



SATIP
SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA
DE INCENDIO DE PASTIZALES



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria
Argentina

Prevención de Incendios de pastizales

Protejamos nuestro

ambiente, flora y fauna



Federación Chubutense
de Bomberos Voluntarios



Ministerio
de Educación
Gobierno del Chubut



Autores



- » María Valeria **Pecile**
- » Laura Cynthia **Palomeque**
- » Ivana Andrea **Clich**
- » Andrea Yamila **Calvo**
- » Erica Noemí **Colombani**
- » Javier Horacio **González**



Fotografías y cartografía



- » Adriana Mariela **Beider**
- » Erica Noemí **Colombani**
- » Maximiliano **Jonas**
- » Héctor **Casín**
- » Javier Horacio **González**
- » Valeria **Pecile**



Supervisión pedagógica



- » Sebastián **Aramburu**
- » Paula **Bueno**
- » Silvina **Harris Araujo**
- » Natalia **Robledo**



Edición y diseño gráfico



- » Adriana Mariela **Beider**
- » Vanina **Blanco**



Colaboración



- » Silvina Laura **Medero**
- » Silvina Graciela **Bado**
- » Luis **Pensado**





Índice



	Pág.
🔊 Prólogo	3
🔊 La problemática de los incendios de vegetación	4
🔊 Desafío y oportunidades del trabajo en el aula	6
🔊 ¿Dónde está trabajando el SATIP?	7
» Aspectos del clima	8
» Características del suelo	9
🔊 El pastizal natural	10
» Especies vegetales que conforman el pastizal natural	11
» Ciclo de vida del pastizal natural	14
» Animales que habitan en el pastizal natural	15
» Función e importancia del pastizal natural	18
🔊 ¿Cómo se produce un fuego y cuál es su relación en los incendios de pastizales naturales?	19
» ¿Cómo se comporta el fuego?	20
» Usos del fuego	21
» ¿Qué pasa si se produce un incendio en el pastizal natural?	22
» Las causas de los incendios en el pastizal natural	24
» Prevención y extinción de incendios	25
» Los bomberos	26
🔊 ¿Cómo podemos prevenir los incendios de los pastizales naturales?	28
» ¿Cómo ayuda el cartel del índice de peligro de incendios de pastizales naturales a prevenir un incendio?	28
» ¿Cómo interpretamos los colores del cartel?	29
» Temporada alta de incendios	29
» ¿Cómo podemos ayudar?	30
🔊 Bibliografía consultada y sugerida	32
🔊 Glosario	34



Prólogo

La alerta temprana es uno de los principales pilares en la reducción del riesgo de desastres, ya que puede contribuir significativamente a evitar la pérdida de vidas humanas y **mitigar** las consecuencias económicas y materiales de fenómenos peligrosos, como los **incendios de vegetación**. Para que los **sistemas de alerta temprana** sean efectivos, es esencial la participación activa de las personas y las comunidades, especialmente aquellas que están expuestas a riesgos derivados de **incendios de vegetación**. Además, estos sistemas deben facilitar la educación y concienciación de la población, difundir mensajes y avisos de manera eficaz y garantizar una constante alerta y preparación.

Los recurrentes incendios en los pastizales naturales del noreste de la Provincia del Chubut han evidenciado la necesidad de conformar un grupo de trabajo interinstitucional. Este grupo tiene como objetivo desarrollar las herramientas necesarias para la creación de un sistema de alerta temprana de incendios de pastizales que permita prevenir y alertar sobre el riesgo de futuros eventos.

En respuesta a esta necesidad, en 2018 se creó el Sistema de Alerta Temprana de Incendios de Pastizales (SATIP), organizado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Estación Experimental Agropecuaria Chubut), en colaboración con el Gobierno de la Provincia del Chubut, la Federación Chubutense de Bomberos Voluntarios y los municipios de Rawson, Trelew, Puerto Madryn y Puerto Pirámides.

El SATIP se estructura en tres ejes principales, basados en las actividades a realizar: 1) antes de la ocurrencia de un incendio, 2) durante la ocurrencia del incendio y 3) después de haber combatido el fuego. Uno de los componentes del primer eje es la Educación Ambiental, que propone diversas actividades orientadas a que niños y niñas exploren la importancia de los pastizales naturales y comprendan la relevancia de su participación activa en la **prevención** de incendios.

Esta edición del SATIP, titulada "**Prevención de incendios de pastizales. Protejamos nuestro ambiente, flora y fauna**", está dirigida a estudiantes del Primer y Segundo Ciclo. Su objetivo es proporcionar las bases teórico-prácticas necesarias para abordar la **prevención** de incendios mediante la interpretación del cartel del Índice Meteorológico de Peligro de Incendio de Pastizales Naturales. De este modo, se espera avanzar no solo en el conocimiento conceptual, sino también en prácticas que fomenten el interés de niños y niñas por preservar nuestro ambiente, reconociendo la importancia de los pastizales naturales en el hábitat terrestre.

La problemática de los incendios de vegetación

Los **incendios de vegetación** son un problema grave y complejo que afecta a muchas partes del mundo. Dependiendo del tipo de vegetación, pueden durar poco tiempo y afectar una superficie pequeña, o arder durante periodos prolongados y quemar áreas más extensas. Algunas de las principales consecuencias asociadas con los incendios incluyen:



🔥 Pérdida de vidas humanas y propiedades:

Los **incendios de vegetación** pueden tener consecuencias devastadoras para las personas que viven en áreas afectadas, causando lesiones y muertes, así como la destrucción de viviendas y la pérdida de bienes personales.



🔥 Impacto en la salud:

Durante los incendios, la calidad del aire se ve significativamente afectada, debido a las partículas finas y contaminantes liberadas con el **humo**. Esto puede causar problemas respiratorios y de salud en las personas expuestas, especialmente en niños, ancianos y personas con condiciones médicas preexistentes.



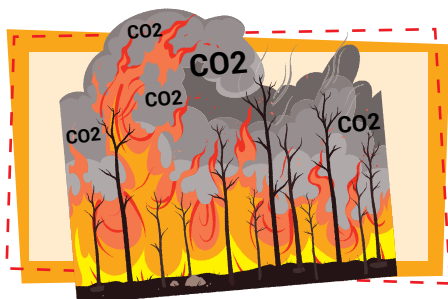
🔥 Pérdida de ecosistemas naturales:

Los incendios pueden destruir grandes extensiones de hábitats naturales, afectando negativamente la **biodiversidad**. La pérdida de vegetación y la alteración de los ecosistemas pueden llevar a la extinción de especies vegetales y animales, y a la pérdida de **servicios ecosistémicos** críticos.



🔥 Impacto en la calidad del agua:

Los incendios pueden alterar la calidad del agua al aumentar la **erosión** del suelo y la **escorrentía** de contaminantes hacia los cuerpos de agua. Esto puede afectar la disponibilidad de agua potable y tener efectos negativos en los ecosistemas acuáticos.



🔥 Emisiones de gases de efecto invernadero:

Los incendios emiten grandes cantidades de dióxido de carbono y otros **gases de efecto invernadero** a la atmósfera, contribuyendo al **cambio climático** y al **calentamiento global**.



🔥 Costos económicos elevados:

La lucha contra los incendios y la recuperación de **áreas quemadas** pueden ser costosas para los gobiernos y las comunidades afectadas. Esto incluye el costo de los equipos de **extinción**, la atención médica, la reparación de infraestructuras dañadas y la **restauración** de ecosistemas.



🔥 Cambio climático y condiciones extremas:

El **cambio climático** está aumentando la frecuencia y la intensidad de los incendios al crear condiciones más cálidas y secas en muchas regiones. Esto crea un ciclo de **retroalimentación**, ya que los incendios liberan **gases de efecto invernadero** que a su vez contribuyen al **cambio climático**.



🔥 Desplazamiento de poblaciones:

Los incendios pueden obligar a las personas a evacuar sus hogares y comunidades, resultando en desplazamientos temporales o permanentes de población y problemas sociales y económicos asociados. También afecta el hábitat de las poblaciones animales obligándolos a buscar nuevos refugios.



Para abordar estos problemas, es esencial implementar estrategias de prevención de incendios, invertir en tecnologías avanzadas de lucha contra incendios, y fomentar la educación y concientización. La cooperación de todos es clave para enfrentar de manera efectiva esta problemática.



Desafío y oportunidades del trabajo en el aula

Centramos nuestra atención en los niños y las niñas como promotores del cambio, por lo que nos planteamos como desafío la participación de las escuelas dentro del sistema. La enseñanza sobre incendios no solo aumenta la conciencia ambiental de los y las estudiantes, sino que también los empodera para transmitir la responsabilidad y las acciones necesarias para conservar los ecosistemas y prevenir los incendios.

Para captar su atención y ayudar con las tareas educativas en esta temática, creamos a **Mochuelo**, una mascota mediante la cual buscamos transmitir y compartir diferentes mensajes, recomendaciones y conocimientos. Con esta herramienta, pretendemos que los niños y niñas desarrollen habilidades de comprensión, argumentación y acción, posicionándolos como partícipes activos en el cuidado del ambiente al que pertenecen.



A través del trabajo en las aulas, vemos la oportunidad de abordar los conceptos fundamentales sobre los pastizales naturales, sus funciones en el **ecosistema**, el impacto de los incendios sobre ellos, sus principales causas y las acciones necesarias para prevenirlos. Esto es indispensable, ya que gran parte de los incendios se originan por el uso descuidado del fuego.

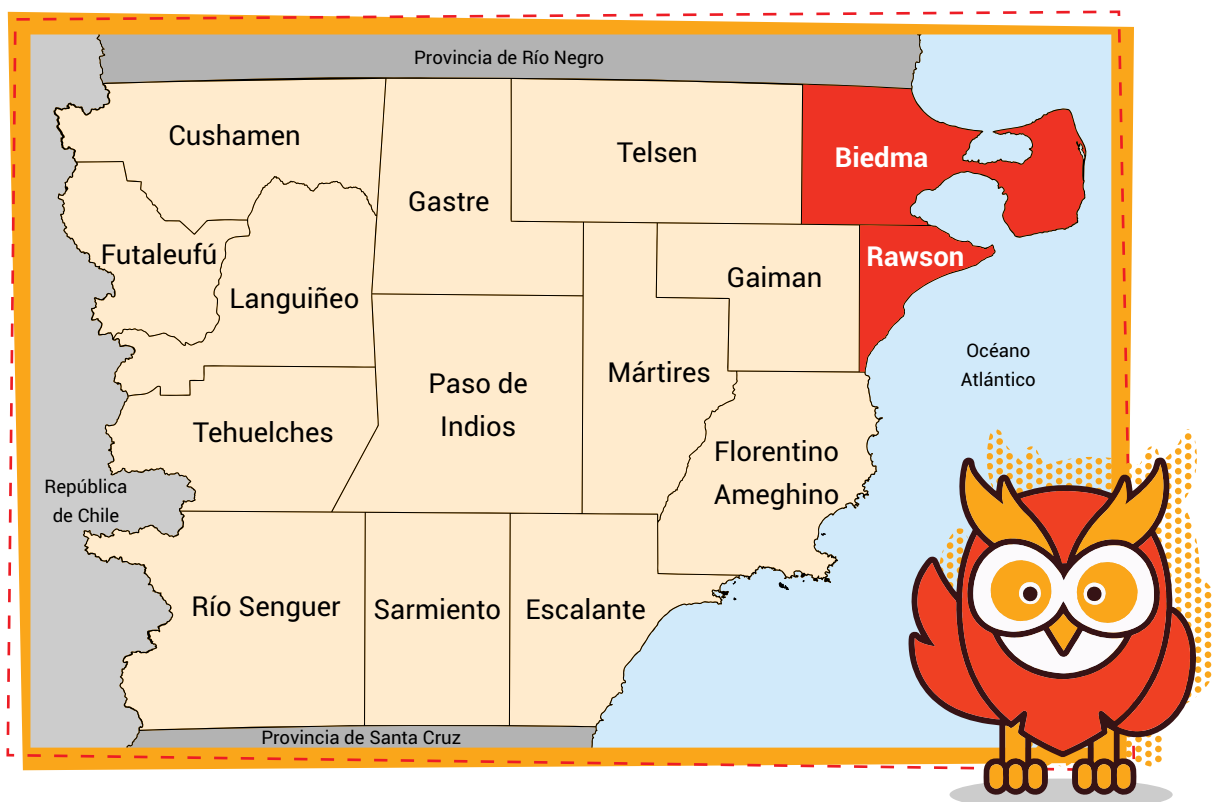
Nuestra intención es establecer un medio de intercambio entre el SATIP y la comunidad educativa, con el objetivo de enriquecer este trabajo y fomentar la toma de conciencia en toda la población. De este modo, esperamos disminuir las estadísticas de incendios en la zona, no solo en cantidad sino también en la superficie afectada.

El planeta entero está siendo amenazado con incendios cada vez más peligrosos e incontrolables debido al **cambio climático**. Confiamos en que la **prevención** es la mejor herramienta para proteger nuestros pastizales naturales, y consideramos que la escuela es uno de los espacios donde esta propuesta puede llevarse adelante con un importante efecto multiplicador en la comunidad.

¿Dónde está trabajando el SATIP?

Inicialmente estamos trabajando en los departamentos de Biedma y Rawson, ubicados en el noreste de la Provincia del Chubut.

En estos departamentos, las **áreas ecológicas** dominantes son el Monte Austral o Típico y el **Ecotono** Península Valdés. Las principales actividades productivas son el turismo, que en el mes de enero atrae a más de 85.000 visitantes, y la ganadería ovina extensiva, que utiliza al pastizal natural como principal recurso forrajero.



En estos ecosistemas áridos y semiáridos, los incendios de pastizales naturales son recurrentes, afectándose aproximadamente 190.000 hectáreas en los últimos 30 años. Estos incendios, ya sean de origen natural o antrópico, modifican sustancialmente la composición de las comunidades vegetales. Por ello, proponemos implementar acciones y herramientas de **prevención** para concientizar a la población sobre la responsabilidad social que implica el control en la manipulación del fuego.

La experiencia adquirida en esta área permitirá contar con una línea de base para aplicar en otras regiones áridas y semiáridas de la Provincia del Chubut y otras provincias del país, donde las características del **combustible** vegetal (el pastizal natural) son similares.

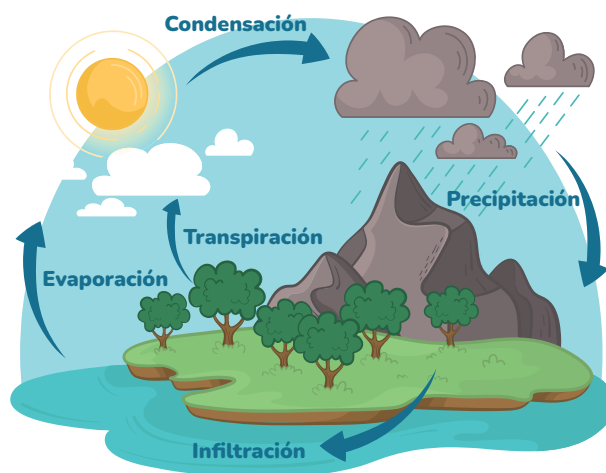
Aspectos del clima

El noreste del Chubut presenta un **clima** árido y semiárido de estepas, caracterizados por veranos cálidos y breves e inviernos fríos. Esta región actúa como una zona de transición entre los climas templados del centro del país, con lluvias estivales, y los climas fríos y con lluvias invernales de la Patagonia.

La Patagonia se define como una región de **clima** templado a templado-frío, con una temperatura media anual varía entre 5°C y 15°C. Tanto el área del Monte Austral como el **Ecotono** Península Valdés tienen una temperatura media anual de 12,6°C y un promedio de precipitaciones de 225 mm al año. Las lluvias se concentran en la época invernal, con un 46% de las precipitaciones ocurriendo en invierno, un 27% en otoño, un 16% en primavera y sólo un 11% en verano; generalmente en eventos menores a 5 mm. La diferencia entre años húmedos y secos depende de la ocurrencia de eventos mayores a 10 mm.

La distribución invernal de las precipitaciones crea una **asincronía** entre la estación húmeda y la estación de crecimiento de la vegetación. Esto significa que la época de mayor crecimiento de la vegetación no coincide con la de mayor precipitación. La cantidad de agua que puede transferirse desde la estación húmeda a la de crecimiento depende principalmente de las características físicas del suelo, como textura, pedregosidad, profundidad efectiva. Una vez superada la capacidad de almacenaje del suelo, el agua se perderá como drenaje.

Esquema del ciclo hidrológico



La distribución de la presión determina vientos predominantes del sector oeste, que son intensos durante todo el año. Estos vientos representan entre el 65% y 75% de las observaciones anuales. Debido al desplazamiento estacional de los sistemas de presión, el invierno presenta una distribución uniforme de vientos del oeste, mientras que en el verano los vientos adquieren una componente sur. Los vientos del oeste se destacan no solo por su persistencia durante el año, sino también por su intensidad. La distribución anual de las velocidades del viento indica máximos entre septiembre y enero, y mínimos en invierno. En estas latitudes, predominan los vientos de origen polar con un bajo contenido de humedad.

» Características del suelo

El suelo es la capa superficial de la corteza terrestre y una parte fundamental del **ecosistema**. Contiene agua y elementos nutritivos que los seres vivos utilizan. Se pueden definir como un cuerpo natural que se desarrolla en la superficie de la tierra como resultado de la acción conjunta de factores como el **clima**, los organismos (principalmente la vegetación) y el relieve sobre los materiales geológicos, a lo largo de un tiempo determinado. El suelo es un sistema abierto en el que se pueden identificar las tres fases en las que se encuentra la materia en la naturaleza: sólida, líquida y gaseosa. Esas fases varían espacial y temporalmente según la cantidad y distribución de las precipitaciones y la actividad biológica, dando lugar a los distintos tipos de suelo.

 <p style="text-align: center;">Suelo pobre</p> <p>No tiene nutrientes por lo que necesita abono y riego constante.</p>	 <p style="text-align: center;">Suelo árido</p> <p>Por la gran cantidad de arena y rocas, crece poca vegetación. Tienen poca cantidad de agua y nutrientes.</p>	 <p style="text-align: center;">Suelo fértil</p> <p>Contiene muchos nutrientes gracias al aporte de plantas y animales. Puede retener mucha agua.</p>
--	--	--

En la Estepa Patagónica, la aridez del **clima** y la incidencia de fuertes vientos condicionan el desarrollo de los suelos, que proveen de agua y nutrientes a las plantas y microorganismos. Estos suelos experimentan un patrón recurrente de alternancia entre períodos húmedos y secos, relacionados con las precipitaciones y la evolución de las temperaturas. En estos ecosistemas, la reducción de la cobertura vegetal afecta la concentración de materia orgánica y los procesos de mineralización en el suelo superficial. Los espacios de suelo desnudo quedan expuestos a la pérdida de nutrientes y materia orgánica debido a la **erosión** eólica e hídrica, convirtiéndose en sitios de escasa reserva y disponibilidad de recursos. De esta manera los **parches de vegetación** son elementos fundamentales para mantener la función productiva de estos ecosistemas. Su pérdida implica años de recuperación, debido a la baja tasa de crecimiento de las especies presentes en el pastizal natural.



El pastizal natural

Los pastizales naturales de la Patagonia cubren una gran diversidad de ambientes, determinados por el **clima**, el relieve y el suelo. Estas tierras, consideradas marginales para la producción agrícola debido a su aridez, humedad excesiva, temperaturas extremas, pendientes pronunciadas, suelos poco profundos y/o infértiles, albergan comunidades vegetales nativas en las que distintas especies interactúan tanto entre sí como con el entorno. Estas interacciones involucran la competencia por espacio, luz, agua y nutrientes, tanto entre plantas de la misma especie (interacciones intraespecíficas) como entre diferentes especies (interacciones interespecíficas).

Pastizal natural de la región costera de la Provincia del Chubut.



La vegetación de estos pastizales se caracteriza por su tamaño, forma y distribución en parches, que alternan con áreas de suelo desnudo (interparche). Esta estructura de parches es fundamental para el funcionamiento de estos ecosistemas, ya que permite la coexistencia de diversas especies y facilita la regeneración natural del pastizal.

Pastizal natural de la región costera de la Provincia del Chubut con presencia de herbívoros silvestres y domésticos.



En la Patagonia, los pastizales naturales presentan una variedad de tipos según las formas de vida y las especies que los componen. Por ejemplo, podemos encontrar pastizales dominados exclusivamente por gramíneas (pastos) y otros en los que coexisten especies leñosas (arbustos) con gramíneas y hierbas. Tanto los pastos como los arbustos y las hierbas de la estepa patagónica son fuentes esenciales de alimentación para los herbívoros silvestres y domésticos. Debido a ello, el crecimiento de la vegetación durante el año depende tanto de las condiciones ambientales como de la carga de herbívoros que pastorean sobre el pastizal.

➤ Especies vegetales que conforman el pastizal natural

El relieve y los suelos predominantes en los paisajes de la Patagonia condicionan la distribución de las especies vegetales, que se observa a través de diversas comunidades vegetales, dominadas principalmente por dos formas de vida: pastos y arbustos. A una escala más detallada, la vegetación muestra una clara heterogeneidad, con la presencia de arbustos altos, arbustos bajos y pastos, que alternan con áreas de suelo desnudo de tamaño variable. También se pueden encontrar matas aisladas de pastos, hierbas, arbustos de bajo porte o subarbustos. Esta estructura diversa es fundamental para la sostenibilidad del **ecosistema**, proporcionando hábitats variados y recursos para diferentes especies.

➤ ¿Sabías qué?



Zampa

Los **arbustos** son plantas leñosas de hasta 5 m de altura. A diferencia de los árboles no tienen un tronco principal sino que poseen tallos y ramas que nacen desde la base.



Botón de oro

Los **subarbustos** en general no superan el metro de altura. Se diferencian de los arbustos en que las ramas solamente son leñosas solo en la parte inferior de la planta.



Coirón poa

Los **pastos** conocidos como coirones, son plantas herbáceas con hojas generalmente lineales. Las flores presentan una estructura floral característica, agrupándose en espiguillas.



Alfilerillo

Las **hierbas** son plantas no leñosas de menos de un metro de altura. Tienen tallos muy finos y tiernos. Son plantas de ciclo anual.

Entre los arbustos altos (entre 2 a 5 metros) que podemos observar tanto en el área del Monte Austral como en el **Ecotono** Península Valdés se encuentran: jarilla hembra (*Larrea divaricata*), uña de gato (*Chuquiraga hystrix*), yaoyín (*Lycium chilense*), piquillín (*Condalia microphylla*), barba chivo (*Prosopidastrum globosum*), molle (*Schinus johnstonii*), mata sebo (*Monttea aphylla*), mata brasilera (*Bougainvillea spinosa*).


Jarilla

Uña de gato

Yaoyín

Mata brasilera

Entre los arbustos de porte bajo (entre 0.5 a 2 metros) son frecuentes: quilimbay (*Chuquiraga avellanedae*), cola piche (*Nassauvia glomerulosa*), manca caballo (*Menodora robusta*), tomillo (*Troncosa seriphioides*).


Quilimbay

Cola piche

Manca caballo

Tomillo

Por otra parte, entre los subarbustos (0.2 a 0.5 m) más distinguidos encontramos: leña piedra (*Azorella monantha*) y botón de oro (*Grindelia chilensis*).



El estrato gramíneo (0.1 a 0.5 metros) está dominado por pastos, entre los más frecuentes se encuentran: flechilla (*Nassella tenuis*), coirón poa (*Poa ligularis*), pasto hebra (*Poa lanuginosa*), coirón duro (*Pappostipa speciosa*), coirón llama (*Pappostipa humilis*), flechilla negra (*Piptochaetium nappostaense*), y coirón pluma (*Jarava neaei*).



Las especies presentan comportamientos asociados a su habilidad para explorar el suelo a distintas profundidades. Los arbustos siempreverdes, con raíces profundas, muestran un comportamiento de tipo árido activo ya que la actividad vegetativa y reproductiva se desarrolla sin interrupciones durante el periodo seco (verano), independientemente de la disponibilidad de agua y nutrientes del suelo superficial. El otro grupo es el de las especies árido pasivas entre las que se encuentran los arbustos de hojas caducas y los pastos perennes. La actividad de estas especies se restringe al período invierno-primaveral o a lo sumo se extiende hasta el verano temprano cuando el suelo superficial se mantiene húmedo y la disponibilidad de nutrientes es mayor. La sequía temprana en primavera puede interrumpir la actividad reproductiva de las especies de este grupo.

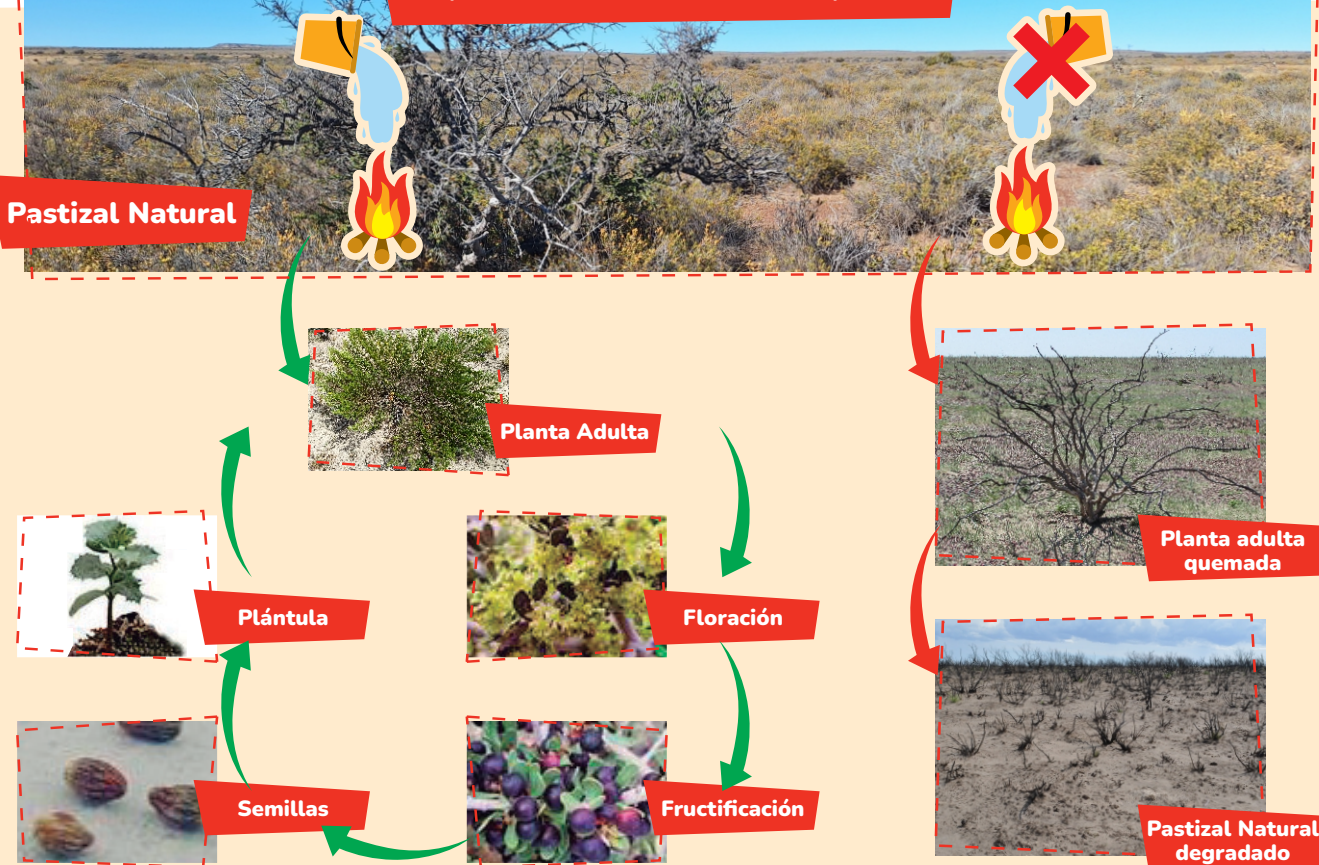
» Ciclo de vida del pastizal natural

El ciclo biológico de las plantas que se encuentran en los pastizales naturales consiste en una secuencia de procesos, comenzando por la formación de una semilla en los frutos de una planta adulta, la cual, una vez madura, se dispersa por distintas vías (viento, aves, otros herbívoros) hasta llegar a un sitio en donde germinará cuando las condiciones sean propicias. A partir de este momento se puede observar la aparición de una plántula, la cual, si se dan las condiciones necesarias para su crecimiento y desarrollo, se convertirá en una planta joven y tiempo después en una planta adulta.



Pastizal natural de la región costera de la Provincia del Chubut en estado de sequía.

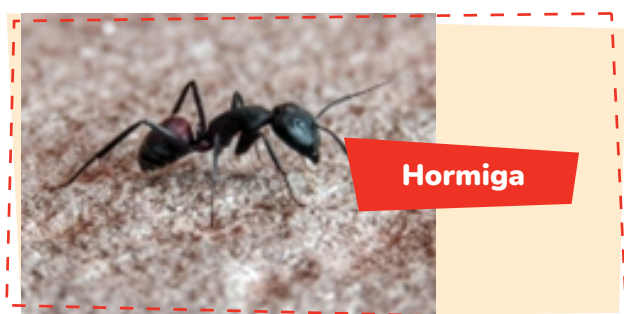
Esquema del ciclo de vida del pastizal



• Animales que habitan en el pastizal natural

Si bien nuestra región es conocida a nivel mundial por su fauna marina, también cuenta con una gran diversidad de ambientes que sostienen una abundante y variada fauna terrestre.

En las regiones áridas, los animales más numerosos pertenecen al grupo de los **artrópodos**, los cuales desempeñan un papel esencial como descomponedores, herbívoros, granívoros y predadores. Entre los insectos, se destacan las hormigas, diversos tipos de escarabajos, grillos, cucarachas y chinches, entre otros. En la clase Arachnida, hay una gran variedad de arañas y escorpiones. La mayor diversidad y riqueza de estas especies se encuentra entre la vegetación subarborescente y herbácea, mayormente asociados a suelos arenosos (médanos). Este tipo de suelo, al ser menos compacto, les proporciona vías de escape frente a temperaturas extremas o predadores y facilita la reproducción de muchas especies de **artrópodos**; también les ofrece un beneficio de manera indirecta, a través de un mayor establecimiento y desarrollo de las especies vegetales, contribuyendo al incremento de cobertura vegetal y reducción de la temperatura superficial del suelo. La conservación de la **biodiversidad** es actualmente una prioridad en todo **ecosistema** debido a los numerosos beneficios que aporta, conocidos como "**servicios ecológicos o ecosistémicos**". Entre estos, los mediados por la artropofauna incluyen conservación y fertilidad de los suelos (disminuyendo los efectos de la **erosión** eólica), descomposición de la materia orgánica, polinización y control biológico, entre otros.



Hormiga



Escarabajo



Araña



Escorpión

Estudios de la comunidad de **artrópodos** en la Península Valdés afirman que la mayoría de las especies son predatoras, lo cual contribuye significativamente al control biológico de otras especies.

Durante el verano, es común encontrar reptiles como lagartijas y matuastos desplazándose con gran agilidad entre las arenas calientes de los pastizales y dunas de las playas.



Las aves terrestres de la Estepa Patagónica suelen tener colores y cantos poco llamativos, comportamiento esquivo y son naturalmente escasas; lo que las hace poco conocidas para el público en general, aunque poseen un gran valor ecológico. Entre las aves que habitan esta región se pueden mencionar: gavián, aguilucho, halcón, jilguero, tordo, loica, calandria, bandurria patagónica, lechuza vizcachera, chingolo y martineta. Algunas especies residen durante todo el año, tanto en la estación fría como en la cálida, mientras que otras están presentes solo en primavera (migrantes de estación cálida) o en otoño e invierno. Durante la primavera parecen más abundantes las especies granívoras, aunque también aparecen los insectívoros de vuelo. En otoño, los insectívoros de sustrato son los más abundantes. Entre las aves también se encuentra el choique, una especie de ave no voladora. Aunque esta especie es omnívora, su dieta está fuertemente basada en especies vegetales; los arbustos y subarbustos constituyen su principal fuente de alimento, seguidos por pastos y hierbas.




Lechuza

Martineta

Choique

Por último, encontramos el grupo de mamíferos terrestres; entre los que se destacan guanacos, maras, zorros, cuisas, roedores, armadillos (piche y peludo), murciélagos, y algunas especies introducidas como la liebre europea y los ovinos. Estos mamíferos varían en tamaño, por lo cual se pueden agrupar en distintas categorías. Los más pequeños, que no superan los 0.25 kg, incluyen murciélagos y roedores (excepto la mara). Los mamíferos medianos, que no superan los 6 kg, comprenden zorrinos, armadillos y maras. Finalmente, los mamíferos más grandes son aquellos que superan los 6 kg, como el puma, el zorro colorado, el gato montés y el guanaco que son representantes nativos. Entre estos, el guanaco es el herbívoro nativo dominante de estos ecosistemas y ha tenido una influencia primordial en la evolución de las comunidades vegetales. Su importancia ecológica y sus características distintivas lo convierten en una de las especies más emblemáticas de la Patagonia.


Guanaco

Mara

Zorro

Piche

» **Función e importancia del pastizal natural**

Los pastizales naturales proveen servicios y productos como alimentos, forraje y energía, además de ser el hábitat de numerosas especies y contribuir al almacenamiento de agua y carbono, por nombrar algunos beneficios. Estas áreas tienen un importante valor productivo, ya que allí se desarrolla la actividad ganadera (ovina y bovina). Las variaciones de lluvia y temperatura tanto dentro de cada año como entre años generan una oferta forrajera fluctuante, aprovechada tanto por herbívoros domésticos como silvestres.

Las comunidades vegetales de los pastizales naturales, al igual que en todos los ecosistemas áridos y semiáridos, están o han estado sujetas a una serie de disturbios naturales y antrópicos. Entre los primeros, los más relevantes son el pastoreo por herbívoros silvestres y la **erosión** hídrica y eólica. Entre los antrópicos, el más destacable es el pastoreo por ganado ovino, que se practica desde fines del siglo XIX, seguido por los incendios.

Es necesario remarcar que los pastizales naturales no sólo son importantes por el forraje que producen para los herbívoros silvestres y domésticos, sino que también forman parte del territorio que nos rodea y que habitamos. Su valor no radica únicamente en el aspecto económico, sino también en su aporte a la cultura, a la identidad de las comunidades y a los fines turísticos, estéticos y recreativos.

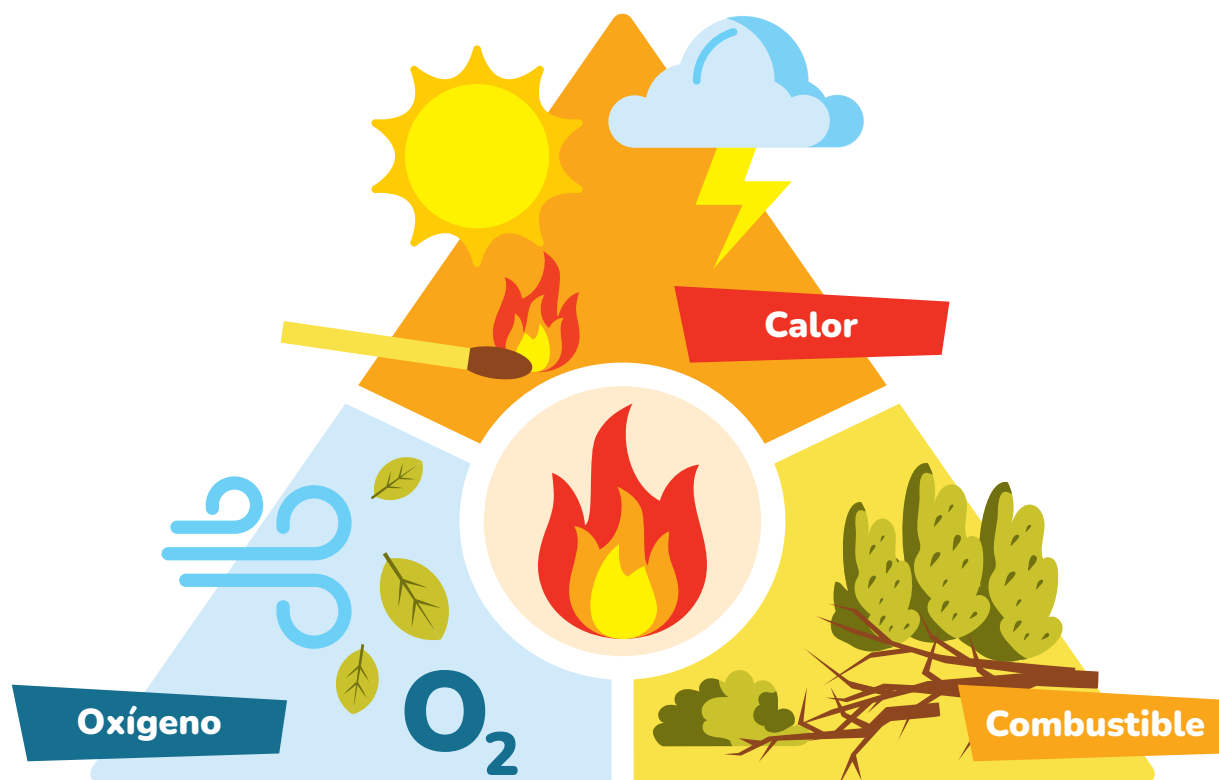


La conservación de los pastizales nos permite asegurar su accesibilidad futura y a los bienes que nos proporcionan. Por lo tanto, es nuestra responsabilidad garantizar que las generaciones futuras puedan disfrutar y utilizar la naturaleza de la misma manera que lo hacemos en la actualidad.



¿Cómo se produce un fuego y cuál es su relación en los incendios de pastizales naturales?

El material **combustible**, el oxígeno del aire circundante y el calor son las materias primas necesarias para iniciar el fuego, como podemos observar en el **triángulo del fuego**.



- **El Calor:** puede provenir de una fuente natural, como un rayo en una tormenta eléctrica, o causada por actividades humanas, como un cigarrillo o una fogata mal apagada, chispas, quemas fuera de control, etc.
- **El Oxígeno:** es uno de los gases que componen el aire.
- **El Combustible:** puede ser restos de vegetación secos, troncos, ramas, pastos y hojas.

Cuando el fuego se inicia en los pastizales, su propagación depende de una serie de factores ambientales, entre los que se incluyen:

- **Tipo y cantidad de combustible:** es el elemento central, su acumulación y estructura determinan el potencial de un incendio.
- **Contenido de humedad del combustible:** La **propagación** inicial de un incendio está muy relacionada con este factor, ya que define la **inflamabilidad** de los combustibles vegetales. Las grandes

acumulaciones de combustibles en época húmeda no representan mayores riesgos de incendios, pero a partir de determinados niveles de sequía se convierten en **combustible** inflamable. Una vez que hay suficiente **combustible** y está lo suficientemente seco, la vegetación se encuentra en estado inflamable.

🔥 **El clima:** Las condiciones meteorológicas, como la velocidad del viento, la temperatura y la **humedad relativa**, serán determinantes para que ocurra un incendio.

🔥 **La topografía:** la forma e inclinación del terreno influyen en el desarrollo del incendio. Aunque la topografía no varía con el tiempo, sí presenta variaciones significativas en el espacio. Los factores topográficos más importantes son:

- » **Pendiente:** Influye sobre la intensidad con que llega la radiación solar a la superficie.
- » **Exposición:** la orientación del terreno respecto al sol.
- » **Relieve:** Las formaciones del terreno, como valles, cañones y crestas, afectan el desarrollo del incendio y las tareas de **extinción**.

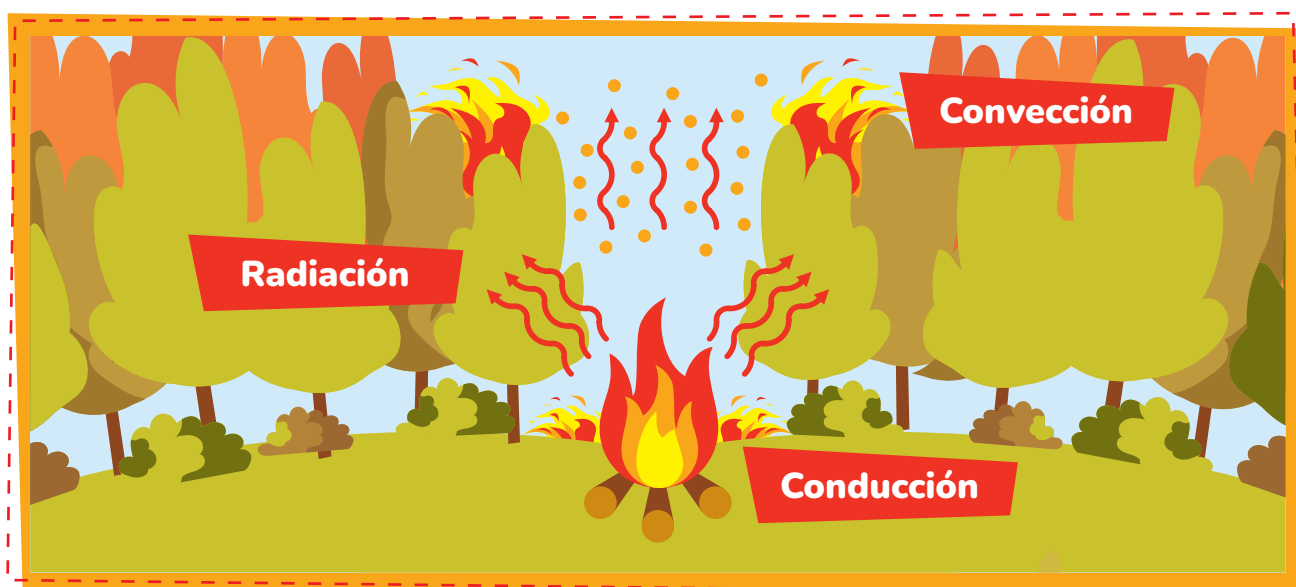
En síntesis, el único elemento que puede ser manejado es el **combustible**. Los cambios en la humedad de los combustibles pueden ser usados para comprender la ecología y el régimen del fuego en la región, o como **indicador de riesgo** para la **prevención**. En la Patagonia, el contenido de humedad de los arbustos es mayor y más variable que el de los pastos, lo que se puede relacionar con que la disponibilidad de agua, en el suelo, es más homogénea en el tiempo para los pastos. Los arbustos pueden acceder al agua en las capas más profundas del suelo, disponible casi todo el año, a diferencia del agua superficial que utilizan los pastos. El fuego usualmente comienza en los pastizales debido a la disponibilidad de **combustible** fino en cantidad (pastos) y en condiciones climáticas extremas (baja **humedad relativa** del aire y vientos fuertes).

» **¿Cómo se comporta el fuego?**

Comprender cómo se origina un incendio es fundamental, ya que nos ayuda a entender su funcionamiento y, de este modo, cómo podemos prevenirlo.

Se han descrito los elementos necesarios para que se inicie el fuego. También es importante conocer las diferentes formas de transmisión del calor y los conceptos básicos del **comportamiento del fuego** para poder prevenir accidentes.

Las principales formas en que se transmite el calor son:



🔥 **Conducción:** el calor se trasmite por contacto directo. Por ejemplo, el mango de una olla de aluminio se calienta cuando está sobre la hornalla encendida.

🔥 **Radiación:** la transferencia de calor se produce sin contacto directo entre los cuerpos, la transferencia se da mediante la emanación de energía a través de ondas electromagnéticas. Un ejemplo es el calor que sentimos del sol.

🔥 **Convección:** el calor se transfiere mediante el movimiento de materia, como cuando los gases calientes se desplazan hacia áreas más frías. Un ejemplo de esto es el sistema de calefacción de nuestras casas.

🔥 Usos del fuego

Históricamente, el ser humano ha utilizado el fuego como herramienta para manejar la vegetación y la vida silvestre. Las actividades humanas han establecido regímenes de fuego que han formado paisajes y definido características como la composición y abundancia de especies, adaptaciones y patrones de crecimiento y regeneración de la vegetación. Esto ha creado ecosistemas que dependen del fuego para mantener su estabilidad, así como otros son degradados o destruidos por el fuego. Sin embargo, también han ocurrido incendios destructivos desde hace millones de años, generando impactos negativos ambientales, sociales y económicos.

El uso tradicional del fuego en actividades productivas es común en algunas regiones. Se emplea para la agricultura, la mejora de forrajes, la caza, el control de plagas y especies invasoras, entre otros. Reconocer las necesidades y los impactos de las actividades socioeconómicas de diversos actores es esencial para entender las causas de los problemas relacionados con el fuego y encontrar soluciones más acertadas.

La cantidad, extensión, frecuencia y severidad de los incendios están aumentando en todo el mundo, principalmente debido a las actividades humanas y los efectos del **cambio climático**. En nuestra región, el uso del fuego sin un control adecuado puede causar incendios en los pastizales, afectando tanto a productores como al gobierno. Estos incendios no se limitan a una región o sector en particular, sino que responden a patrones espaciales controlados por las condiciones climáticas, el **combustible** acumulado y la actividad humana.

En los pastizales naturales el fuego depende del estado del **combustible** fino, como el pasto, que cambia rápidamente su **inflamabilidad**, es decir su facilidad para encenderse, mantener la combustión y propagarse velozmente. Este tipo de **ecosistema**, sensible al fuego, está cada vez más expuesto a incendios y sus impactos negativos. A su vez, los ecosistemas dependientes del fuego se están volviendo más vulnerables a incendios más severos y destructivos.

» ¿Qué pasa si se produce un incendio en los pastizales naturales?

Un incendio en el pastizal es un fuego no deseado, sin control, que quema y destruye el hábitat de la flora y fauna.



La alta intensidad y recurrencia de los fuegos contribuyen a la modificación de la estructura y composición de los pastizales, resultando en la pérdida total o parcial de su superficie. El fuego también puede provocar la extinción local de poblaciones de especies animales y vegetales debido a la pérdida del hábitat, la disminución del banco de semillas (semillas que se encuentran en el suelo y pueden dar origen a una nueva planta), y la pérdida de parte del suelo producto de la **erosión** eólica (voladura del suelo que ha quedado desnudo) y **erosión** hídrica (lluvia intensa que ocasiona pérdida y deslizamiento de la superficie del suelo).

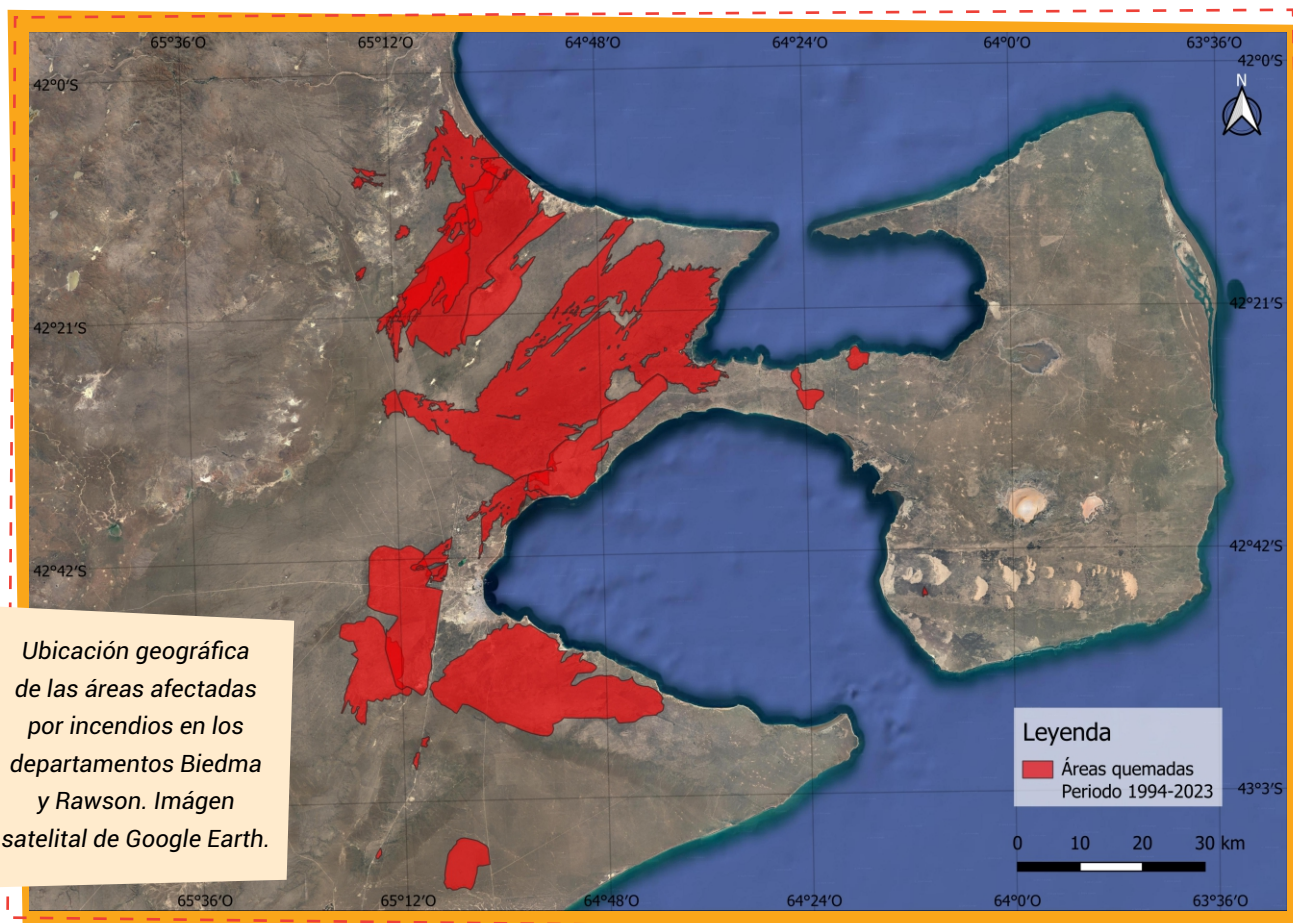
Un incendio en los pastizales puede generar la pérdida total de la flora y fauna nativa, la muerte de ganado, la destrucción de alambrados y viviendas, la pérdida de maquinaria e instalaciones, y en muchos casos, poner en peligro la vida de las personas. Esto fomenta la pobreza y el deterioro de los medios de vida de la población rural, así como problemas para la salud humana.

El impacto de estos eventos es aún mayor si se considera que la recuperación de los agroecosistemas en las regiones áridas es muy lenta. La respuesta post-fuego de la vegetación varía según las especies o grupos funcionales presentes, que tienen diferentes habilidades para tolerar el fuego y mecanismos de regeneración. Además, el efecto del fuego sobre la estructura y dinámica de la vegetación depende en gran medida de la severidad de la quema, que es un indicador de la magnitud del **daño producido por el fuego** sobre la vegetación y otros componentes del **ecosistema**.

El mapeo de **áreas quemadas** utilizando imágenes satelitales es una técnica importante para monitorear incendios de pastizales y evaluar su impacto en el paisaje. Los mapas creados representan visualmente las **áreas quemadas** y no quemadas y muestran la extensión y la ubicación precisa de las áreas afectadas. Los mapas de **áreas quemadas** son valiosos para la gestión de incendios, la conservación de la **biodiversidad**, la evaluación de daños, la planificación de **restauración** y otras aplicaciones relacionadas con el uso de la tierra y la gestión del paisaje.



Pastizal natural de la región costera de la Provincia del Chubut luego de un incendio.



» Las causas de los incendios en el pastizal natural

Los incendios pueden ser causados por una variedad de factores, las causas pueden variar según la ubicación geográfica y las condiciones específicas del momento.

» Causas naturales:

En algunos casos los incendios pueden originarse por causas naturales, como la caída de rayos durante tormentas eléctricas o la actividad volcánica.

» Causas humanas:

La presencia humana en los pastizales o cerca de ellos, junto con infraestructura o actividades, pueden ocasionar incendios. La mayoría de los incendios en todo el mundo son causados por actividades humanas, ya sea por accidentes, manejo inadecuado o intencionalidad en el uso del fuego.

Ejemplos de causas de incendios:

- 🔥 **Fogones o colillas de cigarrillos mal apagados:** durante actividades en entornos naturales como pesca, caminatas, campamentos.
- 🔥 **Mal uso del fuego en quemas de desperdicios:** en la limpieza de terrenos y basureros.
- 🔥 **Intentos de ahuyentar depredadores:** usando fuego.
- 🔥 **Descuidos en la preparación de terrenos:** para forestación, agricultura, ganadería y urbanización.
- 🔥 **Actividades industriales y de construcción:** soldaduras, chispas de maquinaria pesada o equipos de construcción mal mantenidos.
- 🔥 **Infraestructura deficiente:** tendido y mantenimiento de líneas eléctricas, fallas en transformadores de energía, incendios en viviendas y explosiones.

Es importante entender que muchos **incendios de vegetación** resultan de una combinación de factores, como la negligencia humana en condiciones climáticas adversas. La **prevención** y la educación sobre la seguridad son esenciales para reducir el **riesgo de incendios** y sus consecuencias.



Dado que un alto porcentaje de los incendios de pastizales se deben a causas humanas, resulta fundamental trabajar en la prevención.



» **Prevención y extinción de incendios**

La **prevención** de incendios implica medidas tomadas antes del inicio del fuego; las cuales resultan fundamentales para reducir el **riesgo de incendios de vegetación**, de áreas urbanas u otros tipos de impactos ambientales negativos; y consisten en una serie de intervenciones técnicas, institucionales y de comunicación. De este proceso participan diferentes actores con funciones, responsabilidades y relaciones definidas. En primer lugar, se encuentran las autoridades relativas a la gestión del fuego (bomberos, brigadistas, Defensa civil), quienes reciben apoyo de organismos científicos y técnicos que se encargan de emitir informes y avisos, y los medios de comunicación.

En muchos lugares de nuestro país, bomberos y brigadistas patrullan áreas de mayor riesgo para la **detección** temprana, utilizando cámaras de video, drones y aviones observadores. La colaboración de la población es indispensable.

La **extinción** de incendios consiste en medidas tomadas después de iniciado el fuego, apuntando a reducir su extensión y tamaño. El tiempo es un factor determinante para la eficacia. El control y **extinción** de incendios son actividades peligrosas y altamente especializadas, que requieren capacitación, experiencia y recursos adecuados.

El eficiente control de incendios de pastizales requiere de una rápida **detección** y respuesta.

Cuando un incendio recién comienza, es decir que se encuentra en una etapa de ataque inicial, se emplean cuadrillas con herramientas manuales y vehículos equipados con agua y motobombas. En caso de que demanden mayores recursos, se entra en la etapa de ataque ampliado, convocando a diferentes organizaciones como bomberos voluntarios de localidades vecinas, organismos de seguridad y salud, y medios aéreos (aviones hidrantes y helicópteros).

En los **incendios de interfase**, trabajan conjuntamente bomberos y brigadistas. Quienes combaten incendios, deben estar disponibles todo el año y a cualquier hora, para responder en la atención de emergencia, requiriendo capacitación, entrenamiento y organización.

» Los bomberos

Es misión de los bomberos voluntarios todo lo relacionado con la **prevención**, **extinción** e investigación, en lo referente a la acción contra incendios, rescate y salvamento de personas y bienes, como así también la acción educativa de la comunidad para la **prevención**. Ante un incendio, se encargan principalmente de proteger las casas y pueblos que están cerca del fuego y en dar apoyo.

» Equipos de protección personal

El combate de incendios es una profesión riesgosa, por lo que cada bombero necesita equipamiento adecuado, tanto para trabajar en los incendios, como para actuar en la atención de emergencias. El equipo incluye:

- 1 **Borceguíes:** cómodos, seguros, resistentes al agua y al calor.
- 2 **Indumentaria ignífuga:** compuesta por una chaqueta y pantalón de telas no inflamables. Son de

colores llamativos y tiras refractarias. Protegen del contacto directo con las llamas, el agua y vapores.

- 3 **Casco:** brinda protección contra el calor y golpes, generalmente son de color amarillo y el del jefe de cuadrilla es rojo.
- 4 **Guantes:** deben ser de cuero, para protección.
- 5 **Capucha ignífuga:** protege cuello, orejas y cara de la exposición al calor extremo. Están confeccionados con telas ignífugas.
- 6 **Antiparras:** su función es proteger los ojos y deben ser de material flexible.





¿Cómo podemos prevenir los incendios de los pastizales naturales?

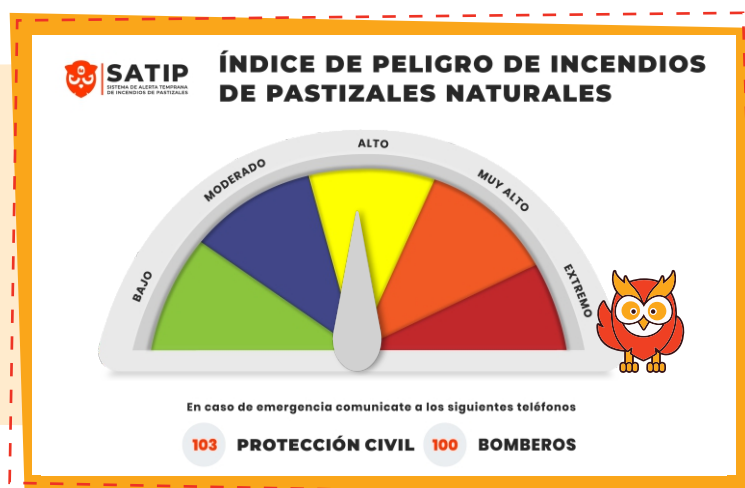
En el año 2000, nuestro país comenzó a desarrollar e implementar un Sistema Nacional de Evaluación de Peligro de Incendios, adaptando el Índice Meteorológico del Sistema Canadiense FWI ("Fire Weather Index") con la asistencia del Plan Nacional de Manejo del Fuego. Este índice se basa únicamente en observaciones meteorológicas, registrando diariamente datos de **temperatura** (°C), **humedad relativa** (%), **velocidad del viento** (km/h) y **lluvia** (mm) para su cálculo.

El Índice Meteorológico, es una herramienta fundamental para la **prevención** de incendios de pastizales, ya que **indica la clase de peligro potencial de incendios**. Este índice permite predecir características como velocidad de avance, altura de llamas, intensidad calórica y **comportamiento del fuego**. Además, se utiliza para planificar actividades de **prevención** y control de **incendios de vegetación** en lugares determinados.

¿Cómo ayuda el cartel del índice de peligro de incendios de pastizales naturales?

Todos los días del año se calcula el valor del **Índice de Peligro de Incendios** para determinar la probabilidad de inicio y propagación del fuego. Este cálculo se realiza utilizando datos meteorológicos del día y observando las características del **combustible**, es decir, cuán seco está el pastizal natural. Por ejemplo, en nuestra región, un día con altas temperaturas, baja **humedad relativa** y la vegetación seca resultará en un alto **índice de peligro** de incendios, indicando una alta probabilidad de que un fuego se inicie.

Para facilitar la interpretación de los resultados de este índice, los valores se traducen a una escala de cinco categorías, cada una representada por un color.



El cartel del **Índice de Peligro** de Incendios se puede observar en las rutas nacionales, provinciales, así como en las entradas de Parques Nacionales y Áreas Protegidas. Este instrumento es crucial para aprender a interpretarlo, permitiendo a todos contribuir a **cuidar mejor el ambiente**.

¿Cómo interpretamos los colores del cartel?

El cartel del **Índice de Peligro** de Incendios utiliza cinco colores diferentes para indicar, cada día, la probabilidad de que un incendio se inicie y se propague. A continuación, se detallan los significados de cada color:

👉 El color **verde** indica que el índice es **bajo**, lo que significa que la probabilidad de que se produzca un foco de incendio es baja.

👉 El color **azul** indica que el índice es **moderado**. Comienza a aumentar la probabilidad de que se produzca un foco de incendio. Se recomienda estar atento al cartel en los próximos días.

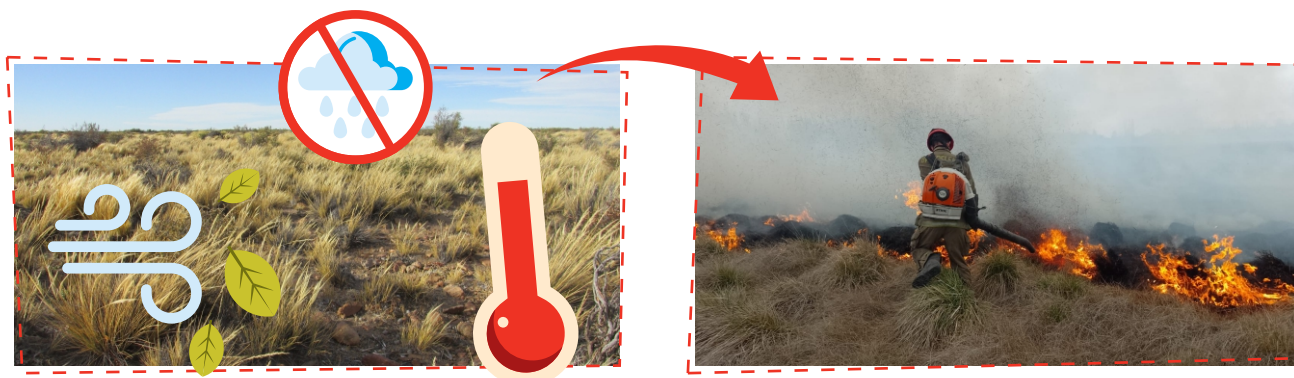
👉 El color **amarillo** indica que el índice es **alto**, lo que significa que la probabilidad que se produzca un foco es alta y su control será difícil. Es importante prestar especial atención.

👉 El color **naranja** indica que el índice es **muy alto**. Las probabilidades de un incendio son muy altas y su control será muy difícil. Es crucial seguir las recomendaciones.

👉 El color **rojo** indica que el índice es **extremo**. La probabilidad de que un incendio en el pastizal se inicie son muy altas y su control será extremadamente difícil.

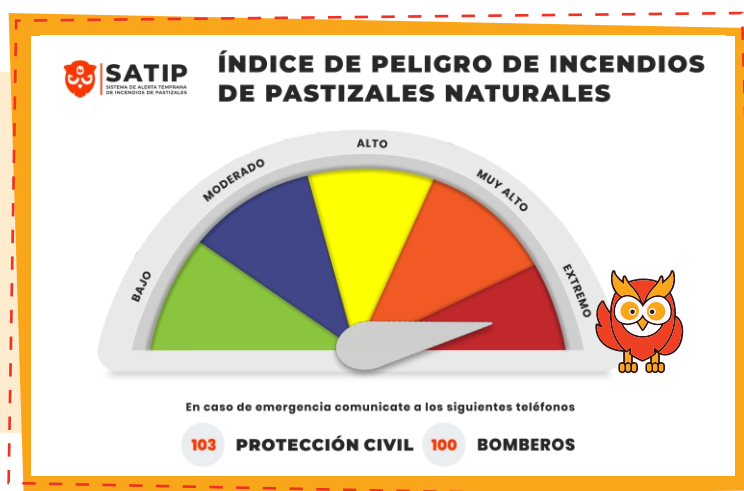
Temporada alta de incendios

Es la parte del año en que es más probable la ocurrencia y propagación de incendios, este periodo es variable de acuerdo con el **clima** y vegetación de cada región.





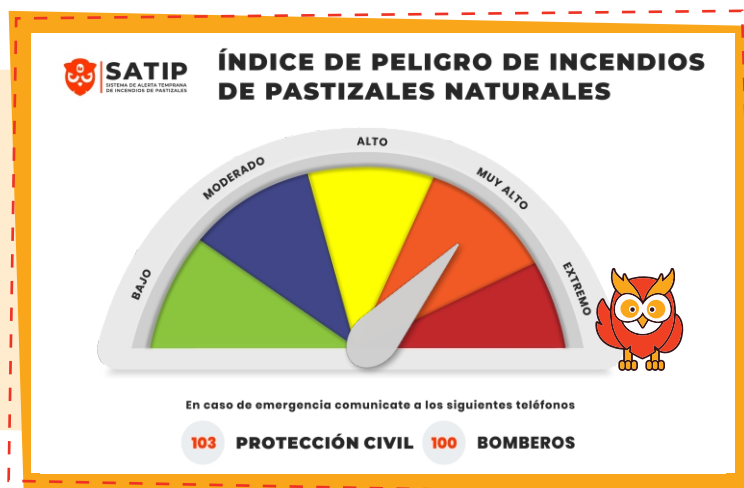
En nuestra región, la **temporada de incendios** de pastizales inicia en octubre y se extiende hasta marzo. Esto se debe a las condiciones climáticas de altas temperaturas, bajas precipitaciones y fuertes vientos, lo que genera que la vegetación se seque.



» ¿Cómo podemos ayudar?

Para ayudarnos a prevenir un incendio de pastizales naturales **Mochuelo** sugiere las siguientes recomendaciones:

Es importante prestar atención al cartel de **Índice de Peligro** de Incendios de Pastizales Naturales. Si la aguja del cartel está en **amarillo**, **naranja**, o **rojo**, **Mochuelo** recomienda estar especialmente atentos y reforzar las medidas de **prevención**.



- 🔥 El fuego siempre debe ser manejado por adultos. Las niñas y los niños tienen la importante tarea de recordar las recomendaciones y peligros a los adultos.
- 👉 Tener extrema precaución en días soleados y de viento.
- 🔥 Nunca hacer fuego debajo de árboles o arbustos. Las ramas y raíces pueden facilitar la propagación del fuego hacia las copas o de forma subterránea.
- 👉 Al acampar, identificar zonas seguras.
- 🔥 Utilizar sólo leña seca y caída que pueda cortarse con la mano. No cortar ramas verdes.
- 👉 Nunca perder de vista el fuego: controlar que el viento no arrastre chispas a los árboles y pastizales cercanos.
- 🔥 No acumular madera, **combustible** o pinturas cerca de la casa.

👉 Mantener las zonas verdes cortas y húmedas, especialmente las que rodean la casa.

Si es imprescindible encender fuego, tener siempre las siguientes precauciones:

- 🔥 El lugar debe estar despejado de pasto, ramas y árboles o elementos que puedan arder.
- 👉 Delimitar la zona de fuego usando arena, ladrillos o zanjas para impedir o evitar que se propague.
- 🔥 Apagar el fuego correctamente con abundante agua sobre la fogata y sus alrededores.
- 👉 Remover las **cenizas** para verificar que no queden brasas encendidas.
- 🔥 Asegurarse de que los restos de la fogata estén fríos.
- 👉 Ante los primeros indicios de que el fuego se descontrola, avisar y pedir ayuda a las autoridades de inmediato.
- 🔥 Ante la presencia de columnas de **humo**, dar aviso inmediato a los servicios de emergencia locales. En lo posible, aportar datos relevantes como el punto de referencia cercano al **foco**, la extensión del incendio, el tipo de vegetación que se está quemando, si hay personas o viviendas en el lugar, y si hay personas realizando tareas de **extinción**.



La prontitud del aviso permite un accionar más eficaz. El control de un foco de incendio tiene mayores posibilidades de éxito cuando es pequeño.



Bibliografía consultada y sugerida

- » Asociación Mundial sobre el Fuego, 2004. El fuego, los ecosistemas y la gente: Una evaluación preliminar del fuego como un tema global de conservación. *The nature Conservancy. Saving the last great on earth*. Iniciativa Global para el Manejo del Fuego, 12 pp
- » Beider, A. M., 2012. Viverización de especies nativas de zonas áridas. Experimentia. *Revista de Transferencia Científica* 2: 1-67.
- » Bertiller, M. B., Bisigato, A., Carrera, A. L., del Valle, H. F., 2004. Estructura de la vegetación y funcionamiento de los ecosistemas del monte Chubutense. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 39 (3-4): 139-158.
- » Bran, D. E., Cecchi, G. A., Gaitán, J. J., Ayesa, J. A., Lopez C. R., 2007. Efecto de la severidad de quemado sobre la regeneración de la vegetación en el Monte Austral. *Ecología Austral* 17: 123-131.
- » *Cartilla para el Docente*. Programa de Educación para la Prevención de Incendios Forestales y Rurales. Servicio Provincial del Manejo del Fuego, Chubut; Servicio de Prevención y Lucha contra Incendios Forestales (Río Negro); Coordinación de Lucha contra Incendios Forestales (APN); ICE Los Alerces, Lago Puelo, Nahuel Huapi y Lanín (APN); Plan Nacional de Manejo del Fuego. 2021
- » Cheli, G. H., Martínez, F. J., 2017. Artrópodos terrestres, su rol como indicadores ambientales. 98-117. En: Udrizar Sauthier, D. E., Pazos, G. E., Arias, A. M., 2017. *Reserva de Vida Silvestre San Pablo de Valdés 10 años* 284 pp.
- » D'Agostino, R. L., Udrizar Sauthier, D. E., Nabte, M. J., 2017. Los hay pequeños, medianos y grandes: Mamíferos Terrestres. 175-191. En: Udrizar Sauthier, D. E., Pazos, G. E., Arias, A. M., 2017. *Reserva de Vida Silvestre San Pablo de Valdés 10 años* 284 pp.
- » Dentoni M. C., Muñoz M. M, 2013. Evaluación de peligro de incendios. Informes técnicos. Informe Técnico N° 8. *Glosario de Términos Relacionados con el Manejo del Fuego. Revisión 2013*. 38 pp.
- » Fernández, C., Geremías Toscano, N. B., Marino, A., 2017. Monitoreo de Choiques. 152-161. En: Udrizar Sauthier D. E., Pazos G. E., Arias A. M., 2017. *Reserva de Vida Silvestre San Pablo de Valdés 10 años* 284 pp.
- » Gaitán, J. J., Bran, D. E., Murray, F., 2007. Efecto de la severidad de quemado sobre la concentración de carbono orgánico en montículos e intermontículos en el Monte Austral. *Ciencia del Suelo (Argentina)* 25 (2): 195-199.
- » Huss, D. L., Bernardón, A. E., Anderson, D. L., Brun, J. M., 1986. *Principios de Manejo de Praderas Naturales*. INTA - FAO Santiago, Chile 356 pp.
- » Krapovickas, S., Gatto, A. J., Lorenzo, R. S., Fernandez, C., 2017. Aves terrestres: lista de especies y aspectos ecológicos. 138-151. En: Udrizar Sauthier, D.E., Pazos, G.E., Arias, A.M., 2017. *Reserva de Vida Silvestre San Pablo de Valdés 10 años* 284 pp.

- » Kunst, C., Ledesma, R., Bravo, S., Defossé, G., Godoy, J., Navarrete, V., 2014. Dinámica de la humedad de los combustibles y su relación con la ecología y manejo de fuego, región chaqueña occidental (Argentina) II: follaje y residuos de árboles y arbustos. *Revista de investigaciones agropecuarias (RIA)* 40: 2. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- » Oddi, F. J., Ghermandi, L., Bianchi, L., 2016. Dinámica de la humedad de la vegetación en pastizales del noroeste de la Patagonia Argentina. P. 416-420 en *Proceedings of the V Jornadas Forestales Patagónicas- III Jornadas Forestales de Patagonia Sur-Ecofuego II*, Esquel, Argentina, November.
- » Oliva, G., Noy-Meir, I., Cibils, A., 2001. Fundamentos de ecología de pastizales. (3): 83-100. En: Borrelli, P., Oliva, G., (Ed). *Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral*. INTA Regional Patagonia Sur 270 pp.
- » Paruelo, J. M., Sala, O. E., 1995. Water Losses in the Patagonian Steppe: A Modelling Approach. *Ecology* 76: 510-520.
- » *The Nature Conservancy*, 2004. El fuego, los ecosistemas y la gente: Una evaluación preliminar del fuego como un tema global de conservación. Iniciativa Global para el Manejo de Fuego de The Nature Conservancy, 12 pp.
- » Udrizar Sauthier, D.E., Pazos G.E., Arias A.M., 2017. *Reserva de vida silvestre San Pablo de Valdés 10 años* 284 pp.

» Sitios web de interés

- » <https://splif.rionegro.gov.ar>
- » <https://www.aragon.es/-/sensibilizacion-y-divulgacion-en-prevencion-de-incendios>
- » https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-biodiversidad-docentes_web.pdf





Glosario

- » **Áreas ecológicas:** Zonas delimitadas geográficamente que posee atributos ecológicos de importancia tal que merecen ser objeto de medidas de conservación.
- » **Áreas quemadas:** Superficies sobre la cual se desplazó el fuego, consumiendo parte o toda la vegetación disponible.
- » **Artrópodos:** Constituyen el grupo más numeroso y diverso del reino animal. Incluye animales invertebrados dotados de un esqueleto externo y apéndices articulados.
- » **Asincronía:** Hace referencia al suceso que no tiene lugar en total correspondencia temporal con otro suceso o causa que lo produce.
- » **Biodiversidad:** Es la diversidad de vida, la variedad de seres vivos que existen en el planeta y las relaciones que establecen entre sí y con el medio que los rodea.
- » **Calentamiento global:** Aumento a largo plazo de la temperatura atmosférica media. Se constituye por la absorción de la energía solar por parte de la tierra. La tierra al calentarse desprende calor a la atmósfera en forma de rayos infrarrojos. Sin embargo, parte de este calor vuelve a ser remitido a la superficie terrestre y la consecuencia es el recalentamiento de la misma.
- » **Cambio climático:** Hace referencia a los cambios a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos. Estos cambios pueden ser naturales, pero desde el siglo XIX, las actividades humanas han sido el principal motor del cambio climático, debido principalmente a la quema de combustibles fósiles, como el carbón, el petróleo y el gas, lo que produce gases que atrapan el calor.
- » **Cenizas:** Polvo de color gris claro que queda después de la combustión completa (reacción química entre el oxígeno y un material oxidable, acompañada del desprendimiento de energía que habitualmente se manifiesta por incandescencia o llama).
- » **Clima:** Condiciones medias del tiempo en un lugar determinado, establecidas mediante observaciones y mediciones de las variables meteorológicas durante períodos suficientemente largos.
- » **Combustible:** Material orgánico vegetal, vivo o muerto, subterráneo, superficial o aéreo, susceptible a ser quemado.
- » **Comportamiento del fuego:** Es la manera en la que el fuego reacciona a los efectos de las variables del entorno en el que tiene lugar el incendio (combustibles, topografía y condiciones meteorológicas). Puede caracterizarse a través de variables como la velocidad de propagación, altura de llama, intensidad, etc. También condicionado por las actividades de supresión.
- » **Daño producido por el fuego:** Pérdidas causadas por el fuego. Esta pérdida normalmente incluye pérdidas económicas y también otras pérdidas, directas e indirectas, causadas al ambiente y a la sociedad.
- » **Detección:** Acción de descubrir y localizar incendios.

- » **Ecosistema:** Conjunto de especies que habitan en un espacio determinado y que interactúan mediante diferentes procesos. La interacción se da entre las especies y a la vez entre ellas y el ambiente.
- » **Ecotono:** Espacio de transición entre dos ecosistemas.
- » **Erosión:** Proceso en que se va perdiendo la capa superficial del suelo, que proporciona a las plantas la mayoría de los nutrientes y el agua que necesitan.
- » **Escorrentía:** Flujo de agua procedente de las lluvias o deshielo de nieve que circula sobre la superficie del suelo una vez supera su capacidad de evaporización y de infiltración de la misma.
- » **Extinción:** Etapa en la cual han finalizado las tareas de apagado del fuego en toda la superficie y no se encuentran condiciones que puedan reavivar el incendio.
- » **Foco:** Fuego inicial que afecta un área de escasas dimensiones, en las proximidades del punto de ignición. También utilizado para describir un sector de un incendio, que arde con mayor intensidad que el resto.
- » **Gases de efecto invernadero:** Aquellos gases que se acumulan en la atmósfera terrestre y que son capaces de absorber la radiación infrarroja del Sol, aumentando y reteniendo el calor en la atmósfera. Se reconocen el dióxido de carbono, el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O), entre otros.
- » **Humedad relativa:** Razón entre la cantidad de vapor de agua que contiene el aire a una determinada temperatura y presión, y la que contendría a la misma temperatura y presión si estuviese saturado.
- » **Humo:** Mezcla visible de gases producida por la combustión de una sustancia, generalmente compuesta de carbono, que arrastra partículas en suspensión.
- » **Incendios de interfase:** Incendios que se desarrolla en áreas de transición, entre zonas urbanas y rurales, donde las viviendas se entremezclan con la vegetación.
- » **Incendios de vegetación:** Fuego que se propaga por la vegetación, pudiendo afectar estructuras y con efectos no deseados por el hombre.
- » **Indicador de riesgo:** Indicador cuantitativo y/o cualitativo, de la probabilidad que un área esté expuesta a una fuente de ignición, ya sea natural o antrópica.
- » **Índice de peligro:** Indicador cuantitativo y/o cualitativo del peligro de incendios.
- » **Inflamabilidad:** Es la capacidad de un material para encenderse y arder.
- » **Mitigar:** Moderar, aplacar, disminuir o suavizar.
- » **Parches de vegetación:** Área de suelo cubierta por vegetación. Estos parches actúan como “islas” de fertilidad, aumentando la infiltración de agua en el perfil del suelo, la concentración de nutrientes y la actividad biológica respecto al interparque de suelo desnudo.

- » **Prevención:** Conjunto de actividades dirigidas a reducir el peligro de incendios, que incluyen la educación pública, la legislación y el manejo de los combustibles, entre otras.
- » **Propagación:** Variable del comportamiento del fuego que generalmente expresa la velocidad de desplazamiento del frente de llamas.
- » **Restauración:** Cualquier acción o proceso utilizado para reparar, restablecer o renovar.
- » **Retroalimentación:** Uno de los elementos esenciales en los procesos de enseñanza y aprendizaje cualquiera sea su contexto. Permite entregar y recibir información.
- » **Riesgo de incendios:** Probabilidad de una fuente de ignición, por ejemplo, por acciones humanas.
- » **Servicios ecosistémicos:** Recursos o procesos de los ecosistemas naturales que benefician a los seres humanos.
- » **Temporada de incendios:** Parte del año en la que es más probable la ocurrencia y propagación de incendios, cuyo periodo es variable de acuerdo al clima y vegetación de cada región.
- » **Triángulo del fuego:** Herramienta didáctica en la cual cada lado de un triángulo equilátero, se refiere a los tres factores necesarios para la combustión y producción de llama (oxígeno, calor y combustible). Cuando alguno de estos factores es removido, la llama no se produce o cesa.

 **Material de distribución digital gratuita, 1 edición. Versión color, apto para impresión (tamaño A4). Prohibida su venta.**

Se recomienda el trabajo conjunto con la cartilla propuesta para los alumnos, la cual se encuentra organizada por temas en concordancia con este manual de textos. Sus actividades fueron pensadas de forma que sean significativas y dinámicas para que la propuesta sea atractiva para los niños y las niñas, a la vez que los posicione en situaciones de intercambio y dinámicas de grupo, a fin de compartir y debatir ideas, explicitando criterios y argumentos.

Para solicitar el material, enviar un correo electrónico a pecile.maria@inta.gov.ar con los siguientes datos:

- » Información de la escuela (número de establecimiento y localidad).
- » Cantidad de alumnos que utilizarán el material.

Esta publicación del Sistema de Alerta Temprana de Incendios de Pastizales (SATIP) está dirigida a estudiantes de Segundo Ciclo del Nivel Primario y Primer año del Secundario. Su objetivo es proporcionar las bases teórico-prácticas necesarias para abordar la prevención de incendios mediante la interpretación del cartel del Índice Meteorológico de Peligro de Incendios de Pastizales Naturales.

De este modo, se busca avanzar no solo en el entendimiento conceptual, sino también en prácticas que fomenten el interés de niños y niñas. Se pretende que los estudiantes incorporen pautas y conocimientos sobre la preservación de nuestro entorno, comprendiendo la importancia vital que los pastizales naturales tienen en el hábitat terrestre.



SATIP
SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA
DE INCENDIO DE PASTIZALES



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria
Argentina



Federación Chubutense
de Bomberos Voluntarios



Ministerio
de Educación
Gobierno del Chubut

