

Aun pasará algún tiempo antes de que se aplique el nuevo arte de la silvicultura de precisión, pero finalmente podría ayudar a salvar la silvicultura de la autodestrucción

por Alastair Sarre

Secretaria de la OIMT

tfu@itto.or.jp

SE DICE que los monjes budistas en Japón han manejado los árboles que se encuentran alrededor de sus templos, con un ciclo de corta de mil años. Estos llevan registros de crecimiento de árboles individuales que se remontan a varios siglos atrás.

Podría toda la silvicultura realizarse de esta forma? La ordenación forestal sostenible está al alcance de la mano, cuando sabemos lo que sucede en el bosque con detalles tan minuciosos. Generalmente, aunque la silvicultura no es muy precisa o exacta, los silvicultores suelen basarse en reglas prácticas para la preparación y ejecución de sus planes de manejo. Además, en las últimas décadas los explotadores forestales han utilizado ampliamente la excavadora en la explotación forestal.

Los monjes no tienen gran demanda maderera ni interés en las utilidades y pocos podemos vivir como monjes. En el arduo mundo del comercio, la madera debe competir en el mercado con toda una gama de productos alternativos. Las compañías para lograr utilidades extraen la madera de una forma rápida y barata; en realidad, reducen la precisión del manejo forestal para aumentar la eficiencia en el logro de utilidades. No obstante, es posible que la llegada de la silvicultura de precisión cambie el panorama.

Definición de la silvicultura de precisión

Una definición precisa de este nuevo enfoque es bastante esquiva, aunque se presentaron varias alternativas durante la "Primera conferencia internacional sobre silvicultura de precisión" recién celebrada en Seattle, E.U. Un orador consideró que la silvicultura de precisión consistía en enlazar la ordenación forestal con sitios precisos en el campo mediante el uso de métodos avanzados de la tecnología de información. Otro la definió como "el uso creciente de datos de alta resolución para que las decisiones de manejo forestal se tomen a una escala más detallada". Otros hablaron sobre vincular la información del rodal forestal y los árboles individuales con la cadena de suministro maderero. La silvicultura de precisión es nueva porque muchas de las tecnologías de recolección de datos, almacenamiento y comunicación son nuevas, por lo menos para la silvicultura.

... La silvicultura de precisión, para que sea algo especial, tendrá que ser más que nuevas tecnologías. Su logro principal se encuentra en la capacidad de mejorar el proceso forestal, no solamente ayudando a compilar información sino a utilizarla para una toma de decisiones mejor y más transparente.

Las tecnologías

En realidad se podría perdonar a un observador fortuito que piense que la silvicultura de precisión es el dominio exclusivo de los aficionados a la tecnología. Sin duda, cuenta con muchas siglas, LIDAR, SIG, GPS, TC y así sucesivamente. A continuación se presenta el significado de algunas de ellas:

SIG: Un requisito previo básico en la silvicultura de precisión es la capacidad de almacenar y analizar la gran cantidad de datos que actualmente pueden compilarse. Los sistemas de información geográfica se han utilizado extensamente en las agencias forestales durante una década o más y actualmente son una tecnología bastante madura. Se trata de aplicaciones basadas en la informática para la aceptación, almacenamiento, análisis, recuperación y despliegue de datos espaciales; es decir,

datos descritos hasta cierto punto en términos de su ubicación geográfica. Sin el SIG, muchas tecnologías silvícolas de precisión serían inútiles porque no habría forma de manejar los datos que recopilan.

GPS: Los sistemas de posicionamiento global existen desde hace algunos años y se utilizan de forma rutinaria para la navegación de aeronaves y barcos y cada vez más en sistemas de navegación automovilística. Estos pueden utilizarse en la silvicultura. Por ejemplo, el profesor Gero Becker de Alemania subrayó un sistema de extracción "ideal" en tierras forestales privadas, donde se cuenta con GPS, mapas digitales de las áreas de extracción y otras tecnologías. El mapa contiene información tal como características de los árboles, límites de la propiedad y la ubicación de aspectos tales como pantanos, tuberías de drenaje y zonas amortiguadoras. El operario tiene acceso a esta información en la pantalla de la cabina; el GPS proporciona la localización del explotador y en consecuencia se registra la propiedad de cada árbol en la computadora del explotador incluso cuando los límites de la propiedad no estén claramente demarcados en el terreno. Durante la extracción, el explotador automáticamente toma mediciones de longitud y diámetro del tallo cada 10cm; estos perfiles del tallo se comparan en la computadora que se encuentra a bordo, con las tablas de demanda del comprador a fin de realizar un corte horizontal de conformidad con las necesidades exactas del comprador. Posteriormente cada troza "se marca" con esta información utilizando códigos de barra o microchips mientras que de forma simultánea la información se envía a la planta y al propietario por medio de una comunicación inalámbrica. Por tanto, incluso antes de la extracción física de la troza, los compradores y los propietarios, tienen acceso a una amplia gama de información sobre el producto. Otros eslabones en la cadena de suministro, los agentes de exportación, los procesadores y demás, utilizarían herramientas similares en sus operaciones.

Una de las deficiencias del GPS es que no es particularmente preciso bajo un dosel cerrado (como en la mayoría de los bosques). El señor Joel Gillet habló sobre un sistema que combina el GPS con un sistema de navegación inerte que contiene giroscopios y acelerómetros y que rastrea el curso de un vehículo o persona que lleve el dispositivo, en un espacio tridimensional, cuando las condiciones lo permiten el dispositivo "verifica" su posición utilizando el GPS. La precisión de este tipo de sistema está en aumento pero es probable que su costo en el momento sea prohibitivo.

LIDAR: LIDAR (detección de luz y alcance) es una adición bastante nueva al conjunto de tecnologías de sensores remotos que se encuentran disponibles. Funciona emitiendo un impulso de luz láser infrarroja y registrando el tiempo que le toma al impulso llegar al blanco y regresar al receptor. Es posible, a partir de este tiempo calcular la distancia al objeto porque sabemos que el impulso de luz viaja a 3×10^8 m por segundo y que la distancia es igual a la velocidad dividida por tiempo. Al enviar miles de impulsos por segundo, un LIDAR colocado en una aeronave puede compilar rápidamente grandes cantidades de datos del terreno sobre el que pasa.

Esta tecnología cuenta con varias aplicaciones potenciales en la silvicultura. Se puede montar en una aeronave, de ala fija o helicóptero, y puede utilizarse para el estudio de los bosques, la producción de modelos digitales del terreno y estimaciones de altura de árbol y rodal, densidad del rodal, y volumen de árbol y

rodal. Un artículo presentado en la conferencia examinó el uso de un modelo digital de terreno generado por LIDAR para el diseño de carreteras; además, proporciona estimaciones rápidas y precisas de trabajos de excavación y puede eliminar o al menos reducir la necesidad del levantamiento topográfico. Igualmente, el LIDAR puede utilizarse para diferentes fines tales como medición de la altura de los árboles y planeación de la extracción.

Exploradores TC: Los exploradores de tomografía computada son herramientas bastante diferentes en la silvicultura de precisión. Se utilizan ampliamente en la medicina, estos instrumentos usan rayos x para producir mapas de densidad de alta resolución de las estructuras internas. Cuando se aplican a las trozas pueden diferenciar los patrones de granulometría y los nudos y otros defectos; esta información puede ser de ayuda en las plantas de aserrado y chapas para lograr una recuperación óptima de la madera y de sus cualidades estéticas. El señor Tim Rayner de InVision Technologies sugirió que los exploradores TC podrían utilizarse en la clasificación de las trozas antes de la venta; la información estaría disponible para los compradores potenciales, tal vez a través de Internet, y sería una poderosa herramienta de comercialización.

Microchips: Cómo puede una troza cortarse, transportarse y elaborarse sin perder su información? Una idea consiste en marcarla con un microchip que se incorpora en la troza al momento de la tala; la información puede agregarse a medida que se avanza en la línea de producción. La misma idea podría aplicarse a los árboles vivos: Un microchip adherido a un árbol podría recopilar información sobre el crecimiento del árbol durante un periodo de tiempo y luego la transmitiría, siempre y cuando cuente con una fuente de energía como sería el caso de una pila de larga duración, a un receptor remoto. Suena extravagante? Tal vez, pero la tecnología ya casi llega.

Más que la suma de las partes: La silvicultura de precisión, para que sea algo especial, tendrá que ser más que nuevas tecnologías. Su logro principal está en la capacidad de mejorar el proceso forestal, no solamente ayudando a compilar información sino a utilizarla para una toma de decisiones mejor y más transparente.

Su aplicación en los trópicos

Qué papel podría desempeñar la silvicultura de precisión en los trópicos? En los bosques naturales, una mayor precisión tendría efectos en el manejo, especialmente debido al uso limitado de las nuevas tecnologías. Por ejemplo,

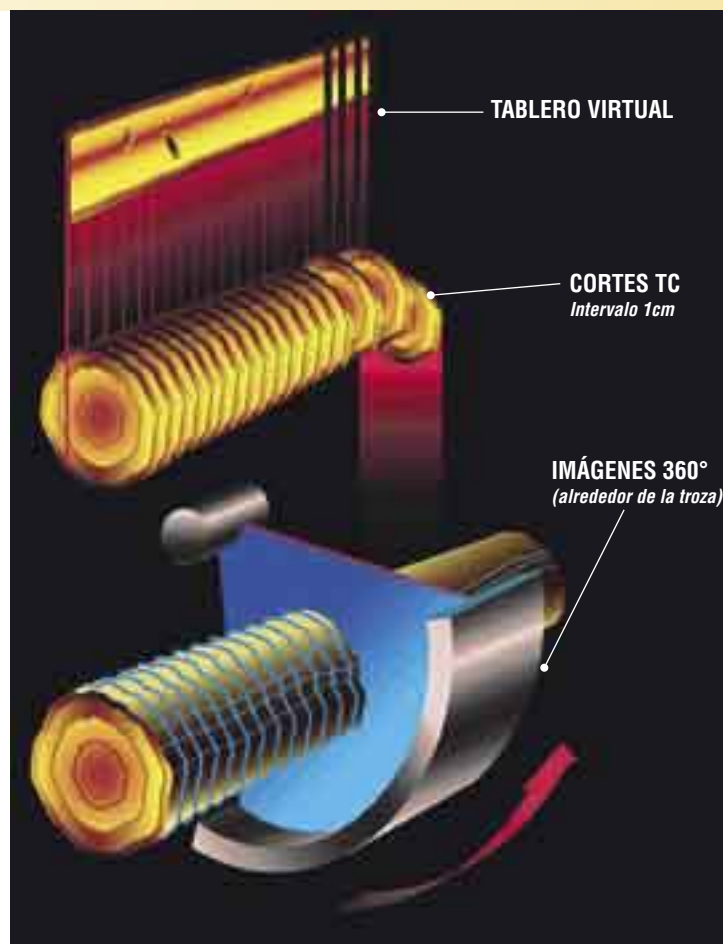
la reglamentación de algunos países tropicales establece que cada árbol en un compartimento de extracción se someta a medición y cartografía antes de la extracción, (un nivel de precisión desconocido en muchas operaciones de extracción en climas templados). El SIG y tal vez los sistemas GPS podrían utilizarse, e incluso en algunos casos ya se están utilizando para ayudar a planear operaciones de extracción de impacto reducido, aumentar la exactitud de esta información y su disponibilidad.

La silvicultura de precisión en el extremo superior de la escala tecnológica solo será factible en los bosques naturales cuando el valor del bosque sea suficiente para garantizar la inversión. Por ejemplo, puede funcionar si solo se extrae madera de mayor valor: las tecnologías de la silvicultura de precisión podrían utilizarse para identificar árboles individuales de especies específicas con sensores remotos, para controlar su crecimiento y otros factores ecológicos, para planear actividades de extracción de impacto mínimo y para comercializar la madera. Sin embargo, actualmente este enfoque sería poco probable.

Es posible que el papel a corto plazo de la silvicultura de precisión, se encuentre en las plantaciones. Los árboles crecen rápidamente en los trópicos: la aplicación de la silvicultura de precisión permitirá poner en práctica el manejo de datos y control de calidad necesarios para que las plantaciones tropicales compitan al mismo nivel e incluso a un nivel superior con las plantaciones mejor organizadas, que se encuentran en general, en las regiones templadas. La pregunta clave es el costo, aunque este se reducirá a medida que las tecnologías maduren y se adoptan a una escala más alta.

El futuro

Según los organizadores de la conferencia de Seattle, esta fue la primera de esta naturaleza. El evento no era muy llamativo, contó con la participación de unos 100 investigadores e intermediarios de tecnología pero con muy pocos comerciantes encargados de políticas o propietarios de bosques y con casi ningún participante de los trópicos. La silvicultura de precisión es una idea que se adelantó a su tiempo: incluso en la agricultura donde las agroempresas han estado a la caza de las



Elaboración virtual: un explorador TC puede utilizarse en la producción de tableros 'virtuales' longitudinales, que a la vez pueden utilizarse para aumentar al máximo la recuperación maderera y ayudar en la comercialización. *Imagen cortesía de Kim Rayner, Invision Technologies, Inc.*

tecnologías durante años, solo el 5% de los granjeros de los Estados Unidos la han adoptado. En parte, se trata de un asunto de costos contra beneficios: ninguna de estas tecnologías es barata y la retribución, si existe, es posible que no se reconozca de forma inmediata ni en el balance financiero o en el terreno.

No obstante, el sector forestal ha sufrido en el pasado debido a su falta de innovación y adaptabilidad. Se encuentra atrapado en un dilema entre complacer a los contadores (y accionistas) por una parte y el movimiento ambiental por otra. La ordenación forestal a una escala más detallada aportará beneficios al medio ambiente. Al mismo tiempo, mayor información sobre el recurso permitirá mejorar la eficiencia operativa y finalmente podría mejorar las utilidades. Los tecnólogos aun tienen algunos puntos por resolver antes de que los ecologistas acepten la idea. El reto para los expertos forestales de las zonas tropicales es estar en el asiento del conductor cuando estos la acepten.