

Evolución y Transición: Análisis de las emisiones de gases de efecto invernadero en Argentina desde 1990 a 2018

Cabral Juan Andrés*

Campiti Camila Lourdes†

Abstract

Esta ponencia tiene como objetivo mostrar la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por sector en Argentina durante los últimos 20 años, y proponer rutas viables para reducir dichas emisiones. Uno de los problemas centrales es identificar cómo las fuentes de emisiones han variado con el tiempo. Nuestra hipótesis es que el cambio del principal sector responsable de emisiones GEI se debe a la reducción en la deforestación ([World Bank Group 2022](#)). Para examinar estos temas, se emplea un análisis de series temporales y espaciales enfocado en las variables más relevantes relacionadas con las emisiones. Dicho análisis se centra principalmente en el sector agrícola, determinando cómo han evolucionado sus contribuciones a las emisiones totales.

Palabras claves: Argentina, Cambio climático, Economía Ambiental

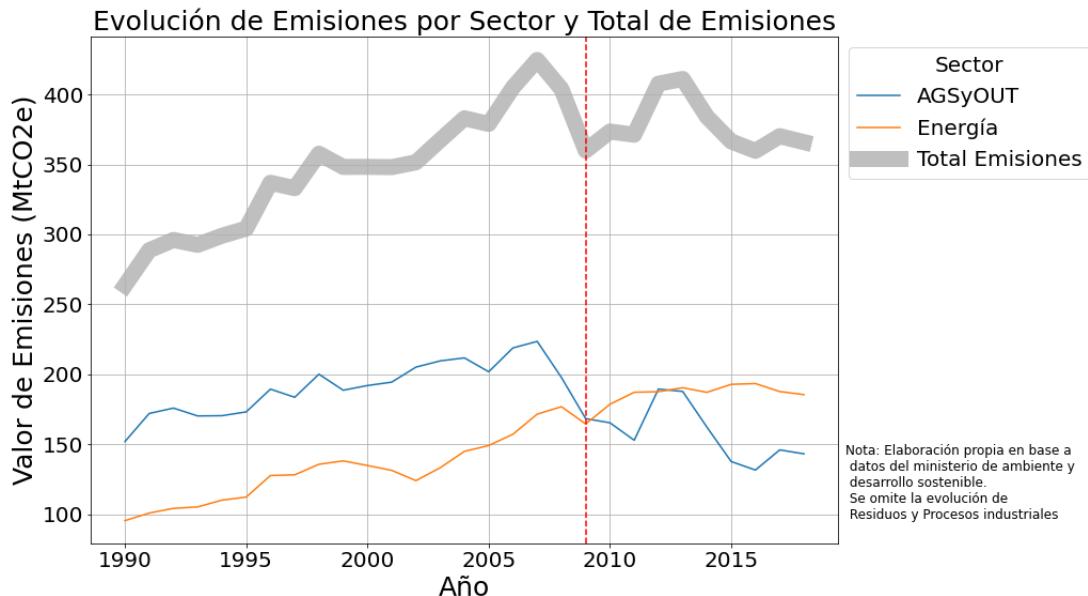
*Universidad de San Andrés - jcabral@udesa.edu.ar

†CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto Interdisciplinario de Economía Política. Buenos Aires, Argentina.** - campiticamila@gmail.com

1 Introducción

El ganador del premio Nobel de Economía del año 2018, William Nordhaus, ha dicho que el cambio climático es como “un gran casino”. El economista explica que el crecimiento económico está produciendo cambios no deseados, sumamente peligrosos para el clima y los ecosistemas. Estos cambios tendrán consecuencias imprevisibles, si no actuamos, estamos tirando los “dados climáticos” que vendrán con sorpresas irreversibles. ([Nordhaus 2019](#)) Es válido preguntarse, ¿de qué se trata el cambio climático? El consenso científico establece que el cambio climático es antropogénico, esto significa que su causante, el calentamiento global, es producido por los humanos ([Cook et al. 2016](#)). A su vez, el calentamiento global se debe a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), la cual comenzó en la primera revolución industrial y se expandió a más países durante la segunda. Los principales gases son el dióxido de carbono y el metano. Dichos gases tienen la capacidad de retener calor en mayor medida que otros gases que componen la atmósfera, aumentando así la temperatura en la Tierra. Hay dos períodos recientes donde el problema se acelera: la década de 1950 por la difusión de la industrialización y la década de los 80 por la mayor globalización de la economía. ([Fanelli 2018](#)) El rol de Argentina en esta problemática pareciera ser menor, dado que su participación en las emisiones de GEI en el mundo es de 0,6% en el año 2013 según los World Development Indicators ([World Bank Group 2022](#)). Sin embargo, si consideramos que según los datos provistos por el Climate Data Explorer ([World Resources Institute 2023](#)) en el año 2018, de más de 200 países, el país se encuentra en el puesto 21° por emisiones, en el 52° por emisiones per cápita y 102º en intensidad de emisiones del PIB ([World Bank Group 2022](#)). Por lo tanto, la responsabilidad de Argentina cobra peso al tener indicadores por encima del promedio mundial; esto posiciona al país en una situación más endeble a la hora de negociar, no solo acuerdos internacionales, sino también comerciales. Para mantener el aumento de la temperatura global por debajo de los 2°C, tal como se estableció en el Acuerdo de París en 2015, se han empezado a exigir certificaciones y sellos de carbono-neutralidad en los productos comercializados internacionalmente. Esta exigencia no excluye a nuestra región ([Gutman n.d.](#)) Es pertinente analizar qué ocurrió con las emisiones durante las últimas dos décadas para buscar formas de reducirlas. Al observar los datos, que van desde 1990 a 2018, provistos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el sector de agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra (AGSyOUT) era el mayor responsable de las emisiones de GEI en el país, seguido por el sector energético. Esta tendencia cambia desde el año 2010, cuando el sector energético sobrepasó a AGSyOUT en emisiones casi ininterrumpidamente hasta la actualidad. El objetivo de esta ponencia es examinar qué propició dicho cambio de estructura en las emisiones de GEI nacionales para

detectar potenciales oportunidades de reducción y mitigación del cambio climático.



Nuestra hipótesis es que la principal causa de la reducción de emisiones de GEI se debe a la implementación de leyes que prohibieron la deforestación. A su vez, la menor disponibilidad de tierras ayudó a la reducción del ganado bovino durante dichos años, disminuyendo las emisiones de gas metano. Por otra parte, quedará excluido el análisis de lo ocurrido en el sector energético, ya que excede los objetivos de este trabajo.

2 Datos y metodología

Para el objetivo de esta ponencia, realizaremos un análisis descriptivo basado en hechos estilizados y gráficos. La elaboración de dichos gráficos se realizará a partir de la base de datos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que comprende los años 1990 a 2018. El sector económico que estudiaremos será el sector de agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra. En este sector se incluyen las emisiones y absorciones de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales, y otros tipos de uso de la tierra. También incluye las emisiones por la gestión de ganado vivo y de estiércol, las emisiones de los suelos gestionados y las emisiones de las aplicaciones de fertilizantes. También, se utilizará la fuente de datos de la Fundación Norte y Sur, la cual provee información sobre cabeza de bovinos y producción láctea en el país. Por último, también se usarán los datos de deforestación provistos por el anexo técnico REDD+.

3 Evolución de los datos pertinentes y emisiones de GEI en Argentina

En primer lugar, como se puede observar en el gráfico 1, las emisiones de GEI crecieron de manera sostenida y prácticamente ininterrumpida desde 1990 hasta 2007. El sector que acumulaba una mayor participación en las emisiones era AGSyOUT. El sector energético fue tomando un mayor porcentaje a lo largo del tiempo, así como AGSyOUT lo redujo. En consecuencia, a partir del año 2010, el sector energético toma la delantera en las emisiones GEI en la estructura sectorial del país, casi de forma ininterrumpida, hasta 2018. ¿Qué ocurrió dentro del sector de agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra que explique tan pronunciada reducción en las emisiones? De acuerdo con un informe sobre la situación climática en Argentina del [World Bank Group 2022](#): “Entre 2010 y 2018, las emisiones de la mayoría de los sectores han aumentado. La principal excepción se encuentra en el cambio de uso de la tierra (deforestación), donde las emisiones han disminuido, impulsando una reducción neta del 2% de las emisiones en general.” La deforestación es la disminución de la superficie cubierta de bosque, que puede llevarse a cabo para diversos fines. Por ejemplo, la expansión de distintos tipos de agricultura o ganadería extensiva ([Lanly 2003](#)). En Argentina, la tierra deforestada tiene como principal finalidad ser utilizada para la ganadería, según los datos provistos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Pero, ¿qué consecuencias trae la deforestación? De acuerdo con la [Food and Agriculture Organization of the United Nations s/f](#) “A nivel mundial, la deforestación y la degradación forestal contribuyen a casi un quinto de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Otros impactos ambientales de la deforestación incluyen: el daño a los hábitats, su fragmentación y la sucesiva pérdida de biodiversidad; la alteración de los ciclos del agua, la erosión del suelo y la desertificación.” Por otro lado, los bosques son sumideros, es decir que absorben vastas cantidades de dióxido de carbono. Entonces, al deforestar, no sólo se están emitiendo GEI, sino que se está destruyendo un regulador climático. ([Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible s/f\(a\)](#)) Es por esto que Argentina ha tomado medidas para reducir la deforestación. Una de ellas fue la sanción de leyes para frenar la deforestación en el país. En particular, la ley que consideraremos para nuestro trabajo es la número 26.331. Sancionada en 2007, promulgada y en vigor desde 2009, la Ley de Bosque Nativo, según las fuentes oficiales del gobierno, “establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos y de los servicios ambientales que éstos brindan a la sociedad” ([Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible s/f\(b\)](#)). Además, dicha ley define al bosque nativo como “todos los ecosistemas forestales naturales en distinto estado de desarrollo, de origen primario o

secundario, que presentan una cobertura arbórea de especies nativas mayor o igual al 20 %, con árboles que alcanzan una altura mínima de 3 metros y una ocupación continua mayor a 0,5 ha, incluyendo palmares” ([Mónaco et al. 2020](#)) y ordena las categorías de conservación de los bosques en relación al valor ambiental de las diferentes unidades de bosque nativo y los servicios ambientales que estos provean. Los resultados son fácilmente observables, la deforestación experimentó una dramática caída a partir de 2007:



Asimismo, Argentina participa del mecanismo REDD+, según fuentes oficiales “es una herramienta de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) para reducir las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal en los países en desarrollo” ([Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible s/f\(a\)](#)). Para poder acceder a este financiamiento, el país ha fortalecido los cuatro pilares necesarios para acceder a pagos basados en resultados:

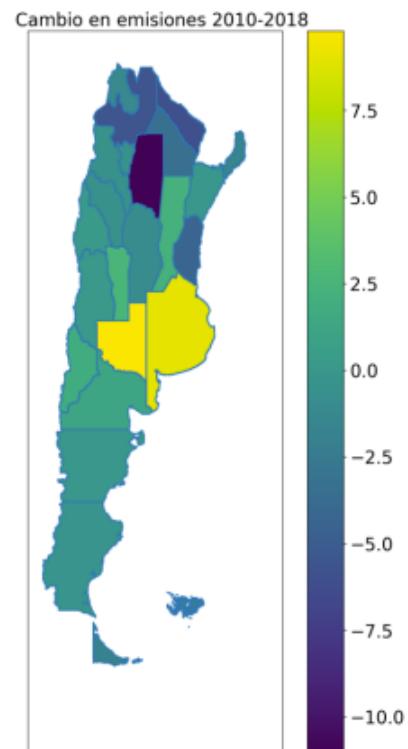
- Estrategia nacional REDD+
- Nivel de referencia de emisiones forestales (NREF)
- Sistema Nacional de Monitoreo de los Bosques Nativos (SNMBN)
- Sistema de Información sobre Salvaguardas (SIS) (Moreira Muzio, Gaioli, y Galbusera, 2019)

Se presentó la propuesta, que tiene como principal política de gestión en la temática la Ley de Bosques y fue aceptada, logrando ser parte de tan sólo ocho países que reciben este financiamiento en el mundo. Como ya hemos ilustrado, los resultados obtenidos a partir de la ley fueron muy favorables, hubo una gran reducción en las emisiones brutas de GEI gracias a “la deforestación evitada por el país en las regiones forestales de Parque Chaqueño, Selva Tucumano Boliviana (Yungas), Selva Misionera (Selva Paranaense) y Espinal, para los años 2014, 2015 y 2016, respecto del Nivel de Referencia de Emisiones Forestales (NREF)” ([Secretaría de Ambiente y desarrollo sustentable 2019](#)).

A continuación, se mostrará un mapa que delimita las principales regiones forestales, aquellas que se incluyeron en los niveles de referencia para el REDD+. Del lado derecho, se muestra la resta de emisiones de 2010 a 2018 a nivel provincial. Se observa que, en general, las provincias incluidas en la iniciativa de reducción de la deforestación, han sido aquellas que han logrado una mayor disminución o absorción de emisiones de GEI. Como Santiago del Estero o Chaco, a diferencia de Buenos Aires y La Pampa.

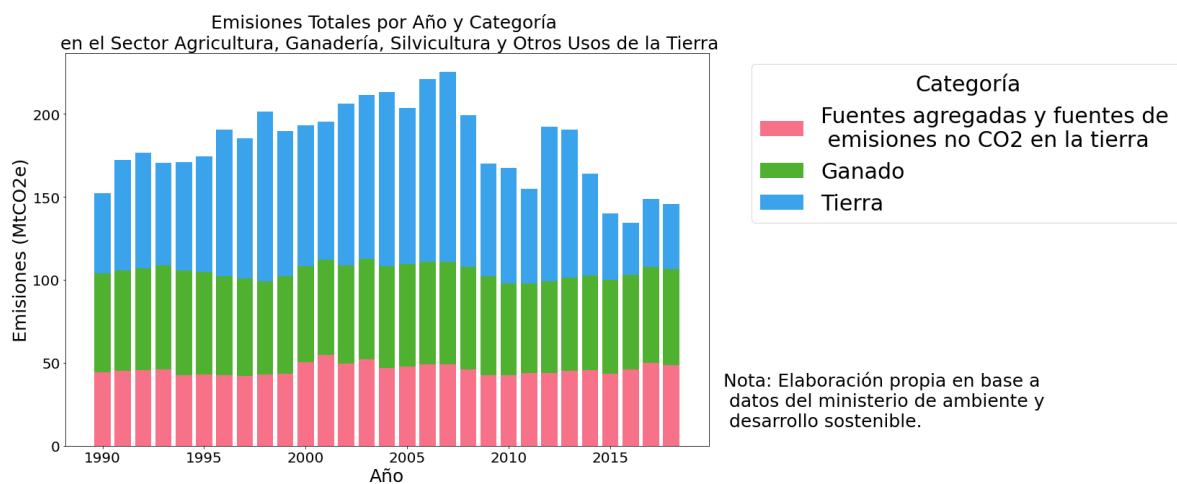


*Fuente: Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible*

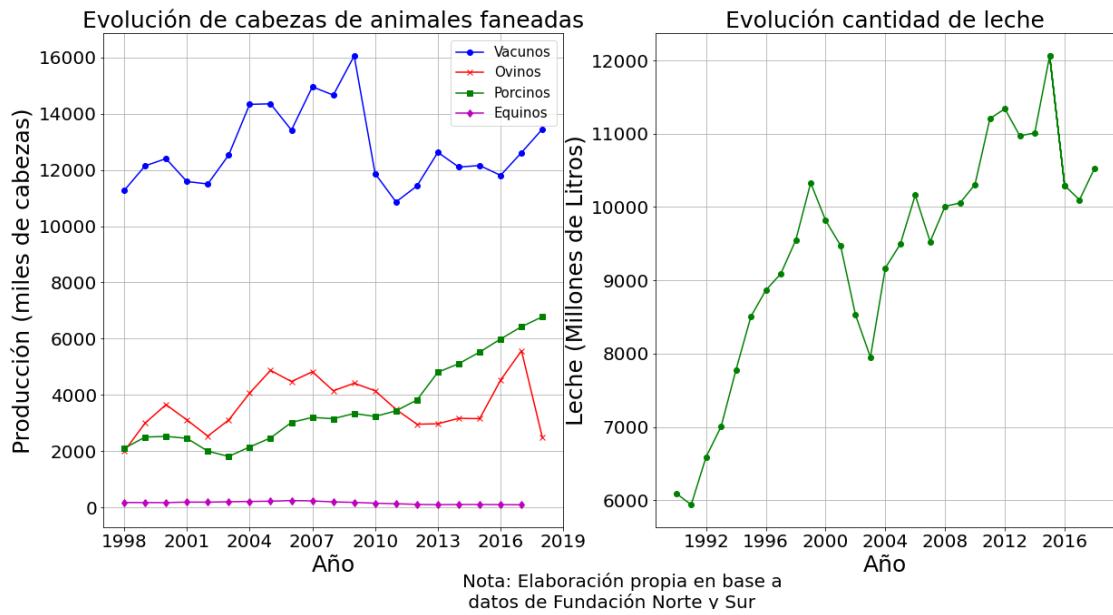


*Elaboración propia en base al
al Ministerio de Ambiente y Desarrollo
Sostenible*

Es claro que las medidas para reducir la deforestación han sido un éxito. Sin embargo, hay otras actividades dentro del sector AGSyOUT que deben ser examinadas, como hemos adelantado en nuestra hipótesis inicial. Según los datos del Inventario de GEI del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las tierras deforestadas se destinan principalmente al sector ganadero, por eso resulta pertinente analizar qué ocurrió con las emisiones de este subsector. En el gráfico 5 se observa la caída de las emisiones en la tierra, a partir del 2007. Por otro lado, la ganadería se presenta relativamente estable, es de 2009 a 2010 donde se observa la caída más pronunciada, llegando al 7%.



Sin embargo, al analizar lo ocurrido en esos años, la deforestación no es la responsable de la baja en la cabeza de ganado. Según un informe sobre la evolución de la ganadería bovina en Argentina, llevado a cabo por el instituto provincial de estadística de Santa Fe ([Instituto Provincial de Estadística y Censos, provincia de Santa Fe 2011](#)), esto tuvo su causa en la menor rentabilidad de la ganadería en relación a la agricultura, sumado a las sequías. Por otro lado, el proyecto de ley 26.331 procuró incluir el manejo de bosques con ganadería integrada para no “perder la capacidad productiva de los sistemas ni sus funciones ecosistémicas”, de acuerdo con el informe de estado de implementación ([Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Argentina 2021](#)). Además, a pesar de esta caída del año 2010, las emisiones del sector se mantienen relativamente estables, por lo que es pertinente mencionar que la industria láctea crece del año 2005 al 2010. Se puede discernir que la reducción en la deforestación no tuvo un impacto considerable en el sector ganadero.



4 Conclusiones

En esta ponencia hemos explicado cuál fue el principal sector responsable de la reducción en las emisiones generales de Argentina. La Ley de Bosques ha sido exitosa en regular la deforestación nacional, logrando disminuir las emisiones de GEI y aumentando la absorción de los mismos. Asimismo, no afectó otras actividades dependientes de las tierras forestales como el caso de la ganadería. El análisis del resto de los sectores quedará pendiente para futuros trabajos. Aunque la literatura sostiene que las emisiones de GEI han crecido en prácticamente cada actividad (World Bank Group 2022). Según el informe citado, para el período 2010-2018, las emisiones de los siguientes sectores aumentaron en estas respectivas cuantías: industrias energéticas (1,8%), procesos industriales y usos de productos (1,2%), residuos (1,0%), ganadería (0,7%) y quema de combustibles en otros sectores (0,7%). Por su parte, manufactura y construcción se mantuvo estable. Mientras que sólo transporte (-0,5%) y emisiones fugitivas procedentes de combustibles sólidos, petróleo y gas (-0,1%) aportaron junto con agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (-6,8%) en la reducción de las emisiones totales.

5 Oportunidades para la reducción de emisiones

El sector energético representa el 51% de las emisiones totales en 2013 según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Al sobreponerse al sector AGSyOUT, es aquí donde están las oportunidades para la reducción de emisiones de GEI. Cada provincia cuenta con una ventaja comparativa respecto a qué energía renovable adoptar. Por ejemplo, la Patagonia puede presentar oportunidades para la energía eólica, mientras que el noroeste es propicio para la energía solar. En regiones como la pampeana, se podrían explotar oportunidades en biogás y biomasa, aprovechando los residuos agrícolas y ganaderos. Estas ventajas regionales, junto con políticas de eficiencia energética y incentivos fiscales, ofrecen un camino viable para la reducción significativa de emisiones en Argentina. En el sector energético, la producción de electricidad y calor, el transporte en carretera y el sector residencial son algunos de los principales contribuyentes a las emisiones de GEI. Cada uno presenta oportunidades únicas para la mitigación. En la producción de electricidad, la transición a fuentes renovables como energía nuclear, eólica o solar es crucial, especialmente aprovechando las ventajas regionales de cada provincia. En el transporte, la electrificación de la flota vehicular y la mejora del transporte público pueden ser medidas eficaces. En el sector residencial, un cambio en los incentivos para el consumo de energía podría ser una posibilidad (asumiendo que la energía es un bien típico, [Reiss and White 2008](#), [Yuan, Liu, and Wu 2010](#)). Con una combinación de estas estrategias, es posible reducir el peso del sector energético y por lo tanto las emisiones totales de GEI. Esta ponencia destaca el impacto positivo y significativo que ha tenido la Ley de Bosques en la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero en Argentina. Sin embargo, todavía hay cambios a realizar, especialmente en sectores como el energético, que presentan oportunidades prometedoras pero complejas para la reducción de emisiones. La continua investigación y las políticas centradas en el uso sostenible del suelo y la transición hacia fuentes de energía más limpias son fundamentales para construir un futuro más sostenible para Argentina.

References

- Cook, John et al. (2016). “Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming”. In: *Environmental research letters* 11.4, p. 048002.

Fanelli, José María (2018). “Desarrollo sostenible y ambiente en la Argentina: cómo insertarnos en el mundo global”. In: *(No Title)*.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (s/f). *Reducción de la deforestación*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <https://>

- www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules-alternative/reducing-deforestation/basic-knowledge/es/ (visited on 09/10/2023).
- Gutman, Verónica (n.d.). “Transición energética y comercio internacional”. In: *Consejo Editorial* (), p. 11.
- Instituto Provincial de Estadística y Censos, provincia de Santa Fe (2011). *Informe sobre la evolución de la ganadería bovina precios- stock- faena*. Tech. rep.
- Lanly, Jean-Paul (2003). “Los factores de la deforestación y de la degradación de los bosques”. In: *Quebec city. Canada: El XII World Forestry Congress*.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (s/f[a]). *Bosques para la Acción Climática*.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado el 11 de septiembre de 2023. URL: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/gabinete-nacional-de-cambio-climatico/bosques-para-la-accion-climatica>.
- (s/f[b]). *Manejo Sostenible de Bosques*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado el 11 de septiembre de 2023. URL: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/bosques/manejo-sostenible>.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Argentina (2021). *Estado de implementación de la Ley 26.331*.
- Mónaco, Martín H et al. (2020). “Causas e impactos de la deforestación de los bosques nativos de Argentina y propuestas de desarrollo alternativas”. In.
- Nordhaus, William (2019). “Climate change: The ultimate challenge for economics”. In: *American Economic Review* 109.6, pp. 1991–2014.
- Reiss, Peter C and Matthew W White (2008). “What changes energy consumption? Prices and public pressures”. In: *The RAND Journal of Economics* 39.3, pp. 636–663.
- Secretaría de Ambiente y desarrollo sustentable (2019). *Anexo Técnico REDD+*. Recuperado el 11 de septiembre de 2023. URL: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Anexo%20T%C3%A9cnico%20REDD%20%20de%20la%20Rep%C3%BAblica%20Argentina.pdf>.
- World Bank Group (2022). *Argentina Country Climate and Development Report*. World Bank, Washington, DC. URL: <http://hdl.handle.net/10986/38252>.
- World Resources Institute (2023). *Climate Watch (CAIT): Country Greenhouse Gas Emissions Data*. World Resources Institute. Consultado el 11 de septiembre de 2023. URL: <https://www.wri.org/data/climate-watch-cait-country-greenhouse-gas-emissions-data>.
- Yuan, Chaoqing, Sifeng Liu, and Junlong Wu (2010). “The relationship among energy prices and energy consumption in China”. In: *Energy Policy* 38.1, pp. 197–207.