

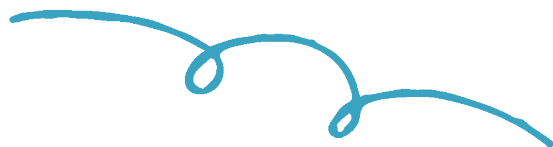
Introducción al



Cambio

climático

Estrategias
de Mitigación
y Adaptación



Concurso
Escuelas
Sustentables
SEGUNDA EDICIÓN

Introducción	1
¿Por qué hablar de cambio climático hoy?	2
Diferencia entre clima y tiempo	2
¿Qué es el cambio climático?	2
¿Qué es el calentamiento global?	3
Cambio climático vs. contaminación	4
Evidencias científicas del cambio climático	4
Agenda global y marcos de acción	6
Agenda 2030 y ODS relacionados con el clima	6
Acuerdo de París, COPs y NDCs	7
Camino a la COP30 en Brasil	8
Impactos del cambio climático	9
Impactos ambientales, sociales y económicos en el mundo	9
Impacto a nivel nacional	10
Realidad en Córdoba: sequías, incendios, presión hídrica y degradación de suelos	11
¿Quiénes son los emisores? Inventarios de gases de efecto invernadero (GEI)	13
Panorama global: sectores emisores y sus porcentajes	13
Situación en Argentina: principales fuentes de emisiones	14
Córdoba: inventario provincial y particularidades productivas	15
Estrategias frente al cambio climático: mitigación y adaptación	17
Mitigación: definición y ejemplos	17
Adaptación: definición y ejemplos	19
Diferencias entre ambos enfoques y cómo se complementan	20
Estrategias y compromisos en Argentina y Córdoba	21
Políticas nacionales de acción climática	21
Estrategias provinciales	22
Metas de reducción de emisiones y de resiliencia	23
El rol de la educación y las comunidades	24
¿Por qué tomar acción desde las escuelas?	24
La importancia de formar ciudadanía climática	24



Introducción

El **Concurso Escuelas Sustentables** busca que estudiantes y docentes de toda la provincia de Córdoba se conviertan en protagonistas de la acción climática, creando proyectos que respondan a los desafíos ambientales de sus comunidades. Para acompañar ese proceso, hemos preparado una serie de materiales que ofrecen contenidos claros, actualizados y adaptados al contexto local, pensados para servir de apoyo en el aula y en el diseño de los proyectos.

El siguiente material corresponde al **Bloque 1: Introducción al cambio climático y estrategias de mitigación y adaptación**. Aquí se presentan los conceptos fundamentales para comprender qué es el cambio climático, cómo se diferencia de otros problemas ambientales, cuáles son sus principales causas y de qué manera impacta a nivel global, nacional y en la provincia de Córdoba. Además, se explican las estrategias de mitigación y adaptación que los países, las provincias y las comunidades están impulsando, y se destaca el rol de la educación como motor de cambio.

El Bloque 1 es el punto de partida de un recorrido más amplio. El **Bloque 2** permitirá profundizar en temáticas específicas —energía, agua, suelo, biodiversidad y economía circular— y el **Bloque 3** brindará herramientas prácticas para formular y presentar proyectos de impacto. De esta manera, cada escuela podrá avanzar paso a paso: primero comprendiendo el problema, luego eligiendo un eje de acción, y finalmente transformando el conocimiento en propuestas concretas para su comunidad.

Con este material, buscamos que los docentes y estudiantes cuenten con una guía académica y práctica que les ayude a motivar a sus estudiantes, conectar los contenidos con la realidad cotidiana y construir proyectos que no solo formen parte del concurso, sino que también dejen una huella positiva en el entorno escolar y comunitario.



¿Por qué hablar de cambio climático hoy?

El cambio climático es uno de los principales desafíos globales de nuestro tiempo porque afecta de manera transversal a los sistemas naturales, sociales y económicos a nivel planetario. Hablar de este tema hoy no es una cuestión de tendencia, sino de necesidad. Las transformaciones que se observan en el clima mundial tienen impactos directos sobre la disponibilidad de agua, la producción de alimentos, la salud pública, la infraestructura, la biodiversidad y la economía. Comprender qué significa y cómo se manifiesta el cambio climático es el primer paso para poder diseñar estrategias que permitan afrontarlo desde distintos niveles: internacional, nacional, local y también educativo.

Diferencia entre clima y tiempo

Antes de adentrarse en los conceptos centrales, es importante aclarar la diferencia entre “clima” y “tiempo”, ya que suelen confundirse en el lenguaje cotidiano. El **tiempo** meteorológico se refiere a las condiciones momentáneas de la atmósfera en un lugar determinado: temperatura, precipitaciones, humedad, vientos y otros factores que pueden cambiar en cuestión de horas o días. En cambio, el **clima** hace referencia a fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en una región del planeta en el largo plazo (el período mínimo para caracterizar el estado medio es de 30 años, según lo establece la Organización Meteorológica Mundial).

Esta distinción es fundamental porque el cambio climático no se trata de un día caluroso o de una tormenta intensa, sino de modificaciones de largo plazo en esos promedios y patrones. Por ejemplo, que un invierno sea más frío de lo habitual no significa que exista o no un cambio climático; lo que interesa es cómo las temperaturas promedio, las precipitaciones y los eventos extremos se comportan en escalas de décadas.

¿Qué es el cambio climático?

El **cambio climático** se entiende como una variación significativa y persistente en los patrones del clima global o regional, atribuible en gran medida a la actividad humana. Aunque el clima de la Tierra siempre ha tenido cambios naturales, como los períodos glaciares e interglaciares, desde la Revolución Industrial el ritmo y la magnitud de las modificaciones observadas no pueden explicarse únicamente por causas naturales.

La quema de combustibles fósiles, la deforestación, la expansión de la frontera agrícola, la ganadería intensiva y los patrones de consumo actuales han incrementado la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera. Estos gases, como el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O), atrapan el calor y refuerzan el efecto invernadero natural de la Tierra. El resultado es un aumento sostenido de la temperatura promedio global y una alteración de los sistemas climáticos en todo el planeta.

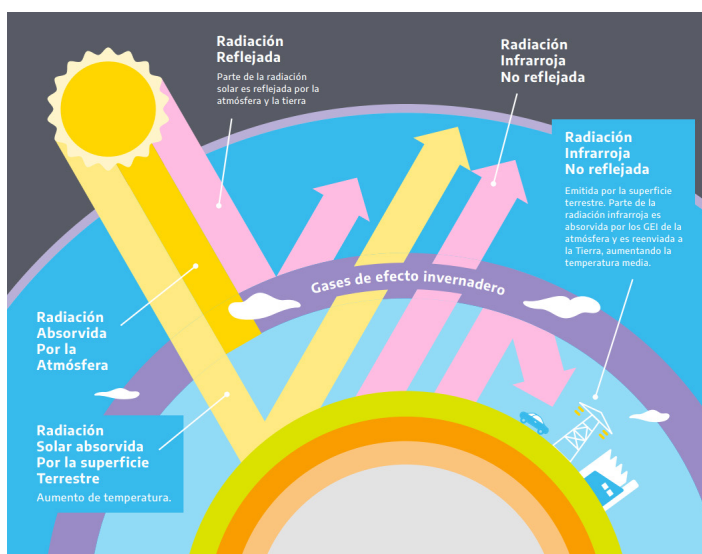
El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), organismo científico de referencia a nivel mundial, confirma que el cambio climático es incuestionable y que las actividades humanas son la causa principal del calentamiento observado desde mediados del siglo XX. Esto implica que no se trata de una variación natural más, sino de un fenómeno inducido y acelerado por la acción humana.



¿Qué es el calentamiento global?

El **calentamiento global** es uno de los componentes centrales del cambio climático y hace referencia al aumento sostenido de la temperatura promedio de la superficie terrestre. Este fenómeno está directamente vinculado con el incremento de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera. En otras palabras, el calentamiento global es la manifestación física más evidente de un proceso más amplio y complejo: el cambio climático.

Mientras que el calentamiento global se centra específicamente en el aumento de la temperatura media, el cambio climático incluye también otras alteraciones como variaciones en los regímenes de lluvias, mayor frecuencia e intensidad de fenómenos extremos (huracanes, olas de calor, sequías prolongadas, inundaciones), derretimiento de glaciares y alteraciones en los ecosistemas. De este modo, el calentamiento global es un síntoma del problema mayor que constituye el cambio climático.



Fuente: Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República Argentina. (2022).

El efecto invernadero retiene parte del calor en la atmósfera y eleva la temperatura del planeta.

Cambio climático vs. contaminación

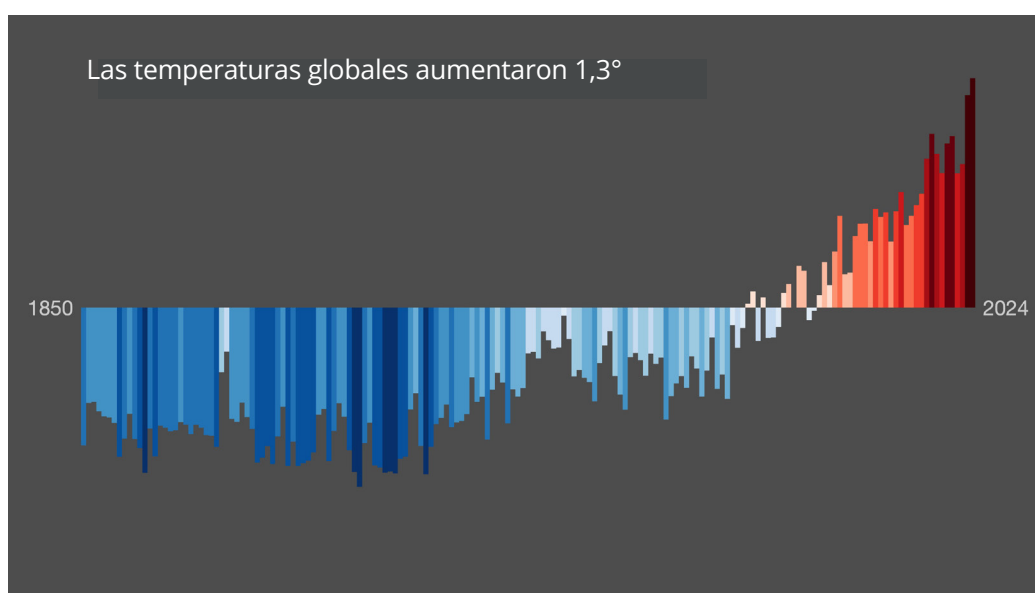
En el uso cotidiano, muchas veces se confunde el cambio climático con la idea de “contaminación” en general. Si bien ambos conceptos están relacionados, no significan lo mismo. La contaminación puede referirse a la presencia de sustancias nocivas en el aire, el agua o el suelo, como plásticos, metales pesados, pesticidas o partículas en suspensión. El cambio climático, en cambio, se relaciona específicamente con la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera que alteran el balance energético del planeta.

Es importante subrayar que no toda forma de contaminación contribuye directamente al cambio climático, aunque algunas sí lo hacen. Por ejemplo, las emisiones de dióxido de carbono y metano son contaminantes atmosféricos que también son gases de efecto invernadero. Sin embargo, otras formas de contaminación, como el vertido de plásticos en los océanos, no inciden directamente en el clima, aunque sí generan problemas ambientales graves. Aclarar esta diferencia ayuda a comprender que, aunque la lucha contra la contaminación es necesaria y también un desafío urgente, las estrategias para mitigar el cambio climático requieren un enfoque específico sobre las emisiones de GEI.

Evidencias científicas del cambio climático

La existencia del cambio climático no se basa en percepciones aisladas, sino en evidencias científicas acumuladas a lo largo de décadas de investigación. Existen múltiples indicadores que muestran cómo el planeta está cambiando a un ritmo acelerado.

Uno de los más claros es el **aumento de la temperatura promedio global**. Según los registros históricos, la temperatura media de la Tierra ha aumentado más de 1,1 °C desde fines del siglo XIX, y las últimas décadas han sido consistentemente las más cálidas de las que se tiene registro. Este incremento puede parecer pequeño, pero a escala planetaria representa una transformación significativa capaz de alterar equilibrios naturales.



El **retroceso de glaciares** y el derretimiento de las capas de hielo en Groenlandia y la Antártida también son pruebas visibles del calentamiento global. Estos procesos contribuyen al aumento del nivel del mar y ponen en riesgo a millones de personas que viven en zonas costeras. Asimismo, la pérdida de glaciares en la cordillera de los Andes afecta de manera directa a la disponibilidad de agua en regiones que dependen de estos recursos para consumo humano, riego y generación hidroeléctrica.



A estos indicadores se suman otros como la acidificación de los océanos, la disminución de la extensión del hielo marino en el Ártico y la mayor frecuencia de olas de calor e incendios forestales. Todos estos elementos conforman un cuadro coherente que muestra que el clima del planeta está cambiando de manera rápida y con impactos generalizados.

* Agenda global y marcos de acción

El cambio climático es un problema que trasciende fronteras y que, por lo tanto, requiere respuestas coordinadas a nivel internacional. Desde hace varias décadas, los países han creado marcos de acción compartidos para orientar políticas y compromisos. Estos acuerdos permiten que los Estados establezcan objetivos comunes, midan sus avances y coordinen esfuerzos para reducir emisiones y adaptarse a los efectos del cambio climático.

Agenda 2030 y ODS relacionados con el clima

En 2015, todos los países miembros de Naciones Unidas aprobaron la **Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible**, un plan de acción global que busca erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar el bienestar de las personas para 2030. La agenda se organiza en torno a 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que incluyen metas específicas en distintas áreas sociales, económicas y ambientales.



El cambio climático está presente de manera explícita en el **ODS 13: Acción por el clima**, que llama a tomar medidas urgentes para combatir sus efectos y fortalecer la resiliencia de los países. Sin embargo, la problemática climática también se vincula con otros objetivos, como el **ODS 7: Energía asequible y no contaminante**, el **ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles** y el **ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres**. Esto muestra que el clima no es un tema aislado, sino que atraviesa distintas dimensiones del desarrollo humano y ambiental.

Para las escuelas secundarias, este enfoque resulta especialmente relevante, ya que permite trabajar el cambio climático de manera transversal con diversas materias: ciencias naturales, geografía, historia e incluso economía y ciudadanía. Los ODS constituyen un marco pedagógico y práctico para conectar la acción local con desafíos globales.

Acuerdo de París, COPs y NDCs

El principal tratado internacional sobre cambio climático es el **Acuerdo de París**, adoptado en 2015 durante la 21ª Conferencia de las Partes (COP21) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). El Acuerdo establece un compromiso mundial para limitar el aumento de la temperatura media del planeta a menos de 2 °C respecto de los niveles preindustriales, con el esfuerzo adicional de no superar los 1,5 °C.



United Nations

Framework Convention on
Climate Change

Una característica clave del Acuerdo de París es que los compromisos de cada país son flexibles y voluntarios en su formulación, pero obligatorios en su presentación y revisión. Cada Estado debe elaborar sus **Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDCs, por sus siglas en inglés)**, que son planes en los que detallan cuánto piensan reducir sus emisiones y qué medidas de adaptación implementarán. Estos compromisos deben actualizarse cada cinco años, con el objetivo de aumentar progresivamente la ambición climática.

Las **COPs** (Conferencias de las Partes) son las reuniones anuales donde los países revisan los avances, negocian nuevas metas y acuerdan mecanismos para implementar lo pactado. En estos espacios también participan organizaciones internacionales, empresas, universidades y organizaciones de la sociedad civil, lo que los convierte en foros de discusión muy amplios.

En el caso de Argentina, las NDCs incluyen metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la implementación de políticas para fomentar energías renovables, mejorar la eficiencia energética, promover la economía circular y fortalecer la adaptación en sectores vulnerables como la agricultura y la gestión del agua. Estos compromisos son evaluados periódicamente en el marco de las COPs.

Camino a la COP30 en Brasil

El próximo gran hito de la agenda internacional será la COP30, que se celebrará en 2025 en Belém do Pará, Brasil. Esta conferencia será especialmente relevante porque marcará el plazo en que los países deberán presentar una nueva ronda de NDCs, más ambiciosas que las anteriores, en línea con el objetivo de mantener el aumento de la temperatura dentro de 1,5 °C.

La elección de Brasil como sede no es casual. El país alberga la Amazonia, uno de los ecosistemas más importantes del planeta por su biodiversidad y su papel en la regulación climática. La COP30 pondrá en el centro del debate temas como la protección de los bosques, la transición energética en América Latina y el financiamiento internacional para que los países en desarrollo puedan implementar acciones climáticas de manera efectiva.



Para Argentina y, en particular, para la provincia de Córdoba, este encuentro representa una oportunidad para visibilizar los esfuerzos locales y regionales en materia de acción climática. También será un espacio donde se debatirá cómo los países del Sur Global pueden acceder a más recursos financieros y tecnológicos para llevar adelante proyectos de mitigación y adaptación.

* Impactos del cambio climático

El cambio climático no es una amenaza abstracta ni lejana. Sus efectos ya se manifiestan en diferentes regiones del mundo y se expresan en cambios ambientales, sociales y económicos. La evidencia científica y empírica muestra que se trata de un fenómeno global con impactos desiguales, ya que las comunidades y países con menos recursos suelen ser los más afectados, a pesar de ser los que menos contribuyeron a la generación del problema.

Impactos ambientales, sociales y económicos en el mundo

En el plano ambiental, el cambio climático se traduce en transformaciones que alteran los equilibrios naturales. Una de las más notorias es la pérdida de biodiversidad. Muchos ecosistemas no logran adaptarse con la velocidad necesaria a las nuevas condiciones de temperatura y precipitación. Esto provoca desplazamiento de especies, cambios en los ciclos biológicos y, en algunos casos, extinción de especies. Los arrecifes de coral, por ejemplo, están desapareciendo en gran parte debido al aumento de la temperatura del mar y su acidificación, afectando a millones de personas que dependen de ellos para la pesca y el turismo.

En paralelo, los glaciares y las capas de hielo se derriten a un ritmo acelerado, contribuyendo al aumento del nivel del mar. Este fenómeno amenaza a las ciudades costeras y a pequeños Estados insulares, donde ya se registran casos de desplazamiento de comunidades enteras. La reducción de reservas de agua dulce en regiones que dependen de glaciares constituye otro efecto crítico, ya que compromete el abastecimiento para consumo humano y riego agrícola.



Los impactos sociales son igualmente significativos. La salud de las personas se ve afectada por olas de calor más intensas y frecuentes, que aumentan la mortalidad en poblaciones vulnerables, como ancianos y niños. La expansión de enfermedades transmitidas por vectores, como el dengue, también está relacionada con el cambio climático, ya que los mosquitos encuentran nuevas condiciones para proliferar en zonas donde antes no sobrevivían.

En el terreno económico, los costos de los desastres climáticos son cada vez mayores. Sequías, tormentas e inundaciones destruyen cosechas, dañan infraestructura y afectan cadenas de suministro. Según estimaciones internacionales, las pérdidas económicas

asociadas a fenómenos climáticos extremos ascienden a cientos de miles de millones de dólares por año. El sector agrícola es uno de los más vulnerables, dado que depende directamente de las condiciones climáticas, pero también se ven afectados sectores como el turismo, la pesca y la generación de energía.

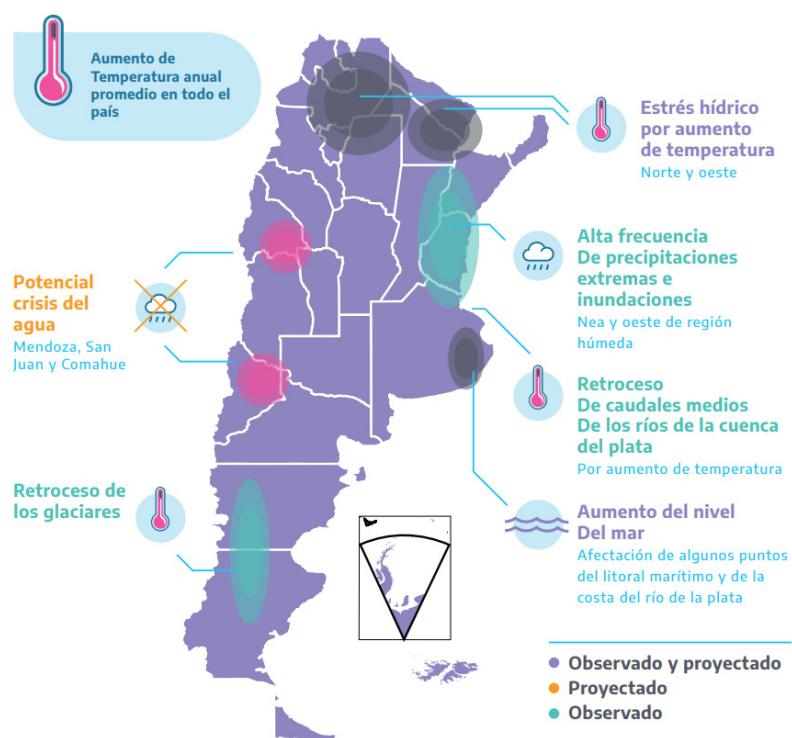
Impacto a nivel nacional

Argentina no está exenta de estos efectos. El país enfrenta fenómenos extremos que se intensifican con el cambio climático y que afectan tanto a la economía como a la vida cotidiana de la población. Las sequías prolongadas constituyen uno de los principales riesgos, en particular para la región pampeana, donde se concentra gran parte de la producción agrícola. En los últimos años, se han registrado pérdidas millonarias en las cosechas de soja, maíz y trigo debido a la falta de lluvias, lo que repercute en la economía nacional y en el empleo rural.

El exceso de precipitaciones en cortos períodos también es un problema recurrente, generando inundaciones en provincias como Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires. Estas inundaciones no solo destruyen viviendas e infraestructura, sino que además afectan el acceso a la educación y la salud en comunidades enteras.

El país también enfrenta un aumento en la frecuencia e intensidad de olas de calor, especialmente en áreas urbanas densamente pobladas como el Área Metropolitana de Buenos Aires y la Ciudad de Córdoba. Estos eventos agravan problemas de salud y ponen en tensión la infraestructura energética por el incremento del consumo de electricidad destinado a refrigeración.

Impactos del cambio climático en Argentina: aumento de temperatura, retroceso de glaciares, crisis hídrica y mayor frecuencia de eventos extremos



Fuente: Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República Argentina. (2022).

En la zona cordillerana, el retroceso de glaciares es un fenómeno preocupante, ya que afecta las fuentes de agua para el abastecimiento humano, la producción agrícola y la generación hidroeléctrica. Además, el retroceso glaciar amenaza la estabilidad de ecosistemas únicos y de comunidades que dependen de ellos.

Realidad en Córdoba: sequías, incendios, presión hídrica y degradación de suelos

En el caso particular de la provincia de Córdoba, los impactos del cambio climático se expresan de manera clara en cuatro problemáticas centrales: las sequías, los incendios forestales, la presión sobre los recursos hídricos y la degradación de suelos.

Las **sequías** son cada vez más prolongadas e intensas. Córdoba se ubica en una zona de transición climática, lo que la hace especialmente vulnerable a variaciones en los regímenes de lluvias. Esta situación afecta directamente a la producción agropecuaria, base de la economía provincial, y también al abastecimiento de agua para las ciudades y pueblos. En años secos, se registran disminuciones importantes en los caudales de los ríos y en los niveles de los embalses que abastecen a la población.

Los **incendios forestales** son otro fenómeno recurrente que se ve potenciado por las altas temperaturas, la baja humedad y la acumulación de material combustible en el monte nativo. Córdoba es una de las provincias con mayor frecuencia de incendios en Argentina, y estos eventos no solo destruyen miles de hectáreas de bosque cada año, sino que también ponen en riesgo vidas humanas y animales, viviendas y actividades económicas. La pérdida de cobertura vegetal a su vez agrava la erosión del suelo y disminuye la capacidad de los ecosistemas de retener agua, generando un impacto creciente.



La **presión hídrica**, que significa que el agua empieza a ser insuficiente o difícil de usar para todas las necesidades que tenemos, constituye un problema estructural. La combinación de sequías, sobreexplotación de acuíferos y contaminación de fuentes superficiales y subterráneas genera un escenario complejo para garantizar el acceso al agua. A esto se suman los conflictos entre distintos usos: consumo humano, riego agrícola, generación energética e industria. La gestión eficiente del recurso se vuelve cada vez más desafiante en un contexto de cambio climático.





Por otra parte, la **degradación de suelos** es una de las consecuencias menos visibles, pero de gran impacto. La expansión agrícola, la deforestación y las prácticas productivas inadecuadas han reducido la capacidad de los suelos para sostener la biodiversidad y retener nutrientes. El cambio climático agrava esta situación al aumentar la erosión, reducir la materia orgánica y alterar los ciclos de humedad. Esto compromete no solo la productividad futura, sino también la estabilidad de los ecosistemas.

En conjunto, estos impactos locales reflejan cómo el cambio climático atraviesa múltiples dimensiones de la vida en Córdoba. La provincia enfrenta desafíos que requieren respuestas integradas, en las que la educación y la concientización de la sociedad ocupan un papel central.



¿Quiénes son los emisores? Inventarios de gases de efecto invernadero (GEI)

Para entender las causas del cambio climático, necesitamos saber quiénes emiten más y de qué manera lo hacen. Los gases que más calientan la Tierra se llaman gases de efecto invernadero (como el dióxido de carbono).

Para medirlos se hacen inventarios de emisiones, que son como listas o registros que muestran cuánto contamina cada sector (por ejemplo, el transporte, las fábricas, la agricultura o la producción de energía).

Gracias a estas listas, los gobiernos y empresas pueden darse cuenta qué actividades dañan más el planeta y así decidir dónde deben hacer cambios o tomar medidas para reducir la contaminación.

Panorama global: sectores emisores y sus porcentajes

A nivel mundial, los inventarios muestran que la mayor parte de las emisiones provienen del uso de la energía. Según los datos más recientes del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), alrededor de tres cuartas partes de las emisiones globales están asociadas a este sector. La generación de electricidad y calor a partir de combustibles fósiles representa por sí sola una de las fuentes principales, seguida por el transporte terrestre, marítimo y aéreo. Estas actividades dependen en gran medida de petróleo, carbón y gas natural, que al quemarse liberan dióxido de carbono y óxidos nitrosos.

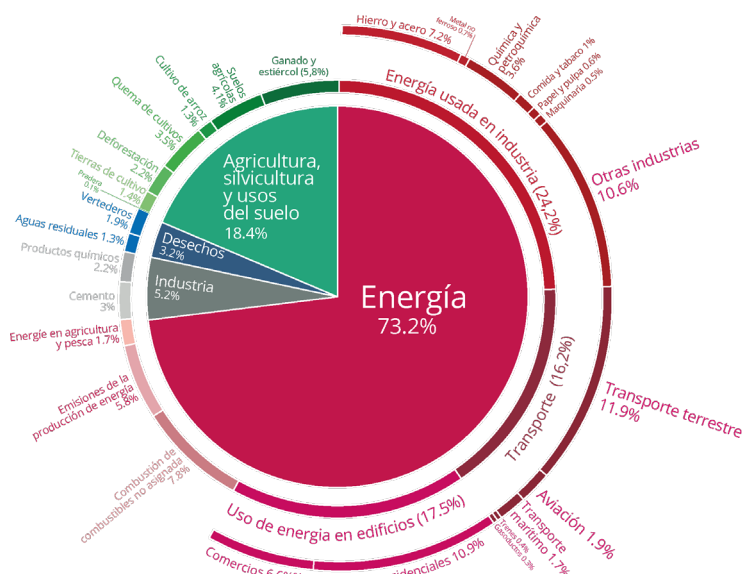
Otro sector de gran importancia es la agricultura, la ganadería y el uso del suelo. En conjunto, representan aproximadamente una quinta parte de las emisiones globales. Aquí se incluyen fuentes como el metano emitido por el ganado, el uso de fertilizantes nitrogenados que generan óxido nitroso, y la deforestación que reduce la capacidad de los ecosistemas de capturar carbono. En muchos países en desarrollo, este sector llega a superar al energético en términos relativos, lo que muestra la diversidad de realidades en el mapa global de emisiones.

La industria manufacturera y la construcción también aportan un porcentaje significativo, principalmente por el consumo energético, pero además por procesos industriales específicos, como la producción de cemento, acero y productos químicos. Finalmente, el sector de residuos contribuye con emisiones de metano provenientes de la descomposición de materia orgánica en rellenos sanitarios y de aguas residuales.

Este panorama global permite entender que el cambio climático no es causado por una sola actividad, sino por un conjunto de sectores interconectados que sostienen el funcionamiento de la economía y de la vida cotidiana.

Emisiones globales de gases de efecto invernadero por sector

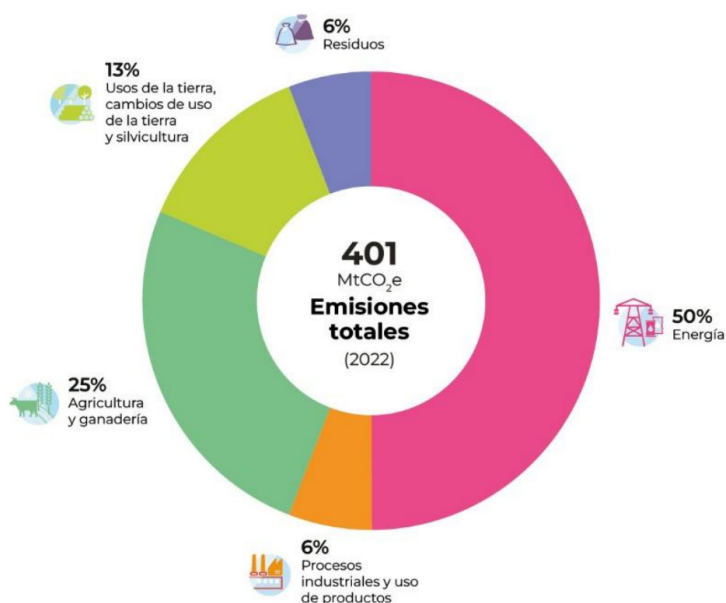
Esto muestra el año 2016: las emisiones globales de gases de efecto invernadero fueron de 49,4 mil billones de toneladas de CO₂eq



Fuente: Our World in Data

Situación en Argentina: principales fuentes de emisiones

Distribución sectorial de las emisiones de GEI año 2022



Fuente: Primer Informe Bienal de Transparencia de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

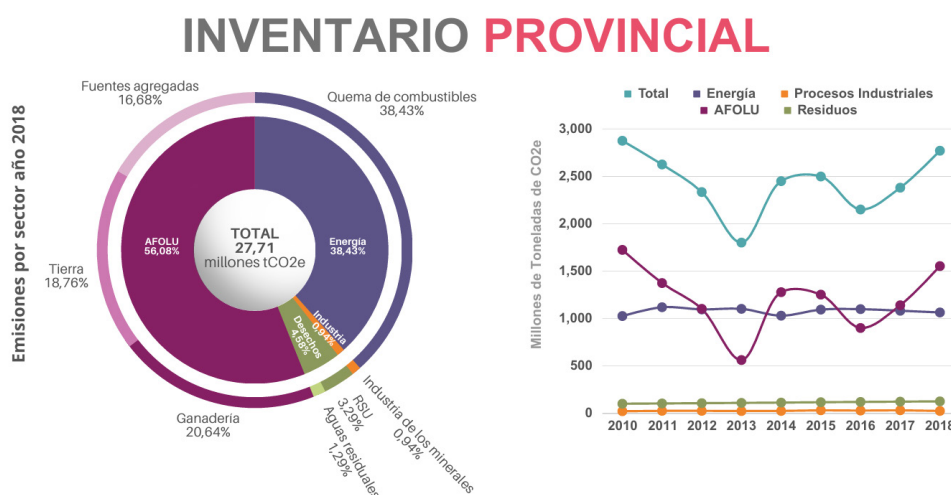
En el caso de Argentina, los inventarios de gases de efecto invernadero muestran una distribución distinta a la tendencia global, lo que refleja el perfil productivo del país. Según el último Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, la mayor proporción de emisiones proviene del sector energético, con cerca del 50% de las emisiones nacionales. En este caso, las principales fuentes son la generación de electricidad a partir de combustibles fósiles y el transporte, especialmente el automotor, que depende casi exclusivamente de combustibles líquidos derivados del petróleo. La expansión del parque automotor y la concentración de población en áreas urbanas incrementan el peso relativo de este sector.

El sector de agricultura y ganadería ocupa el segundo lugar en importancia, con alrededor de un 25 % del total de emisiones, principalmente por la ganadería bovina y el uso de fertilizantes en la agricultura extensiva. El metano y el óxido nitroso son los gases más relevantes en este rubro. Si sumamos a este, el uso de tierra, cambio de uso de suelos y silvicultura, combinados aportarían un 38% de las emisiones globales de GEI.

La industria representa aproximadamente un 6% de las emisiones, destacándose la producción de cemento y siderurgia, mientras que el sector de residuos aporta en torno a un 5 a 7 %. En este último caso, el metano generado en rellenos sanitarios es el principal responsable, aunque también existen aportes por la gestión de aguas residuales.

Argentina, a diferencia de otros países industrializados, no tiene un perfil energético basado en el carbón, lo que reduce la intensidad de sus emisiones en comparación con naciones que aún dependen fuertemente de este recurso. Sin embargo, la relevancia de la ganadería y de la agricultura extensiva convierte al país en un emisor destacado en lo que respecta a metano y óxido nitroso.

Córdoba: inventario provincial y particularidades productivas



A nivel provincial, Córdoba elaboró su inventario de gases de efecto invernadero correspondiente al año 2018, con el objetivo de contar con información propia para diseñar políticas de acción climática ajustadas a su realidad productiva y territorial. Los resultados muestran que la provincia emitió un total de 27,71 millones de toneladas de CO₂ equivalente y que, al igual que a nivel nacional, la estructura de emisiones refleja el peso de las actividades agropecuarias y energéticas.

El sector AFOLU (agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra) concentra el 56 % de las emisiones provinciales, lo que lo convierte en la principal fuente. Dentro de este sector, la ganadería bovina explica gran parte del metano liberado a la atmósfera, mientras que el uso intensivo de fertilizantes en cultivos extensivos como soja, maíz y trigo genera óxido nitroso, un gas con alto poder de calentamiento. También influyen las emisiones vinculadas a la transformación del uso del suelo, asociadas a la deforestación histórica y a la expansión de la frontera agrícola, así como las pérdidas de carbono derivadas de prácticas de manejo poco sostenibles.

El sector energético ocupa el segundo lugar con el 38% de las emisiones, principalmente por la quema de combustibles fósiles en el transporte y en la generación de electricidad. Córdoba presenta una fuerte dependencia del transporte automotor, concentrado en las principales ciudades, lo que genera una proporción significativa de dióxido de carbono. Si bien existen avances en proyectos de energías renovables, el peso de los combustibles fósiles sigue siendo dominante.

Los procesos industriales aportan menos del 1% de las emisiones totales, pero no dejan de ser relevantes en sectores específicos como la producción de cemento, minerales y otros productos que requieren insumos energéticos intensivos. En tanto, el sector de residuos representa alrededor del 5%, con emisiones de metano provenientes de la disposición final de residuos sólidos urbanos y de aguas residuales, especialmente en ciudades como Córdoba capital y Río Cuarto, donde la gestión de residuos constituye un desafío creciente.

Lo particular del caso cordobés es la combinación de un perfil fuertemente agropecuario, que explica la mayoría de las emisiones, con un peso significativo del consumo energético urbano e industrial. Esto plantea una doble agenda: por un lado, impulsar prácticas agrícolas y ganaderas más sostenibles, restauración de suelos y recuperación de bosque nativo; y por otro, avanzar en la transición energética, la eficiencia en el transporte y la gestión sostenible de residuos. Esta doble dimensión refleja los desafíos de una provincia que es a la vez motor agroproductivo y polo urbano-industrial de Argentina.

* Estrategias frente al cambio climático: mitigación y adaptación

La respuesta frente al cambio climático requiere de un conjunto de acciones que pueden dividirse en dos grandes enfoques: la mitigación y la adaptación. Ambos son complementarios y necesarios, ya que apuntan a abordar tanto las causas como las consecuencias del problema. Mientras la mitigación busca reducir o evitar las emisiones de gases de efecto invernadero, la adaptación se concentra en ajustar los sistemas humanos y naturales para afrontar los impactos que ya se están produciendo o que son inevitables en el futuro.

Mitigación: definición y ejemplos

La mitigación se entiende como el conjunto de acciones destinadas a disminuir la magnitud del cambio climático. Esto implica reducir las emisiones de gases de efecto invernadero o aumentar la capacidad de los ecosistemas para absorberlos. A nivel global, la mitigación es esencial para evitar que la temperatura promedio del planeta supere los límites establecidos por el Acuerdo de París, ya que un aumento superior a 2 °C tendría consecuencias irreversibles sobre el clima y la vida en la Tierra.

Un ejemplo central de mitigación es el impulso de las energías renovables. La generación de electricidad a partir de fuentes solares, eólicas o hidráulicas evita la quema de combustibles fósiles y, por lo tanto, reduce las emisiones de dióxido de carbono. En Argentina, la expansión de parques solares y eólicos en provincias como San Juan, La Rioja y Buenos Aires refleja un avance en este sentido, al diversificar la matriz energética y reducir la dependencia de gas y petróleo.

Planta de biogás:
instalación que
transforma
residuos orgánicos
en energía
renovable.



La eficiencia energética es otro pilar de la mitigación. Se trata de mejorar los procesos de consumo y producción para utilizar menos energía en la realización de las mismas actividades. Ejemplos concretos son el cuidado del consumo de energía, desenchufando equipos que no utilizamos o apagando luces mientras no nos encontramos en las habitaciones, reemplazo de luminarias tradicionales por tecnología LED, el diseño

de edificios con mejor aislación térmica para reducir el uso de calefacción y aire acondicionado, o la modernización de maquinarias industriales. Estas medidas no solo disminuyen emisiones, sino que también generan ahorros económicos.

Plantar árboles y recuperar los bosques es muy importante, porque los árboles absorben dióxido de carbono del aire y lo guardan. De esta forma ayudan a limpiar la atmósfera y a reducir el cambio climático. Los árboles absorben dióxido de carbono durante su crecimiento, reduciendo la concentración de este gas en la atmósfera. Córdoba, por ejemplo, enfrenta el desafío de recuperar áreas de bosque nativo degradado por incendios y deforestación, lo que convierte la reforestación en una herramienta de mitigación con beneficios adicionales para la biodiversidad y la regulación hídrica.

La economía circular también se incluye entre las estrategias de mitigación. Este enfoque busca transformar los modelos de producción y consumo lineales —basados en extraer, producir, usar y desechar— hacia sistemas donde los materiales se reutilizan, reciclan o revalorizan. Reducir la generación de residuos, alargar la vida útil de los productos y aprovechar los subproductos industriales permite disminuir la presión sobre los recursos naturales y las emisiones derivadas de su extracción y disposición final.



Parques Solares de Laguna Larga y General Roca de la provincia de Córdoba



Adaptación: definición y ejemplos

La adaptación, a diferencia de la mitigación, parte de reconocer que muchos de los efectos del cambio climático ya son una realidad y que incluso si se lograra reducir significativamente las emisiones, algunos impactos continuarán produciéndose debido a la inercia del sistema climático. Adaptarse significa, entonces, realizar ajustes en los sistemas humanos y naturales para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia frente a estos impactos.



Un ejemplo concreto es la agricultura resiliente. En un país como Argentina, donde la producción agrícola es central para la economía, resulta indispensable implementar prácticas que permitan enfrentar las sequías prolongadas o las lluvias intensas. Esto incluye el uso de variedades de cultivos más resistentes a la falta de agua, la rotación de cultivos para preservar la fertilidad del suelo y la aplicación de técnicas de siembra directa que reducen la erosión. Estas medidas permiten mantener la productividad y al mismo tiempo proteger los recursos naturales.

La gestión del agua es otro ámbito prioritario de adaptación. Frente a la reducción de caudales en ríos y embalses, se requieren planes que garanticen el acceso equitativo y sostenible al recurso. Esto implica mejorar las infraestructuras de almacenamiento, evitar pérdidas en los sistemas de distribución y promover el uso racional del agua en los hogares y en la agricultura. En Córdoba, donde las sequías y la presión hídrica son cada vez más frecuentes, la adaptación en este sector resulta especialmente urgente.

La infraestructura preparada para eventos extremos también forma parte de las estrategias de adaptación. Ciudades que enfrentan olas de calor necesitan espacios verdes y arbolado urbano que ayuden a regular la temperatura. Regiones expuestas a inundaciones deben planificar obras de drenaje, defensas costeras y sistemas de alerta temprana. Además, la adaptación no se limita a lo físico: también incluye el fortalecimiento de capacidades sociales, como la educación y la organización comunitaria, que permiten a las personas reaccionar de manera más eficaz ante emergencias.

Diferencias entre ambos enfoques y cómo se complementan

Si bien mitigación y adaptación son conceptos distintos, no deben pensarse como alternativas excluyentes. La mitigación actúa sobre las causas del cambio climático, buscando reducir las emisiones y estabilizar el sistema climático a largo plazo. La adaptación, en cambio, responde a los efectos ya presentes o ineludibles, ayudando a que las sociedades y ecosistemas se ajusten a una nueva realidad climática.

La principal diferencia radica en la temporalidad y el foco. La mitigación suele tener resultados a mediano y largo plazo, ya que reducir emisiones hoy significa evitar impactos futuros. La adaptación, por su parte, tiene un impacto más inmediato en la reducción de riesgos, al mejorar la capacidad de respuesta frente a sequías, inundaciones o eventos extremos.

Sin embargo, ambos enfoques se complementan de manera estratégica. Una ciudad que amplía sus espacios verdes, por ejemplo, contribuye a la adaptación porque reduce el aumento de la temperatura, pero al mismo tiempo mitiga emisiones al captar carbono y disminuir la demanda de energía para refrigeración. De la misma forma, promover la economía circular no solo evita emisiones asociadas a la producción de materiales, sino que también reduce la vulnerabilidad de las comunidades al disminuir la dependencia de recursos externos.

Para provincias como Córdoba, donde confluyen la presión sobre los recursos hídricos, la vulnerabilidad del sector agropecuario y los desafíos de urbanización, la articulación entre mitigación y adaptación resulta clave. Avanzar en energías renovables, restaurar ecosistemas, diseñar ciudades resilientes y fortalecer la educación ambiental son acciones que, combinadas, permiten enfrentar el cambio climático desde múltiples frentes, evitando tanto la profundización de sus causas como el agravamiento de sus impactos.

* Estrategias y compromisos en Argentina y Córdoba

El abordaje del cambio climático no depende únicamente de acuerdos internacionales, sino que se materializa en políticas nacionales y provinciales que buscan convertir los compromisos en acciones concretas. En el caso de Argentina y de la provincia de Córdoba, se han desarrollado planes y estrategias que permiten orientar las medidas de mitigación y adaptación, al tiempo que se definen metas para reducir emisiones y aumentar la resiliencia de los territorios.

Políticas nacionales de acción climática

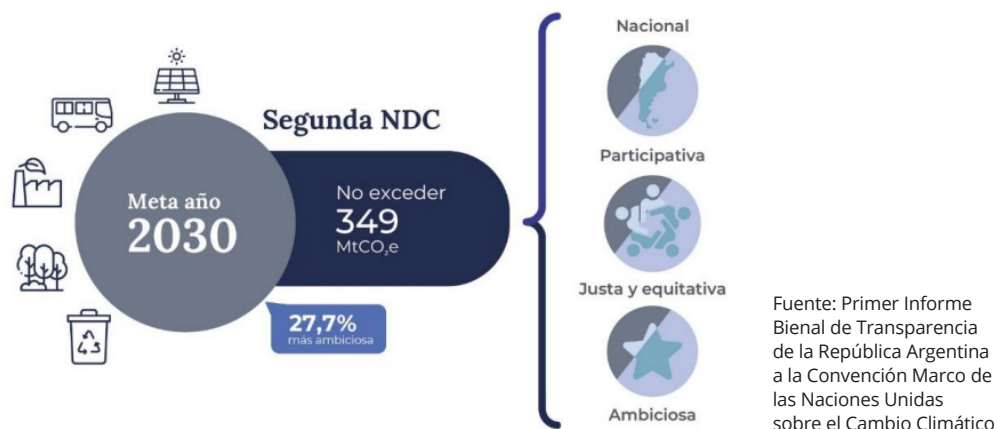
La política climática de Argentina se enmarca en los compromisos internacionales asumidos desde la adopción de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en 1992. El país ratificó la convención en 1993 y posteriormente el Protocolo de Kioto en 2001, consolidando así su participación en los principales acuerdos globales. En 2016, Argentina ratificó el Acuerdo de París, y desde entonces ha alineado sus planes nacionales con este objetivo.

En el plano interno, un hito clave fue la sanción de la Ley 27.520 de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en 2019, que estableció el marco normativo para la acción climática en el país. La ley fue reglamentada en 2020 y dio lugar a la elaboración del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación (PNAmMCC), publicado en 2022 y aprobado en 2023. Este plan define medidas y metas sectoriales para reducir emisiones y fortalecer la resiliencia, consolidando la integración de Argentina en la agenda climática global y nacional.



El plan nacional reconoce la diversidad de fuentes de emisiones en el país, especialmente el peso de la agricultura y la ganadería, y plantea acciones para promover prácticas productivas más sostenibles. También impulsa la transición energética mediante la incorporación de energías renovables, la eficiencia energética en la industria y los hogares, y la movilidad sustentable en las ciudades. En materia de adaptación, establece lineamientos para la gestión del agua, la reducción de riesgos de desastres y la protección de los ecosistemas.

Estos lineamientos nacionales se articulan con los compromisos internacionales del país, en particular con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDCs) presentadas ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. En su última actualización, Argentina se comprometió a no superar una emisión neta de 349 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente para 2030, lo que representa un esfuerzo de reducción respecto de escenarios tendenciales.



Estrategias provinciales

En paralelo a las políticas nacionales, las provincias han comenzado a desarrollar sus propios marcos de acción climática. Córdoba se encuentra entre las jurisdicciones más avanzadas, con la elaboración del **Plan de Respuesta de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático**, que busca adecuar las políticas al contexto local. Este plan reconoce la importancia de la producción agropecuaria en la economía cordobesa, pero también en el perfil de emisiones, por lo que promueve prácticas de manejo sostenible de suelos, mejoras en la eficiencia hídrica y la incorporación de tecnologías menos intensivas en emisiones.

En el ámbito energético, la provincia impulsa el desarrollo de parques solares y proyectos de generación distribuida comunitaria, que permiten a usuarios y cooperativas producir su propia energía renovable. Además, la Empresa Provincial de Energía de Córdoba (EPEC) cuenta con una importante producción de energía hidroeléctrica, y desde la provincia también se fomenta la generación de energías renovables a través de proyectos de energía solar, bioenergías y biocombustibles.

En el sector urbano, se destacan medidas como la gestión integral de residuos, la forestación urbana y periurbana, y la mejora del transporte público con criterios de sustentabilidad.

La provincia también trabaja en estrategias de adaptación, como la prevención de incendios forestales, la protección de cuencas hídricas y la restauración del bosque nativo, que cumple un papel fundamental en la regulación del agua y la conservación de la biodiversidad. Además, se avanza en la adaptación de la infraestructura eléctrica para que pueda soportar los impactos de las olas de calor y los vientos intensos. Además, fomenta la educación ambiental como herramienta transversal para consolidar cambios culturales y generar ciudadanía climática.

Metas de reducción de emisiones y de resiliencia

Las metas fijadas por Argentina y Córdoba apuntan tanto a la mitigación como a la adaptación. A nivel nacional, el objetivo de limitar las emisiones totales a 2030 busca alinear al país con los compromisos del Acuerdo de París y con un sendero de descarbonización a largo plazo. Si bien alcanzar estas metas requiere un esfuerzo significativo, también abre oportunidades en términos de innovación tecnológica, generación de empleo verde y acceso a financiamiento internacional.

En el caso de Córdoba, las metas están relacionadas con la reducción de emisiones del sector agropecuario y energético, pero también con indicadores de resiliencia social y ambiental. La provincia plantea aumentar la superficie bajo prácticas de agricultura sostenible, incrementar la cobertura de energías renovables en la matriz eléctrica, ampliar las áreas de bosque nativo protegidas y mejorar la eficiencia en el uso del agua. Asimismo, se busca fortalecer la capacidad de respuesta frente a fenómenos extremos, mediante sistemas de alerta temprana, infraestructura adaptada y una mayor preparación comunitaria.

Estas metas no deben entenderse únicamente como cifras técnicas, sino como objetivos que orientan el trabajo de gobiernos, empresas, comunidades y escuelas. En este sentido, la articulación entre los compromisos nacionales e internacionales y las acciones locales resulta clave para avanzar en un camino que combine la reducción de emisiones con la protección de las personas y los ecosistemas.

El rol de la educación y las comunidades

El cambio climático es un desafío global, pero sus soluciones requieren de la acción local. Las escuelas, como espacios de formación, encuentro y construcción colectiva, tienen un papel fundamental en este proceso. La educación no solo transmite conocimientos, sino que también moldea valores, actitudes y prácticas que determinan la manera en que las sociedades enfrentan los problemas ambientales. Involucrar a la comunidad educativa en la acción climática significa sembrar la base de una transformación cultural capaz de sostenerse en el tiempo.

¿Por qué tomar acción desde las escuelas?

Las escuelas son espacios estratégicos para impulsar cambios porque concentran a niños, adolescentes, docentes y familias en torno a un mismo ámbito de aprendizaje. Esto permite que la acción climática tenga un efecto multiplicador. Un proyecto escolar sobre eficiencia en el uso del agua, por ejemplo, no se limita al edificio educativo, sino que trasciende hacia los hogares a través de los estudiantes, generando cambios en los hábitos familiares.

Además, el sistema educativo está presente en todo el territorio, desde grandes ciudades hasta comunidades rurales. Esto brinda la posibilidad de adaptar los contenidos y proyectos a cada contexto, abordando problemáticas específicas como el cuidado de los suelos en zonas agrícolas, la gestión de incendios en áreas forestales o la eficiencia energética en entornos urbanos. De esta manera, las escuelas se convierten en nodos que conectan las agendas globales con las realidades locales.

También es importante destacar que la formación escolar ocurre en etapas de la vida donde se construyen hábitos y marcos de referencia que perduran en el tiempo. Promover la conciencia climática en la niñez y adolescencia es una inversión a futuro, ya que los estudiantes de hoy serán los ciudadanos, profesionales y tomadores de decisiones del mañana.

La importancia de formar ciudadanía climática

El concepto de ciudadanía climática se refiere a la capacidad de las personas para comprender el problema del cambio climático, reconocer su responsabilidad en el mismo y actuar en consecuencia. No se trata únicamente de aprender datos sobre el aumento de la temperatura o los gases de efecto invernadero, sino de incorporar una mirada crítica que permita participar de manera activa en las decisiones individuales y colectivas. Formar ciudadanía climática implica, por un lado, fortalecer el conocimiento científico básico sobre el clima y sus impactos, y por otro, desarrollar competencias sociales que favorezcan la cooperación y la solidaridad. El cambio climático plantea problemas complejos que no pueden resolverse de manera aislada: requieren diálogo, trabajo en equipo y capacidad de gestionar conflictos en torno al uso de los recursos.

En este sentido, las escuelas son espacios privilegiados para el desarrollo de estas competencias. A través de proyectos interdisciplinarios, experiencias prácticas y la vinculación con la comunidad, los estudiantes pueden aprender no solo a comprender el fenómeno climático, sino también a involucrarse en la búsqueda de soluciones. Esto incluye desde pequeñas acciones cotidianas hasta la participación en proyectos más amplios de gestión comunitaria del agua, forestación o eficiencia energética.

La construcción de ciudadanía climática ayuda a que las comunidades sean más resilientes. Una sociedad informada, consciente y comprometida tiene mayores posibilidades de enfrentar los desafíos que impone el cambio climático, ya que sus miembros están preparados para adaptarse, innovar y colaborar en función del bien común.



Concurso Escuelas Sustentables

SEGUNDA EDICIÓN



Ministerio de
EDUCACIÓN

Ministerio de
**AMBIENTE Y
ECONOMÍA CIRCULAR**

Ministerio de
**INFRAESTRUCTURA
Y SERVICIOS PÚBLICOS**

Agencia
**CÓRDOBA
JOVEN**



La Voz