

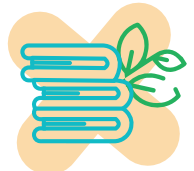


# Educación Ambiental

## Integral



PERSPECTIVAS Y ABORDAJES  
para **educadores ambientales**



MINISTERIO DE AMBIENTE | DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y EDUCACIÓN



GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE  
**BUENOS  
AIRES**



## AUTORIDADES

Gobernador de la Provincia de Buenos Aires  
**Axel Kicillof**

Vicegobernadora  
**Verónica Magario**

---

Ministra de Ambiente  
**Daniela Vilar**

Jefe de Gabinete  
**Matías Fernández**

Subsecretaria de Política Ambiental  
**Tamara Basteiro**

---

Director General de Cultura y Educación  
**Alberto Sileoni**

Jefe de Gabinete  
**Gustavo Alcaraz**

Subsecretario de Educación  
**Pablo Urquiza**



**Directora Provincial de Educación y Participación Ambiental:** María Clara Cárdenas

**Directora de Educación Ambiental:** María Guadalupe López Graciano

**Equipo de Educación Ambiental:** Virginia Arias, María Isabel Murillo, Ludmila Goldsztejn, Gonzalo Cuervo, Lucía Torres Bustos, José Antonio Vigliocco, Daniela Mónaco y María Ángeles Blanco

**Dirección de Gobernanza Ambiental y Participación Pública:** Giuliana Pécora y María José Pas

**Director Provincial de Ordenamiento Ambiental del Territorio y Bienes Comunes:** Gabriel Terny

**Dirección de Áreas Naturales protegidas:** Mariano Pérez Safontas y Tamara Sanchez

**Dirección de biodiversidad:** Juan Pablo Manchiola

**Dirección General de cultura y educación:** Mesa de Educación Ambiental

**Equipo de Residuos:** Lidia Inés Villa, Romina Rearte, Ayelén Lizzi Trombetta y Emmanuel Weimann

**Equipo de Cambio Climático:** Lourdes Pellegrero, Florencia Berardi y Myrian Levy

**Equipo de Transición Energética:** Mariano Piroti, Daniela Posatti, Ludmila Alcaraz, Mayra Arena y Sebastián Pessah

**Equipo de Plan Nativas Bonaerenses:** Amparo Becerra, Cornelia Witschi y Florencia Luna

**Asesoramiento y correcciones de contenido:** Mónica Fernández Pais, Verónica Pohl Schnake, Lorena Coppiarolo, Juan Gabriel Luque y César Barletta. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación - Universidad Nacional de La Plata

**Corrección de estilo:** Fernando Barrena

**Directora de imagen y diseño:** Antonela Torretta

**Diseño de interior y tapa:** Guillermo Ricciardi



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Compartir Igual 4.0 internacional

## Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires

Calle 12 y 53 Torre II Piso 14  
Buenos Aires, La Plata • C.P. 1900  
Tel. (0221) 429- 5548  
<https://www.ambiente.gba.gob.ar/>

MINISTERIO DE  
AMBIENTE | DIRECCIÓN GENERAL DE  
CULTURA Y EDUCACIÓN



GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE  
**BUENOS  
AIRES**

# Educación Ambiental

Integral

PERSPECTIVAS Y ABORDAJES  
para **educadores ambientales**

MINISTERIO DE  
AMBIENTE | DIRECCIÓN GENERAL DE  
CULTURA Y EDUCACIÓN



GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE  
**BUENOS  
AIRES**





# Índice

## INTRODUCCIÓN ..... 13

## EDUCACIÓN AMBIENTAL: Historia, debates y construcciones ..... 14

- 1. Pensamiento ambiental latinoamericano ..... 14**
  - 1.1. Habitar y conocer desde los saberes ancestrales ..... 17
  - 1.2. Construir desde los derechos una justicia ambiental ..... 17
    - 1.2.1. Reconstruyendo el camino ..... 17
    - 1.2.2. Acerca de la Ley 27621 ..... 26
- 2. Posibilidades y límites de la educación ambiental ..... 27**
  - 2.1. Acerca de la posible definición de la educación ambiental ..... 28
  - 2.2. Hacia un abordaje desde la complejidad ..... 29
  - 2.3. Desde una integración disciplinaria y transversal ..... 32
- 3. Hacia una perspectiva ambiental integral ..... 33**

## COMPLEJIDAD AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO ..... 35

- 1. Cambio climático: un abordaje desde la educación ambiental integral ..... 35**
- 2. Definamos efecto invernadero ..... 36**
- 3. Calentamiento global ..... 37**
  - 3.1. Caracterización de los gases de efecto invernadero ..... 39
- 4. Cambio climático ..... 41**
  - 4.1. Responsabilidades comunes pero diferenciadas ..... 43
  - 4.2. Principales causas del cambio climático ..... 46
    - 4.2.1. Consumo de energía ..... 46
    - 4.2.2. Transporte ..... 47
    - 4.2.3. Procesos industriales y uso de productos ..... 47
    - 4.2.4. Agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra ..... 48
    - 4.2.5. Generación de residuos: sistema productivo y patrones de consumo ..... 49



- 4.3. Principales efectos del cambio climático..... 50
  - 4.3.1. Elevación de las temperaturas ..... 50
  - 4.3.2. Tormentas más potentes ..... 51
  - 4.3.3. Aumento de las sequías ..... 51
  - 4.3.4. Retroceso de los glaciares ..... 52
  - 4.3.5. Eventos climáticos extremos ..... 52
  - 4.3.6. Aumento del nivel del océano y calentamiento del agua..... 53
  - 4.3.7. Disminución y pérdida de especies ..... 54
  - 4.3.8. Degradación de ecosistemas ..... 55
    - Ecosistemas costeros ..... 56
- 5. Cambio climático en la Argentina** ..... 57
  - 5.1. Posición del país y gobernanza climática ..... 57
    - Emisiones totales de GEI del país ..... 59
  - 5.2. Impactos a nivel nacional del cambio climático ..... 63
- 6. Cambio climático en la provincia de Buenos Aires** ..... 65
  - 6.1. Características climáticas históricas ..... 65
  - 6.2. Emisiones de gases de efecto invernadero ..... 67
  - 6.3. Impactos observados ..... 69
  - 6.4. Medidas para combatir el cambio climático ..... 74
    - Mitigación y adaptación ..... 74
      - 6.4.1. Estrategias de acción ..... 75
      - 6.4.2. Estrategia Provincial de Cambio Climático ..... 77



**BIODIVERSIDAD, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN** 80

- 1. Ecosistemas y biodiversidad** ..... 80
  - 1.1. Ecosistemas ..... 80
  - 1.2. Biodiversidad ..... 83
    - Humedales ..... 84
      - Principales aportes ambientales de los humedales ..... 87
      - Humedales y cambio climático ..... 89
      - Humedales de la provincia de Buenos Aires ..... 90
      - Amenazas sobre ecosistemas de humedales ..... 92





Ley de Humedales.....	93
1.3. Especies nativas.....	95
1.4. Especies endémicas .....	96
1.5. Especies exóticas .....	96
1.6. Interacciones biológicas .....	98
<b>2. Ecorregiones en la Argentina</b> .....	102
2.1. Bosques nativos y diversidad biológica .....	103
2.2. Ecorregiones y paisaje regional de la provincia de Buenos Aires.....	106
Ecorregiones.....	106
Pérdida de la biodiversidad y de los ecosistemas.....	109
2.3. La política de conservación y protección en provincia de Buenos Aires.....	111
Medidas de conservación y protección .....	111
Protección de los bosques nativos .....	113
Áreas protegidas .....	114
<b>RESIDUOS Y ESTILO DE DESARROLLO</b> .....	118
<b>1. Gestión de los residuos</b> .....	118
1.1. ¿A qué nos referimos cuando hablamos de residuos?.....	118
1.2. La problemática de los residuos en la Argentina y el mundo .....	118
Sistema de producción y consumo .....	119
1.3. Generación y composición de los residuos.....	110
1.4. Economía circular y desarrollo sustentable.....	121
Las tres R .....	124
1.5. ¿Cómo se clasifican los residuos sólidos urbanos (RSU)?.....	125
1.6. ¿Cómo están compuestos los RSU?.....	126
1.7. Residuos no reciclables .....	126
1.8. Residuos reciclables.....	127
1.9. ¿Cuánto tiempo tardan en degradarse?.....	128
1.10. Residuos especiales de generación universal (REGU).....	129
<b>2. Residuos y políticas públicas</b> .....	130
2.1. Gestión Integral e Inclusiva de Residuos Sólidos Urbanos (GIIRSU)...	134



- 2.1.1. Generación..... 135
- 2.1.2. Promoción ambiental ..... 135
- 2.1.3. Separación en origen ..... 137
- 2.1.4. Recolección diferenciada ..... 137
- 2.1.5. Transporte y tratamiento ..... 137
- 2.1.6. Disposición final ..... 138
- 2.2. GIIRSU: una trama compleja de actores sociales ..... 139



**JUSTICIA AMBIENTAL Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA** 141

- 1. Educación ambiental y transición energética** ..... 141
- 2. La energía y su aprovechamiento** ..... 142
  - ¿Qué es la energía?..... 143
- 3. Fuentes de energía** ..... 144
- 4. Transición ecológica** ..... 145
- 5. Matriz energética** ..... 146
- 6. Matriz energética de la Argentina** ..... 148
- 7. Energía en la provincia de Buenos Aires** ..... 148
  - 7.1. Acceso a la energía ..... 148
  - 7.2. Matriz energética de la provincia de Buenos Aires ..... 149
    - 7.2.1. Consumo por sector ..... 150
  - 7.3. Transición energética ..... 152
    - 7.3.1. Energías no renovables ..... 152
    - 7.3.2. Energías renovables ..... 152
- 8. Eficiencia energética** ..... 154
  - 8.1. Eficiencia energética en hogares y escuelas ..... 157
    - 8.1.1. Medidas para hacer un uso racional y eficiente de la energía ..... 157
  - 8.2. Eficiencia energética y medios de transporte ..... 160
    - 8.2.1. Consejos para conducir ..... 161
  - 8.3. Etiqueta de eficiencia energética: ¿qué es y para qué sirve? ..... 162
    - 8.3.1. Etiquetado en artefactos electrodomésticos y gasodomésticos ..... 162
      - ¿Cómo leer las etiquetas?..... 163



¿Dónde se encuentran? .....	163
8.3.2. Etiqueta de eficiencia energética de viviendas .....	163
8.3.3. Etiqueta de eficiencia energética vehicular.....	165
¿Dónde encontrar la etiqueta en los vehículos? .....	165
<b>9. Eficiencia energética en el Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires .....</b>	<b>166</b>
<b>10. Eficiencia energética en el aula .....</b>	<b>167</b>
Ejercicios de cálculo de consumo energético de la escuela .....	170
Ejercicio de interpretación de imágenes de calor .....	171
Uso del aire acondicionado.....	172
Cálculos asociados a calentar el agua con gas o electricidad.....	172



## EL DERECHO A LA PARTICIPACIÓN AMBIENTAL PARA PENSAR EN LAS AULAS

176

<b>1. Ciudadanía y derechos .....</b>	<b>176</b>
<b>2. Derechos y ambiente: ¿por qué participar en asuntos ambientales?.....</b>	<b>177</b>
<b>3. Democracia ambiental .....</b>	<b>179</b>
<b>4. Escuelas participativas.....</b>	<b>180</b>



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

181

Capítulo I. Educación ambiental: Historia, debates y construcciones .....	181
Capítulo II. Complejidad ambiental y cambio climático.....	183
Capítulo III. Biodiversidad, conservación y protección.....	185
Capítulo IV. Residuos y estilo de desarrollo.....	187
Capítulo V. Justicia ambiental y transición energética .....	188
Capítulo VI. El derecho a la participación ambiental para pensar en las aulas .....	191





Desde su creación, el **Ministerio de Ambiente** estableció como uno de sus ejes la construcción de una agenda ambiental provincial, inclusiva y garante de derechos, apuntando a fortalecer la justicia social y ambiental. En esta agenda nos propusimos posicionar a la **educación ambiental** como derecho adquirido y como herramienta fundamental en el desarrollo de una nueva conciencia ambiental, territorial y comprometida.

El Estado debe ser garante y responsable de velar por este derecho, el cual entendemos como pieza clave en la gesta de nuevas prácticas y saberes que permitan el entendimiento y adaptación a los desafíos ambientales actuales. Sólo de esta manera se puede garantizar un ambiente sano, que asegure la vida digna y sustentable de las generaciones presentes y futuras. Para ello, es fundamental un Estado presente que acompañe y fortalezca a la comunidad educativa con políticas públicas integrales, situadas y concebidas desde el Sur Global.

En ese sentido, esta publicación busca ser una aproximación a la construcción de la noción de integralidad, presentando abordajes ambientales que permitan a los trabajadores y las trabajadoras de la educación articular saberes territoriales para avanzar en propuestas que aborden los conflictos ambientales, respondiendo a la identidad territorial.



La escuela es un lugar de encuentro, un espacio de construcción de lo comunitario que irrumpe en el individualismo. Por este motivo, es nuestro deseo que esta publicación engrose saberes y enriquezca prácticas, pero también que dé sustento a debates y discusiones en torno a conceptos que se presentan en constante revisión. Esto es necesario en pos de avanzar en la construcción de un posicionamiento político pedagógico que sea condición de posibilidad para una educación emancipadora, promesa de un buen presente y un mejor futuro.



## Educación ambiental: Historia, debates y construcciones

### 1. Pensamiento ambiental latinoamericano

La educación ambiental con perspectiva latinoamericana nos advierte el riesgo que conlleva aplicar una mirada eurocéntrica sobre la agenda ambiental en nuestra región, aunque cambiar de paradigma traiga aparejado en sí mismo un desafío para los sistemas educativos; se trata de **descolonizar la mirada sobre los conflictos ambientales y**, por lo tanto, **de los abordajes didácticos**.

El Pensamiento Ambiental Latinoamericano (PAL) plantea la urgencia de construir nuevos modos de conocer, de vincularse, de ser y de habitar. En consonancia con esta concepción, Enrique Leff (2006) sostiene que “el saber ambiental busca saber lo que las ciencias ignoran porque sus campos de conocimiento arrojan sombras sobre lo real y avanzan subyugando saberes [...], el saber ambiental lleva a construir nuevas identidades, nuevas racionalidades y nuevas realidades” (p. 13).

Leff (2009) reflexiona sobre la posibilidad de un pensamiento propio cuyas características basales son la circunstancia latinoamericana, su condición ambientalista y el carácter de producción intelectual orientada a lo educativo. La teología de la liberación, las reflexiones de Rodolfo Kusch sobre el pensamiento indígena y popular, y la consistencia epistémica de la filosofía política de Enrique Dussel, entre otros, son antecedentes que otorgan solidez a esta propuesta latinoamericana de pensarse a sí misma y por sí misma.

Si bien el pensamiento ambiental latinoamericano se presenta como un paradigma en construcción, encuentra coincidencias con otras tradiciones de reflexión locales. En este sentido el PAL:

- ✘ Surge como una “visión crítica sobre la sumisión y dependencia de América Latina al centro organizador del mundo” (Leff, 2009, p. 1), que pone el debate sobre las relaciones entre centro y periferia en un lugar preferencial y tiene consecuencias en los modos de conocer y comprender la propia realidad.
- ✘ Dialoga con la comprensión del ambiente como un sistema complejo, ordenado según “procesos determinados por la confluencia de múltiples factores que interactúan de tal manera que no son aislables” (García, 2000, p. 70). Estos procesos confluyen con las inquietudes y prácticas de organizaciones



populares y comunidades de base integradas en lo que Joan Martínez Alier (2015) denomina ecologismo de los pobres e indígenas, y configuran la emergencia de un oportuno ambientalismo popular donde se reproduce “un espectro poderoso de conocimiento que ayude a nuestros pueblos en su lucha por crear sistemas más justos de vida” (Sejenovich, 2017, p. 213).

La **ecología integral** y la **ética para la sustentabilidad** son dos de las corrientes más influyentes en la conformación del pensamiento latinoamericano orientado al establecimiento de un ambientalismo popular. Cada una de ellas se encuentra representada por documentos centrales en la configuración de estas reflexiones: la ética para la sustentabilidad propuesta por el “Manifiesto por la vida” (2002) y la ecología integral formulada en la encíclica papal “Laudato si” (2015).

## Manifiesto por la vida

El *Manifiesto por la vida: por una ética para la sustentabilidad* es un documento elaborado por un grupo de intelectuales, académicos y líderes de la sociedad civil que busca promover una visión ética y sustentable del mundo.

Esta propuesta se basa en los siguientes principios:

### ✘ La **ética de una producción sustentable**

Los seres humanos deben producir y consumir de manera responsable y sostenible, respetando los límites naturales y promoviendo la conservación de la biodiversidad y la integridad de los ecosistemas. Esto implica una responsabilidad hacia la naturaleza, las generaciones futuras, las comunidades, los trabajadores y los consumidores.

### ✘ La **ética del conocimiento y diálogo de saberes**

Todas las formas de conocimiento tienen un valor intrínseco y deben ser respetadas y valoradas, ya que el conocimiento es una construcción social y cultural. Esta ética promueve un diálogo entre diferentes formas de conocimiento con el fin de generar una comprensión más amplia y profunda del mundo, y de promover soluciones más efectivas y sostenibles a los problemas que enfrentamos como sociedad.



## ✕ La ética del bien común

El *bien común* es considerado como el conjunto de condiciones sociales, económicas y ambientales necesarias para que todas las personas puedan desarrollarse plenamente y vivir en armonía con la naturaleza. Se reconoce que los problemas ambientales son sociales y que debemos actuar de manera solidaria y colaborativa para encontrar soluciones que beneficien a todas las personas y a la biósfera en su conjunto. Por lo tanto, la ética del bien común implica la promoción de valores como la justicia, la igualdad, la solidaridad y la responsabilidad social, que inter-pelen hacia la búsqueda de formas de consumo y de producción más responsables, y la promoción de políticas públicas que fomenten la justicia social.

Conocé más sobre el acuerdo “Manifiesto por la vida: por una ética para la sustentabilidad”



## Ecología Integral

En la encíclica **Laudato si'** (2015), del papa Francisco, se formula el concepto de ecología integral, que busca pensar la crisis ambiental desde una perspectiva holística e interdisciplinaria, integrando dimensiones sociales, económicas, culturales, políticas y espirituales. La ecología integral se basa en la idea de que la crisis ambiental es una manifestación de una crisis más profunda que afecta al ser humano y a la naturaleza, y que sólo puede ser abordada a través de un cambio profundo en la forma en que vivimos y nos relacionamos con la Casa Común.





## »» 1.1. Habitar y conocer desde los saberes ancestrales

El *buen vivir* o el *vivir bien* es la cosmovisión de los pueblos originarios del *Abya Yala* (América Latina). Esta perspectiva no configura un concepto teórico, sino que representa la cosmovivencia ancestral que, a su vez, se relaciona con la **autodeterminación de los pueblos**. En este sentido, es importante comprender que, a diferencia de las prácticas occidentales que teorizan desde los discursos académicos determinados conceptos, los pueblos originarios transmiten sus saberes de generación en generación y el conocimiento vive en lo colectivo.

Problematizar desde la educación ambiental construcciones hegemónicas y dominantes, y comenzar a replantearnos cuáles fueron los contextos sociales, desde una perspectiva decolonial, en los cuales se sentaron las bases que delimitaron —y aún hoy delimitan— nuestro territorio, nuestra soberanía, nuestros saberes y nuestras maneras de vincularnos con nuestra tierra, es fundamental para orientar procesos educativos emancipatorios que construyan una conciencia ambiental desde diversas formas de concebir el mundo, en pos del buen vivir de la comunidad.

## »» 1.2. Construir desde los derechos una justicia ambiental

Bajo la construcción ciudadana por la que aboga la educación ambiental integral (EAI) subyace la idea de concebir a las infancias y juventudes como sujetos de derecho, lo cual lleva implícita una idea de sujeto activo frente a aquello que se ofrece en el acto pedagógico. En el marco de **la Ley 27621, que otorga carácter de derecho a la EAI**, pensar propuestas pedagógicas en contexto requiere cuestionar la realidad y dialogar con la particularidad del territorio que habitamos. Este ejercicio supone un posicionamiento ético que implica preguntarnos por la otredad, quiénes son las otras y los otros que habitan las escuelas, para luego avanzar en un interrogante ético mayor: qué podemos hacer juntos. **Construir una justicia ambiental que incluya a todas y todos y que tenga una perspectiva social es una necesidad inmediata**. No se trata únicamente de evitar las consecuencias a futuro, sino de cambiar la realidad socioambiental del presente.

### »» 1.2.1. Reconstruyendo el camino

Durante los años sesenta y setenta el movimiento ambientalista comenzó a tomar fuerza en América Latina, impulsando la necesidad de una educación que abordara la problemática ambiental.



En este contexto, en **1972** en Estocolmo, en ocasión de la **Conferencia de Naciones Unidas**, se recomendó adoptar medidas para implementar un plan internacional de educación ambiental, a través de un enfoque interdisciplinario en la educación formal y no formal, y abarcando todos los niveles del sistema educativo. Sin embargo, la agenda se definió para responder a problemáticas ambientales de países industrializados, por lo que se omitieron temas centrales como las desigualdades y no se contemplaron las realidades latinoamericanas. Esto generó gran desconfianza en la región.

No obstante, desde estas latitudes se comenzó a pensar en modelos alternativos que reconocieran las características culturales y ecológicas de cada región, asumiendo una mirada crítica que no disocie la cuestión ambiental de las dimensiones sociopolíticas. Estos modelos proponen el reconocimiento de saberes de las diversas culturas y los ecosistemas que ellas habitan. Asimismo, ponen en valor la enseñanza de contenidos que sostienen la sustentabilidad como cuidado de la vida (Sessano, 2021).

En febrero de **1972**, Juan Domingo Perón, exiliado en España, publicó y dio a conocer el **Mensaje Ambiental a los Pueblos y Gobiernos del Mundo**, en el que señala la problemática que representa —desde aquel momento— la cuestión ambiental en relación al modelo de desarrollo a nivel mundial. En este mensaje hace un llamado a la reflexión **en favor de la autodeterminación de los pueblos como únicos soberanos de los bienes comunes naturales**.

*Mensaje Ambiental a los Pueblos y Gobiernos del mundo.*



*¿Conocen a Yolanda Ortiz?*

Fue la primera secretaria de Recursos Naturales y Ambiente Humano, dependiente del Ministerio de Economía.

**Para saber más acerca de ella**, descargate el libro con su biografía en nuestra web





En **1973** se creó la **Red Latinoamericana de Educación Ambiental**, que, junto a la realización en **1977** de la **Primera Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental** (en Tbilisi, Georgia), tuvo un impacto significativo en la región.



**Siguiendo a Eloísa Tréllez Solís (2006), podemos afirmar que:**

La educación ambiental latinoamericana se fue construyendo, así, a partir de las experiencias de la educación popular, de la educación comunitaria y participativa, y de la educación ecológica o conservacionista, en su paso hacia una educación ambiental comprometida con el cambio social y con la transformación de los modelos económicos de desarrollo (p. 71).

En la **década de los ochenta** se intensificaron los debates sobre la educación ambiental y se empezaron a plantear **críticas a las propuestas que surgían en el ámbito internacional**, como la idea de que la educación ambiental debía estar al servicio del desarrollo económico. En cambio, se propuso una educación ambiental crítica y participativa, que permitiera a las comunidades reflexionar sobre su relación con el entorno.

En **1987**, el **Informe Brundtland**<sup>1</sup> caracterizaría al **desarrollo sostenible** como aquel “que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (CMMD, 1992, s. p.).

La construcción de lo que Leff denominó la nueva racionalidad productiva y el acercamiento a la creación de nuevos saberes ambientales, marcó el inicio de la **década de los noventa**. En este período, la educación ambiental en América Latina se expandió y diversificó, incorporando enfoques de género, interculturalidad y participación ciudadana. Se fomentó la creación de redes y se desarrollaron iniciativas a nivel local como la educación ambiental comunitaria, que buscaba fortalecer la participación de la sociedad civil en la gestión ambiental.

---

<sup>1</sup>Dicho informe se titula “Nuestro futuro común” y fue elaborado por distintas naciones integrantes de la Organización de Naciones Unidas (ONU). Disponible en inglés en:

<https://web.archive.org/web/2011201061947/http://worldinbalance.net/pdf/1987-brundtland.pdf>



En **1992**, en el marco de la **Cumbre para la Tierra** organizada por Naciones Unidas y celebrada en Río de Janeiro, **se firmó la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo**. Este documento sumó la noción de desarrollo sostenible, algo novedoso en las convenciones de las Naciones Unidas. A partir de esta cumbre se concertaron grandes convenios internacionales, como el Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. El mismo año se llevó adelante el **I Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental**, en Guadalajara, México.

### Río 1992: Cumbre para la Tierra

La **Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD)**, también conocida como la “Cumbre para la Tierra”, se celebró en Río de Janeiro, Brasil, del 3 al 14 de junio de 1992.

El objetivo principal de este encuentro fue producir una agenda amplia y un nuevo plan para la acción internacional sobre cuestiones ambientales y de desarrollo, que ayudara a orientar la cooperación internacional y la política de desarrollo en el siglo XXI.

Uno de los principales resultados de la CNUMAD fue el **Programa 21**, un programa que pide nuevas estrategias para invertir en el futuro, con el objetivo de alcanzar un desarrollo sostenible general en el siglo XXI. Sus recomendaciones van desde nuevos métodos de educación hasta nuevas formas de preservar los recursos naturales y nuevas formas de participar en una economía sostenible.

Información extraída de <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/>

En la **Argentina**, se realizó en **1994** una **reforma constitucional**. En ella, tomando como fuente el derecho internacional ambiental, se incorporó a nuestra carta magna el **derecho a un ambiente sano**, a través del **artículo 41**:



Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.



De este primer párrafo del artículo, se desprenden determinadas consideraciones sobre este derecho-deber de preservación ambiental. Una de ellas es la adjetivación del bien jurídico: el ambiente debe ser sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano. Asimismo, la consideración respecto a las generaciones futuras representa la solidaridad intergeneracional, eje central en todo el derecho ambiental, toda vez que las y los titulares del derecho no son solo quienes habitan la tierra en el presente, sino también las generaciones venideras.

Además, se incorporaron a la Constitución Nacional otros artículos que se relacionan con este derecho, como el **artículo 43**, de índole procesal, que representa un mecanismo de protección y garantía constitucional a través de la acción de amparo colectivo; el **artículo 75**, inciso 17, que garantiza a los pueblos indígenas la participación en la gestión de los bienes comunes y en la toma de decisiones que los impliquen; y el **artículo 124**, segundo párrafo, el cual reconoce a las provincias el dominio originario de los “recursos naturales”. Es decir, las provincias tienen capacidad de gestión sobre los bienes naturales que se encuentren en su territorio y deben llevar adelante políticas de preservación ambiental en cada una de sus jurisdicciones a través de normas complementarias.

Podemos observar que los constitucionalistas de 1994 adoptaron un **modelo antropocentrista**, basado en las **personas como centro de imputación normativa**. Sin embargo, desde la educación ambiental integral se propone integrar lo natural y lo social, entendiendo que aspiramos a un **modelo de desarrollo sustentable** y duradero, que haga posible la vida de los seres humanos, pero también de la fauna, la flora y la diversidad biológica del planeta Tierra, ya que todos constituyen el hábitat (Bidart Campos, 1998). Esta interpretación se condice con la cosmovisión de los pueblos originarios, quienes conciben el mundo en términos de comunidad, en donde todas las formas de vida son consideradas “sagradas” y merecedoras de respeto y, en consecuencia, de protección.

Distintos campos del conocimiento y la acción exploraron desde un enfoque crítico la necesidad de comprender América Latina como un territorio y un imaginario en permanente disputa de ideas e intereses. En esta sucesión que se dio a partir de la década de los ochenta y, sobre todo, en los noventa, la educación ambiental tomó cierto impulso en la región, haciendo posible que comenzara a darse —de forma dispar— en los países latinoamericanos la discusión sobre la inclusión de lo ambiental en los currículos escolares.





Desde este lugar, la propuesta es pensar un nosotros que afirme la existencia de una “matriz de pensamiento popular latinoamericano” con una “matriz propia, autónoma, de interpretación de los fenómenos sociales” (Argumedo, 1993, p. 18), que enfrente desde lo propio las formas de pensamiento planteadas por los paradigmas políticos y económicos europeos. Hoy se trata de analizar y conceptualizar desde estas latitudes.

En nuestro país y más hacia este siglo, Daniela García y Guillermo Priotto (2009) mencionan, al analizar la construcción del campo de la educación ambiental en la Argentina, **cinco hechos que se consideran fundamentales** en tanto aportes políticos y pedagógicos para la temática en cuestión:

- ✕ Congresos organizados por la Escuela Marina Vilte de CTERA.
- ✕ Seminario Iberoamericano de Educación Ambiental (2005) en CABA.
- ✕ Ley General de Ambiente (sancionada en 2002).
- ✕ Creación de la Unidad de Coordinación de EA en el ámbito de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2009).
- ✕ Argentina como sede del VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (2009).

En el **2015** se aprobó, en la **Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible**, un documento llamado *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, donde los Estados nacionales miembros de la ONU aprobaron **17 objetivos y 169 metas** para el 2030 [Figura 1].



Figura 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU)



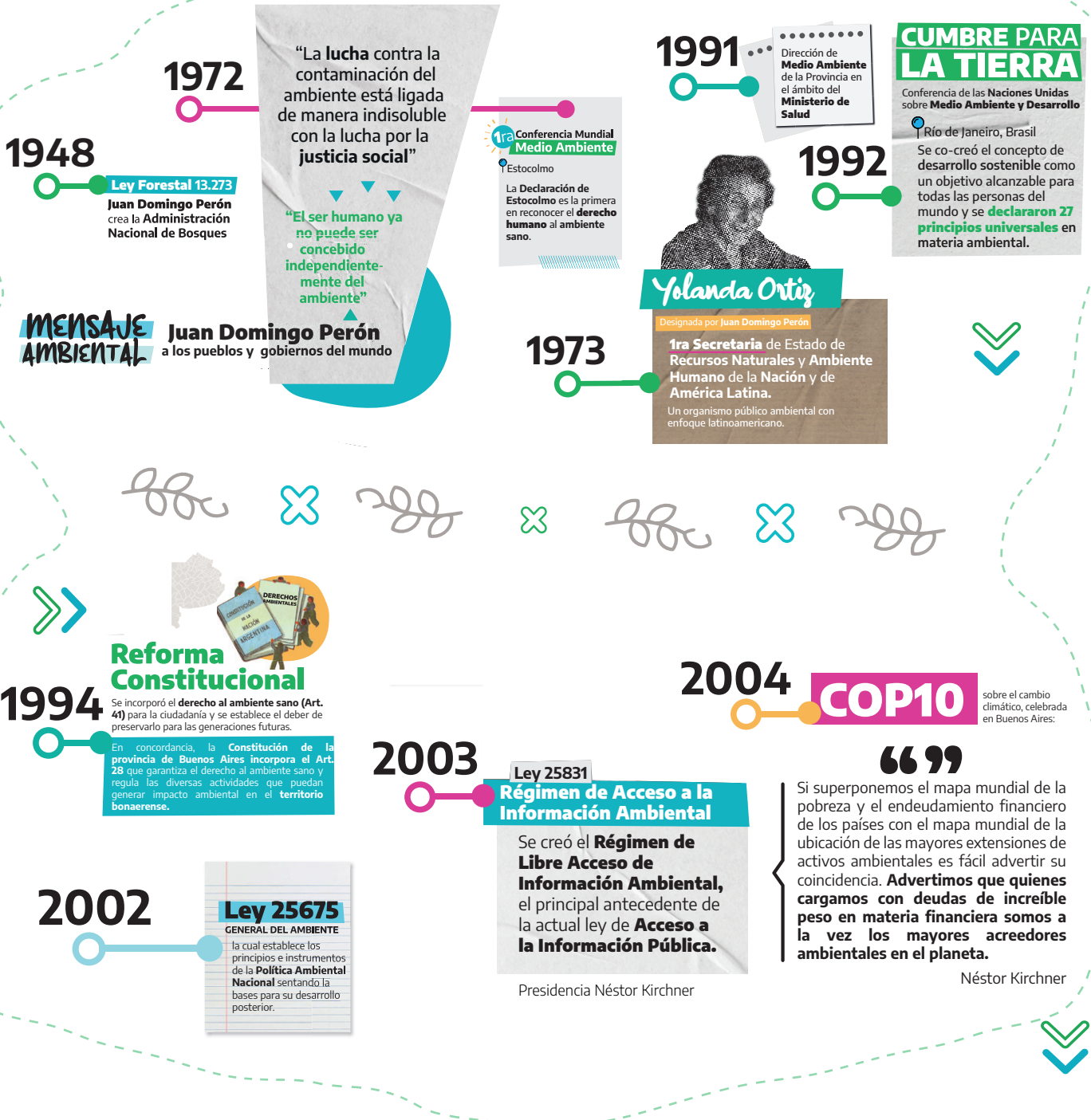
En el **2018** se celebró el **Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe**, más conocido como **Acuerdo de Escazú**. Fue aprobado por el Estado argentino en el año **2020**, mediante la Ley 27566. Este acuerdo toma como base el principio 10 de Río 1992: **el principio de participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales**, que tiene como objetivo garantizar los derechos de acceso a la información ambiental, a la participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y a la justicia en materia ambiental.

El 3 de junio de **2021** se publicó en el Boletín Oficial la **Ley 27621 para la implementación de la Educación Ambiental Integral en la República Argentina**, otorgándole carácter de derecho a una práctica educativa ya existente. Esta ley, en pos de unificar miradas y posicionamientos, establece definiciones y perspectivas sobre la educación ambiental integral en el territorio argentino. En la misma línea, durante el **2023**, en el ámbito de la provincia de Buenos Aires, se llevó adelante desde el Ministerio de Ambiente y la Dirección General de Cultura y Educación una resolución conjunta que conforma la **Coordinación Ejecutiva Jurisdiccional de Educación Ambiental Integral**, para la implementación de las **Estrategias Jurisdiccionales de Educación Ambiental Integral** (EJEA) establecidas por la Ley 27621.





# Línea del tiempo Ministerio de Ambiente (PBA)





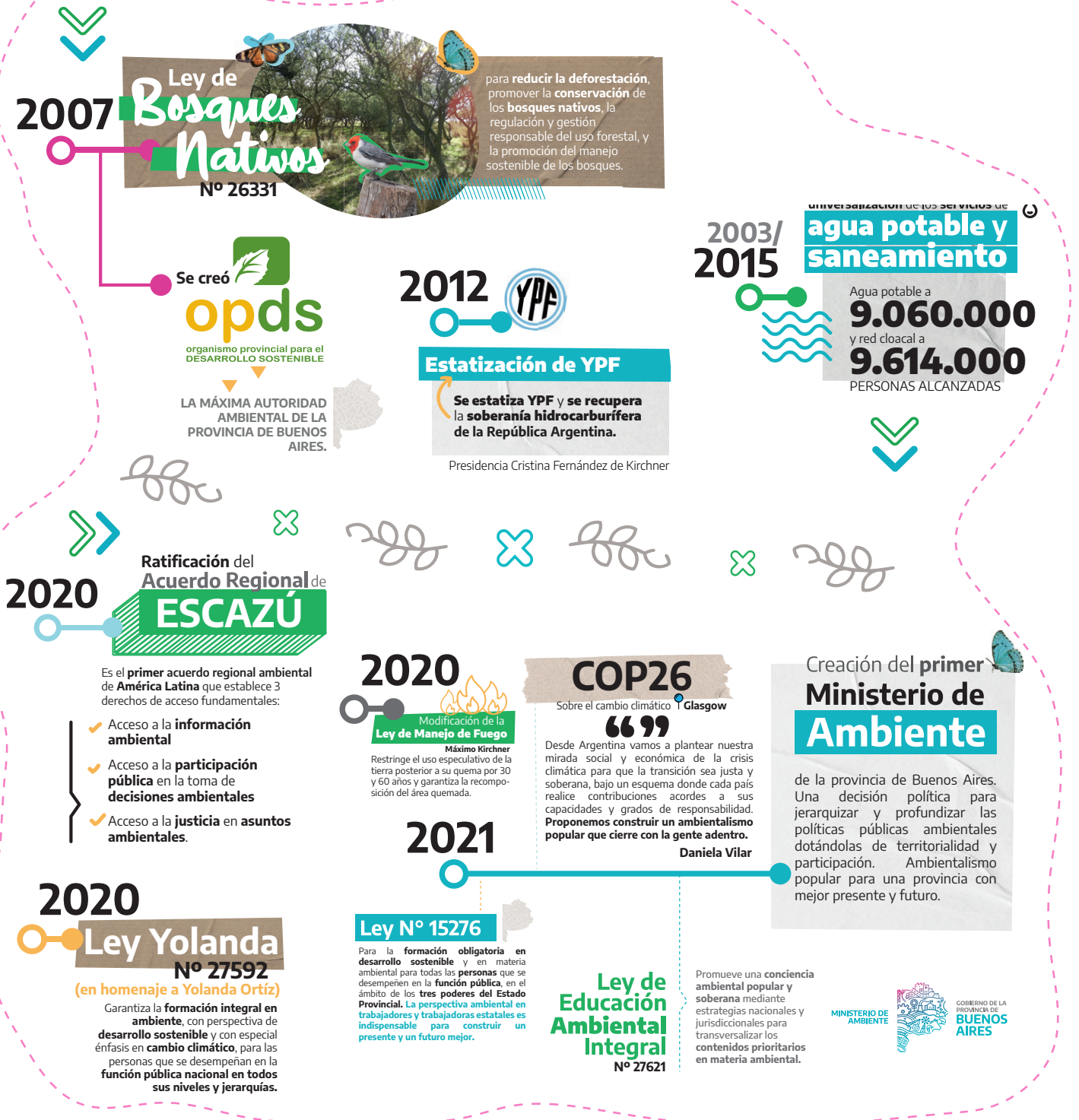


Figura 2. Línea de tiempo ambiental de la provincia de Buenos Aires



## »» 1.2.2. Acerca de la Ley 27621

La Ley 27621 concibe a la EAI como un **proceso educativo permanente**, con contenidos temáticos específicos y transversales, que se propone la conformación de una conciencia ambiental con un fuerte énfasis en la formación ciudadana y en el ejercicio del derecho a un ambiente **sano, digno y diverso**. La ley busca que la EAI se aborde articulando múltiples dimensiones —ecológica, política y económica— a los fines de promover una ética responsable para habitar el mundo. Es por eso que en los distintos apartados que componen este manual se encontrarán temáticas, marcos conceptuales y problemáticas ambientales que buscan enriquecer una **mirada compleja acerca del ambiente** y, por lo tanto, de la realidad en la que vivimos.

Podés consultar el **texto completo de la Ley 27621 de Educación Ambiental Integral**, escaneando aquí



En línea con lo prescripto por la normativa, es necesario reconocer que **el saber ambiental supone la transversalización de los contenidos de manera tal que rebasen los límites de las disciplinas**. Asimismo, la Ley de Educación Ambiental Integral responde a una tradición legislativa orientada a incorporar miradas acerca de los procesos ambientales como parte del ejercicio pleno de la ciudadanía.

Entre otros aspectos, esta ley reconoce el lugar trascendente de la escuela para la definición y concreción de las políticas ambientales, a partir de la reconstrucción de legados históricos propios del pensamiento pedagógico latinoamericano. Al mismo tiempo, establece como fundamentales relaciones y vínculos que desafían, no solo a los propios conocimientos disciplinares, sino también a las formas de considerar las relaciones éticas, políticas y pedagógicas que determinan nuevos modos de encontrarnos entre sujetos, instituciones y Estado.

Asimismo, establece la implementación de una Estrategia Jurisdiccional de Educación Ambiental Integral, co-creada por los dos responsables de las políticas educativas ambientales: el Ministerio de Ambiente y la Dirección General de Cultura y Educación. La EJEAI se desarrolla a partir de los principios generales que establece la normativa en su artículo 3, que fueron consensuados de manera federal a través del trabajo realizado en el marco de la Comisión de Educación Ambiental del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) y del Consejo Federal de Educación (CFE).



En este contexto de crisis ambiental, que expresa una crisis civilizatoria, la EJEAI instala en la agenda pública la necesidad de desarrollar un abordaje integral que implique esfuerzos conjuntos entre diversos actores. En este sentido, desde la provincia de Buenos Aires existe la decisión política de construir lineamientos que orienten las políticas públicas en el marco de la educación ambiental integral, con el propósito de garantizar este derecho a lo largo y ancho de todo su territorio.

Esto implica poner en cuestión una forma hegemónica de construir el conocimiento que es, a su vez, una forma de construir subjetividad. Si partimos de la premisa de que hemos agotado una forma de vivir este mundo, la educación ambiental es la promesa de avanzar hacia lo inédito.

## 2. Posibilidades y límites de la educación ambiental

La educación ambiental, desde una perspectiva integral y transversal, legítima dentro del sistema educativo un conjunto de prácticas, saberes y experiencias que tienen por finalidad la construcción de una **ciudadanía activa, democrática e igualitaria**.

Al respecto, una de las inquietudes más demandantes para el establecimiento de acuerdos y miradas acerca de lo común, referidas a la educación ambiental, es la preocupación en torno a la viabilidad de encontrar conceptos objetivos y concertados sobre temas recurrentes. Tanto las nociones básicas generales (educación, ambiente) como algunas más específicas (biodiversidad, ecosistema, etc.), son susceptibles de una **multiplicidad de definiciones provenientes de distintas áreas de conocimiento**, tradiciones de investigación y ejercicios profesionales disímiles, a veces distanciados. En este sentido, este material se presenta como una aproximación a ciertas conceptualizaciones que se encuentran en constante construcción, por lo que invita a dar la discusión sobre los conceptos aquí definidos.

Llegados a este punto, podemos preguntarnos:

¿Por qué incluir aspectos de la EAI en los proyectos escolares de la enseñanza formal? ¿Hay algo original que la EAI pueda proponerle a las disciplinas tradicionales?

Incluir aspectos de la educación ambiental en los programas escolares de la enseñanza formal es fundamental **porque permite integrar los temas ambientales en el proceso educativo y promover formaciones ambientales y ciudadanías activas desde la infancia y a lo largo de toda la vida**.



Asimismo, la **EAI fomenta una visión más amplia e interdisciplinaria de los problemas y desafíos ambientales contemporáneos.**

De este modo, incluir aspectos de la EAI dentro de los proyectos escolares de la educación formal puede contribuir a desarrollar:

1. **Complejidad para abordar los problemas ambientales:** al considerar su relación con lo económico, lo social, lo tecnológico, lo cultural, lo político y lo territorial.
2. **Enfoque interdisciplinario:** la EAI puede fomentar un enfoque interdisciplinario en la educación, integrando diferentes disciplinas y áreas del conocimiento en el análisis y en el abordaje didáctico de los conflictos ambientales.
3. **Pensamiento crítico y reflexivo:** la EAI puede incentivar el pensamiento crítico y reflexivo mediante la presentación de diversa información compleja y contradictoria.
4. **Responsabilidad y compromiso social:** la EAI debe promover la responsabilidad y el compromiso social de las y los estudiantes hacia el ambiente, fomentando la participación activa en la toma de decisiones y la implementación de acciones concretas tanto de forma individual como colectiva.

## »» 2.1. Acerca de la posible definición de la educación ambiental

Una clásica definición propuesta por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), plantea que la educación ambiental es un proceso que tiende “a comprender y apreciar la relación mutua entre el hombre, su cultura y el medio biofísico circundante” (UICN, 1970, s. p.).

### En palabras de Tréllez Solís (2002):

Un proceso formativo mediante el cual se busca que el individuo y la comunidad conozcan y comprendan las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza, sus causas y consecuencias, a fin de que actúen de manera integrada y racional con su medio (p. 14).

En ambas conceptualizaciones podemos observar el énfasis puesto en aspectos de relación e interacción, donde **los vínculos entre sociedad, cultura, naturaleza y ambiente son inescindibles.**

La realidad que surge de la dinámica relacional y vincular entre la humanidad, su entorno cultural y su medio físico implica entenderse como una totalidad.



## »» 2.2. Hacia un abordaje desde la complejidad

El filósofo y sociólogo francés Edgar Morin ha aportado una perspectiva de pensamiento que se destaca por su enfoque multidisciplinario y complejo de los problemas sociales, culturales y políticos. El **abordaje desde la complejidad** es una corriente de pensamiento que se enfoca en comprender que **los sistemas se componen por múltiples elementos interconectados entre sí**. Para Morin (1998), la complejidad es un fenómeno inherente a la realidad y su estudio implica una **perspectiva transdisciplinaria**, que integre diferentes enfoques y niveles de análisis. El autor sostiene que la complejidad no puede ser reducida a sus partes componentes ni a las relaciones que se establecen entre ellas.

En este sentido, **la cuestión ambiental debe ser comprendida como una trama en la que aparece la interdependencia entre la naturaleza y la cultura**, las disciplinas como las ciencias naturales y las ciencias sociales, los saberes científicos y los saberes de las comunidades, entre otras. Desde esta óptica, Morin plantea la necesidad de considerar la diversidad, la interconexión y la incertidumbre que caracterizan a los sistemas complejos.

Esta perspectiva puede ser muy útil para entender la complejidad de los problemas ambientales y cómo abordarlos desde la educación ambiental. Si la complejidad es inherente a la realidad y cualquier sistema está compuesto por múltiples elementos interconectados entre sí, los problemas ambientales se presentan transversales a esta realidad, dado que están relacionados con una gran variedad de factores que van desde la contaminación del aire y del agua hasta la pérdida de biodiversidad y el cambio climático.

Morin también plantea la necesidad de una educación que fomente la **conciencia crítica** y la **responsabilidad social**. **La educación ambiental debe fomentar la toma de decisiones informadas y la participación activa de las personas en la búsqueda de soluciones sostenibles a los problemas ambientales.**

Este enfoque pretende ser eso, una perspectiva, una orientación para comprender el ambiente como totalidad integral.





## Pedagogía del conflicto ambiental

María Laura Canciani y Aldana Telias (2014) sostienen que el conflicto es inherente a la sociedad y, por lo tanto, el objetivo de cualquier educador/a ambiental debería consistir en deconstruir las lógicas y procesos sociohistóricos que le dan sustento. Para eso proponen una serie de ideas-fuerza, algunas que ya fueron mencionadas anteriormente, que contribuyen al abordaje pedagógico de dichos conflictos:

- ✘ **Indagar los diferentes sentidos, percepciones, valoraciones o intereses de los actores** involucrados en la problemática ambiental a desarrollar.
- ✘ **Historizar los conflictos ambientales.** La historia nos permite desnaturalizar las luchas de poder que existen en ellos y demostrar que no son resultados naturales, sino que se relacionan con acciones humanas y, por lo tanto, pueden realizarse de múltiples maneras diferentes.
- ✘ **Territorializar los conflictos ambientales.** Esto es, sistematizar tanto el momento histórico del conflicto como también el espacio social geográfico donde se desarrolla para, de esa manera, complejizar la noción de territorio como construcción social que produce sujetos, formas de territorialización y procesos sociales asociados a ellas. Esto último implica trabajar a nivel de las diferentes escalas en que se manifiesta el conflicto: local, regional, nacional, continental y mundial.
- ✘ **Los puntos anteriores permitirán identificar,** a su vez, los distintos sujetos sociales que participan, forman parte, están involucrados y/o afectados por los conflictos ambientales, dando cuenta de las relaciones, negociaciones, cooperaciones y disputas que existen entre ellos; identificando también sus intereses y lenguajes de valoración puestos en juego. En este punto es importante tener en cuenta la mayor cantidad de sujetos sociales posibles: Estado, organizaciones sociales, empresas, medios de comunicación, sindicatos, etc.
- ✘ **Incorporar como herramienta de análisis y discusión** las normas jurídicas o el marco normativo asociados a la problemática o conflicto ambiental analizado. Muchas veces las y los ciudadanos desconocemos cuáles son las normas que regulan los territorios en que habitamos.



En este sentido, resulta fundamental tomar conciencia de la importancia que tienen tanto para cumplir nuestras obligaciones como para exigir que se garanticen nuestros derechos.

- ✘ **Poner en evidencia que el conflicto ambiental es un conflicto social** en cuanto está atravesado por una multiplicidad de dimensiones y sujetos, quienes motivados por diferentes intereses, ideologías o creencias, disputan la posesión y/o el derecho a acceder, administrar y/o imponer una determinada lógica en el aprovechamiento de un territorio, recurso natural o ambiental.
- ✘ **Realizar un manejo crítico de la información disponible.** Consultar y analizar varias fuentes de información y evidenciar que también este sector responde a diferentes intereses sociales y económicos.
- ✘ **Analizar los conflictos ambientales interdisciplinariamente,** es decir, considerar las múltiples miradas de conocimientos, saberes y disciplinas. Cabe destacar que trabajar de manera interdisciplinaria no significa sumar los abordajes fragmentados, sino construir un nuevo relato que los integre dentro de una propuesta superadora, lo cual es condición necesaria para tratar temas tan complejos como el ambiental. Es interesante poner en tensión la jerarquización del conocimiento y valorar los saberes puestos en juego en el conflicto por todos los sujetos sociales que intervienen, no solamente los saberes socialmente válidos.
- ✘ **Interpelar y movilizar a los sujetos hacia una reflexión que involucre,** no solo la necesidad de aportar una “solución” en términos técnicos e individuales, sino más bien la posibilidad de apostar a una construcción social y colectiva para un proyecto más justo y sustentable, que apunte a la transformación de las desigualdades sociales. Por otra parte, resulta interesante reflexionar sobre el mismo significado de lo que sería una solución de los problemas ambientales y qué rol tendría lo educativo en este sentido.
- ✘ **Analizar estos procesos de construcción colectiva en términos de mediano y corto plazo;** así también, incorporar a la propuesta la relación entre educación ambiental y derechos humanos. Toda propuesta de educación ambiental crítica apunta a la formación de sujetos de derecho capaces de elegir y accionar según consideraciones éticas e intereses colectivos y comunitarios, esto es, políticos.



Estas ideas-fuerza representan distintas estrategias pedagógicas para abordar la complejidad de la temática ambiental y contribuyen a la desnaturalización de nuestras prácticas cotidianas. En este sentido, se puede afirmar que son propuestas contrahegemónicas, en términos gramscianos, ya que apuntan a transformar el *statu quo* por un mundo más sustentable y con igualdad de oportunidades para todos y todas.

### »» 2.3. Desde una integración disciplinaria y transversal

La integración disciplinaria se desprende de esta caracterización compleja del ambiente como materia de estudio: no existe una ciencia general que lo abarque. La noción de ambiente posee márgenes suficientes como para ser reconocida desde distintas ramas de la ciencia, cada una con su objeto y sus puntos de vista propios.

Es por esto que se debe trabajar desde una perspectiva que sea transversal a todas las disciplinas y, de esta manera, proponer instancias de reflexión desde distintas áreas acerca de la constitución de los saberes ambientales en cada uno de los contenidos curriculares que les toque atravesar a los estudiantes, sea en jardín, primaria, secundaria o en nivel superior.

No podría ejercerse un resumen acerca del interés cooperativo entre distintos métodos y teorías sin perder la objetividad. Cada hábito de trabajo y rutina productiva en la construcción de conocimiento aportó ideas y propuestas con la intención de unificar esfuerzos y acercar voluntades de colaboración. Para esto, se propusieron diversas estrategias denominadas a partir de nociones que reconocen diferencias según se enuncien desde distintos ámbitos metodológicos, en distintos momentos históricos y con puntos de vista en constante disputa.

Por lo tanto, **se propone abandonar la idea clásica de que las ciencias naturales son las encargadas del abordaje de los conflictos ambientales**, para avanzar a ambientalizar todas las áreas curriculares.

La noción de transversalidad en educación alude a dos aspectos intrínsecos: por un lado, **conectar conocimientos provenientes de distintas disciplinas** y, por otro, **establecer relaciones que apunten a conocer, descubrir, discutir, valorar y actuar**.

En términos de José Gutiérrez Pérez (1995), un eje transversal se configura necesariamente como guardián de la interdisciplina entre unidades didácticas separadas que necesitan integrarse coherente y sólidamente.





### 3. Hacia una perspectiva ambiental integral

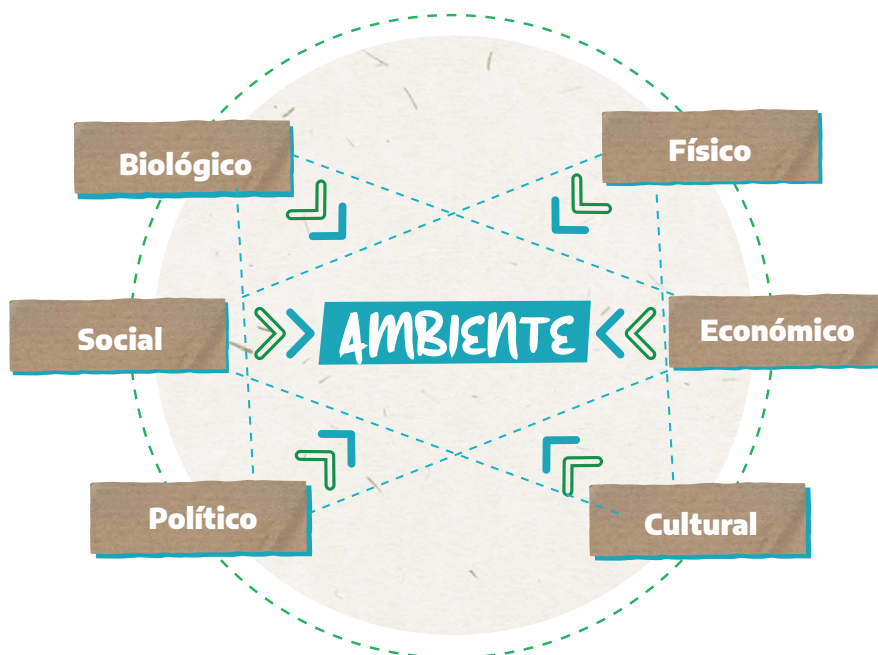
La definición acerca de qué es el ambiente representa **un concepto en disputa**.



**Al respecto, César Quiroz y Tréllez Solís plantean:**

El término ambiente implica una concepción dinámica, cuyos elementos básicos son una población humana (elementos sociales: además de las personas y sus diferentes maneras de organización, todo lo producido por el ser humano: cultura, ciencia, tecnología, etcétera), un entorno geográfico, con elementos naturales (todo lo que existe en la naturaleza, mucho de lo cual se identifica como recursos naturales) y una infinita gama de interacciones entre ambos elementos. Para completar el concepto hay que considerar, además, un espacio y tiempo determinados, en los cuales se manifiestan los efectos de estas interacciones (en Tréllez Solís, 2002, p. 9).

De este modo, el ambiente nace de la confluencia de elementos que lo configuran como medio natural (físico, químico, biológico) y como entorno cultural (político, económico, social), articulados en interacciones que resultan en una integración que no puede reducirse a estos elementos actuando ni a la simple suma de ellos [Figura 3].



**Figura 3.** Confluencia de aspectos que configuran la concepción de ambiente



La construcción de perspectivas integrales requiere abandonar la fragmentación del conocimiento y tomar posición frente a la concepción de ambiente y los conflictos ambientales del territorio como espacios de puja de intereses, de luchas de cosmovisiones. De esta manera, se propone un abordaje que invite a repensar y a construir **otros modos de habitar el mundo, nuestra Casa Común, que indaguen y profundicen en la relación entre los territorios, los saberes y las escuelas**, abandonando visiones positivistas acerca de la definición de ambiente.



## Complejidad ambiental y cambio climático

En este capítulo se presentan algunas cuestiones centrales acerca de la problemática en torno al cambio climático. Los saberes socialmente comunitarios y las tradiciones que se hacen presente en las aulas bonaerenses tienen el propósito de mirar el territorio desde el compromiso social y desde una perspectiva crítica y solidaria.

### 1. Cambio climático: un abordaje desde la educación ambiental integral

Abordar las causas y consecuencias del cambio climático y la emergencia ambiental en las aulas posibilita **poner en tensión las formas de consumo y de producción hegemónicas**, tendiendo a pensar y construir formas de habitar más sostenible.

En este sentido, **la perspectiva adoptada** frente al cambio climático busca situarse en el **proceso de mitigación y adaptación de forma crítica, reflexiva, contextualizada y territorializada**, tal como se viene proponiendo, para abordar la complejidad de estos contenidos en todas sus dimensiones: políticas, económicas, naturales, sociales y, en este caso, pedagógicas. Pero también en las dimensiones temporales: a largo, mediano y corto plazo.

Ahondar en estos contenidos implica promover miradas integradoras e inclusivas, con un aprendizaje de carácter comunitario y compartido que establezca diálogos y traspase las paredes de lo escolar.

Es el docente, entonces, el actor clave en este proceso que implica re-tomar aquello que la currícula establece y complejizarlo. Este capítulo busca ser un aporte y una herramienta que permita nutrir las decisiones didácticas, las planificaciones y sumarse al diálogo de saberes.

Desde hace muchos años se han comenzado a **registrar y estudiar los cambios que se producen en nuestro planeta**, entre ellos, la creciente **desigualdad en los patrones de consumo y su relación con la producción de bienes y servicios** de las distintas sociedades del mundo.

Los **efectos** cada vez más recurrentes **del cambio climático impactan en los territorios y afectan** directamente en la calidad de vida de la población, **particularmente en los sectores más vulnerados de la sociedad**.



Por eso, **se propone abordar el cambio climático desde el paradigma del ambientalismo popular**, entendiendo que la desigualdad social incrementa el riesgo de sufrir los impactos relacionados con la crisis climática y que, por ende, **no hay justicia social sin justicia ambiental**.

Te invitamos a ver el siguiente video que aborda la cuestión ambiental desde su complejidad:  
**Entrevista a Karina Batthyány: “La dimensión ambiental, una de las dimensiones de las desigualdades”**



## 2. Definamos efecto invernadero

**El efecto invernadero** es un **proceso natural** que actúa como **regulador de la energía solar y mantiene en equilibrio la temperatura del planeta** alrededor de los 15 °C en promedio, haciendo posible la vida en él. Cada uno de estos gases posee una capacidad diferente de retención del calor, debido a que no todos absorben la radiación infrarroja de la misma manera ni todos tienen el mismo promedio de vida en la atmósfera. Esta propiedad es medida mediante el potencial de calentamiento global (PCG), que utiliza el CO<sub>2</sub> (determinado como igual a 1) como referencia para medir otros gases de efecto invernadero. Cuanto más alto sea el PCG que produce un gas, mayor será su capacidad de retención del calor en la atmósfera.

Esta regulación se produce gracias a los **gases de efecto invernadero (GEI)** que existen en la atmósfera terrestre y que **son capaces de absorber la radiación infrarroja proveniente del sol y la emitida por la superficie terrestre, generando así la temperatura adecuada para sostener la vida del planeta**. Sin este efecto, la temperatura de la Tierra sería de unos -18 °C promedio. En la concentración adecuada, los gases de efecto invernadero cumplen su función de regular. Sin embargo, a causa de actividades antrópicas, las concentraciones de GEI se han incrementado. Esto quiere decir que retienen más calor del necesario y provocan el aumento de la temperatura de la superficie terrestre [Figura 4].





**Figura 4.** Tipos de GEI, fuente que los origina, tiempo de permanencia en la atmósfera y potencial de calentamiento en 100 años

### 3. Calentamiento global

Como resultado del incremento de las concentraciones de GEI, la temperatura promedio de la Tierra en el año 2021 es 1,1 °C más elevada que en la era preindustrial (1880). Según datos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la década 2011-2020 fue la más cálida registrada. En el marco de la Organización de Naciones Unidas (ONU), los últimos informes de científicos y revisores gubernamentales coincidieron en que es necesario limitar durante este siglo el aumento de la temperatura promedio global a no más de 1,5 °C respecto de la era preindustrial, para evitar los peores impactos climáticos. Contrariamente, según las previsiones internacionales sobre el clima, se estima que la temperatura promedio aumentará unos 2,8 °C para finales de siglo (Naciones Unidas, s.f.).



Algunos de los gases que aumentan el efecto invernadero son el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el metano ( $\text{NH}_4$ ) y el óxido de nitrógeno ( $\text{NO}$ ). Actividades como la quema de combustibles fósiles incrementan la concentración de estos gases: la industria, el transporte, la agricultura industrial y las viviendas constituyen grandes fuentes emisoras. Así como el desmonte de pastizales y la tala de bosques también pueden liberar dióxido de carbono. Los vertederos de basura son una fuente importante de emisiones de metano [Figura 5], al igual que la ganadería (más info en 4.3).



Figura 5.





### » 3.1. Caracterización de los gases de efecto invernadero

GEI	Fuente natural	Fuente antropogénica	Tiempo de permanencia del gas*
<p>Dióxido de carbono</p> <p><b>CO<sub>2</sub></b></p>	<p>Erupciones volcánicas, proceso de respiración celular, descomposición de materia orgánica, incendios forestales naturales y meteorización de las rocas.</p>	<p>Quema de combustibles fósiles, cambios en el uso del suelo, deforestación, quema de biomasa, manufactura de cemento (al convertir la piedra caliza en cal se libera CO<sub>2</sub>).</p>	<p>Variable.</p>
<p>Metano</p> <p><b>CH<sub>4</sub></b></p>	<p>Procesos de descomposición anaeróbica como la descomposición de materia orgánica en los pantanos. Digestión de las vacas.</p>	<p>Procesos de descomposición anaeróbica provenientes del cultivo de arroz, los vertederos de basura, la agricultura y la ganadería intensiva. Producción y combustión incompleta de gas.</p>	<p>De 3 a 12 años.</p>
<p>Óxido nitroso</p> <p><b>N<sub>2</sub>O</b></p>	<p>Procesos biológicos en los suelos y el agua.</p>	<p>Procesos de combustión industrial, el escape de vehículos y la combustión de biomasa. El uso de fertilizantes químicos nitrogenados en la actividad agropecuaria.</p>	<p>120 años.</p>
<p>Vapor de agua</p> <p><b>H<sub>2</sub>O</b></p>	<p>El aumento de la temperatura produce cambios ascendentes en las tasas de evaporación y transpiración, aumentando, a su vez, la formación de nubes y precipitaciones.</p>	<p>El aumento de los GEI, producto de la actividad humana, incrementa la temperatura de la superficie terrestre y provoca un cambio ascendente en las tasas de evapotranspiración.</p>	<p>De horas a días.</p>



<p>Ozono</p> <p><b>O3</b></p>	<p>El ozono es un compuesto natural en la estratosfera (donde forma la capa de ozono), pero es un contaminante si está presente en la troposfera y se forma por interacciones entre otros contaminantes, componentes naturales de la troposfera y radiaciones incidentes.</p>	<p>La emisión de gases clorofluorocarbonos (CFC) destruye las moléculas de ozono en la estratosfera. La emisión de óxido nitroso y óxido de azufre contribuye a la formación de ozono en la troposfera. Proviene de fuentes como los procesos de combustión, la industria, la producción de electricidad.</p>	
<p>Clorofluorocarbonos</p> <p><b>CFC</b></p>	<p>No existen naturalmente en la atmósfera.</p>	<p>Antiguos sistemas de refrigeración (heladeras, congeladores, aires acondicionados, etc.), extintores de incendios, etc..</p>	<p>Entre 51 y 200 años.</p>
<p>Perfluorocarbonos</p> <p><b>PFC</b></p>	<p>No existen naturalmente en la atmósfera.</p>	<p>Producción de aluminio, solventes y productos contra incendios.</p>	<p>Entre 2.600 y 50.000 años.</p>
<p>Hidrofluorocarbonos</p> <p><b>HCFC</b></p>	<p>No existen naturalmente en la atmósfera.</p>	<p>Antiguos aparatos de refrigeración y aire acondicionado, productos contra incendios y aerosoles.</p>	<p>Entre 1,5 y 264 años.</p>
<p>Hexafluoruro de azufre</p> <p><b>SF6</b></p>	<p>No existen naturalmente en la atmósfera.</p>	<p>Aislantes térmicos.</p>	<p>3.200 años.</p>

**Fuente: Segunda evaluación.** Cambio Climático 1995 (IPCC, 1995)

\*Vida media de las moléculas de un gas en la atmósfera



## 4. Cambio climático

El cambio climático es definido por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) como “el **cambio de clima atribuido** directa o indirectamente **a la actividad humana** que **altera** la composición de **la atmósfera mundial** y que **se suma a la variabilidad natural del clima** observada durante períodos de tiempos comparables”. En el último siglo, los cambios en las variables y los patrones climáticos se dieron producto de las actividades humanas.

Por lo general, se piensa que el cambio climático significa principalmente temperaturas más cálidas. Pero el aumento de la temperatura es solo el comienzo de la historia. Como la Tierra es un sistema en el que todo está interconectado, las modificaciones en los patrones climáticos (sistema atmosférico) influyen en los cambios de todos los demás componentes del sistema climático: geósfera, hidrósfera, litósfera y biósfera [Figura 6].



**Figura 6.** Interacciones del sistema climático (MAyDS, 2022)

La mayor energía retenida por los GEI y el calentamiento asociado provocan alteraciones en los ciclos naturales que regulan las variables climáticas principales, como la temperatura y las precipitaciones, modificando los patrones climáticos en todas las regiones del globo (MAyDS, 2022).



Tal modificación provoca que las variables climáticas esenciales tiendan a aumentar o disminuir en comparación con el valor promedio histórico, por lo que resulta necesario analizar la recurrencia a lo largo del tiempo.

Las **consecuencias del cambio climático** son muy graves y afectan procesos naturales en muchos aspectos de la vida en la Tierra. Entre los efectos más importantes están el **incremento de la temperatura media global**, la **variación del régimen de precipitación**, el **derretimiento de las masas de hielo en los casquetes polares**, el **aumento del nivel del mar**, el **cambio en la circulación de los océanos** y el **aumento de eventos climáticos extremos**. Esto se materializa en **sequías intensas**, **escasez de agua**, **incendios graves**, **inundaciones**, **disminución de la biodiversidad**, **degradación de los ecosistemas**. Todo esto **afecta la disponibilidad de bienes comunes** e implica una **reducción de la productividad agrícola** y **pérdidas económicas** en otras actividades, **infraestructura** y **servicios**, lo cual repercute en la **salud de la población**, **la alimentación** y **el acceso al agua potable**. Incluso puede desencadenar procesos migratorios, particularmente, en quienes ya sufren de escasez en un mundo crecientemente desigual en los modos de habitar, cuyas causas son sociales (más info en 4.2).

## Bienes Comunes Naturales

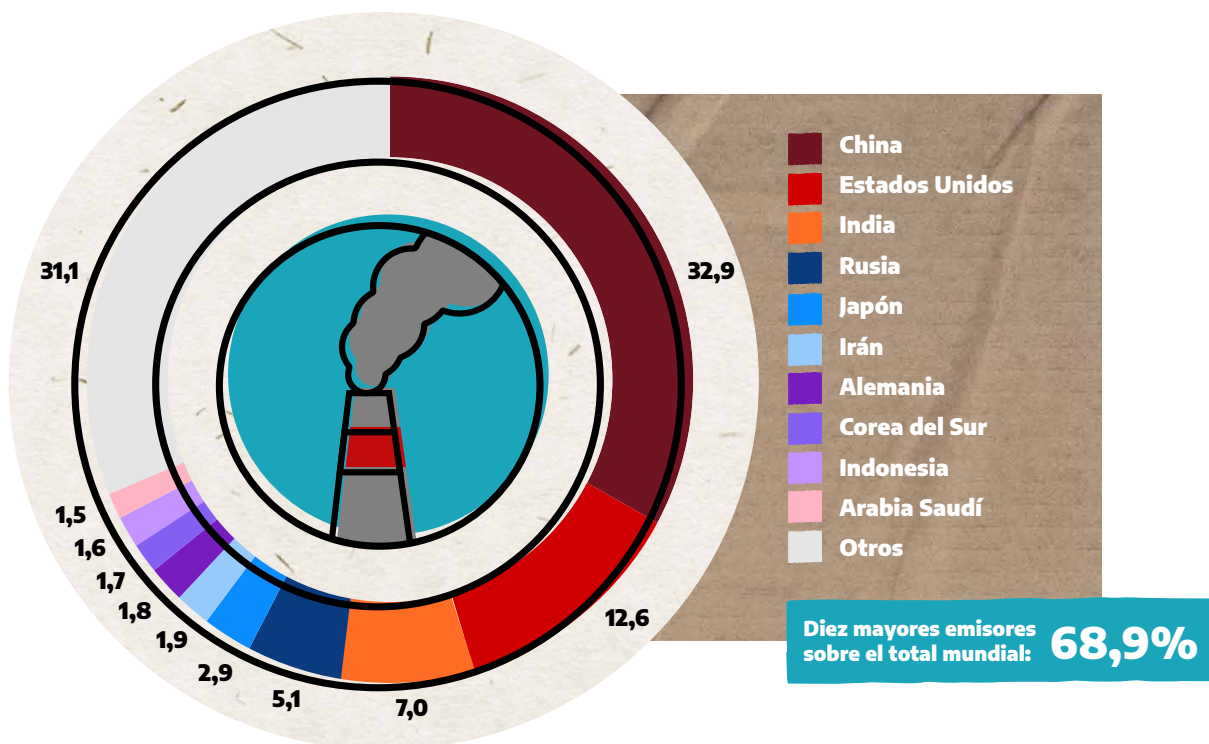
Este concepto tiene anclaje en una concepción de la naturaleza distinta a la visión mercantilista y dicotómica, separada de la sociedad. De manera general, **los bienes comunes son definidos como aquellos bienes que pertenecen y responden al interés de todas, todos y cada uno de los integrantes de una comunidad**. Son bienes que redundan en beneficio o perjuicio de todos y cada uno de sus miembros o ciudadanos por su condición de tal.

Reconocemos a los bienes comunes naturales como integrados a ecosistemas y, a su vez, a biorregiones dentro de la gran esfera que nos involucra a todas y todos. Desde una visión crítica, se destaca el **carácter relacional, comunitario y colectivo que histórica y geográficamente los pueblos han establecido con los bienes comunes y medios de existencia en cada lugar**. Es decir, todos los elementos y funciones de la naturaleza que tradicionalmente denominamos recursos naturales son bienes comunes. Desde esta perspectiva, la cultura ocupa un lugar central cuando nos referimos a la biodiversidad de nuestro planeta. (Coppiarolo et al., 2022).

## »» 4.1. Responsabilidades comunes pero diferenciadas

Las emisiones de gases efecto invernadero que contribuyen al cambio climático proceden de todas partes del mundo, pero en diferente proporción. Asimismo, si bien puede considerarse que sus consecuencias afectan a todos, las mismas no impactan de igual manera en toda la población.

Los 100 países que menos emiten generan el 3 % de las emisiones totales, mientras que los 10 países con mayores emisiones aportan el 68,9 % del total mundial (Naciones Unidas, s.f.) [Figura 7].



**Figura 7.** Diez mayores emisores sobre el total mundial (fuente: <https://es.statista.com/>)

Si bien gran parte de la población puede contribuir con acciones en lo que respecta al clima, son las grandes empresas transnacionales, los organismos multinacionales y los Estados nacionales de los países que más consumen quienes tienen una mayor responsabilidad para actuar.

Según el informe de la Comisión Europea (Crippa et al., 2022), los tres mayores emisores a nivel mundial son China, Estados Unidos e India [Figura 7]. En 2020, las emisiones globales de CO<sub>2</sub> fósil disminuyeron un 5,3 % en comparación con 2019, debido a la pandemia de COVID-19. Sin embargo, en 2021, las emisiones globales se recuperaron casi al nivel de 2019.






Como se puede observar en la figura 7, **América Latina, el Caribe y África no están en la primera línea de emisión de carbono. La Argentina emite el 0,7 % respecto del total de emisiones mundiales** (MAyDS, 2022). Se evidencia, así, que las responsabilidades son comunes, pero definitivamente deben ser diferenciadas.

Cuando hablamos de **responsabilidades comunes pero diferenciadas**, hacemos referencia a que, si bien puede considerarse que de alguna manera todos contribuimos a las causas, no todos tenemos las mismas responsabilidades, particularmente, en la toma de decisiones que orientan los actuales estilos de desarrollo.

Poca o ninguna responsabilidad puede atribuirse a quienes sufren o padecen porque se ven impedidos de obtener lo mínimo en términos de alimentos, agua, abrigo y vivienda que garantice su supervivencia en condiciones dignas. Hay países que han contribuido históricamente (1850-2021) al total global de emisiones acumuladas de GEI, como es el caso de Estado Unidos, con un 20 %, y otros que lo han hecho en una proporción acumulada mucho menor (Crippa et al., 2022). Esto significa, por un lado, que las emisiones de CO<sub>2</sub> de hace cientos de años continúan aportando al calentamiento del planeta y, por otro, que el calentamiento actual está determinado por el total acumulado de emisiones de CO<sub>2</sub> a lo largo del tiempo.

El **Acuerdo de París** es un pacto histórico jurídicamente vinculante para realizar los esfuerzos necesarios para revertir el curso actual del calentamiento global: mantener el aumento de la temperatura media mundial en este siglo por debajo de 2°C (intentando alcanzar un máximo de 1,5°C) respecto de los niveles preindustriales: aumentar la capacidad de adaptación, y promover un desarrollo con bajas emisiones a fin de lograr una reducción drástica de las emisiones de GEI.

El conjunto de instrumentos de ratificación de los tratados internacionales sobre el cambio climático generan responsabilidades de reporte de información ante la CMNUCC, entre las que se encuentran:

-  Informar sus inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.
-  Informar sobre programas nacionales que contengan medidas para mitigar y facilitar la adecuada adaptación al cambio climático.
-  Transmitir otra información relevante para el logro del objetivo de la Convención.

El reporte de toda esa información se resume en la elaboración y presentación de las llamadas Comunicaciones Nacionales sobre Cambio Climático.

A pesar de los acuerdos internacionales, hasta la fecha los compromisos adquiridos por los Gobiernos han resultado escasos para alcanzar las metas propuestas en el Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2015)<sup>2</sup>.

El Acuerdo de París establece objetivos como guía para las naciones que lo han firmado: reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para mantener el aumento de la temperatura media global en este siglo por debajo de los 2°C (respecto a los niveles preindustriales) y continuar los esfuerzos para limitar este aumento a tan solo 1,5°C; revisar los compromisos de cada país cada cinco años; ofrecer financiación para que las naciones puedan mitigar y adaptarse al cambio climático, y comunicar una estrategia a largo plazo para un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, tomando en consideración las responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus contextos nacionales.

**Para lograr los compromisos asumidos se necesita un gran esfuerzo de los países que más contribuyen al total de las emisiones, más aún reconociendo que los efectos recaen con mayor rigor en las poblaciones más vulneradas.**

Este video les puede servir para aprender más acerca del efecto invernadero:



---

<sup>2</sup> En 2016 la Argentina ratificó el Acuerdo de París mediante la Ley 27270. A la fecha, nuestro país ha presentado los siguientes informes:

a- Tres comunicaciones nacionales sobre cambio climático: Primera Comunicación Nacional (1997, revisada en 1999), Segunda Comunicación Nacional (2008) y Tercera Comunicación Nacional (2015).

b- Cuatro informes bienales de actualización (IBA) de las comunicaciones nacionales: IBA1 (2015), IBA2 (2017), IBA3 (2019) e IBA4 (2021) (con INVGEI, 2018).

c- Un informe voluntario del nivel de referencia de emisiones forestales (NREF) en 2019. Es un documento que refiere a los esfuerzos que el país realiza para evaluar la reducción de GEI provenientes de la deforestación y la degradación forestal con el objetivo de mitigar el cambio climático.

d- Dos contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional (iNDC): la primera iNDC en 2015 (actualizada en 2016) y la segunda iNDC en 2020, con su meta de reducción de emisiones de GEI al año 2030 (actualizada en el año 2021).



## »» 4.2. Principales causas del cambio climático

Hay un gran consenso en considerar la actividad humana como la principal responsable de la alteración del cambio climático. Al respecto, cabe aclarar que cuando nos referimos a actividades humanas, hacemos alusión al total de actividades, no solo a la actividad industrial o productiva, sino también a la de los individuos al transportarse, utilizar energía eléctrica, generar residuos, etc. En todos estos casos se está contribuyendo a las emisiones y, por ende, a las causas de la problemática.

Sin embargo, como ya mencionamos, **las responsabilidades en todas las actividades son muy disímiles**. Por ejemplo, es muy diferente la responsabilidad que poseen los individuos al trasladarse, frente a la de una empresa transnacional que toma decisiones respecto al tipo de tecnología (más o menos contaminante) o a las cadenas de comercialización que genera, con los consiguientes consumos de energía en transporte a enormes distancias.

Del total de las emisiones procedentes de las actividades humanas durante el periodo 2011-2020, cerca del 48 % se acumuló en la atmósfera, el 26 % en el océano y el 29 % en la tierra (Naciones Unidas, 2022). Existe una gran preocupación de la comunidad internacional en torno a la reducción de la capacidad de los ecosistemas terrestres (bosques, selvas, pastizales, humedales, etc.) y de los océanos para actuar como sumideros (absorber el CO<sub>2</sub> y retenerlo en el sistema) y como amortiguadores de los mayores aumentos de temperatura. En algunas partes del mundo, las tierras que antes absorbían carbono han empezado a emitir el gas de nuevo a la atmósfera (PNUMA, 2022).

### »» 4.2.1. Consumo de energía

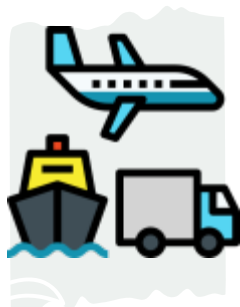


La utilización de combustibles fósiles —petróleo, carbón o gas— en la generación de energía eléctrica y calor produce dióxido de carbono y óxido nitroso. Esto provoca gran cantidad de emisiones de GEI a nivel global. Las últimas evidencias demuestran que el carbón seguiría representando un gran porcentaje del crecimiento global de las emisiones de CO<sub>2</sub> en 2021 (más del 40 %).

A nivel global, algo más de un cuarto de la electricidad proviene de fuentes de energía renovables eólicas y solares que, al contrario de los combustibles fósiles, emiten poca o ninguna cantidad de gases o contaminantes al aire.

Dado que los sistemas de calefacción y climatización siguen utilizando carbón, hidrocarburos y gas natural, generan cantidades importantes de gases de efecto invernadero. Se estima que en las grandes ciudades, los comercios y algunos edificios residenciales consumen más de la mitad de la electricidad total. A este consumo se suma el proveniente de aparatos de iluminación y dispositivos conectados, que contribuyen aún más al aumento en las emisiones de dióxido de carbono relacionadas con la energía.

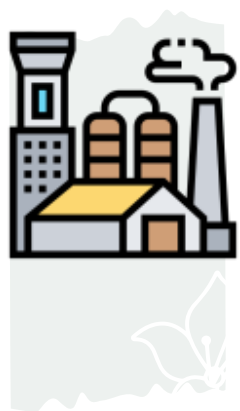
### »» 4.2.2. Transporte



En la sociedad actual, el transporte es uno de los sectores que más contribuyen a la generación de GEI. En general, se utilizan productos derivados del petróleo para el funcionamiento de los motores de combustión interna. Aunque los vehículos terrestres son los mayores responsables, las emisiones provenientes del transporte marítimo y aéreo siguen aumentando.

Del transporte proviene un cuarto de las emisiones de dióxido de carbono relacionadas con la energía a nivel global<sup>3</sup> y la tendencia es que continúe aumentando durante los próximos años. Particularmente, en estos últimos años ha cobrado importancia el transporte de carga internacional —sea terrestre, marítimo o aéreo—, generando alrededor del 11 % de las emisiones mundiales (Punte, 2022). Esto último se relaciona con el creciente rol desempeñado a nivel global por las grandes empresas transnacionales y el consiguiente intercambio comercial a grandes distancias entre países de todo el mundo (produciendo el alargamiento de las cadenas de valor).

### »» 4.2.3. Procesos industriales y uso de productos



Las actividades industriales de manufacturas comprenden la transformación física o química de materiales, sustancias o componentes en productos nuevos y empresas dedicadas al tratamiento de residuos u otros servicios. Los procesos industriales utilizan los combustibles fósiles en alguna etapa del ciclo de fabricación de los productos, en general, como fuente de generación de energía o insumo inicial o intermedio (materias primas empleadas en diferentes procesos industriales o usos no energéticos del carbono contenido en los combustibles fósiles, por ejemplo, plásticos).

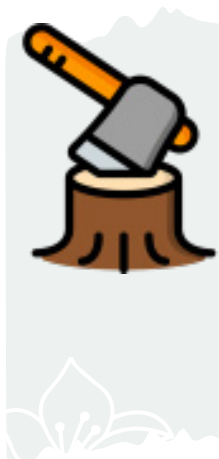
<sup>3</sup> Se pueden consultar los datos y cifras en la página de Naciones Unidas:

<https://www.un.org/es/actnow/facts-and-figures>



La industria manufacturera es una de las que más contribuyen a las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial (CO<sub>2</sub> y óxido nítrico) con un 6 % aproximado. La fabricación de cemento, hierro y acero, rubros de la minería y el sector de la construcción, es la actividad de mayor emisión.

#### »» 4.2.4. Agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra



Los cambios en el uso del suelo, entre ellos los provocados por la urbanización y la deforestación, son también responsables de las emisiones a nivel mundial de dióxido de carbono y óxidos nitrosos. Si bien los bosques cubren el 31 % de la superficie terrestre del planeta (4.060 millones de hectáreas aproximadamente), esta extensión se está reduciendo. A nivel mundial, se estima que entre 1990 y 2020 se perdieron 420 millones de hectáreas de bosques debido a la deforestación. Si bien la tasa de deforestación está disminuyendo, solo en el período comprendido entre 2015 y 2020 fue de 10 millones de hectáreas al año (FAO, 2022).

Los bosques y los océanos, debido al proceso de fotosíntesis, son sumideros de carbono, por lo que su degradación condiciona la posibilidad de reducir la cantidad de emisiones de gases a la atmósfera.

El concepto de **sumidero** fue adoptado en la Convención Marco de Cambio Climático de 1992 (ver Capítulo 1). Donde se lo definió como cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe o elimina de la atmósfera uno de estos gases o uno de sus precursores, o bien un aerosol y que lo almacena.

En cambio, en el Protocolo de Kioto, la definición se limita a determinadas actividades de uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura (creación de nuevos bosques, gestión forestal y gestión de tierras agrícolas, entre otras) que se traducen en una captura del CO<sub>2</sub> presente en la atmósfera y en su almacenamiento posterior en forma de materia vegetal. Esta captura de CO<sub>2</sub> contribuye a reducir la concentración de los gases de efecto invernadero de la atmósfera.

El empleo de fertilizantes, la tala y la quema de biomasa de ecosistemas forestales (incendios), entre otros, generan emisiones de GEI, pero también tienen un impacto ambiental respecto a las funciones y servicios de los ecosistemas, al degradarlos.



Al sector ganadero se le atribuye una parte importante de las emisiones de GEI: por un lado, a causa de la fermentación entérica de los animales, que a través de las excretas generan metano (CH<sub>4</sub>); por otro, por el impacto que el tipo de pastoreo ejerce sobre el suelo y su biomasa.

Los gases producidos durante el proceso de fermentación entérica son principalmente CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub>, y su formación es el resultado del procesamiento de los carbohidratos provenientes de la alimentación (Kumar et al., 2009). Durante la degradación de los carbohidratos, son formados los ácidos grasos volátiles en el rumen, siendo liberado H<sub>2</sub> como un compuesto intermedio. Este mismo no se acumula, sino que, por el contrario, es rápidamente utilizado por los microorganismos metanogénicos, los cuales finalmente forman CH<sub>4</sub> (Kumar et al., 2009). De esta forma, las variaciones en las emisiones de CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub> están directamente ligadas a la composición de las dietas y a la predominancia del tipo de carbohidrato; los alimentos altamente fibrosos provenientes principalmente de los forrajes presentan mayores emisiones de CH<sub>4</sub> que de CO<sub>2</sub>.

El manejo irracional del pastoreo tiene como resultado la degradación de las pasturas, que conlleva a la degradación de los suelos. Esto, a su vez, disminuye la disponibilidad del forraje, la capacidad de carga y la producción de carne y leche. En las etapas más avanzadas de este proceso ocurren infestaciones por plantas invasoras, plagas y degradación del suelo (Ramírez et al., 2019). El suelo degradado se caracteriza por la alteración de su estructura, la compactación y la disminución en las tasas de infiltración y capacidad de retención de agua, que causa, finalmente, erosión.

El sistema alimentario es responsable de una tercera parte de todas las emisiones globales. La mayor parte de las emisiones proceden de la producción agrícola (39 %), incluida la producción de insumos como los fertilizantes, seguida de los cambios en el uso de la tierra (32 %).

#### »» 4.2.4. Generación de residuos: sistema productivo y patrones de consumo



Los residuos son una fuente de emisiones de GEI. En los rellenos sanitarios<sup>4</sup> se generan grandes emisiones de metano y, en menor medida, de óxidos nitrosos y dióxido de carbono.

<sup>4</sup> Para más detalles y descripción, consultar:

<https://www.ceamse.gov.ar/tecnopolis/relleno/>



El sector de los residuos concentra el 20 % de las emisiones mundiales de metano por descomposición de la materia orgánica y el 3,3 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero en su conjunto.

En todos los sectores donde el consumo per cápita es significativo (por ejemplo: energía residencial, transporte por rutas y residuos), es importante también visualizar las emisiones de GEI. El confort en algunos hogares, el uso que hacen de la energía, el modo de desplazarse, lo que se come, lo que se desperdicia, todo ello afecta a la emisión de gases de efecto invernadero. Y lo mismo ocurre en los hogares que más consumen y renuevan constantemente bienes como la ropa, los componentes electrónicos y los productos fabricados en plástico.



El estilo de vida asociado al sistema productivo imperante tiene un profundo impacto en el planeta. **El 1 % de la población mundial con mayor riqueza genera más emisiones de gases de efecto invernadero que el 50 % más pobre:**

La mitad más pobre de la población emite una media de 1.6 tCO<sub>2</sub>e (toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente) per cápita y representa el 12 % del total mundial, mientras que el 1 % más rico emite una media de 110 tCO<sub>2</sub>e per cápita y contribuye al 17 % del total. Encontramos hogares con altas emisiones de gases de efecto invernadero en todas las economías principales, y actualmente existen desigualdades considerables, tanto entre los países como dentro de ellos (PNUMA, 2022).

## »» 4.3. Principales efectos del cambio climático<sup>5</sup>

### »» 4.3.1. Elevación de las temperaturas



Uno de los efectos directos del aumento de los GEI es la elevación de la temperatura en la superficie del planeta. Desde los años ochenta, cada década ha sido más cálida que la anterior.

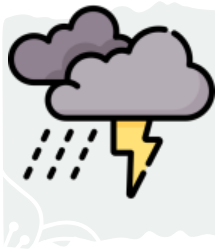
En el último informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2022) se consigna que el aumento de temperatura de la superficie terrestre por causas antrópicas ha alcanzado, entre los años 1850 al 2020, valores de 0,8 a 1,3 °C, mientras que el aumento de temperatura atribuido a forzantes naturales, volcánicas y radiación solar es de tan solo 0,1 °C.

<sup>5</sup> La siguiente sección se funda en datos del Sexto Informe del IPCC (2022).



Esto trae aparejado desequilibrios en todos los componentes del sistema climático. Tiene como potencial impacto la ocurrencia de incendios con mayor facilidad, además de favorecer su rápida propagación cuando el ambiente es más seco, alterando fuertemente los ecosistemas y la biodiversidad, e incluso provocando pérdidas económicas importantes. También genera un mayor riesgo a la salud, particularmente, en personas mayores o con enfermedades crónicas, y un incremento de las enfermedades relacionadas con el calor.

### »» 4.3.2. Tormentas más potentes



A medida que la temperatura se eleva a nivel global, aumenta la evaporación de agua y la humedad, lo que genera condensación en las nubes y provoca precipitaciones en regiones donde no eran tan frecuentes. Estas lluvias más intensas y extremas aumentan las probabilidades de provocar inundaciones.

El calentamiento del océano también afecta a la frecuencia y magnitud de las tormentas tropicales, porque los ciclones, huracanes y tifones se alimentan de las aguas templadas de la superficie oceánica para formarse. Estas tormentas destruyen a menudo hogares y comunidades enteras (principalmente en los entornos costeros e islas pequeñas), provocando ingentes pérdidas económicas y en vidas humanas.

Se prevé que las precipitaciones diarias extremas a escala global se intensifiquen en un 7 % por cada 1 °C de calentamiento global.

### »» 4.3.3. Aumento de las sequías



La escasez de agua como consecuencia del calentamiento global provoca el incremento de las sequías en regiones de por sí secas y pone en riesgo el normal funcionamiento de la actividad agrícola, afectando plantaciones y cultivos.

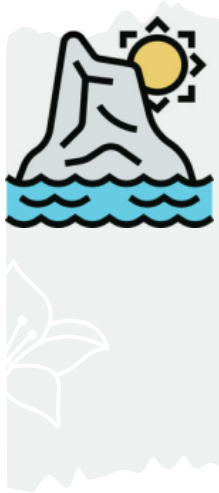
El avance de la agricultura industrial con regadío en áreas áridas y semiáridas, con la consecuente deforestación, disminuye fuertemente la función de sumidero de carbono de las grandes extensiones de bosque nativo (Giménez et al., 2016).

Además, se incrementa la vulnerabilidad de los ecosistemas por sequías ecológicas, provocando tormentas de arena y polvo, expandiendo los desiertos, degradando los ecosistemas y reduciendo las tierras aptas para el crecimiento de cultivos.



La combinación de sequías y olas de calor extremo genera uno de los peores factores de estrés climático para el desarrollo global, por lo cual cada vez más poblaciones podrían quedar expuestas a un riesgo regular de escasez de agua.

#### »» 4.3.4. Retroceso de los glaciares



Los glaciares en todo el mundo han disminuido en longitud, área, volumen y masa. En regiones como Alaska, el Ártico canadiense, la periferia de Groenlandia, los Andes del sur y las montañas de Asia ya se perdió la mayor parte de la superficie glaciar. En conjunto, representa más del 80 % de la pérdida total de hielo.

Muchas especies marinas han sufrido alteraciones en su distribución y comportamiento como respuesta al calentamiento del océano, la disminución del hielo marino y los cambios biogeoquímicos como la pérdida de oxígeno en sus hábitats.

Además, el deshielo de los glaciares reduce la cantidad de agua dulce disponible para uso humano, lo que repercute negativamente en la agricultura, en el suministro de alimentos y en la producción de energía hidroeléctrica. El deshielo también incrementa la pérdida de biodiversidad, ya que los ecosistemas se ven alterados por los cambios en el ciclo del agua y el clima global.

En casi todas las áreas de alta montaña, la profundidad, la extensión y la duración de la capa de nieve han disminuido en las últimas décadas, especialmente, en las elevaciones más bajas con desestabilización de las laderas de montaña. Algunas especies adaptadas al frío o dependientes de la nieve han decrecido en abundancia, aumentando su riesgo de extinción, en particular, en las cumbres de las montañas; mientras, las especies de menor altitud migran a altura conquistando nuevos nichos.

#### »» 4.3.5. Eventos climáticos extremos

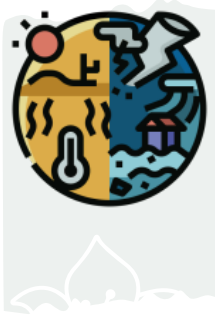


Un evento climático extremo es aquel fenómeno extraordinario que se da en un lugar y época particular del año (ciclones, huracanes, sudestadas, aludes, etc). Como consecuencia del calentamiento global los extremos están variando y aumentan en magnitud y en frecuencia, encontrándose por encima o por debajo de los valores previstos.



Los impactos de los fenómenos climáticos extremos dependen del grado de vulnerabilidad de los sistemas humanos y naturales (muchas veces agravados por otros procesos antrópicos como la contaminación), esto se evidencia en la pérdida de vidas humanas, los costos económicos y la degradación de ecosistemas. En general estos eventos se cobran numerosas vidas, afectan a millones de personas y cuestan miles de millones de dólares.

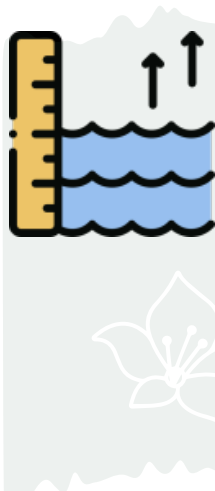
Los desastres de origen climático registrados entre 2000 y 2019 se incrementaron un 74 % respecto del período 1980-1999: un total de 7348 en el período más reciente (que han causado la muerte de 1,23 millones de personas). Asimismo, en los últimos 70 años ha aumentado la probabilidad de ocurrencia de fenómenos extremos compuestos o combinados —como olas de calor y sequías al mismo tiempo— por la ocurrencia simultánea de condiciones propicias (calor, sequía y viento).



El fenómeno de la ola de calor es una situación atmosférica que produce temperaturas extremadamente altas teniendo en cuenta la temperatura media de la época en una región. Estos episodios duran más de un día y provocan una gran pérdida de agua por evaporación. Por su parte, durante las olas de frío, que duran más de un día, la temperatura del aire disminuye de manera considerable a causa de la invasión de una masa de aire frío.

En todas partes del mundo puede verse un aumento de las olas de calor y una cantidad cada vez mayor de días más cálidos y noches más tropicales.

#### »» 4.3.6. Aumento del nivel del océano y calentamiento del agua



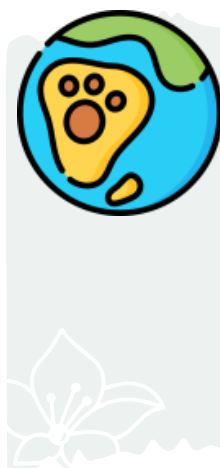
El océano absorbe la mayor parte del calor que se genera por el calentamiento global, lo que provoca que el agua se caliente, se expanda y, por consiguiente, aumente su volumen. El océano global se ha calentado de manera sostenida desde 1970 y ha absorbido más del 90 % del exceso de calor en el sistema climático. Desde 1993, la tasa de calentamiento de los océanos se ha más que duplicado. Asimismo, las olas de calor marinas han duplicado su frecuencia y están aumentando en intensidad. El cambio de calor del océano está causando cambios en los patrones de comportamiento de las corrientes oceánicas, que afectan al sistema climático y la migración de especies marinas.



Por otro lado, los océanos han absorbido entre un 20 % y un 30 % de las emisiones antropógenas totales de CO<sub>2</sub> desde la década de 1980. Esto se debe a que son un importante sumidero de carbono de la atmósfera y desempeñan un papel fundamental en la regulación del clima. Sin embargo, el aumento de carbono provocó una mayor acidificación (disminución del pH del agua) y ha producido una pérdida de oxígeno desde la superficie hasta 1000 m en varias zonas, generando ambientes anóxicos para la vida marina.

A estos procesos se suma que el incremento del nivel del mar se ha acelerado un 30 % debido al aumento combinado de la pérdida de hielo —de las capas de hielo de Groenlandia y la Antártida— y de la expansión térmica oceánica, lo que supone un riesgo potencial para las comunidades litorales e insulares.

#### »» 4.3.7. Disminución y pérdida de especies



Si el aumento de la temperatura promedio de la Tierra excede los 1,5 °C, una gran parte de las especies terrestres y marinas afrontan riesgos crecientes de extinción. Las amenazas del clima extremo, los incendios forestales y la propagación de nuevas enfermedades impactan directamente sobre las especies. Algunas logran adaptarse a nuevas condiciones geográficas y ecosistémicas, pero otras no. Debido a la potencia del cambio climático exacerbado que estamos experimentando, en el mundo se extinguen especies a un ritmo 1000 veces mayor que en cualquier otra época de la que se tenga constancia en la historia humana. Un millón de especies están en riesgo de extinguirse en las próximas décadas.

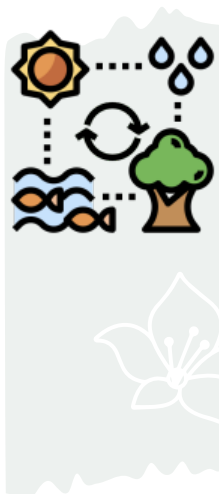
Existen cambios en la composición de especies, la abundancia y la producción de biomasa de los ecosistemas, desde el ecuador hasta los polos. Las interacciones alteradas entre las especies han causado impactos en cascada en la estructura y el funcionamiento del ecosistema.

En muchas regiones, la disminución de la abundancia de las poblaciones de peces y mariscos, debido a los efectos directos e indirectos del calentamiento global y los cambios biogeoquímicos, ya han producido la reducción de las capturas pesqueras.





### »» 4.3.8. Degradación de ecosistemas



El proceso de reducción de la calidad de los ecosistemas se produce por la propia actividad humana para obtener alimentos, combustible, madera y otros productos de la naturaleza. Se desencadenan así procesos extractivos de deforestación, ocupación de humedales, contaminación de los océanos, megaminería y sobreexplotación a través de la tala, la caza, la pesca, la monoproducción agrícola y el extractivismo urbano. El cambio climático intensifica esta degradación por el aumento de la temperatura, por inundaciones o por procesos complejos en los océanos. Por ejemplo, como se mencionó antes, muchas especies se desplazarán al no adaptarse a las nuevas condiciones y colonizarán nuevos hábitats, eliminando otras.

De este modo, se genera un cambio abrupto e irreversible a escala regional en la composición, estructura y función de los ecosistemas terrestres y acuáticos continentales. De igual manera, la acidificación del océano, producida por la absorción de dióxido de carbono, pone en peligro tanto a las especies marinas como a los arrecifes de coral (se produce el blanqueamiento de estos organismos y la descalcificación de sus conchas) (PNUMA, 2022, p. 13)

## *Producción y cambio climático*

Según los informes globales del IPCC, considerando los sectores suministro eléctrico, industria, transporte y construcción, es el sector eléctrico donde las medidas tendientes a reducir las emisiones han avanzado más, ya que el costo de la electricidad renovable se ha reducido drásticamente. Sin embargo, advierten acerca de importantes obstáculos, por ejemplo, a la hora de garantizar que las transformaciones sean justas y que las personas que todavía carecen de suministro tengan acceso a electricidad. En el caso de las actividades de edificación y el transporte por carretera, deben emplearse las tecnologías más eficientes disponibles actualmente, mientras que, en el caso de la industria, el transporte marítimo y la aviación, las tecnologías de cero emisiones deben desarrollarse y aplicarse en mayor medida. En cuanto a la producción de alimentos, lo cual es importante considerar, ya que nuestro país es un importante



proveedor de alimentos a nivel mundial, los informes señalan no solo su relación con el cambio climático, sino también “con el cambio de uso de la tierra y la pérdida de biodiversidad, el agotamiento de los recursos de agua dulce y la contaminación de los ecosistemas acuáticos y terrestres”, de allí que planteen la necesidad de contemplar que las estrategias “integren a todos los agentes de la cadena de suministro de alimentos. Este enfoque facilita la identificación de sinergias y compensaciones entre ámbitos medioambientales, sanitarios y económicos” (...) En la actualidad el sistema alimentario es responsable de aproximadamente un tercio de las emisiones totales de GEI. Transformar los sistemas alimentarios es un componente crucial de la lucha contra el cambio climático y la degradación del medio ambiente, pero también es esencial de cara a garantizar que todo el mundo tenga acceso a una alimentación saludable y la seguridad alimentaria”. (PNUMA, 2022)

## Ecosistemas costeros

Los ecosistemas costeros, que son mayoritariamente humedales, se ven afectados por el calentamiento de los océanos, que incluye la intensificación de las olas de calor marinas, la acidificación, la pérdida de oxígeno, la intrusión de la salinidad y el aumento del nivel del mar, en combinación con los efectos adversos de las actividades humanas en el océano y la tierra.

Estos procesos generan impactos importantes en los sistemas sociales. En el último informe sobre cambio climático del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2022) se expresa que “los actuales modelos de desarrollo insostenibles están aumentando la exposición de los ecosistemas y las personas a los riesgos climáticos”. Muchos de estos riesgos se ven exacerbados por modelos lineales de acumulación y consumo (tema que se abordará en el capítulo 4). Es por esto que resulta urgente la construcción de políticas públicas que acompañen otros modelos de desarrollo sostenible.

Si te interesa trabajar el ecosistema costero, podés descargar el material del **Programa Nuestra Costa del Ministerio de Ambiente** escaneando el siguiente QR





## 5. Cambio climático en la Argentina

### 5.1. Posición del país y gobernanza climática

Según la publicación de UNICEF *¿Qué es la gobernanza climática? Una guía para comprender la gobernanza climática nacional y las negociaciones climáticas* (2020), la construcción de soluciones climáticas es un proceso complejo y de escala mundial que involucra a todos los niveles y es relevante para todos los sectores de la sociedad. La gobernanza del cambio climático se vincula al desarrollo de los países y al bienestar de la naturaleza y las personas.

La gobernanza climática multinivel es un proceso continuo de discusiones y negociaciones que implica a un grupo diverso de Gobiernos nacionales y locales, organismos internacionales, sector privado, organizaciones de la sociedad civil y otros actores sociales, con el propósito de promover oportunidades y generar acciones ante el cambio climático. Estos procesos de toma de decisiones y debates pueden ser formales o informales, flexibles y adaptativos, y se realizan a diferentes niveles: local, nacional, regional o internacional (UNICEF, 2020).

#### GOBERNANZA CLIMÁTICA MULTINIVEL



**Figura 8.** Proceso de gobernanza climática (adaptado de UNICEF, 2020)

La Argentina se ha adherido a la Convención Marco de las Naciones Unidas<sup>6</sup> sobre el Cambio Climático en el año 1993.

<sup>6</sup> Se pueden consultar los documentos y las adhesiones en <https://observatoriop10.cepal.org/es/tratados/convencion-marco-naciones-unidas-cambio-climatico>



Desde 1993 a la fecha el país ha avanzado en las acciones para mitigar los efectos del cambio climático, a pesar de que estamos entre los países que menos emite: nuestra contribución actual es del 0,7 % (al 2018, 365,89 MtCO<sub>2</sub>eq<sup>9</sup>) respecto al total de emisiones mundiales<sup>7</sup>. En este sentido, la Argentina ha ratificado varios convenios y acuerdos internacionales en materia climática, entre ellos: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), incluyendo sus tratados como el Protocolo de Kioto<sup>8</sup> (ratificado en 2001) y el Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2015).

En 2016, la Argentina ratificó este último tratado mediante la Ley 27270. Por medio del Acuerdo de París. Asimismo, se propone aumentar la capacidad de adaptación y promover un desarrollo con bajas emisiones a fin de lograr una reducción drástica de las emisiones de GEI.

Por último, en diciembre de 2019 se publicó la Ley 27520, de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global, con el objetivo de garantizar acciones, instrumentos y estrategias adecuadas de mitigación y adaptación al cambio climático en todo el territorio nacional. Además, procura fortalecer el marco institucional del Gabinete Nacional de Cambio Climático y, particularmente, la articulación con las provincias y la sociedad civil, conscientes de que para disminuir las causas y consecuencias de este fenómeno es necesario el compromiso de todos y todas.

Un ejemplo del trabajo participativo y colaborativo entre todos los actores nombrados es la construcción del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (MAyDS, 2022) presentado en la última Cumbre de Alto Nivel de la Conferencia de las Partes (COP27, en Sharm el Sheij, Egipto, 2022) de la Convención Marco de las Naciones Unidas por el Cambio Climático (CMNUCC). Sintetiza las políticas del país para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y generar respuestas coordinadas que adapten a los territorios, ecosistemas, sectores y comunidades vulnerables frente a los impactos del cambio:

---

<sup>7</sup> De acuerdo con la información disponible en la base de datos del Banco Mundial, China, Estados Unidos, India, Rusia y Japón emitieron en 2018 el 55,6 % de las emisiones de gases de efecto invernadero del mundo. Se trata de los últimos datos disponibles. América Latina y el Caribe es responsable de un 6,8 % del total. Los dos países de la región que superan a la Argentina son Brasil (con un 2,3 % de las emisiones mundiales) y México (con 1,4 %).

<sup>8</sup> Ver Naciones Unidas (s.f.).

<sup>9</sup> La unidad de medida de las emisiones de carbono es la tonelada métrica equivalente de dióxido de carbono (MtCO<sub>2</sub>e), que es una medida estándar de la industria. Esta medición tiene en cuenta múltiples gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso.

✘ **Meta de mitigación:** no exceder la emisión neta de 349 MtCO<sub>2</sub>eq para 2030, objetivo aplicable a todos los sectores de la economía.

✘ **Meta de adaptación:** construir capacidades, fortalecer la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad frente al cambio climático, en los distintos Gobiernos locales y sectores, a través de medidas que prioricen a las comunidades y los grupos sociales en situación de vulnerabilidad, y que incorporen el enfoque de género y la equidad intergeneracional.

### Emisiones totales de GEI del país<sup>10</sup>

Los informes a nivel nacional calculan las emisiones y absorciones nacionales de los GEI según cuatro sectores incluidos en las directrices del IPCC (2006): energía; procesos industriales y usos de productos (PIUP); agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra (AGSOUT), y residuos. Los mismos se desagregan en subsectores según se detalla en el siguiente cuadro [Figura 9].

Sector	Actividad	Sub-actividad
Energía	1 - Energía	Quema de combustible Fugitivas de carbón Fugitivas de petróleo Fugitivas de gas natural
Procesos industriales y uso de (PIUP)	1 - Energía	Quema de combustible Fugitivas de carbón Fugitivas de petróleo Fugitivas de gas natural
Agricultura ganadería. Otros usos de la tierra (AGSOUT)	3 AC - Ganadería	Bovinos de leche Bovinosde carne Bubalinos Ovinos Caprinos Camélinos Equinos Mulares y asuales Porcinos Aves
	3 B -Tierra	Bosque nativo Bosque cultivado Cultivos/Pastizales
	3 C - Agricultura	Quema de biomasa Fertilizantes sintéticos Producción agrícolas
Residuos	4 - Residuos	Residuos sólidos Aguas residuales domésticas Aguas residuales industriales

**Figura 9.** Sectores y subsectores según emisiones GEI

<sup>10</sup> Los datos volcados en este apartado provienen del Cuarto Informe Bienal de Actualización (MAyDS, 2021).

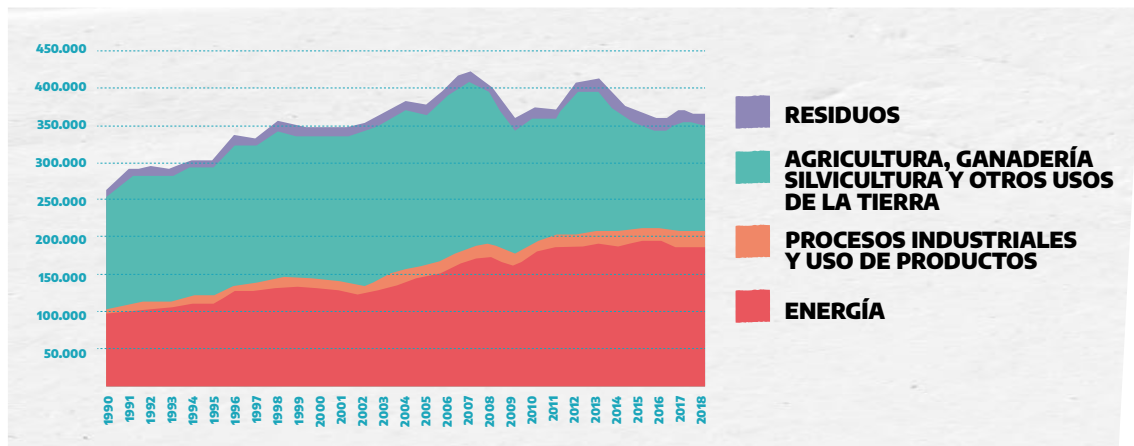


Figura 10. Evolución por sector de las emisiones GEI en la Argentina

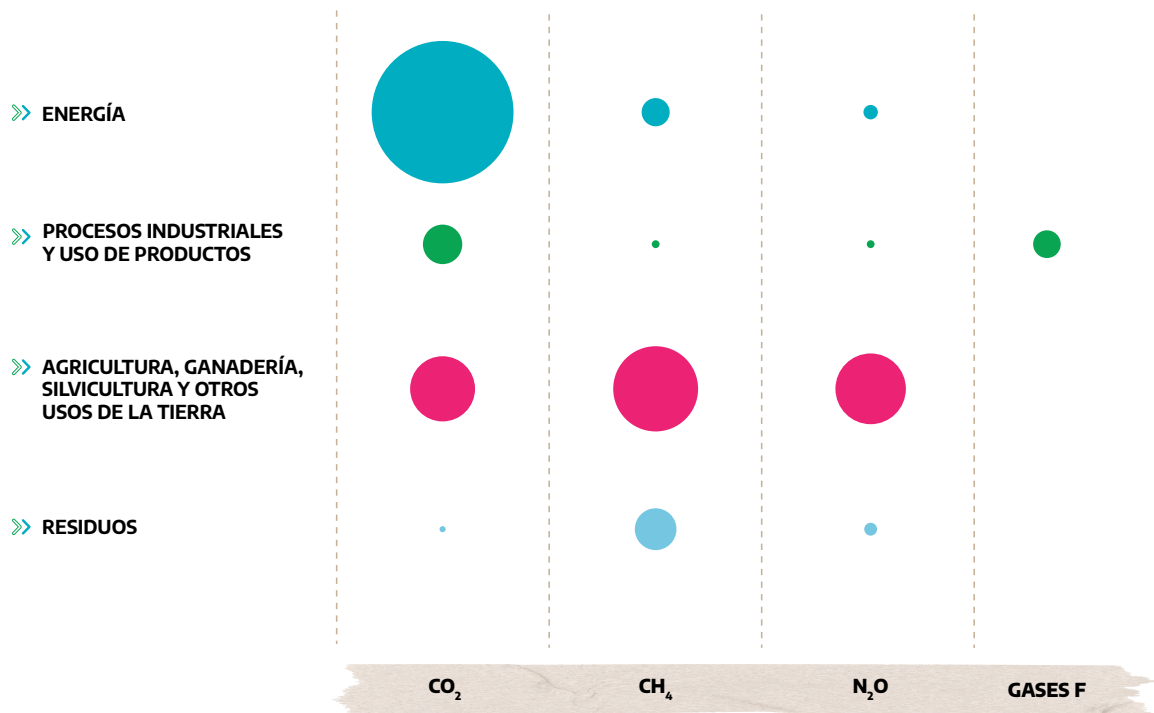
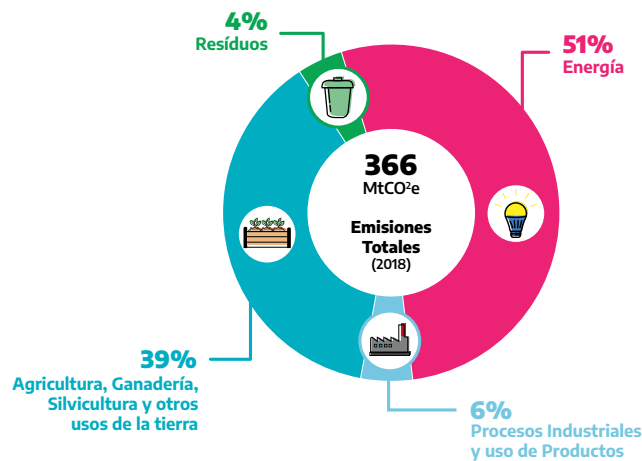


Figura 11. Participación de los GEI por sector

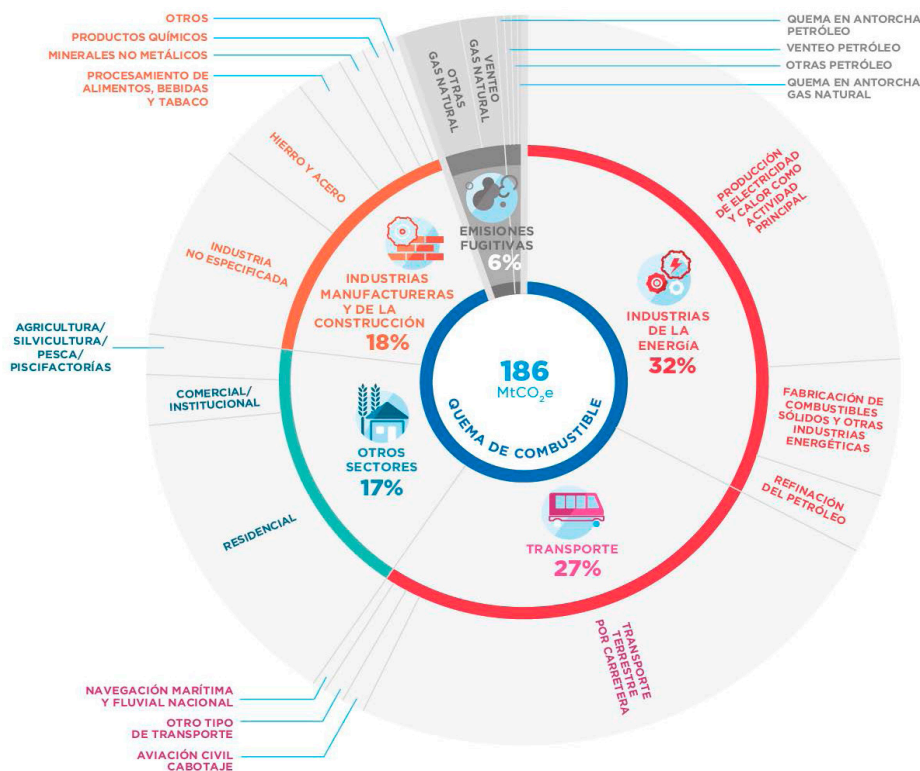
El tamaño de las burbujas [Figura 11] representa las emisiones de GEI para cada sector en CO<sub>2</sub>e. El GEI con mayor aporte es el CO<sub>2</sub>, proveniente del sector Energía, seguido por el CH<sub>4</sub> y, en menor medida, el N<sub>2</sub>O, fruto de la importante actividad agrícola-ganadera que se desarrolla en el país.

Las emisiones netas totales del año 2018 se estimaron en 365,89 Mt-CO<sub>2</sub>eq. La figura 12 muestra la participación sectorial del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI, 2018):



**Figura 12.** Distribución sectorial de las emisiones de GEI

Durante el 2018, el sector energía representó un 51 % de las emisiones de GEI totales del país. Dentro de él [Figura 13], se destacaron las categorías “transporte” (27 %, dentro del cual el 90 % correspondió al transporte terrestre por carretera), “generación de electricidad” (20 %) y “otros consumos-residencial” (17 %) como las mayores fuentes de emisiones, las cuales suman el 64 % de las emisiones por quema de combustibles. Particularmente, dentro de las emisiones por las actividades de quema de combustibles, el 57 % corresponde al gas natural, que incluye el gas distribuido por red y el usado para el bombeo del gas de los yacimientos hasta el consumo.



**Figura 13.** Emisiones del sector Energía (MAyDS, 2021)



El sector de procesos industriales y usos de productos de la Argentina representó el 6 % de las emisiones totales del país para el año 2018, donde los subsectores de la industria de los minerales (36 %) y de los metales (29 %) fueron los mayores emisores.

En la Argentina, respecto del total de emisiones del sector agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra, el subsector agricultura emitió el 34 %, mientras que el subsector ganadería, el 40 %. El ganado incluye las emisiones de la fermentación entérica y de la gestión del estiércol de bovinos de carne, de leche y otras ganaderías (tales como porcinos, ovinos y aves, entre otros). Dentro de esta categoría, la ganadería de carne representa el 83 % de las emisiones. En cuanto a la agricultura, incluye las emisiones de la quema de biomasa, de los residuos de cosecha, de la fertilización nitrogenada, de la aplicación de urea, de las excretas en pasturas, del cultivo de arroz, de las emisiones indirectas de la gestión del estiércol y de la mineralización de N<sub>2</sub>O (óxido nitroso) por pérdida de materia orgánica en suelos. El 70 % de las emisiones de la categoría proviene de las excretas en pasturas (48 %) y de los residuos de cosecha (22 %).

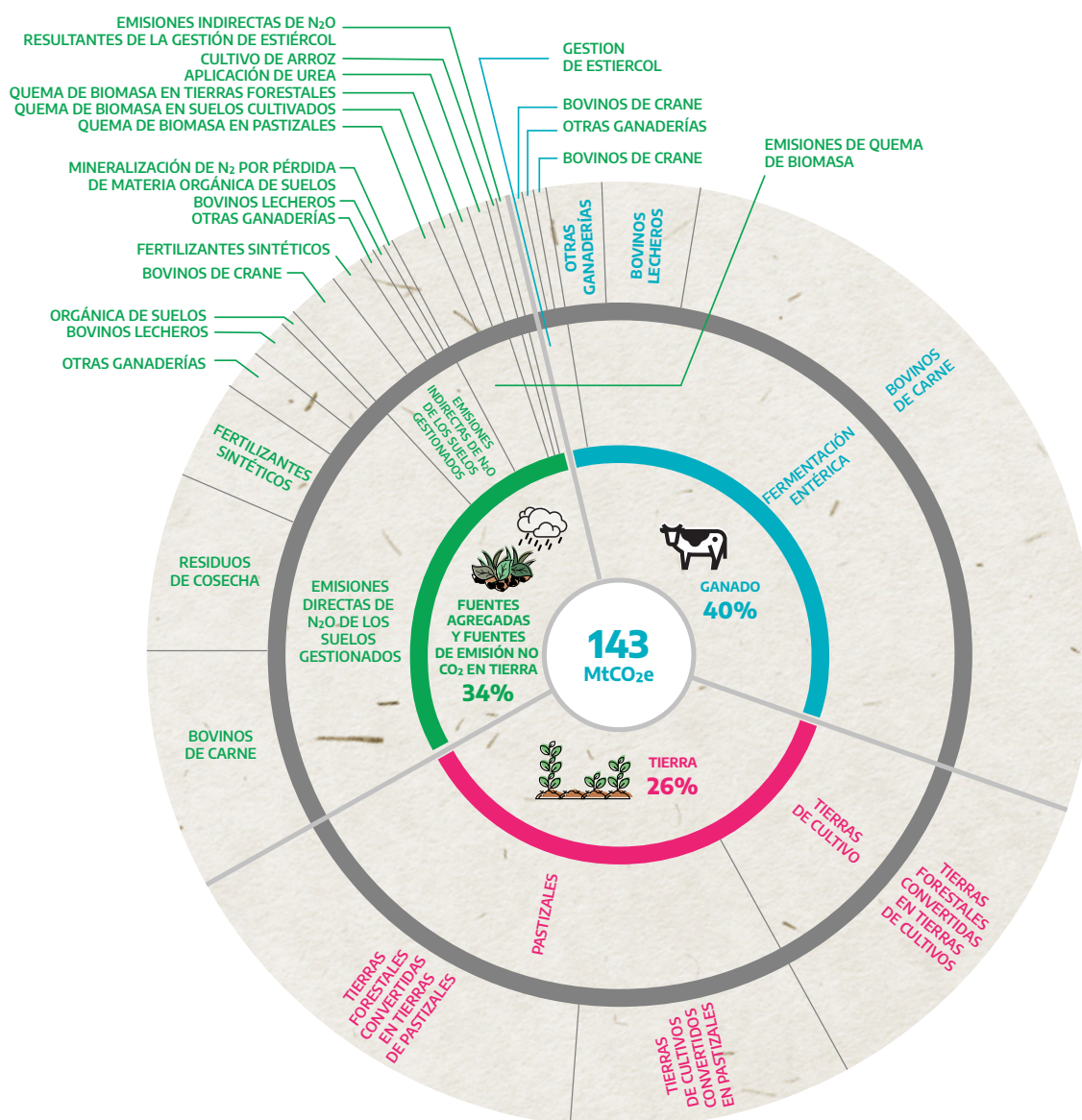
Las emisiones y absorciones de la Argentina generadas por la pérdida o la ganancia de carbono producto de la remoción (deforestación) o el crecimiento de la biomasa vegetal y por la pérdida o la ganancia de carbono que ocurre en los suelos que presentan cambios en su uso<sup>11</sup> representa un 26 % respecto del total de emisiones del sector agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra.

Por último, el 4% de las emisiones totales de la Argentina provienen del sector residuos e incluye las emisiones generadas por la disposición, tratamiento y gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU), de los residuos industriales, de las aguas residuales domésticas y de las aguas residuales industriales.



---

<sup>11</sup> La expresión “tierras que presentan cambios en su uso” alude a reconversiones de distinto tipo, por ejemplo, tierras forestales que pasan a ser utilizadas para cultivos o pastizales; o pastizales destinados a tierras de cultivo o forestales, o destinadas al uso urbano, entre otros.



**Figura 14.** Emisiones del sector agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra

## » 5.2. Impactos a nivel nacional del cambio climático

Al ser la República Argentina un país de gran tamaño (octavo país del mundo en cuanto a su superficie), presenta distintas regiones ecológicas. Por esta razón, los impactos previstos del cambio climático se expresan de distinta forma en cada región del país desde la segunda mitad del siglo pasado.

En el último informe presentado por la Argentina a la Convención Marco de Naciones Unidas por el Cambio Climático, llamado Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (MAyDS, 2022), se cita una serie de potenciales amenazas ante el cambio climático que generan impactos para sectores particulares:



- ✘ El incremento de la temperatura media de alrededor de 0,5 °C, que llegó a superar 1 °C en algunas zonas de la Patagonia.
- ✘ La reducción en los extremos fríos, que ha sido relevante en toda la región cordillerana y se ha registrado como más intensa en los Andes centrales.
- ✘ El aumento de precipitaciones extremas en todo el país, particularmente, en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos y Corrientes, donde se duplicó la cantidad de eventos de precipitaciones extremas. Mayores riesgos de inundaciones fluviales rurales y urbanas.
- ✘ El aumento de los días secos en la región de Cuyo y norte del país (periodo seco invernal). Esto ha generado problemas en la disponibilidad de agua para algunas poblaciones y para la actividad ganadera, y crea condiciones más favorables para incendios de pastizales y bosques.
- ✘ La disminución de las precipitaciones en las altas cuencas sobre la cordillera de Cuyo (Mendoza y San Juan). Si esta tendencia continúa, se vería afectada la disponibilidad de agua por reducción de los caudales de los ríos, perjudicando el riego para la producción vitivinícola y frutihortícola, e incrementando los conflictos por los diversos usos del agua.
- ✘ La reducción del registro de días con heladas, sobre todo al este y norte del país.
- ✘ La retracción de los cuerpos de hielo en la región cordillerana, registrado, principalmente, en los Andes patagónicos. Esto repercute en el descenso de los caudales de los ríos de las cuencas.
- ✘ El aumento en el nivel del mar, que repercutirá sobre toda la costa marítima argentina y del Río de la Plata, incrementando los procesos de erosión.

Las inundaciones urbanas son aún más frecuentes, influenciadas también por una inapropiada ocupación y uso del espacio, lo que resultó en zonas con alta exposición y vulnerabilidad, y obras hídricas expuestas a condiciones climáticas diferentes a las que fueron planificadas.

Además, es menester referir a los eventos de sudestada, usualmente asociados a inundaciones en la zona costera rioplatense. Por ejemplo, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), donde se duplicaron, de 50 a 100, desde la década del sesenta hasta principios de este siglo (SAyDS, 2015). La figura 15 presenta los principales impactos y riesgos de los cambios climáticos en la Argentina (observados y proyectados al 2040).



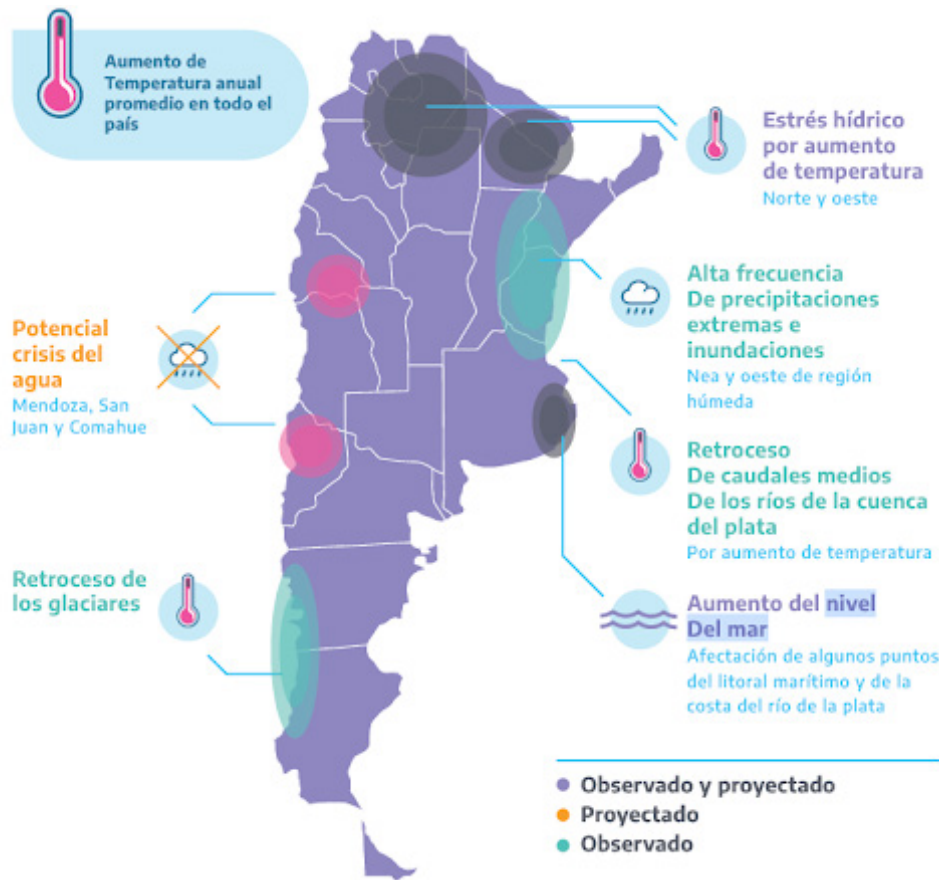


Figura 15. Impactos y riesgos del cambio climático en la Argentina (MAyDS, 2022)

## 6. Cambio climático en la provincia de Buenos Aires

### 6.1. Características climáticas históricas

En la provincia de Buenos Aires (PBA) el clima se define como templado húmedo, también conocido como clima pampeano. Los veranos son cálidos y los inviernos son frescos e irregulares, con presencia de mayores precipitaciones en la época estival. Respecto a la variable de temperatura media de verano, alcanza los 20 °C y 25 °C, mientras que en invierno es de 7 °C y 11 °C.

Existen cuatro tipos de clima diferenciados:

- ① En la costa atlántica el clima es templado oceánico;
- ② En el extremo sur de la provincia se presenta un clima árido de estepa;
- ③ Al norte del río Colorado se da una transición entre el árido de estepa y el pampeano hasta aproximadamente unos pocos kilómetros más al sur de Bahía Blanca, desde donde sigue la isohieta media anual de 500 mm en diagonal hacia la provincia de La Pampa;
- ④ En el resto de nuestra provincia, se presenta el clima templado pampeano.



Las precipitaciones se incrementan hacia el norte y el este de la provincia, donde llegan a valores promedio de 1000 mm en la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA), y disminuyen hacia el sur y el oeste.

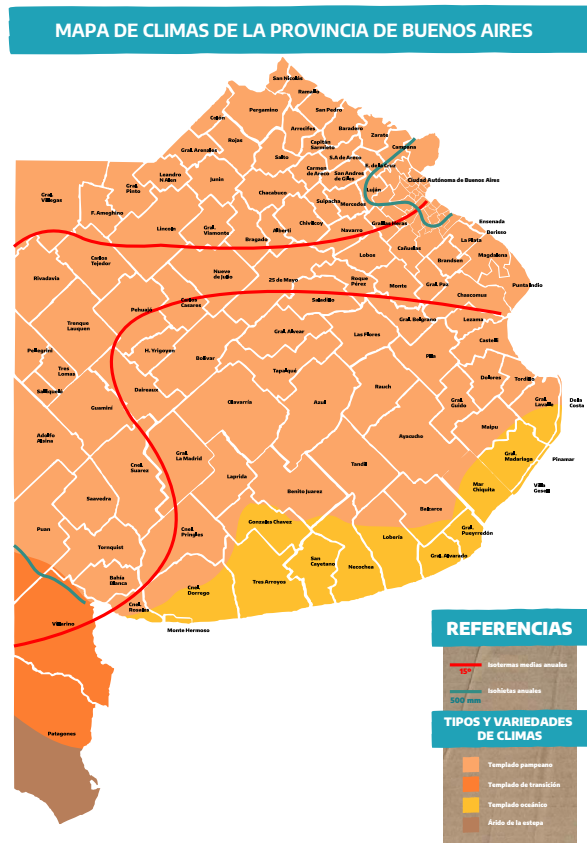



Figura 16. Mapa de climas en la PBA (fuente: adaptado del portal Educ.ar)

Esta distribución de las precipitaciones determina que las zonas orientales sean más húmedas (entre 1.100 y 1.200 mm anuales), con lluvias más frecuentes de octubre a marzo. Hacia el oeste, si bien también hay precipitaciones a lo largo de todo el año, el clima es menos húmedo; las precipitaciones oscilan allí entre los 600 y 700 mm anuales. Por otro lado, hay que considerar que las **precipitaciones en la provincia de Buenos Aires presentan un comportamiento cíclico que da lugar a eventos extremos, tanto de inundaciones como de sequías**. Como señalan Olga Scarpati y Alberto Capriolo (2013):



En la provincia de Buenos Aires la presencia de eventos hidrológicos extremos de diversa severidad constituye una característica [...]. La cuenca del Río Salado es la más sensible a los excesos y la región sudoeste de la provincia a las deficiencias (p. 49).

Otros eventos climatológicos destacados son los vientos:

La **sudestada** es un viento húmedo que afecta principalmente a la zona litoral rioplatense, obstaculizando el normal desagüe del Río de La Plata y otros cursos de agua tributarios, ocasionando inundaciones. Si bien sopla en cualquier época del año, presenta mayor frecuencia e intensidad entre julio y octubre.

El **pampero** se caracteriza por sus ráfagas y provocar un brusco descenso de temperatura y de humedad. Sopla con ráfagas del sur o sudoeste. Su sequedad se debe a que pierde la humedad al cruzar la cordillera de los Andes, provocando precipitaciones del lado chileno. En algunas situaciones particulares, también genera tormentas en las llanuras pampeanas y, en este caso, se lo denomina “pampero húmedo”. En el caso contrario, se dice que el pampero es seco y puede generar tormentas de polvo. En la provincia también suele soplar el **viento norte** caracterizado por elevar la temperatura.

Para mayor información se puede consultar el Atlas Climático Digital de la República Argentina editado por el INTA (Bianchi y Cravero, 2010).

## »» 6.2. Emisiones de gases efecto invernadero

Las emisiones totales de GEI en la PBA fueron, para el 2014, de 116,040 MtCO<sub>2</sub>eq. Del total de estas emisiones, el 71,6 % correspondió al CO<sub>2</sub>, el 17,8 % al CH<sub>4</sub> y el restante 10,6 % al N<sub>2</sub>O. Esto muestra el dominio del CO<sub>2</sub> en el patrón de fuentes de emisión de la provincia de Buenos Aires [Figura 17].

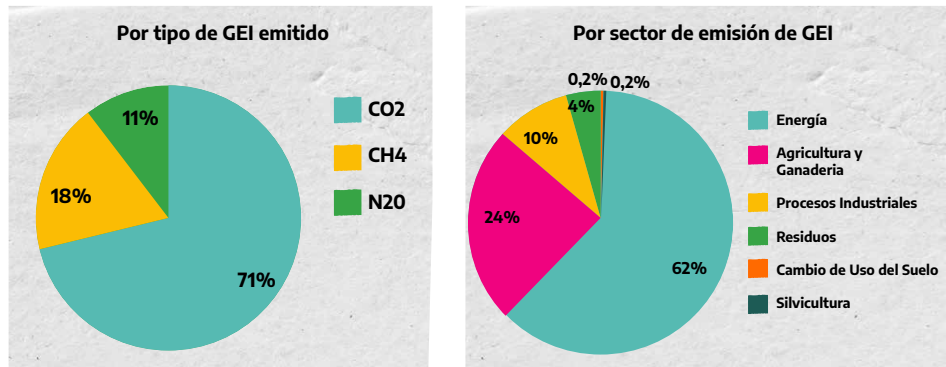
De acuerdo al Inventario Nacional de GEI (INGEI) en su Cuarto Informe Bienal de Actualización (MAyDS, 2021)<sup>12</sup>, en el año 2018, de los 366 MtCO<sub>2</sub>eq emitidos en todo el país, la provincia de Buenos Aires aportó 93,8 MtCO<sub>2</sub>eq, lo que representa un 25,6 % de las emisiones totales del país.

---

<sup>12</sup> Los datos del Cuarto Informe Bienal de Actualización de la Argentina (MAyDS, 2021), presentado a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), presentan algunas diferencias de información respecto a las categorías y subcategorías contempladas en el Informe Provincial de Gases Efecto Invernadero 2014 (IPGEI). Para complementar dichos vacíos, diferencias, y lograr que los datos de actividad sean robustos y de calidad, deben ser producidos a escala local. Por este motivo, resulta relevante la actualización del Inventario Provincial de forma tal de actualizar la información que dispone la Provincia y homologar la base de información provincial y nacional.

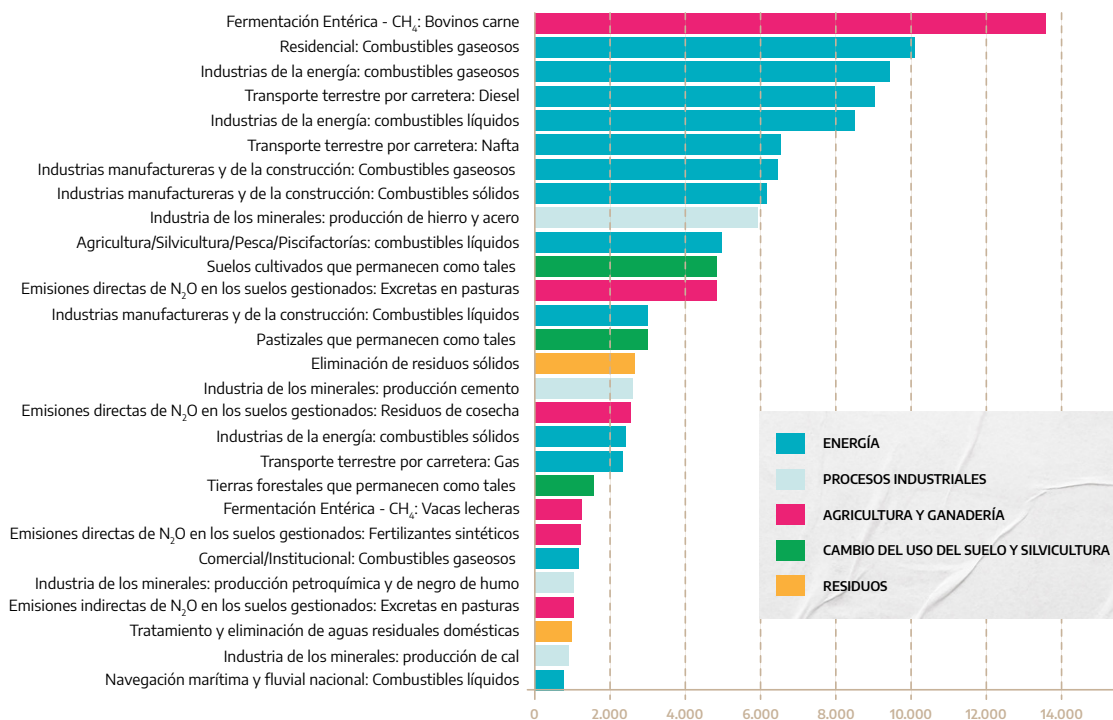


Una revisión del patrón de emisiones de la PBA con línea de base 2014 [Figura 17], muestra las emisiones sectoriales según su aporte al total provincial: Energía (62,7 %); Agricultura y ganadería (24 %); Procesos industriales (9,6 %); Residuos (3,8 %); y Cambio en el uso de suelo y Silvicultura (-0,2 %).



**Figura 17.** Inventario de GEI para la provincia de Buenos Aires en el 2014 (fuente: adaptado de OPDS, 2017)

También es relevante identificar las principales fuentes de emisiones de GEI y los actores sociales con mayores responsabilidades, para generar políticas públicas adecuadas con un enfoque de compromiso de reducción de emisiones [Figura 18]. De las 28 fuentes identificadas, las 7 primeras representan el 51 % de las emisiones totales provinciales.



**Figura 18.** Categorías principales por fuente de emisión de GEI para la PBA (fuente: adaptado de OPDS, 2017)

Por lo tanto, en etapas de planificación de la política climática provincial es importante considerar que las medidas proyectadas a futuro para la reducción de emisiones de GEI en cada sector impactarán fuertemente en el patrón nacional de emisiones.

### »» 6.3. Impactos observados

Las variaciones asociadas al cambio climático consideradas para la PBA son principalmente relativas a temperatura, precipitaciones, vientos, cambios en el nivel del mar y en la temperatura y el pH de la superficie marina [Figura 19].



**Figura 19.** Principales amenazas a las que se encuentra expuesta el territorio de la PBA

Existe un incremento generalizado de las temperaturas medias, mínimas y máximas, lo que conlleva un aumento de la cantidad de noches tropicales y de días con olas de calor, y una disminución de los días con heladas.

Estos aumentos de temperatura generan una mayor demanda atmosférica de agua y una mayor evapotranspiración asociada. Esto hace que aumenten las probabilidades de propagación de incendios a partir de la biomasa seca.



“Si bien es cierto que las estadísticas varían según diferentes regiones del mundo, la evidencia sugiere que el cambio climático -inducido por el aumento de los GEI- puede estar aumentando la frecuencia de sequías e incendios de vegetación en diferentes regiones. Así, los efectos del aumento de la temperatura y el agotamiento de la humedad del suelo podrían agravar aún más la dinámica del fuego.

Diversos estudios climatológicos en la región húmeda argentina (Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe y Buenos Aires), particularmente en la PBA, sostienen que es esperable registrar hacia 2040 cada vez más: a) Olas de calor y temperaturas extremas; b) Precipitaciones extremas, más intensas y más frecuentes (inundaciones)<sup>13</sup>.

La provincia de Buenos Aires jerarquizó la temática de incendios forestales, rurales y de interfase, al reglamentar la Ley Provincial de Manejo de Fuego 14.892 por Decreto N° 1109/2022 que creó un Consejo de Coordinación Interministerial para el Manejo del Fuego (CCIMF-PBA). De esta forma se abrió un espacio interinstitucional de trabajo entre los ministerios de Seguridad, Desarrollo Agrario y Ambiente para, por un lado, incrementar la efectividad de los operativos de combate al fuego en territorio provincial, y por otro, fortalecer capacidades locales para implementar campañas de prevención de incendios, alerta temprana, respuesta rápida y la conservación de las áreas naturales estratégicas para nuestra provincia.”

¿Quieres tener mayor información sobre qué estamos haciendo en materia de **manejo del fuego en PBA?** Escanea el siguiente QR

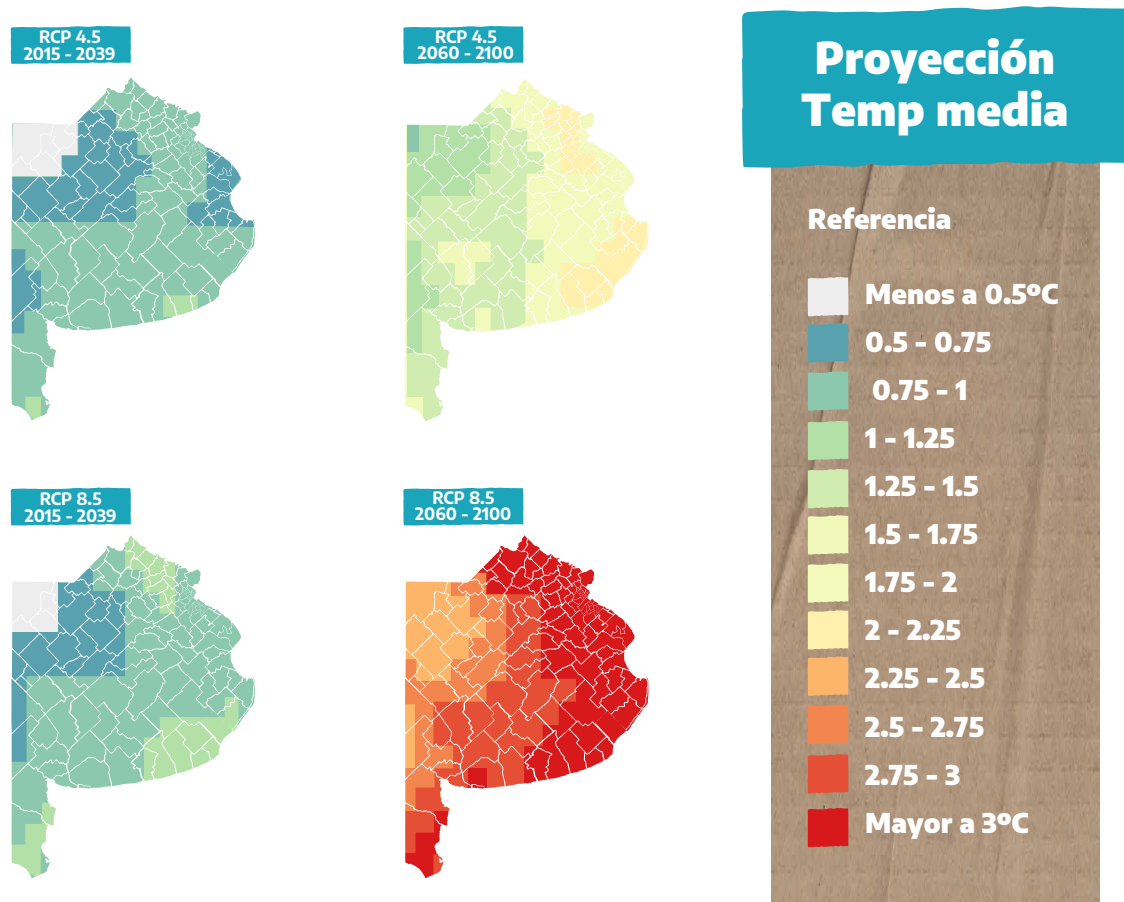


Las precipitaciones se observan asociadas tanto al exceso como al déficit de ellas, dependiendo de la zona. Para el déficit se observa un aumento de estacionalidades secas, lo que genera estrés hídrico y una sequía generalizada.

<sup>13</sup> MAyDS (2015). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.

El exceso de precipitaciones, por su parte, se refiere fundamentalmente al incremento de la frecuencia e intensidad de las precipitaciones torrenciales vinculadas a las temperaturas más elevadas de la atmósfera, que, especialmente frente a la falta de un ordenamiento ambiental adecuado del territorio, causan un incremento en la frecuencia e intensidad de las inundaciones, mayores escorrentías, erosión hídrica y deslaves de los ríos.

En el este de la provincia, las inundaciones también se ven agravadas por el aumento esperado del nivel del mar y del Río de la Plata, y el incremento en la intensidad de las ondas de tormenta y de la frecuencia e intensidad de las sudestadas; se generan así inundaciones costeras urbanas y se incrementa la erosión de la línea de costa.



**Figura 20.** Proyecciones de cambios en la temperatura media sobre la PBA, para los períodos 2015 -2039 y 2050-2100, y los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 (fuente: adaptado de información del SIMARCC)





El IPCC adopta en sus informes distintas RCP (por sus siglas en inglés: trayectoria de concentración representativa) es una proyección teórica de una trayectoria de concentración de gases de efecto invernadero que representan diferentes futuros climáticos para los próximos años. La trayectoria RCP 8.5 extendida supone que las emisiones antropogénicas de GEI continúan durante todo el siglo XXI (negocios como siempre). Las concentraciones de CO<sub>2</sub> alcanzan alrededor de 2000 ppmv en 2250, que casi siete veces el nivel preindustrial. Se proyecta un calentamiento global de 3.0 a 12.6 °C durante el mismo período de tiempo. En la trayectoria RCP 4.5 las emisiones alcanzan su punto máximo alrededor de 2040, luego disminuyen.

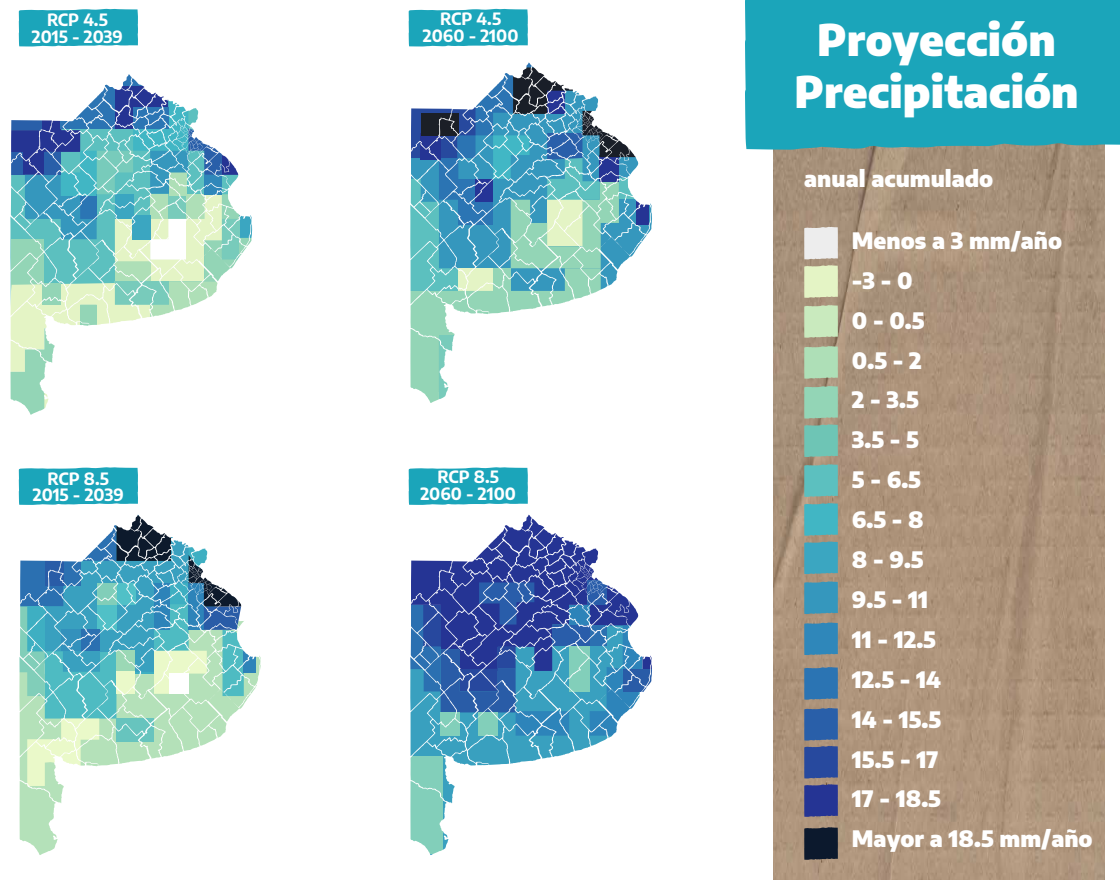


Como se expresó anteriormente, el incremento de la temperatura se podrá ver reflejado en posibles olas de calor, extensión de días de olas de calor, noches tropicales, reducción de días de helada y mayor extensión de días secos. Así, se propician condiciones de riesgos climáticos para el desarrollo de incendios y su propagación, golpes de calor que afectarán la salud en centros urbanos, estrés térmico para las personas y actividades como la agricultura, aumento del consumo eléctrico para el confort de los hogares, reducción del abastecimiento de agua, corte de energía, disminución de la productividad agrícola, etc.

Este aumento de la temperatura impacta sobre la hidrología de la región de la Cuenca del Plata. Los modelos indican una muy probable caída en los caudales medios de los ríos principales (Uruguay, Paraná, Paraguay). Esto se produce por la afectación sobre el ciclo del agua: el aumento de la temperatura incidirá mucho más en la evapotranspiración (Fenoglio, 2019, p. 40).

Respecto a las precipitaciones, en la figura 21 se representan los datos referidos a los cambios en la precipitación anual acumulada sobre la PBA, donde el aumento de las precipitaciones extremas se evidencia para todo el territorio bonaerense, tanto en frecuencia como en intensidad.





**Figura 21.** Proyecciones de cambios en la precipitación anual acumulada sobre la PBA, para los períodos 2015 -2039 y 2050-2100, y los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 (fuente: elaboración propia a partir de información del SIMARCC)

Se puede observar que existen valores que se incrementan en el futuro para la región centro y norte de la PBA, lo que indica un mayor riesgo de eventos de inundación. Estos eventos extremos están en relación con el comportamiento de las tres fases del fenómeno **El Niño Oscilación del Sur** (ENOS: El Niño, La Niña y Neutral), con la humedad del suelo y con la escurrida (Scarpati y Capriolo, 2013).

## ¿Qué es El Niño / La Niña?

El Niño/Oscilación del Sur (ENOS) es un fenómeno natural caracterizado por la fluctuación de las temperaturas del océano en la parte central y oriental del Pacífico ecuatorial, asociada a cambios en la atmósfera. Este fenómeno tiene una gran influencia en las condiciones climáticas de diversas partes del mundo.



En ENOS es uno de los patrones más importantes de la llamada variabilidad climática interanual, que incluye modificaciones de la circulación de la atmósfera que pueden durar desde varios meses a pocos años. El Niño y La Niña son los componentes oceánicos, mientras que la Oscilación del Sur es el componente atmosférico, y ambos dan origen al término El Niño/Oscilación del Sur. Este fenómeno comprende tres fases: El Niño, La Niña y una fase neutra. Los efectos de esta oscilación sobre nuestro país son diversos y varían dependiendo de la fase, la región y la época del año. En particular durante la primavera y verano el noroeste argentino tiende a registrar precipitaciones superiores a las normales durante una fase El Niño. Durante la La Niña misma zona tiende a registrar precipitaciones por debajo de lo normal.

El fenómeno tiene una periodicidad irregular, usualmente ocurre cada dos a siete años, y se declara una fase El Niño/La Niña cuando las temperaturas del mar en el Pacífico oriental tropical aumentan/disminuyen 0,5°C por encima/por debajo del promedio durante varios meses consecutivos (5 trimestres).

Se cree que el nombre de este fenómeno se originó hace siglos por “El Niño Jesús”, cuando en fechas cercanas a la Navidad los pescadores peruanos se refirieron al fenómeno meteorológico en honor al recién nacido Niño Jesús.

Fuente: [https://www.smn.gob.ar/enos\\_que\\_es](https://www.smn.gob.ar/enos_que_es)

Por otra parte, las deficiencias de agua en la región sudoeste de la provincia generarían un incremento en la intensidad de las sequías (esto último en estrecha vinculación con el aumento de la evapotranspiración, asociado al aumento de temperatura). Esto, a su vez, podría repercutir en la degradación de tierras, que se vería exacerbada en sitios con baja cobertura vegetal o con procesos preexistentes como el sobrepastoreo o la deforestación.

Los aumentos que se estiman en el nivel del mar repercutirán sobre toda la costa marítima argentina y del Río de la Plata, puesto que inciden sobre las ondas de tormenta y en los procesos erosivos. Estudios del Instituto Nacional del Agua (INA) prevén, al año 2045, retrocesos por erosión costera para la costa marítima bonaerense bajo ambos escenarios de concentración, RCP 4.5 y 8.5, de entre 6,7 m y 34,6 m, dependiendo centralmente del punto geográfico.

En la mayor parte de la costa del Río de la Plata, el efecto del aumento del nivel del mar sería distinto y se manifestaría mediante el agravamiento de las inundaciones recurrentes por el efecto de situaciones meteorológicas con fuertes vientos del sudeste, especialmente, cuando se superponen con grandes mareas astronómicas. El aumento del nivel del mar, las ondas de tormenta y las sudestadas afectarán las infraestructuras portuarias y de protección costera de la región.

La elevación de la temperatura de la superficie del mar, junto con un incremento en la cantidad y duración de las olas de calor marinas y la acidificación de las aguas marinas, perjudicará el desarrollo de la biodiversidad, particularmente de los animales con cuerpo calcáreo y las cadenas tróficas asociadas (MAyDS, 2022). Además, el incremento de la energía de las olas, producto del aumento de la frecuencia de ocurrencia de oleaje y de las alturas medias de las olas provenientes del este y sureste del Río de la Plata, afectaría a especies bentónicas y al fitoplancton de las zonas costeras por verse alterada la cantidad de sedimentos (MAGyP & INIDEP, 2019).

Es necesario entender cómo en la provincia de Buenos Aires las variaciones en parámetros del clima, asociadas al cambio climático, se posicionan como amenazas climáticas a lo largo de su heterogéneo y diverso territorio.

De esta manera, se podrán identificar los riesgos a los que se exponen las poblaciones y los ecosistemas más vulnerables, para generar las medidas y acciones tendientes a reducir los daños que puedan provocarse, minimizar la vulnerabilidad o aumentar la resiliencia de los sistemas.

## »» 6.4. Medidas para combatir el cambio climático

Existe, a nivel internacional, el principio de **responsabilidades comunes pero diferenciadas**, que aplica a nuestra vida cotidiana. Es decir que, **aunque todos los países, comunidades y personas contribuimos en la generación de las emisiones que provocan el problema, no todos lo hacemos en la misma proporción**. Por esto es importante el compromiso que asumamos ahora y para las generaciones futuras.

### Mitigación y adaptación

Existen **dos estrategias de acción** para hacer frente al cambio climático: la **mitigación** y la **adaptación**.

La **mitigación** busca lograr una disminución en las emisiones de GEI modificando las actividades económicas y las acciones y hábitos de las



personas que inciden en los patrones de emisiones. Además de medidas destinadas a potenciar, mantener, crear y mejorar sumideros de carbono (bosques y suelo), los Gobiernos y sectores de una economía productiva deben incluir en sus políticas estratégicas acciones que minimicen los gases de efecto invernadero (energías renovables, eficiencia energética, gestión adecuada de los residuos, por nombrar algunas); potencien los sumideros de carbono (ecosistemas forestales) y reduzcan los impactos climáticos potenciales sobre los ecosistemas y la sociedad.

Por su parte, la **adaptación** apunta a dar respuesta y atender en forma directa las consecuencias territoriales del cambio climático, de manera de atenuar o minimizar los daños, aumentando la resiliencia de las comunidades o ecosistemas y disminuyendo la vulnerabilidad de aquellos grupos o sistemas más expuestos. Se trata de acciones que apuntan a nuestro proceso de ajuste al clima actual o esperado y a sus efectos sobre los sistemas ambientales, económicos y sociales de un territorio. El grado en que una sociedad puede responder exitosamente a los desafíos que plantea el cambio climático está íntimamente conectado con el desarrollo social y económico, y, por lo tanto, no se distribuye por igual entre las sociedades ni al interior de estas. Por ello es necesario centrar la acción territorial de acuerdo a las perspectivas, conocimientos y necesidades de los grupos y comunidades más afectados por la crisis climática.

#### »» 6.4.1. Estrategias de acción

Si bien desde las acciones individuales podemos contribuir, como ciudadanos, a reducir las demandas de los servicios y colaborar en la reducción de las emisiones de GEI, es importante entender que **los cambios se construyen a partir de la acción colectiva**. Para ello, resulta fundamental considerar los mecanismos con los cuales cuenta una sociedad democrática, como son delinear políticas públicas y contar con leyes que favorezcan dichos cambios.

En tal sentido, los documentos internacionales señalan que “si bien las acciones individuales pueden no suponer un cambio suficientemente significativo, en su conjunto pueden impulsar un cambio sistémico de mayor alcance y duración” (PNUMA, 2022, p. 12).

Por lo tanto, como individuos, es importante contextualizar el alcance de nuestras acciones cotidianas y hábitos de consumo, sin dejar de problematizar la reflexión en torno a las contradicciones del sistema productivo capitalista y la idea de un desarrollo sustentable, ya que el capitalismo se basa en la idea de crecimiento constante impulsando así el consumo y presión creciente sobre los sistemas naturales.



Hagamos un repaso de nuestras actividades diarias y veamos cómo podemos aportar en combatir esta problemática:



Si trato de prender solo las luces necesarias, o en lugar de encender la luz abro las cortinas para usar luz solar, estoy contribuyendo a reducir las emisiones de GEI. También ayudo si utilizo lámparas de bajo consumo, que ahorran hasta un 80 % de energía eléctrica en relación con lo que consume una lámpara común. Además, puedo desenchufar los artefactos para evitar el consumo vampiro (stand by). Mantener cerrados los ambientes cuando estoy calefaccionando o enfriando, y graduar los termostatos de los artefactos a registros de temperatura eficiente es hacer un uso racional de la energía.



Si dejamos la canilla abierta mientras nos lavamos los dientes, no solo derrochamos agua, sino que aumentamos nuestro consumo de energía asociada a la potabilización del agua y su transporte.



Si los alimentos que consumimos son frescos y provienen de lugares cercanos, es necesario menos consumo de energía para que lleguen a nosotros. Por el contrario, si hubieran sido transportados desde lugares lejanos y hubieran tenido que conservarse durante ese tiempo, habrían generado un mayor consumo de nafta y un mayor tiempo de mantenimiento de la cadena de frío.



En nuestra casa tenemos diversos artefactos que consumen energía: heladera, estufas, aire acondicionado, computadora, televisores. Todos consumen energía, pero no todos lo hacen de igual manera: algunos son más eficientes, es decir, necesitan consumir menos energía para funcionar. Esto lo podemos ver, al momento de comprarlos, en las etiquetas que traen: si dicen categoría A o B (etiqueta color verde), consumen menos energía, por lo que son más eficientes. Si dicen categoría D o E (etiquetas de colores más cercanos al rojo), consumen más energía, son menos eficientes y aceleran el cambio climático. Por eso, siempre que sea posible, tratemos de comprar los artefactos más eficientes.



Cuando nos movilizamos en un transporte que utiliza combustible fósil (por ejemplo, un auto que usa nafta), al quemarse ese combustible en el motor para generar energía y movimiento, estamos emitiendo GEI. Por esa razón, si tomo el micro



o comparto el viaje con otras tres personas (en vez de usar cuatro autos con una persona cada uno), ayudo a reducir las emisiones totales de GEI a una cuarta parte. Como vemos, en general, cuando utilizamos transportes públicos o cuando nos movilizamos en bicicleta o caminando, contribuimos a reducir las emisiones. Mantener los vehículos en buenas condiciones también nos asegura un menor consumo de combustible.



Nuestras actividades diarias demandan consumo de bienes, que muchas veces generan residuos. Como principal medida, debemos tratar de reducir su generación, tratar de reutilizar materiales y objetos antes de tirarlos y, finalmente, reciclar lo que se pueda. Una de las prácticas que mayor y mejor impacto tiene es la de rechazar las bolsas de plástico cuando hacemos las compras. Si necesito comprar objetos que vienen en envases, prefiero el vidrio (que es 100 % reciclable) o el cartón; y no el telgopor o el plástico. La separación de residuos en nuestro hogar, oficina o en la vía pública es fundamental. Aunque todavía no exista un sistema de recolección diferenciada de residuos en mi ciudad, estas acciones son muy importantes, ya que actuando de este modo generamos el hábito en nosotros y en nuestros allegados, e incluso colaboramos con el trabajo de las y los recuperadores urbanos.

Los árboles, además de generar muchos beneficios conocidos (como la producción de oxígeno, la regulación del clima, el permitir la infiltración del agua y estructurar el suelo, el proporcionar sombra y abrigo a especies, entre otros), también fijan CO<sub>2</sub> en su biomasa a través de la fotosíntesis. De este modo, se encargan de mitigar la cantidad de CO<sub>2</sub> de la atmósfera. Por este motivo, todas las actividades que propicien la plantación o la conservación de árboles contribuyen a reducir la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera y atenuar la vulnerabilidad de los sistemas socioambientales.

## »» 6.4.2. Estrategia Provincial de Cambio Climático



Nuestra provincia se caracteriza por una amplia heterogeneidad territorial, que se evidencia en la trama social, económica, productiva y ambiental; por esta razón, resulta disímil la manera en que se van a expresar los riesgos en los sistemas naturales y sociales ante las amenazas climáticas.



Atendiendo a esto, con la creación del Ministerio de Ambiente, en diciembre de 2021, se jerarquizó también el abordaje de las causas y consecuencias del cambio climático: se incorporó dentro de su estructura orgánico-funcional la Dirección de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. Desde este lugar se diseñan e implementan políticas públicas para desarrollar la gestión climática de la provincia de Buenos Aires y mejorar la calidad de vida de las y los bonaerenses.



En dicho marco, se creó el **Programa de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático**<sup>14</sup>, que promueve una política pública integral para la provincia, que trabaje tanto la mitigación como la adaptación a través de acciones específicas acordes a las características y necesidades territoriales de cada comunidad.

Es importante reflexionar sobre el desarrollo histórico de las sociedades, ya que allí se encuentra la respuesta, no solo al actual estado de nuestro planeta, sino también a las posibles soluciones y al necesario cambio en la forma de habitar nuestros territorios. El modelo de acumulación económica impuesto a partir de la Revolución Industrial, basado en la sobreexplotación de los bienes naturales, relegó a la pobreza a miles de personas, vulnerando sus derechos y negándoles el acceso a la salud, las condiciones de vida digna y el acceso a la alimentación saludable, entre otras situaciones.

Estos sectores son quienes sufren hoy, de modo más directo, las consecuencias del cambio climático. Avanzar hacia un modelo de desarrollo bajo en carbono, o hacia una transición ecológica, no solo es necesario para reducir el aumento de las temperaturas y salvaguardar el planeta, sino que también puede ser una forma de reducir las desigualdades, crear empleos de calidad y rediseñar los sistemas de protección social de manera de acotar la brecha de desigualdades y hacer más resilientes las comunidades.

<sup>14</sup> RESO-2022-109-GDEBA-MAMGP.



## Para trabajar en el aula

A continuación encontrarás los capítulos del programa "Aire: Cambio Climático", producido por Canal Encuentro:

**Vida Cotidiana.** Capítulo 1 <https://www.youtube.com/watch?v=utCrQabntZw>

**Ciudades.** Capítulo 2 <https://www.youtube.com/watch?v=UUVhN0cucv8>

**Producción Agropecuaria.** Capítulo 3 <https://www.youtube.com/watch?v=eJvfBFJ-rbM&t=110s>

**Precipitaciones: Inundaciones.** Capítulo 4 [https://www.youtube.com/watch?v=BB\\_IT6TSprU](https://www.youtube.com/watch?v=BB_IT6TSprU)

**Bosques: Deforestación.** Capítulo 5 [https://www.youtube.com/watch?v=cpjPuUm\\_VXU](https://www.youtube.com/watch?v=cpjPuUm_VXU)

**Turismo.** Capítulo 6 <https://www.youtube.com/watch?v=bC5qZoYGvco>

**Sequías.** Capítulo 7 <https://www.youtube.com/watch?v=v-IOh04Tpiw>

**Antártida.** Capítulo 8 <https://www.youtube.com/watch?v=zmJwTBsWSgE>

**Energía.** Capítulo 9 <https://www.youtube.com/watch?v=A2dDplcHZ7Y>

**Salud.** Capítulo 10 <https://www.youtube.com/watch?v=I9hGc2g-AwQ>

**Glaciares: Deshielo.** Capítulo 11 <https://www.youtube.com/watch?v=e8kEyxzfkM8>

**Eventos extremos.** Capítulo 12 <https://www.youtube.com/watch?v=5rBbYPVANml>

Si te interesa realizar tus propias infografías para compartir, podés utilizar el siguiente tutorial:

## Aprender con imágenes

<https://www.educ.ar/recursos/116342/infografias-aprender-con-imagenes>







# Biodiversidad, conservación y protección

## 1. Ecosistemas y biodiversidad

En pos de abandonar un sistema de producción hegemónica que progresa en detrimento de los bienes comunes y que implica un enfoque de la utilidad = uso = recurso, se propone avanzar hacia un horizonte donde el ambiente tenga un lugar central.

Con ese objetivo, la construcción de este capítulo busca reconocer el territorio que habitamos, sus características y sus interrelaciones.

### ¿Bienes comunes naturales o recursos naturales?

Estos dos términos tienen anclaje en distintas formas de valorar la naturaleza. Es decir, responden a distintos tipos de miradas e intereses.

El concepto de recursos naturales se basa en una racionalidad instrumental que ha despojado al patrimonio natural de su valor intrínseco otorgándoles, únicamente, un valor de cambio o del precio en el mercado. La definición tradicional de recursos naturales hace referencia a ciertos elementos y funciones de la naturaleza que poseen la cualidad de satisfacer necesidades humanas en forma directa o a través de procesos de transformación, o bien, poseen la potencialidad de ser aprovechados en el futuro.

Sin embargo, desde una visión más solidaria y comunitaria con la vida de todas las especies, podemos referirnos a ellos como procesos o interacciones ecosistémicas, cuyo valor trasciende lo económico y el uso que la sociedad pueda realizar (Coppiarolo, et al 2022)

### » 1.1. Ecosistemas

Un **ecosistema** es una unidad integrada por organismos vivos y el medio en que estos se desarrollan, además de las interacciones de los organismos entre sí en un tiempo y lugar determinado. En otras palabras, un ecosistema es una unidad formada por factores **bióticos** (seres vivos) y **abióticos** (componentes que carecen de vida), en la que existen interacciones vitales, fluye la energía y circula la materia.

Los **factores bióticos** son el conjunto de todas las plantas que forman la **flora** del ecosistema y el conjunto de todos los animales que forman la **fauna**.



Además de los hongos, bacterias y algas. Los **factores abióticos** están constituidos por todo lo que influye sobre los seres vivos. Estos son el suelo, el clima, el agua, la luz, la temperatura, los nutrientes, entre otros.

Una **especie** es un grupo de organismos que pueden reproducirse entre sí y tener descendencia fértil, por ejemplo, el cóndor. Una **población** es un grupo de organismos de una misma especie que viven en la misma área al mismo tiempo. Puede estar formada por todos los pinos o todas las libélulas de un área. El conjunto de todas las poblaciones —de diferentes especies— de un área forma una **comunidad**, cuyos integrantes dependen unos de otros para satisfacer sus necesidades, como el alimento, el albergue y la reproducción.



Figura 22. Niveles de organización ecológica

La definición de **ecosistema** es más abarcativa que la de comunidad, pues el ecosistema debe incluir a **las comunidades, las características del clima, la temperatura, las sustancias químicas presentes y las condiciones del suelo. Muchas especies son parte de dos o más ecosistemas al mismo tiempo**, o se trasladan de uno a otro, como ocurre con las aves migratorias. Los ecosistemas se superponen gradualmente entre sí, es decir que no poseen límites precisos y se intercambian algunas características. Este espacio de transición es conocido como **ecotono**. La totalidad de los ecosistemas del planeta tierra forma la **biosfera**.

En el estudio del ecosistema se deben incluir las relaciones que tienen entre sí los seres vivos que componen las comunidades y las relaciones que estos seres vivos tienen con los factores no vivos. Es por ello que puede considerarse que el ecosistema refiere al mismo tiempo a la **biocenosis** y el **biotopo** [Figura 23].



- ✕ La **biocenosis o comunidad** es el conjunto de poblaciones que viven en un área determinada. Los individuos de la comunidad que pertenecen a una misma especie constituyen una población.
- ✕ El **biotopo** es el lugar o medio físico ocupado por una comunidad, que se caracteriza por unas condiciones particulares bien definidas.

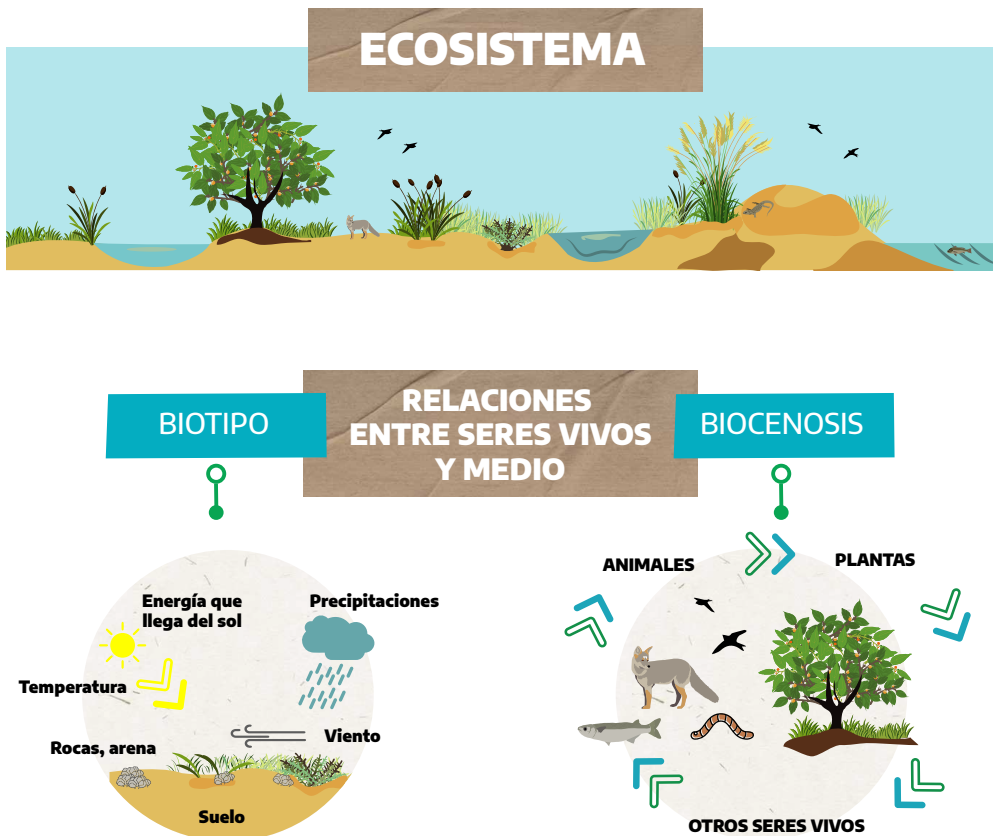


Figura 23. Ecosistema

Un ejemplo de ecosistema en el que pueden verse claramente los elementos comprendidos en la definición es **la selva tropical**. Allí coinciden millares de especies vegetales, animales y microbianas que habitan el aire y el suelo; además, se producen millones de interacciones entre los organismos y entre estos y el medio físico.

Las **funciones en los ecosistemas** se pueden clasificar de acuerdo al aporte que realizan a los seres vivos:

- ✕ **Las funciones de soporte:** son los procesos que mantienen y permiten la provisión del resto de las funciones. Estos pueden o no tener implicancias directas sobre el bienestar humano, por ejemplo: el ciclo del agua, los ciclos de nutrientes y la biodiversidad.



- ✕ **Las funciones de aprovisionamiento:** son elementos y procesos propios del ecosistema que se utilizan para la producción de bienes y servicios, por ejemplo: alimentos, madera, agua dulce, producción de energía.
- ✕ **Las funciones de regulación:** son las que se vinculan con los procesos ecosistémicos, por ejemplo: la polinización, la regulación climática y la purificación del agua.
- ✕ **Las funciones culturales:** son las que proporcionan a los seres humanos beneficios intangibles y tienen un valor significativo para el bienestar social.

## » 1.2. Biodiversidad

Según el **Convenio sobre la Diversidad Biológica** (Naciones Unidas, 1992), el concepto de biodiversidad se define como “la variabilidad entre organismos vivos de todo tipo u origen, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los cuales ellos forman parte” (p. 3). Dicho de otra manera, la biodiversidad abarca la diversidad de especies que viven en un espacio determinado, su variabilidad genética —que es la que mantiene la información bioquímica que determina su comportamiento— y su apariencia.

**La biodiversidad funciona como una red integrada**, base del patrimonio natural y cultural de todas las especies vivas. **Al dañar alguna de sus partes toda la cadena se ve afectada, inclusive las sociedades.**

Te invitamos a escuchar un podcast que nos muestra la importancia de todas las especies, aún las más diminutas:

**Podcast Cohábitat, temporada 2, episodio 2:  
¿Por qué importan los insectos?**



La **degradación de los hábitats naturales**, la **conversión de los espacios naturales en tierras agropecuarias** y la **deforestación** son las principales causas de la pérdida de biodiversidad (Secretaría de Gobierno, 2020). Se suman a la contaminación ambiental, el avance de especies exóticas invasoras, la explotación excesiva del recurso y el cambio climático.



## Humedales

### ¿Qué son los humedales?

Los humedales son **grandes reservorios de biodiversidad** donde se desarrollan innumerables especies. En algunos casos, son ecosistemas muy productivos, por lo que se destacan tanto por los beneficios naturales como sociales que brindan.

En nuestro país, se estima que la superficie de humedales ronda el 21 % de las tierras (Benzaquen et al., 2017), concentrándose la mayor parte de ellos en las provincias del litoral, el noreste argentino y la provincia de Buenos Aires. Esto quiere decir que en estas provincias el porcentaje es aún mayor a ese 20 %.

MARINOS	Son los humedales costeros, incluyendo las costas rocosas y las playas.
ESTUARIOS	Incluyen los deltas o desembocaduras, las albuferas (lagunas costeras), y las marismas de marea.
LACUSTRES	Comprenden los lagos y lagunas, y las orillas sujetas a inundaciones estacionales o temporales.
RIBEREÑOS	Ríos y esteros, permanentes o temporales, incluyendo áreas de inundación temporal.
PALUSTRES	Comprenden pantanos, ciénagas (vegas y bofedales) y tuberías.
ARTIFICIALES	Incluyen represas, embalses, estanques, pozos, salineras, arrozales, canales y acequias.

**Figura 24.** Principales tipos de humedales de la región (CONAMA, s.f.)

Los humedales son áreas que permanecen en condiciones de inundación o de suelos saturados con agua durante periodos considerables de tiempo. Esto genera la presencia de **suelos hidromórficos** o con rasgos de hidromorfismo y, por lo tanto, la biota<sup>15</sup> está adaptada a estas condiciones, donde generalmente el oxígeno no es tan abundante.


<sup>15</sup> Biota: conjunto de organismos vivos.



El aporte de agua puede provenir del mar, los ríos y arroyos, la lluvia o las aguas subterráneas.

Los **suelos hidromórficos** son aquellos que están saturados de agua algunos períodos del año o todo el año, la mayor parte de los años. Esta situación de anaerobiosis provoca alteraciones de naturaleza química y física.

La definición de la Convención Internacional Ramsar para la protección de los humedales (1971) indica que los humedales son:



Extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros (Ramsar, 1971, s. p.).

### Convenio Ramsar

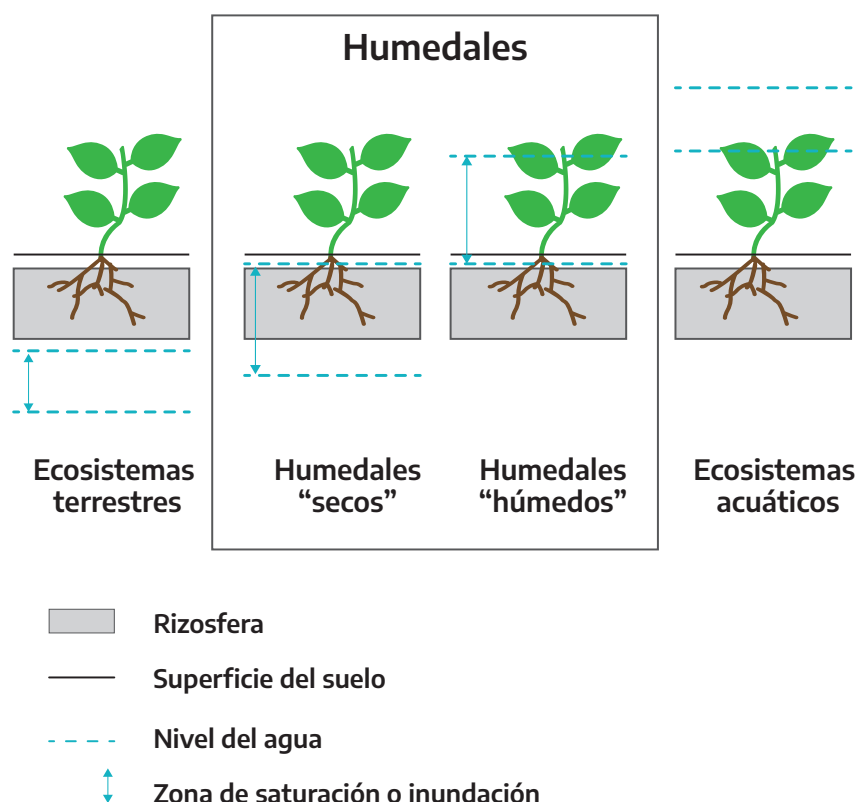
Celebrado el 2 de febrero de 1971 en la ciudad iraní de Ramsar, fue suscripto por la Argentina mediante la Ley 23919 en 1991 (con sus enmiendas en la Ley 25335). Uno de los compromisos asumidos por las partes es la confección de la Lista de Humedales de Importancia Internacional (Sitios Ramsar), para visibilizar la existencia de una red internacional de humedales importantes para el cuidado de la biodiversidad y el sustento de la vida humana. Así, se han designado más de 2.200 sitios Ramsar en todo el mundo. En el territorio de la provincia de Buenos Aires se reconocen dos:

✕ **1 • Bahía Samborombón:** fue incluida como sitio Ramsar el 24 de enero de 1997. También es reconocida como Área Importante para la Conservación de las Aves (AICA). Es una zona intermareal extensa, correspondiente al estuario del Río de La Plata, caracterizada por bañados, pantanos salobres y cangrejales. La napa freática se encuentra casi en superficie, directamente afectada por las oscilaciones del nivel del estuario y está sujeta a las mareas, crecidas y tormentas. Es hábitat del Venado de las Pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) y se encuentra incluida en el Sistema de Áreas Protegidas bonaerenses.

✕ **2 • Ex Reserva Natural Otamendi:** fue designada como sitio Ramsar el 22 de marzo de 2008. Actualmente, forma parte del Parque Nacional Ciervo de los Pantanos, bajo la Administración de Parques Nacionales. Es área de distribución del Ciervo de los Pantanos (*Blastocerus dichotomus*), protegido por la Ley 10907.

Sin embargo, como puede leerse, este es un listado enumerativo de expresiones de humedales, no una definición. Por este motivo, en la República Argentina, en el marco del **Inventario Nacional de Humedales** se acordó la siguiente acepción:

Un humedal es un ambiente en el cual la presencia temporaria o permanente de agua superficial o subsuperficial causa flujos bio-geoquímicos propios y diferentes a los ambientes terrestres y acuáticos. Rasgos distintivos son la presencia de biota adaptada a estas condiciones, comúnmente plantas hidrófitas, y/o suelos hídricos o sustratos con rasgos de hidromorfismo (COFEMA, 2016, p. 5).



**Figura 25.** Esquema de los ecosistemas terrestres, acuáticos y humedales en relación a la variación del nivel del agua (Kandus et al., 2019)

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación lleva adelante el **Inventario Nacional de Humedales**, entendiendo al mismo como una herramienta informativa para el ordenamiento ambiental del territorio y la gestión de estos ecosistemas, en el marco de lo establecido por la Ley 25675, General del Ambiente, y la Convención sobre los Humedales (Ley 23919 y modif.).



Los humedales se **estructuran** de acuerdo a su función; si se dañan las estructuras, lo mismo pasa con sus funciones biológicas, naturales y sociales.

## Principales aportes ambientales de los humedales

Los humedales presentan funciones ecológicas y ambientales muy importantes:

- ✕ **Proveen hábitat** a una gran diversidad de organismos: brindan refugio, alimento y zonas de reproducción y cría.
- ✕ **Regulan los flujos de aguas** tanto horizontales (de ríos y arroyos) como verticales (subterráneas). De esta manera, retienen el agua, controlando inundaciones y filtrando a los sistemas de agua subterránea .
- ✕ **Actúan como filtros**, contribuyendo a secuestrar sedimentos, nutrientes y otros contaminantes, y mejorando la calidad del agua.
- ✕ **Son grandes sumideros de carbono**: en algunos casos, igualan o superan ampliamente en este aspecto a zonas boscosas.
- ✕ **Son grandes moderadores del clima a nivel local.**
- ✕ **Son fuentes de alimentos y materia prima** para variadas actividades extractivas y productivas.
- ✕ **Conforman corredores de biodiversidad** para la dispersión y movimiento de especies.
- ✕ **Brindan beneficios** educativos, recreativos y culturales.
- ✕ **Tienen un papel fundamental en los ciclos biogeoquímicos**, reteniendo nutrientes y sedimentos.



**Figura 26.** Servicios ecosistémicos de los humedales (Ramsar, 2019)



Todas estas funciones se pueden centralizar en tres genéricas: regulación hidrológica, regulación biogeoquímica y funciones ecológicas específicas (Kandus et al., 2010; Naciones Unidas, 2005; Vilarity et al., 2016), que se traducen luego en mejoras sociales, habitacionales, económicas, etc. [Figura 26].

Función Genérica	Funciones específicas	Ejemplos de aportes ambientales
Regulación Hidrológica	Desaceleración de los flujos y disminución de la turbulencia del agua	Estabilización de la línea de costa Disminución del poder erosivo
	Regulación de inundaciones	Disminución de la intensidad de los efectos de las inundaciones sobre los ecosistemas vecinos
	Retención de agua: almacenaje a corto y largo plazo	Presencia de reservorios de agua para consumo y producción
	Recarga de acuíferos	Reserva de agua dulce para consumo directo y actividades productivas
	Retención y estabilización de sedimentos	Mejoramiento de la calidad del agua
	Regulación de procesos de evapotranspiración	Atemperación de condiciones climáticas extremas
Regulación biogeoquímica	Ciclado de nutrientes Almacenaje/retención de nutrientes	Mejoramiento de la calidad del agua Acumulación de carbono orgánico como biomasa Regulación climática Conformación de suelos y fertilidad de suelos Vehiculización de nutrientes
	Transformación y degradación de contaminantes	Mejoramiento de la calidad del agua Mejoramiento de la calidad del aire
	Exportación	Regulación climática Transporte de nutrientes
Ecológicas	Producción Primaria	Secuestro de carbono en el suelo y en biomasa Producción agrícola (ej. arroz) Producción de forraje para ganado doméstico y especies de fauna silvestre de interés Producción apícola Producción de combustible vegetal y sustrato para cultivos florales y de hortalizas (turba)
	Producción secundaria	Producción de proteínas para consumo humano o como base para alimento del ganado doméstico (fauna silvestre, peces e invertebrados acuáticos)
	Provisión de hábitat	Ambiente de interés paisajístico Provisión de hábitats críticos para especies migratorias (particularmente aves) y para la producción de especies animales (aves, tortugas acuáticas, peces e invertebrados acuáticos)
	Mantenimiento de interacciones biológicas	Mantenimiento de cadenas tróficas de los ecosistemas vecinos Exclusión de especies invasoras
	Mantenimiento de la diversidad tanto específica como genética	Producción de productos animales y vegetales alimenticios Producción de productos vegetales para la construcción Producción de productos animales no alimenticios (cueros, plumas, plantas ornamentales, etc) Producción de productos farmacológicos y etnobiológicos (para etnomedicina, con fines religiosos, rituales, etc)

**Figura 27.** Funciones y aportes ambientales de los humedales (Benzaquen et al., 2017)



## Humedales y cambio climático

Tal como se viene desarrollando, los ecosistemas de humedales juegan un papel fundamental en la mitigación del cambio climático y en la preservación de la biodiversidad. Son sumideros de carbono efectivos y son reconocidos como una solución fundamental al desafío del cambio climático (Ramsar, 2019).

Cuando los humedales son saludables, acumulan y almacenan grandes cantidades de carbono en el suelo y en la vegetación acuática. Se estima que, a pesar de ocupar sólo el 3 % de la superficie terrestre, los humedales almacenan entre el 20 % y el 30 % del carbono total del suelo a nivel mundial. Sin embargo, cuando los humedales se degradan o se destruyen, liberan grandes cantidades de carbono almacenado en forma de CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>, contribuyendo significativamente al cambio climático.

En los últimos años se han intensificado los registros de fenómenos climáticos extremos, como olas de calor y de frío, inundaciones y sequías, o incrementos en el nivel del mar. Son estos ecosistemas los que contribuyen a atemperar las condiciones climáticas extremas y regular inundaciones: los humedales actúan como esponjas naturales que pueden retener grandes cantidades de agua durante los eventos de lluvia intensa o inundaciones. Por estas razones, una forma de adaptación al cambio climático es conservar y hacer uso del humedal como infraestructura verde, en lugar de sumar e incorporar la infraestructura convencional (conocida como gris).





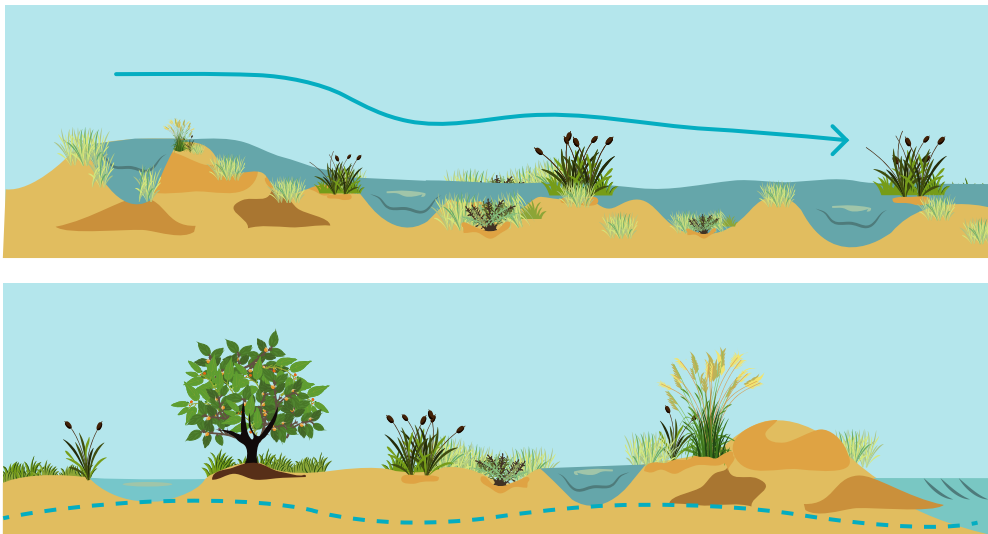
## Humedales de la provincia de Buenos Aires

En la provincia de Buenos Aires encontramos una gran diversidad de ecosistemas de humedales asociados a los ríos y arroyos. En las planicies de escasa pendiente se forman lagunas y encharcados donde es posible observar, entre la vegetación típica como juncales y pajonales, una gran variedad de fauna especialmente adaptada, como junqueros, cuervillos, patos, garzas, cigüeñas, flamencos, ranas, escuerzos, caracoles, coipos y carpinchos, entre los más conocidos [Figura 28].

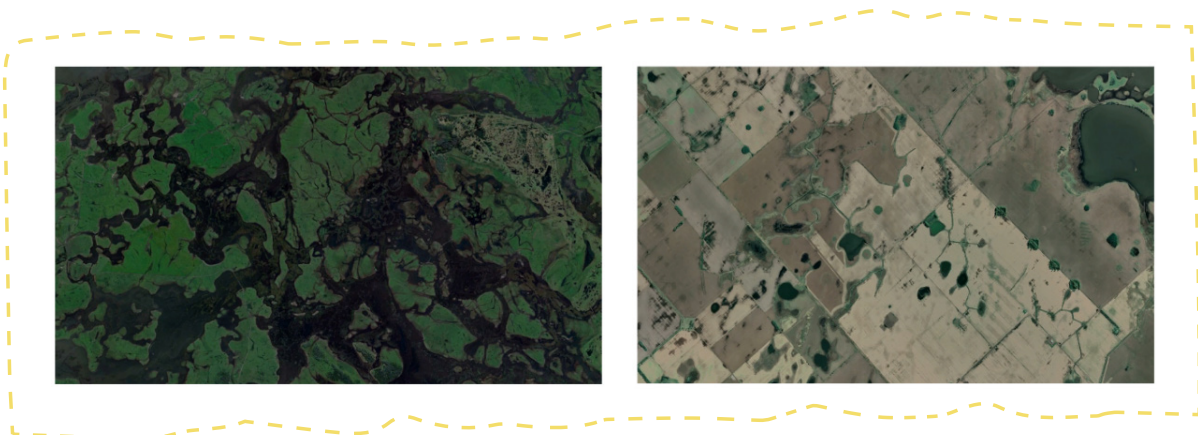


**Figura 28.** Laguna representativa de los humedales del noroeste de la provincia de Buenos Aires (foto: Diego Archubi)

A grandes rasgos y según Patricia Kandus y Priscilla Minotti (2020), podemos reconocer paisajes de humedales y paisajes con humedales [Figura 29 a y b, respectivamente]. En el primer caso, predomina una matriz de paisaje de humedales con algunos parches terrestres (y la conectividad hídrica dominante es la superficial); mientras que en el segundo caso, el paisaje es una matriz terrestre con parches de humedales (y la conectividad hídrica dominante es la subterránea) [Figura 30].



**Figura 29.** Los humedales en el paisaje: a) La matriz del paisaje es un humedal o un mosaico de humedales (dibujo: P. Minotti); b) El paisaje es una matriz terrestre con parches de humedales (dibujo: P. Kandus)



**Figura 30.** Los humedales en el paisaje: a) Paisaje predominante humedales; b) Paisaje terrestre con parches de humedales (imágenes satelitales: Google Earth)

Hacia el oeste y sur de la provincia de Buenos Aires podemos encontrar humedales de agua dulce y de aguas salobres [Figura 31]. Debido a que las precipitaciones son menores, se observan lagunas y bajos inundables que en épocas de sequía disminuyen su tamaño por la evaporación, dejando depósitos de sales en sus bordes. La vegetación (halófitas) se encuentra adaptada a dichas condiciones. La laguna Epecuén, el sistema de encadenadas del oeste y la laguna Chasicó son algunas de estas.





**Figura 31.** Laguna salobre en el partido de Carmen de Patagones (Imagen: Mariano Pérez Safontas)

Existen también humedales donde alterna la presencia de agua dulce y salobre. El más conocido es el de la albúfera de Mar Chiquita. Las zonas costeras presentan una dinámica particular: además de los humedales ubicados en las orillas —donde la vegetación desempeña un papel importante en la protección de las costas—, también se desarrollan humedales en las áreas detrás de los médanos y/o cordones costeros. Estos tienen un papel fundamental en la preservación de las reservas de agua dulce.

Por último, en la zona serrana de Ventana y Tandil los humedales se conocen como manantiales o vertientes, donde se puede observar cómo el agua brota entre las rocas, formando a veces piscinas naturales.

### Amenazas sobre ecosistemas de humedales

La reducción y pérdida de los humedales se produce, principalmente, por la transformación a ecosistemas terrestres o acuáticos: por relleno o dragado, respectivamente.

En la actualidad, entre las principales amenazas de los humedales se reconocen:



El incremento en la demanda de agua.

La expansión de la frontera agropecuaria y urbana.

La transformación de los modos de producción agrícola e industrial.

La contaminación con fitosanitarios y otros.



## Ley de Humedales

El cuidado de nuestros humedales no puede quedar restringido a figuras de conservación internacionales o encerradas dentro de los límites de las áreas protegidas. Por eso, es urgente sancionar una **Ley de Humedales**.

Se estima que en los últimos 300 años ha desaparecido el 87 % de los humedales del planeta, y existe una escasa conciencia sobre la importancia que tienen para la vida.

Al no estar regulado su uso, vemos cómo se deterioran velozmente y disminuyen proporcionalmente los bienes que proveen.

La ley que necesitamos incluye la planificación de líneas de acción fundamentales que proyecten la adaptación de la producción, la inversión privada y las decisiones del Estado a esa realidad, sin descuidar la naturaleza y la función principal de estos espacios, directamente relacionada al desarrollo de las comunidades y sus actividades.

Como hemos visto hasta ahora, en la estructura de los humedales se sostienen servicios esenciales para el equilibrio y la existencia de ecosistemas habitados, dentro y fuera de su territorio.

### Propuesta para el abordaje de los humedales en el aula

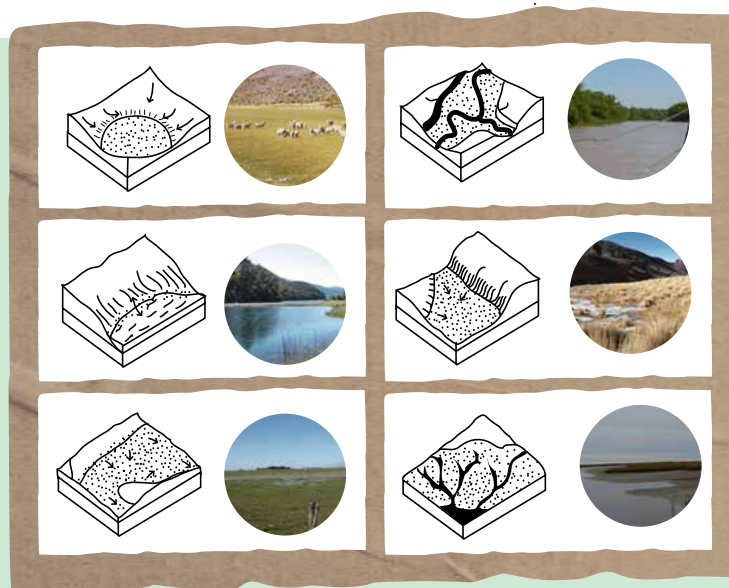
Es importante tener en cuenta que a la hora de trabajar con los **humedales** en la escuela debemos abordarlos tanto desde sus **componentes biológicos** como desde sus **componentes sociales**.

Identificar humedales en el territorio

Según lo visto hasta aquí, la fórmula para identificar humedales en el paisaje es:

*contenedor*  
+  
*agua somera*  
+  
*organismos adaptados*  
+  
*funcionamiento ecológico*





**Figura 32.** Clases de humedales en función de su emplazamiento geomórfico (las imágenes ejemplifican humedales de la Argentina): **a)** Depresión (foto: Mallín, Chubut); **b)** Franja lacustre (foto: borde de lago, Neuquén); **c)** Planicie (foto: planicies internas, Buenos Aires); **d)** Fluviales (foto: planicie de inundación del río Paraná, Entre Ríos); **e)** Dependiente (foto: camino a Laguna Brava, La Rioja); **f)** Franjas mareales (foto: marisma en Bahía Blanca, Buenos Aires) (Kandus et al., 2011)

Mediante el trabajo con imágenes se puede reflexionar sobre cuáles son los paisajes que corresponden al paisaje de humedales.

¿Cuáles de las siguientes imágenes corresponden al paisaje de humedales?



Es importante que enumeren los elementos del paisaje que les ayudaron a identificar la presencia de humedales y que puedan investigar y geolocalizar cuál es el o los humedales que están más cerca de las casas y de las escuelas y cómo pueden clasificarlos. Además, pueden observar y sistematizar cuál es el estado (equilibrio) y si existe amenaza en la zona.



### » 1.3. Especies nativas

Las especies nativas son aquellas que habitan en forma permanente, circunstancial o momentánea su ambiente natural.

Las **plantas nativas** desempeñan una función particular o nicho ecológico, ya que **proveen alimento, refugio y casa para muchos seres vivos**, además de brindar otros bienes ambientales: las hojas de las plantas nativas eliminan sustancias nocivas del aire y las raíces absorben agua de la tierra reduciendo la erosión y la polución.

A su vez, **significan un gran aporte a la identidad cultural y fomentan la rehabilitación de paisajes degradados.**

La vegetación nativa se refiere a aquellas plantas que crecen de forma natural en una zona particular o ecosistema y que han evolucionado adaptándose al territorio y al clima de donde se originan.

La información sobre las plantas nativas y sus usos originarios se ha transmitido de manera oral e informal a lo largo de los siglos. En la actualidad, este conocimiento está comenzando a ser recabado y recuperado para, finalmente, estar al alcance de todos y todas. Es por eso que resulta fundamental recuperar saberes ancestrales de las diversas comunidades que habitan el territorio. Muchas de ellas poseen información valiosa que es importante incorporar a la información formal.

#### Ejemplos de especies endémicas de la provincia de Buenos Aires:



**Ombusillo** (*Phytolacca tetramera*)  
endémico del sudeste de la provincia.



**Llantén plateado** (*Plantago bismarckii*)  
endémico de las sierras bonaerenses.

Te invitamos a escuchar esta leyenda guaraní acerca del ceibo, la flor nacional de nuestro país:

**La leyenda del Ceibo. Leyenda Guaraní.**  
**CONABIP**







### Material complementario:

A - Guía de plantación de nativas



Láminas para el aula

B - Ajicillo:



C - Ceibo:



D - Coronillo:



E - Mburucuyá:



F - Sen del campo:



G - Tala:

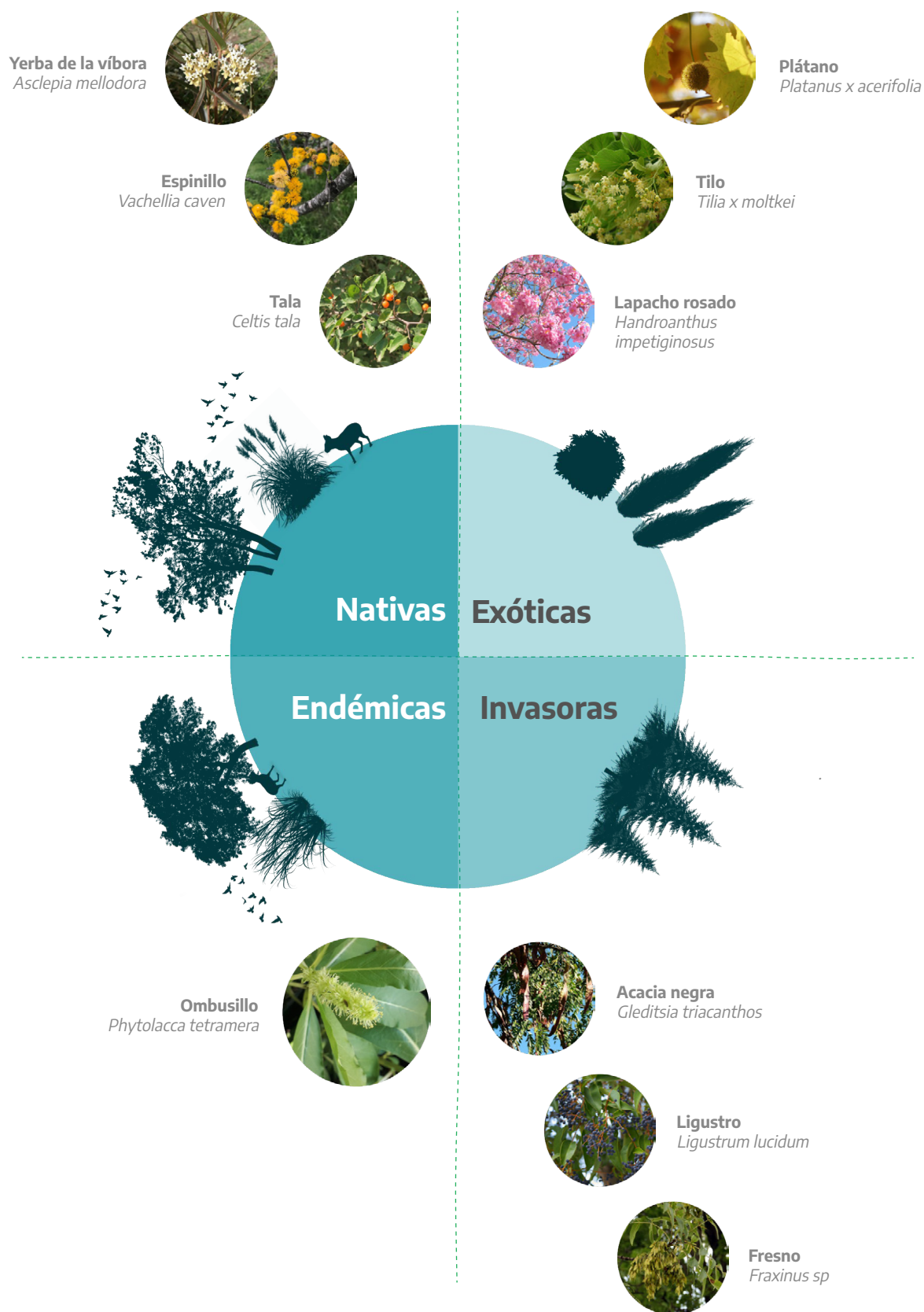


## »» 1.4. Especies endémicas

Las **especies endémicas** son aquellas cuya área de distribución geográfica se encuentra reducida a una región en particular y que están adaptadas a las condiciones ambientales de esa región. Generalmente, estas especies son vulnerables a los cambios ambientales y naturales, o los efectuados por la actividad humana.

## »» 1.5. Especies exóticas

Las **especies exóticas** son aquellas que han sido introducidas, de forma accidental o intencionada, en áreas naturales de las que no forman parte originalmente. Pueden ser aquellas que son propias de otras ecorregiones de nuestro país, así como especies de otros continentes. Las plantas denominadas como **exóticas invasoras** son aquellas que experimentan una rápida aclimatación y expansión gracias a la ausencia de los controladores biológicos de su lugar de origen (patógenos, predadores, competidores, etc.), lo que termina en un desplazamiento de las especies originales.



**Figura 33.** Ejemplos de plantas nativas, exóticas, invasoras y endémicas



## ¿Sabían que...

...la abeja es de origen europeo?

También existen pequeñas abejas nativas, que muchas veces no conocemos, como las abejas metalizadas del género *Augochlora*.



Acá podés descargar la lista oficial de especies exóticas presentes en la Argentina



### »» 1.6. Interacciones biológicas

Las interacciones biológicas se dan de manera diversa, ya sea entre seres vivos de la misma especie o de distintas especies. Pueden presentarse como **competencia** o de manera cooperativa (**mutualismo**).

Podemos observar un ejemplo en la enorme **diversidad de insectos** existentes, desde pequeños escarabajos hasta grandes mariposas. Los insectos tienen un importante rol como polinizadores. Su presencia en espacios verdes es indicadora de buena salud de los ecosistemas, ya que son un eslabón fundamental en la alimentación de otras especies. **El rol de polinización**, proceso clave en la conservación de la biodiversidad, es realizado por muchos de ellos.

Algunos insectos también actúan como controladores naturales, alimentándose de otros organismos más pequeños que pueden generar algún daño en cultivos o en la vegetación de la trama urbana, por lo que los mantienen controlados. Por ejemplo, la vaquita de San Antonio (*Eriopis connexa*), cuyas larvas se alimentan de pulgones [Figura 34].



**Figura 34.** Vaquitas de San Antonio: sus larvas se alimentan de pulgones



## Ejemplos de interacciones biológicas

### Interacciones biológicas

Son fundamentales para la recuperación y conservación de la biodiversidad

**Mburucuyá** (*Passiflora caerulea*)

Relaciones con la fauna: refugio, polinización, alimento o dispersión.



Flor con oruga



Polinización



Frutos inmaduros



Chinche del mburucuyá

### Interacciones biológicas

Son fundamentales para la recuperación y conservación de la biodiversidad

**Falso caraguatá** (*Eryngium sp.*)

Relaciones con la fauna: refugio, polinización, alimento o dispersión.



Floración



Hojas



Araña y escarabajo del Eryngium



Rana del zarzal

**Figura 35.** Interacciones biológicas

Otro ejemplo puede ser el de las aves, que además de tener un valor cultural importante para las sociedades urbanas y la práctica de observación de aves, tienen un rol fundamental en estas interacciones biológicas. Los picaflores son aves muy importantes para la polinización.



**Figura 36.** Picaflor

Además de los mamíferos, los reptiles e incluso los peces, las aves frugívoras cumplen también un rol fundamental en la dispersión de semillas.

### Para trabajar en el aula

#### Investigando la biodiversidad del territorio

Te invitamos a observar, elegir y anotar algunos de los seres vivos que podemos encontrar en el barrio en el que está ubicada la escuela. Pueden ser insectos, plantas, animales, microorganismos, etc.

#### 1. Identificación de especies nativas vegetales:

Elijan una planta que encuentran comúnmente en sus barrios y descríbanla.

Se la puede describir respondiendo estas preguntas y otras que se les ocurran:  
¿Es un árbol, un arbusto o una hierba? ¿cuánto mide? ¿cómo son sus hojas?  
¿tiene flores? ¿Tiene frutos? ¿La viste en otro lado? ¿La conocías? ¿suele estar cerca de otras plantas? ¿Creés que es nativa o que es exótica? ¿Por qué?

Pueden usar las siguiente imágenes para orientar la búsqueda. Estas son especies que suelen encontrarse con facilidad:

También puedes descargar el catálogo de especies nativas escaneando el QR





## 2. Identificación de especies animales:

Elijan una especie animal que encuentran comúnmente en sus barrios y descríbanla. Para esto investiguen acerca de los nombres y características de la especie observada.

### \* ¿Tiene relaciones interespecíficas?

- \* Mutualismo: **con**
- \* Comensalismo: **con**
- \* Inquilinismo: **con**
- \* Parasitismo: **con**
- \* Competencia: **con**
- \* Depredación: **con**



## 3. Investigar y graficar cómo son las relaciones en su cadena trófica (puede ser una o más)

A continuación, pueden elaborar varias cadenas tróficas con diferentes seres vivos de nuestro inventario. Luego, con todos los datos obtenidos, elaboramos una posible red trófica.

## 4. Desde lo social:

- \* **Perspectiva cultural:** ¿existen cuentos, leyendas, canciones o algún otro hecho artístico que involucre a estos seres vivos seleccionados?
- \* **Funciones actuales:** funciones medicinales, alimenticias, ornamentales, etc.
- \* **Amenazas:** ¿cuáles son las amenazas antrópicas a las que están expuestos estos seres vivos?

## Material complementario

Fascículo de mariposas bonaerenses Colección Construyendo Ambientalismo



Si querés seguir trabajando con interacciones biológicas, te compartimos el siguiente QR con una propuesta del portal Educ.ar



## 2. Ecorregiones en la Argentina



**Figura 37.** Mapa de las dieciocho ecorregiones de la Argentina (MAyDS, s.f.)

Las ecorregiones son territorios geográficamente definidos, en los que dominan determinadas condiciones geomorfológicas y climáticas relativamente uniformes o recurrentes. Están caracterizadas por una fisonomía vegetal de comunidades naturales y seminaturales (plantadas) que comparten un grupo de especies dominantes, una dinámica y condiciones ecológicas generales, y cuyas interacciones son indispensables para su persistencia a largo plazo (Burkart et al., 1999).

En la **Argentina encontramos dieciocho ecorregiones** (Burkart et al., 1999), quince continentales, dos marinas y una en la Antártida [Figura 37]. La ubicación de nuestro país, entre el trópico de Capricornio y la región antártica, le confiere una variedad climática y ecorregional cuyos ambientes van desde el clima tropical húmedo (Yungas y Selva Paranaense), bosques xerófilos (Chaco y Espinal), pastizales con variaciones de precipitación anuales (Pampa) y ambientes de clima desértico (Puna, Estepa Patagónica, Monte) (Brown et al., 2006).



Si querés ampliar acerca de ecorregiones  
puedes visitar el siguiente QR



## »» 2.1. Bosques nativos y diversidad biológica

**Los bosques están definidos tanto por los árboles que los constituyen como por las interacciones que sustentan toda una trama de vida.** Para verlo más claro, podemos acudir al artículo 2 de la Ley Nacional 26331/07, de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.

A los fines de la presente ley, considéranse bosques nativos a los ecosistemas forestales naturales compuestos predominantemente por especies arbóreas nativas maduras, con diversas especies de flora y fauna asociadas, en conjunto con el medio que las rodea —suelo, subsuelo, atmósfera, clima, recursos hídricos—, conformando una trama interdependiente con características propias y múltiples funciones, que en su estado natural le otorgan al sistema una condición de equilibrio dinámico y que brinda diversos servicios ambientales a la sociedad, además de los diversos recursos naturales con posibilidad de utilización económica. Se encuentran comprendidos en la definición tanto los bosques nativos de origen primario, donde no intervino el hombre, como aquellos de origen secundario formados luego de un desmonte, así como aquellos resultantes de una recomposición o restauración voluntarias.

Los bosques son **ecosistemas forestales naturales** en los que predominan las plantas nativas maduras y toda la vida que lo habita. También son constituidos por las relaciones de los individuos con el medio que los rodea: la atmósfera, el suelo y subsuelo, los cursos de agua superficial o subterránea y el clima.

Esta inmensa red de interacciones forman las propiedades que emergen del “ecosistema bosque”: la regulación hídrica, la conservación de la biodiversidad,





el mantenimiento de la calidad del aire y del agua, la fijación de gases de efecto invernadero y la defensa de la identidad cultural.

El total de individuos y relaciones que se configuran en los distintos bosques es lo que les otorga las características particulares que los diferencian entre sí.

Teniendo en cuenta el criterio de la latitud y el clima de la región en la que se encuentra un bosque, se distinguen, a nivel mundial, **bosques boreales, bosques templados, bosques subtropicales y bosques tropicales**:

- a. **Bosque boreal.** También son conocidos como **taiga**. Se trata de aquellos bosques que se encuentran en la zona norte del planeta y, principalmente, se ubican entre los 50° y los 60° de latitud. Son regiones frías, cuya temperatura puede oscilar entre los 20 °C de máxima en verano y los -60 °C en invierno (en zonas de Siberia y en el extremo Oriente). Incluyen diversos países, como Estados Unidos (Alaska), Canadá, Suecia, Noruega, Finlandia y Rusia. Entre su vegetación encontramos, fundamentalmente, pinos y abetos; entre sus animales, renos, alces, osos pardos, linceos boreales, glotones, mochuelo boreal y águila pescadora.
- b. **Bosque templado.** Se hallan donde el clima es más templado, por lo que se encuentran en los dos hemisferios, aunque abundan más en la parte norte. Se trata de regiones en las que hay temperaturas moderadas, abundantes lluvias y animales que hibernan y otros que migran según la época del año. El suelo de estas zonas es muy rico y fértil, ya que, gracias a la cubierta vegetal que es muy densa y a los niveles de humedad y las temperaturas templadas, se produce la materia orgánica conocida como humus, que es un gran fertilizante.
- c. **Bosque subtropical.** Se encuentran cerca de la zona tropical y su temperatura media es de 22 °C. En estas regiones de clima subtropical la vegetación tiende a ser grande, con hojas anchas. Aunque hay bastantes lluvias, los niveles de pluviosidad son algo menores a los de los bosques tropicales y, además, las estaciones del año son muy marcadas. Dentro de estos bosques hay varios tipos: bosque de pinos, bosque húmedo caducifolio, bosque lluvioso o selva subtropical y bosque seco subtropical.
- d. **Bosque tropical.** Se trata de los bosques que se encuentran en la región tropical. El clima tropical es de los más calurosos y lluviosos. Su temperatura media es de unos 27 °C. Existen varios tipos de bosques tropicales y regiones dentro de estos que es necesario mencionar: bosque tropical húmedo o lluvioso (selva tropical), bosque tropical seco, bosque monzónico, humedales o bosques de inundación y manglares



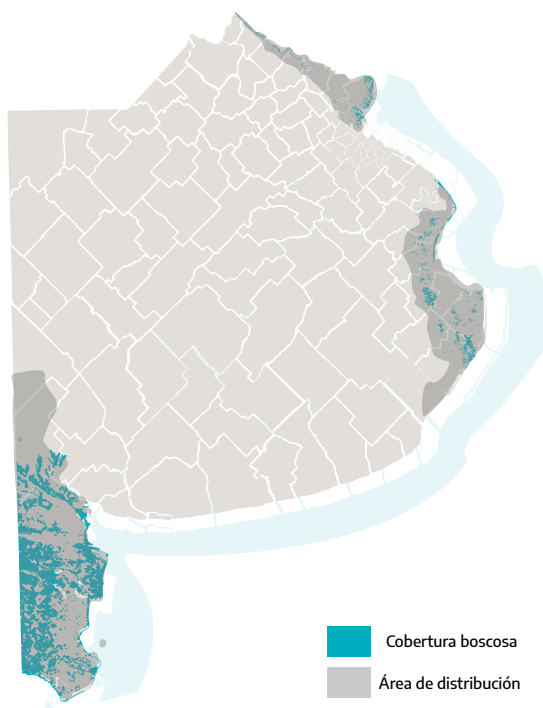
Según el tipo de follaje y considerando sus hojas, se distinguen **bosques perennifolios**, cuyas hojas se mantienen todo el año, por lo que siempre son bosques con follaje frondoso; y **bosques caducifolios**, cuyas hojas se caen en algunas épocas del año y rebrotan en otras. Por tanto, hay estaciones en las que estos últimos bosques se ven frondosos y verdes, otras en las que sus hojas se tornan rojizas o marrones y otras en las que se caen del todo y los árboles quedan desnudos.

### Tipos de bosques según grado de intervención antrópica

**Bosques primarios:** son aquellos bosques nativos en los que la sociedad no ha intervenido o lo ha hecho de forma tan escasa que no resulta relevante para la conservación de su biodiversidad.

**Bosques secundarios:** son aquellos formados luego de un desmonte o aquellos resultantes de una recomposición o restauración voluntaria por parte de la sociedad.

También puede distinguirse la categoría de **bosques artificiales:** creados en su totalidad por la sociedad. Contienen elementos naturales, pero han sido desarrollados expresamente para explotarlos y obtener materias primas, o bien para mejorar zonas con fines de conservación y/o recreativos, como es el caso de parques en áreas urbanas. El **Parque Pereyra Iraola, en la provincia de Buenos Aires**, es un ejemplo de esto. Cuando la finalidad es la explotación, sería más apropiado referirse a ellos como plantaciones o forestaciones, ya que atentos a las definiciones precedentes no serían estrictamente bosques.

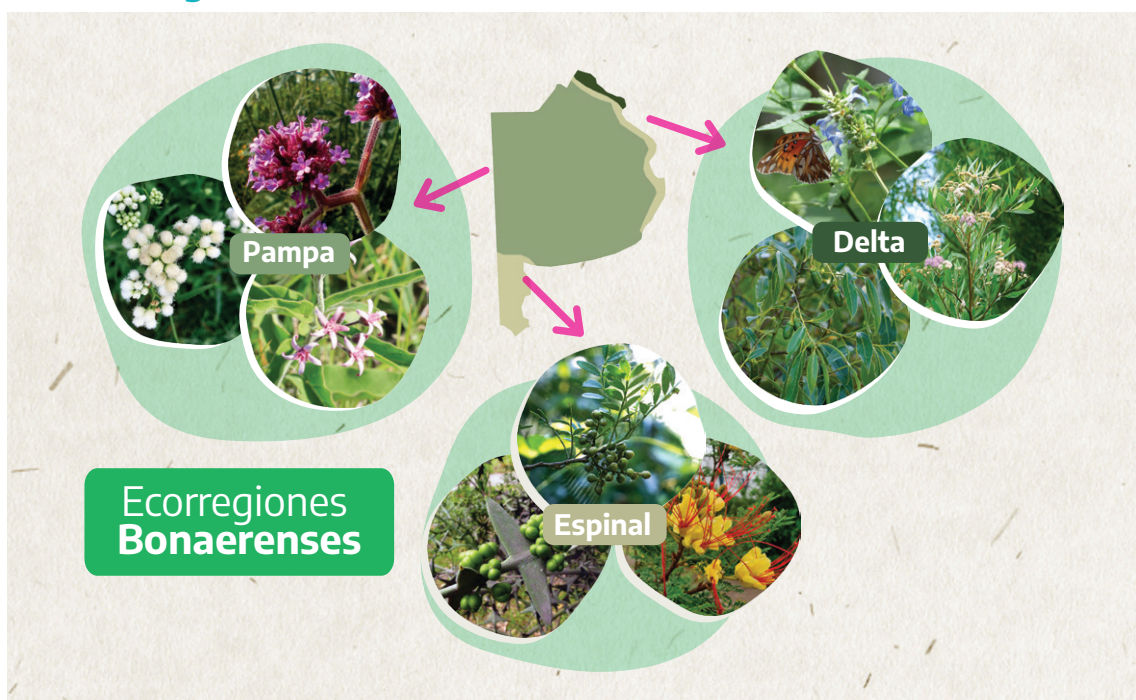


**Figura 38.** Bosques nativos de la provincia de Buenos Aires

## » 2.2. Ecorregiones y paisaje regional de la provincia de Buenos Aires

Los fenómenos geológicos y climáticos que atravesó históricamente el territorio de la provincia de Buenos Aires, consolidaron la formación de diferentes tipos de suelos y una gran heterogeneidad de ambientes, que se refleja en su enorme biodiversidad.

### Ecorregiones



**Figura 39.** Ecorregiones bonaerenses



**Figura 40.** Perfil de ecorregiones bonaerenses (adaptado de Burgueño y Nardini, 2018)

La provincia de Buenos Aires cuenta con una superficie de 307.571 km<sup>2</sup>, siendo la provincia más grande del país. Tres ecorregiones atraviesan nuestro territorio bonaerense: **ecorregión Pampeana, ecorregión Espinal y ecorregión Deltas e Islas del Paraná.**



Las diferencias entre estas se dan por las condiciones variables de suelo, clima y relieve, y las transformaciones sociales que se desarrollan en el territorio.

	Ecorregión Pampa	Ecorregión Espinal	Ecorregión Delta e Islas del Paraná
Descripción	<p>Se caracteriza por ser una planicie vasta y continua en la que se alternan, a lo largo de grandes distancias, paisajes totalmente planos con otros, en el sur, de relieve ligeramente ondulado. Presenta pocos ríos, de cauce lento y ondulado, y numerosas lagunas dulces o salobres. Los suelos son de pradera con alto contenido de materia orgánica. Ocupa el 75 % de la superficie bonaerense. A nivel mundial, constituye una de las áreas de pastizales templados más grandes y con mayor riqueza de especies de gramíneas, especialmente, de comunidades con predominio de poáceas.</p>	<p>Esta ecorregión forma un arco irregular desde el centro de Corrientes y el norte de Entre Ríos, pasando por el centro de Santa Fe, Córdoba, San Luis, centro de La Pampa y sur de Buenos Aires. Las comunidades están asociadas a llanuras planas o suavemente onduladas. En cuanto a los suelos, en el nordeste son arcillosos e imperfectamente drenados y hacia el centro-oeste y sur son de mediana a pobremente desarrollados. Se caracteriza por la presencia de bosques xerófilos caducifolios que raramente superan los 10 m de altura, alternados con palmeras, sabanas gramíneas, estepas gramíneas y estepas arbustivas.</p> <p>Debido a las escasas lluvias, los árboles tienen un sistema radicular profundo para alcanzar la humedad y evitan la pérdida disminuyendo el área foliar de las hojas, que incluso a veces son reemplazadas por espinas. Las especies que dominan son los algarrobos del género <i>Neltuma</i>.</p>	<p>Esta ecorregión, también denominada “Monte blanco” por las tonalidades claras de sus troncos, se caracteriza por comunidades asociadas a cursos de agua. Presenta bosques y arbustales con enredaderas y epífitas, en delgadas franjas ribereñas sobre albardones, pajonales y pastizales.</p> <p>El Delta se encuentra en constante formación por la acumulación de sedimentos fluviales. Los interiores de las islas son inundables y predominan las comunidades hidrófilas y acuáticas sobre las riberas de ríos, canales y lagunas.</p>



Bioma	Pastizal	Bosque	Bosque
Tipo de vegetación	Pradera	Bosque xerófilo y arbustales	Selva, matorral ribereño y comunidades palustres e hidrófitas.
Comunidades vegetales	Pastizal de pasto salado, flechillares, cortadales	Talares, espinillares	Selva marginal, ceibal, sauzal, matorrales ribereños, juncales.
Problemas ambientales	<p>La sobreexplotación de la ganadería (ovina y vacuna), la agricultura (cereales, oleaginosas, etc.) y la minería (explotación de canteras de granito y piedra caliza).</p> <p>El paisaje actual está muy fragmentado. El uso intensivo del suelo, la sobreexplotación y el sobrepastoreo constituyen las causas.</p> <p>La principal problemática ambiental la constituye el mal uso de los agroquímicos que se utilizan para fomentar los monocultivos.</p> <p>La contaminación ambiental (del aire, el agua y la tierra) es una temática destacada en diversos relevamientos.</p> <p>En la zona sur de la provincia de Buenos Aires se presenta un problema asociado a la cantidad de arsénico en el agua, una problemática con origen en las rocas que forman estas elevaciones.</p>	<p>En la actualidad, los espinales enfrentan varias amenazas: el desmonte, la tala desmedida, la carga ganadera excesiva, la invasión de especies exóticas, tanto de flora como de fauna, y la actividad extractiva de tosca y conchilla.</p> <p>Al sur del río Colorado existe un inconveniente con la intensa erosión costera. Pero el principal problema lo constituye la desertificación. Las represas hidráulicas, ubicadas río arriba, regulan el caudal de agua, así como la formación de nubes en zonas aledañas. La disminución de la cantidad de precipitaciones hace que el suelo sea más árido, esto afecta el crecimiento de los bosques nativos. La tala indiscriminada acelera el proceso de retracción de estas áreas de amplia diversidad.</p>	<p>En la región del Delta la problemática ambiental más destacable en el último tiempo tiene que ver con los incendios forestales, el crecimiento del negocio inmobiliario (por tratarse de zonas bajas) y la incipiente ganadería.</p> <p>Esto tiene como consecuencia la fragmentación del paisaje y la pérdida de diversidad de especies nativas o introducidas.</p>



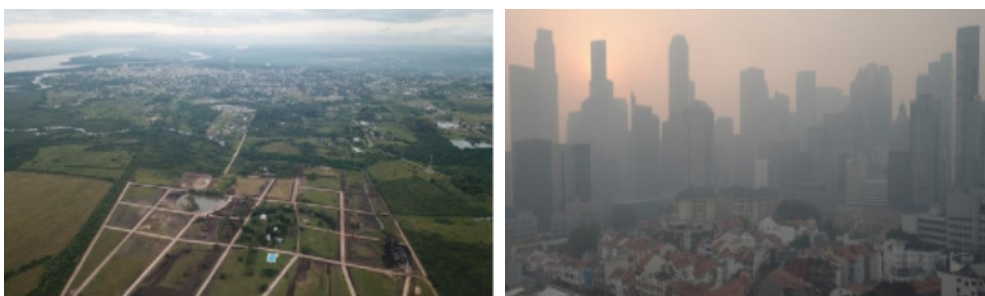
Por último, y no menos importante, en la región costera de la zona pampeana la problemática que más se destaca es aquella que tiene que ver con la erosión de la costa y, relacionada con ella, la falta de arena en las playas (vinculada con el crecimiento edilicio de las ciudades costeras).

**Cuadro comparativo** elaborado por el Programa Nativas Bonaerenses del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires

## Pérdida de la biodiversidad y de los ecosistemas

Delta, costa, sierras, litoral marítimo, lagunas pampeanas, salinas del oeste de la provincia, bañados, cangrejales, dunas, bosques xerófilos, selvas y monte son algunos de los ecosistemas propios de la PBA. Sin embargo, es oportuno señalar que cada uno de estos ambientes, ricos en flora y fauna, sufren algún grado de antropización y, como consecuencia, ven reducida su extensión y composición, a tal punto que muchos de ellos se encuentran en un grave estado de degradación.

La vegetación nativa espontánea casi ha desaparecido de las zonas urbanas, periurbanas y rurales debido a la fragmentación del paisaje ocasionado por las actividades humanas. Esto ha generado un paisaje muy diferente al original, resultando en un mosaico de relictos con fisonomías originarias y parches de vegetación modificados por la sociedad [Figura 41]. Esta fragmentación de los hábitats y, en algunos casos, la degradación de los mismos, generan alteraciones en los procesos ecosistémicos que conducen a la pérdida de nuestros ecosistemas nativos y por tanto de la biodiversidad.



**Figura 41.** Vistas aéreas de ciudades de la provincia de Buenos Aires donde se observa la diversidad de estructuras



En la provincia de Buenos Aires existen 2.172 especies de plantas silvestres y 185 especies de plantas endémicas, más del 10 % de las existentes en la Argentina (Zuloaga, 1999). De la superficie que ocupaban originalmente los pastizales se conserva actualmente un remanente de solo el 0,3 % (Burkart et al., 1999).

De este modo, la pérdida del hábitat natural debido a diversos factores relacionados a las actividades humanas afecta negativamente a la diversidad biológica bonaerense.

Para que toda la riqueza natural y cultural que hace a la biodiversidad pueda perdurar en el tiempo, se deben tomar medidas que impulsen la conservación de los ecosistemas bonaerenses, como así también de su patrimonio cultural, arqueológico, paleontológico y geológico. Para ello, se desarrollan políticas públicas en colaboración con iniciativas de conservación privadas.

La disminución de la biodiversidad se manifiesta en la pérdida de información genética y el desaprovechamiento de bienes comunes naturales. Esto afecta directamente aspectos del bienestar humano a partir del aumento de la vulnerabilidad ante los desastres, la disminución de la calidad y cantidad del recurso hídrico, la disminución de la diversidad de las especies cultivadas —principalmente por el avance del monocultivo como práctica predominante—, el aumento de enfermedades infecciosas, entre otros aspectos. Asimismo, la desaparición de especies y hábitats favorece la expansión de enfermedades zoonóticas afectando de manera directa la salud humana. Por estas razones, conservar la biodiversidad es una forma de mantener la estabilidad de los ecosistemas, cuidar y proteger la belleza del mundo y prevenir una gran cantidad de problemáticas que nos afectan directamente.

Una crisis ecológica ocurre cuando el entorno donde habita una especie o población experimenta cambios que amenazan su continuidad.

Los cambios drásticos desajustan el equilibrio ecológico, pues un ecosistema funciona como un todo interconectado por múltiples relaciones de interdependencia. La variación de alguno de sus elementos produce desbalances que afectan en diversos grados, y de manera directa o indirecta, el modo de vida de los organismos que allí cohabitan, así como los procesos naturales de los elementos físicos no vivos que lo integran.





## »» 2.3. La política de conservación y protección en la provincia de Buenos Aires

La política de conservación y protección incluye la promoción y el aumento de la superficie del territorio provincial destinada a la conservación del patrimonio natural, cultural y geológico, a través de la **creación de nuevas reservas y monumentos naturales**, para lo cual se diseñan e implementan planes de manejo que permiten gestionar de manera sustentable los territorios.

### Medidas de conservación y protección

Se han propuesto diversas estrategias de conservación de la biodiversidad de los ecosistemas motivadas por factores económicos, éticos, ecológicos, estéticos, espirituales y/o científicos. El enfoque actual de conservación que promueve el Ministerio de Ambiente asume la íntima relación que existe entre las sociedades y los ecosistemas.

Los graves problemas socioambientales que estamos atravesando, tales como la pérdida de biodiversidad, la degradación del suelo, el agua y el aire, o las evidencias de los efectos que está ocasionando el cambio climático, influyen directamente en nuestra calidad de vida. Por lo tanto, pensar soluciones requiere interpelar nuestra vinculación con la naturaleza y repensar cómo queremos que sea nuestro habitar, poniendo en el centro de la escena el bienestar de todas las especies, el cuidado, la identidad, el encuentro, el juego y el ocio. Esto conlleva forjar vínculos sanos y sensibles con el territorio entre quienes lo habitamos, desde un lugar de respeto para reparar, restaurar y cuidar lo que tenemos.

En este contexto, la vegetación nativa juega un rol de vital importancia en incrementar la biodiversidad en la ciudad y en el campo, con espacios saludables que mejoren la calidad de vida de sus habitantes. Los ecosistemas sustentan el funcionamiento de los procesos ecológicos y territoriales, y proporcionan diferentes beneficios sociales y ecológicos —que actualmente son insuficientes y fragmentados—, asociados como un factor de calidad ambiental y de vida. En consecuencia, la incorporación de especies nativas, en un entorno con un sistema de espacios verdes de calidad y en conjunto con otras acciones, impacta de manera positiva en la calidad de vida urbana.

Además, la presencia de biodiversidad en los ecosistemas urbanos y rurales también incrementa la seguridad alimentaria y contribuye a la mitigación del cambio climático.





Sumando nuevas lógicas acerca de la ciudad y el campo que queremos, existen diversas estrategias que podrían generar cambios significativos en la transición hacia nuevas formas de gestionar los territorios y la naturaleza. En el caso de las ciudades, la infraestructura verde. Esta pretende preservar la biodiversidad para garantizar beneficios ecológicos, económicos y sociales mediante la implementación de **soluciones basadas en la naturaleza** (SBN), que además ayuden a aumentar la resiliencia de los ecosistemas urbanos y rurales.

En las ciudades se puede encontrar una gran diversidad botánica, ecosistemas noveles con trayectorias ecológicas aún desconocidas, donde lo exótico y lo nativo forman una sola trama de vegetación urbana.

La **infraestructura verde** es definida como una red interconectada de espacios verdes —urbanos, periurbanos, rurales y silvestres—, provisión de agua limpia, mejoramiento de la calidad del aire, mitigación de efectos de isla de calor, biodiversidad y vida silvestre, recreación, belleza escénica y protección ante desastres, entre otros aspectos (Benedict y McMahon, 2006).

La planificación y diseño de infraestructura verde se basa en un enfoque multiescalar, que centra su atención en el entendimiento de patrones y procesos ecológicos y culturales expresados en las unidades y elementos que conforman el mosaico de paisaje. Identifica y analiza el conjunto de espacios abiertos del territorio —áreas verdes urbanas, áreas silvestres, áreas productivas, corredores hídricos, bordes y zonas de riesgo, baldíos, entre otras tipologías— para develar su potencial conectividad y complementariedad. De esta forma, la configuración de la infraestructura verde como una red sinérgica y articulada permite la provisión de interacciones ecológicas, culturales, sociales y/o estéticas, que contribuyen a la resiliencia de los sistemas de vida y al bienestar general de personas, comunidades y economías.

La provincia de Buenos Aires integra el Sistema Federal de Áreas Protegidas. La Dirección de Áreas Protegidas, dependiente del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires, tiene a su cargo aplicar parte de la Ley 10907, Régimen Regulatorio de las Reservas y Parques Naturales, y la Ley 12704, figura de protección provincial con gestión a cargo de los municipios. Para dar cumplimiento a la política de conservación y protección de la biodiversidad de los diferentes ecosistemas bonaerenses, así como también de sus rasgos del patrimonio cultural, arqueológico, paleontológico y geológico, define unidades de conservación funcionales (Reservas Naturales, Parques Provinciales, Monumentos Naturales y Refugios de Vida Silvestre) que cons-



tituyen el Sistema de Áreas Naturales Protegidas de la provincia de Buenos Aires (SANPBA). Este sistema se complementa, en la estrategia de conservación, con los Paisajes Protegidos y los Espacios Verdes de Interés Provincial.

Así, este conjunto de figuras contribuye a la protección de sectores de cuencas hídricas, suelo, flora y fauna nativa que también constituyen áreas para la investigación, la educación, el turismo, la recreación y el desarrollo local.

## Protección de los bosques nativos en la provincia de Buenos Aires

En el año 2007, mediante la sanción de la Ley Nacional 26331/07, de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, se planteó un cambio de paradigma en las políticas públicas, a través del cual se busca promover la conservación de los bosques mediante el ordenamiento territorial y la regulación de la expansión de la frontera agropecuaria. Uno de los objetivos establecidos en la mencionada ley propone “fomentar las actividades de enriquecimiento, conservación, restauración, mejoramiento y manejo sostenible de los bosques nativos”, para garantizar su protección. La ley es una herramienta para la ciudadanía, ya que obliga a “regular y controlar la disminución de las superficies de bosques nativos existentes, tendiendo a lograr una superficie perdurable en el tiempo”.

Escaneando este QR podés leer el texto completo de la **Ley Nacional 26331/07**



En consonancia con la Ley Nacional 26331/07, en la provincia de Buenos Aires se sancionó la Ley Provincial 14888/16, que establece como deber para el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires el resguardo de la integridad de los bosques y la gestión y orientación de planes y proyectos para su estudio, conservación, desarrollo y aprovechamiento sostenible.

Escaneando este QR podés leer el documento de la **Ley Provincial 14888/16**





## Áreas protegidas

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el término Área Protegida (AP) señala:

Una superficie de tierra y/o mar especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y los recursos culturales asociados, y manejada a través de medios jurídicos u otros medios eficaces (UICN, 1994).



Por su parte, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (ONU, 1992) define un Área Protegida como: “Un área geográficamente definida que está designada o regulada y gestionada para lograr específicos objetivos de conservación” (p. 3).

Muchas AP son habitadas por pueblos originarios. Esto implica una reciprocidad, porque la normativa protege el lugar donde viven estos pueblos que, al vivir de acuerdo a sus cosmovisiones, cuidan los ambientes asegurando su conservación a futuro.

Las Áreas Naturales Protegidas son creadas para conservar los ecosistemas y su estructura, la diversidad biológica, los yacimientos arqueológicos y/o paleontológicos y las bellezas escénicas. Constituyen espacios por excelencia para la investigación científica, la educación y la concientización ambiental. Su contribución en las economías locales y regionales es fundamental.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) considera que antes de diseñar una ANP (Área Natural Protegida) destinada a salvaguardar el patrimonio natural y cultural, así como el uso eficiente de los bienes comunes naturales renovables, es preciso definir los objetivos primarios de conservación<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> Estos objetivos deben estar relacionados con los lineamientos nacionales, provinciales o departamentales, que son mutuamente incluyentes. El área seleccionada debería cumplir con los siguientes objetivos: Representación de ambientes, diversidad o riqueza ecológica. Sitios de concentración o comunidades particulares de flora y fauna. Protección de cuencas hidrográficas. Sitios de importancia para especies migratorias. Representación de formaciones y asociaciones de comunidades vegetales. Existencia de especies endémicas y recursos genéticos. Valores geomorfológicos, paleontológicos, arqueológicos, históricos y/o culturales. Considerar si el área se encuentra linder a otra área natural protegida o cercana a esta, de esa forma se potencian una con la otra.



La Argentina es pionera en la creación de áreas naturales protegidas como las conocemos, aunque los objetivos de conservación y los procedimientos para crearlas fueron cambiando a través del tiempo. En noviembre de 1903 el perito Francisco Moreno cedió a la nación cerca de 7.500 hectáreas ubicadas en cercanías del lago Frías y Puerto Blest, al oeste del lago Nahuel Huapi, con el fin de consagrarlas como “parque público natural”. De este modo, nuestro país se convirtió en el tercer país de Latinoamérica en impulsar el desarrollo del concepto de conservación a partir de espacios delimitados para tal fin.

En la provincia de Buenos Aires, el Sistema de Áreas Naturales Protegidas cuenta con más de treinta figuras de conservación, entre Reservas, Parques, Monumentos y Refugios de Vida Silvestre.

Las **reservas naturales** bonaerenses muestran un amplio espectro de ambientes al abarcar comunidades deltaicas, del estuario platense interior y exterior, dunas costeras, talaes, sierras, islas y ambientes marinos australes.

La Ley 10907 y sus modificaciones, repone en su Artículo 11 la siguiente definición de monumentos naturales:

- a. Podrá promoverse como tal, a las regiones, objetos o especies determinadas de flora o fauna de interés estético, valor histórico o científico. Los mismos gozarán de protección absoluta, siendo factible sobre ellos únicamente la realización de investigaciones científicas debidamente autorizadas y la práctica de inspecciones gubernamentales.
- b. Serán naturales terrestres o acuáticas aquellos que involucren una superficie terrestre o cuerpos de agua monumentos naturales vivos, las especies de animales o plantas.

En cada caso, sin perjuicio de las normas oportunamente dictadas, se reglamentarán las medidas complementarias de protección especial que se consideren pertinentes.

- c. Un monumento natural podrá hallarse formando parte de una reserva natural y, sin perjuicio de las tareas de control y administración del conjunto de la misma, el monumento natural recibirá una especial atención.”





En la siguiente figura te presentamos algunos de los **monumentos naturales bonaerenses**:



**Figura 42.** Monumentos naturales bonaerenses: izq., lagartija de las dunas (*Liolaemus multi-maculatus*); der., iguana de cobre (*Pristidactylus casuhatiensis*) (imagen: Aníbal Areco)

Escaneá para saber más sobre los monumen-  
tos naturales de la provincia de Buenos Aires



La Ley Provincial 10907/90 y sus modificatorias determina los lineamientos de conservación para las áreas naturales protegidas. Esta ley otorga al Poder Ejecutivo de la Provincia la facultad de promover la creación de nuevas reservas y monumentos naturales y realizar las medidas correspondientes para conservarlas. Cada nueva área protegida o monumento natural debe ser declarada por ley<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> De acuerdo al artículo 4 de la Ley Provincial 10907/90 se podrán declarar reservas naturales, aquellas áreas que reúnan, por lo menos, una de las características que se enumeran a continuación:

- a) Ser representativas de una provincia o distrito fito y/o zoográfico o geológico.
- b) Ser representativa de uno o varios ecosistemas donde los hábitats sean de especial interés científico o encierre un paisaje natural de gran belleza o posean una gran riqueza de flora y fauna autóctona.
- c) Alberguen especies migratorias, endémicas, raras o amenazadas, especialmente cuando constituyan hábitats críticos para su supervivencia.
- d) Provean de lugares para nidificación, refugio, alimentación y cría de especies útiles, especialmente cuando éstas se hallen inmersas en zonas alteradas o de uso humano interno.
- e) Constituyan áreas útiles para la divulgación y educación de la naturaleza o de valor para el desarrollo de actividades recreativas o turísticas asociadas a la naturaleza.
- f) Posean o constituyan sitios arqueológicos y/o paleontológicos de valor cultural o científico.
- g) Presenten sitios de valor histórico asociados con o inmersos en un ambiente natural.



De acuerdo a los objetivos de conservación o categorías de manejo, la Ley Provincial 10907 y su decreto reglamentario prevé en su artículo 10 una categorización **según su estado patrimonial**:

- ① Reservas naturales provinciales
- ② Reservas naturales municipales
- ③ Reservas naturales privadas
- ④ Reservas naturales mixtas

Y otra categorización según su tipo:

- ① Parques provinciales
- ② Reservas naturales integrales
- ③ Reservas naturales de objetivos definidos:
  - a - Reservas botánicas
  - b - Reservas faunísticas
  - c - Reservas geológicas o paleontológicas
  - d - Reservas de protección (de suelos y/o cuencas hídricas)
  - f - Reservas escénicas
  - g - Reservas educativas: áreas naturales o seminaturales
  - h - Reserva de objetivos mixtos: destinadas a dos o más de los objetivos enunciados
- ④ Reservas de uso múltiple
- ⑤ Refugios de vida silvestre (solo se veda en forma total y permanente la caza)
- ⑥ Monumentos Naturales

Si querés ampliar esta información, te dejamos el QR a la **Ley Provincial 10907/90, Régimen de Reservas Naturales**, y sus modificatorias





## Residuos y estilo de desarrollo

### 1. Gestión de los residuos

Desde hace años, al pensar en la educación ambiental, la cuestión de los residuos suele ser uno de los temas más frecuentados. Sin embargo, como veremos en este capítulo, se trata de un tema que **debe ser estudiado y tratado desde múltiples perspectivas y con una mirada crítica acerca del sistema productivo, las responsabilidades diferenciales y los usos y costumbres que organizan nuestras vidas cotidianas.**

#### »» 1.1. ¿A qué nos referimos cuando hablamos de residuos?

La manera de gestionar y tratar los residuos ha cambiado a lo largo del tiempo, esto mismo ha sucedido con su conceptualización. En un principio, **la basura y el residuo fueron considerados lo mismo**, algo que no había alcanzado un valor económico en el contexto en el que había sido producido, es decir, **algo que era abandonado porque carecía de valor alguno**. Sin embargo, con el paso del tiempo esta concepción fue cambiando hasta que se comenzó a contemplar la posibilidad de aprovechamiento que tienen los residuos.

En términos normativos, a partir de la sanción de la Ley 25916/04, de Gestión de Residuos Domiciliarios, podemos decir que el concepto de basura ya no existe. Lo que antes nombramos de esa forma se denomina ahora residuo, y se distingue entre aquellos que tienen posibilidad de reinsertarse al sistema de producción y aquellos que no.

**¿Por qué no hablamos de basura?** Porque la basura es todo aquello a lo cual no le podemos dar otro uso. Son todos esos elementos que luego de su uso no pueden ser reutilizados o reciclados de ninguna forma (restos de comida, servilletas, desechos sanitarios, etc.).

#### »» 1.2. La problemática de los residuos en la Argentina y el mundo

De acuerdo a un informe del Banco Mundial del año 2018 **cada año se generan más de 2.000 millones de toneladas de residuos sólidos**. Esta cifra crecerá, de acuerdo a los cálculos realizados, un 70 % para el año 2050. Paralelamente, la masa de residuos que no es reciclada suele tener como destino principal cursos de agua, océanos y grandes basurales a cielo abierto (Banco Mundial, 2018). Para poder analizar esta situación, es importante



contextualizar los datos con los procesos de producción y comercialización que caracterizan el actual estilo de desarrollo.

## Sistema de producción y consumo

Según el Informe sobre la Desigualdad Global de 2022, el 10 % de la población argentina concentró el 58 % de la riqueza total de los hogares (Chancel, et al., 2022). Estos datos reconocen una tendencia a la concentración de la riqueza en un porcentaje reducido de la población, al mismo tiempo que se asiste a crecientes niveles de pobreza, lo cual implica una baja en el consumo. En tal sentido, y retomando la idea de responsabilidades comunes pero diferenciadas trabajada en el capítulo sobre cambio climático, se entiende que quienes producen y **quienes más consumen deben modificar sus hábitos y asumir un posicionamiento social, ético y ambientalmente responsable frente a la problemática de los residuos** a nivel local y global.

La forma de consumir se transforma a lo largo del tiempo en función de las características del sistema productivo y el desarrollo tecnológico. Una mirada atenta sobre las etapas y los distintos tipos de residuos que se generan permite tomar dimensión del sistema productivo, las culturas, las formas de alimentación y sus características.

La generación de residuos está directamente vinculada con la dinámica del sistema productivo, las tecnologías que se utilizan, las formas de comercialización y, finalmente, los hábitos de consumo promovidos por las empresas.

Todo lo que compramos se vuelve residuo en el momento en que ya no nos sirve. Algunos residuos que deseamos son potencialmente útiles si existe una gestión adecuada que incluya una correcta separación en los lugares donde son consumidos, facilitando así el trabajo de los recuperadores urbanos y contribuyendo a reducir el volumen que se destina a la disposición final de los mismos, en el mejor de los casos, en los rellenos sanitarios.

Te invitamos a ver este video acerca de la producción y el consumo en un planeta finito

*La Historia de las cosas*





### » 1.3. Generación y composición de los residuos

La generación y composición de los residuos representa una problemática multidimensional, pues se encuentra directamente ligada a factores sociales, económicos, culturales y geográficos. Si bien el porcentaje de población según tipo de consumo varía de un país a otro, se considera que a mayor nivel de ingreso y desarrollo de un país, mayor es la generación de residuos reciclables secos, sobre todo a causa del packaging y el uso de productos de corta duración (como los plásticos de un solo uso, el cartón, el papel, los metales y los vidrios). Estos materiales reciclables —dependiendo el tipo de sociedad— implican entre un 20 % y un 45 % del total de residuos que se generan. Por el contrario, en sociedades de menores ingresos se observa una mayor composición de residuos orgánicos, propios del consumo preponderante de alimentos.

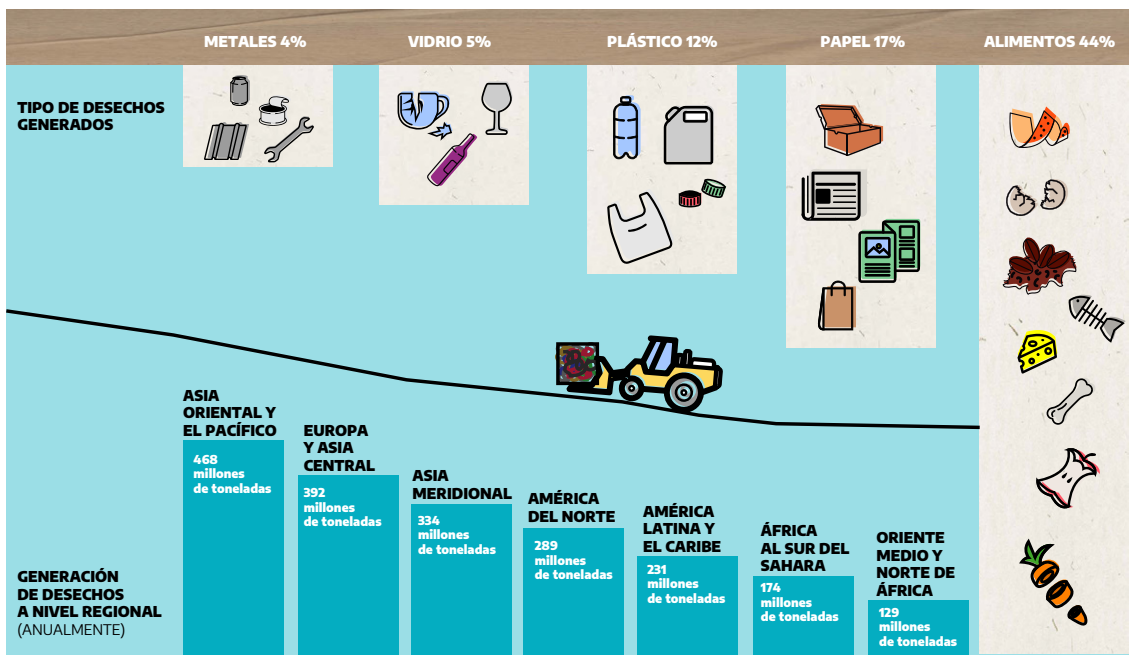
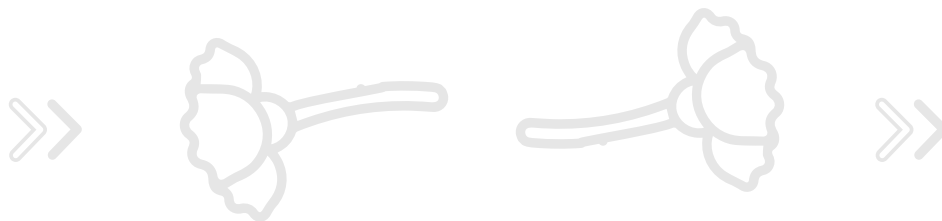


Figura 43. Generación de residuos a nivel regional (Banco Mundial, 2018)





## PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN DIARIA DE RSU ARGENTINA - PERÍODO 2010/2030

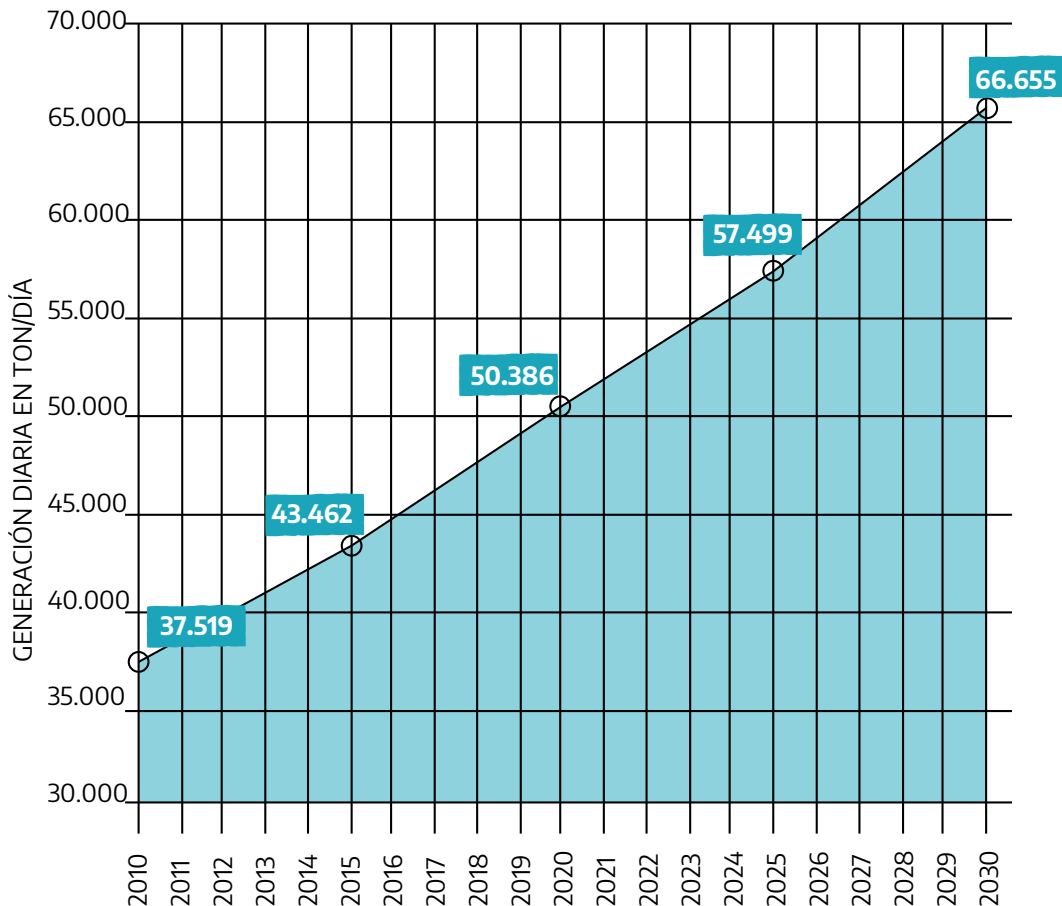


Figura 44. Proyección de la generación diaria de RSU en la Argentina. Período 2010-2030 (SAyDT, 2018)

### »» 1.4. Economía circular y desarrollo sustentable

La gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) se ha constituido sobre un sistema productivo lineal, un sistema que se centra en el consumo y en el descarte [Figura 45]. Esta línea comienza con la transformación de los bienes naturales comunes en recursos para el consumo y culmina en el descarte de desechos sin utilidad. En un planeta con bienes finitos, este sistema no es sostenible. Por tanto, **es necesario promover un cambio de modelo donde los bienes naturales comunes y el valor de los productos perduren en el tiempo.**



**Figura 45.** Circuito lineal de la economía

El paradigma de **la economía circular busca modificar la forma en la que producimos y consumimos, pretendiendo así garantizar un crecimiento sustentable** a partir de la optimización de recursos, la reducción en el consumo de materias primas y el aprovechamiento de los residuos [Figura 46]. Frente a la economía lineal, de extracción, producción, consumo y desperdicio, la economía circular, por un lado, incentiva un flujo constante en el que los residuos pueden ser utilizados como recursos para reingresar al sistema productivo y, por otro, genera trabajo con inclusión social. En este sentido, la inclusión social de los recuperadores urbanos es fundamental, no solo porque su trabajo redundará en una mejora en la calidad ambiental, sino también porque las cooperativas de recicladores urbanos se insertan en el circuito como un actor social que contribuye con la generación de empleo y funciona como referente en la organización barrial.

La concepción de la economía circular no se restringe a proponer ajustes que mejoren el sistema de producción; sugiere, por el contrario, un cambio sistémico donde las oportunidades económicas y de competitividad van de la mano con los beneficios ambientales. Uno de los ejes principales de la economía circular es reducir la presión sobre los sistemas naturales, disminuyendo la extracción de materias primas.

Para lograr este cambio de paradigma es necesario realizar modificaciones profundas en los modelos productivos y económicos:

- ▶ Priorizar políticas públicas para la promoción de cambios en los hábitos de consumo, con el objetivo de alcanzar un hábito de consumo crítico.
- ▶ Reducir la generación de residuos innecesarios en las cadenas productivas y de posconsumo, y utilizar embalajes biodegradables.
- ▶ Promover que las industrias y las empresas busquen formas ambientalmente sostenibles de producción.

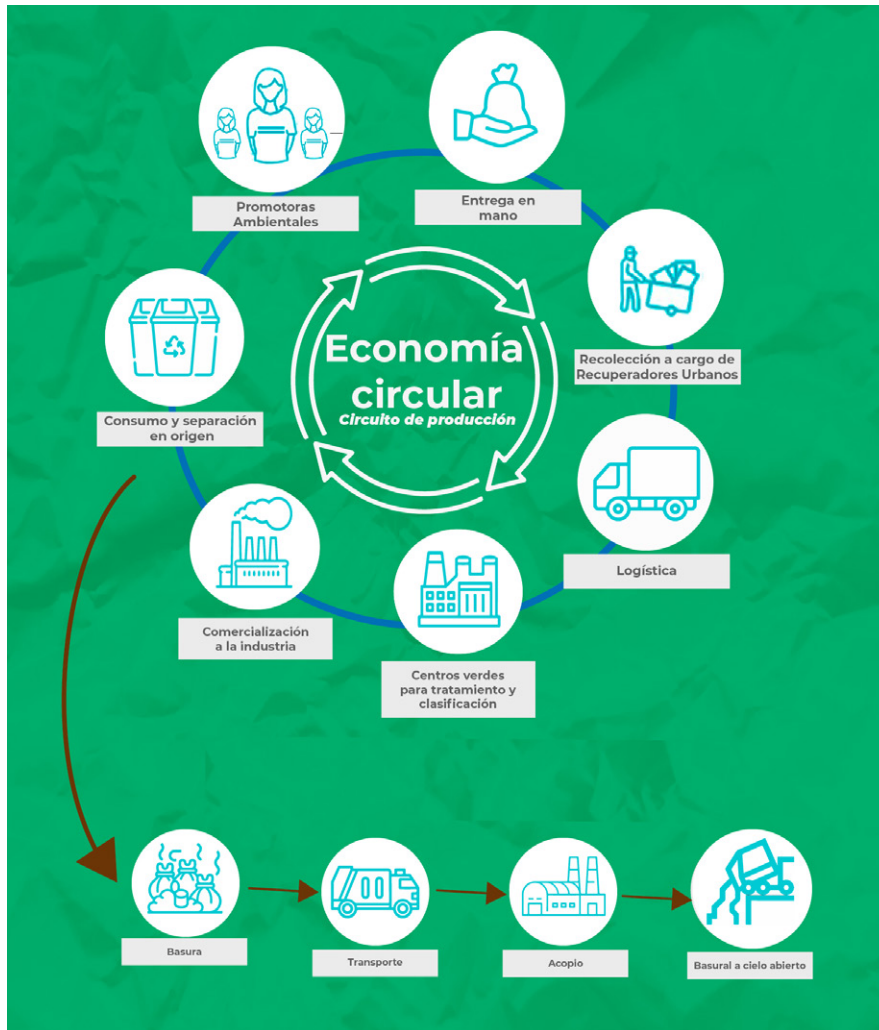


Figura 46. Circuito de la economía circular






Figura 47. Las tres R



## Las tres R

**Reducir, reutilizar y reciclar** son objetivos que se pueden lograr, principalmente, desde el propio proceso productivo, es decir, desde las empresas. Estas son capaces de tomar decisiones respecto a la vida útil de los productos, los elementos utilizados en el proceso, los envases con los cuales se comercializa, etc. Pero también, aunque en menor medida, se puede contribuir desde el plano individual, en los hogares, como se explica a continuación:

-  **Reducir.** Se puede contribuir imprimiendo y fotocopiando solo lo necesario, optando por productos con poco envoltorio, evitando recibir las bolsas que no necesitamos, eligiendo los envases grandes/familiares en vez de los pequeños/individuales y evitando comprar productos descartables.
-  **Reutilizar.** Apunta a darle un nuevo uso al residuo antes de desecharlo, sin modificar su estructura. Por ejemplo, usar las hojas de papel de ambos lados, recargar las botellas de agua, reparar los juguetes y muebles rotos, utilizar lapiceras recargables y servilletas de tela, y donar lo que ya no se utiliza.
-  **Reciclar.** Es el proceso de transformación de los residuos en insumos que sirven para confeccionar nuevos productos.

Es fundamental entender el concepto de las “3R” para poder promover la participación activa de la población en la Gestión Integral e Inclusiva de Residuos Sólidos Urbanos (GIIRSU).

La reducción en origen está comprendida en los conceptos de **producción limpia** y **consumo sustentable**, los cuales requieren de una significativa transformación de los modelos de producción y consumo para lograr la utilización sostenible de los recursos y prevenir la contaminación generada por los procesos de producción de los bienes.

Una forma de disminuir la generación de residuos es someterlos a procesos de reuso y reparación tantas veces como sea posible antes de descartarlos definitivamente y enviarlos a reciclado o disposición final.

Una parte del reciclado se puede realizar en los hogares, separando los materiales aptos para este proceso. Así se recupera la materia prima para luego volver a fabricar el mismo o similar producto. De este modo, el ahorro de energía se da en forma significativa, ya que es menos costoso reciclar un material que fabricarlo desde cero, evitando, además, la explotación de los bienes comunes naturales.



## 1.5. ¿Cómo se clasifican los residuos sólidos urbanos (RSU)?

Los residuos sólidos urbanos (RSU) son los desechos generados por la comunidad en el consumo y desarrollo de distintas actividades, que se transforman en residuos en el momento en que son descartados o abandonados en forma permanente por quien los posee o produce al considerarlos sin utilidad o provecho. Es decir, la generación de residuos está directamente relacionada a nuestras múltiples situaciones de producción, comercialización y consumo. Los residuos que tiramos/desechamos como inservibles, son potencialmente útiles bajo una adecuada gestión, que se inicia principalmente con la actividad de los recuperadores urbanos y que puede capitalizarse en posibilidades de inclusión social y en una reducción de los impactos nocivos para la salud y para la calidad ambiental a través del reciclaje. La separación de cada uno de ellos en el lugar donde se consumen es, por tanto, una actividad esencial para aportar a una correcta gestión de los mismos.

A los diferentes tipos o fracciones diferenciadas que componen los residuos sólidos urbanos se las denomina **corrientes de residuos domiciliarios**, por ejemplo: fracción orgánica (FORSU), reciclables secos, verdes (poda y jardinería), neumáticos fuera de uso (NFU), residuos de la construcción y demolición (RCD), aceites vegetales usados (AVU) o residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Son generados en forma domiciliaria y por medianos y grandes generadores (comercios, instituciones, industrias, urbanizaciones privadas, etc.). Por ser tan diversos y heterogéneos requieren una gestión particularizada.

Las principales corrientes de residuos urbanos domiciliarios **pueden clasificarse en:**

1. **Secos reciclables:** papel, cartón, plásticos, vidrio, metales ferrosos y no ferrosos.
2. **Húmedos compostables:** residuos de cocina, restos de frutas y verduras, té, café, cáscara de huevo, hojas, pasto.
3. **Resto - Fracción húmeda de desechos:** restos de cocina cárnicos, heces de animales, cigarrillos, reciclables secos contaminados y todo otro residuos que no se encuentre en las dos corrientes anteriores.



Figura 48. Porcentaje según tipo de residuo generado (MAyDS, 2021)



## Para trabajar en el aula

El compostaje en la escuela es una herramienta pedagógica que nos permite abordar la problemática de los residuos, de la alimentación y del cuidado del ambiente. De ese modo, podemos abordar y comprender el ciclo de la materia orgánica de una manera práctica y didáctica.

¿Querés aprender a compostar?  
Escaneá el siguiente QR



### »» 1.6. ¿Cómo están compuestos los RSU?

Los residuos sólidos urbanos, que se producen en los entornos doméstico, escolar y comercial, están compuestos por un conjunto muy variado de materiales de **origen biológico**, como pueden ser los restos resultantes de la elaboración de comidas (compostables), los restos vegetales (si están sin condimentar y crudos se pueden compostar) y animales, los restos de poda, hojas, pasto, etc. Tienen la característica de descomponerse rápidamente porque son químicamente orgánicos en su composición y, por lo tanto, biodegradables. También están integrados por materiales de **origen industrial**, que son aquellos que pasan por procesos de producción industrial, como los plásticos, papeles, vidrios, metales y textiles.

### »» 1.7. Residuos no reciclables

Aquellos residuos que no estén en condiciones de ser recuperados (ya sea por sus características o por el estado de limpieza en que se encuentren) deben gestionarse como no reciclables. Estos se disponen en los cestos o bolsas negras.

Los materiales no reciclables que se pueden generar son: papeles y cartones sucios, servilletas y pañuelos descartables, papel carbónico, envoltorios de golosinas, restos de comida de origen animal, residuos de higiene personal, etc.



## MATERIALES NO RECICLABLES

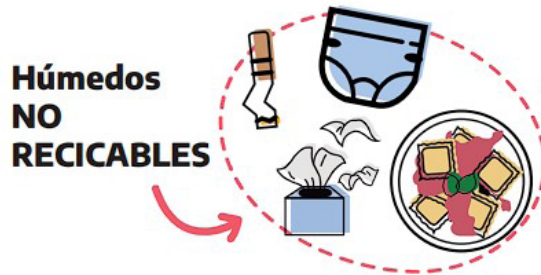


Figura 49. Materiales no reciclables

### >>> 1.8. Residuos reciclables

Esta corriente de residuos está conformada por todos aquellos materiales que poseen una vía de valorización posterior. Deben estar siempre limpios y secos, puesto que posteriormente van a ser manipulados por personas que se encargarán de hacerlos llegar a los circuitos de reciclaje correspondientes. Un ejemplo son los residuos que se generan en las oficinas.

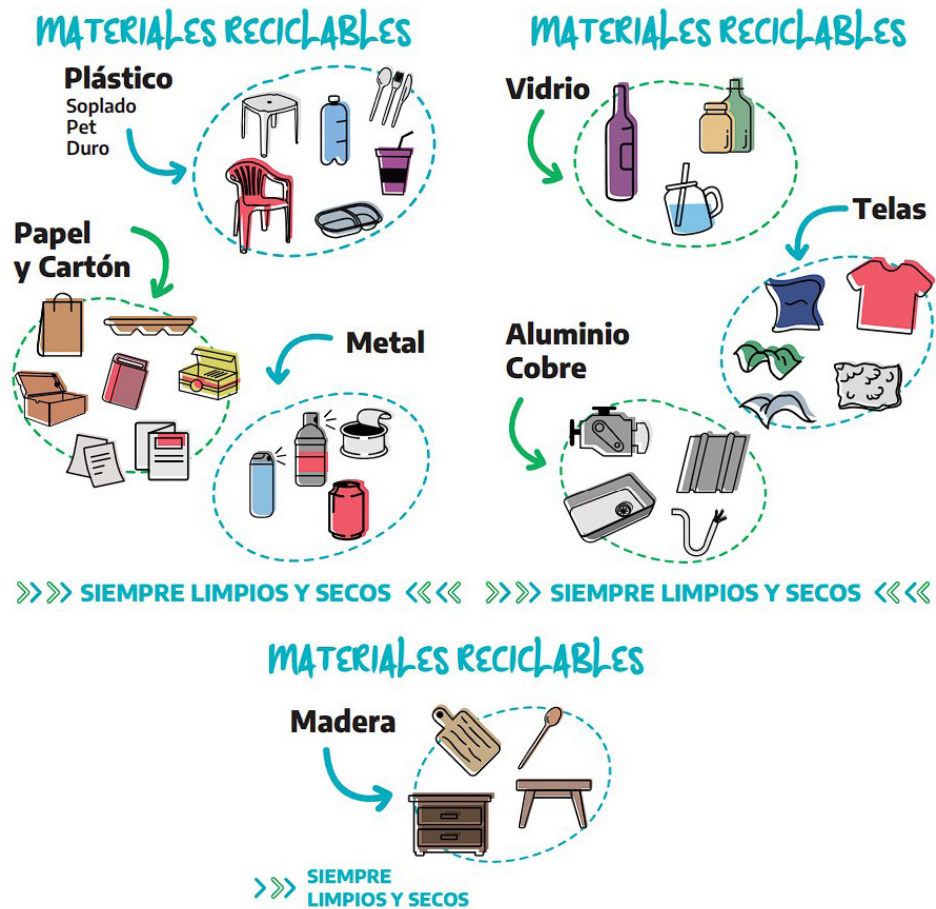


Figura 50. Materiales reciclables



Solo los materiales que son correctamente separados pueden ser reciclados.

La producción de cada uno de estos materiales requiere la extracción de gran cantidad de materia prima de la naturaleza con impactos ambientales, desde la extracción de recursos no renovables como gas, carbón o petróleo—este último para producir plásticos— y el desarrollo de la minería para obtener metales y vidrio, hasta la deforestación de árboles para la fabricación de celulosa (cartón y papel). Es decir, **para producirlos se requiere agotar recursos naturales muchas veces no renovables, que propician un alto impacto ambiental, social y económico**. Esta situación ha provocado que la generación y la gestión de los residuos se constituya como un reto para las sociedades modernas y un obstáculo para lograr un desarrollo sostenible real.

### »» 1.9. ¿Cuánto tiempo tardan en degradarse?

Los tiempos de degradación varían de acuerdo a la composición de estos residuos (si son de origen vegetal o mineral), los materiales con que se fabrican y los procesos industriales que se desarrollan para su elaboración, por lo que los mismos, al ser muy variados, se degradan en distintos rangos temporales. Los residuos de origen mineral requieren mayor tiempo de descomposición en comparación con los de origen vegetal debido a los procesos naturales que se dan con mayor agilidad en las materias primas de estos últimos.



**Figura 51.** Tiempo de degradación de los residuos por tipo de material (DNEP, 2023)



**¿Sabías qué?** La primera botella plástica enterrada en un relleno sanitario aún continúa allí, sin degradarse (CEAMSE, s.f.).

## »» 1.10. Residuos especiales de generación universal (REGU)

Existen otras corrientes urbanas de residuos que no son comprendidas como RSU. Estos son neumáticos fuera de uso (NFU), residuos de construcción y demolición (RCD), poda, fitosanitarios, aceite vegetal usado (AVU), residuos de aparatos electrónicos y eléctricos (RAEE), pilas, baterías portátiles, envases vacíos de fitosanitarios, entre otros.

Estas corrientes requieren una recolección diferenciada y un tratamiento especial dado en el marco de un conjunto de actividades interdependientes y complementarias que conforman el conjunto de acciones para el manejo de los residuos especiales de generación universal (REGU). Se trata de mejorar la calidad de vida de la población atendiendo a los objetivos, lineamientos y jerarquía en las distintas etapas de la producción, generación, almacenamiento transitorio, transporte y tratamiento, hasta su disposición final o utilización como insumo.

Es menester destacar que los RCD, junto con los NFU y los restos de poda, merecen un abordaje especial en tanto su disposición inadecuada deriva en puntos de arrojado y posterior generación de micro y macro basurales. La anticipación del residuo y/o su identificación temprana favorece su minimización y su aprovechamiento. El trabajo por corrientes de residuos permite focalizarse en el momento inmediato posterior al consumo y evitar contactos entre los residuos de distinto tipo, favoreciendo los procesos de valorización.



**Figura 52.** Otras corrientes urbanas (MAyDS, 2021)



Para ampliar este tema, te recomendamos leer el **Manual para la clasificación de materiales reciclables**



## 2. Residuos y políticas públicas

La implementación de soluciones requiere la colaboración del conjunto de los actores involucrados —incluidos los organismos públicos y educativos—, así como la identificación de su nivel de responsabilidad en la generación de los residuos en las distintas etapas del proceso productivo, incluyendo la comercialización.

Desde esta perspectiva y como ya se expresó, dentro del sistema económico se distinguen actores sociales que tienen niveles más altos de responsabilidad y, por tanto, mayor poder de decisión para impulsar y generar cambios, tales como las grandes empresas, las cadenas de comercialización y quienes presentan elevados niveles de consumo. Al mismo tiempo, existen otros actores sociales que tienen menores índices de consumo, pero que, sin embargo, cumplen un rol fundamental en el tratamiento de los residuos, como es el caso de los recuperadores urbanos que con su trabajo contribuyen a estos procesos de reciclado.

En rigor, la problemática de los residuos sólidos urbanos es abordada a partir de políticas públicas que impulsan Sistemas Locales de Reciclado mediante la cogestión entre distintos actores sociales, tras el horizonte de una economía de tipo circular en la que los productos se diseñan y optimizan para ser reutilizados y reciclados.

Un ejemplo de ello se expresa en la sobreproducción de botellas de plástico por parte de las empresas: una vez consumido el producto, son arrojadas al ambiente. Lo que allí impera es una mirada puesta únicamente en el lucro, que desconoce el ambiente como espacio de convivencia donde habitan, circulan y se relacionan individuos con derechos. Una política ambiental responsable implicaría una regulación sobre esta sobreproducción, avanzando a su vez en el diseño de ecoenvases y garantizando el mecanismo de una economía de tipo circular.



En otro grado de responsabilidad, los y las ciudadanas pueden contribuir mediante la separación de materiales reciclables (cartón, papel, plástico, vidrio y metales), secos y limpios. De este modo, es posible facilitar el trabajo de los recicladores urbanos o fomentar el compostaje, reduciendo el porcentaje de residuos que terminan en basurales a cielo abierto o rellenos sanitarios.

Es de suma importancia que quienes más consumen reflexionen con una visión de equidad generacional, actual y futura, si sus consumos son realmente necesarios. Al mismo tiempo, quienes sin consumir en exceso tienen cierto margen de decisión, deberían revisar sus consumos. Para esto es importante tener presente la regla de las tres R (reducir, reciclar y reutilizar) ante cada compra o consumo. Actualmente, incluso, se habla de las 7R: rediseñar, reducir, reutilizar, reparar, renovar, recuperar y reciclar, quedando también contempladas aquellas decisiones y acciones que hacen al proceso productivo y las cadenas de comercialización, como son rediseñar o reparar.

En tanto se avance hacia la economía circular y la incorporación de formas sostenibles de gestionar los residuos para contribuir a minimizar el impacto socioambiental, la educación podrá acompañar promoviendo procesos de reflexión y de aprendizaje en la ciudadanía, conociendo el mapa de actores que intervienen en el proceso de la GIIRSU, y colaborando con tareas de cuidado de nuestra casa común.

La implementación de la GIIRSU en nuestra Provincia se enmarca en el **Programa Mi Provincia Recicla**. Este programa contribuye a la resolución de la problemática en materia de gestión de las distintas corrientes de RSU en territorio bonaerense, **incorporando a las y los recuperadores urbanos en todas sus etapas desde la perspectiva de economía circular**. Para esto se generarán políticas de fortalecimiento institucional y sistemas de GIIRSU, a través de un modelo de gestión compartida con los municipios y organizaciones de la sociedad civil.

De esta manera, se propone abordar el principal problema socioambiental de la provincia de Buenos Aires con medidas a corto, mediano y largo plazo, que requieren reformas estructurales. Las mismas están orientadas a una recolección diferenciada de residuos que permita mejorar las condiciones de trabajo de las y los recicladores, disminuya sustancialmente la cantidad de residuos sujetos a disposición final y amplíe la capacidad de la industria del reciclaje de manera más eficiente y segura.



El programa posee **seis ejes** de intervención:

### Fortalecimiento institucional y promoción ambiental en la gestión de residuos

Este eje se propone abordar el fortalecimiento institucional de la gestión de RSU, realizando capacitaciones y asistencia técnica sobre temáticas específicas de la GIIRSU, así como el impulso al marco normativo local que acompañe los distintos aspectos de la GIIRSU con inclusión social. En ese sentido, se proyectan capacitaciones para equipos de promotoras ambientales de las cooperativas de reciclado locales y el financiamiento para la ejecución de su trabajo en territorio, en articulación con las autoridades y las organizaciones locales. Los equipos de promotoras ambientales fortalecerán las campañas de comunicación en el ámbito de municipios y en instituciones educativas y culturales.

### Sistemas de GIIRSU con inclusión social

Este eje promueve la creación de Sistemas GIIRSU con Inclusión Social en los municipios de la provincia. Permite la incorporación y formalización de recuperadores del sector cartonero brindándoles seguridad social y acceso a derechos laborales básicos. A su vez, contempla el desarrollo de infraestructura que facilite y potencie su trabajo. Se planifica el diseño y la ejecución de proyectos de construcción o mejora de plantas de tratamiento, acondicionamiento, valorización y transferencia de las distintas corrientes de residuos y su maquinaria correspondiente, según las necesidades identificadas. Además, se incluye el acompañamiento y asesoramiento técnico necesario para establecer estrategias de recolección diferenciada en función de los diagnósticos y normativas locales, y las capacitaciones y acompañamiento técnico vinculado a la operación de la maquinaria.

### Economía circular para el valor agregado de RSU

Dentro de los proyectos de trabajo de este eje se encuentra la elaboración de sistemas de compostaje en conjunto con las áreas competentes de los municipios y la PBA, y el aprovechamiento de los productos obtenidos como insumo en otras actividades productivas. También se apunta a celebrar convenios con productores de distintos tipos de envases para la ejecución de propuestas vinculadas al diseño, desarrollo y fabricación de envases más sustentables y con una mayor reciclabilidad. Por último, se propone financiar proyectos productivos de valorización de residuos, generando capacidades técnicas en las organizaciones de recuperadores urbanos y los municipios para aumentar la cantidad de materiales recuperados para su reciclaje y mejorar su precio de venta. Esto podrá ser acompañado de instancias de capacitación y apoyo técnico. De esta forma, se fortalecerán los sistemas de gestión y se fomentará el desarrollo económico local.



## **GIIRSU en barrios populares**

Este eje comprende la compra o el financiamiento para la provisión de equipamiento básico para la recolección de residuos en barrios populares, de vestimenta y de elementos de protección personal que contribuyan a los servicios de higiene urbana. Asimismo, la instalación de infraestructura y de equipamiento esencial para el trabajo de las y los recuperadores urbanos (recolección diferenciada puerta a puerta y tratamiento de residuos) en el barrio, consolidando la importancia de su rol en la gestión de residuos. Esta línea tendrá en cuenta que los barrios populares donde se implementará la GIIRSU tienen deficiencias habitacionales y presentan problemáticas en el acceso a los servicios básicos, especialmente, en la gestión de residuos, lo que genera micro basurales y distintos focos de contaminación. El desarrollo y el fortalecimiento de los sistemas de gestión de residuos en barrios populares reducirá la exposición de sus habitantes a los peligros vinculados al mal manejo.

## **Emergencia y saneamiento de basurales a cielo abierto**

Se abordará la mejora en la gestión de los basurales a cielo abierto de la PBA. Se adquirirán diferentes tipos de maquinarias que serán asignadas a los municipios, según sus necesidades detectadas, para que fomenten la inclusión social de grupos de recuperadores. Cada máquina incorpora puestos de trabajo con sus correspondientes capacitaciones. De esta forma, se optimizará la GIIRSU de los distintos municipios, mejorando la gestión de los basurales a cielo abierto que se encuentran desbordados, como paso intermedio para su saneamiento. Además, el eje contempla el cierre operativo y técnico de los basurales a cielo abierto para avanzar con los estudios de prefactibilidad, de no inundabilidad y de diseño y desarrollo del proyecto de celda sanitaria. Por otro lado, se contempla el aprovisionamiento de equipos de protección personal para las y los recuperadores urbanos, y la infraestructura necesaria para mejorar las condiciones de trabajo en el basural a cielo abierto.

## **Consolidación de consorcios y regionalización de rellenos sanitarios**

Este componente apunta al diseño, ejecución, coordinación y planificación estratégica de proyectos de construcción o mejora de los rellenos sanitarios actualmente existentes y su maquinaria correspondiente, fomentando la conformación de regiones y consorcios, y priorizando la jerarquía en la gestión de los residuos. Esto permitirá incrementar la eficiencia en la utilización de los sitios de disposición final y disponer de forma segura una mayor cantidad de residuos. A su vez, implica una reducción en la creación y utilización de basurales a cielo abierto con los impactos negativos ambientales, sociales y económicos que estos implican.

## » 2.1. Gestión Integral e Inclusiva de Residuos Sólidos Urbanos (GIIRSU)





### Jerarquía de los residuos



**Figura 53.** Jerarquía en el manejo de residuos (adaptado de ONU Ambiente, 2018)

La Gestión Integral e Inclusiva de los Residuos Sólidos Urbanos (GIIRSU) tiene entre sus principios la **jerarquía en el manejo de residuos** que es una secuencia de elecciones que orienta el orden de preferencia de manejo de residuos con cinco opciones [Figura 53]. Esta jerarquía puede ser ilustrada como una pirámide invertida, donde el mayor esfuerzo debería ponerse en prevenir, luego en reutilizar, y así sucesivamente hasta la eliminación de los residuos, que es la alternativa menos favorable desde el punto de vista social, ambiental y económico.







La GIIRSU **promueve Sistemas Locales de Reciclado con inclusión social** que

-  Impulsen la gestión de residuos a nivel local y regional.
-  Disminuyan la disposición final.
-  Aumenten la recuperación y valorización de los residuos.
-  Fortalezcan el trabajo de las y los recuperadores urbanos en el marco de la economía circular participativa e inclusiva.

De este modo, el sistema GIIRSU, por un lado, es integral, porque articula con diferentes actores intervinientes (promotoras ambientales y recuperadores urbanos; Gobiernos municipales, provinciales y nacional; comunidades; organizaciones de las sociedad civil; instituciones educativas; grandes generadores e industrias). Por otro lado, se trata de un sistema con inclusión social, porque si bien su aplicación efectiva involucra al conjunto de los actores de la sociedad, promueve la formalización del trabajo preexistente de las y los recuperadores urbanos y su inclusión en el diseño e implementación de estos programas.



El sistema **GIIRSU** está compuesto por diferentes etapas:

-  Generación.
-  Promoción ambiental.
-  Separación en origen.
-  Recolección diferenciada.
-  Transporte y tratamiento.
-  Disposición final.

### »» 2.1.1. Generación

Este concepto refiere a los residuos que se producen como consecuencia directa de cualquier tipo de actividad desarrollada por la sociedad en general. Se vincula a las prácticas de consumo cotidiano, por lo que estos residuos pueden provenir de diversos orígenes: residencial, comercial, industrial, etc.

Actualmente, se brega por una significativa transformación de los modelos de producción y consumo para lograr la utilización sostenible de los recursos y prevenir la contaminación generada por los procesos de producción de los bienes, por su uso, consumo y disposición final.

### »» 2.1.2. Promoción ambiental

La promoción ambiental refiere a la puesta en marcha de tareas de concientización y educación ambiental que realizan las promotoras ambientales, mujeres trabajadoras de la economía popular.

Esta tarea de educación ambiental se sustenta en los artículos 14 y 15 de la Ley Nacional 25675/02, Ley General del Ambiente.

#### **Ley General del Ambiente. Ley Nacional n°25.675**

Artículo 14: La educación ambiental constituye el instrumento básico para generar en los ciudadanos, valores, comportamientos y actitudes que sean acordes con un ambiente equilibrado, propendan a la preservación de los recursos naturales y su utilización sostenible, y mejoren la calidad de vida de la población

Artículo 15: La educación ambiental constituirá un proceso continuo y permanente, sometido a constante actualización que, como resultado de la orientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas, deberá facilitar la percepción integral del ambiente y el desarrollo de una conciencia ambiental.






Las autoridades competentes deberán coordinar con los consejos federales de Medio Ambiente (COFEMA) y de Cultura y Educación, la implementación de planes y programas en los sistemas de educación, formal y no formal. Las jurisdicciones, en función de los contenidos básicos determinados, instrumentarán los respectivos programas o currículos a través de las normas pertinentes.

En esta misma línea, la Ley Nacional 25916/04, de Gestión de Residuos Domiciliarios, contempla promover programas de educación ambiental con un abordaje de inclusión social e igualdad de género.







En el camino de poner el foco en la concientización y educación sobre RSU, como tarea diferenciada de la de recuperación, surge el **Programa Promotoras Ambientales**, desarrollado desde la Subsecretaría de Residuos Sólidos Urbanos y Economía Circular del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires, que prioriza los saberes de las mujeres cartoneras en materia de residuos y los pone al servicio de las tareas de promoción ambiental.

A través de este programa se formaliza, profundiza y legitima el trabajo que las mujeres de la economía popular llevan adelante y, al mismo tiempo, se reconoce que en el diálogo entre las promotoras ambientales y las instituciones escolares es en donde la educación ambiental logra una fuerte intervención para potenciar el recupero de los materiales reciclables. Además, este vínculo permite visibilizar el trabajo mancomunado, junto a la comunidad, para generar hábitos de consumo más sustentables.

Así, en el marco de la economía circular y como parte del primer eslabón de la GIIRSU, **las promotoras ambientales cumplen con las siguientes tareas:**

-  Capacitación regular en las distintas temáticas de la GIIRSU.
-  Sensibilización y capacitación a la población en general y a generadores particulares en distintos ámbitos (privados, educativos, recreativos, institucionales).
-  Planificación y diagramación de la GIIRSU en el municipio y en instituciones educativas, públicas y privadas.


Y **sus ámbitos de trabajo son** los siguientes:

-  Promoción puerta a puerta por domicilios.
-  Charlas y talleres en instituciones educativas.
-  Charlas y talleres en organizaciones de la sociedad civil.
-  Charlas y talleres en instituciones privadas.
-  Charlas, talleres y promoción en stands en ferias, festivales y grandes eventos masivos.
-  Charlas y talleres para el personal de grandes generadores de residuos.



### »» 2.1.3. Separación en origen

La separación de residuos en origen es la práctica a partir de la cual se separan los materiales que pueden ser reciclados de los que no son reciclables (basura). Radica allí, entonces, la diferencia entre basura y residuo. La acción de separar en origen es fundamental para una recolección diferenciada.

 **Reciclables:** materiales que pueden recibir un tratamiento y convertirse en materia prima para ser reinsertados en un circuito productivo (papeles, cartones, plásticos, vidrios y metales).

 **Basura:** aquellos residuos que no cuentan actualmente con un circuito para su recuperación (restos de comida, servilletas, residuos sanitarios, etc).

### »» 2.1.4. Recolección diferenciada

La recolección diferenciada consiste en la recolección de aquellos RSU que se han dispuesto en los lugares señalizados en la vía pública; la carga de los mismos en vehículos recolectores y el vaciado de los recipientes o contenedores, todos diferenciados entre los residuos reciclables y la fracción húmeda o de descarte.

Esta etapa es fundamental para fortalecer el trabajo de las cooperativas de reciclado.

La recolección es diferenciada porque se discrimina por tipo de residuo en función de su tratamiento y valoración posterior.

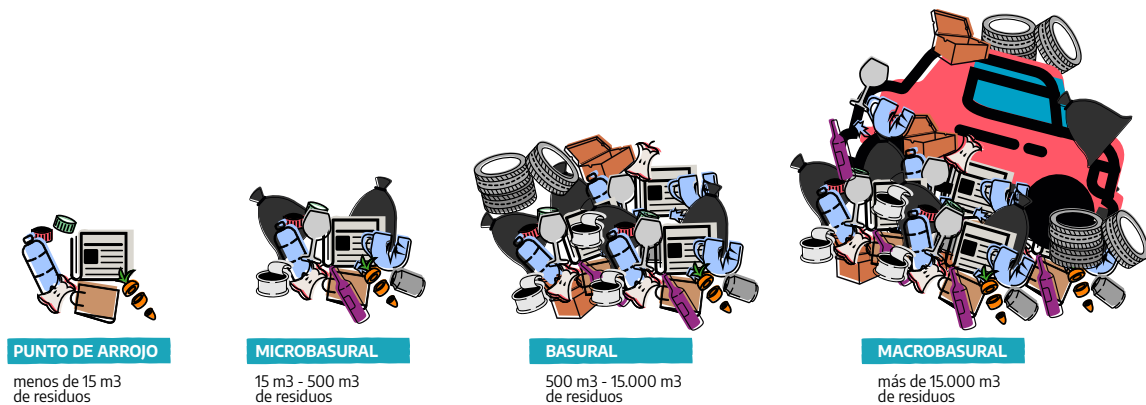
### »» 2.1.5. Transporte y tratamiento

Refiere al transporte del material recolectado, articulado con las rutas de recolección puerta a puerta y con el establecimiento de puntos de acopio, permitiendo un uso eficiente de combustible para disminuir las emisiones del sistema de recolección. El transporte puede estar a cargo del municipio o de los recuperadores. Luego, el material recolectado se dirige a las plantas de tratamiento, diferenciado o no, para su clasificación por tipo de material, dejando el producto listo para su reingreso a nuevos procesos productivos.



## »» 2.1.6. Disposición final

La disposición final es la última etapa en el manejo de RSU y comprende al conjunto de operaciones destinadas a lograr el depósito permanente de los residuos sólidos urbanos, producto de las fracciones de rechazo inevitables resultantes de los métodos de valoración adoptados.



**Figura 54.** Sitios de disposición final

### Los basurales a cielo abierto: una problemática que persiste

La mayoría de los residuos que no son reciclables terminan en grandes basurales a cielo abierto o en conjuntos de microbasurales.

Se denomina basurales a cielo abierto a aquellos lugares donde se disponen residuos de forma indiscriminada, sin control de operación y con escasas o nulas medidas de protección ambiental.

La mayoría de los que existen en nuestro país son formales, es decir, son el modo oficial en que los gobiernos locales eliminan su basura.

A diferencia de otros sitios de disposición y tratamiento de residuos, los basurales a cielo abierto puede encontrarse todo tipo de residuos, incluso patogénicos y peligrosos. Tampoco cuentan con la impermeabilidad de los suelos que ocupan o la distancia adecuada respecto de las napas freáticas, los cursos de aguas superficiales, los centros urbanos u otras áreas susceptibles de recibir los impactos derivados de estas instalaciones.

Muchos basurales se deben a la falta de planificación y el crecimiento de las urbes que, como otra consecuencia de los mismos, afecta a las zonas aledañas.



La disposición final no controlada ni diferenciada de los residuos que pueden volver a utilizarse como insumo para un ciclo productivo, genera un consumo aún mayor de estos recursos que son escasos, que se agotan y que producen otros impactos perjudiciales al ambiente tales como:

- ✘ **Contaminación de suelos, aguas superficiales y acuíferos por lixiviados:** estos últimos son líquidos tanto intrínsecos de los residuos orgánicos, como extrínsecos -el agua de lluvia- que se filtran a través de desechos sólidos reaccionando con los productos en descomposición. Contienen sustancias tóxicas que ponen en riesgo la salud de las personas al contaminar los acuíferos, que son utilizados como fuente de agua potable o de riego de cultivos.
- ✘ **Contaminación del aire por incendios** que producen humos y nieblas tóxicas que se liberan a la atmósfera: se liberan grandes cantidades de CO<sub>2</sub>, (dióxido de carbono) y metano, gases que contribuyen al aumento del calentamiento global.
- ✘ **Creación de focos infecciosos, proliferación de plagas** (roedores, insectos) que se convierten en vectores de enfermedades y cambios en la biodiversidad.
- ✘ **Contaminación visual**, impacto y degradación del paisaje.

## ➤ 2.2. GIIRSU: una trama compleja de actores sociales

En este modelo de GIIRSU, los actores intervinientes son fundamentales. Cada uno de ellos ocupa un rol determinado, con diferentes grados de responsabilidad y articulación en el sistema.

En este sentido, las **promotoras ambientales y las y los recuperadores urbanos** se encargan de la promoción ambiental, la recolección diferenciada de aquellos residuos reciclables, secos y separados en origen, la clasificación según tipo de material y su comercialización como insumo para la industria, siendo actores fundamentales del reciclado y los primeros eslabones en la cadena de valor de los residuos.

Los **Gobiernos municipales**, a través de sus Sistemas Locales de Reciclado (SLR) —y en articulación con las promotoras ambientales y las y los recuperadores urbanos—, planifican, organizan e implementan la GIIRSU en su jurisdicción. Por su parte, los **Gobiernos provinciales** resultan fundamentales para planificar, diseñar e implementar la gestión de residuos en todo el territorio provincial, desarrollando propuestas de regionalización, conformación de consorcios, diseño normativo y planificación de políticas

públicas regionales. Por último, el **Gobierno nacional**, a través del mencionado Programa Argentina Recicla, impulsa la articulación y consolidación de los planes GIIRSU mediante mesas de trabajo, líneas de financiamiento y asistencia técnica.

Por otra parte, el rol e involucramiento de la **comunidad**, entendida como todos aquellos individuos que viven en un municipio y que generan residuos, es fundamental para lograr una GIIRSU, ya que es uno de los actores responsables de la separación en origen de los materiales reciclables, además de promover nuevos hábitos de consumo, reutilización y reciclado con inclusión social.

A la par de la comunidad, las **organizaciones de la sociedad civil** alientan la participación ciudadana e impulsan su concientización a través de la educación ambiental, realizando un trabajo centrado en la difusión de los problemas que generan los residuos urbanos y la importancia de las y los recuperadores urbanos. Al mismo tiempo, deben involucrarse en la implementación de estas propuestas.

Las **instituciones educativas** son también fundamentales en este proceso. Tienen la tarea de llevar adelante en las aulas la Ley de Educación Ambiental Integral y deben brindar pautas de formación y desarrollo de contenido referido a esta temática para informar, generar conciencia y promover acciones y cambios en la sociedad. Se incluyen los niveles primarios, secundarios, terciarios, universitarios y de posgrado.

Por su parte, los **grandes generadores** (o generadores especiales) son aquellos entes (públicos y privados) que generan grandes volúmenes de residuos y, debido a eso, requieren un tratamiento diferenciado.

Reiniciando el ciclo de la economía circular (luego de la separación, clasificación, acopio y valorización que realizan los recuperadores), encontramos a las **industrias**, que incorporan valor agregado para la fabricación de productos.

¿Sabías que María Castillo es la primera mujer en ocupar un cargo en la gestión de residuos?  
**Te invitamos a ver la entrevista a la directora nacional de reciclado**





## Justicia ambiental y transición energética

### 1. Educación ambiental y transición energética

La educación ambiental y el acceso a la información acerca de las temáticas ambientales **son pilares fundamentales** en la sociedad para abordar las problemáticas que surgen alrededor de la generación y el consumo de energía (la dificultad en el acceso a la energía de forma asequible, segura, confiable y no contaminante). La escuela, como formadora integral de valores en edades tempranas, juega un papel decisivo en la formación de una ciudadanía crítica con conciencia ambiental.

Desde la perspectiva del **ambientalismo popular** y el **buen vivir**, creemos en una realidad en la que todos y todas tengan la posibilidad de vivir mejor, lo cual requiere de construcciones colectivas que apuesten a territorios más justos e inclusivos. Los y las docentes son actores clave en la construcción de una mirada crítica y de una ciudadanía con conciencia ambiental, despierta y comprometida.

Los contenidos del siguiente capítulo tienen como objetivo abordar el proceso de **transición energética** entendida como una serie de cambios paulatinos en la forma en la que un país utiliza y produce energía para dar respuesta a las necesidades de la población, mejorando su calidad de vida.

En el marco de la justicia social, la transición energética busca promover la igualdad del **acceso a la energía limpia, segura y de calidad**, contribuyendo a la reducción de la **vulnerabilidad energética** y promoviendo un **uso racional y eficiente de la energía** y la utilización de nuevas tecnologías aplicadas a fuentes de **energía alternativas**.

La educación ambiental contribuye a ampliar la mirada, particularmente, a correr de la centralidad la esfera de prácticas individuales brindando herramientas que favorezcan el reconocimiento de la importancia de las construcciones colectivas, desde una mirada integral, en los procesos transicionales.

Esto significa mayor participación e involucramiento respecto a la equidad energética, un análisis crítico de las respuestas tecnológicas y el reconocimiento no solo de la necesidad de una reducción en los niveles de consumo, sino también de los aspectos en los cuales es posible y deseable hacerlo.



## 2. La energía y su aprovechamiento

¿Qué es la energía? ¿De dónde viene y cuánto consumimos para llevar adelante nuestras vidas? ¿Qué es la crisis energética y a qué se debe?

**La energía se define como una propiedad o magnitud física que puede transformarse o transmitirse y que interviene en los procesos de cambios de estado** (Alomá y Malaver, 2007). Es la capacidad potencial que tienen los cuerpos para producir trabajo o calor, y se manifiesta mediante un cambio. Como sociedad, aprovechamos la energía de diferentes maneras, constituyendo un tema central por ser, no solo fuente de vida, sino también de producción y trabajo (Straschnoy et al., 2010). La calidad de vida y el bienestar que una sociedad puede alcanzar dependen de cómo produzca, distribuya y consuma la energía necesaria para su subsistencia y desarrollo (Bermann et al., 2003).

La evolución de las necesidades energéticas se encuentra íntimamente relacionada con la creciente desigualdad en los patrones de consumo, en la producción de bienes y servicios de las distintas sociedades del mundo, y en cómo esto afecta la calidad de vida de sus habitantes. Además, el aprovechamiento energético mundial actual se basa en fuentes no renovables de energía (como el petróleo o el gas natural) cuyas reservas se encuentran en descenso. Este modelo trae aparejados no solo problemas de acceso a la energía, sino también problemas ambientales.

Desde un punto de vista social, **nos encontramos en crisis energética** debido a la escasez y a los problemas de distribución y acceso a los recursos energéticos tradicionales, lo que deriva en una vulnerabilidad energética más acuciante para algunos que otros. Esto se suma a los efectos ambientales de la producción y comercialización de este tipo de energías. Resulta imprescindible, entonces, diversificar la matriz energética en otras fuentes de energías cuyas reservas no representen una limitante y, al mismo tiempo, sean menos contaminantes: las energías renovables (Straschnoy et al., 2010).

Durante el proceso de generación de la energía mediante la quema (oxidación) de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón<sup>17</sup>) se generan gases

---

<sup>17</sup> El petróleo y el gas, que se generan por la descomposición natural de restos orgánicos en lugares anóxicos (ausencia de oxígeno), son por este motivo no renovables en tiempos humanos y renovables en tiempos geológicos. Por otro lado, la energía de biomasa, por ejemplo, siempre que existan restos vegetales que se puedan descomponer, es considerada una energía renovable.



contaminantes (dióxido de carbono, monóxido de carbono, dióxido de azufre, entre otros) que afectan la capa de ozono y se concentran en la atmósfera influyendo en el clima. Por tal motivo, reducir la demanda energética e impulsar la utilización de energías renovables es una de las medidas más eficientes de mitigación y adaptación al cambio climático. Asimismo, la creciente y sostenida dependencia de generación de energía a partir de fuentes no renovables contribuye a la degradación ambiental y al agotamiento de los combustibles fósiles.

## ¿Qué es la energía?

La **energía es la capacidad que tienen los cuerpos para realizar un trabajo y producir cambios en ellos mismos o en otros cuerpos a causa de su constitución (energía interna), de su posición (energía potencial) o de su movimiento (energía cinética)**. Es decir, el concepto de energía se define como la capacidad de hacer funcionar las cosas. El calor y el trabajo son mecanismos de transferencia de energía entre un sistema y sus alrededores. El calor se define como la transferencia de energía entre un cuerpo y otro, determinado por una diferencia de temperatura (Alomá y Malaver, 2007). El estudio del calor (energía en tránsito) y la transformación de la energía se denomina termodinámica (término derivado del griego, que significa 'movimiento del calor').

La **termodinámica** postula que la energía es constante en el universo. No se crea ni se destruye, solo se transforma (esta es la primera ley de la termodinámica). Al variar la cantidad de energía, esta puede cambiar de una forma a otra generando calor y trabajo. Por ejemplo, en un auto que funciona a combustible, la energía química del combustible se transforma en movimiento (es decir, en energía cinética). Otro ejemplo pueden ser las celdas fotovoltaicas, que transforman la energía electromagnética del Sol en energía eléctrica. Los cuerpos o sistemas siempre tienen energía, aún cuando esa energía haya perdido su capacidad para realizar trabajo (García-Colín Scherer, 1970).

En toda transformación de energía es imposible que la totalidad se convierta en trabajo sin expulsar una parte en forma de calor. Es decir, nunca se convierte el 100 % de una energía en otra, sino que una parte se transforma en energía no utilizable (segunda ley de la termodinámica). Si bien todo el trabajo mecánico puede transformarse en calor, no todo el calor puede transformarse en trabajo mecánico. Lo que no se pierde es lo que se conoce como **energía útil** (García-Colín Scherer, 1970). Por ejemplo, en el motor de un auto, la energía almacenada en un gramo de combustible puede hacer girar las ruedas y mover un vehículo varios metros al combustionar,



lo que equivale a transmitirse en forma de trabajo útil. Durante la combustión se produce cierta transferencia de energía en forma de calor que eleva la temperatura del motor (energía térmica). Eso indica que una parte de la energía que utiliza se está disipando en forma de calor y que no es reutilizable. En resumen, la energía almacenada inicialmente en el combustible no se pierde, pero la energía térmica resultante en el proceso ya no puede volver a ser aprovechada para mover el vehículo. Finalmente, esa energía térmica no útil no desaparece, sino que pasa al ambiente (González Arias, 2006).

Podemos concluir, entonces, que **para el aprovechamiento y la utilización de la energía se requiere una conversión de un tipo de energía a otra útil, y que parte de ella se disipará en energía no útil y no estará disponible para ser aprovechada**. Precisamente, es en esta porción de energía no útil en la que se enfoca la eficiencia energética, buscando reducirla de manera que el aprovechamiento de la energía disponible represente un mayor rendimiento.

### 3. Fuentes de energía

La energía se encuentra disponible en la naturaleza, pero no todos los diferentes tipos de energías son utilizables tal cual los encontramos en su estado natural. Aquellas energías que pueden ser aprovechadas y utilizadas por los seres humanos se transforman, almacenan y transportan para diversas actividades. A estas energías las llamamos **energías primarias**. Estas fuentes son bienes comunes, como el viento o la radiación solar. En cambio, aquellas fuentes de energía que son el resultado de transformaciones de las fuentes de energía primaria y no se encuentran disponibles en la naturaleza, como la electricidad, el gas natural de refinerías o los combustibles que derivan del petróleo —como las naftas y el gasoil—, son **energías secundarias** [Figura 55].

Las fuentes de energía primaria se pueden diferenciar entre **renovables y no renovables**. Las **energías renovables son aquellas de fuentes naturales**, que se producen de manera continua y son inagotables a escala humana (Merino, 2012). Son consideradas infinitas y su aprovechamiento por parte del ser humano no las agota, como la energía eólica (energía cinética del viento), la energía solar (radiación y calor que provienen del sol), la energía geotérmica (aprovechamiento del calor interno de la tierra) o la energía hidroeléctrica (surgida por el movimiento de las aguas de ríos o mares). En cambio, las **fuentes de energía no renovables son aquellas que la naturaleza no regenera a la misma velocidad que son consumidas**, como el gas natural que utilizamos en nuestro hogar, que proviene de

yacimientos de hidrocarburos formados durante millones de años. A esas fuentes de energía no renovables se las conoce como combustibles fósiles (el petróleo, el gas natural y el carbón mineral), ya que son de origen orgánico. También forman parte de estas energías no renovables algunos minerales, como el uranio que se utiliza como fuente primaria para producir energía nuclear (Merino, 2012).

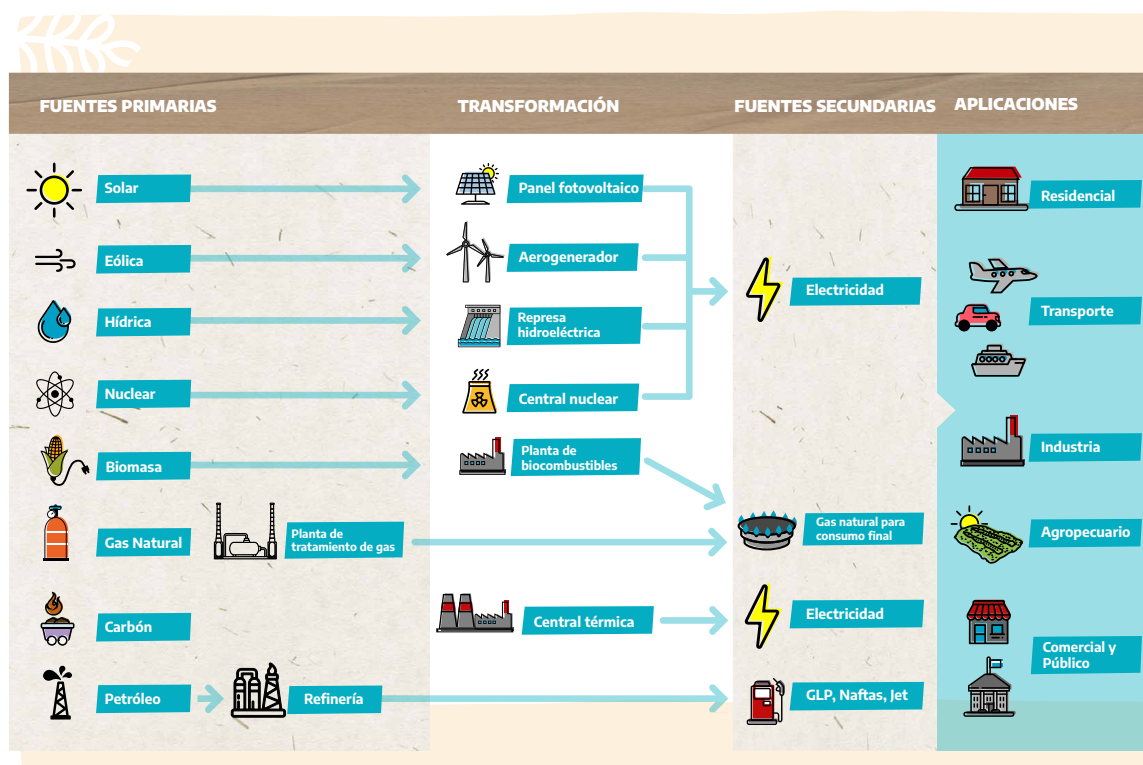


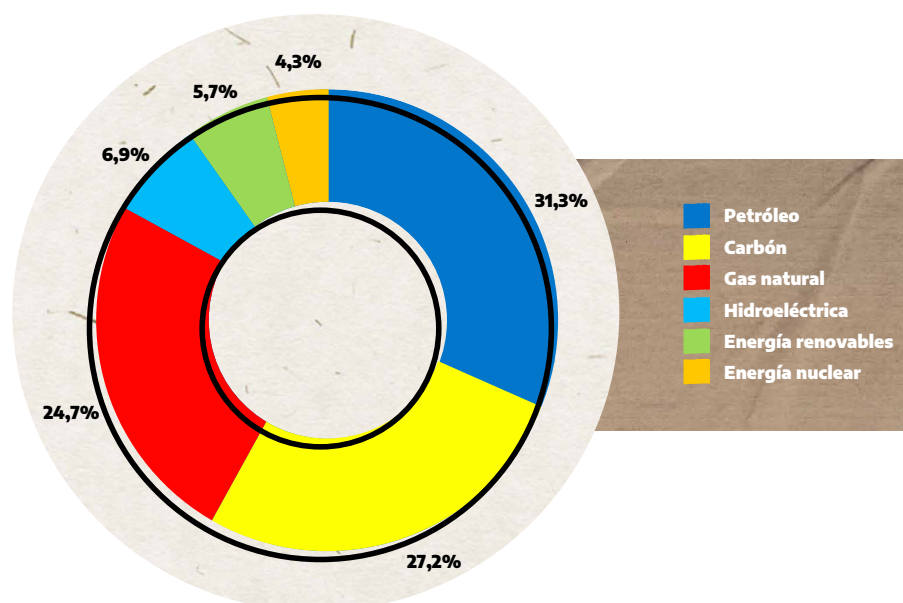
Figura 55. Fuentes primarias y secundarias de energía (Caligari, s.f.)

#### 4. Transición ecológica

Nos encontramos como sociedad frente al compromiso de llevar adelante una transición hacia un modelo de desarrollo que, contemplando la equidad, incorpore aspectos ambientales. La **transición ecológica busca promover un modelo de desarrollo que trascienda la falsa dicotomía entre conservación y producción y que, por lo tanto, permita dar respuesta a las principales necesidades ambientales.** Para esto, es necesario llevar adelante acciones que mejoren la calidad de vida de las personas, **entendiendo que la principal problemática ambiental es la desigualdad.** La escuela es una de las instituciones privilegiadas para poner en debate las problemáticas asociadas a la falta de acceso de la energía y contribuir en la formación de una ciudadanía ambientalmente responsable, fomentando una visión crítica acerca de la utilización de los **bienes comunes naturales.**

## 5. Matriz energética

Las diferentes fuentes de energía primaria de las que dispone un país y su incidencia relativa en el total de la oferta energética constituyen lo que se conoce como la matriz energética (Straschnoy et al., 2010). Estas matrices se calculan anualmente y sirven para posibles comparaciones con otros países o momentos determinados. **La matriz energética mundial** para el año 2020 [Figura 56] indica que el petróleo es la principal fuente primaria de energía a nivel mundial (31,2 %), seguido por el carbón (27,2 %) y el gas natural (24,7 %). Los países aprovechan las diferentes fuentes según sus posibilidades. Por ejemplo, Brasil, que tiene importantes ríos, basa su producción energética en gran medida en la generación hidráulica. La Argentina, en cambio, utiliza mayoritariamente las reservas de gas para generar electricidad. En países como China o los Estados Unidos, el carbón es una de las fuentes más utilizadas. En China, por ejemplo, alrededor del 70 % de la energía utilizada proviene de las reservas de esta fuente primaria (Merino, 2012; González Celis, 2020).



**Figura 56.** Matriz energética mundial correspondiente al año 2020 (BP, 2021)

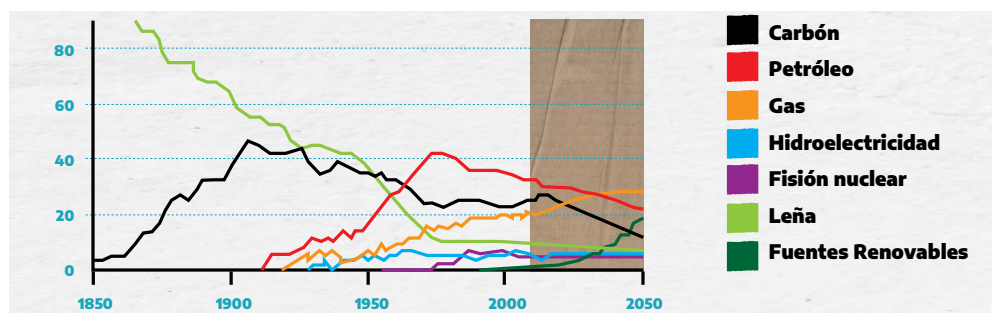
A pesar de que la energía es fundamental para el desarrollo social y económico, el 17 % de la población mundial no tiene acceso a electricidad, mientras que el 41 % usa leña para cocinar y calefaccionar sus viviendas. Asimismo, se estima un incremento en el consumo de energía mundial entre un 25 % y 70 % en los próximos treinta años, dependiendo de cuánto mejore la eficiencia energética (Carrizo et al., 2016). En este sentido, las iniciativas mundiales se encuentran orientadas hacia la sostenibilidad, basadas en una transición hacia energías limpias de fuentes primarias renovables, lo que implica lograr un acceso universal a la energía y mejorar la eficiencia energética.



## Energías sustentables

**Energía limpia** No producen CO<sub>2</sub> o residuos contaminantes como parte de su proceso de transformación; **Energía renovable**: son capaces de regenerarse por medios naturales más rápido de lo que las podemos consumir y **Energía alternativa** define como alternativas a los combustibles fósiles. Existe una categorización que incluye bajo la denominación de **energías sustentables** tanto a las **energías limpias, alternativas y renovables**. Otra definición quizá menos común, pero que se puede encontrar en los libros de texto, es la de **energías renovables no convencionales (ERNC)** que se asemeja a las denominaciones de **energías renovables y alternativas**.

A lo largo de los años, la matriz energética mundial fue cambiando [Figura 57]. Estas modificaciones dependen de la planificación, de las posibilidades tecnológicas, políticas, económicas, y de los bienes naturales comunes de la región. Recién en los últimos años la evolución tecnológica ha permitido bajar significativamente los costos para generar electricidad a partir de la energía eólica o solar, lo cual impulsó el crecimiento de estas fuentes de energía y se prevé que lo seguirá haciendo (Ayres y Ayres, 2002). Es por ello que se proyecta un mayor crecimiento de las energías renovables en detrimento de las no renovables (como el gas natural o el carbón), camino que a su vez está fomentado por las políticas mundiales de descarbonización.



**Figura 57.** Evolución del consumo de energía primaria en el mundo entre 1850 y 2010, con una estimación hasta 2050 (Carrizo et al., 2016)

Existe una tendencia global, para el caso del gas natural y las energías renovables (siendo el primero el de mayor alcance actual), de duplicar su consumo cada veinte años. Se espera que el avance tecnológico permita que esta tendencia se incremente para fuentes renovables [Figura 57]. En la Argentina, la transición del petróleo al gas llevó unos cincuenta años (Carrizo et al., 2016). Se deben formular políticas de Estado a corto plazo orientadas a establecer una oferta energética eficiente, sustentable, independiente y segura, que facilite realizar la transición desde una matriz energética dependiente de los hidrocarburos hacia una matriz energética diversificada.

## 6. Matriz energética de la Argentina

Si analizamos ahora la matriz energética de la Argentina [Figura 58], podemos ver que, al igual que el resto del mundo, utiliza un alto porcentaje de combustibles fósiles (no renovables). A diferencia de muchos países desarrollados, la participación del carbón en la matriz primaria es mínima. El petróleo y el gas alcanzan el 85 % del total de la oferta energética de nuestro país, siendo este último la principal fuente de energía. Desde el punto de vista ambiental, esto representa una ventaja: se trata de un combustible más limpio que el carbón, dado que su combustión genera menores emisiones de dióxido de carbono.

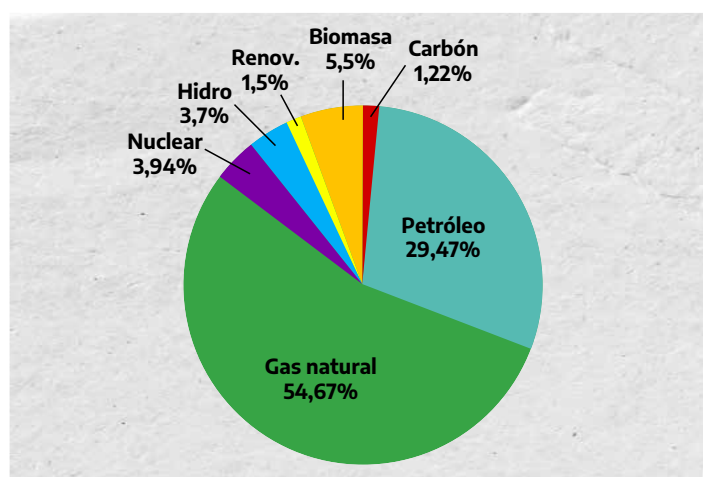


Figura 58. Matriz energética argentina correspondiente al año 2020 (MEyM, 2015)

## 7. Energía en la provincia de Buenos Aires

### 7.1. Acceso a la energía

El acceso a la energía es considerado un **derecho fundamental**, según lo establecido por la Unión de Naciones Suramericanas (UNASUR), ya que es crucial para garantizar la salud, la educación, el desarrollo y el bienestar social (UNASUR y OLADE, 2012). Un hogar puede definirse como **energéticamente vulnerable** si cumple tres o más de las siguientes condiciones que, a su vez, se interrelacionan: pobreza en confort térmico; infraestructura deficiente; pobreza en servicios básicos; bajos ingresos y exclusión del servicio energético por red pública (Durán y Condorí, 2021).

En la provincia de Buenos Aires el acceso a la energía eléctrica y el gas es heterogéneo (Carrizo et al., 2014). El 40 % de la población bonaerense no cuenta con cobertura de gas natural a partir de la red, lo que equivale a 6,66 millones de personas. Estas condiciones comúnmente se encuentran



localizadas en áreas rurales aisladas, de difícil acceso y costoso tendido de redes (Carrizo et al., 2018). La problemática de la falta de acceso a la energía de forma asequible, confiable, sostenible y segura repercute directamente y de manera negativa sobre la calidad de vida de las y los bonaerenses, particularmente, de los sectores más vulnerables de la sociedad. Estos sectores deben afrontar costos elevados para satisfacer sus demandas energéticas y, aun así, con frecuencia no logran acceder a un servicio seguro ni de calidad (Carrizo et al., 2014). Este contexto agrava la situación actual de vulnerabilidad energética y desigualdad social en la PBA.

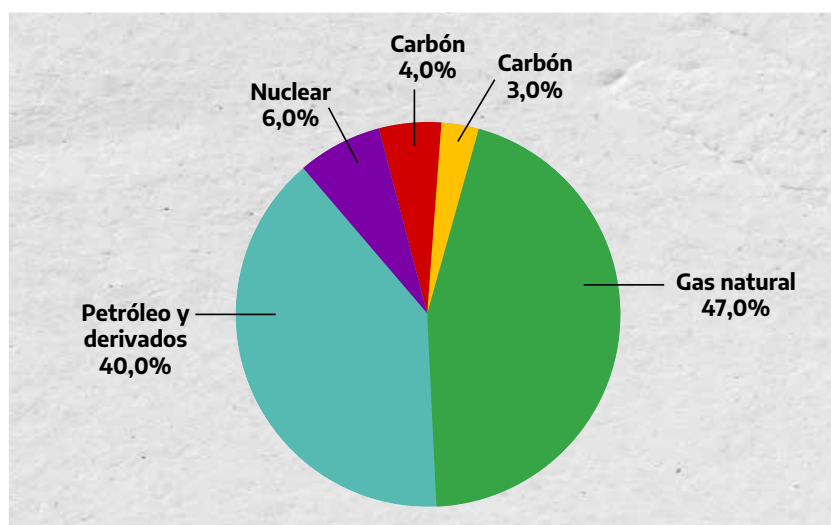
La consideración del acceso a la energía como un derecho influye en la formulación de **políticas energéticas** que promuevan el desarrollo y la economía social (Molina Ruiz en Duran y Condorí, 2021). Para brindar una distribución equitativa de oportunidades energéticas es necesario una planificación con una mirada desde el ambientalismo popular, en la que la justicia social cobra relevancia en clave de políticas de desarrollo. Abordar la vulnerabilidad energética requiere integrar políticas y promover medidas que favorezcan la diversificación de fuentes de energía hacia fuentes renovables, la flexibilidad del sistema en la medida que aumenta la soberanía energética nacional, la gestión racional de los recursos a partir del fomento de la eficiencia energética y la equidad en el acceso a la energía (Carrizo et al., 2014).

Resulta necesaria la intervención en el territorio para implementar políticas justas e inclusivas que impulsen una mayor eficiencia en el consumo de la energía, disminuyan los costos asociados que enfrentan las y los bonaerenses, y contribuya a garantizar un pleno acceso al servicio. En este sentido, los municipios poseen un alto potencial para generar intervenciones locales con un impacto directo sobre la calidad de vida de la ciudadanía y el ambiente, resultando imprescindible su participación activa en un marco de cooperación hacia un desarrollo inclusivo, racional y sostenible. Es por ello que, entendiendo la importancia y la necesidad de avanzar en una transición ecológica justa, desde el Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires existe el compromiso de promover un uso racional y eficiente de la energía y la implementación de tecnologías vinculadas a las energías renovables.

## »» 7.2. Matriz energética de la provincia de Buenos Aires

La matriz energética de la provincia de Buenos Aires [Figura 59] muestra que las fuentes de energía que predominan son no renovables, con una mayor contribución del gas (47 %) y del petróleo (40 %). Asimismo, la contribución del carbón (4 %) en la matriz es mínima en comparación con lo analizado en la matriz energética mundial, aunque más elevada que a nivel nacional [Figuras 58 y 59]. Al realizarse una comparativa entre el gas y el carbón,

se demostró que el gas natural emite, en promedio, un tercio menos de dióxido de carbono en la generación de energía eléctrica que el carbón mineral, a pesar de que ambos provienen de fuentes fósiles (Propato y Verón, 2015). Sin embargo, la predominancia de fuentes fósiles en la matriz llevó a impulsar en las últimas décadas diversas medidas estatales que buscan generar un suministro energético diversificado y sostenible en el tiempo (Clementi et al., 2019). Se destaca en la PBA la promoción de la producción de energía solar y eólica, que actualmente han ganado mayor representatividad en la matriz.




**Figura 59.** Matriz energética de la PBA correspondiente al año 2016 (adaptado de OPDS, 2016)

### »» 7.2.1. Consumo por sector

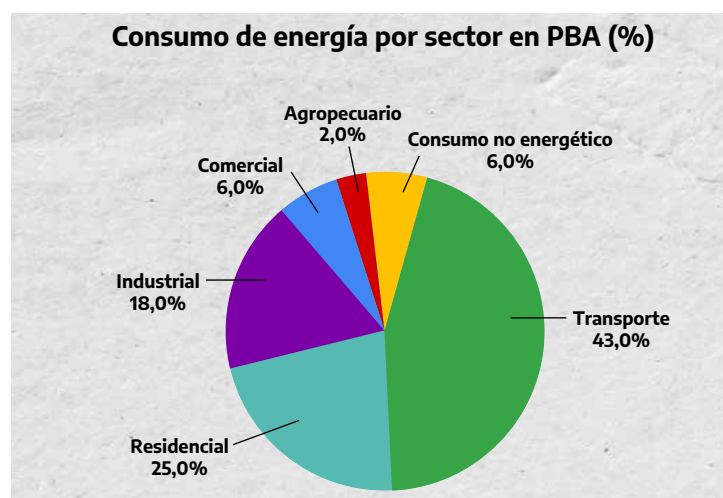
La energía total producida en la provincia de Buenos Aires puede clasificarse en distintos sectores según el consumo energético: industrial, comercial y público, residencial, transporte, agropecuario y consumo no energético [Figura 60]. El conocimiento de la demanda energética de cada sector puede utilizarse como herramienta en la elaboración de estrategias que se adapten a las necesidades de la provincia dirigidas al aumento de la eficiencia energética (OPDS, 2016).

A continuación se enumeran y desarrollan los sectores de consumo energético, según el Ministerio de Energía y Minería (2015):

 **Sector transporte:** incluye los consumos de energía de todos los servicios de transporte dentro de la provincia, sean públicos o privados, para los distintos medios y modos de transporte de pasajeros y carga (carretera, ferrocarril, aéreo y fluvial-marítimo). El sector transporte consume el 43 % del total de la energía en la PBA. Este sector contiene como principal fuente de energía demandada derivados de petróleo y, en segundo lugar, gas natural.



- ✕ **Sector residencial:** el consumo de este sector es el correspondiente a los hogares urbanos y rurales bonaerenses. Este sector representa el 25 % del total del consumo energético provincial. La principal fuente de energía demandada es el gas natural y luego la electricidad.
- ✕ **Sector industrial:** comprende los consumos energéticos de toda la actividad industrial, ya sea extractiva o manufacturera (pequeña, mediana y gran industria), excepto el transporte de mercaderías, que está incluido en el sector transporte. Consume el 18 % del total de la energía provincial. Demanda, principalmente, gas natural y, en segundo lugar, electricidad.
- ✕ **Sector comercial y público:** incluye el consumo de todas las actividades comerciales y de servicio de carácter privado, los consumos energéticos del Gobierno a todo nivel (provincial y municipal) y de las instituciones y empresas de servicio público (como defensa, educación, salud, entre otras). Este sector consume el 6 % del total de la energía provincial. Demanda, en primer lugar, electricidad y, en segundo lugar, gas natural.
- ✕ **Sector agropecuario:** comprende los consumos de combustibles relacionados con toda la actividad agropecuaria, silvicultura y pesca. Consume el 2 % del total de la energía en la provincia. Demanda, principalmente, derivados del petróleo y, en segundo lugar, gas licuado de petróleo (GLP).
- ✕ **Consumo no energético:** estas actividades consumen el 6 % del total de la energía provincial. Comprende el uso de recursos con fines distintos a la utilización como combustible. Por ejemplo, se encuentra en este rubro el consumo de etano para la producción de etileno, las naftas que se incorporan a los aceites lubricantes o pinturas.



**Figura 60.** Consumo de energía por sector en la PBA, correspondiente al año 2016 (adaptado de OPDS, 2016)



Según el último inventario de gases de efecto invernadero del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (SAyDS, 2019), las emisiones de GEI de nuestra provincia, por sector, se dividen de la siguiente manera: un 62 % de las emisiones se generan en el sector energético; un 23 %, en la agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra; y un 10 %, en procesos industriales.

### »» 7.3. Transición energética

La **transición energética refiere a un proceso progresivo y paulatino que busca diversificar la matriz energética** con el objetivo de revertir la dependencia de fuentes no renovables y pasar a incorporar más fuentes renovables. Es un cambio gradual, cultural y estructural en el sistema de provisión y utilización de la energía (Carrizo et al., 2016).

La transición energética es una de las formas de abordar los problemas actuales del consumo de energía. Fomenta la producción y el uso de energías renovables, y promueve el ahorro y el uso energético eficiente, a través de transformaciones tecnológicas y económicas. Dicha transición permite mejorar el acceso a la energía y atenuar la vulnerabilidad energética que afronta gran parte de la sociedad bonaerense. A su vez, estas acciones reducen las emisiones de gases de efecto invernadero.

#### »» 7.3.1. Energías no renovables en la provincia de Buenos Aires


Según la Subsecretaría de Energía (2022), para el año 2021 la demanda eléctrica de la provincia de Buenos Aires representó el 38 % de la demanda total del país. Si bien nuestra provincia es una de las que más energía requiere, su matriz se encuentra dominada por energías no renovables como el gas y el petróleo (hidrocarburos), principales fuentes de energía eléctrica. El petróleo, además, se encuentra presente en la mayoría de los objetos e insumos de uso diario, como el shampoo, los combustibles del auto o del colectivo, las pinturas, todos los elementos de plástico, fertilizantes, ropa, celulares, y hasta los medicamentos. El gas natural se utiliza, principalmente, en los hogares para la calefacción y la cocción.

#### »» 7.3.2. Energías renovables en la provincia de Buenos Aires


La provincia de Buenos Aires tiene grandes condiciones para el aprovechamiento de fuentes de energía renovable, en particular, de energía solar, eólica y biomasa. En la PBA se producen 1.240,8 MW de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables (1.195 MW eólica, 34,9 MW biogás y 11 MW solar) (CAMMESA, 2022). Considerando que la potencia instalada



total provincial es de 16.124,4 MW (CMMESA, 2022), la oferta de energías renovables representa un 7,7 % del total (7,4 % generado a partir de energía eólica, 0,22 % de biogás y 0,07 % de energía solar).

 **Energía solar:** un sistema fotovoltaico es un conjunto de dispositivos que aprovechan la energía producida por el sol y la convierten en energía eléctrica. Para obtener electricidad del sol se utilizan placas que cuentan con celdas “fotovoltaicas”. Luego, la energía eléctrica producida puede ser inyectada a la red eléctrica o almacenada en baterías para utilizarlas cuando se requieran, en especial, durante la noche.

La PBA cuenta con 26 parques solares de baja y mediana potencia. Su distribución no sigue tendencias específicas, ya que el recurso se distribuye de manera homogénea, aunque principalmente se ubican en pequeñas localidades del interior. La capacidad instalada del total de estos parques es de 11 MW (Medinilla, 2021). Este valor no es representativo para la oferta eléctrica provincial, ya que equivale al 0,87 % del total producido por fuentes renovables. Esto quiere decir que la energía fotovoltaica no tiene la capacidad de lograr una disminución significativa en la dependencia de centrales térmicas para la generación eléctrica provincial, pero está orientada al abastecimiento de energía local. En aquellos sitios con exclusión del servicio energético por red pública, la energía solar fotovoltaica resulta útil para solucionar problemas de acceso a la energía, lo que justifica su distribución.

 **Energía eólica:** es una fuente de energía renovable que utiliza la fuerza del viento. A partir de aerogeneradores o “molinos de viento”, se aprovecha la energía cinética del viento para producir energía eléctrica. Los parques eólicos envían la electricidad producida desde su centro de transformación hasta una subestación de distribución mediante una línea eléctrica, para luego ser enviada a los usuarios finales.

La PBA cuenta con 14 parques eólicos, distribuidos particularmente al sur de la provincia o en zonas costeras, donde los vientos son más fuertes y continuos, lo que aumenta su rendimiento. Según datos aportados por CMMESA (2022), la capacidad instalada de estos parques eólicos era de 1213 MW en 2020, lo que equivale al 96 % de la oferta interna provincial de energías renovables. Desde el 2020 hasta 2022 se han inaugurado nuevos parques y aumentado la potencia instalada de los existentes, alcanzando los 1.295 MW (Juárez, 2022). Estos valores son representativos para el abastecimiento provincial de energías limpias y la reducción de la dependencia de energías no renovables.

✕ **Biogás:** la producción de biogás es el proceso por el cual se obtiene un producto gaseoso a partir de la descomposición de la materia orgánica por el proceso biológico de digestión anaeróbica que realizan microorganismos específicos metanogénicos. La digestión anaeróbica se produce en digestores herméticos que impiden el intercambio gaseoso, produciendo un gas compuesto, principalmente, por metano y dióxido de carbono, que se usa como combustible. La biomasa utilizada como materia prima está conformada por residuos animales (estiércol), residuos vegetales (malezas, rastrojos, forraje en mal estado) y residuos humanos y forestales (restos de poda, aserrín). El estiércol vacuno es el insumo óptimo por ser el más equilibrado, ya que posee buena relación carbono-nitrógeno (C/N) y produce mucha cantidad de gas. El estiércol que mayor cantidad de biogás genera es el de cerdos y humanos, pero es muy ácido y demanda mucho proceso de limpieza. Para la producción de biogás la relación C/N óptima es cercana a 30. Los estiércoles tienen una relación C/N cercana a los 20 y los vegetales contienen más C que N. A veces es necesaria la codigestión: mezclar estiércol con algún residuo de cosecha, como maíz o sorgo granífero, para alcanzar o equilibrar esa relación C/N. Existen plantas de biogás de diversos tamaños, requiriéndose el estiércol producido por un mínimo de dos vacas o seis cerdos para alimentar una planta diariamente (Varnero Moreno, 2011).

La provincia de Buenos Aires posee una excelente potencialidad para el desarrollo de energías, principalmente de biogás, por ser una de las provincias con más producción agrícola del país. Cuenta con 10 plantas de biogás con una capacidad instalada de 19,5 MW, representando un 2 % de la capacidad instalada a nivel provincial por fuentes renovables, superando la oferta de energía solar. Esta tecnología permite reducir los gastos de consumo de gas en localidades aisladas y neutralizar los residuos orgánicos, produciendo externalidades positivas y contribuyendo al desarrollo bonaerense sostenible (MAGyP, 2021; FAO, 2019).

## 8. Eficiencia energética

La eficiencia energética agrupa acciones tanto del lado de la oferta como de la demanda, lo que permite mejorar la seguridad y calidad del suministro sin afectar el bienestar ni la producción (Poveda, 2007). Constituye una de las principales herramientas para enfrentar los desafíos en materia de energía del presente y del futuro.

Es una forma de gestionar la energía para lograr obtener los mismos productos y servicios generando ahorros, tanto en la cantidad de energía total consumida como en la economía de la población en general, sosteniendo la calidad de vida de los usuarios y reduciendo las emisiones de gases de efecto

invernadero. De esta forma, la eficiencia energética es un instrumento clave para la mitigación del cambio climático (Secretaría de Energía, 2023).

Las acciones para aumentar la eficiencia intentan reducir las pérdidas que se producen en el proceso de conversión de energía, incorporando mejores hábitos de uso y mejores tecnologías (Poveda, 2007). La eficiencia energética es incluso considerada una fuente más de energía —“el quinto combustible”—, después del carbón, los hidrocarburos, la energía nuclear y las energías renovables (Toranzo, 2016). A diferencia de ellas, no es un recurso que se extrae de la naturaleza, sino una energía que ya está disponible, a nivel mundial y en una amplia gama de sectores, lo que la hace más rentable a nivel económico, ecológico y social. Con hechos tangibles, como la planificación urbana, la construcción de viviendas más eficientes, el uso de aparatos electrónicos de mayor eficiencia y el uso racional de la energía a partir de buenos hábitos de consumo, puede generarse un ahorro energético y económico que se traduce en una reducción de la pobreza energética, mejorando el acceso y fortaleciendo la soberanía energética a nivel provincial (Secretaría de Energía, 2023).



**Figura 61.** Beneficios de la eficiencia energética (adaptado de IEA, 2015)

La eficiencia energética en una casa, escuela, oficina o industria engloba mucho más que utilizar correctamente electrodomésticos e iluminación. La cantidad de agua que utilizamos, las elecciones de consumo que hacemos y nuestro comportamiento en los ambientes donde estamos o no, influyen fuertemente. El consumo y el ahorro de energía, a su vez, va a depender de la región donde nos encontremos y de la época del año, ya que variará si estamos bajo un clima frío o cálido. El consumo también depende de las posibilidades económicas y edilicias con las que se cuente, porque el material de construcción (chapa, ladrillo, durlock) y el tipo y la cantidad de aberturas impactarán sobre la energía requerida para alcanzar un confort térmico.

Como se indica en la matriz provincial [Figura 59], el sector residencial es el segundo en jerarquía de consumo energético (25 %), luego del transporte. Por esa razón, a continuación, se presenta una caracterización de los consumos energéticos residenciales en cada uno de los usos. El consumo de energía en los hogares, según Gil et al. (2017), corresponde a calefacción (35 %), agua caliente sanitaria (ACS) (14 %), conservación de alimentos (13 %), modo stand by o sleep (11 %), piloto (9 %), cocción (8 %), refrigeración de ambientes (6 %) y, en último lugar, iluminación (3 %). El conocimiento de la demanda energética de cada sector es una herramienta fundamental que permite jerarquizar sectores y orientar estrategias dirigidas al aumento de la eficiencia energética hacia los aspectos de mayor relevancia. El mayor consumo de energía se destina al acondicionamiento térmico (41 %), sumando calefacción y refrigeración, representando casi la mitad del consumo total del hogar. El modo stand by se refiere a aquellos aparatos que se encuentran conectados, pero en reposo a la espera de recibir órdenes, un caso muy común es el de las computadoras. Es importante evaluar su consumo, ya que es posible reducirlo con el cambio de hábito del usuario, apagando los aparatos. El sector “piloto” se refiere a la pequeña llama constante de bajo consumo dentro de las estufas, termotanques o calefones, que permite encender rápidamente los calentadores de aparatos de ACS. Tanto para la refrigeración de ambientes como para la iluminación el consumo es bajo, ya que, en el primer caso, se consideran usos de aires acondicionados a temperatura óptima y, para el sector iluminación, se consideran instalaciones con lámparas eficientes led.

Dada la magnitud de los consumos por sector y las emisiones de GEI respectivas, es preciso explorar todas las alternativas posibles para hacer un uso más racional y eficiente de los recursos energéticos disponibles, contribuyendo a mitigar el cambio climático (Gil, 2021).





## » 8.1. Eficiencia energética en hogares y escuelas

Los hogares y escuelas que tienen en cuenta el concepto de eficiencia energética consumen cantidades inferiores de energía que los que no lo hacen. Por ejemplo, aquellos lugares que no cuentan con aislamiento térmico en paredes, techos y pisos pueden consumir entre un 35 % y 70 % más de energía utilizada en el consumo de calefacción y aire acondicionado. A su vez, el tipo de luminarias también influye fuertemente en el consumo: de acuerdo a qué tipo de artefactos utiliza una escuela para iluminar sus aulas variará la cantidad de energía utilizada. Por ejemplo, una escuela que posee lámparas del tipo incandescente consume un 85 % más de energía que aquellas que tengan lámparas led (SAEE, 2017).

Los tipos de energía más consumidos en las escuelas son la electricidad y el gas natural. El gas natural tiene una participación en el consumo total de la energía de entre 39 % y 67 %, mayormente utilizado para calefacción y, en menor medida, para agua caliente y cocina. El consumo de energía eléctrica promedio de una escuela es de 33 kWh anuales/m<sup>2</sup>. La mayor parte de la energía eléctrica en una escuela se consume en la iluminación, representando un 58 % del total (Kralj, 2018).

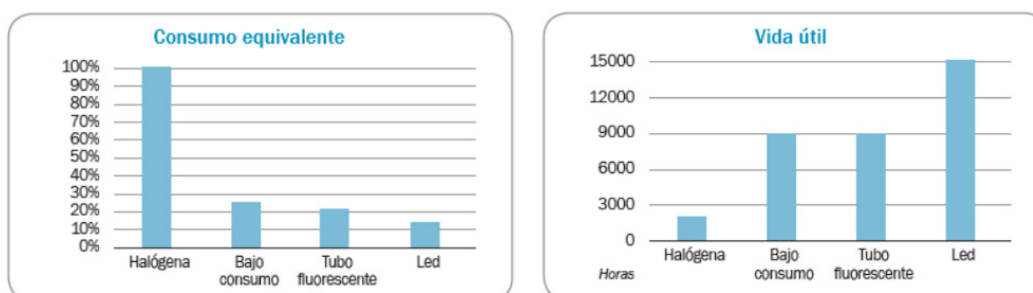
Por su parte, el consumo promedio de energía eléctrica en un hogar en la Argentina es de 250 a 300 kWh mensuales (Economía & Energía, 2019). Este rango puede variar de acuerdo a diferentes razones: los metros cuadrados de la casa, la cantidad de personas que viven en ella, las habitaciones que posee, la cantidad y tipo de artefactos, entre otras (SAEE, 2017). Asimismo, la energía que se utiliza en hogares, escuelas o lugares de trabajo para climatizar (y mantener el nivel de confort deseado) dependerá de la estación del año. Esta variabilidad en el consumo demuestra la importancia de comunicar las diversas tácticas que pueden asumir los consumidores para alcanzar una eficiencia energética efectiva.

### » 8.1.1. Medidas para hacer un uso racional y eficiente de la energía

El recambio de lámparas viejas por lámparas led reduce significativamente el consumo de energía eléctrica, ya que las lámparas led consumen un 80 % menos de energía que las tradicionales y disipan menos calor. Por otra parte, la vida útil de estas lámparas es mayor que la de las lámparas de bajo consumo y aún más que la de las incandescentes, generando una menor cantidad de residuos [Figura 62]. Mantener limpias las pantallas y lámparas ayuda a mejorar la iluminación, disminuyendo la potencia consumida. Apagar las luces al salir de una habitación que no se encuentra en uso es una práctica de consumo eficiente (Gil, 2021).



Las lámparas LED pueden durar el doble de las lámparas bajo consumo y consumen la mitad.



**Figura 62.** Características energéticas de diferentes lámparas (Secretaría de Energía, 2023)

Para climatizar un ambiente y evitar el intercambio de temperatura con el exterior, una forma sencilla es colocar burletes en las ventanas y puertas. Esto evita que ingrese el aire frío o se escape el calor de la habitación [Figura 63]. La colocación de cortinas, persianas o postigos en las ventanas nos ofrecerá varias soluciones, ya que en verano nos puede proteger de la radiación del sol y en invierno reducir el frío exterior. Utilizar colores claros en las habitaciones y pintar los techos de blanco para reflejar la luz solar permite aprovechar la luz natural y puede generar un ahorro de hasta un 7 % en el consumo para la refrigeración del ambiente (Gil, 2021).



**Figura 63.** Estrategias de aislamiento térmico: burletes (Fundación Bariloche, 2021)

Apagar aquellos electrodomésticos que no se estén utilizando permite evitar el consumo innecesario. Para facilitar esto, puede utilizarse una zapatilla con tecla de apagado para poder desconectar equipos eléctricos que tengan stand by (TV, radios, PC, microondas, etc.) (SAEE, 2017).



Por otro lado, el mantenimiento y la limpieza de los filtros de los aires acondicionados es indispensable para que estos funcionen correctamente y consuman menos electricidad. Lo recomendado es realizar un chequeo cada 6 meses y utilizarlos siempre en 24 °C (cada grado de diferencia supone un ahorro de un 8 % de energía), prendiéndolos veinte minutos antes de ingresar a la habitación. Una alternativa al aire acondicionado durante el verano es usar un ventilador, preferentemente, de techo. Estos producen una sensación de descenso de la temperatura de entre 3 y 5 °C. En invierno, se recomienda usar el aire acondicionado en modo invierno a 20-22 °C, utilizando un abrigo ligero en el interior de la casa (SAEE, 2017).

Con respecto al uso de pequeños electrodomésticos, los que realizan acciones como batir o trocear, por lo general, tienen potencias bajas; mientras que los que producen calor (plancha, tostadora, etc.) tienen potencias mayores y dan lugar a consumos importantes de energía si su tiempo de uso es prolongado. Por ende, es importante cuidar el tiempo de uso y desenchufarlos para evitar que sigan utilizando energía.

Las heladeras y los freezers funcionan las 24 horas del día, los 7 días de la semana, por lo que cualquier ineficiencia en su uso puede generar grandes consumos de energía. Es importante verificar el estado de los burletes en las puertas de estos electrodomésticos, ya que al perder frío el motor está continuamente en funcionamiento. Se debe realizar un mantenimiento periódico del freezer, porque el hielo acumulado en las paredes puede aumentar hasta un 20 % el consumo. Separar la heladera de la pared permite una mejor circulación de aire en la parte del motor, haciendo que este trabaje mejor. Otras prácticas que ayudan a no forzar el motor consisten en evitar introducir alimentos calientes en la heladera como abrir repetidamente la puerta.

Cuando usamos el lavarropas, que es uno de los artefactos eléctricos que más energía consume en el hogar, es importante hacerlo a máxima capacidad de carga y con ciclos cortos de lavado. Si se va a lavar ropa muy sucia o con manchas difíciles se recomienda hacer un prelavado y utilizar siempre la cantidad correcta de jabón, dado que el exceso de jabón produce un enjuague mayor. Además, es más eficiente lavar con agua fría, ya que al calentar el agua el lavarropas utiliza electricidad. Por otro lado, el centrifugado del lavarropa utiliza menos energía que una secadora, aunque la opción más sencilla para reducir el consumo de energía eléctrica es colgar la ropa al aire libre.





Cuando cocinamos podemos utilizar tapas para cubrir las ollas y evitar precalentar el horno. Estas pequeñas acciones pueden llegar a ahorrar hasta un 30 % de gas (apagar los pilotos de los termotanques o calefones y mantener



limpios los quemadores también contribuye a su ahorro). Utilizar una llama correcta para cocinar evita que la misma sobresalga del recipiente, desperdiando calor. Para cocciones largas, se recomienda disminuir la llama cuando se alcanza el punto de hervor. Las cocinas radiantes pueden ser apagadas 5 minutos antes del fin de la cocción, ya que acumulan calor en sus quemadores. A su vez, dentro de las tecnologías de anafes eléctricos, las placas de inducción consumen un 30 % menos de electricidad que las de tecnología radiante.

En aquellas zonas donde no llegue el gas por red, la mejor alternativa es utilizar el gas licuado de petróleo (GLP), ya que tiene un alto poder calorífico y su almacenamiento en estado líquido facilita su modo de transporte. Además, el proceso de quemado es limpio y causa menor emisión gaseosa que cualquier otro combustible derivado del petróleo.

Si bien no es fácil de percibir, eficientizar el uso del agua también puede ayudar a reducir el consumo de energía. Para que el agua llegue a la canilla, el proceso de captura, tratamiento, transporte y disposición final de ella requiere energía. Por esa razón, es necesario aplicar algunas prácticas sencillas para su cuidado:

-  **Controlar las pérdidas en las canillas (una canilla goteando derrocha hasta 40 litros de agua; un hilito de agua, hasta 300 litros en un solo día).**
-  **Utilizar, en el lavado de platos, dos fuentes, una para mojarlos y otra para enjuagarlos. Incluso se recomienda colocar reductores de caudal en las canillas.**
-  **Utilizar un vaso al cepillarse los dientes permite no dejar el agua corriendo.**
-  **Utilizar baldes a la hora de lavar las veredas o patios reduce notablemente el consumo de agua. Se podría, incluso, recolectar el agua de lluvia para estas tareas.**

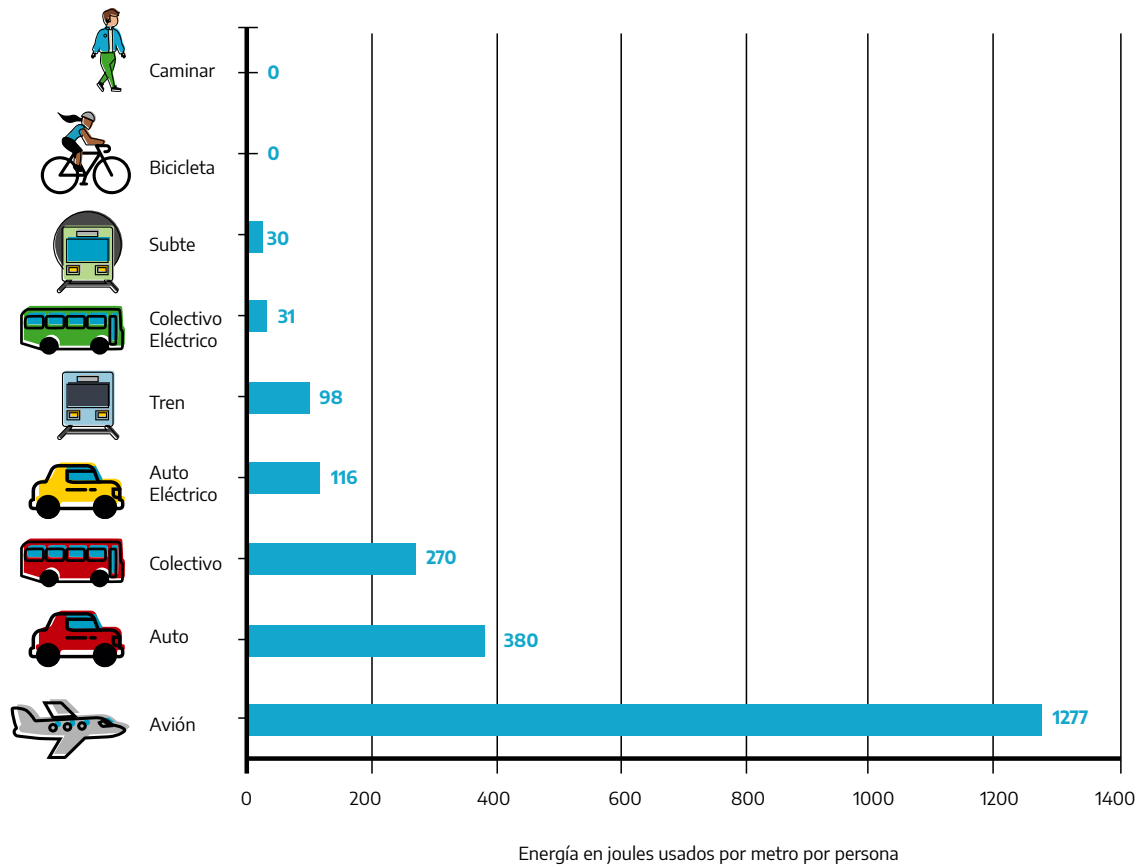
Sabemos que uno de los grandes problemas que enfrentan las sociedades es la gestión de los desechos que se generan. Como vimos en el capítulo dedicado a residuos, es fundamental la implementación de una adecuada separación para su posterior tratamiento además de practicar el compostaje para aprovechar los residuos orgánicos .

## **8.2. Eficiencia energética y medios de transporte**

Los distintos modos de transporte (automóviles, buses, bicicletas, etc.) cumplen una función esencial para el desarrollo de una sociedad, en cuanto propician la movilidad de personas y de bienes en el territorio. El sector transporte es una herramienta clave para el desarrollo económico y la integración territorial. Sin embargo, en todas las economías del mundo el transporte contribuye significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).



## Eficiencia de la Energía en el Transporte

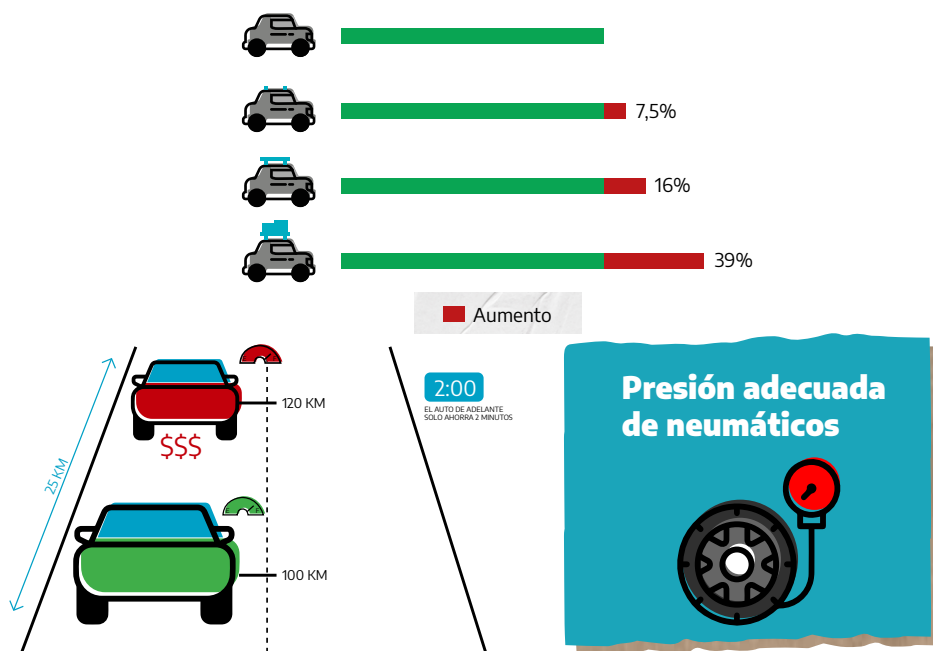


**Figura 64.** Energía utilizada por metro, por persona, para diferentes medios de transporte (SEREE, 2019)

### » 8.2.1. Consejos para conducir

- ✘ Un correcto mantenimiento vehicular y un chequeo periódico reducen el consumo de combustible, alargan la vida útil del vehículo y disminuyen los siniestros viales, así como las emisiones contaminantes.
- ✘ Un neumático inflado correctamente disminuye el consumo de combustible, permitiendo ahorrar dinero y minimizando el impacto en el medio ambiente.
- ✘ El equipaje en un automóvil aumenta un 1 % el consumo de energía por cada 25 kg.
- ✘ Acelerar y desacelerar sucesivamente afectan el consumo de combustible. Por ejemplo, variar entre 75 km/h y 85 km/h cada 18 segundos puede aumentar el consumo en un 20 %.

### Efecto del portaequipaje sobre el aumento de consumo a una velocidad de 120km/h



**Figura 65.** Medidas para realizar un uso racional y eficiente de la energía en vehículos (SEREE, 2019)

## »» 8.3. Etiqueta de eficiencia energética: ¿qué es y para qué sirve?

### »» 8.3.1. Etiquetado en artefactos electrodomésticos y gasodomésticos

La **etiqueta de eficiencia energética** es una herramienta con la que cuentan los consumidores para obtener información acerca de cuánta energía consumen los artefactos electrodomésticos o gasodomésticos y cuál es su nivel de eficiencia energética. Es muy fácil de ver, ya que se encuentra siempre en forma de adhesivo y tiene una barra de colores en escalera, con letras en orden alfabético, donde cada escalón representa un nivel de eficiencia energética (Secretaría de Energía, 2019). Se puede encontrar en electrodomésticos y gasodomésticos, y, como veremos más adelante, también en autos 0 km y en viviendas.

Si bien la etiqueta de eficiencia energética resulta muy útil, al orientar y brindar información al consumidor, se trata de una herramienta que requiere ser acompañada de políticas que arbitren mecanismos para atender las dificultades de acceso de muchos hogares a los artefactos más eficientes, ya que estos tienen un costo mayor. Aún así, es innegable el avance tecnológico en los últimos años hacia una mayor eficiencia general en los electrodomésticos y gasodomésticos.

## ¿Cómo leer las etiquetas?

Para comprender las etiquetas se debe prestar atención a la tonalidad de colores que utilizan: verde, amarillo, naranja y rojo. En tanto que las letras pueden ir desde la A hasta la G, según su consumo.

El color verde y la letra A describen a los artefactos más eficientes (los que menos energía consumen), siendo el escalón verde más oscuro y con la letra A el más eficiente. Hoy en día podemos encontrar electrodomésticos más eficientes que se identifican con la leyenda A + +. Para niveles intermedios de eficiencia se utilizan los colores amarillo y naranja claro. Por último, se destinan los colores naranja más oscuro y rojo para artefactos menos eficientes o que consumen más energía (letras F y G).



Figura 66. Etiqueta de eficiencia energética (SAEE, 2017)

## ¿Dónde se encuentran?

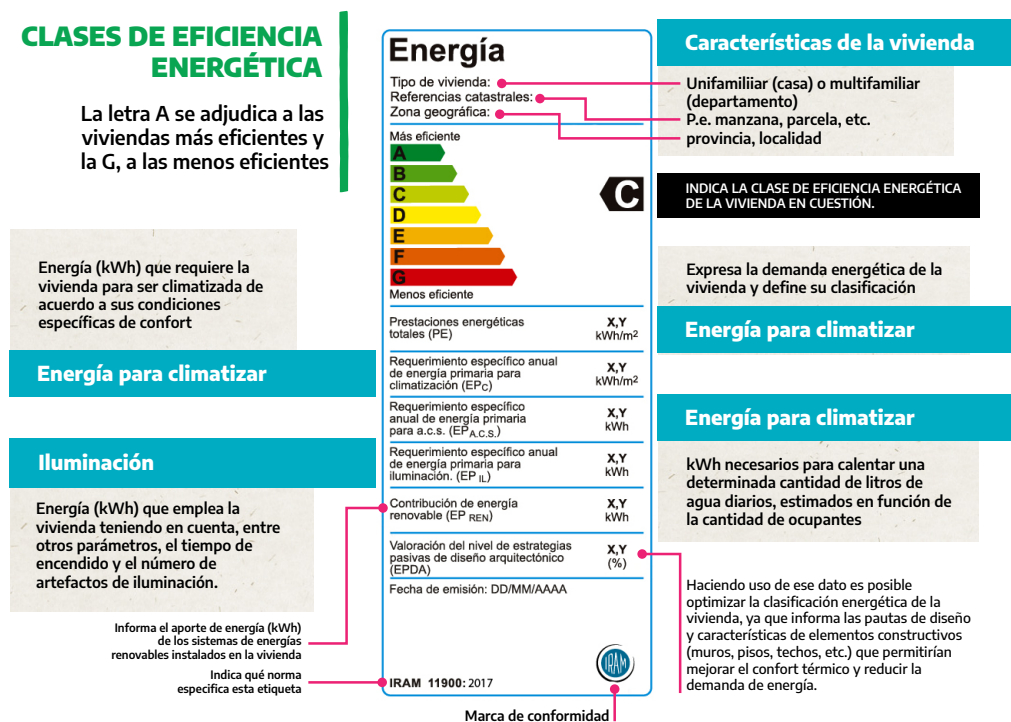
Las etiquetas se encuentran en aires acondicionados, freezers, televisores, heladeras, lavarropas, lámparas, hornos y hornallas, calefones, microondas y termotanques.

### »» 8.3.2. Etiqueta de eficiencia energética de viviendas

El Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas (PRONEV) tiene como objetivo generar e instituir la **etiqueta de eficiencia energética unificada para viviendas de todo el territorio nacional**. Es un instrumento que brinda información a los usuarios acerca de las prestaciones energéticas de una vivienda y constituye una herramienta de decisión adicional a la hora de concretar una operación inmobiliaria (compra o alquiler), evaluar un nuevo proyecto o realizar intervenciones en viviendas existentes (SEREE, 2019). De esta manera, quedan clasificadas las viviendas según su requerimiento total de energía primaria, expresado en kWh/m<sup>2</sup>.



La etiqueta utilizada es similar a la que se encuentra en los electrodomésticos. En este caso, contabiliza los valores de consumos energéticos invertidos en satisfacer las necesidades de confort térmico (calefacción en invierno y refrigeración en verano), calentamiento de agua caliente sanitaria (ACS) e iluminación durante todo el año y por metro cuadrado de superficie en condiciones normalizadas de uso. La categoría a la que pertenece la vivienda se obtiene a partir de la sumatoria de los consumos en cada sector. Estos valores van a estar determinados por variables edilicias relacionadas al diseño arquitectónico, la orientación con respecto al sol, la ubicación, las protecciones solares, las infiltraciones de aire, la calidad de las aberturas y los materiales de construcción, los equipos electrodomésticos instalados y las fuentes de energía (SEREE, 2019). Actualmente, este etiquetado es algo muy incipiente en la Argentina.



**Figura 67.** Etiqueta de eficiencia energética de viviendas (SEREE, 2019)

Retomando los factores de la vivienda que inciden en determinar el consumo total, se destacan algunas cuestiones básicas en cada uno:

- ✘ **La ubicación:** debido a la incidencia general del clima de la región.
- ✘ **La orientación:** ya que aquellas viviendas que tengan una orientación hacia el norte recibirán sol de forma directa.
- ✘ **El tipo de material:** debido a que materiales como la chapa no conservan el calor, mientras que el ladrillo o el hormigón sí lo hacen, permitiendo utilizar menos energía para mantener el confort térmico.

- ✕ **La cantidad de aberturas:** ya que una casa con más cantidad de aberturas significa un mayor cruce de aire.
- ✕ **La protección de las aberturas:** ya que ayudarán a conservar la temperatura del hogar.

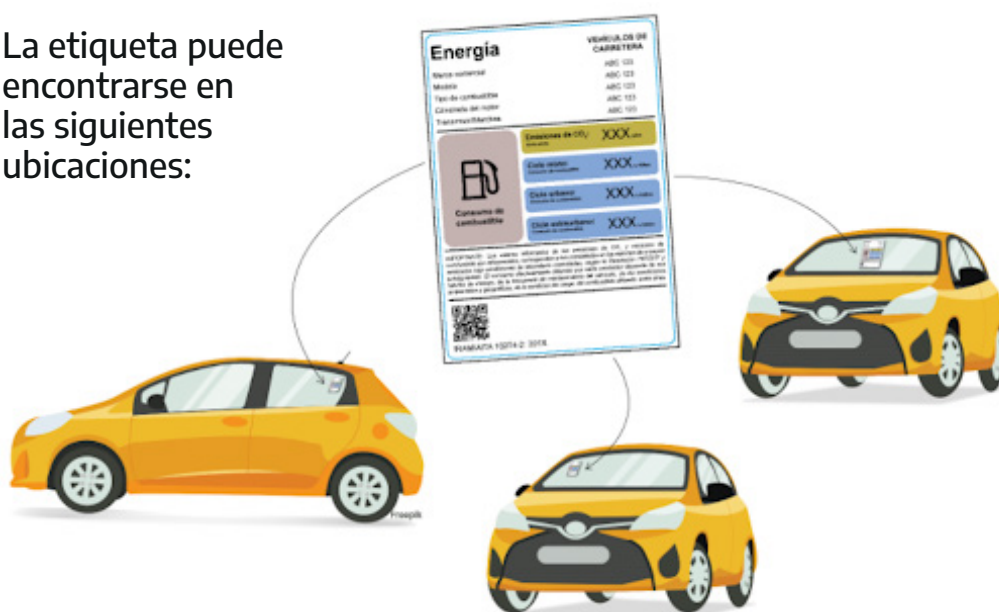
Una función similar tienen los objetos que rodean la edificación, como puede ser una arboleda, aleros, otros edificios, etc. Asimismo, se contempla la eficiencia que tengan los equipos que posea la vivienda y la influencia de los elementos de iluminación, ya que una casa iluminada con lámparas halógenas consumirá mucha más energía que aquella equipada con lámparas led. A su vez, si la casa consume energía de fuentes renovables —como paneles solares, termotanques solares o similares artefactos que consumen menos energía de la red eléctrica—, también son tomadas en consideración para la categorización de la vivienda.

### » 8.3.3. Etiqueta de eficiencia energética vehicular

La etiqueta de eficiencia energética vehicular permite suministrar información precisa y relevante sobre la cantidad de litros de combustible que un automóvil consume cada cien kilómetros y sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por cada kilómetro recorrido. Desde marzo del año 2021 todos los vehículos nuevos de hasta 3.500 kilogramos exhiben esta etiqueta en la Argentina. Esta información ayuda al consumidor a comparar diferentes modelos y puede influir en el momento de la compra de un vehículo.

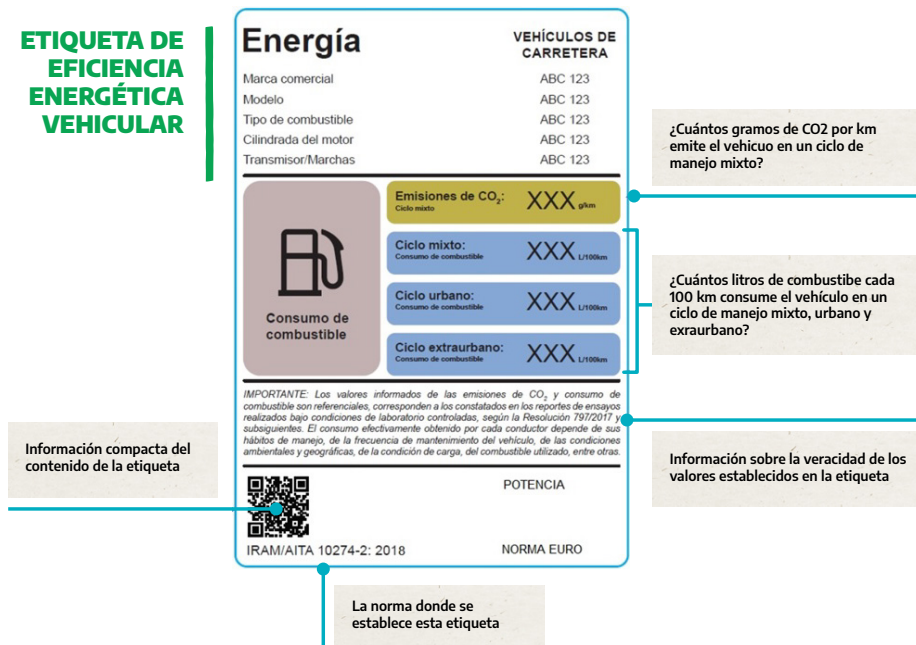
#### ¿Dónde encontrar la etiqueta en los vehículos?

La etiqueta puede encontrarse en las siguientes ubicaciones:



**Figura 68.** Localización de la etiqueta de eficiencia energética en vehículos (SEREE, 2019)

En el siguiente gráfico [Figura 69] se presenta un esquema de la etiqueta con el detalle de la información que contiene.



**Figura 69.** Etiqueta de eficiencia energética vehicular (SEREE, 2019)

## 9. Eficiencia energética en el Ministerio de Ambiente de la PBA

La Argentina declaró el uso racional y eficiente de la energía como una prioridad nacional. Dada la relevancia que tiene el sector energético en la emisión de GEI, es necesario delinear acciones que promuevan la eficiencia en el uso de la energía, así como también la generación y el uso de energía limpia. El diseño de estas estrategias involucra a diversos sectores clave (transporte, industria, agropecuario, residuos, energético, etc.) y debe ser acorde a las necesidades, posibilidades y particularidades locales. De esta forma, se logrará disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, contribuyendo de manera significativa con la mitigación del cambio climático.

Asimismo, el Estado debe garantizar de forma justa, equitativa, asequible y universal el acceso a la energía para todo el conjunto de la población. La pobreza energética está relacionada con la incidencia del gasto en servicios energéticos de acuerdo a los ingresos por hogar. Se considera energéticamente pobre a todos aquellos hogares que destinen el 10 % o más de sus ingresos al pago de energía (energía eléctrica, gas por red, garrafa).

En los últimos años, a partir de la implementación de políticas públicas, la pobreza energética disminuyó en un 66 % (Observatorio de Servicios Públicos de la UNLP, 2021). Esto representa una mejora en la calidad de vida



de tres millones de hogares y 9 millones de personas. En este sentido, el diseño y la adopción de políticas energéticas permiten otorgar derechos a poblaciones vulneradas energéticamente.

En la provincia de Buenos Aires, la Dirección Provincial de Transición Ecológica lleva adelante el **Programa Provincial de Energía Limpia**. Este programa constituye una política pública que busca, en el marco del proceso de transición energética, contribuir a la democratización del acceso a la energía. En este sentido, se busca fomentar la eficiencia energética con el fin de abaratar costos para los hogares y, a su vez, se procura garantizar el acceso a energía eléctrica de calidad en zonas remotas que no están conectadas a la red. Para ello, el programa incluye la promoción del uso eficiente de la energía y de las energías renovables en municipios bonaerenses. Las principales líneas de acción de este programa son las siguientes:

- ✘ Promover el uso cotidiano de tecnologías de mayor eficiencia en términos energéticos por parte de la ciudadanía y los municipios bonaerenses.
- ✘ Fomentar la incorporación de criterios de eficiencia energética en los procesos productivos y en el consumo de energía provincial.
- ✘ Favorecer el acceso a la energía eléctrica y al agua caliente sanitaria en comunidades vulnerables a través de fuentes renovables de energía.
- ✘ Promover estrategias de movilidad sustentable como modelo de traslado de bajo impacto ambiental, eficiente, accesible y equitativo.

## 10. Eficiencia energética en el aula

Para iniciar el abordaje de cómo hacer un uso racional y eficiente de la energía se propone realizar un primer relevamiento que les permita conocer la situación actual de la institución educativa en la que se encuentran:

Pregunta	SI	NO	Cómo / Cuánto / Cuál
¿Toman acciones o medidas que fomenten un uso racional y eficiente de la energía?			
¿Conocen el consumo anual, mensual y diario del establecimiento?			
¿Se utilizan lámparas eficientes? [Figura G2]			



Pregunta	SI	NO	Cómo / Cuánto / Cuál
¿Con qué frecuencia encuentran las lámparas encendidas en lugares en los que no hay nadie?			
¿Se han instalado temporizadores en las luces de baños, escaleras y pasillos?			
¿Hay carteles recordatorios sobre el apagado de luces?			
¿Quedan aparatos encendidos sin uso? (aires acondicionados, estufas, computadoras, etc.)			
¿Desenchufan los artefactos eléctricos cuando no los están usando? (cargadores, estufas, impresoras, etc.)			
¿Se conocen o hay manuales sobre eficiencia y ahorro de energía en el establecimiento?			
¿Conocen qué tipo de energía se utiliza para climatizar los ambientes (calefaccionar y refrigerar)?			
¿Tienen sistemas de calefacción con termostato? ¿Regulan la temperatura o utilizan calefacción central?			
¿Las puertas y ventanas se encuentran aisladas con burletes, cortinas o persianas? [Figura 63]			
¿Conocen a qué categoría de eficiencia energética corresponde cada uno de los artefactos (aires acondicionados, estufas, heladeras, etc.) que usan en la escuela? [Figura 66]			
¿Saben dónde se encuentra la información sobre el consumo energético de los artefactos? ¿Cuánto consume cada uno? [Figura 70]			



Para medir la potencia energética se utiliza el watt (W), el cual expresa el consumo por hora [Figura 70]. En la Figura 71 se muestra un cargador de modem Delta, de 60 W. En la etiqueta siempre se encuentra la información de consumo en la sección de “OUTPUT” o “SALIDA”. Si no se encontrase en watts se deberá multiplicar el voltaje y amperaje tal como se indica en el recuadro inferior de la misma figura:  $24V \times 2,5A = 60W$ .



**Figura 70.** Etiqueta de información técnica de un televisor RCA (consumo medido en W) y de un bombeador (consumo medido en kW<sup>18</sup>)



**Figura 71.** Etiqueta de información técnica de un cargador de modem Delta, medida en voltaje y amperaje

<sup>18</sup> kW corresponde a una unidad de energía que permite cuantificar la potencia eléctrica. La unidad son los W. Por lo tanto, 1000 W equivalen a 1 kW.

## Ejercicios de cálculo de consumo energético de la escuela






**1) La demanda de electricidad** es, de todos los insumos energéticos, la de mayor crecimiento en la Argentina. Como vieron en el primer ejercicio y en la Figura 62, existen diferentes luminarias con distintos consumos energéticos y diferentes categorías de eficiencia para aparatos eléctricos [Figura 66]. Es importante relevar los tipos y cantidad de luminarias y artefactos eléctricos que utiliza la escuela para poder calcular el consumo energético total de la institución.

**a) Les proponemos que realicen un relevamiento energético de toda la escuela, diferenciado por aula o ambiente, y clasifiquen cada artefacto por consumo en watt (W) o por referencia de la etiqueta de eficiencia. Completen un cuadro para luminarias y otro para artefactos electrónicos.**

A continuación, encontrarán un cuadro como modelo que podrán adaptar de acuerdo a la institución en la que se encuentren.

Artefacto	Cantidad	Potencia (W)	Hora de uso por día	Ubicación	Categoría de eficiencia energética
CPU				Aula 1	
Monitor				Aula 1	
Router				Pasillo	
Aire acondicionado				Dirección	
Impresora				Dirección	
Ventilador				Comedor	
Monitor				Aula 2	
...				Aula 2	

**b) Los consumos para luminaria son los siguientes:**

-  Incandescente, 75 W
-  Halógena, 50 W
-  Bajo consumo, 20 W
-  Tubo fluorescentes, 36 W
-  Led, 10 W



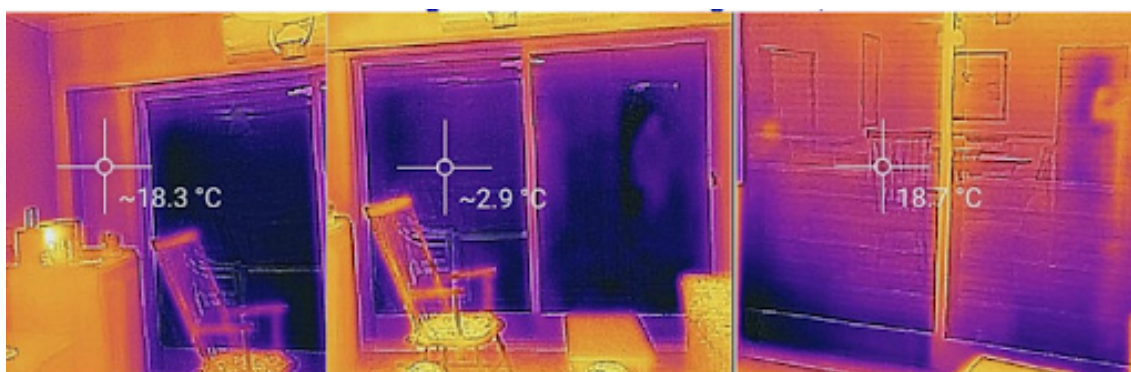
Conociendo el número de bombillas por aula y suponiendo un uso diario equivalente al horario escolar, calculen el consumo energético diario por luminarias de la escuela ¿Cuál es el consumo energético total de la institución si consideramos también los artefactos electrónicos? ¿Cuál es el consumo mensual?

**c) Si todas las luminarias fueran reemplazadas por lámparas led, ¿cuál sería el ahorro energético mensual?**

### Ejercicio de interpretación de imágenes de calor

El 40 % de la energía consumida anualmente por el sector residencial se destina al acondicionamiento térmico, ya sea para calefaccionar o refrigerar ambientes. Para eficientizar el consumo energético en esta área es importante analizar las maneras de conservar la temperatura en dichos ambientes. Una forma de realizarlo es considerar la envolvente térmica, que se refiere a la aislación térmica del ambiente con el exterior. Dicha aislación se logra impidiendo el intercambio de energía entre el exterior y el interior. Una forma de mejorar la envolvente es utilizar elementos de aislamiento como burletes, cortinas, alfombras, persianas, entre otros, y verificando que los materiales de los elementos que forman parte de la envolvente de un edificio aislen o separen lo más posible el ambiente del exterior.

Si los puntos de contacto con el exterior se consideran zonas de pérdidas de calor o fugas de la envolvente, ¿qué piensan que está pasando en cada una de las imágenes? ¿Qué pueden decir sobre la capacidad aislante de cada uno de los elementos?



**Figura 72.** En las fotos termográficas se ve, a la izquierda, la medición de la temperatura de la pared de 18,3 °C; al medio, la temperatura de la superficie del vidrio, 2,9 °C; y a la derecha, la temperatura sobre una persiana de madera (18,7 °C) (Fundación Bariloche, 2021)

## Uso del aire acondicionado

Cuando un aire acondicionado es utilizado a la temperatura óptima en relación con la eficiencia energética (21° C en invierno y 24° C en verano), representa el consumo energético más eficiente. Estas temperaturas son más que suficientes para mantener el confort térmico y ahorrar energía. Para ello es importante que los filtros estén limpios (si están muy sucios el consumo puede aumentar hasta un 10 %) y que no se dejen puertas ni ventanas abiertas cuando se encuentre en uso. Un aire acondicionado estándar consume alrededor de **2000 W** o, lo que es lo mismo, 2 KWh a 24° C.

Supongamos que lo encendemos durante 8 horas cada día en modo refrigeración:

a) ¿Cuál sería el consumo mensual si se utilizara a la temperatura óptima de 24 °C?

b) Si sabemos que por cada grado (°C) que se baje, el artefacto va a consumir un 8 % más de electricidad, ¿cuánto va a ser el consumo extra si el aire acondicionado se usa en 19 °C?

c) Por último, calculen la diferencia del costo de la energía mensual entre el consumo señalado en el punto a) y el indicado en b), si el precio del watt por hora es \$3,70.

## Cálculos asociados a calentar el agua con gas o electricidad

Para calcular el costo promedio de diferentes formas de calentar agua para obtener agua caliente sanitaria (ACS) es necesario contemplar, por un lado, el costo de la compra del equipo, su instalación y su mantenimiento, y, por otro lado, el valor de la energía consumida por cada artefacto. Analizaremos los equipos más comunes para calentar agua, que usan como combustible gas natural por redes (GN), electricidad (EE) y sistema solar térmico (ST). La diferenciación entre insumos energéticos utilizados es relevante, ya que la misma unidad de energía tiene distinto precio según el tipo de insumo con el que estemos tratando. La energía se expresa en m<sup>3</sup> para gas y en KWh o MWh (kilowatt o megawatt por hora) para energía eléctrica. Para el caso de estudio, la unidad energética será de MWh.

Considerando que el valor monetario de 1 MWh es de \$4.185, les pedimos que analicen el costo total del consumo energético durante 15 años. Se evalúa a 15 años ya que esta es la vida útil aproximada de cada equipo



asociado a la generación de ACS. Tengan en cuenta que será necesario adicionar los costos por equipo, por instalación interna y por mantenimiento de cada artefacto (Gil, 2021).

### **Calefón a gas de categoría A - Cal A (GN)**

- ✕ Valor del equipo: \$73.490
- ✕ Valor de mantenimiento: \$12.250
- ✕ Valor de instalación: \$73.490
- ✕ Consumo energético: 32,18 MWh
- ✕ Emisiones de CO<sub>2</sub>: 450 kg/año

### **Calefón a gas de categoría D - Cal D (GN)**

- ✕ Valor del equipo: \$56.340
- ✕ Valor de mantenimiento: \$12.250
- ✕ Valor de instalación: \$73.490
- ✕ Consumo energético: 53,83 MWh
- ✕ Emisiones de CO<sub>2</sub>: 825 kg/año

### **Termotanque a gas de categoría A - TTQ A (GN)**

- ✕ Valor del equipo: \$85.740
- ✕ Valor de mantenimiento: \$12.250
- ✕ Valor de instalación: \$73.490
- ✕ Consumo energético: 52,66 MWh
- ✕ Emisiones de CO<sub>2</sub>: 750 kg/año






### **Termotanque eléctrico de categoría A - TTQ A (EE)**

- ✕ Valor del equipo: \$73.490
- ✕ Valor de mantenimiento: \$12.250
- ✕ Valor de instalación: \$12.250
- ✕ Consumo energético: 111,18 MWh
- ✕ Emisiones de CO<sub>2</sub>: 900 kg/año






### **Equipo solar térmico con calefón a gas categoría A - ST+Cal A (GN)**

- ✕ Valor del equipo: \$342.950
- ✕ Valor de mantenimiento: \$97.985
- ✕ Valor de instalación: \$97.985
- ✕ Consumo energético: 11,7 MWh
- ✕ Emisiones CO<sub>2</sub>: 175 kg/año

## Equipo solar térmico con termotanque a gas categoría A - ST+TTQ A (GN)

-  Valor del equipo: \$342.950
-  Valor de mantenimiento: \$97.985
-  Valor de instalación: \$97.985
-  Consumo energético: 35,11 MWh
-  Emisiones CO2: 450 kg/año

## Equipo solar térmico con termotanque eléctrico de categoría A-ST+TTQ A (EE)

-  Valor del equipo: \$342.950
-  Valor de mantenimiento: \$97.985
-  Valor de instalación: \$36.745
-  Consumo energético: 49,74 MWh
-  Emisiones CO2: 450 kg/año

Les proponemos que construyan un gráfico de barras para los valores mencionados [Figura 73]. Consideren que será necesario adicionar un área por cada uno de los costos asociados: costos por equipo (1), instalación (2), energía (3) y mantenimiento (4) para cada uno de los artefactos para calentar agua (Gil, 2021).

### Comparen los costos totales por artefacto y respondan:

1. ¿Cuál de los artefactos resulta en un mayor costo total? ¿Cuál de ellos consume menos energía?
2. Comparando insumos energéticos, si el calentamiento de agua se realiza con electricidad en lugar de gas natural: ¿en qué medida aumenta o disminuye el consumo energético?
3. Si se pudiese obtener financiamiento para costear el valor del equipo e instalación, ¿cuál artefacto elegirían ustedes y por qué? ¿Qué impactos genera en el ambiente?
4. Por último, agreguen al gráfico de barras anterior un segundo eje en el que se consideren las emisiones anuales de gases de efecto invernadero (CO2 kg/año) a la atmósfera respectivas a cada artefacto, para su comparación y debate. Tengan en cuenta que las emisiones son anuales y la inversión es a 15 años.



**Figura 73.** Ejemplo de plantilla para elaborar el gráfico de barras propuesto en el ejercicio







## El derecho a la participación ambiental para pensar en las aulas

### 1. Ciudadanía y derechos

Los **derechos** son normas que nos protegen como seres humanos — sin distinción de sexo, género, etnia, edad, religión, nacionalidad o condición social—, y garantizan la dignidad, la libertad y la igualdad entre todas las personas. Los **derechos humanos** son para todas y todos, por eso se afirma que son universales: cuando hablamos de derechos no hablamos de privilegios o de reconocimientos asignados a algunos grupos, sino de algo inherente a todas las personas.

**Los Estados** tienen obligaciones y deberes conforme al derecho internacional de **respetar, proteger y cumplir los derechos humanos**. En materia de acuerdos internacionales, en el año 2021 nuestro país ratificó el Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe, más conocido como Acuerdo de Escazú. Este es un acuerdo regional de derechos humanos en materia ambiental muy importante.

El **Acuerdo de Escazú** establece que los Estados parte están obligados a garantizar el acceso a la información ambiental, a la participación pública y a la justicia en asuntos ambientales. Lo característico de este acuerdo es que es el primer tratado en materia ambiental en incluir disposiciones específicas acerca de las y los defensores de derechos humanos ambientales: los países que lo ratificaron quedan obligados a garantizar un entorno seguro para quienes luchan día a día por la defensa y el cuidado del ambiente.

Podés leer el **texto completo** acá >> >> >> >>



Y otros materiales para conocer más sobre el tratado:

**Acuerdo de Escazú para jóvenes** >> >> >> >>





## Guía para el acceso a la participación pública y la información ambiental en la provincia de Buenos Aires



Los derechos humanos son progresivos y tienen una estrecha vinculación con las luchas y conquistas que van desarrollando los pueblos para que cada vez más personas se vean reconocidas en ellos. Las transformaciones que vemos en materia de legislación son producto de esas luchas. La construcción de ciudadanía supone el derecho a participar activamente en la esfera social, cultural y política de una sociedad. Esto significa, por un lado, que un conjunto de derechos no puede disfrutarse plenamente sin los otros; y, por otro, que las sociedades democráticas se fortalecen cuando se construyen con la participación de toda la ciudadanía que las conforman. Los derechos ambientales son parte de este entramado. Son derechos humanos reconocidos internacionalmente y en nuestra legislación nacional y provincial.

### Protección ambiental y desigualdad

Te invitamos a escuchar las palabras de la entonces diputada nacional, y actual ministra del Ministerio de Ambiente de la PBA, Daniela Vilar, sobre políticas públicas, protección ambiental y desigualdad social, al tratarse en la legislatura la adhesión de nuestro país al Acuerdo de Escazú.

Imperdibles 5:09 minutos de la diputada  
Daniela Vilar



## 2. Derechos y ambiente: ¿por qué participar en asuntos ambientales?

La **Ley General del Ambiente** (Ley 25675) establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. A tal fin, **se propone como uno de sus objetivos principales fomentar la participación social en los procesos de toma de decisión** (artículo 2, inciso c) y señala que “toda persona tiene derecho a ser consultada y a opinar en procedimientos administrativos que se relacionen con la preservación y protección del ambiente, que sean de incidencia general o particular, y de alcance general” (artículo 19).



Esto implica que la **participación pública en asuntos ambientales** es un derecho de todas las personas y que es un deber de las autoridades garantizar las instancias de participación. En ese sentido, por ejemplo, la ley indica que “la participación ciudadana deberá asegurarse, principalmente, en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental y en los planes y programas de ordenamiento ambiental del territorio, en particular, en las etapas de planificación y evaluación de resultados” (artículo 21).

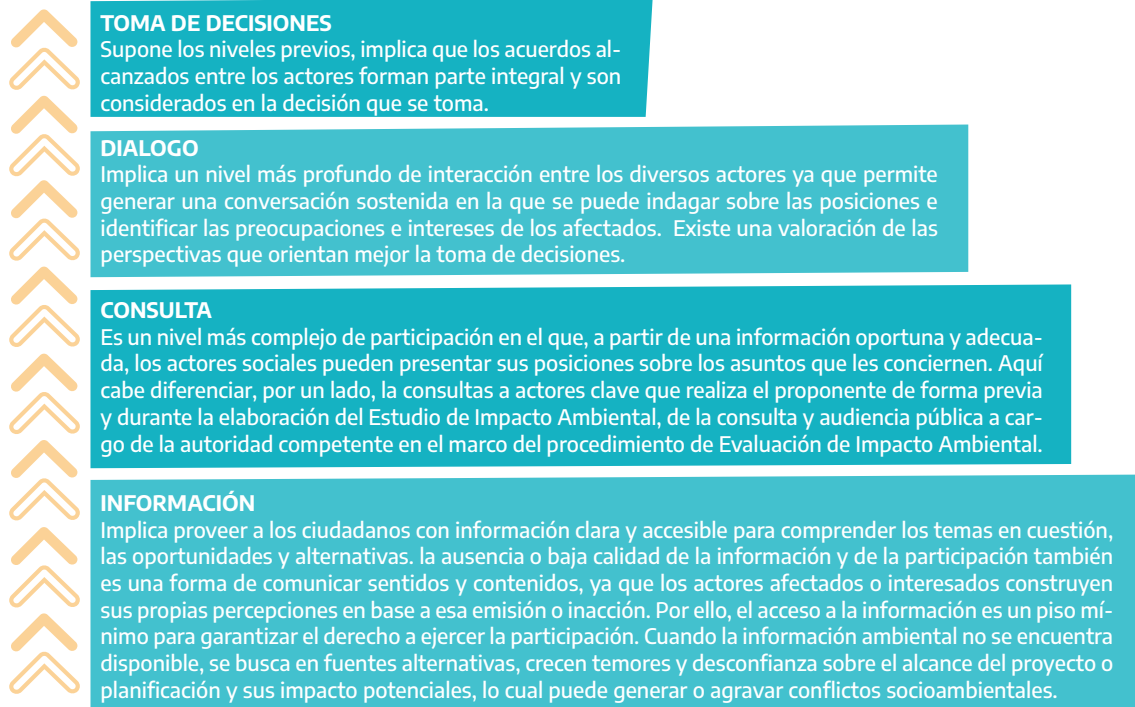
Se puede participar en asuntos ambientales de distintas maneras, ya sea a través de centros de estudiantes, de diferentes asociaciones presentes en nuestro barrio o ciudad, de reuniones o asambleas específicas por temas, entre otras. La participación ciudadana colectiva reúne a las personas para alcanzar, a partir de las diferentes trayectorias y recorridos, un objetivo en común: construir consenso ambiental.

Para transformar la realidad socioambiental en la que vivimos, es necesario abordar los problemas ambientales desde su integralidad. Para ello, muchas veces resulta fundamental establecer contacto con áreas de gobierno de diferentes jerarquías o bien de diferentes carteras ministeriales, como las de Salud, Educación, Cultura, Desarrollo u otras. Estar informados acerca de cuáles son nuestros derechos en materia ambiental nos permite accionar e involucrarnos en las problemáticas que afectan a nuestra comunidad.

La participación pública en asuntos ambientales está orientada a que la ciudadanía exprese sus opiniones libremente y sea consultada sobre decisiones que puedan afectar al ambiente. Esto puede canalizarse a través de la co-construcción de un proyecto de ley, del diseño de una política pública o bien de la participación en una audiencia pública. Es un modo de vincularnos entre el Estado y las comunidades desde el compromiso, el diálogo y la escucha activa para construir soluciones más eficaces y adaptadas a los territorios y sus comunidades.

Existen distintos niveles de participación que pueden tener lugar en diversos momentos del ciclo de un proyecto o iniciativa a discutir, según sea su dimensión y la estrategia definida para el involucramiento de todas y todos los actores sociales afectados [Figura 74].





**Figura 74.** Distintos niveles de participación pública

**Cada uno de estos modos de participar supone diferentes tipos de acceso a la información.**

Para lograr un efectivo involucramiento es necesario satisfacer adecuadamente los requerimientos informativos, de manera que la ciudadanía perciba veracidad, utilidad y completitud de la información disponible, y que entienda cómo funciona el sistema político e institucional, cuáles son sus derechos y frente a quiénes y con quiénes es pertinente reclamar.

### **3. Democracia ambiental**

Ejercer nuestro derecho a participar en la toma de decisiones ambientales se vincula directamente con otros derechos que establece nuestra normativa, como poder acceder a información pública ambiental o que podamos acceder a instancias de resolución de conflictos en caso de que nuestros derechos sean vulnerados. Que se garantice nuestro derecho a un ambiente sano, tal como lo establece nuestra Constitución, no puede pensarse en forma aislada a la garantía plena del acceso a la participación, información y justicia ambiental. El fortalecimiento por parte del Estado, como así también por parte de la ciudadanía, de estos derechos, contribuye a consolidar la democracia ambiental. Todas y todos podemos involucrarnos y que nuestra voz sea escuchada.



El cuidado de la Casa Común es una tarea colectiva que invita a repensar decisiones y responsabilidades de cada actor social en sus diferentes roles dentro del sistema productivo, en pos de una mejor calidad ambiental.

#### 4. Escuelas participativas

A partir de todo lo dicho, consideramos fundamental retomar el paradigma de la convivencia que incluye la participación estudiantil en el marco de la gobernanza escolar secundaria, como una de las primeras experiencias de participación política y ciudadana de las y los estudiantes.

Fomentar reflexiones, debates y construcciones colectivas en materia ambiental permitirá fortalecer la organización dentro y fuera del aula, logrando que las y los jóvenes asuman distintas iniciativas que incidan tanto en la vida institucional en particular, como en la vida ciudadana en general.

En este contexto, la escuela resulta ser un escenario privilegiado para abordar, desde un posicionamiento crítico, temas vinculados con la cuestión ambiental, que impliquen la vida presente y futura de las y los estudiantes, sus contextos, y la construcción de posicionamientos propios y fundamentados.

Asimismo, habilitar espacios simbólicos para fomentar la participación estudiantil implica movilizar la manera en que se despliega la cotidianidad escolar y tomar, como trabajadoras y trabajadores de la educación, un posicionamiento político pedagógico capaz de habilitar el surgimiento de las voces de las niñas, los niños y jóvenes que habitan las instituciones escolares:



La posibilidad de generar espacios y condiciones para albergar la participación de los estudiantes o los modos de posicionarse frente a lo que irrumpe, lo inesperado, y darle un lugar productivo, son desafíos para la escuela (Southwell y Higuera Rubio, 2017, p. 43).

En este sentido, la educación ambiental se configura no solamente como un contenido en sí mismo, sino como un paradigma multidimensional y dinámico que, tal como establece en sus principios, requiere la participación y una conciencia regional y local que permita el abordaje de los conflictos ambientales por parte de los actores principales, involucrando las aulas y los barrios.

No obstante, surge la imperante necesidad de la construcción de perspectivas ambientales transversales que permitan generar los espacios de debate y que aporten la diversidad de aristas presentadas por cada una de las temáticas ambientales.





## Referencias bibliográficas



### Educación ambiental: historias, debates y construcciones

Argumedo, A. (1993). Los silencios y las voces en América Latina: Notas sobre el pensamiento nacional y popular. Ediciones del Pensamiento Nacional.

Bidart Campos, G. J. (1998). Manual de la Constitución reformada. Ediar.

Canciani, M. L. y Telias, A. (2014). La educación ambiental en la Argentina: actores, conflictos y políticas públicas. Editorial La Bicicleta.

Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMD). (1992). Nuestro futuro común. Alianza Editorial.

Francisco. (2015). Carta encíclica Laudato si' del santo padre Francisco sobre el cuidado de la casa común. [https://www.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco\\_20150524\\_enciclica-laudato-si.html](https://www.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html)

Fundación Manos Verdes (FMN). (2017). Introducción a la educación ambiental. Guía para funcionarios, docentes y estudiantes. Fundación Manos Verdes.

García, D. S. y Priotto, G. (2009). Educación ambiental: aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental. Jefatura de Gabinete de Ministros, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

García, R. (2000). El conocimiento en construcción. Gedisa.

Gutiérrez Pérez, J. (1995). La educación ambiental. Fundamentos teóricos, propuestas de transversalidad y orientaciones extracurriculares. Editorial La Muralla.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (1995). Segunda evaluación. Cambio Climático 1995. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/2nd-assessment-sp.pdf>

Leff, E. (2006). Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes. UNAM. [https://conceptos sociales.unam.mx/conceptos\\_final/470trabajo.pdf](https://conceptos sociales.unam.mx/conceptos_final/470trabajo.pdf)

Leff, E. (2009). Pensamiento Ambiental Latinoamericano: Patrimonio de un Saber para la Sustentabilidad [Conferencia]. VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, San Clemente de Tuyú, Argentina.



Manifiesto por la vida: por una ética para la sustentabilidad (MV). (2002). *Revista Ambiente & Sociedade*, 5(10). <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2002000100012>

Martínez Alier, J. (2015). *Pensamiento ambiental latinoamericano*. Realidad Económica. <https://www.iade.org.ar/noticias/pensamiento-ambiental-latinoamericano>

Morin, E. (1998). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.

Perón, J. D. (1972). "Mensaje Ambiental a los Pueblos y Gobiernos del Mundo". Madrid. Difundido el 21 de febrero de 1972.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS). (2011). *Educación Ambiental: Ideas y propuestas para docentes. Nivel Secundario*. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Territorial de Mendoza (SAyDT). (2018). *Manual de educación ambiental para docentes de nivel secundario*. Gobierno de Mendoza. <https://www.mendoza.gov.ar/ambiente/wp-content/uploads/sites/15/2019/08/Manual-EA-web.pdf>

Sejenovich, H. (2017). *Rescatando la historia perdida. El pensamiento ambiental latinoamericano a la luz de las contradicciones actuales del desarrollo*. En W. A.

Sessano, P. (2021). *La educación ambiental integral. El desafío real comienza ahora. El cohete a la luna*. <https://www.elcohetelaluna.com/la-educacion-ambiental-integral/>

Sousa Santos, B. de. (2014). *Derechos humanos, democracia y desarrollo*. Bogotá: Centro de Estudios de Derecho, Justicia y Sociedad, Dejusticia

Subsecretaría de Ecología de La Pampa (SE). (2011). *Curso: Educación Ambiental para docentes en servicio*. Gobierno de La Pampa.

Tréllez Solís, E. (2002). *La educación ambiental comunitaria y la retrospectiva: una alianza de futuro*. *Tópicos en Educación Ambiental*, 4(10), 7-21. [http://www.eco-vinga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_Lecture\\_3/1/7.Trellez\\_Solis.pdf](http://www.eco-vinga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_Lecture_3/1/7.Trellez_Solis.pdf)

Tréllez Solís, E. (2006). *Algunos elementos del proceso de construcción de la educación ambiental en América Latina*. *Revista Iberoamericana de Educación*, 41. <https://rieoei.org/historico/documentos/rie41a02.htm>

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (1970). *Carta de Nevada*. UICN.





## COMPLEJIDAD AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

Bianchi, A. y Cravero, S. (2010). Atlas Climático Digital de la República Argentina. Ediciones del INTA. <http://sisol.salta.gob.ar/files/AtlasClimaticoINTA.pdf>

Coppiarolo, L., Pohl Schnake, V. y Zamponi, A. (2022). Conflictos ecológicos distributivos: suelos y ciclos biogeoquímicos. En M. C. Zilio, G. M. D'Amico y S. Báez (coords.), Volcán antropogénico. Una mirada geográfica sobre procesos geológicos y geomorfológicos. EDULP. [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/147898/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/147898/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1)

Crippa, M., Guizzardi, D., Banja, M., Solazzo, E., Muntean, M., Schaaf, E., Pagani, F., Monforti-Ferrario, F., Olivier, J., Quadrelli, R., Risquez Martin, A., Taghavi-Moharamli, P., Grassi, G., Rossi, S., Jacome Felix Oom, D., Branco, A., San-Miguel-Ayanz, J. y Vignati, E. (2022). Emisiones de CO<sub>2</sub> de todos los países del mundo - Informe de 2022. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://doi.org/10.2760/07904>

Fenoglio, E. P. (2019) Inundaciones urbanas y cambio climático: recomendaciones para la gestión. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). (2020). ¿Qué es la gobernanza climática? Una guía para comprender la gobernanza climática nacional y las negociaciones climáticas. UNICEF. <https://www.unicef.org/lac/informes/%C2%B4Qu%C3%A9-es-la-gobernanza-clim%C3%A1tica>

Gimenez, R., Mercau J., Nosetto M. y Jobbágy, E. (2016). The ecohydrological imprint of deforestation in the semiarid chaco: insights from the last forest remnants of a highly cultivated landscape. *Hydrological Processes*, 30, 2603-2616. <https://doi.org/10.1002/hyp.10901>

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (2006) Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. IGES. [https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/0\\_Overview/V0\\_0\\_Cover.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/0_Overview/V0_0_Cover.pdf)

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (2022). Sexto Informe. Cambio climático. IPCC. <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>

Kumar, S., Puniya, A. K., Puniya, M., Dagar, S. S., Sirohi, S. K., Singh, K. y Griffith, G. W. (2009). Factors affecting rumen methanogens and methane mitigation strategies. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 25(9), 1557-1566. <https://doi.org/10.1007/s11274-009-0041-3>



Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (MAyDS). (2021). Cuarto Informe Bial de Actualización de Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/cuarto-informe-bial>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (MAyDS). (2022). Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/pnaymcc\\_-\\_3.11.2022.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/pnaymcc_-_3.11.2022.pdf)

Naciones Unidas. (s.f.). ¿Qué es el cambio climático? Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change#:~:text=Los%20100%20pa%C3%ADses%20que%20menos,mayor%20responsabilidad%20para%20actuar%20primero>

Naciones Unidas. (s.f.). ¿Qué es el Protocolo de Kyoto? Naciones Unidas. [https://unfccc.int/es/kyoto\\_protocol#:~:text=En%20concreto%2C%20el%20Protocolo%20de,con%20las%20metas%20individuales%20acordadas](https://unfccc.int/es/kyoto_protocol#:~:text=En%20concreto%2C%20el%20Protocolo%20de,con%20las%20metas%20individuales%20acordadas)

Naciones Unidas. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2009/6907.pdf>

Naciones Unidas. (2015). Acuerdo de París. [https://unfccc.int/sites/default/files/spanish\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf)

Naciones Unidas. (25 de octubre de 2022a). Los planes climáticos siguen siendo insuficientes: se necesitan medidas más ambiciosas ya [comunicado]. <https://unfccc.int/es/news/los-planes-climaticos-siguen-siendo-insuficientes-se-necesitan-medidas-mas-ambiciosas-ya>

Naciones Unidas. (26 de octubre de 2022b). Los países son incapaces de doblar la curva de las emisiones: el CO2 y el metano marcan un récord histórico. <https://news.un.org/es/story/2022/10/1516392>

Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS). (2017). Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la provincia de Buenos Aires. Año 2014. Informe final. UNSAM, OPDS, CFI. <http://biblioteca.cfi.org.ar/wp-content/uploads/sites/2/2018/02/informe-pba-2014.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2022). El estado de los bosques del mundo 2022. Vías forestales hacia la recuperación verde y la creación de economías inclusivas, resilientes y sostenibles. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb9360es>

Punte, S. (2022). Impulsar el movimiento a favor de un transporte con cero emisiones. Organización Mundial del Comercio. [https://www.wto.org/spanish/res\\_s/booksp\\_s/wtr22\\_s/wtr22\\_ch\\_sophie\\_punte\\_s.pdf](https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/wtr22_s/wtr22_ch_sophie_punte_s.pdf)

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (27 de octubre de 2022). Informe sobre la Brecha de Emisiones 2022: La ventana de oportunidad se está cerrando. La crisis climática requiere de una transformación rápida de las sociedades humanas. <https://www.unep.org/emissions-gap-report-2022>

Ramírez, C. A., Vera, R. R. y Rao, I. M. (2019). Dynamics of animal performance, and estimation of carbon footprint of two breeding herds grazing native neotropical savannas in eastern Colombia. *Agriculture, ecosystems & environment*, 281, 35–46.

Scarpati, O. E. y Capriolo, A. D. (2013). Sequías e inundaciones en la provincia de Buenos Aires (Argentina) y su distribución espacio-temporal. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 82, 38-51. [https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.13677/pr.13677.pdf](https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.13677/pr.13677.pdf)

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS). (2015). Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <https://unfccc.int/documents/67499>

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS). (2019). Inventario nacional de gases de efecto invernadero. SAyDS, Presidencia de la Nación. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inventario\\_de\\_gei\\_de\\_2019\\_de\\_la\\_republica\\_argentina.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inventario_de_gei_de_2019_de_la_republica_argentina.pdf)



## BIODIVERSIDAD, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

Benedict, M. A. y McMahon, E. T. *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Island Press.

Benzaquen, L., Blanco, D., Bo, R., Kandus, P., Lingua, G., Minotti, P. y Quintana, R. (eds.). (2017). *Regiones de humedales de la Argentina*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, UNSAM. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/regioneshumedbaja2.pdf>

Brown, A., Martínez Ortiz, U., Acerbi, M. y Corcuera, J. (eds.). (2006). *La Situación Ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina. <https://www.researchgate.net/>



Burgueño, G. y Nardini, C. (2018). Elementos de diseño y planificación con plantas nativas. Introducción al Paisaje Natural. Parte I. Editorial Orientación.

Burkart, R., Bárbaro, N. O., Sánchez, R. O., Gómez, D. A. (1999). Eco-regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales.

Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA). (2016). Inventario Nacional de Humedales. Experiencias demostrativas. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inventario\\_experiencias\\_demostrativas.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inventario_experiencias_demostrativas.pdf)

Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). (s.f.). Los Humedales, espacios para conservar y disfrutar. Gobierno de Chile. <http://metadatos.mma.gob.cl/sinia/C1050EDU.pdf>

Coppiarolo, L., Pohl Schnake, V. y Zamponi, A. (2022). Conflictos ecológicos distributivos: suelos y ciclos biogeoquímicos. En M. C. Zilio, G. M. D'Amico y S. Báez (coords.), Volcán antropogénico. Una mirada geográfica sobre procesos geológicos y geomorfológicos. EDULP. [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/147898/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/147898/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1)

Kandus, P., Morandeira, N. y Schivo, F. (eds). (2010). Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Humedales del Delta del Paraná. Fundación Humedales/Wetlands International.

Kandus, P., Quintana, R. D., Minotti, P. G., Oddi, J. P., Baigún, C., Gonzalez Trilla, G. y Ceballos, D. (2011). Capítulo 11. Ecosistemas de humedal y una perspectiva hidrogeomórfica como marco para la valoración ecológica de sus bienes y servicios. En P. Lateral, E. G. Jobbágy y J. M. Paruelo (eds.), Valoración de servicios ecosistémicos: conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. INTA.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (MAyDS). (s.f.). Ecorregiones. <https://www.argentina.gob.ar/parquesnacionales/educacionambiental/ecorregiones>

Naciones Unidas. (1992). Convenio sobre la Diversidad Biológica. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

Naciones Unidas. (2005). Evaluación de los ecosistemas del Milenio. <http://millenniumassessment.org/es/index.aspx>

Ramsar. Convención sobre los humedales. (1971). ¿Qué son los humedales? [Documento informativo Ramsar N.º 1]. <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/info2007sp-01.pdf>



Ramsar. Convención sobre los humedales. (2019). Los humedales, una solución natural al cambio climático. <https://www.ramsar.org/es/news/los-humedales-una-solucion-natural-al-cambio-climatico>

Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Presidencia de la Nación. (2020). Sexto Informe Nacional para la Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB). <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/biodiversidad/sexto-informe>

Zuloaga, F. (1999). Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares en Argentina. Kurtziana.



## RESIDUOS Y ESTILO DE DESARROLLO

Banco Mundial. (2018). What a Waste 2.0. A global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. <http://hdl.handle.net/10986/30317>

Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE). (s.f.). Nuestra historia. CEAMSE. <https://www.ceamse.gov.ar/historia-2/>

Chancel, L., Piketty, T., Saez, E., Zucman, G. (coords.). (2022). World Inequality Report 2022. World Inequality Lab. [https://wir2022.wid.world/www-site/uploads/2021/12/WorldInequalityReport2022\\_Full\\_Report.pdf](https://wir2022.wid.world/www-site/uploads/2021/12/WorldInequalityReport2022_Full_Report.pdf)

Dirección Nacional de Economía Popular (DNEP). (2023). Aprender de los residuos. La gestión integral e inclusiva de los residuos y su impacto socio-ambiental. Ministerio de Desarrollo Social de la Nación.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS). (2021). Guía para la Implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Desarrollo Social de la Nación. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/12/guia\\_para\\_la\\_implementacion\\_giirsu\\_24\\_feb\\_2022.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/12/guia_para_la_implementacion_giirsu_24_feb_2022.pdf)

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Territorial de Mendoza (SAyDT). (2018). Manual de educación ambiental para docentes de nivel secundario. Gobierno de Mendoza. <https://www.mendoza.gov.ar/ambiente/wp-content/uploads/sites/15/2019/08/Manual-EA-web.pdf>



## JUSTICIA AMBIENTAL Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Alomá, E. y Malaver, M. (2007). Análisis de los conceptos de energía, calor, trabajo y el teorema de Carnot. Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas, 25(3), 387-400.

Ayres, R. U. y Ayres, L. (eds.). (2002). A Handbook of Industrial Ecology. Edward Elgar Publishing Limited.

Bermann, C., Aedo, M. P., Larraín, S., Bertinat, P., Canese, R., Pedace, R., Maldonado, P., Marquez, M., Medina, A., Peña, E. A., Stancich, E., Vinicius M. da Silva, M. y Zorilla, G. (2003). Desafíos para la sustentabilidad energética en el Cono Sur. Programa Cono Sur Sustentable.

Caligari, R. (s.f.). Seminario Intensivo de Formación de Formadores [Presentación de PowerPoint]. Dirección de Educación, Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética, Ministerio de Energía de la Nación. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/caligari\\_-\\_energia.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/caligari_-_energia.pdf)

Carrizo, S., Carre, M. N. y Michaux, J. I. (2014). Vulnerabilidad energética en la metrópoli de Buenos Aires. Territorios, 30, 127-146.

Carrizo, S. C., Nuñez Cortés, M., y Salvador, G. (2016). Transiciones energéticas en la Argentina. CH, 25(147), 24-29. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1295.6644>

Carrizo, S., Jacinto, G. y Gil, S. (2018). Energías renovables, eficiencia y pobreza: ¿Las redes de gas favorecen la inclusión energética? Proyecto Energético, 112, 23-27. <http://hdl.handle.net/11336/178250>

Clementi, L. V., Ise, A., Berdolini, J. L., Yuln, M., Villalba, M. S. y Carrizo, S. C. (2019). El mapa de la transición energética argentina. Anales de Geografía de la Universidad Complutense, 39(2), 231-254. <https://doi.org/10.5209/aguc.66938>

Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima (CAMMESA). (2022). Potencia instalada. CAMMESA. <https://cammesaweb.cammesa.com/potencia-instalada/>

Duran, R. J. y Condorí, M. Á. (2021). Vulnerabilidad energética y socioeconómica en los hogares de Argentina. Cuadernos Geográficos, 60(1), 156-180. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v60i1.14102>

Economía & Energía. (2019). Tarifa & Ingresos. Resumen Ejecutivo. Asociación de Distribuidores de Energía Eléctrica de la República Argentina (ADEERA).

Fundación Bariloche. (2021). Sector Residencial: Acondicionamiento Térmico. En Eficiencia Energética en Argentina. [https://www.eficienciaenergetica.net.ar/publicaciones.php?id\\_icono=23&c=6](https://www.eficienciaenergetica.net.ar/publicaciones.php?id_icono=23&c=6)

García-Colín Scherer, L. (1970). Capítulo 5. El concepto de energía y primera ley de la termodinámica. En Introducción a la termodinámica clásica (pp. 53-58). Editorial Trillas.

Gil, S. (2021). "Eficiencia Energética en Argentina", apostando por conformar un sector energético más sostenible y eficiente en Argentina. GFA Consulting Group.

Gil, S., Gastiarena, M., Prieto, R. y Fazzini, A. (2017). Gas versus electricidad: uso de la energía en el sector residencial. Petrotecnia (IAPG), LVI, 50-60. [https://www.researchgate.net/publication/318563142\\_Gas\\_versus\\_electricidad\\_uso\\_de\\_la\\_energia\\_en\\_el\\_sector\\_residencial](https://www.researchgate.net/publication/318563142_Gas_versus_electricidad_uso_de_la_energia_en_el_sector_residencial)

González Arias, A. (2006). El concepto "energía" en la enseñanza de las ciencias. Revista Iberoamericana de Educación, 38(2). <https://doi.org/10.35362/rie3822660>

González Celis, R. (2020). Matriz energética mundial y el cambio climático: Estado actual [tesis de maestría]. Universidad de Bogotá, Bogotá, Colombia.

International Energy Agency (IEA). (2015). Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency. IEA. <https://www.iea.org/reports/capturing-the-multiple-benefits-of-energy-efficiency>

Juárez, M. D. (13 de julio de 2022). Dónde están concentrados los parques eólicos de Argentina. Diario Río Negro. Periodismo en la Patagonia. <https://www.rionegro.com.ar/energia/donde-estan-concentrados-los-parques-eolicos-de-argentina-2391903/>

Kralj, M. E. (2018). Energía en escuelas: Consumos y potenciales ahorros [tesis de maestría]. Centro de Estudios de la Actividad Regulatoria Energética, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Medinilla, M. (2021). Hay 23 operativos y PROINGED prevé inaugurar tres nuevos parques solares fotovoltaicos en provincia de Buenos Aires. Energía Estratégica. <https://www.energiaestrategica.com/hay-23-operativos-y-proinged-preve-inaugurar-tres-nuevos-parques-solares-fotovoltaicos-en-provincia-de-buenos-aires/>

Merino, L. (2012). Las energías renovables. Cuadernos de energías renovables para todos 1. Energy Management Agency.



Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (MAGyP). (2021). Informe anual de potencial de biogás. MAGyP.

Ministerio de Energía y Minería (MEyM). (2015). Balance Energético Nacional 2015: documento metodológico. Ministerio de Energía y Minería de la Nación.

Observatorio de Servicios Públicos de la UNLP. (2021). Documento de trabajo N.º 1. Secretaría de Extensión Universitaria, UNLP. <https://unlp.edu.ar/extension/medios/observatorios/documentos-de-trabajo-20286-25286/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2019). Estudio de cuencas de biogás. Colección Informes Técnicos N.º 4. FAO. <https://www.fao.org/publications/card/es/c/CA5726ES/>

Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS). (2016). Balance Energético Provincial. Gobierno de la provincia de Buenos Aires.

Poveda, M. (2007). Eficiencia energética: recurso no aprovechado. OLADE. <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0054.pdf>

Propato, T. S., y Verón, S. R. (2015). La matriz energética argentina y su impacto ambiental. *Ciencia Hoy*, 144(24), 31-36.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS). (2019). Inventario nacional de gases de efecto invernadero. SAyDS, Presidencia de la Nación. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inventario\\_de\\_gei\\_de\\_2019\\_de\\_la\\_republica\\_argentina.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inventario_de_gei_de_2019_de_la_republica_argentina.pdf)

Secretaría de Energía. (2019). Etiqueta de Eficiencia Energética. Ministerio de Economía de la Nación. <https://www.argentina.gob.ar/energia/eficiencia-energetica/etiqueta>

Secretaría de Energía. (2023). Eficiencia Energética. Usemos nuestra energía de manera inteligente. Ministerio de Economía de la Nación. <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/eficiencia-energetica>

BP. (2021). Statistical Review of World Energy. <https://www.bp.com/>

Straschnoy, J. V., Lamas, N., y Klas, S. (2010). Energía, estado y sociedad. Situación energética argentina. *Revista Científica de UCES*, 14(2), 76-93.

Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética (SAEE). (2017). Guía de Buenas Prácticas para un Uso Responsable de la Energía. Ministerio de Energía y Minería, Presidencia de la Nación.



Subsecretaría de Energía. (2022). Distribuidoras de energía eléctrica de la Provincia de Buenos Aires. Informe de revisión tarifaria integral 2017-2022. Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos, Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.

Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética (SEREE). (2019). Informe, antecedentes e implementación. Ministerio de Economía, Presidencia de la Nación.

Toranzo, P. (2016). El quinto combustible. Anales de la Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas. <https://www.ancmyp.org.ar/user/FILES/16-%20TORANZO1.pdf>

Unión de Naciones Suramericanas (UNASUR) y Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). (2012). UNASUR: un espacio que consolida la integración energética. UNASUR, OLADE. <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0235.pdf>

Varnero Moreno, M. T. (2011). Manual de biogás. FAO. <https://www.fao.org/3/as400s/as400s.pdf>



## EL DERECHO A LA PARTICIPACIÓN AMBIENTAL PARA PENSAR EN LAS AULAS

Southwell, M. y Higuera Rubio, D. (2017). Jóvenes y formas de lo político en las escuelas secundarias argentinas. CPU-e, 24, 27-53.





**MINISTERIO DE  
AMBIENTE**

---

**DIRECCIÓN  
GENERAL  
DE CULTURA  
Y EDUCACIÓN**

---



**GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE  
BUENOS  
AIRES**