

Problemática ambiental actual en la Reserva Forestal de Usos Múltiples Lago Epuyén

Taller participativo de discusión

Casa de la Cultura, El Hoyo, Chubut

7 de diciembre de 2018

Informe técnico

Autores del informe:

Estela Raffaele, Laboratorio Ecotono- INIBIOMA

Jorgelina Franzese, Laboratorio Ecotono- INIBIOMA

Clara Pissolito, Universidad Nacional de Río Negro-IRNAD

Ramiro Ripa, Laboratorio Ecotono- INIBIOMA

Melisa Blackhall, Laboratorio Ecotono- INIBIOMA

Coordinadora:

Estela Raffaele, Laboratorio Ecotono- INIBIOMA

Instituciones organizadoras del Taller:

Instituto de Biodiversidad y Medioambiente

Instituto de Investigaciones en Recursos Naturales, Agroecología y Desarrollo Rural

Subsecretaría de Bosques e Incendios de Chubut

Consejo Consultivo Lago Epuyén,

Participantes del Taller:

Nombre	Apellido	Ocupación	Correo electrónico
Fabiana	Balesta	Ambiente Municipio EH	ambientemunicipalidadelhoyo@gmail.com
Melisa	Blackhall	INIBIOMA ¹	meliblackhall@gmail.com
Jorge	Bonanseá	SPME Chubut	jorgebonan@yahoo.com
Tiziana	Cerutti	SSB el Epuyen	bosquesepuyen@gmail.com
Florencia	Deccechis	SSB	fdeccechis@yahoo.es
Marcos	Fernandez	SPME Puerto Patriada	
Pablo	Figueroa	SPME Puerto Patriada	
Gerardo	Finster	SSB El Hoyo	bosqueselhoyo@gmail.com
Gustavo	Flak	Concejal	gustavo.laspataguas@gmail.com
Jorgelina	Franzese	INIBIOMA ¹	franzesej@comahue-conicet.gob.ar
Ivana	Gonzalez	SSB el Epuyén	ivanaderio@gmail.com
Juan	Gowda	INIBIOMA ¹	juan.gowda@gmail.com
Javier	Grosfeld	CCT Patagonia Norte	javigros@yahoo.com.ar
Sandro	Lobos	Encargado Brigada Puerto Patriada	vitylobos@hotmail.com
Natalia	Martinez	INTA Esquel	martinezm@inta.gob.ar
Graciela	Mattio	Consejo Consultivo Reserva Epuyén	gramattio@gmail.com
Néstor	Millaldeo	Presidente Cooperativa Puerto Patriada	
Matias	Millerón	INIBIOMA ¹	matiasmilleron@comahue-conicet.gob.ar
Víctor	Mondino	INTA Esquel	mondino.victor@inta.gob.ar
Clara	Pissolito	Instituto de Investigaciones en Recursos Naturales, Agroecología y Desarrollo Rural	clarapissolito@hotmail.com
Vivian	Postler	SSB e I Esquel	bosqueschubut@gmail.com
Rafael	Prailef	SSB EH	yyolp82@hotmail.com
Estela	Raffaele	INIBIOMA ¹	estelaraffaele@gmail.com
Ramiro	Ripa	INIBIOMA ¹	ramiro.ripa@gmail.com
Jorge	Rogel	Poblador y prestador turístico Puerto Patriada	
Nelson	Sandoval	SSB EH	
Oscar	Torres	SSB e I Esquel	plantacioneschubut@gmail.com
Axel	von Muller	INTA Esquel	vonmuller.axel@inta.gob.ar

*Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente

Los miembros del Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación Estela Raffaele, Jorgelina Franzese, Ramiro Ripa y Melisa Blackhall (Laboratorio Ecotono-Instituto de Biodiversidad y Medioambiente), junto con Clara Pissolito del Instituto de Investigaciones en Recursos Naturales, Agroecología y Desarrollo Rural (IRNAD), representantes de la Subsecretaría de Bosques e Incendios de Chubut y el Consejo Consultivo Lago Epuyén, realizamos un taller participativo de discusión titulado “Problemática ambiental actual en la Reserva Forestal de Usos Múltiples Lago Epuyén”. El encuentro se realizó el 7 de diciembre de 2018 en la Casa de la Cultura de la Municipalidad de El Hoyo (Chubut) y la convocatoria fue abierta a toda la comunidad, contándose entre los presentes a pobladores del lugar, proveedores de servicios turísticos, cooperativas de trabajo locales, y diversas instituciones y entidades gubernamentales (ver arriba listado de participantes y sus filiaciones).

Durante la jornada se compartió la información obtenida de las actividades de investigación que se realizaron durante los últimos cinco años en el Sitio Piloto Puerto Patriada -Reserva Forestal de Usos Múltiples Lago Epuyén, las cuales estuvieron focalizadas en evaluar los impactos de la invasión de pinos y el éxito de las actividades de restauración. También se discutieron diversas propuestas para las problemáticas derivadas de la degradación producida en este caso por la sinergia entre incendios e invasión de pinos exóticos. Desde el año 2013 esta área constituye un sitio piloto que integra la red del Observatorio Nacional de Degradación y Desertificación de Tierras cuyos objetivos principales son prevenir, monitorear y mitigar la degradación de la tierra (<http://www.desertificacion.gob.ar/>). A continuación, se muestra el temario que fue eje del encuentro:

-Control de pinos y restauración

Resultados de las prácticas de restauración en Puerto Patriada: control de la invasión de pinos y revegetación con ciprés de la Cordillera

Debate:

- Problemas en el mantenimiento de las áreas restauradas.
- Planteo y búsqueda de alternativas económicas para eliminar la invasión.

-Aumento del riesgo de incendio:

Cambios en el tipo y cantidad de combustible producidos por las diferentes invasiones post-fuego de *pino radiata*.

Debate:

- Cuáles áreas son prioritarias para manejar?

-¿Ven los turistas el daño ambiental?

Percepciones de los visitantes sobre el estado de conservación de la Reserva.

Debate:

- Propuestas de acciones de educación ambiental y concientización
- Necesidades de los usuarios de la Reserva.

-Detectar aquellas problemáticas, necesidades o temas de interés para futuras investigaciones.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el fuego ha afectado grandes plantaciones de pinos en la Patagonia, siendo recurrente en algunas áreas invadidas por pinos. Esta retroalimentación positiva que se produce entre el fuego y la invasión de pinos resulta en un nuevo tipo de disturbio que determina una severa degradación del hábitat que tiene consecuencias negativas sobre los medios de subsistencia de los pobladores.

En un área de bosques templados que forma parte del Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras, La Reserva de Usos Múltiples Lago Epuyén, estamos estudiando los factores y mecanismos que propician el ciclo fuego-invasión y sus consecuencias socio-ambientales. La invasión produce un abundante banco de semillas aéreo (≈ 250 millones de semillas.ha⁻¹) y su reclutamiento es favorecido por las condiciones post-fuego. Además, la invasión proporciona un combustible altamente inflamable, que favorecería la ocurrencia de futuros incendios.

Por otro lado, se detectó la problemática del acceso al agua segura por parte de los pobladores, debido a su escasez en las napas (probablemente ligada a una alta demanda hídrica por parte de la invasión) y a la variabilidad temporal en las vertientes, única fuente de agua para consumo usada en la actualidad. Esto motivó el desarrollo de un proyecto participativo liderado por el INTA que busca garantizar la disponibilidad regular de agua para el consumo doméstico de los pobladores y reservorios para mitigar su vulnerabilidad a los incendios. Esto ejemplifica la importancia de la evaluación de los impactos de la degradación, que posibilita la toma de acciones puntuales tendientes a mejorar la calidad de vida de los pobladores y su ambiente.

¿Qué pasó en estos últimos años en La Reserva?

Las plantaciones pueden introducir cambios en la carga y estructura del combustible, constituyendo sitios de alto riesgo de incendios y facilitando su propagación a ambientes cercanos. En las últimas décadas, el fuego ha afectado grandes superficies de plantaciones de pinos en el norte de la Patagonia, siendo recurrente en algunas áreas invadidas por pinos. Esta retroalimentación positiva fuego-invasión-fuego (Fig. 1) puede producir cambios en el régimen de fuego que determina una profunda degradación del ambiente natural. Estudiamos algunos factores que propician este ciclo fuego-invasión-fuego y sus diversas consecuencias socio-ambientales en la Reserva de Usos Múltiples Lago Epuyén. Esta información permitirá cuantificar los cambios que se producen en bosques afectados por estos promotores de degradación en el NO de la Patagonia, y evaluar distintas acciones de manejo para mitigar sus impactos negativos.

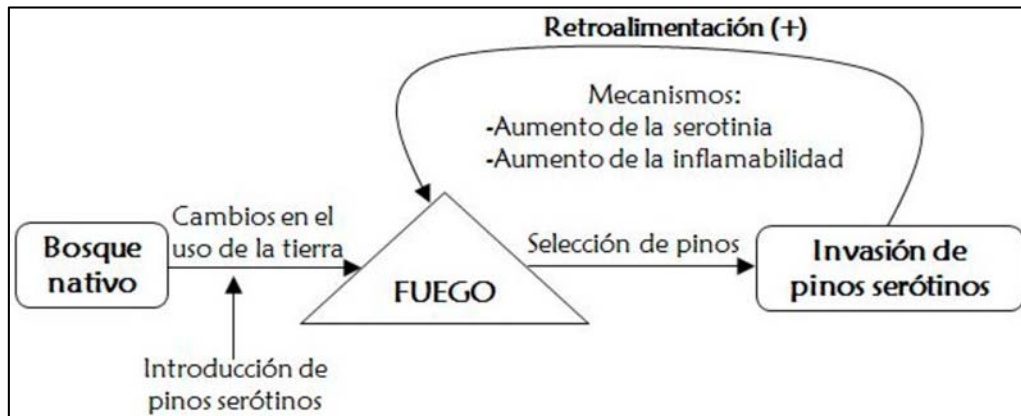


Figura 1 Diagrama conceptual que ilustra un ciclo de fuego-invasión (modificado de D'Antonio & Vitousek 1992). Se muestra la interacción entre el fuego y los pinos adaptados a este disturbio. Los *pinos seróticos* forman bancos de semillas aéreas ya que almacenan en la copa al menos una parte de las semillas producidas anualmente, las cuales son liberadas de forma masiva después de la ocurrencia de un incendio.

Control de pinos y restauración: resultados de 5 años de monitoreo

Debido al cambio climático que está generando aumento de temperaturas y disminución en las precipitaciones (Barros et al. 2014) se pronostica un incremento de los incendios en áreas con plantaciones de pinos en la Patagonia. Las plantaciones quemadas representan una gran fuente de propágulos que pueden devenir en invasiones densas, ocasionando una degradación severa de los hábitats naturales aledaños. Este escenario destaca la necesidad de evaluar la efectividad de los métodos de control de la invasión post-fuego y de las acciones llevadas a cabo con el fin de restaurar las áreas afectadas. En la reserva tareas tendientes a reemplazar la invasión de pino por ciprés (*Austrocedrus chilensis*), roble raulí y pellín (*Nothofagus nervosa* y *N. obliqua*) se han desarrollado en 90 hectáreas. En este trabajo evaluamos la efectividad del control de la invasión post-fuego de pino radiata (*Pinus radiata*) y el éxito de la revegetación con ciprés (*Austrocedrus chilensis*). A partir del año 2013 trabajamos en una parcela de restauración (1 ha) localizada en la Reserva de Usos Múltiples Lago Epuén en donde se removió la invasión de pinos postfuego (465000 pinos/ha; 70% de cobertura; a un año de ocurrido el incendio) y se plantaron 500 cipreses. Registramos la supervivencia y altura de los cipreses, y la densidad y altura de los pinos regenerados después de la segunda remoción (2016). También se registró la densidad y altura de los pinos en sectores invadidos sin manejar. En el año 2018, cinco años después de iniciada la restauración, observamos un 57,2% de supervivencia del ciprés, aunque su crecimiento fue lento comparado con el pino introducido (Fig. 2). El mismo año la densidad de pinos en la parcela de restauración fue de 1036 pinos/ha, correspondiendo en su mayoría a

individuos que regeneraron por rebrote. Por otro lado, la densidad de invasión fuera de la parcela (sin manejo) fue de 173500 pinos/ha, que alcanzaron una altura promedio de 5 m. El rápido crecimiento de los pinos aún en condiciones de invasión indica que el control debe realizarse tempranamente para evitar su interferencia por competencia con los cipreses, y en etapas sucesivas para limitar la re-invasión. Si bien la mayoría de la re-invasión se debió al rebrote, una fracción de la misma se produjo desde semillas. Es posible que los conos que permanecen en el suelo, luego de varios años, realicen un aporte de semillas que favorezca la re-invasión. Dentro de la parcela de restauración se detectaron otras especies de plantas exóticas que estarían teniendo un alto impacto en la misma a juzgar por su alta cobertura. Entre estas se destaca la murra (*Rubus ulmifolius*), la cual tiene baja densidad, pero un rápido crecimiento que le permite ocupar rápido el espacio, en algunos casos cubriendo sus matas a los cipreses plantados. Sería interesante que en sectores postfuego con un pobre reservorio de rebrotes se restaure con especies nativas rebrotantes de rápido crecimiento (ej. maqui, radial, laura), que puedan colonizar rápido el espacio e impedir la propagación de las especies exóticas, además de actuar como nodrizas de los cipreses plantados, particularmente en los lugares mas secos o con condiciones ambientales severas. Por último, destacamos la necesidad de mantener en buen estado las clausuras ya que parte de las muertes de ciprés se debe al pisoteo por parte de vacas y caballos.

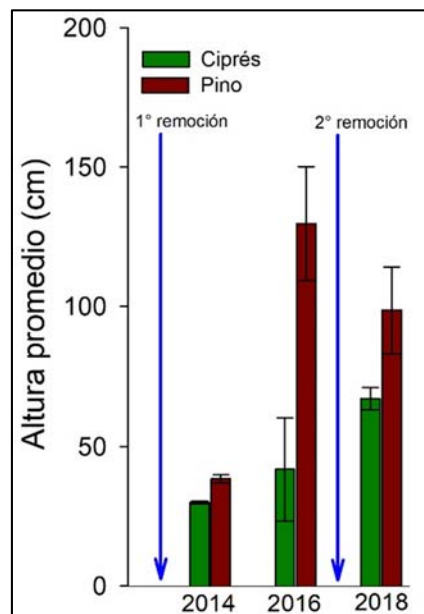


Figura 2. Altura (cm) de los cipreses plantados y de los pinos que re-inviadieron la parcela luego de la primera y segunda remoción (2013 y 2016, respectivamente).

El banco de semilla aéreo beneficia la invasión de pinos post-fuego

Algunos grupos de plantas tienen una serie de características que les permiten persistir y reproducirse luego de incendios. Este es el caso de la producción de conos serótinicos, es decir, un banco de semillas almacenado en la copa que se libera luego de incendios, maximizando la disponibilidad de semillas en el suelo, cuando las condiciones para su germinación son las más favorables. Las especies exóticas con adaptaciones al fuego, como la serotinia, presentan una clara ventaja en relación con el resto de la comunidad nativa en condiciones de fuegos frecuentes. En los ecosistemas propensos al fuego puede ser posible un proceso de selección por el fuego, en el cual, en sucesivas generaciones post-fuego, aumentará la frecuencia de individuos altamente adaptados a esta perturbación; contribuyendo a retroalimentar positivamente el ciclo de invasión-fuego (Fig. 1). En este contexto, se estudió el grado de serotinia (porcentaje de conos cerrados por individuo) y la abundancia de semillas en árboles de plantación e invasión, esperando que la invasión post-fuego de los pinos radiata, presentara un mayor grado de serotinia y producción de semillas que las plantaciones cultivadas.

Determinamos el grado de serotinia a través de la utilización de fotos a partir de las cuales se realizó el conteo y la clasificación de los conos en serótinicos (cerrados a la madurez), no serótinicos (parcial o totalmente abiertos) e inmaduros. La densidad del banco de semillas (semillas viables por metro cuadrado), se calculó como el producto de: la proporción de semillas viables por cono, el número promedio de semillas por cono, el número promedio de conos por árbol y la densidad de árboles por metro cuadrado. Se recolectaron conos serótinicos para determinar la cantidad de semillas viables por cono. Los conos recolectados se sometieron a alta temperatura en un horno de calor seco para propiciar su apertura y la liberación de semillas. Las semillas se clasificaron en viables o no viables mediante el método de presión.

Encontramos que los individuos de invasión post-fuego tienen un mayor grado de serotinia que los de la plantación (Fig.3 A), siendo la densidad de semillas 5 veces mayor en los sitios invadidos (25847.5 semillas viables/m² vs 3574.4 semillas viables/m², en invasión y plantación, respectivamente; Fig. 3 B).

En síntesis, la invasión post-fuego se caracteriza por tener individuos poco desarrollados que en su conjunto aportan una alta densidad de semillas. Teniendo en cuenta que esta es una especie con una alta capacidad de reclutamiento post-fuego gracias a su banco de conos serótinicos (que comienza a formarse a los 5 años de edad), sugerimos no utilizar quemas prescriptas como herramienta de manejo en áreas invadidas por individuos adultos.

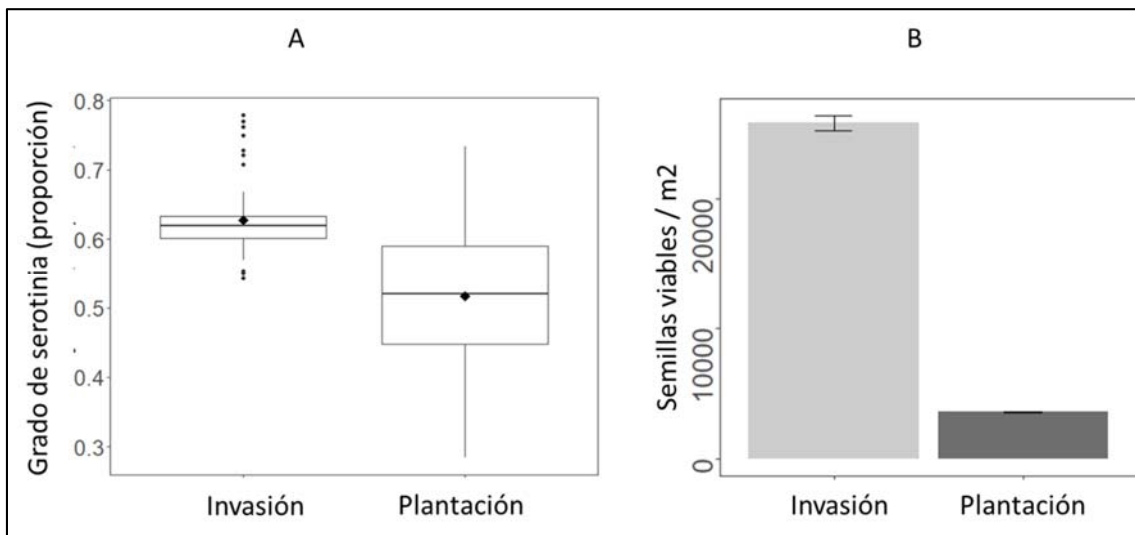


Figura 3. A: Grado de serotinia (proporción de conos cerrados) para individuos de invasión y plantación. **B:** Semillas viables por metro cuadrado para invasión post fuego 1987 y plantaciones de edad similar en distintos rodales de Puerto Patriada.

Inflamabilidad y combustibles finos en Puerto Patriada

Las invasiones de plantas pueden modificar no sólo aspectos fisonómico-florísticos de las comunidades naturales sino también propiedades inherentes a las mismas como la cantidad y calidad de los combustibles, alterando así la inflamabilidad de los hábitats, y modificando potencialmente la probabilidad de ignición y propagación del fuego en las comunidades vegetales naturales. Nos interesó estudiar los cambios que producen las invasiones de pino radiata sobre la carga, tipo, continuidad y calidad de combustibles en los diferentes mosaicos de vegetación que se entremezclan en el paisaje actual de la Reserva.

Determinamos los cambios en la disponibilidad y tipo de combustible en distintos estadios de invasión post-fuego de pino radiata, comparando estos cambios con sistemas de referencia representados por bosques nativos mixtos de coihue (*Nothofagus dombeyi*) y ciprés (*Austrocedrus chilensis*). En el 2017 censamos el combustible en pie a lo largo de parcelas grilladas en cuatro tipos de escenarios (invasión post-fuego de pino radiata que se inició en 2015, 2012 y 1987 y el bosque nativo). A través de estos censos de combustible caracterizamos los estratos vegetales ubicados desde la superficie del suelo hasta 4 m de altura (altura de sotobosque).

En los ambientes de invasión, el pino radiata dominó la regeneración natural post-fuego, mientras que las especies nativas mostraron bajas frecuencias de aparición. En la invasión de 6 años (invasión 2012) registramos 72 % mayor cantidad total de

combustible con respecto al bosque nativo (Fig. 4a). A pesar de que la invasión de 31 años (invasión 1987) mostró un 34 % menor cantidad de combustible total con respecto al bosque nativo, su proporción de combustible seco/total fue del 99%, y en bosque nativo fue del 34 % (Fig. 4b). La distribución vertical del combustible de invasión con respecto al bosque nativo varió según la edad post-fuego (Fig. 5).

El aumento en la proporción de combustible seco, así como en la cantidad de combustible total en los escenarios de invasión post-fuego, aumentaría la inflamabilidad de las comunidades afectadas, incrementando además el riesgo y la probabilidad de propagación de incendios.

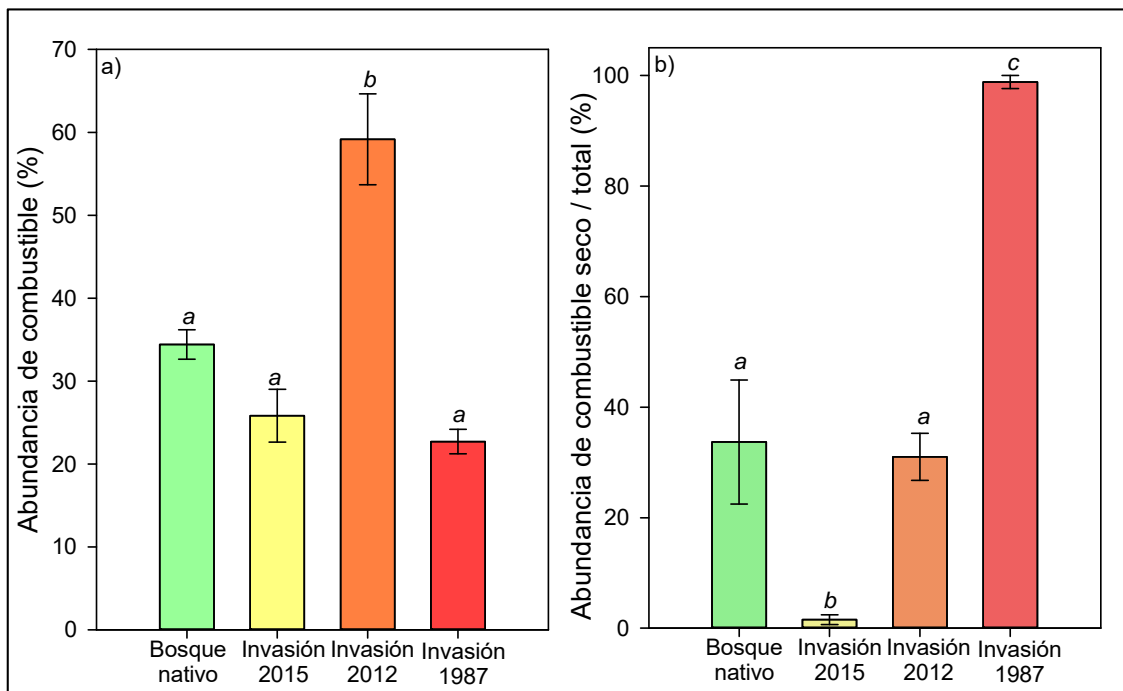


Figura. 4: a) estimación de abundancia de combustible (%) y b) estimación de abundancia de combustible seco / combustible total (%), en cada escenario: Bosque nativo, Invasión 2015, invasión 2012 e invasión 2087. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas.

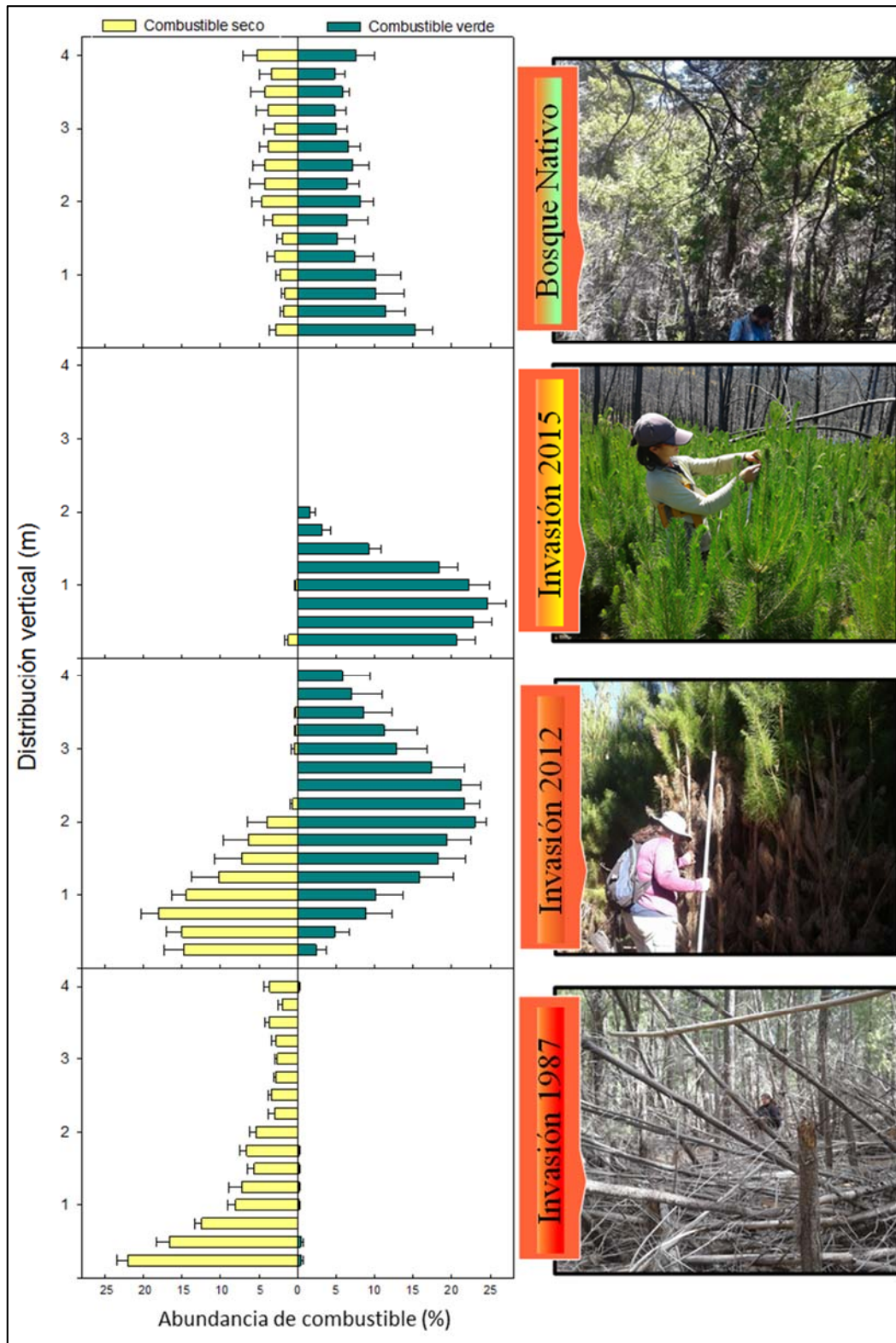


Figura 5: Estimación de la abundancia promedio de combustible verde y seco a lo largo de la distribución vertical (m) del mismo, en los cuatro escenarios bajo estudio. El combustible en el bosque nativo se distribuyó significativamente diferente respecto de cada uno de los escenarios de invasión, y esto ocurrió tanto para combustibles verdes como para secos.

Por otro lado, también estudiamos el combustible fino de superficie (hojarasca), colectando el mantillo en parcelas de 50 x 50 cm², para el cual se registró el porcentaje de humedad y el peso seco, y a posteriori si realizaron pruebas de inflamabilidad sobre las hojas senescentes de las especies arbóreas dominantes en cada hábitat. Realizamos este estudio en tres hábitats durante el año 2017: bosque nativo dominado por coihue, áreas incendiadas en 2012 e invadidas por pino radiata, y una clausura de restauración de 1 ha en donde 4 años antes se removió la invasión de pino radiata (ver páginas 7 y 8).

La hojarasca de pino presentó una mayor inflamabilidad en comparación a la hojarasca del bosque nativo (Tabla 1), determinada principalmente por los menores tiempos de ignición (i.e. mayor ignitabilidad), mayores temperaturas máximas alcanzadas, y un mayor calor desprendido durante la combustión. Por otro lado, la invasión y la restauración tuvieron una menor biomasa y humedad de mantillo comparados con el bosque nativo (Fig. 6).

Tabla 1. Variables indicadoras de inflamabilidad de hojarasca

HOJARASCA	Invasión	Bosque
Tiempos de ignición (s)	5 ± 0,4	7 ± 0,3
Temperatura máxima (°C)	274 ± 6,8	214 ± 4,9
Calor desprendido (°C.s.g ⁻¹)	3858 ± 175	3219 ± 117

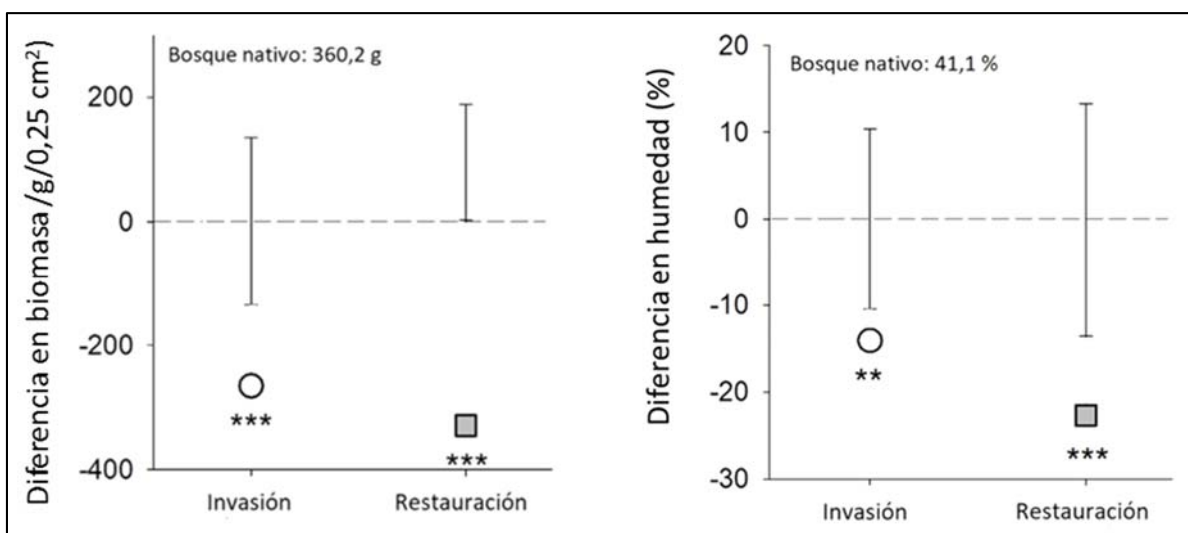


Figura. 6. Diferencia en biomasa y humedad de la invasión y restauración en relación al bosque.

Por último, realizamos ensayos de ignición en el Laboratorio Ecotono (INIBIOMA-Universidad del Comahue) utilizando un epirradiator (equipamiento utilizado para medir

inflamabilidad de muestras) para evaluar la ignitabilidad de tejidos foliares verdes y finos de pino radiata en diferentes sitios y con individuos de distinta edad. Además, evaluamos el rol del contenido de resinas no-volátiles en brotes como rasgo explicativo de la inflamabilidad foliar de esta especie. Durante el período de mayor probabilidad de incendios en la temporada estival (fines de febrero - principios de marzo), tomamos muestras de tejidos verdes finos (hojas y ramas $\varnothing < 2,5\text{mm}$) en cinco grupos de individuos: 1) adultos de plantación (≥ 30 años), 2) adultos de invasión postfuego (≥ 30 años), 3) juveniles de invasión postfuego (5 años), 4) plántulas creciendo bajo la plantación ($\sim 2-4$ años), y 5) plántulas de invasión postfuego ($\sim 2-4$ años). Independientemente del origen (plantación o invasión), los brotes de individuos de menor edad presentaron una baja frecuencia de ignición (entre 29 y 45 % de ignición; Fig. 7) y a su vez, los valores más altos de contenido de humedad y resinas totales (Fig. 8). Entre las plántulas jóvenes que sí lograron encenderse, los individuos de plantación mostraron valores más altos de resinas y mayores temperaturas máximas alcanzadas durante la combustión que los de invasión. Por el contrario, los individuos adultos presentaron menores contenidos de humedad y resinas totales, mayores frecuencias de ignición, menores tiempos hasta entrar en ignición, combustiones más prolongadas y temperaturas máximas alcanzadas mayores que las plántulas. La inflamabilidad y el contenido de resinas de pino radiata varió principalmente según la edad de los individuos.

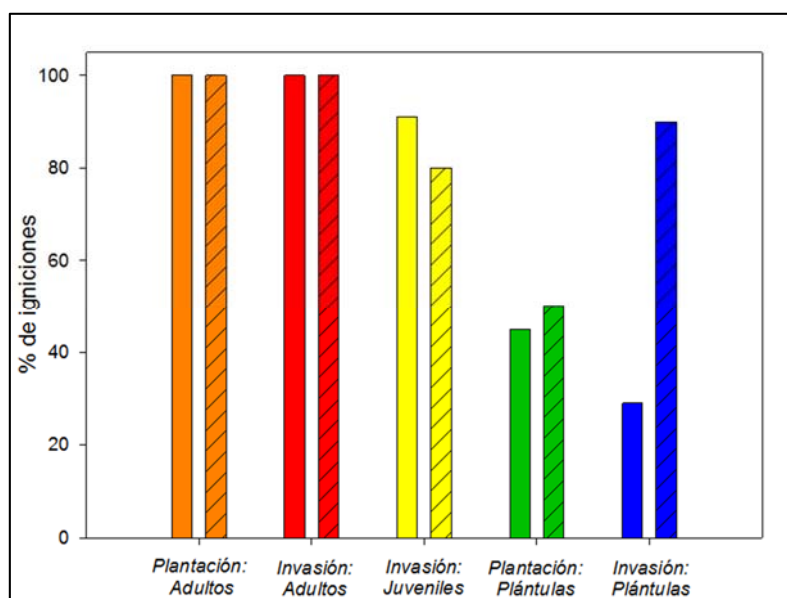


Figura 7: Frecuencia de ignición de combustible fino de pino radiata en muestras frescas (contenido de humedad de campo; patrón liso) y muestras disecadas a temperatura ambiente (patrón rayado).

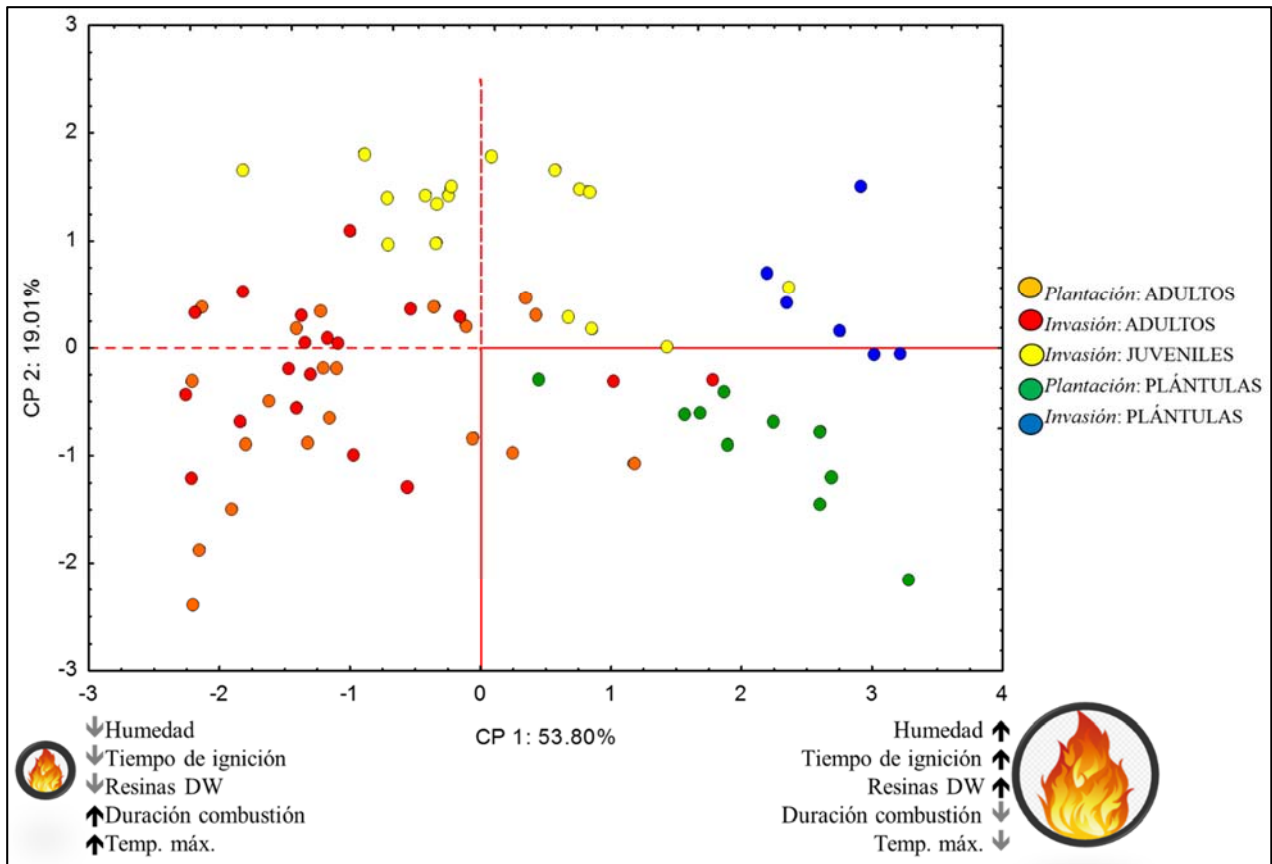


Figura. 8: Ordenamiento del Análisis de Componentes Principales para los individuos de pino radiata de los cinco grupos estudiados, considerando, para las muestras que entraron en ignición, diferentes características de su combustible fino fresco: contenido de humedad (%), tiempo de ignición (s); aparición de primera llama), temperatura máxima alcanzada durante la ocurrencia de llama (°C), la duración de la llama (s), y el contenido de resinas DW (%).

En resumen, en el laboratorio, observamos que los tejidos foliares de plántulas de 2 años no son inflamables, mientras que a los 5 años ya son altamente inflamables al igual que los adultos. Contrario a lo esperado, el contenido de resinas parece no favorecer la inflamabilidad de los tejidos, y podría estar actuando como un factor retardante. La humedad del combustible fino de pino radiata sería el modulador principal de los patrones de inflamabilidad observados, sobre todo en las plántulas creciendo en la invasión post-fuego.

Estos resultados sumados al censo de combustibles en pie y de superficie, indicarían que los ambientes quemados e invadidos posteriormente por pinos presentarían un mayor riesgo de incendios, que tendrían características diferentes a los desarrollados en el bosque nativo debido a la diferencia en carga, distribución e inflamabilidad del combustible aportado por la invasión. La remoción temprana de la invasión como medida de restauración contribuiría a evitar un cambio en el régimen de incendios en los hábitats afectados. Además, desaconsejamos la quema prescrita como herramienta de manejo previo a los 5 años de edad, ya que los individuos jóvenes poseen muy baja inflamabilidad.

¿Ven los turistas y los usuarios locales el daño ambiental?

Conocer la experiencia de los visitantes y sus percepciones sobre el estado de conservación de las áreas naturales protegidas que frecuentan permite incorporar en los planes de manejo y restauración sus necesidades y usos. A su vez, esta información es relevante para predecir visitas futuras y gestionar los recursos culturales y turísticos, diseñando estrategias efectivas de educación y sensibilización ambiental. Además, son los visitantes quienes representan en muchos casos los usuarios más numerosos.

Estudios previos demuestran que aquellas personas que perciben con mayor sensibilidad el estado del medio ambiente, son más propensas a apoyar estrategias de manejo incluyendo el pago de un arancel por utilizar el área, la restricción del acceso a ciertas zonas e incluso disponer su tiempo para la realización de trabajos voluntarios de restauración o recolección de residuos (Nikodonoska et al., 2014).

Es por esto que nos propusimos conocer la percepción de los visitantes sobre el estado general de conservación del área protegida Reserva de Usos Múltiples Lago Epuyén, y relacionarla con su comprensión de las especies exóticas en un contexto en el que el reemplazo post-incendio del bosque nativo con especies exóticas invasoras es la principal causa de degradación ambiental. Este estudio se realizó en la zona denominada Puerto Patriada en el extremo norte de Reserva que sostiene actualmente una creciente actividad turística, habiéndose registrado más de 10.000 visitantes por temporada en los años 2016 y 2017 (datos de la secretaría de turismo de El Hoyo). Este nivel de uso turístico altamente concentrado en la época estival, representa una actividad económica estacional para los pobladores locales, mediante la venta y alquiler de bienes y servicios.

Percepciones de los visitantes:

Para identificar las percepciones de los usuarios se utilizó una encuesta que se entregó a los visitantes de la Reserva en la época de mayor afluencia durante los meses de Enero, Febrero y Marzo de 2018. Con la encuesta se colectaron datos sobre los i) patrones de visita, ii) percepción del estado de conservación de la reserva, iii) preocupación de los visitantes respecto de los incendios forestales y la invasión de coníferas exóticas iv) comprensión del concepto de especie exótica y v) datos socio-demográficos de los participantes. Para conocer la percepción de los visitantes sobre el estado de conservación del bosque se les solicitó que seleccionen entre 5 posibilidades (muy conservado, regularmente conservado, poco conservado, bastante dañado, muy

dañado). Luego a estas opciones se les asignaron valores de una escala -likert- desde 1 = muy conservado a 5 = muy dañado y así se pudo obtener un valor promedio de conservación percibido por los grupos de personas que se desee analizar. Para evaluar la comprensión de especie exótica, se les solicitó seleccionar entre 4 definiciones provistas (algunas correctas y otras incorrectas desde el punto de vista técnico) o proveer la propia. Mientras que, para conocer su preocupación por los incendios y la invasión de coníferas, se les pidió indicar si estaban en acuerdo o en desacuerdo con 12 enunciados referidos a estos temas (Figura 9). Un total de 467 visitantes fueron invitados a participar del estudio de los cuales 300 accedieron a completar el cuestionario, resultando en un índice de respuesta de 63%.

Casi dos tercios de los participantes fueron mujeres de entre 25 y 34 años de edad que visitan el área anualmente o que esta fue su primera visita, mientras que 17% de los encuestados utiliza el área más de una vez por temporada (Tabla 2). El 22% de los participantes en el estudio tienen actual residencia en la Comarca Andina, sólo el 3% corresponde a visitantes internacionales, siendo el 75% restante de origen nacional. Muchos de los participantes permanecieron en el área durante todo el día (41%) o acamparon (29%) mientras que otros se quedaban medio día (22%) o solo pasaban un rato muy corto (8%).

Tabla 2. Caracterización del tipo de visita y su percepción del estado de conservación de la reserva.

Variable	n (%)	Percepción bosque*
Sexo		
Mujer	176 (62)	1.98±0.8
Hombre	108 (38)	2.10±0.8
Edad		
<17 años	21 (7)	2.35±1.0
18-24 años	62 (22)	2.10±0.9
25-34 años	83 (29)	2.02±0.7
35-44 años	57 (20)	1.91±0.7
45-54 años	35 (12)	1.91±0.8
>55 años	29 (10)	1.96±0.8
Frecuencia de visita		
Semanalmente	29 (10)	2.32±1.0
Mensualmente	20 (7)	2.29±0.8
Anualmente	110 (38)	1.88±0.8
Primera visita	128 (45)	1.98±0.7

Duración de la visita		
Un rato (<2hs)	23 (8)	2.09±0.9
Medio día (2 a 4hs)	63 (22)	1.95±0.6
Todo el día (5 a 8hs)	120 (41)	1.88±0.8
Pernocte	85 (29)	2.21±0.8
Conocimiento sobre plantas exóticas		
Sabe	228 (76)	2.02±0.8
No Sabe	71 (24)	1.90±0.9
*Valor construido en base a la escala 1=conservado-5=muy dañado		

En general, los participantes percibieron la reserva como “regularmente conservada”. Resulta interesante que aquellos participantes que pernoctaron en el área percibieron el estado de conservación de la reserva significativamente peor (2.21, ± 0.8 ; que aquellos que solo pasaron el día o estuvieron menos tiempo en el área (Tabla 2). Al evaluar el conocimiento de los participantes sobre especies exóticas, la mayoría (76%) identificó correctamente la definición de especies no-nativas. Esto condice con otros estudios evaluando el nivel de conocimiento sobre especies exóticas de los visitantes. Por ejemplo, en el estudio de Ansong y Pickering (2015) el 78% de los participantes pudo definir correctamente qué es una especie exótica. Aquellos participantes que tienen conocimiento sobre especies exóticas reportaron un menor grado de conservación de la reserva (2.02 ± 0.8) que aquellos participantes que no pudieron definir qué es una planta exótica (1.90 ± 0.9) (Tabla 2). Este resultado presenta importantes connotaciones para los gestores de la conservación, ya que como se ha encontrado en otros estudios, aquellas personas con mayor conocimiento sobre especies exóticas están más predispuestas a apoyar económicamente el manejo de especies exóticas en áreas protegidas (Ansong & Pickering 2015).

En cuanto a la preocupación de los usuarios respecto de los incendios forestales y la invasión de coníferas, el 79% y 29% los consideraron problemas graves respectivamente. Mientras que la mayor diferencia se registró para la relevancia de la invasión entre usuarios de distinta procedencia, siendo los usuarios residentes locales quienes mostraron mayor preocupación en comparación a usuarios de las demás procedencias.

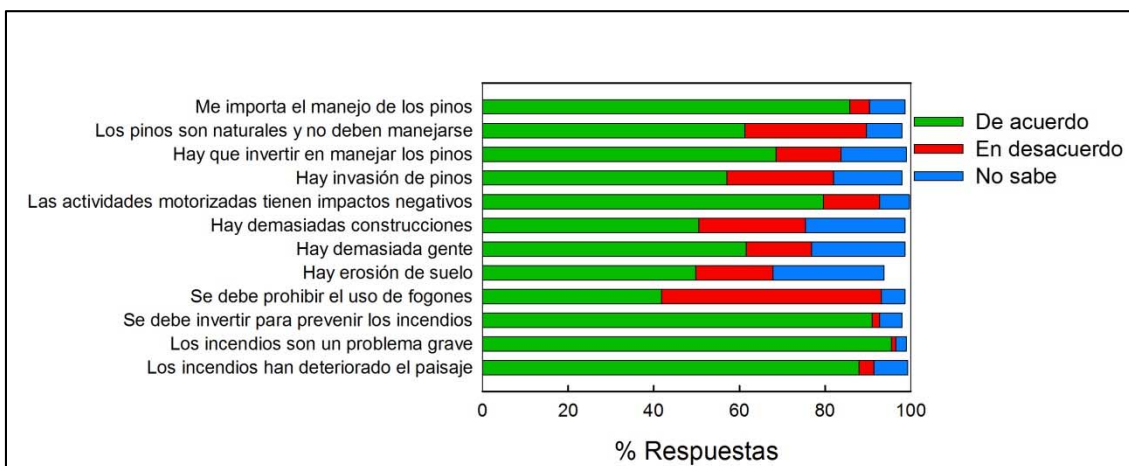


Figura 9. Porcentaje de visitantes que manifestaron estar en acuerdo o desacuerdo con 12 enunciados sobre impactos ambientales presentes en la reserva.

Saber cuál es el nivel general de conocimiento de los visitantes de áreas protegidas es importante para poder diseñar estrategias de manejo adecuadas y efectivas. Aunque la mayoría de los visitantes conoce sobre especies exóticas, un alto porcentaje no vinculan la presencia de las mismas con procesos de degradación del ambiente, o pérdida de conservación. Esto demuestra la necesidad de generar proyectos de educación ambiental para informar al público, en especial a aquellos que realizan visitas cortas, y de esta forma conseguir más apoyo para el manejo y prevención del problema, sobre todo advirtiendo sobre algunos comportamientos que puedan generar disturbio o incluso introducción y dispersión de especies exóticas. Como se ha demostrado en otros estudios, aquellas personas más informadas podrían estar dispuestas a contribuir económicamente o incluso a verse involucrados en el manejo directo poniendo a disposición su tiempo. Además, es importante que la reserva constituya un escenario que incentive a los usuarios a conocer y valorar su patrimonio natural. Por otro lado, nuestros resultados muestran que la reserva ofrece un ambiente que es valorado positivamente por los usuarios, quienes obtienen oportunidades de recreación a pesar de los cambios ocurridos en el paisaje y en la comunidad vegetal. Estos resultados abren una puerta para indagar sobre cómo se construye la percepción social del ambiente, de los cambios que sufre, las especies que lo habitan y de los servicios culturales que brinda. Especialmente al tratarse de una especie exótica, naturalizada como el pino, que suscita por un lado numerosos vínculos y valoraciones por parte de las personas y por otro lado profundos cambios en el ambiente.

Propuestas

Existe un consenso en generar acciones concretas a corto-mediano plazo para definir áreas prioritarias donde controlar la invasión de pinos. Para esto sería indispensable generar un fondo económico para realizar un seguimiento y/o monitoreo de las diferentes intervenciones para poder evaluarlas.

Otras propuestas que surgen como prioritarias son:

- Realizar intervenciones para generar paisajes con menor continuidad de combustible, especialmente en las zonas de interfase urbano-rural.
- Generar circuitos económicos para el material removido, es decir obtener ingresos a partir de la utilización de los residuos forestales generados mediante el control de la invasión para solventar en parte los elevados costos de estas tareas. Como principal opción se plantea la posibilidad de adecuar los residuos de pino para ser utilizados como biomasa para calefacción u otros fines.
- Promover los espacios de discusión a través de nuevos talleres participativos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó en el marco del Observatorio Nacional de Degradación y Desertificación de Tierra, financiado por los siguientes proyectos: PICT-2014-3466, Programa Bosques Andinos, Condesan-Helvetas. Rufford Small Grant “Adaptations to Recurrent Fires in Patagonia Foster the Invasion of the Exotic Conifer *Pinus radiata*”. Agradecemos las siguientes colaboraciones: Ing. Agr Gerardo Finster, Sandro Lobos, la Brigada de Incendios de Puerto Patriada por el mantenimiento de la clausura de restauración, Javier Grosfeld, a la Lic. Verónica Núñez por su ayuda para el diseño de la encuesta y a Liliana Barbosa, Mariano Varela y Juan Salvador Miralbeta, docente y estudiantes de la Universidad Nacional de Río Negro respectivamente, por su ayuda para la realización y transcripción de las encuestas. También agradecemos su colaboración en tareas de laboratorio y campo a las siguientes personas: Luciana Ammassari (INIBIOMA), Priscila Edwards, Florencia Dossil, Alejandra Soto, y Johanna Rodriguez. A Pablo Alvear y Ariel Mayoral (INIBIOMA) por su asistencia en el trabajo de campo. Carolina Quintero y Romina Dimarco participaron en el estudio de inflamabilidad y realizaron el análisis de resinas.

Alejandra Moreyra (INTA), miembro de nuestro grupo de Investigación del Observatorio lidera la realización de los indicadores socio-económicos y las encuestas a los pobladores que habitan en la Reserva.

Bibliografía citada:

Ansong, M., Pickering, C. 2015. What ' s a Weed? Knowledge , Attitude and Behaviour of Park Visitors about Weeds. . doi:10.1371/journal.pone.0135026

Barros, V. R., Boninsegna, J. A., Angela, I., Chidiak, M., Magrín, G. O. and Rusticucci, M.: Climate change in Argentina: trends, projections, impacts and adaptation, WIREs Clim. Chang., 6, 151–169, doi:10.1002/wcc.316, 2014.

D'Antonio C.M., Vitousek P.M. 1992. Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. Annual review of Ecology and Systematics 23:63-87.

Nikodonoska, N., Foxcroft, L., Rouget, M., Paletto, A., & Notaro, S. 2014. Tourists ' perceptions and willingness to pay for the control of *Opuntia stricta* invasion in protected areas : A case study from South Africa. Koedoe. doi: 0.4102/koedoe.v56i1.1214.