

Aprender cómo hacer frente a las perturbaciones derivadas del cambio climático y a otros fenómenos catastróficos que afectan a los bosques

D. Konkin y K. Hopkins

Un devastador brote de escarabajo del pino de montaña en la provincia de Columbia Británica (Canadá) ha supuesto desafíos, pero también ha creado oportunidades para los encargados del diseño de políticas, la industria forestal y la sociedad.

Doug Konkin es Viceministro, Bosques y Pastizales, Provincia de Columbia Británica, Victoria (Canadá).

Kathy Hopkins es Asesora técnica – Cambio climático, Servicio Forestal de Columbia Británica, Victoria (Canadá).

En el Canadá occidental, se suelen registrar brotes periódicos de escarabajo del pino de montaña (*Dendroctonus ponderosae*), un barrenillo nativo del pino torcido. Sin embargo, desde finales del decenio de 1990, las poblaciones del insecto han adquirido dimensiones sin precedentes y atacan ahora en una extensión de más de 13 millones de hectáreas de la provincia de Columbia Británica, que tiene una superficie aproximadamente equivalente a la de Inglaterra. Es posible atribuir la epidemia a múltiples causas, entre las que está el cambio climático y otros factores como las intervenciones de ordenación forestal. Se pronostica que, para 2015, la epidemia habrá acabado con más del 75 por ciento del volumen de los pinos en Columbia Británica, un porcentaje que representa más de 900 millones de metros cúbicos de madera que hubiesen podido contribuir a la riqueza económica de

las comunidades provinciales. El cambio climático en esta región no es teórico, y sus impactos son ya una realidad.

La epidemia ha supuesto un desafío múltiple, pero ha creado igualmente oportunidades económicas. Además, ha impulsado la colaboración entre comunidades rurales, el sector industrial de los recursos naturales y organismos de gobierno, y ha promovido formas nuevas de concebir la ordenación forestal en el contexto del cambio climático y de los objetivos de índole social.

UNA PROVINCIA FORESTAL

Columbia Británica, la provincia más occidental del Canadá, abarca una superficie

La importancia de las actividades forestales en la economía de la provincia canadiense de Columbia Británica queda ilustrada por esta balsa de trozas que es remolcada hacia el aserradero

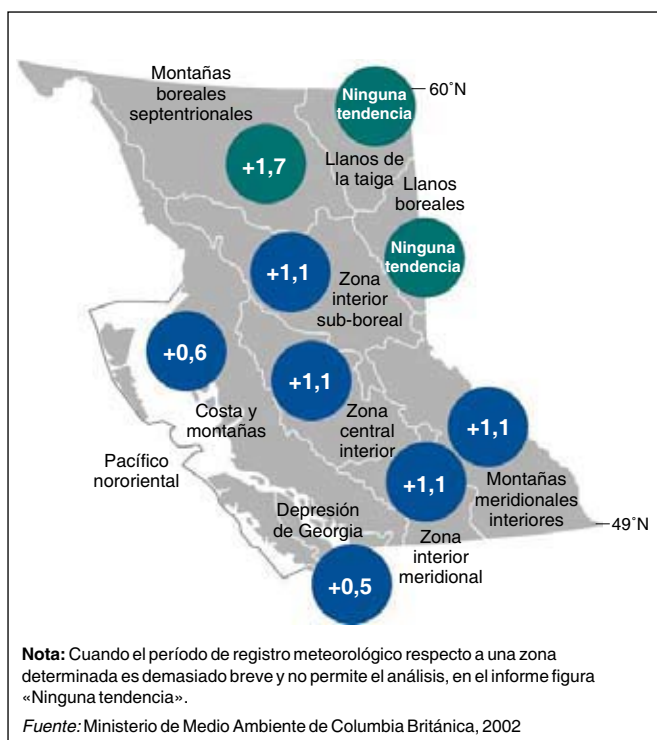


FAO/FO-6873/1 BALT



Los cadáveres de escarabajos del pino de montaña han sido arrastrados por las aguas hasta las orillas de un lago y dan una idea de la gravedad del brote

MINISTERIO DE BOSQUES Y PASTIZALES DE COLUMBIA BRITÁNICA



1 Variaciones en la temperatura media en Columbia Británica durante el siglo XX

de alrededor de 95 millones de hectáreas en la accidentada costa del Pacífico. Dos tercios de sus tierras son tierras forestales productivas y equivalen a más de la superficie de Francia. El Ministerio de Bosques de Columbia Británica es propietario y

gestor del 95 por ciento de los bosques de la provincia.

Los productos forestales generaron, entre 1996 y 2004, alrededor del 40 por ciento del valor total de todas las exportaciones de Columbia Británica (15 000 millones de

CAD [12 000 millones de USD] por año). En muchas comunidades rurales, el sector forestal es la principal fuente de empleo, y en 2007 representaba 84 000 empleos y el 6,8 por ciento del producto interno bruto de la provincia. Además de su valor maderero, los bosques de la provincia almacenan carbono y suministran agua que es consumida por los hogares, por la industria y por otros sectores. Los bosques proveen importantes bienes de valor cultural y medios de subsistencia para los habitantes de las Naciones Originarias, y son destinos de turismo y lugares de esparcimiento.

UN PARAÍSO PARA EL ESCARABAJO

El pino torcido (*Pinus contorta*) es la especie arbórea más importante de Columbia Británica, y produce el 23 por ciento de la madera en pie de la provincia. Crece en la mayor parte de su zona interior, y se encuentra desde las altitudes medianas hasta las subalpinas. *P. contorta* es el hospedero preferido del escarabajo del pino de montaña. Cuando la población de éste es de carácter endémico, el escarabajo se reproduce en el interior de los árboles debilitados de gran diámetro; y cuando es epidémica, ataca y mata los árboles en extensas superficies.

Durante el siglo pasado, las medidas antiincendios y la reglamentación restrictiva sobre cosechas condujeron al desarrollo de amplias formaciones forestales contiguas que, en los últimos tiempos, han llegado a la madurez constituyendo un hábitat ideal para el escarabajo del pino de montaña. La rápida difusión de la epidemia a través de dichas formaciones ha demostrado la importancia de ordenar las distribuciones por clases de edad y de aumentar la diversidad de las especies sobre el terreno, puesto que un conjunto de especies diversificado y una distribución apropiada de las clases de edad habrían podido reducir la exposición de la zona interior de la provincia al ataque de un tipo único de insecto o patógeno.

EFFECTOS DEL CLIMA EN LA DISTRIBUCIÓN DEL ESCARABAJO DEL PINO DE MONTAÑA

Durante los últimos diez años, no se han registrado en Columbia Británica las extremas temperaturas invernales, que, en ocasiones anteriores, tuvieron el efecto de reducir la magnitud de los brotes. A lo largo del siglo XX (hasta 1995), el recalentamiento



Combatiendo el escarabajo del pino de montaña con fuego

del clima fue, en la zona costera de la provincia, de una intensidad aproximadamente equivalente al promedio mundial (0,6 °C) (Ministerio de Ambiente de Columbia Británica, 2002; IPPC, 2001), pero, en el interior, fue dos a tres veces más alto (Figura 1).

Las elevadas temperaturas invernales se tradujeron en una mayor tasa de supervivencia del escarabajo del pino de montaña, que determinó la más grave epidemia entomológica jamás registrada en la provincia. Para 2008, los daños se habían extendido a alrededor de 500 millones de metros cúbicos de madera.

EFFECTOS CAUSADOS POR EL ESCARABAJO DEL PINO DE MONTAÑA

Los brotes de escarabajo del pino de montaña han tenido (o tendrán) numerosos efectos perjudiciales ambientales y socioeconómicos. Los primeros no se han limitado a pérdidas de cubierta forestal madura: por ejemplo, las capas freáticas y los ciclos hidrológicos han experimentado alteraciones locales; y los bosques interiores han dejado de ser sumideros de carbono para convertirse en fuentes de carbono, situación ésta que se debería de mantener hasta 2020. El hábitat vegetal y animal también se ha visto afectado.

Aunque seguirá habiendo repercusiones económicas negativas durante un período prolongado, se han constatado algunos beneficios a breve plazo. Por ejemplo, hasta que la reciente crisis del mercado inmobiliario en los Estados Unidos de América frenase la demanda de madera, la actividad económica en las zonas afectadas del Canadá había experimentado un

aumento, porque el sector forestal intentaba recuperar la mayor cantidad posible de madera comercializable, proveniente de árboles que habían perecido tras el ataque del escarabajo, antes de que ésta acabase degradándose.

El pino muerto puede ser aprovechado como madera dimensionada durante un período sumamente variable. Según ensayos realizados en algunos lugares, la madera que ha sufrido daños causados por el escarabajo se puede utilizar hasta 15 años después del ataque, o incluso más en el caso de las maderas que han sido convertidas en tableros de astillas orientadas, pellets de madera u otros productos (FPInnovations – Forintek, 2008; J.S. Thrower and Associates, 2007a, 2007b; Timberline Natural Resource Group, 2008). La vida útil estimada promedio de los árboles va de 5 a 10 años, y la de los rodales de pino de 8 a 12 años. Sin embargo, como la madera seca expuesta a la intemperie sufre deterioro, se raja fácilmente y tiene una tasa de recuperación reducida, los fabricantes han debido poner a punto técnicas para evitar este problema.

En Columbia Británica, los beneficios económicos derivados de la gran cantidad de madera muerta disponible terminarán agotándose, y en algunas regiones los suministros de madera disponibles a medio plazo se habrán reducido en un 50 por ciento respecto a los niveles que se registraban antes de la plaga.

RELACIÓN DE LAS MEDIDAS QUE SE HAN TOMADO

Limitar el alcance de la plaga: una esperanza vana

La primera medida adoptada en Columbia Británica para contrarrestar esta infestación

—masiva y cada vez más amplia— ha consistido en contener la extensión del brote. No tardó en constatarse que se trataba de una epidemia demasiado grande que no podría ser eliminada o controlada. Sin embargo, se destinaron recursos financieros considerables a las acciones encaminadas a ralentizar el ritmo de la infestación en las zonas periféricas del brote e impedir que éste alcanzase las Montañas Rocosas y de allí pasase al bosque boreal. Desgraciadamente, las esperanzas de que se registraran rígidas temperaturas invernales capaces de matar las crías fueron vanas, y para 2007 el escarabajo había proliferado, llegando, ayudado por las corrientes ventosas, hasta las Montañas Rocosas.

Recuperación de valor

En la zona central afectada por el brote, los esfuerzos no tardaron en concentrarse en recuperar el valor económico de la madera muerta antes de que ésta pudiese deteriorarse. La cosecha fue intensificada en las unidades de ordenación más perjudicadas, que eran los rodales donde el pino representaba más del 70 por ciento del volumen de la madera disponible. Los niveles de cosecha permitidos fueron elevados temporalmente y la reglamentación fue modificada para facilitar la realización de las labores gracias a la intervención de obreros forestales que se trasladaron desde zonas adyacentes no afectadas por la infestación.

Asistencia a las comunidades que dependen de los bosques

Aunque la elaboración de la madera ha aumentado últimamente debido a la intensificación de la cosecha de recuperación, a plazo más largo el brote no dejará de



Columbia Británica está impulsando la utilización de la madera para la construcción: en las cercanías de Vancouver, el techo del óvalo olímpico de patinaje veloz para los Juegos Olímpicos Invernales, de una superficie de 2,6 ha, ha sido construido principalmente con madera proveniente de árboles que murieron tras el ataque de escarabajo del pino de montaña

tener repercusiones económicas, sociales y culturales considerables en unas comunidades que durante decenios han dependido de las actividades de tala y aserrío. La administración de Columbia Británica está financiando las coaliciones que se ocupan de la rehabilitación comunitaria mediante la diversificación de las oportunidades económicas. Con esta iniciativa se persigue la estabilidad social durable y se atiende a las aspiraciones locales.

Protección del suministro de madera a medio plazo

El sector forestal también se ha preocupado de mitigar los desajustes a medio plazo en el suministro de madera. Alrededor del 30 por ciento de los rodales de pino muerto tienen un sotobosque suficiente y pueden ser considerados rodales parcial o totalmente cerrados. Con los árboles jóvenes se podría asegurar al menos en parte el suministro de madera en muchas zonas. El señalamiento de los árboles del sotobosque y su protección durante las operaciones de tala tiene ahora gran importancia.

La provincia ha asignado fondos adicionales para la reforestación de las zonas infestadas donde los pinos han muerto y donde no habrá cosecha de recuperación. En el año 2005 el gobierno de Columbia Británica inició un programa de reforestación en áreas deforestadas a causa de

incendios o por ataques del escarabajo del pino de montaña con el objeto de crear bosques productivos sanos. La financiación del programa ha superado los 50 millones de CAD (40 millones de USD) por año. El propósito es mejorar el suministro futuro de madera mediante el restablecimiento de bosques jóvenes en tierras que de otra manera habrían permanecido subproductivas, y evitar los riesgos que pudieran correr otros bienes forestales. Gracias al programa de reforestación se han plantado ya 8 millones de plantones por año y 18 millones de plantones se cultivarán hasta 2010. Durante los próximos cinco años se plantarán 75 millones de plantones.

Sector manufacturero y productos

Los asociados de gobierno, las universidades y la industria han emprendido investigaciones relacionadas con nuevas técnicas de manufactura, el perfeccionamiento de la capacidad de laminado y la creación de productos alternativos provenientes de madera que ha sido atacada por el escarabajo del pino de montaña. Hasta el presente, se han asignado 5,9 millones de CAD (4,7 millones de USD) a la investigación y desarrollo de productos nuevos y la mejora de los procedimientos de manufactura.

Columbia Británica está fomentando el uso de la madera como material de primera elección para la construcción de viviendas, ya que, en cuanto a emisiones de gases de efecto invernadero y consumo energético durante su elaboración, la madera presenta ventajas comparativas respecto al acero y hormigón. Sirva como ejemplo el óvalo olímpico de patinaje veloz para los Juegos Olímpicos Invernales, construido en las cercanías de Vancouver: un millón de pie-

tablares de madera aserrada (2 360 m³ [en piezas aserradas de dimensiones nominales]), se han utilizado para la construcción del techo de óvalo, que tiene una superficie de 2,6 ha.

Columbia Británica dispone de energía hidroeléctrica abundante, es menos dependiente de los combustibles fósiles que otras jurisdicciones provinciales y solo ahora ha comenzado a explotar fuentes de energía alternativas. La industria de pellets está conociendo una expansión acelerada, y en 2008 produjo, en Columbia Británica, casi 1 millón de toneladas de pellets de madera, dando empleos directos e indirectos a cerca de 300 personas y generando ingresos por más de 170 millones de CAD (136 millones de USD), provenientes sobre todo de las exportaciones a Europa. La disponibilidad de madera barata en grandes cantidades, de resultados de la infestación, ha representado también un impulso para la producción de celulosa mediante el uso de bioenergía. Al igual que otras provincias, Columbia Británica está conquistando posiciones más altas en la escala del valor añadido al desarrollar los sectores de la gasificación y de otros productos que dependen todos estrechamente de la demanda de mercado.

Valoración social de los bienes ambientales

La población de Columbia Británica vive en su mayoría en centros urbanos alejados de los bosques interiores. Sin embargo, la magnitud de los cambios sufridos por el paisaje tras la infestación y los recientes incendios forestales ha sido tal que en el público ha cundido una toma de conciencia renovada acerca del valor de los servicios brindados por el bosque y los efectos del

cambio climático. Entre las cuestiones que ahora se plantean figura la repercusión que pueda tener el cambio climático y la salud del bosque en el concepto tradicional de aprovechamiento de la tierra, y cómo incorporar los valores sociales en las decisiones de política.

EXPECTATIVAS FUTURAS

Proyecciones climáticas

Se prevé que el aumento medio de la temperatura durante el siglo XXI oscilará entre 1 °C y 6 °C (IPCC, 2007). Este incremento dependerá de hecho de la rapidez con la que se contengan las emisiones, pero los valores que se registrarán podrían superar con creces los de los cien años anteriores. Debido a su situación geográfica septentrional, Columbia Británica se está ya preparando para afrontar nuevos aumentos de esta magnitud o incluso superiores. Los cambios resultantes podrían tener repercusiones significativas en las especies y los ecosistemas.

Cómo entender las respuestas del ecosistema

El cambio climático es una de las principales cuestiones que dan impulso al programa de investigación del Servicio Forestal de Columbia Británica. La Iniciativa para los Ecosistemas Forestales Futuros (véase www.for.gov.bc.ca/hts/Future_Forests) fue creada en 2006 para adaptar las políticas de ordenación y las prácticas con el objeto de acrecentar la resiliencia de los ecosistemas de bosques y pastizales. Por resiliencia se entiende la capacidad

del ecosistema de absorber, recuperarse y adaptarse a los fenómenos de estrés provocados por el cambio climático.

El personal científico del gobierno ha llevado a cabo estudios en colaboración con la Universidad de Columbia Británica con el propósito de elaborar hipótesis sobre los cambios climáticos que podrían afectar a los ecosistemas forestales en el futuro (Figura 2). Los modelos permiten predecir que muchos de los ecosistemas que se encuentran en el territorio de la provincia se verán sometidos dentro de poco a condiciones climáticas que podrían convenir mejor a un mosaico de especies distinto del actual. Lo que es cierto es que la composición de las especies puede no tener la capacidad natural de cambiar tan rápidamente como el clima, de manera que, en algunos lugares, unas especies insuficientemente adaptadas podrían sufrir un estrés mayor. Por este motivo se están indagando procedimientos para una migración asistida de especies de árboles y proveniencias hacia zonas que en el futuro podrán tener un clima más apropiado.

Reevaluación de la normativa y las prácticas forestales

La epidemia de escarabajo del pino de montaña ha puesto de manifiesto la complejidad y el carácter imprevisible que pueden tener las repercusiones de un grave acontecimiento perturbador. La rapidez con la que se manifiesta el fenómeno puede poner a dura prueba la capacidad del gobierno de satisfacer las expectativas de la sociedad.

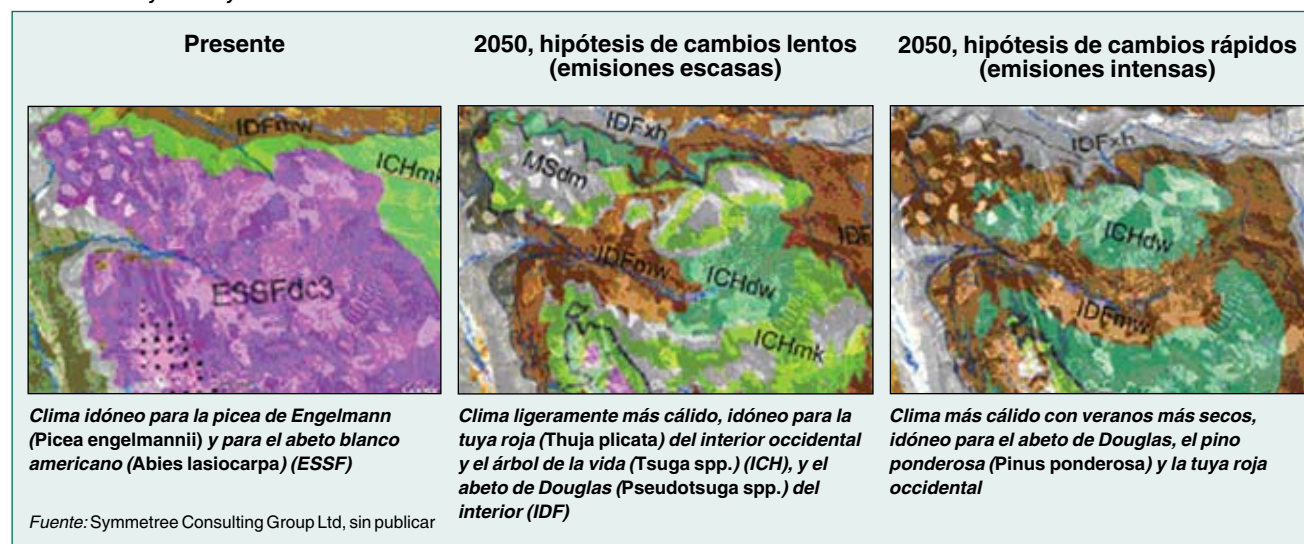
Para hacer frente al cambio climático, todo el aparato normativo del Ministerio de Bosques y Pastizales de Columbia Británica se ha sometido a revisión. Por ejemplo, el concepto de mejora de árboles forestales, anteriormente un asunto esencialmente relacionado con el crecimiento, ha sido ampliado para comprender asimismo la resiliencia.

Aunque el cambio climático se traduce en algunas ventajas para los bosques, los costos asociados con agentes tales como el fuego, las plagas y el agua superarán en fin de cuentas con mucho los beneficios que se puedan obtener. La oportunidad de ajustar las prácticas de ordenación forestal se ve limitada por la muy exigua proporción (alrededor del 0,3 por ciento) de tierras forestales que son cosechadas cada año en la provincia. Esto evoca la necesidad de adoptar prácticas de adaptación con el fin de que tanto las comunidades como las economías ostenten una resiliencia reforzada.

Sin embargo los daños resultantes del cambio climático no se solventarán ajustando tan sólo los sistemas naturales o los humanos. Una acción decidida de mitigación es indispensable para que la adaptación surta efecto. La aportación del gobierno de Columbia Británica a la reducción de los gases de efecto invernadero, responsables, junto con otros agentes, del cambio climático, ha consistido en la creación de un impuesto de carbono neutral sobre las emisiones de gases de efecto invernadero producidas por la quema de sustancias combustibles fósiles. Los emisores están obligados a efectuar pagos por

2

Hipótesis climáticas para la zona del Arroyo Cahilty



tonelada de gas emitida que equivalen, para todos los sectores de la economía, a un desincentivo para la contaminación por emisiones. Las empresas y particulares en Columbia Británica tienen la posibilidad de reducir sus pagos de impuestos al limitar su consumo de combustibles, usar combustibles limpios, aumentar la eficiencia de los combustibles utilizados o adoptar nuevas tecnologías energéticas. Podrían incluso compensar en su totalidad las emisiones producidas si aprovecharan las ventajas de los mercados de carbono emergentes. La ley obliga al gobierno de Columbia Británica a demostrar que los impuestos de carbono recaudados en la provincia han sido devueltos por completo a las empresas y particulares en forma de reducciones tributarias.

Columbia Británica participa también, junto a siete estados de los Estados Unidos de América y cuatro provincias canadienses, en la Iniciativa Climática Occidental, en cuyo ámbito se está elaborando un sistema de comercio de derechos de emisión destinado a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de plantas que emiten 100 000 o más toneladas de equivalente de dióxido de carbono al año. Aunque la deforestación es escasa en la provincia, Columbia Británica está igualmente empeñada en establecer una reglamentación para reducir o eliminar la deforestación neta.

Aspectos sociales

Para todas las operaciones de su sistema de ordenación forestal, Columbia Británica está adoptando una planificación basada en hipótesis y procedimientos destinados a crear capacidad de adaptación. Todos los problemas se consideran problemas de índole social, y por ende la resolución de los retos medioambientales radica en las personas. La ciencia es indispensable para resolver los asuntos relacionados con el cambio climático, pero por sí sola es insuficiente.

En la actualidad, para proteger la calidad del aire, y por otros motivos, la opinión pública presiona para conservar los árboles viejos y reducir o eliminar los fuegos. Pero los árboles viejos son fácil presa de agentes perturbadores como el escarabajo del pino de montaña; y conforme el clima cambia, los movimientos de opinión que propugnan la prohibición de las quemas podrían menoscabar los esfuerzos encaminados a mantener la salud de los rodales.

El gobierno de Columbia Británica está sensibilizando a la gente acerca del cambio climático y estimula a individuos y organizaciones para encontrar soluciones innovadoras relacionadas con los problemas que se plantean. Para hacer frente al cambio climático de manera eficaz, es preciso modificar los comportamientos; sin embargo, los datos e informaciones no mudan por lo general la actitud de los individuos. Por ello, es menester reconocer que los impactos derivados del cambio climático son producto de las pautas del comportamiento humano. Si se pretende hacer que los comportamientos varíen, será oportuno no solo efectuar ajustes en las estructuras comerciales y en los incentivos, sino también difundir mensajes impactantes que conmuevan las emociones y satisfagan el entendimiento.

EN SÍNTESIS

Las ideas y enfoques de los gestores forestales de Columbia Británica se han ampliado tras los problemas planteados por la epidemia del escarabajo del pino de montaña. La epidemia ha puesto de relieve las consecuencias potenciales no buscadas de las intervenciones humanas en los ecosistemas naturales, y la necesidad de desarrollar la resiliencia de los ecosistemas, de los individuos y de las comunidades.

Para enfrentar holísticamente los desafíos sistémicos del cambio climático, el gobierno provincial ha multiplicado los canales de didáctica organizacional, se ha dotado de una administración progresista y ha establecido nexos robustos entre investigadores y políticos. Sus esfuerzos han dado frutos gracias a un trabajo interdisciplinario, por ejemplo en materia de salud forestal, análisis del suministro de madera y planificación comunitaria.

Los problemas y las soluciones forman parte de un sistema de influjos mundiales complejo. Por ejemplo, la expansión económica china repercute en el precio del petróleo en todo el mundo. Las subvenciones estadounidenses a los granos afectan a la superficie destinada en todos los lugares del mundo a la producción de fibras y alimentos. Los aranceles aduaneros rusos sobre las trozas determinan el precio de las trozas en el comercio internacional. Una infestación por escarabajo del pino de montaña influye en el precio de la madera en los Estados Unidos de América. Todos estos factores condicionan

la capacidad de mantener un suministro regular de madera en Columbia Británica y de apoyar a las comunidades que dependen de los bosques.

Las preguntas que se han formulado superan en número las respuestas que puedan recibir. Columbia Británica persigue ensayar diversas hipótesis futuras, no solo respecto al clima sino también respecto a los sistemas ecológicos y humanos. Este objetivo implica modificar las relaciones que se entablan entre las diferentes instancias de gobierno y organismos gubernamentales, por una parte, y la industria y las comunidades, por otra. Están surgiendo innovaciones en campos de intereses que se solapan; por ejemplo, las empresas energéticas se están asociando con empresas forestales, dando origen a nuevas tecnologías y productos.

Ninguna comunidad u organismo está preparado para afrontar por sí solo los cambios que depara el futuro. Los gobernantes deben prestar su apoyo a la diversificación, evitar la creación de organizaciones jerárquicas rígidas que impiden la innovación, y mantener una visión universalista, abierta e inquisitiva. ♦

«Diez mil millones de escarabajos no se pueden equivocar – Compre pino de Columbia Británica»



Bibliografía

- FPIInnovations – Forintek.** 2008. *Predicting yields from post MPB attacked sawlogs*. Canadian Forest Service Internal Report for Project 5754.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).** 2001. *Cambio climático 2001: la base científica*. Resumen para responsables de políticas. Parte de la contribución del Grupo de trabajo I al Tercer Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambridge, Reino Unido y Nueva York, EE.UU., Cambridge University Press.
- IPCC.** 2007. *Cambio climático 2007: base de ciencia física*. Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de Trabajo I al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos

sobre el Cambio Climático. Cambridge, Reino Unido y Nueva York, EE.UU., Cambridge University Press.

J.S. Thrower and Associates. 2007a. *Shelf life study on log quality and volumes in mountain pine beetle-killed lodgepole pine in the B.C. central interior*. British Columbia Ministry of Forests and Range Internal Report for Projects MFZ-010 and MFF-006.

J.S. Thrower and Associates. 2007b. *Field sampling for attributes related to the shelf life of mountain pine beetle-killed lodgepole pine in the sub-boreal spruce (SBS) biogeoclimatic zone*. Canadian Forest Service Internal Report for Project 8.38.

Ministerio de Ambiente de Columbia Británica. 2002. *Indicators of climate change for British Columbia 2002*. Victoria, Columbia Británica,

Canadá. Disponible en: www.env.gov.bc.ca/air/climate/indicat

Timberline Natural Resource Group. 2008. *Preliminary analysis of mountain pine beetle shelf-life 2007 grey attack*. British Columbia Ministry of Forests and Range Internal Report for Project BC0108551. ♦