration natural, have been inventoried and analyzed genetically molecular markers in this plot

Closely related to studies of gene flow, and high application in forest management, is the description and analysis system reproduction of the species or population. The reproductive system is defined by three criteria: how reproduction (sexual or asexual); whether the species reproduces sexually, the description of flowers, and the rates of self. Also important is the description of the incompatibility of systems, when available, and other factors affecting the rate of self in species / population. Although for most species Iberian these factors are known in a qualitative way, it is not well in a quantitative way. It is not known, for example, the importance of asexual reproduction in some species of *Populus* and *Quercus* or levels of inbreeding in populations with low self - effective population sizes. In fact, rates of self - may be different depending on the type of silvicultural management applied. Individual variation: selection One of the most widespread applications of the variability in the management Forestry is the selection of mass or individual clones for use in reforestation. The regulations on marketing material forest reproduction in the EU require the production Reproduction of material from certain materials base (seed sources, seed orchards, parents of family and clones), which have to comply with certain requirements for inclusion in the National Catalog, the Ministry of Environment Environment. The individual selection, for the establishment of seed orchards, has been used for some species in Spain, mainly from genus *Pinus*. Clonal selection allows individuals to use genetically valuable for characters of interest, as the example the clearest of poplar clones. One of the main requirements Such materials, for proper use, is available evaluations of their behavior in areas of use, and counting methods of identification of materials to control their marketing. In this sense, the work of identification using highly polymorphic markers such as microsatellites or AFLPs have shown great utility nuclear (Fig. 3). Figure 3. Characterization in clonal *Populus* spp. Using different molecular markers (AFLPs, nSSRs) has been possible to identify each one of the clones in the catalog of material, thus providing a valuable tool for managing this genetic material. The phylogenetic tree shows schematically the differences found between these clones.

Studies of genetic variation for characters related to tolerance to drought or cold are of special importance in our terms of use, which is necessary to go to field trials. Field trials in different environments provide the basis for determine the rigin of seed is best adapted to local conditions (Fig. 4). Currently, such studies are complemented by studies genomics to analyze in greater detail the molecular basis the processes of adaptation.

Figure 4. Norms of reaction of 6 provenances of *Pinus pinaster* in 5 test sites (S1 to S5) for the variable height. There is a clear differential behavior that varies depending on the test site and the origin of the seed (origin). Application to the improvement and conservation of genetic resources

Improvement activities and conservation of genetic resources forests are part of a general outline of the process pan on the protection of forests (Turok and Borelli, 2000). Within this framework, many of the actions of in situ (networking maintenance) and improvement (Mass Production seed, primarily) are established in areas subject to natural forest management. The management of these areas should be taking account of these improvement targets and / or resource conservation Forest genetic since they usually make appropriate changes in the proceedings. These include how perform the regeneration, the selection of reproductive material to use and the type of short or silvicultural treatments to be performed. In Spain, many of these activities have been initiated recently following the guidelines of the European EUFORGEN on conservation of forest genetic resources (see Gil and Alia, 2000), and have been channeled through the newly established National Committee Improvement and Conservation of forest genetic resources. This Committee comprises representatives from the State General Administration and the Autonomous Communities to coordinate efforts and activities related to their field of competence. For these activities are effective, has increased the knowledge about the levels of variability of forest species, the genetic basis the improvement and aintenance and the influence of forest management (and possible modifications of it) on their environment. The ultimate goal is achieve effective conservation and genetic improvement based in themselves primarily natural woodlands.

## The forest situation in Uruguay

Two important notes appeared in the supplement of Agriculture El País de Montevideo on June 24.

THE SITUATION IS DIFFICULT, BUT ARRIVE NEW INVESTMENTS Crisis and future forest Report prepared by Nicholas Lussich In mid-May, the news shook the agenda briefing, attracting so far by the electoral campaign and the dilemmas of economic the global crisis. In one of the most important records in the Uruguayan economy in recent years, forestry companies Stora Enso (Swedish-Finnish) and Arauco (Chile) purchased substantially Forestry Project of the Spanish ENCE, including sites Punta Pereira, M'Bopicuá and 130,000 hectares of land (70,000 plants). The business was U \$ S 343 million, a value of opportunity by purchase of a single huge forest, which includes thousands of hectares in production in the country's best forest areas. The news is doubly good for forestry development. For a hand, is on what might be called "the knot ENCE. For another, strengthens the possibility of a second pulp mill. Return flights ENCE subsidiary whose signature Spanish forestry in Uruguay EUFOR is one of the greatest tradition of forestry in the country had a course difficult. Being a company with less financial muscle the forest giants that came later, had the virtue of being pioneer, developing nurseries and forestry since 1990. In this process, there were sound technical decisions and wrong (including any investment risk is safe), including one of the most relevant: planting *Eucalyptus globulus* spp *globulus* in areas where growth is restricted to the North too, outside maritime areas where this species performs best. This complicated forest

development and involved losses to the company. In addition, ENCE showed in recent years in its intense movement share capital, with exits and entrances of major shareholders, linked to other firms and groups of larger size. In this swinging, the project of the pulp mill in Uruguay was more of a potential exhibit a goal to achieve.

To consolidate its position, the company expanded its purchases of land, well into 2007, accumulating 170,000 hectares and constitutes one of the leading owners in the country. ENCE had started exports of rolls in 1995, incorporating chipeadoras then to export wood and splinters. Built Terminal M'Bopicuá in Rio Negro, with the idea of development funds pulp mill there. But the conflict with Argentina was traumatic for this project and eventually led to relocate to the ENCE industrial site, advertising (from Argentina) that the plant mounted in Punta Pereira (Conchillas), well short of its main forest areas. Occurred after the global crisis and ENCE came to seek a partner for industrial project. But he found a buyer: the consortium Stora Enso-Arauco. Heavyweights The Swedish-Finnish Stora Enso is one of the major forestry companies the world. He settled in Uruguay in 2006 with the aim of establishing a forest to supply, eventually, a pulp mill (which implies a minimum of 120,000 hectares). The process of buying and plants were slower than expected, among other things by the strong increase in the price of land.

But the partnership with the Chilean Arauco and the purchase of land and ENCE forest changes things. On the one hand, Stora Enso sets a partnership with the Chilean company, the largest in its sector on the other side of the range. This partnership not only involves the joint purchase of Much of ENCE, but also associate the heritage of previous each company, so that from now on, will function as a unified project. This implies a substantial advance in the projects of Stora Enso. Not only is brought forward the possibility of building a pulp mill (Many of the mountains are in full production ENCE), but Uruguay will also advance to Brazil as a catcher this investment (Stora Enso established position as Brazil or Uruguay). Companies will take a year to decide their investment and location. The plant would cost about U \$ S 1,500 million, with a production capacity of at least 1,300,000 tonnes per year cellulose. Therefore, the purchase by the company ENCE Nordic is trans - excellent news, in an extremely difficult one for forestry sector.

[http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuaria/09/06/24/agrope\\_425518.asp](http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuaria/09/06/24/agrope_425518.asp)

#### PROSPECTS FOR GROWTH IN SECTORS

After the crisis The difficult situation of the forestry sector does not obscure its good prospects for the medium and long term. Is in full youth, due to a maturity of more growth and development. The possibility now-closest-to install a new plant cellulose paid that perspective, but is not all: the gradual articulation of the solid wood industries with greater business and value added forestry initiatives in the energy sector add grounds for optimism. The braid The Agr. Andres Berterretche, and former undersecretary of Livestock Forest director, said that the sector is a braid of three tientos: cellulose, wood and energy. The complex plot that weaves today. The installation of a pulp mill in the center of the country by Stora Enso and Arauco (location more likely, given the location of forests) would not only increase The pulp business in itself but also articulate virtuoso with timber production throughout the North Central region, with a potent decentralization. For one, it is good news for producers of wood cellulose in the region, which today are the only option to carry Montevideo and export with high costs. A plant in the area offer certainly a more attractive business. On the other hand, the production of quality wood for sawing or making panels and products appearance, driving means for the trees several years to generate value-diameter timber. This leads thinning, pruning and final part of the trunk that is not used. Some of these "waste" into an attractive destination cellulose, which improves numbers of the business.

Energy The use of biomass for energy is growing support -For being a renewable resource and forestry plays a key role. The Botnia plant generates 120 mw of power, from the black liquor combustion. Of this power, using mostly its own plant, but also flushes a surplus of between 20 and 35 mw to the national network, under contract with UTE. These are especially mw valuable for the country when it comes to off-peak hours of consumption. Botnia is not the only generator: There are other plants, smaller in Central and Northern, which produce electricity from biomass forest residues (sawmill, forest material). Larger projects are still under development, which will accumulate over power derived from renewable energy. Production energy comes from logic and cost of forest production, both pulp and solid wood. And the basis for Any innovative developments, such as ethanol production based to forest biomass. Value added Despite the difficulties, some industries are launching new products. Urupanel is the case, which produces wood plywood and joined in recent weeks, mdf board (acronym English of "medium density fiber), widely used in furniture Domestic (kitchen furniture, wardrobes, etc.). It is the first production mdf boards in Uruguay and led an investment of U \$ S 25 million. While the main destination is the export part of production will be sold at the local furniture industry, which now uses imported mdf of Brazil. This articulation is encouraging and could lead to a greater production of furniture, whether it is competitive.

This is one of the points that generate uncertainty in the forestry sector and the whole economy. Uruguay lost competitiveness in 2008 and part of 2009, although that loss was moderated in recent months. The Competitiveness is a relative concept: we must ensure our costs and also do most emphatically that our competitors. After the global crisis, will come the time to compete with other producers, which also begin to put back and will win Markets

[http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuaria/09/06/24/agrope\\_425522.asp](http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuaria/09/06/24/agrope_425522.asp) put back and will win Markets

[http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuaria/09/06/24/agrope\\_425522.asp](http://www.elpais.com.uy/Suple/Agropecuaria/09/06/24/agrope_425522.asp)