



Veranos extremadamente calurosos, megasequía, aumento de las marejadas, y otros cambios son parte de la realidad que evidenciamos día a día. Este gran cambio global es uno de los grandes desafíos para la conservación de la naturaleza y es un fenómeno que muchas veces tiene

diversas causas y consecuencias, y por lo tanto, es difícil de comprender y generar estrategias para su control, tanto a nivel local como global.

En este capítulo abordaremos los elementos más importantes del ciclo del carbono y los gases de efecto invernadero, de qué manera se expresan dentro de la Reserva

y cómo podemos contribuir de manera individual y comunitaria a controlar sus efectos y entregar esta experiencia a otras personas. Hoy en día, el cambio climático es una emergencia para toda la humanidad, y de esa misma forma debemos enfrentarlo. ¡Vamos a ello!

EFFECTO INVERNADERO Y CAMBIO CLIMÁTICO: DIÁLOGOS ENTRE TIERRA Y ATMÓSFERA

Las áreas protegidas y zonas de manejo sustentable, como es la Reserva de la Biosfera La Campana-Peñuelas, son espacios esenciales para la lucha contra el cambio climático, pues poseen roles de captación de gases de efecto invernadero y se constituyen como áreas modelo de manejo sustentable. Pero antes de entrar en detalle acerca de estos principios, veamos cuál es la ciencia básica detrás del fenómeno del cambio global.

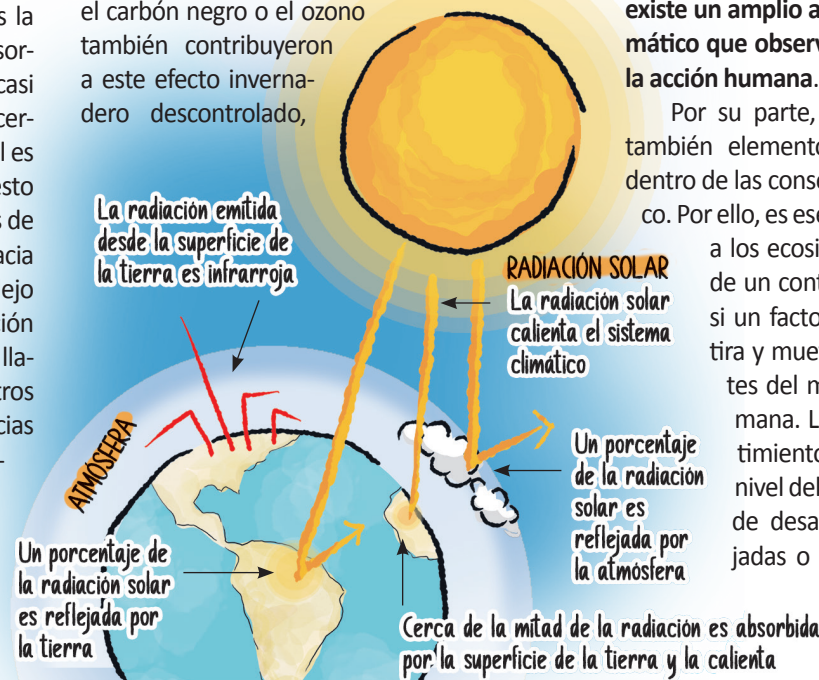
MOLÉCULAS Y ENERGÍA EN NUESTRA ATMÓSFERA

Los gases que conforman la atmósfera reaccionan de distintas formas ante la energía que llega desde el sol. Algunas moléculas dejan pasar la radiación del sol sin cambios, otras la reflejan de vuelta y otras son capaces de absorber su energía. En general, la atmósfera es casi transparente a la energía que el sol emite y cerca de la mitad de la energía emitida por el sol es recibida en la superficie, calentándola. El resto de esta energía es reflejada por las partículas de la atmósfera o la tierra y enviada de vuelta hacia el espacio. La dinámica de absorción y reflejo de energía del sol depende de la composición química de la atmósfera a través de lo que llamamos "gases de efecto invernadero" y otros elementos como la presencia de nubes, gracias a las cuales mantiene una temperatura relativamente estable sobre el planeta. De hecho, si no existiera la atmósfera, la temperatura promedio del planeta sería de -18°C ! Este efecto se llama "efecto invernadero" y es el que favorece la existencia de la vida en la tierra, como si la atmósfera fuera un

plástico que cubriera la tierra, igual que en los invernaderos agrícolas.

CAMBIO CLIMÁTICO Y CAMBIO GLOBAL

Cuando la composición de gases de la atmósfera cambia, su capacidad de emitir y absorber la energía entregada por el sol también se ve afectada. Desde la época de la revolución industrial, algunos gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono (CO_2), dióxido de azufre (SO_2) y metano (CH_4) aumentaron dramáticamente su concentración, lo que causó un cambio en las propiedades de la atmósfera y su capacidad de emitir y absorber la radiación del sol. Adicionalmente, otros compuestos como el carbón negro o el ozono también contribuyeron a este efecto invernadero descontrolado,



CAMBIO GLOBAL: alteraciones ambientales a gran escala que ocurren producto de la actividad humana a nivel de atmósfera, océanos, recursos hídricos, suelos o biodiversidad, entre otros.

que es lo que hoy entendemos como cambio climático.

Formalmente, el cambio climático se caracteriza por un cambio detectable en parámetros de clima que han sido medidos y registrados durante largos períodos de tiempo (décadas), como por ejemplo el aumento de la temperatura de la superficie del mar, de la tierra, o cambios en la cantidad y distribución de las precipitaciones a nivel regional y global.

La magnitud de este evento sobre la tierra nos ha llevado a rebautizarlo como **emergencia climática**, pues si bien la composición de la atmósfera puede variar con eventos naturales como la erupción de volcanes o ciclos solares, **existe un amplio acuerdo en que el cambio climático que observamos hoy está causado por la acción humana.**

Por su parte, el cambio global considera también elementos geográficos y ecológicos dentro de las consecuencias del cambio climático. Por ello, es esencial volcar nuestra atención a los ecosistemas de la Reserva dentro de un contexto de cambio global, pues si un factor climático cambia, este hilo tira y mueve muchos otros componentes del medio ambiente y la vida humana. La erosión del suelo, el derretimiento de glaciares y aumento del nivel del mar, la sequía y la ocurrencia de desastres naturales como marejadas o avalanchas son efectos bien descritos del cambio global en la región.

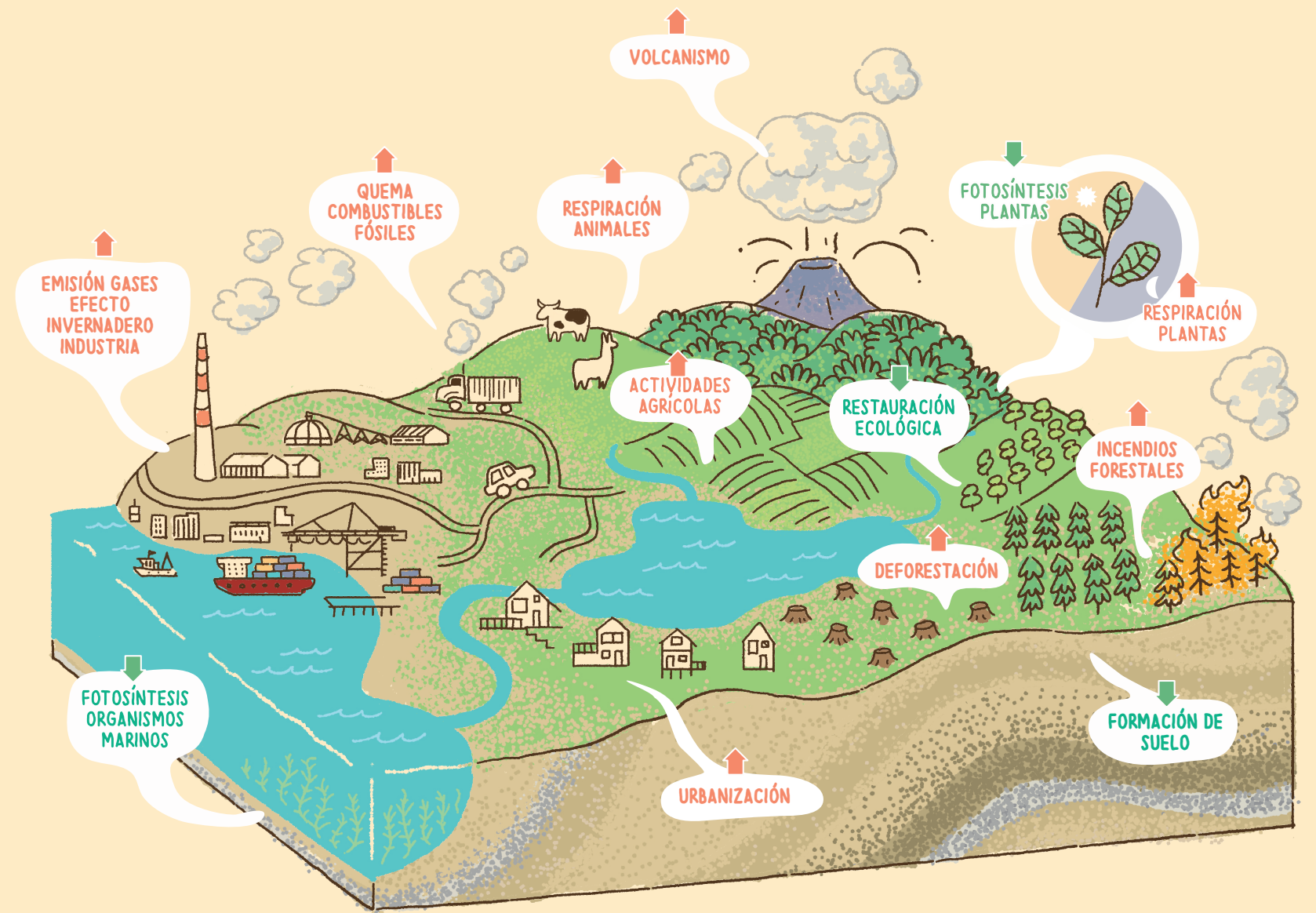
PROYECCIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

Hacia el año 2050, se proyecta en Chile un aumento de la temperatura promedio, con mayores efectos desde la zona norte al sur y desde la cordillera hacia la costa. Además, se espera que las precipitaciones también disminuyan desde Copiapó hacia el sur del país. Y lamentablemente, la región más afectada por este fenómeno será la de Valparaíso.

El estudio "Base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980-2010)", encargado por el

Ministerio del Medio Ambiente, proyectó para la región que al 2050 la temperatura promedio de verano aumentará cerca de $1,9^{\circ}\text{C}$ y en invierno un promedio de $1,6^{\circ}\text{C}$. Además, se espera que las precipitaciones disminuyan cerca de un 17% de su promedio normal anual -que corresponde a 474 mm.- y que a consecuencia de ello ocurra una disminución en el caudal de ríos como el Aconcagua y la disminución en la nieve acumulada en la cordillera. Tal como hemos discutido en los capítulos anteriores, estas modificaciones en el clima afectarán fuertemente los procesos ecosistémicos que ocurren en la Reserva de la Biosfera, tanto ecológicos como productivos. De hecho, se espera que la biodiversidad de la Reserva, así como las actividades silvoagropecuarias, de energía, infraestructura y turismo se vean fuertemente afectadas en los años que vienen. Esto nos llama a poner atención a las actividades que contribuyen al cambio global y las acciones personales y colectivas que podemos hacer para colaborar a su control y ayudar a mitigar sus efectos a nivel local.

CICLO DEL CARBONO DENTRO DE LA RESERVA



DINAMISMO DEL CARBONO

EL CARBONO PRESENTE EN LA TIERRA, EL MAR Y LA ATMÓSFERA SE ENCUENTRA EN UN CONSTANTE CICLO DE TRANSFORMACIONES. EL SUELO, NUESTROS CUERPOS, LAS PLANTAS, HONGOS Y MICROORGANISMOS ESTAMOS COMPUESTOS DE CARBONO QUE NACE, CAMBIA, SE EMITE Y SE DEPOSITA, MIENTRAS QUE PROCESOS NATURALES Y ANTRÓPICOS, COMO LA RESPIRACIÓN O LOS INCENDIOS, MUEVEN EL CARBONO ENTRE TIERRA Y ATMÓSFERA.

A CONTINUACIÓN, TE PRESENTAMOS ALGUNOS DE LOS SITIOS DONDE EL CARBONO SE ALMACENA (SUMIDERO) Y ALGUNOS DE LOS PROCESOS DONDE EL CARBONO SE MUEVE ENTRE SUELO, MAR Y TIERRA, USANDO NUESTRA RESERVA DE LA BIOSFERA COMO EJEMPLO. DE ESTA FORMA PODEMOS VER CON CLARIDAD QUÉ EVENTOS CONTRIBUYEN AL AUMENTO DE CO_2 EN LA ATMÓSFERA Y EL CAMBIO GLOBAL QUE VIVIMOS HOY.

- ↑ **SALIDA DE CARBONO**
PROCESOS EN LOS QUE EL CARBONO ES LIBERADO A LA ATMÓSFERA
- ↓ **ENTRADA DE CARBONO**
PROCESOS EN LOS QUE EL CARBONO ES CAPTURADO DEL AMBIENTE

ANTE EL CAMBIO: VULNERABILIDAD, ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN

Cambia todo cambia, pero ¿si estos cambios ocurren en forma acelerada y no estamos preparados? Con el aumento de las temperaturas los hábitats de las especies podrían verse gravemente afectados y con ello, todo el ecosistema y la vida en él. Los seres humanos contamos con tecnología y uso de recursos para adaptarnos en cierta medida a los efectos del cambio climático.

¿PERO QUÉ PASA CON LOS OTROS ORGANISMOS?

Las plantas, por ejemplo, no tienen la capacidad de moverse de un lugar a otro para escapar del calor y la sequía y los ciclos de vida y conductas de muchas especies se ven gravemente afectados. Por ejemplo, algunas están envejeciendo más rápido, plantas con flores y polinizadores se están des-sincronizando y algunos tipos de animales están migrando (con mucha dificultad ya que las áreas naturales se encuentran rodeadas de ciudades, caminos, industrias y campos). Es así como un creciente número de insectos, anfibios y otros vertebrados hoy se encuentran en vías de extinción.

Así el cambio climático es una de las principales amenazas a la biodiversidad.

Como ya te habrás dado cuenta, el problema del cambio climático es, en gran medida, un problema que debe abordarse de forma global por todos los países y sus gobiernos, e incluye la adopción de nuevas leyes -como la Ley Marco de Cambio Climático-, la elaboración de programas para prevenir catástrofes, la asignación de presupuesto para diversos proyectos (como la implementación de tecnologías de eficiencia energética) entre muchas otras acciones. El Estado tiene un rol central en esta gobernanza climática, pero no exclusivo, ya que en ella participamos múltiples actores -públicos, privados, comunidades, científicos-, en decisiones que van desde los planes de desarrollo local a los acuerdos internacionales.

Pequeñas acciones individuales pueden ser un gran aporte. Por ejemplo, ¿sabías que los residuos orgánicos que botamos a la basura y van a los vertederos, producen CO₂ y gas metano, los que se pueden reducir al

compostar?

¿QUÉ ROL JUEGAN LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA?

Las Reservas de la Biosfera son consideradas áreas de apoyo para la ciencia y la sostenibilidad, y juegan un papel esencial en la lucha contra los desafíos del cambio climático al actuar como áreas de monitoreo de largo plazo y espacios de demostración en términos de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático. ¡Los ecosistemas de la Reserva de la Biosfera La Campana-Peñuelas juegan un rol imprescindible en términos del equilibrio del ciclo del carbono y regulación del clima! Por otra parte, fuera de las áreas naturales de las reservas, se deben promover buenas prácticas en todos los sectores, como por ejemplo la agricultura, ganadería y silvicultura regenerativas (que cuida los suelos para que capturen y almacenen carbono), la urbanización manteniendo áreas verdes y bosques urbanos, la adecuada gestión del agua, la eficiencia energética, el turismo sustentable, la educación, el transporte, etc.



MITIGACIÓN: Son aquellas acciones, medidas o actividades que ayudan a atenuar, suavizar o reducir las consecuencias adversas que causan los gases de efecto invernadero, cuyo aumento, es la causa principal del calentamiento de la tierra. Por ejemplo, conservar bosques y reforestar, andar en bicicleta nos ayuda a disminuir los gases generados por la combustión de gasolina, preferir productos de madera en lugar de materiales cuya fabricación conlleva una alta emisión de efecto invernadero.



VULNERABILIDAD: es la predisposición de las personas, las comunidades o cualquier sistema de verse afectado por los efectos del cambio climático. Hay territorios o poblaciones más vulnerables que otras, ¿sabías que ya existen en el mundo y en Chile migrantes climáticos? Son personas que han debido abandonar sus hogares por cambios repentinos o progresivos en su entorno debido a los efectos del cambio climático.



ADAPTACIÓN: es el ajuste de los sistemas naturales o humanos como respuesta a los cambios del clima o a sus efectos, que permite moderar o disminuir los impactos negativos o bien aprovechar las oportunidades o posibles beneficios. Una comunidad o un territorio, se puede adaptar de mejor o peor manera a los efectos del cambio climático, según las características propias del ecosistema.

¿QUÉ SON LOS SUMIDROS DE CARBONO Y POR QUÉ SON TAN IMPORTANTES?

El carbono que liberamos a la atmósfera en forma de CO₂ puede ser capturado naturalmente por los ecosistemas del planeta, siendo algunos, como los bosques templados y los océanos, los más eficientes. Esto se ha vuelto particularmente importante en los últimos años, en los que nuestras actividades han contribuido de forma significativa al aumento de la concentración de CO₂ en la atmósfera, y con ello, la magnitud de la emergencia climática.

Los sumideros de carbono son sistemas cuyos organismos son capaces de capturar el CO₂ de la atmósfera por largos períodos de tiempo, reduciendo su presencia en ella. Por ejemplo, las plantas que realizan fotosíntesis toman el CO₂ de la atmósfera y lo utilizan para “construir” sus órganos, como hojas, ramas y semillas. Estas partes vegetales se convierten posteriormente en la madera de árboles y arbustos o materia orgánica que se acumula año a año en el suelo, donde es consumida y almacenada por otros microorganismos como bacterias, pequeños animales o microalgas. De esta forma, la Reserva se convierte en un sistema natural con una gran capacidad para recapturar el CO₂ de la atmósfera y mantenerlo estable por mucho tiempo.

En los cuerpos de agua de la Reserva, como esteros, lagunas y ríos, es el fitoplancton el principal encargado de capturar el CO₂ y transformarlo en materia orgánica. En la tierra, son las plantas las que realizan gran parte de esta labor, acumulando el carbono en sus estructuras y devolviendo oxígeno a la atmósfera, siendo los bosques los que tienen la mayor capacidad de captura. Los suelos también funcionan como sumideros de carbono, especialmente en aquellos lugares que favorecen la degradación y estabilización de la materia orgánica sin grandes in-

tervenciones. En la zona central de nuestro país es el bosque mediterráneo, uno de los ecosistemas más intervenidos por la actividad humana, el que cumple este papel.

LA IMPORTANCIA DE CONSERVAR LOS SUMIDROS DE CARBONO

Los bosques nativos de la zona central de Chile, como el que existe en la Reserva de la Biosfera, son excelentes sumideros de carbono y tienen un rol regulador del carbono en la atmósfera. Las especies nativas de árboles suelen ser de crecimiento lento, por lo que almacenan una gran cantidad de carbono en sus troncos y ramas, además de producir cantidades importantes de hojarasca que incrementan la acumulación de carbono en el suelo.

Lamentablemente, son muchos los factores que amenazan a estos sumideros naturales de carbono en Chile central: primero, la urbanización, que implica el despeje de caminos y la degradación de suelos y ecosistemas de matorral y bosque; segundo, la tala indiscriminada y quema de bosques, matorrales o praderas para generar terrenos urbanos o agrícolas. Estas no sólo eliminan las especies vegetales de la Reserva sino que ¡vuelven a emitir los gases de efecto invernadero a la atmósfera!

Por esto es importante promover una gestión responsable de los ecosistemas naturales, crear conciencia acerca de su papel como sumideros de carbono y fomentar un turismo responsable, que minimice eventos como los incendios forestales en la Reserva de la biosfera, pues proteger los sumideros de carbono es un punto clave en la lucha contra el cambio climático.



ACCIONES PARA DISMINUIR LOS CONTAMINANTES

La zona central del país está siendo azotada por una megasequía desde hace 12 años, teniendo un efecto negativo sobre los diferentes ecosistemas que se encuentran dentro de la Reserva de la Biosfera La Campana-Peñuelas. Según cifras del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) las precipitaciones han disminuido desde 5 a 30 mm por década. En lugares donde llueve intensamente, el total acumulado se da en un periodo muy corto, generando consecuencias tales como inundaciones, aluviones, arrastre de material y remoción.

Los últimos años destacan como el periodo seco de mayor duración y extensión territorial desde mediados del siglo pasado. (Fuente MMA)

Los principales responsables del calentamiento global y el cambio climático son los gases de efecto invernadero (GEI) entre los cuales destaca el dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), y los hidrofluorocarbonos (HFC), entre otros.

Esta región representa el 13.2% de emisiones totales de GEI a nivel país. (Fuente MMA)

Para poder disminuir estos contaminantes necesitamos acciones a nivel planetario y crear conciencia ambiental entre las personas para que estén dispuestas a:

- Uso responsable de la energía eléctrica
- Uso racional del recurso hídrico
- Mayor uso de energías renovables
- Disminuir la quema de combustibles fósiles
- Reforestar áreas degradadas
- Disminuir la huella de carbono
- Prevenir los incendios forestales
- Disminuir los residuos sólidos domiciliarios (RSD)

Juan Leiva Parra
Guardaparques encargado
Técnico PNLC.

“PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO DEBEMOS PROMOVER LA DESCARBONIZACIÓN DE LA MATRIZ ENERGÉTICA”

Mauricio Rebolledo Sagredo, Director de Sostenibilidad de Isa InterChile

Mauricio Rebolledo Sagredo es Ingeniero Civil Industrial de la Universidad de Concepción y es Director de Sostenibilidad de Isa InterChile, líder en temas de sostenibilidad socioambiental y desarrollo de programas de educación ambiental.

■ ¿Cómo definiría el Cambio Climático?

De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, se define como “el cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”, diferenciando entre el cambio climático debido a actividades humanas a la variabilidad por causas naturales.

Es muy relevante comprender que desde 1950 el cambio climático se ha acelerado, debido a causas humanas, ya que es nuestro modo de vida el que ha incrementado la generación de gases de efecto invernadero (GEI), calentando la atmósfera, acidificando los océanos, disminuyendo la cantidad de hielo y de nieve, provocando desertificación, sequía y pérdida de la biodiversidad.

■ ¿Qué acciones se deberían tomar para enfrentar el cambio climático?

Es fundamental detener este proceso y los gobiernos se han comprometido, a través del Acuerdo de París, vigente desde 2016, cuyo objetivo es reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático manteniendo el aumento de la temperatura mundial debajo de los 2 °C, y proseguir los esfuerzos para limitar aún más el aumento de la temperatura a 1,5 °C a través de medidas de política pública. Una de las más importantes para Chile es la descarbonización de la matriz energética y eso implica cerrar centrales a carbón, habilitando el ingreso de las energías renovables (eólica y solar) que requieren el desarrollo de in-



Ingeniero Mauricio Rebolledo Sagredo

sarrollo socioeconómico y el mantenimiento de los valores culturales asociados. Así, las reservas de la biosfera son territorios de usos múltiples que permiten desarrollar enfoques multidisciplinares para comprender y gestionar cambios e interacciones de los sistemas sociales y ecológicos, incluidas la prevención de conflictos y la gestión de la biodiversidad.

El territorio de la Reserva de la Biosfera La Campana-Peñuelas, es un área de 238 mil há, en la que residen unas 200 mil personas distribuidas en 14 comunas, con dos áreas núcleos de conservación: Parque Nacional La Campana de 8 mil há. y la Reserva Nacional Peñuelas de 9 mil há., las otras 221 mil há. corresponden a las zonas de transición y amortiguación.

En todo este gran territorio, se deben promover prácticas sostenibles, en que se logre una gestión integrada de los recursos y que permita apoyar el cambio climático. La conservación de las áreas núcleo son relevantes por la biodiversidad que acogen y la capacidad de captura de CO₂ y para esto es clave reforzar la gobernanza de este gran territorio y promover la educación ambiental de toda el área.

■ ¿Cómo han contribuido a la educación ambiental?

Como empresa ISA InterChile, ha contribuido a la educación ambiental del territorio, a través de la publicación de 20 Cuadernillos Coleccionables en “El Observador”, y un libro sobre el valor de la biodiversidad que vive en este gran territorio, como un aporte concreto a promover una mayor conciencia ambiental, especialmente en los niños y jóvenes. Estamos muy satisfechos de la forma en que han sido tratados los temas en cada uno de los cuadernillos, porque se han explicado temas complejos de manera amigable poniendo el conocimiento al alcance de toda la comunidad.

fraestructura de transmisión, que permita el transporte de esas energías limpias producidas en la zona norte a los centros de consumo en todo el país. Para enfrentar las consecuencias del cambio climático debemos promover la descarbonización de la matriz energética.

■ ¿Cuál es su visión de las Reservas de la Biosfera?

Las reservas de la biosfera son definidas por Naciones Unidas como “sitios de apoyo a la ciencia al servicio de la sostenibilidad”, y no son áreas protegidas en el sentido tradicional del término, sino que tienen como objetivo el armonizar la conservación de la diversidad biológica, la búsqueda de un de-



“LOS EFECTOS MÁS PATENTES DEL CAMBIO CLIMÁTICO SE VEN EN LA DISPONIBILIDAD DE AGUA, QUE TIENE EFECTOS EN LA AGRICULTURA”

Duncan Christie, Doctor en ciencias forestales, Universidad Austral de Chile

El Dr. Duncan Christie participa de forma activa en la red de investigación del Instituto Interamericano para el estudio del Cambio Global (IAI), es académico de la Universidad Austral de Chile y miembro del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2. Sus líneas de investigación abarcan la dendroclimatología, la variabilidad de recursos hídricos a escalas multicentnales y la ecología del cambio global.

■ ¿Qué evidencias científicas existen del cambio climático?

Los cambios en el clima pueden quedar registrados en mediciones provenientes de estaciones meteorológicas y satélites, y también en *proxys* que son como archivos naturales que permiten una perspectiva de largo plazo, como serían los sedimentos de lagunas, los anillos de los árboles y los testigos de hielo. Para la Región de Valparaíso tenemos una de las estaciones más antiguas de Chile que ha estado registrando el clima desde mediados del siglo XIX. El registro de pluviometría muestra una disminución en la cantidad de lluvia durante los últimos 100 años. Por supuesto entre medio hay años en que llueve mucho y años de sequía intensa, pero la tendencia indica una disminución sostenida de lluvias, especialmente los últimos 10 años. También en la región hay excelentes registros de anillos de los árboles, como por ejemplo de Ciprés de Cordillera (*Austrocedrus chilensis*) con los que podemos observar la historia de los últimos 1.000 años de precipitaciones. En ese periodo no se observa una sequía continua tan severa como la que hemos tenido durante los últimos 10 años. A nivel global las muestras de testigos de hielo nos indican que dentro de los últimos 800 mil años jamás habíamos tenido los niveles de CO₂ que se observan hoy.

■ La megasequía de los últimos años en la zona central de Chile: ¿es un fenómeno natural o tiene relación con el cambio climático?

Esta pregunta la responden los “estudios de atribución del cambio climático”, que son trabajos hechos en base a modelación y que analizan las causas que hay por detrás de cam-

bios en el clima. Hoy sabemos que en el caso de la megasequía que vivimos en Chile central, se mezclan tanto causas de origen natural como también de origen antrópico. El aumento de gases efecto invernadero generan perturbaciones de gran escala en la dinámica de la atmósfera, lo que explica poco más de un tercio de la sequía que estamos observando. Es decir, si hipotéticamente los seres humanos no hubiésemos estado emitiendo gases de efecto invernadero durante los últimos 150 años, la sequía que vivimos en Chile central sería al menos un 30% o 40% más suave. Es decir, igual estaríamos pasando por un período de sequía pero no tan intenso como el que está ocurriendo.

■ ¿Cómo está afectando el cambio climático a los ecosistemas naturales y a las actividades económicas que se llevan a cabo en la Reserva de la Biosfera La Campana-Peñuelas?

En la Región de Valparaíso los efectos más patentes del cambio climático se ven en la disponibilidad de agua, lo que tiene efectos obvios en la agricultura. Por otro lado, cuando tenemos estos períodos persistentes de sequía ocurren ciertas reconfiguraciones de los ecosistemas. Las especies más susceptibles a la falta de agua como el canelo, la patagua, incluso el peumo y los quillayes comienzan a morir por falta de agua, y otras especies más tolerantes a la sequía pueden comenzar a ocupar su lugar. Entonces se pueden producir cambios en la estructura de los ecosistemas.

■ ¿Cuáles son algunas incógnitas de la ciencia en el problema del cambio climático?

Primero refinar la capacidad de los modelos que predicen los cambios en el clima, que es algo que está continuamente desarrollándose. Otra pregunta para Chile central, es saber cuáles son los puntos de no retorno para la distribución de ciertas especies, es decir, cuántos años de sequía como los que estamos



Dr. Duncan Christie

teniendo hoy en día, podrían causar definitivamente una mortalidad de las especies a escala regional. Para todas las especies de la región no se sabe bien hasta donde ellas realmente serán capaces de soportar. También necesitamos saber cuál es el balance hídrico de ciertas zonas, ojalá a escala de cuencas. Cuánta agua realmente estamos ocupando del total disponible y cuánta podríamos llegar a ocupar bajo distintos escenarios de de-

manda y disponibilidad.

■ ¿Qué tanto hemos avanzado en la lucha contra el cambio climático, tanto a nivel global como nacional? Los objetivos propuestos ¿crees que son suficientes?

Estos son temas de la “gobernanza del cambio climático”, uno esperaría que las cosas avancen más rápido de lo que realmente ve. En las reuniones internacionales con la COP (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) no hay acuerdos vinculantes a nivel global sino acuerdos voluntarios, por lo que no hay realmente avances con resultados concretos en cuanto a una organización de los estados a nivel global. Un ejemplo positivo de cómo los países se pueden poner de acuerdo e implementar medidas exitosas a nivel global, fue la firma del Protocolo de Montreal hace un par de décadas para eliminar las emisiones de gases CFC (Clorofluorocarbonados, que son los gases propulsores en los aerosoles) y de esta forma disminuir el agujero en la capa de ozono.

■ ¿Nuestras acciones comunitarias e individuales para mitigar el cambio climático son efectivas?

Sin duda, creo que las medidas a cualquier escala son de ayuda. Como sociedad tenemos mucho que decir desde nuestros hábitos de consumo. Con ellos se puede expresar de qué forma preferimos que se hagan las cosas y generar cambios. A todo nivel pueden haber cambios positivos y que vayan en aumento.



JUEGO: ¡JUNTOS ENFRENTAMOS EL CAMBIO CLIMÁTICO!

En la actividad del día de hoy te proponemos un pequeño juego para que puedas evaluar junto a tu familia o amigos en qué lugar te ubicas en la lucha contra los efectos del cambio climático dentro de la Reserva.

Si quieres cuantificar la huella de carbono de tu casa o trabajo, puedes utilizar la siguiente calculadora en línea para medirlo <https://calcula.mihuella.cl>

A continuación, te presentamos distintas actividades que realizadas de forma individual o comunitaria contribuyen a la protección de la reserva, la eficiencia hídrica y energética y a la reducción de emisión de gases de efecto invernadero.

Cada actividad tiene un puntaje asignado, así que revisa cuáles realizas, suma el puntaje y avanza en el tablero para conocer ¡qué tipo de protector de la Reserva eres tú!

Acción	Pje
Plantas especies nativas en tu jardín	3
Compostaje de tus residuos orgánicos	2
Participar en organizaciones ambientales o comunitarias	3
Utilizas formas de transporte sustentable, como bicicleta o transporte público	3
Tienes y usas una bolsa reutilizable	1
Compras productos de poco embalaje	2
Compartes tus conocimientos sobre la Reserva y el cambio climático	3
Disminuyes el consumo de carne y sus derivados	3
Compras productos locales	3
Cuidas el consumo de agua en el hogar	2
Ahorras energía en el hogar	1

¿Se te ocurren nuevas ideas?

Tus decisiones personales pueden afectar a los demás y al planeta. Podemos elaborar un compromiso con nosotros mismos y con tu grupo familiar o escolar para intentar desarrollar algunas de las soluciones planteadas. No subestimes el poder de tus ideas, "Cambia el mundo, cambiando tú mismo"



Esta publicación es un aporte de INTERCHILE S.A. a la educación ambiental y a la puesta en valor de la Reserva de la Biosfera La Campana-Peñuelas

Director General del proyecto:
Roberto Silva Bijit
Editores Periódísticos:
Roberto Silva Bivignat y
Claudio Espejo Bórquez
Diseño:
Pamela Pérez Rojas
Infografía:
Vicente Espinoza

Contenidos científicos:
Fabiola Orrego Márquez,
Doctora en Ciencias de la Agricultura,
PUC.
Javiera Díaz F.,
Ingeniero Agrónomo, Magister en
Recursos Naturales.

Dr. Juan Luis Celis, Profesor
Adjunto Escuela de Agronomía,
PUCV e investigador ANID/PIA/
ACT192027
En colaboración con **Corporación
Nacional Forestal (CONAF)** y **Defensores
del Bosque Chileno (Bosqueduca)**.

Circula con la edición del diario "El Observador", La Concepción 277, Quillota.
Fono: 332342202, oficinaquillota3@observador.cl