



El impacto del aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) en la calidad del aire, en un sector del Alto Valle de Río Negro y Neuquén.

Carolina A. Di Nicolo, Flavio D. Abarzua, Lara S. Della Ceca

Resumen

El presente artículo analiza la calidad del aire en un sector del Alto valle de Río Negro y Neuquén durante algunas semanas correspondientes al Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio (ASPO) dispuesto en Argentina a partir del Decreto de Necesidad y Urgencia producto de la pandemia por el COVID-19.

Para ello, se elaboraron mapas que muestran el comportamiento del dióxido de nitrógeno (NO₂) en fechas previas y durante la cuarentena, que evidencian una disminución en la contaminación del aire. Asimismo, se presentan datos referidos a la circulación vehicular y a la venta de combustibles, en el contexto de las medidas restrictivas adoptadas.

Los resultados preliminares obtenidos dan cuenta de la relación existente entre dicha mejora en la calidad del aire y la reducción en la circulación vehicular, que constituye una de las causas de contaminación atmosférica. Asimismo, demuestran que el ASPO dejó evidencias de que la calidad del aire es una temática para considerar en la agenda pública y que sus condiciones guardan relación con las acciones sociales.

El trabajo se realiza sobre la base de fuentes primarias y secundarias. Las primeras corresponden a datos del sensor Sentinel 5p de la Agencia Espacial Europea (ESA); del Observatorio Vial del municipio de la ciudad de Neuquén; de la Dirección de Tránsito de la Policía de Neuquén, y de la Cámara de Expendedores de Combustible de las provincias de Neuquén y Río Negro. En lo referido a las fuentes secundarias, se trabajó con bibliografía específica, datos provenientes del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, 2010 (CNPHyV) e información publicada en periódicos regionales y nacionales.

Palabras clave: Pandemia; ambiente; calidad del aire; Alto Valle de Río Negro y Neuquén

The impact of the preventive, social and mandatory isolation (ASPO) on air quality in a sector of the Alto Valle de Río Negro and Neuquén.

Abstract

This article analyzes the air quality in a sector of the Alto Valle of Río Negro and Neuquén during some weeks corresponding to the Social, Preventive and Obligatory Isolation (ASPO) established in Argentina from the Decree of Necessity and Urgency product of the pandemic by the COVID-19. Mention is made of environmental effects at different territorial scales and after an approach to the dynamics of the Upper Valley, constituted by a large concentration of population and an important vehicular circulation, the central purpose of the work is emphasized.

For the study, maps were prepared showing the behavior of nitrogen dioxide (NO₂) on previous dates and during quarantine, which show a decrease in air pollution. Likewise, data referring to vehicular traffic and the sale of fuels are presented, in the context of the national and provincial measures adopted.

The preliminary results obtained show the relationship between the improvement in air quality and the reduction in vehicular circulation, which constitutes one of the causes of air pollution. Likewise, they show that the PSMI left evidence that air quality is an issue to be considered on the public agenda and that its conditions are related to social actions.

The work is carried out based on primary and secondary sources. The first correspond to data from the Sentinel 5p sensor of the European Space Agency (ESA); of the Road Observatory of the municipality of the city of Neuquén; Neuquén Police Traffic Directorate, and the Chamber of Fuel Vendors of the provinces of Neuquén and Río Negro. Regarding secondary sources, we worked with specific bibliography, data from the National Population, Household and Housing Census, 2010 (NPHHC) and with information published in regional and national newspapers.

Keywords: Pandemic; ambient; air quality; Upper Valley of Río Negro and Neuquén

Introducción

El Alto Valle de Río Negro y Neuquén es un asentamiento regional del Norte de la Patagonia y es el nombre con el que se denomina a los territorios del Valle Superior del río Negro y Valles Inferiores de los ríos Limay y Neuquén. Si bien el nombre histórico original era Alto Valle del río Negro, su conexión y continuidad con la provincia de Neuquén hizo que se reemplazara esa denominación por la de Alto Valle de Río Negro y Neuquén. El primer nombre alude a los ríos, el segundo a jurisdicciones políticas (Vapñarsky, 1983).

Los límites físicos que separan a las provincias de Neuquén y Río Negro en este sector, no constituyen un impedimento para la circulación continua de personas, bienes y servicios, siendo ésta una de las características que define su dinámica territorial. En ese sentido, este trabajo presenta algunas reflexiones preliminares sobre cómo han repercutido en términos ambientales las medidas de aislamiento, de circulación solo para personal esencial, y de circulación por finalización de DNI en el sector más dinámico del Alto Valle de Río Negro y Neuquén. Más específicamente se propone analizar la relación aislamiento-calidad del aire.

Para avanzar en el objetivo propuesto, es decir en el análisis y relación entre aislamiento social y calidad del aire, se examinaron datos de dióxido de nitrógeno (NO₂) ya que éste es un indicador de las emisiones provenientes de la combustión de combustibles fósiles y por ende, se halla directamente asociado con el tránsito vehicular y aéreo. A partir de datos suministrados por el satélite Sentinel 5p se elaboraron mapas con distintas fechas (antes y durante el ASPO) que demuestran cambios en la concentración del mismo en los territorios objeto de estudio. Estas modificaciones fueron analizadas junto con datos referidos a movilidad vehicular y venta de combustibles tanto en la provincia de Neuquén como de Río Negro. En sitios donde no se realiza monitoreo de la calidad del aire desde superficie, es de gran utilidad la información obtenida a partir de los sensores satelitales, como lo es en este caso, el TROPOMI. Considerando propiedades específicas de cada contaminante, es posible conocer sus niveles en la columna atmosférica. (Duncan et al., 2014).

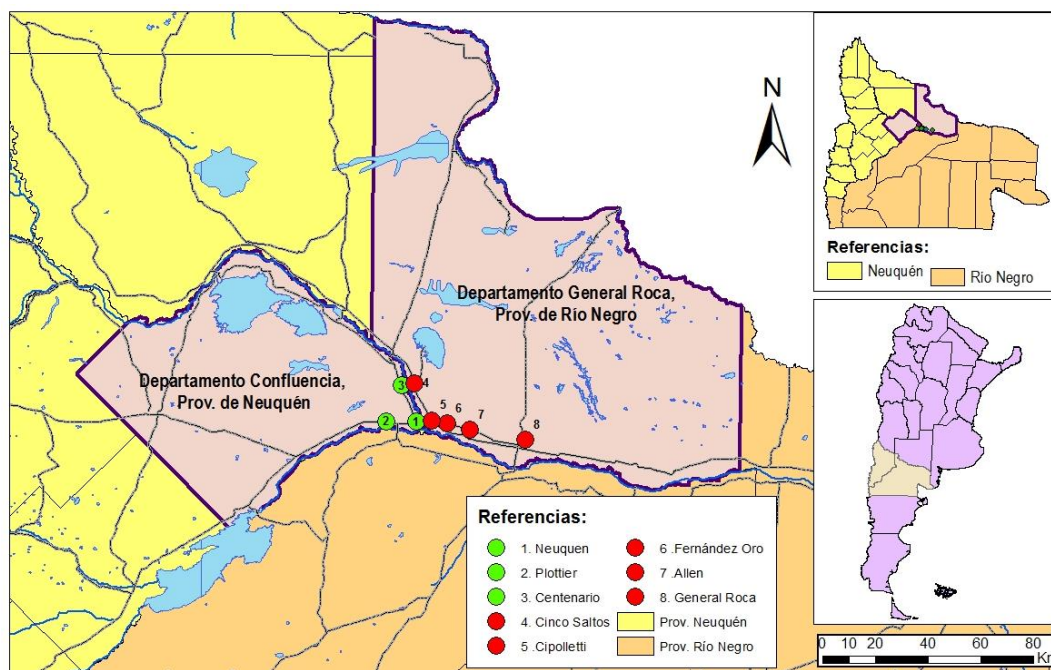
Los primeros resultados evidencian una estrecha relación entre la mejora en la calidad del aire y la menor circulación de vehículos producto de las restricciones establecidas en los decretos nacionales y provinciales.

Materiales y métodos

Área de estudio

El Alto Valle de Río Negro y Neuquén constituye una región del Norte de la Patagonia que incluye localidades tanto de la provincia de Neuquén como de Río Negro. En el presente trabajo se hará foco en un sector de la región, particularmente en la zona de la confluencia de los ríos Neuquén y Limay, junto con el inicio del río Negro, dado que allí se localizan varias ciudades de estas provincias y una importante concentración de población (ver figura N° 1). Según el último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (CNPHV), realizado por el INDEC en el año 2010, son más de 500.000 habitantes los que reúnen las ciudades de Neuquén, Plottier, Centenario (en la provincia de Neuquén), y Cipolletti, Fernández Oro, Allen, Cinco Saltos y General Roca (en la provincia de Río Negro).

Figura N°1. Localización del sector del Alto Valle de Río Negro y Neuquén



Fuente: Elaboración de Di Nicolo, C. para esta publicación, en base a datos del IGN (2020).

Datos satelitales de NO₂

Se obtuvieron mediciones de Dióxido de Nitrógeno registradas por el sensor TROPOMI a bordo del Sentinel-5p de la Agencia Espacial Europea (ESA, siglas en inglés). Se utilizó el

producto de densidad molecular de NO₂ en la columna atmosférica, con frecuencia diaria (OFFL_NO2 L3, <http://www.tropomi.eu/data-products/nitrogen-dioxide>). Estos datos con nivel de procesamiento 3, filtrados por la banda de calidad (valores > 0.5), se utilizaron para obtener valores de media de períodos de 2 semanas considerando las fechas anteriores y posteriores al inicio del aislamiento obligatorio. Dicho procesamiento se realizó a partir de la plataforma Google EarthEngine.

Los mapas finales, a los cuales se incorporaron vectores de límites provinciales, cursos de agua permanentes y principales vías de circulación obtenidos del Instituto Geográfico Nacional (<https://www.ign.gob.ar/>), fueron elaborados mediante el software libre QGis (<https://www.qgis.org/es/site/>)

Otras fuentes de datos

Para poder cotejar y comprender los resultados observados en los mapas, se utilizó información brindada por el Observatorio Vial del municipio de la ciudad de Neuquén, la Dirección de Tránsito de la Policía de Neuquén y, por la Cámara de Expendedores de Combustible de las provincias de Neuquén y Río Negro. También se recurrió a información periodística reciente publicada en diarios regionales y, a datos obtenidos en el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2010.

La relación pandemia - ambiente. El impacto del confinamiento en la calidad del aire.

La pandemia vinculada al COVID-19 irrumpió y se propagó por diversos países del mundo, situación que llevó a que éstos diseñaran y establecieran una serie de medidas, entre ellas el aislamiento y distanciamiento social obligatorio para evitar la propagación del virus. El surgimiento de la misma, ha dejado al descubierto, además de una terrible desigualdad social, ciertas evidencias en relación a la cuestión ambiental que merecen cierta atención.

En principio cabe decir, que suele ser común concebir el ambiente como el entorno biofísico, que rodea o sirve de escenario a la actividad humana y en efecto, que los problemas ambientales se asocien con paradigmas vinculados a lo ecológico o biológico, desvinculados de los procesos sociales. Claramente, lo que se esconde detrás de esa forma de entender lo ambiental es una separación entre naturaleza y sociedad. Esa dicotomía, es una construcción

histórica propia del desarrollo del capitalismo y constituye uno de los principios fundantes de la llamada modernidad capitalista: la separación ontológica entre sujeto y objeto, entre sociedad y naturaleza, donde el progreso de la humanidad se definió como el dominio total del “hombre” sobre la naturaleza (Seoane y Taddei, 2010). Esa idea ha contribuido a concebir la naturaleza como una exterioridad, que puede ser intervenida y apropiada según las racionalidades dominantes; una naturaleza que puede ser controlada socialmente por medio de leyes, instituciones y estructuras organizativas. (Leff, 2004; Machado Araoz, 2010).

Pese a esas concepciones, aún dominantes, sabemos que es imposible referirse a lo ambiental en los términos señalados. El ambiente es humanizado, existe como tal en cuanto la acción humana le da identidad, es una construcción de carácter social e histórica (González, 2006). Los problemas ambientales no pueden ser vistos entonces como alteraciones ecológicas o biológicas, pues se ha puesto en evidencia que el punto de origen de la creciente crisis ambiental está anclado en los procesos sociales que son los que determinan las condiciones ambientales.

En contextos como los actuales, marcados por una pandemia, estos debates se tornan indispensables sobre todo para quienes sostienen que es la destrucción humana la que crea las circunstancias para que los nuevos virus y las enfermedades emerjan. La deforestación, la apertura de nuevas carreteras, la minería y la caza son actividades que están implicadas en el desencadenamiento de diferentes epidemias (Richter-Boix, en Aranda, 2020).

Sin embargo, en el contexto del Covid-19, podría hacerse una lectura inversa pero que no altera las causas ni el origen de los problemas. En algunos países, se han registrado ciertos cambios favorables en relación a las cuestiones ambientales, que si bien podrían pensarse como transitorios, no dejan de ser relevantes.¹ En este punto cabe una aclaración previa: si bien se atenuaron algunos problemas ambientales, aquellos vinculados al modelo dominante de explotación de los recursos naturales no fueron alterados. Por citar un ejemplo, el monitoreo de deforestación en el norte de Argentina que realiza Greenpeace, mediante la

¹Para mayor información se sugiere la lectura de los siguientes trabajos:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-020-00898-5>;
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969720323378>;
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32836838/>

comparación de imágenes satelitales, reveló que en durante las primeras semanas de la cuarentena sanitaria que impuso el gobierno nacional, se desmontaron 6.565 hectáreas, 211 por día (Venini, 2020).

Lo que sí es un hecho, y ha sido objeto de distintos estudios en diferentes países, es que durante la pandemia hubo un panorama más favorable para aquellos problemas que suelen estar asociados a la circulación y concentración de personas y a actividades industriales. Uno de los datos más significativos ha sido la disminución de las emisiones de dióxido de nitrógeno (emitido por vehículos, plantas de energía e industrias), y de dióxido de carbono (liberado al quemar combustibles fósiles como el carbón), gases considerados importantes agentes contaminantes del aire y que contribuyen al efecto invernadero.

La pandemia puso el tema en debate, que empezó a ser objeto de estudios y reflexiones dado que se advirtió un mejoramiento en la calidad del aire de diversos países. Esto fue evidente en los primeros meses del año y guarda una estrecha relación con las semanas de cuarentena que se han estipulado en distintos momentos en los países más afectados. Según datos recabados sobre algunos de los gases contaminantes de la atmósfera y que han registrado una disminución en este periodo, se puede mencionar la notoria reducción de dióxido de carbono en China (país donde se inició la pandemia). Las emisiones del mismo disminuyeron al menos un 25% debido a la reducción de las actividades industriales y comerciales, en estrecha relación con las medidas para contener el coronavirus, según el Centro de Investigación sobre Energía y Aire Limpio (CREA), una organización con sede en EEUU, que investiga la contaminación del aire. (BBC 2/3/2020)

En Argentina se registraron situaciones similares. La Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) elaboró mapas en base a los datos de dióxido de nitrógeno detectados por el Satélite Sentinel-5P. Los mismos fueron realizados para los conglomerados urbanos más poblados del país, como Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA.), Gran Buenos Aires, Córdoba, Rosario, Mendoza y San Miguel de Tucumán.

[...] Los promedios de las tres semanas previas y posteriores obtenidos de las observaciones diarias muestran que el dióxido de nitrógeno presente en la atmósfera de los centros urbanos más importantes del país se ha reducido significativamente tras la definición del Aislamiento Obligatorio.” (Agencia de Noticias TELAM, 15/4/2020).

Lo expresado anteriormente son declaraciones realizadas por María Fernanda García Ferreyra, correspondiente a la gerencia de Vinculación Tecnológica de la CONAE. En lo que refiere a la calidad del aire, la Agencia de Protección Ambiental Porteña (APRA) tomó mediciones en CABA y allí también se observaron que los valores de monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, dióxido de nitrógeno y material particulado disminuyeron un 50% en relación al mismo período de 2019.

Ahora bien, se refiere aquí a una mejora en la calidad del aire, pero qué se entiende por aire. Reboratti (2000) se refiere a él como un recurso natural perpetuo. Es decir, que su renovación sería constante e inagotable, aunque al ritmo de los procesos sociales actuales se torna cada vez más difícil pensarlo como inmutable. Sin embargo, el aire no solo es un recurso permanente sino que también es considerado básico para el desarrollo de la vida en el planeta Tierra. En particular, el aire que se respira como parte de las necesidades vitales, comprende una mezcla de gases, entre los cuales los mayoritarios son el nitrógeno (78%), el oxígeno (20%) y cantidades menores de gases nobles tales como el argón, neón, criptón o helio además de dióxido de carbono y vapor de agua (Bair y Cann, 2014).

Sin embargo, se observa una paradoja: su importancia es indiscutible pero pocas veces valorizada y reconocida si se la compara con otros recursos. Quizá porque en el imaginario colectivo existe la idea que da por sentada su presencia, quizá porque su existencia es considerada abundante, o tal vez a causa de que se cree que se auto renueva. Lo cierto es que la atmósfera es parte del planeta y es algo muy dinámico (mucho más que otros recursos, no es algo inmutable, hay muchos aspectos físicos y químicos que varían dependiendo de la topografía, la altitud, etc.). De lo enunciado, se puede concluir que si bien la acción humana difícilmente podría generar el agotamiento de este recurso básico, la realidad demuestra que ciertas actividades pueden degradar y deteriorar su calidad, lo cual puede repercutir en la salud humana.

En relación a ello, la exposición a contaminantes atmosféricos es el factor de riesgo más importante para las principales enfermedades no transmisibles (Cohen et al., 2017). Diversos estudios científicos reportan que la exposición crónica a altos niveles de contaminantes del aire contribuye a la aparición de enfermedades cardíacas, trastornos del sistema respiratorio y cáncer (Schwela, 2000). Además, la mala calidad del aire se encuentra vinculada con problemas de insuficiencia respiratoria y el desarrollo de alergias respiratorias (Who, 2010).

En la actualidad, “la contaminación del aire es una de las mayores amenazas ambientales para la salud a nivel mundial”. Así lo afirmó la representante de la Organización Panamericana de la Salud /Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), Gina Tambini en Colombia (2020), durante el panel Calidad del Aire y Salud, que se llevó a cabo en el marco de las actividades de conmemoración del Día Mundial del Ambiente(www.paho.org). Sus declaraciones permiten afirmar que sin dudas es uno de los temas obligados en la agenda ambiental, aunque su tratamiento suele ser opacado por otras problemáticas y su incorporación fehaciente en términos de las políticas públicas es bastante débil.

Diversos contaminantes son emitidos diariamente a la atmósfera por diferentes fuentes: industrias, tránsito vehicular, actividad agrícola, la quema de combustibles en los hogares, la quema de desechos, los incendios, entre otras. En ese sentido, son numerosos los estudios científicos desarrollados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que reportan un incremento de la morbilidad de la población tanto a largo como a corto plazo, principalmente asociado a enfermedades cardiovasculares y respiratorias. Según uno de los últimos informes de la OMS, el 92% de la población mundial vive en lugares en los que se excede el nivel máximo de contaminación atmosférica permitido. (www.who.int.)

No obstante, a pesar de la importancia de contar con una calidad del aire óptima y saludable, en Argentina no es un tema prioritario en la agenda ambiental, como sí lo es en otros países de la región que cuentan con grandes redes de monitoreo de calidad del aire (Chile y Colombia, por ejemplo). En el caso de algunos países europeos, no solo cuentan con redes de monitoreo sino también, con políticas y medidas muy claras respecto a esta problemática.

Una aproximación a la dinámica del Alto Valle de Río Negro y Neuquén: reflexiones en clave ambiental

Dentro del conjunto territorial del Alto Valle de Río Negro y Neuquén se encuentra el departamento Confluencia, donde está emplazada la capital de la provincia de Neuquén. La centralidad y especialización de la capital neuquina en funciones financieras, laborales, administrativas y de gestión general explica en gran parte la dinámica territorial del Alto Valle de Río Negro y Neuquén de las últimas décadas. Estas funciones tienen un alcance en el conjunto urbano de la región, por ello, lo que acontece en los asentamientos valletanos

(principalmente en aquellos más próximos) debe ser puesto en relación a los procesos del conjunto metropolitano. Otro departamento que influye en el dinamismo de la región es el de General Roca en la provincia de Río Negro, dado que los vínculos comerciales, laborales y sanitarios de su población suelen estar más relacionados con la capital neuquina que con la propia (Viedma) ubicada a unos 500 km de distancia. Ese es un factor más que influye en la movilidad territorial constante de la población.

En ese mismo sentido, también corresponde señalar que la pertenencia de determinadas áreas productivas del Alto Valle de Río Negro y Neuquén a dos jurisdicciones provinciales contiguas, hace que las ciudades constituyan una trama jerárquica con cabecera en la ciudad de Neuquén, que funcionan en el marco de un tejido de regulaciones locales e interjurisdiccionales. En esto, no es menor el papel que ocupan los emprendimientos del complejo hidrocarburífero instalados en varios puntos de la región pero que otorgan una primacía a la capital neuquina en el sistema urbano regional (Landriscini et al., 2014).

En síntesis, el Alto Valle de Río Negro y Neuquén constituye una unidad territorial interdependiente, de movildades y flujos, que podría ser definida en términos de un “mosaico” de unidades político-territoriales de diversas categorías o como lo expresa Vapñarsky (1983, p. 239) un “sistema articulado de centros”. De manera que, tanto para la vida cotidiana como para las cuestiones ambientales (que son las que aquí se trabajarán) los límites jurídicos administrativos no constituyen un impedimento para la circulación fluida, que como enuncia Silveira (2007, p. 196), “es un objetivo fundamental del modelo territorial en marcha”. De hecho, por citar un ejemplo, a las ciudades de Neuquén y Cipolletti, solo las separa un puente férreo-carretero, por donde una importante cantidad de personas se moviliza diariamente desde una provincia a la otra.

Desde lo ambiental, esta dinámica que caracteriza al Alto Valle de Río Negro y Neuquén es importante atenderla dado que el desplazamiento continuo de la población (sobre todo el interprovincial) incrementa el uso de distintos medios de transporte y por ende, el tráfico y la congestión vehicular. En ese sentido, los congestionamientos viales en las principales arterias que comunican los centros urbanos contribuyen al deterioro de la calidad del aire de la región.

Se sabe que el parque automotor incluye un numeroso y activo conjunto de vehículos propulsados por la combustión de hidrocarburos (automóviles, camiones, micros, ciclomotores) que genera la emisión y concentración de gases contaminantes, como el dióxido de nitrógeno, que como se ha mencionado, es uno de los principales factores que influye en la calidad del aire de las zonas urbanas y periurbanas. Además, es una de las fuentes de gases inductores del efecto invernadero, que ha generado un incremento de la temperatura media atmosférica y se estima que producirá en los próximos decenios alteraciones climáticas significativas. Pero independientemente del efecto invernadero, el crecimiento constante del parque automovilístico, del tráfico y de la infraestructura viaria constituyen actualmente, una de las causas de la degradación del ambiente (Tapia Granados, 1998).

Lo que aquí interesa resaltar es que desde que se dispuso a nivel nacional el ASPO, (Decreto 297/2020 el día 19/03/2020) tanto los desplazamientos de población como la actividad industrial se vieron limitados, lo que contribuyó a una disminución en los niveles de contaminación atmosférica.

Pandemia y calidad del aire en un sector del Alto Valle de Río Negro y Neuquén

Tras el comienzo de la cuarentena, la circulación de personas que se movilizan diariamente a lo largo del Alto Valle rionegrino y del conglomerado urbano Neuquén-Plottier-Centenario se vio notablemente reducida. Esto fue producto, en parte, del cese de varias actividades pero también del reemplazo de actividades presenciales por lo que se ha convertido en una referencia obligada en estos tiempos: el “teletrabajo”. Esa menor circulación quedó claramente reflejada en la disminución del tránsito vehicular, que quedó restringida solo al personal esencial. Asimismo, se produjo una disminución de la gran mayoría de las actividades industriales, incluidos algunos sectores de la actividad petrolera, que contribuyen en gran parte al tráfico vehicular.

Aún con una circulación reducida en la región, la situación epidemiológica hizo más evidente que los límites entre las provincias de Neuquén y Río Negro son solo físicos. Una prueba de ello fue el caso positivo de coronavirus que dio origen a un brote en la ciudad de Neuquén. El mismo se produjo por un efectivo policial de la provincia de Río Negro, que trabaja en la subcomisaría 82 en la localidad de Balsa Las Perlas (ubicada dentro del ejido de Cipolletti pero separada físicamente de su principal aglomeración urbana por unos 25 km). (Diario La

mañana Neuquén 28/5/2020, 9/6/2020; Diario Río Negro 3/6/2020). Para llegar desde Cipolletti a la Balsa se debe atravesar la ciudad de Neuquén a través de la ruta nacional N° 22 y luego cruzar un puente ya que la Balsa se encuentra ubicada en la margen sur del río Limay.

Ese brote tuvo su primer caso el día 22 de mayo del corriente año a partir de un encuentro social del que participaron efectivos policiales y allegados, y dio inicio a una serie de contagios con cientos de personas aisladas y el cierre preventivo de un centro de salud de la ciudad de Neuquén (Policlínico ADOS). El comunicado del Comité de Emergencia Provincial de Neuquén del día 9 de junio expresaba "...ante la existencia de casos confirmados, el Ministerio de Salud cierra de forma transitoria y preventiva el Policlínico ADOS. Se dará el cierre de la Guardia, Consultorios Externos y toda actividad ambulatoria así como la internación." (Diario La mañana Neuquén 9/6/2020). Ello se produjo luego de la detección de 5 casos positivos relacionados con el brote de Las Perlas. Esto es un claro ejemplo de lo que expresó durante las primeras semanas de cuarentena en nuestro país el Dr. Pedro Cahn, infectólogo y miembro del comité de expertos del Ministerio de Salud de la Nación: "el virus no nos busca, nosotros salimos a buscarlo". (Portal Noticiasnqn 17/7/2020). Las palabras expresadas por Cahn corroboran que la situación epidemiológica en la región se condice y explica en gran parte, por la circulación de personas entre ambas provincias.

Asimismo, el Decreto Nacional 576/2020 publicado el 29 de junio dispuso que tanto el aglomerado de la ciudad de Neuquén como el departamento de General Roca, en Río Negro "presentaban transmisión comunitaria sostenida" y ello condujo a la toma de nuevas medidas y restricciones, en la provincia de Neuquén, dentro del conglomerado Neuquén-Plottier-Centenario, considerado como un área metropolitana. Por su parte, las medidas adoptadas en las localidades del departamento de General Roca, que incluye las localidades de Cipolletti, Fernández Oro, Allen, Catriel, General Roca, entre otras, fueron dispares. Lo interesante a destacar es que la medida anunciada desde nación respondía a una situación sanitaria en común en la zona interprovincial de la Confluencia, producto de una realidad diaria que, tal como se mencionó precedentemente supone la circulación constante de personas y la conexión entre estas ciudades valletanas.

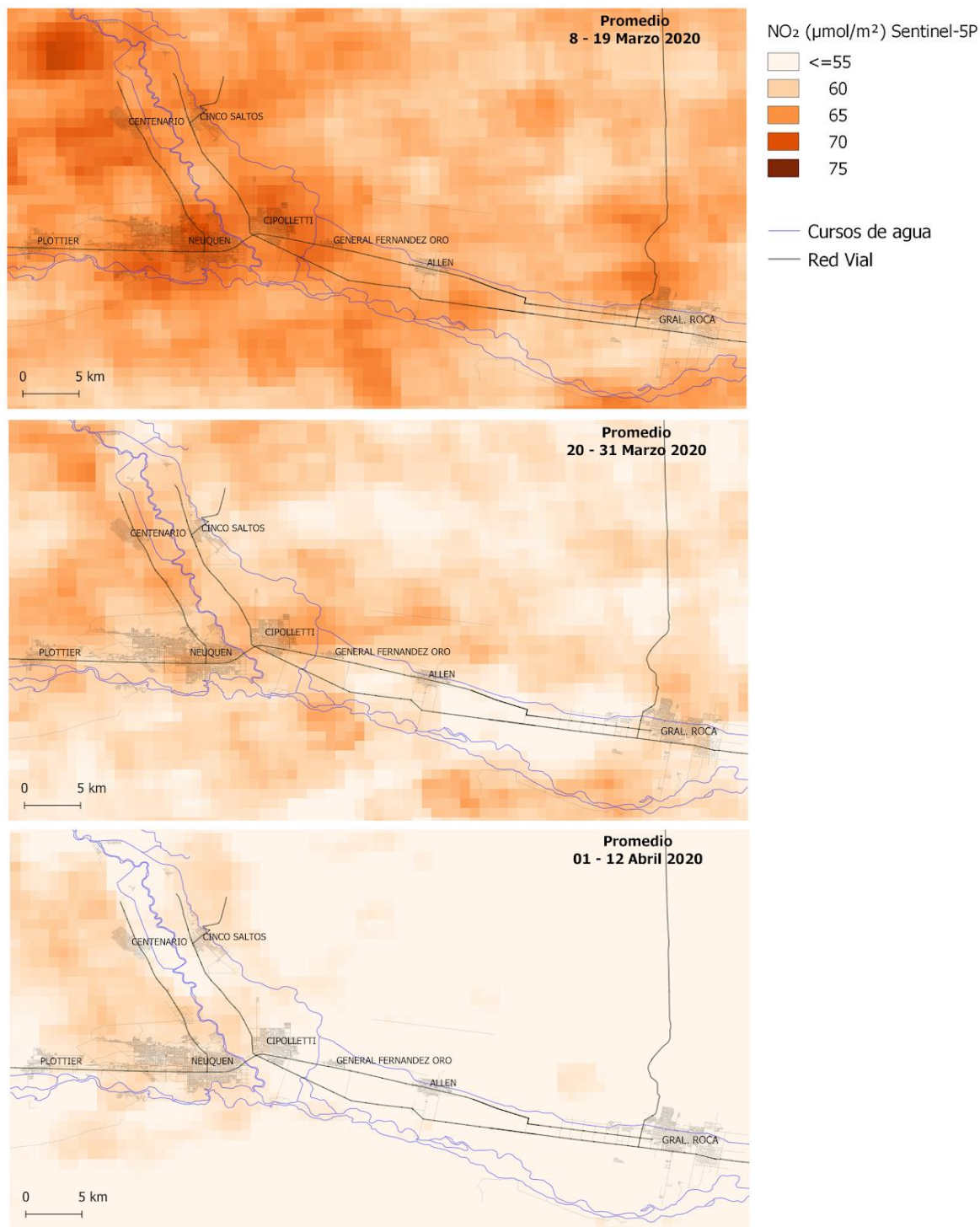
El confinamiento redujo el flujo vehicular interprovincial, situación que contribuyó a la disminución en los niveles de concentración de dióxido de nitrógeno. Como se mencionó

anteriormente, en la región del Alto Valle de Río Negro y Neuquén existe una importante y creciente concentración de población que se ha sostenido en los últimos años y que permite pensarlo como un continuum espacial entre varias ciudades (entre ellas: Plottier-Centenario-Neuquén-Cipolletti-Fernández Oro- Allen y General Roca). Esta dinámica, desde el punto de vista de la movilidad y la circulación es sumamente interesante dado que supone un incremento en el uso de medios de transporte, que como ya se explicitó, es una de las causas importantes de contaminación atmosférica.

Entre los compuestos atmosféricos usualmente monitoreados, el dióxido de nitrógeno (NO₂) es considerado un contaminante criterio. En particular, el NO₂ es un indicador de las emisiones provenientes de la combustión de combustibles fósiles y se lo asocia con el incremento de la mortalidad y morbilidad respiratoria (EPA, 2008). Por otro lado, el NO₂ se comporta como catalizador de la formación de ozono troposférico y como precursor de aerosoles inorgánicos secundarios, con consecuencias importantes en el clima. (Atkinson et al., 2018; Bauwens et al. 2020). Su abundancia está muy relacionada a la quema de combustibles, en particular sus principales fuentes de emisión son el tránsito vehicular y aéreo, y la actividad de algunas industrias.

Para poder observar lo sucedido en la región respecto de este contaminante, se elaboraron mapas promedio de NO₂ a partir del satélite Sentinel 5p (de la Agencia Espacial Europea) que muestran una disminución a partir del aislamiento social obligatorio establecido el 20 de Marzo por la pandemia. La circulación vehicular mínima excepcional permitió evaluar la composición de la línea base atmosférica de NO₂ en distintos momentos. En la Figura N°2 se observa que tanto Neuquén como Cipolletti son las localidades que mayores porcentajes de NO₂ mostraron en las semanas iniciales del mes de marzo (del 8 al 19 de marzo y previo al ASPO), siendo éstas las más pobladas y las que evidencian una circulación vehicular diaria importante entre sí. Una vez aplicadas las medidas de aislamiento, el descenso de los valores de NO₂ se observan en todas las localidades, registradas en el mapa correspondiente a las fechas del 20 al 31 de marzo, donde las tonalidades son menos oscuras que en el anterior periodo analizado. Ya, en el mes de abril y transcurridos 15 días de la disposición del ASPO, el declive es muy importante en general y se evidencia con tonalidades claras o blanquecinas, con una disminución de entre 70 y 100% respecto al período del 8 al 19 de Marzo.

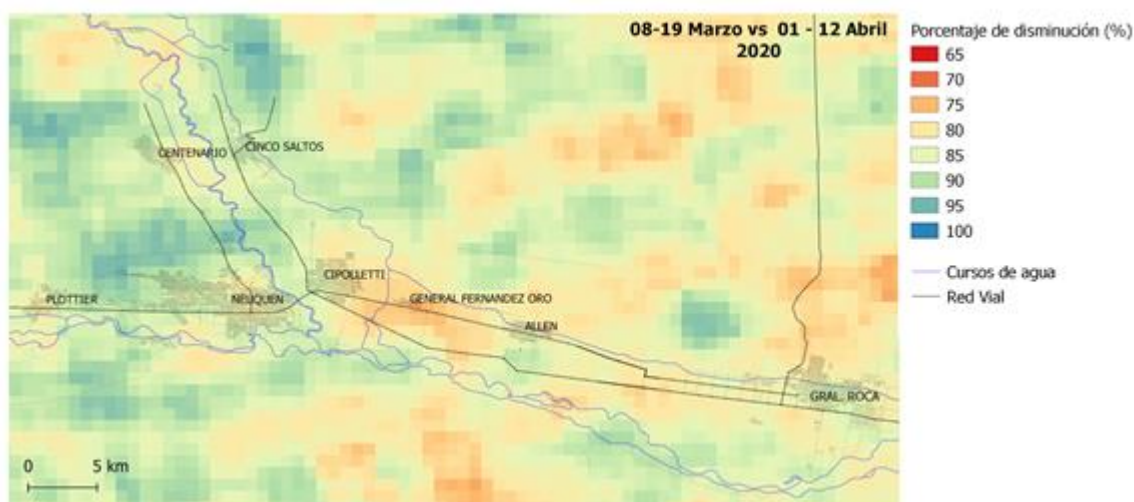
Figura N°2. Promedio de dióxido de nitrógeno (no2, en micro moléculas por metro cuadrado) obtenidos del satélite sentinel 5p (esa) para un sector del Alto Valle de Río Negro y Neuquén durante períodos previos (8 al 19/03/2020) y durante el aislamiento obligatorio (20 al 31/03/2020 y 1 al 12/04/2020).



Fuente: elaboración de Della Ceca, L. (2020) para esta publicación.

La figura N°3 muestra con claridad cómo ha sido el promedio de descenso en los valores de NO₂ entre los periodos previos a la cuarentena y durante la misma, en las fechas precedentemente mencionadas. Allí se observa que en la zona de Neuquén, Plottier, Centenario, Cipolletti, Roca el promedio de descenso superó el 80%. La única localidad que mostró un menor descenso fue Fernández Oro junto con sectores menos urbanizados.

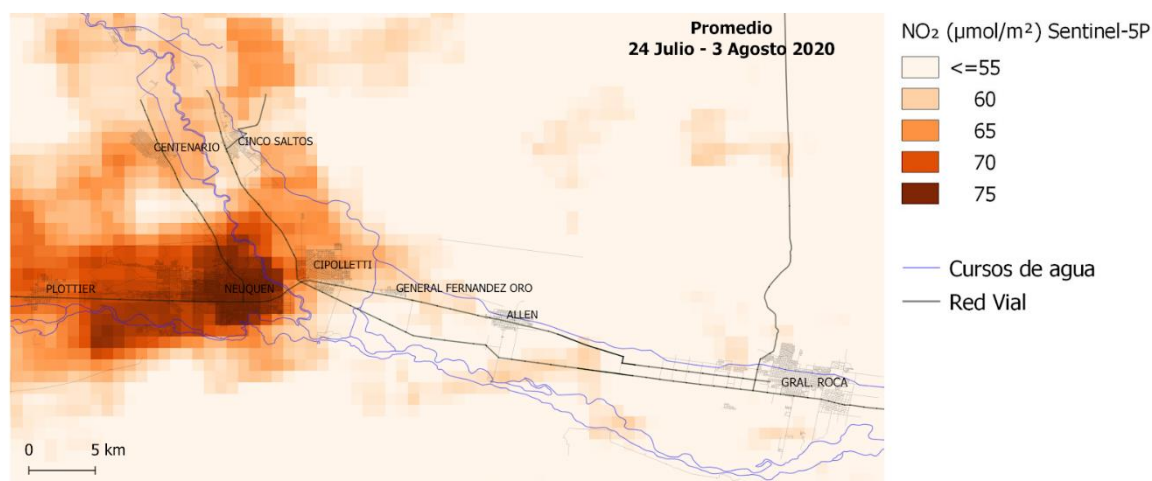
Figura N°3. Porcentaje de disminución de NO₂ entre el promedio obtenido para el período 8-19/03/2020 (previo al aislamiento obligatorio) y el período 1-12/04/2020 (durante el aislamiento obligatorio); a partir de datos obtenidos del satélite Sentinel 5p (ESA) para un sector del Alto Valle de Río Negro y Neuquén.



Fuente: elaboración de Della Ceca, L. (2020) para esta publicación.

El restablecimiento de algunos permisos de circulación que permitieron el inicio de algunas actividades tuvo como consecuencia un incremento en el tránsito vehicular. Tal como puede observarse en la Figura N° 4, que muestra el promedio de NO₂ para el período 24 de julio de 2020 al 4 de agosto de 2020 (posterior al período más estricto de aislamiento obligatorio), esto generó un incremento de NO₂ en la región, que volvió a los valores iniciales (previos a las fases de aislamiento más restrictivas), en particular en las localidades correspondientes a la provincia de Neuquén. Estos resultados refuerzan la evidencia de la influencia de la actividad antrópica sobre los niveles de este contaminante. Tal como se observa en la figura mencionada, las tonalidades oscuras se concentran en las localidades de Neuquén y Plottier principalmente pero también son importantes los incrementos detectados en Cipolletti, Centenario y Cinco Saltos. En tanto que en las demás localidades rionegrinas analizadas, los valores son menos significativos y se muestran con tonalidades más claras.

Figura N° 4. Promedio de dióxido de nitrógeno (NO_2 , en micro moléculas por metro cuadrado) obtenidos del satélite sentinel 5p (esa) para un sector del Alto Valle de Río Negro y Neuquén del 24/7/2020 al 03/8/2020.



Fuente: elaboración de Della Ceca, L. (2020) para esta publicación.

La información que brindan los mapas se complementa con los datos brindados por personal del Observatorio Vial de la ciudad de Neuquén (comunicación personal, 15/9/2020) que indican que la circulación por el puente carretero se redujo notablemente en todos los medios de transporte, a excepción de la circulación en bicicletas. De hecho, hace unas semanas atrás se dio a conocer el incremento significativo en las ventas de bicicletas en la zona como medio de transporte rápido, ante las restricciones del uso del colectivo. Esta es una situación que solo se explica en el contexto de la pandemia ya que en tiempos invernales la venta de bicicletas suele disminuir. (Sandoval, 2020).

En ese mismo sentido, datos relevados por el personal de la Dirección de Tránsito de la Policía de Neuquén (comunicación personal, 13/9/2020) indican que, desde que se dispuso la restricción entre los puentes Neuquén-Cipolletti, la circulación disminuyó un 45% como consecuencia de la intensificación de los controles y la habilitación del paso solo para el personal de actividades esenciales.

Claramente esta disminución de la circulación y de la movilidad se encuentra vinculada a una reducción de las emisiones de NO_2 en la región debido a la gran disminución del tránsito vehicular, y el cese y/o disminución de la gran mayoría de las actividades industriales, incluidos algunos sectores de la actividad petrolera que contribuyen en gran medida al tráfico vehicular. Si bien era esperable una baja en el contaminante atmosférico producto del

aislamiento, no dejan de ser llamativos los datos obtenidos, tal como quedó demostrado en los mapas que acompañan este artículo.

Por su parte, los datos brindados por la Cámara de Expendedores de Combustible de Neuquén y Río Negro (C.E.C.NE.R.N.) muestran la evolución de la venta de combustibles al público en ambas provincias. (Comunicación personal, 21/9/2020). Los mismos refieren a un mes previo a la cuarentena, el mes de su anuncio y el primer mes completo de la misma (febrero, marzo y abril, respectivamente). Tal como se puede ver en las figuras N° 5 y N° 6 las ventas de combustibles han descendido en relación a febrero en los distintos tipos de combustibles. En este caso los datos refieren a GO2: gasoil grado 2 (común); Go3 gasoil grado 3 (Premium); Premium y Súper.

Figura N°5. Comparativo de ventas de combustibles al público en provincia de Neuquén.

Comparativo de Ventas al Publico en Neuquen					
TIPO COMBUSTIBLE	Febrero	Marzo	Abril	% vendido en Marzo en relacion a Febrero	% vendido en Abril, en relacion a Febrero
G.O.2º	6.642.72	5.128.75	2.926.46	77%	44%
G.O.3º (Premium)	9.728.87	7.176.26	2.792.25	73%	28%
PREMIUM	7.568.70	5.253.55	1.552.79	69%	20%
SUPER	13718.7	10.003.46	4.065.08	72%	29%
TOTAL	37.658.99	27.562.02	11.336.58	73%	30%
Datos extraídos de las T.D. S.E. 1104/2004 - Valores en M3					

Fuente: Cámara de Expendedores de combustible de Neuquén y Río Negro, 2020.

En la provincia de Neuquén, (figura N° 5), en términos absolutos las ventas pasaron de 37.6548 m3 vendidos en el mes de febrero a 27.562 en marzo y a 11.336 en abril. De manera que si bien el inicio del ASPO fue el 19 de marzo, avanzado el mes de marzo, la reducción en las ventas se notó. Sin embargo, el descenso más drástico se hizo más evidente en abril, el primer mes completo de ASPO y de medidas muy restrictivas para la circulación.

En términos relativos, las ventas se redujeron un 27% en marzo y un 70% en abril, tomando como referencia las ventas de febrero. Si se desglosan esos números, el mayor descenso en las ventas se produjo en el combustible Premium donde la venta se redujo un 31% en marzo,

mientras que los otros tipos de combustibles evidenciaron un descenso en torno al 23-28%. En tanto que en abril descendió un 80% en tanto que las otras descendieron entre un 56-70%.

Figura N°6. Comparativo de ventas de combustibles al público en provincia de Río Negro.

Comparativo de Ventas al Publico en Río Negro					
TIPO COMBUSTIBLE	Febrero	Marzo	Abril	% vendido en Marzo en relacion a	% vendido en Abril, en relacion a
G.O.2º	12.347.85	10.189.58	7.384.12	82%	59%
G.O.3º (Premium)	6.631.24	4.434.16	1.869.46	66%	28%
PREMIUM	6.737.91	4.090.41	1.002.65	60%	14%
SUPER	15.981.06	10.620.17	4.619.51	66%	28%
TOTAL	41.698.06	29.334.32	14.875.74	70%	35%
Datos extraidos de las T.D. S.E. 1104/2004 - Valores en M3					

Fuente: Cámara de Expendedores de combustible de Neuquén y Rio Negro, 2020.

En la provincia de Rio Negro (figura N°6) el comportamiento muestra similitudes a la provincia de Neuquén. En números absolutos los metros cúbicos de combustibles descendieron en marzo y más aún en abril, tomando como referencia a febrero. Así se pasó de 41.698; a 29.334, a 14.875, respectivamente. Es decir que en marzo, las ventas se redujeron un 30% y en abril un 65%.

Si se analiza en detalle es posible identificar que las ventas que más descendieron fueron las de gasoil Premium, Súper y la Premium, siendo esta última la que más se redujo: un 40% en marzo, en tanto que las otras dos, un 35%. En abril nuevamente estas tres fueron las que más se redujeron y se vuelve a destacar un notorio descenso del 86% de las ventas en Premium, seguidas por el descenso del 72% de las otras dos.

Es decir, que el mes de abril demostró una caída sustancial en las ventas al público de combustibles tanto en la provincia de Neuquén como en la de Rio Negro, con descensos del 65-70%. Si bien el descenso se produjo en todos los tipos analizados, se destaca la reducción en la venta de Premium en ambos casos.

Estos datos permiten sostener que en el periodo de tiempo analizado y en coincidencia con la ASPO, la circulación vehicular ha mostrado un claro descenso en el área de estudio, y eso está

en línea con la mejora en la calidad del aire analizada en esas fechas en la región. De manera que el cruce de datos realizados en este trabajo permite mostrar la relación entre la evolución del NO₂ y la circulación de vehículos, lo que evidencio una notoria mejoría en la calidad del aire durante un acotado periodo de tiempo.

Reflexiones finales

La pandemia y la correlativa situación epidemiológica en diversas partes del mundo, llevó a que se adopten medidas de confinamiento y aislamiento. Esto produjo la paralización y disminución de un gran número de actividades humanas, cuestión que en términos ambientales permitió arribar a algunas reflexiones preliminares. Una de las más importantes tiene que ver con la evidencia de que en la generación de los problemas ambientales, el ser humano tiene un gran protagonismo, aunque con diversos grados de responsabilidad. Si se entienden esos problemas como la expresión compleja y contradictoria de las acciones de sujetos sociales concretos, no se puede ubicar a la sociedad en un lugar neutro e indiferenciado. Esto ha quedado al descubierto ante los cambios en las condiciones ambientales de algunos países y regiones. Sin embargo, esas modificaciones podrían ser temporales y de carácter efímero si se retoma “la normalidad” previa al contexto del COVID-19. De hecho, algunos países que habían visto reducidas sus tasas de contaminación atmosférica, ya evidencian un repunte en las emisiones de dióxido de nitrógeno de la mano de la reactivación de industrias y de la circulación vehicular.

La región del Alto Valle de Río Negro y Neuquén no ha sido la excepción en lo que respecta al mejoramiento transitorio de ciertas condiciones ambientales. Los resultados preliminares alcanzados en este trabajo demostraron la disminución en la concentración de agentes contaminantes como el dióxido de nitrógeno muy vinculado a la menor circulación y tráfico vehicular debido al ASPO. Los mapas elaborados a partir de datos satelitales brindados por el sensor TROPOMI han mostrado un marcado descenso en la concentración de NO₂. Esto se condice por un lado, con las medidas instauradas a partir del decreto nacional 297/2020 del día 19/03/2020 que impuso el aislamiento social, preventivo y obligatorio en el territorio nacional y que supuso una serie de restricciones a la circulación de personas y al desarrollo de diversas actividades comerciales e industriales. Por otro lado, el sustancial descenso en la venta de combustibles que se produjo en ambas provincias objeto de estudio, en especial en el

mes de abril, explican también esta disminución. De manera que puede señalarse una vinculación entre estas situaciones y, por ende, corroborar el peso significativo que tiene la circulación vehicular en el área de estudio, con relación a la emisión de contaminantes a la atmósfera.

Las mediciones satelitales de la densidad de la columna atmosférica de NO₂ mostraron una fuerte caída al comienzo del aislamiento. Se observaron algunas diferencias en la magnitud de la disminución respecto de las distintas localidades de la región, con mayor disminución en la ciudad de Neuquén capital, siendo ésta la que posee mayor población y un importante parque automotor. A partir del levantamiento de algunas restricciones de circulación, los valores de NO₂ mostraron un incremento notable, alcanzando niveles similares a aquellos previos al establecimiento del aislamiento obligatorio. Estos cambios evidencian una clara indicación de la contribución negativa del transporte de vehículos a la calidad del aire ya que con el regreso a la “normalidad” de ciertas actividades comerciales, industriales y de la vida cotidiana en general, la circulación se incrementó y con ello, los valores de NO₂ que fueron plasmados en los mapas elaborados.

Los resultados obtenidos en el presente estudio coinciden con los reportados por CONAE en cuanto a la tendencia a la baja de los valores de NO₂ en los conglomerados urbanos más poblados del país: Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA.), Gran Buenos Aires, Córdoba, Rosario, Mendoza y San Miguel de Tucumán, para las primeras semanas de aislamiento.

A través de este estudio, se demuestra que la evaluación de los cambios en la composición atmosférica del NO₂ de la región en estudio, es posible a partir del uso de datos satelitales. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los datos de satélite pueden no representar con precisión los valores de concentración en la superficie de las partículas en el aire, dado que comprenden la densidad de moléculas en toda la columna atmosférica. Por ello, se necesitan datos complementarios para evaluar los efectos de este cierre temporal y para implementar políticas públicas que tiendan a controlar las emisiones de los vehículos y, lograr mejores condiciones en la calidad del aire urbano.

Esa no es una tarea sencilla dadas las limitaciones que existen en relación a la disponibilidad de datos. Los datos que existen, sobre conteo vehicular por ejemplo, son discontinuos,

incompletos y con criterios poco claros sobre la selección de los sectores en los que se releva la información. Esto dificulta ciertos análisis como el que se presentó en este trabajo y obtura el diseño de políticas públicas para este tipo de problemáticas. No obstante estas limitaciones, los datos utilizados muestran que los efectos sobre la calidad del aire han sido claros en especial en las primeras semanas del ASPO.

Por último, y más allá de estas falencias en la obtención y recolección de datos, el surgimiento de la pandemia dejó al descubierto que la calidad del aire es un tema a considerar en la agenda pública nacional y provincial ya que la misma se encuentra en estrecha relación con las acciones y decisiones que toma la sociedad que, con distintos grados de responsabilidad (gobiernos, empresas, comerciantes locales, población en general, etc.) incide en la misma. Además, y como se detalló en el presente trabajo, el estado o calidad del aire puede producir importantes efectos nocivos a la salud humana vinculados a enfermedades respiratorias y/o cardíacas, lo que abona la idea de que debe ser un tema prioritario.

Bibliografía

ARANDA, Darío (2020). La dimensión ecológica de las pandemias. Disponible en <https://www.pagina12.com.ar/256218-la-dimension-ecologica-de-las-pandemias>.

ATKINSON, R.W., BUTLAND, B.K., ANDERSON, H.R., MAYNARD, R.L. (2018). “Long-term concentrations of nitrogen dioxide and mortality: a meta-analysis of cohort Studies”. En: *Epidemiology*, 29: 460–472.

BAUWENS, M., COMPERNOLLE, S., STAVRAKOU, T., Müller, J.F., VAN GENT, J., ESKES, H., LEVELT, P.F., VAN DER A.R., VEEFKIND, J.P., VLIETINCK, J., Yu, H., ZEHNER, C. (2020). “Impact of coronavirus outbreak on NO₂ pollution assessed using TROPOMI and OMI observations”. En: *Geophysical Research Letters*, 2020, vol. 47, no 11, p. e2020GL087978.

COHEN, A.J., BRAUER, M., BURNETT, R., ANDERSON, H.R., FROSTAD, J., ESTEP, K., BALAKRISHNAN, K., BRUNEKREEF, B., DANDONA, L., DANDONA, R. and FEIGIN, V. (2017). “Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015”. En: *Lancet*, 389: 1907-1918.

COLIN B., Michael Cann. (2014). *Química ambiental*. Edition, 2. Publisher, Reverté, ISBN, 8429179151, 9788429179156.

DUNCAN, B.N., PRADOS, A.I., LAMSAL, L.N., LIU, Y., STREETS, D.G., GUPTA, P., HILSENATH, E., KAHN, R.A., NIELSEN, J.E., BEYERSDORF, A.J., BURTON, S.P. (2014). “Satellite data of atmospheric pollution for US air quality applications: Examples of applications, summary of data end-user resources, answers to FAQs, and common mistakes to avoid”. En: *AtmosEnviron*, 94: 647-662.

Carolina Di Nicolo y varios | El impacto del aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) en la calidad del aire, en un sector del Alto Valle de Río Negro y Neuquén

GONZÁLEZ L. de G., Francisco (2006). “La escisión moderna entre cultura y naturaleza”. En: *Serie Ensayos de Ambiente y Desarrollo*. Ideade. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana

LANDRISCINI, Graciela; DOMEETT, Griselda y RIVERO, Ivana (2014). Neuquén, ciudad intermedia y nodo regional. Algunas evidencias de la dinámica económica y la centralidad urbana. En: *Revista Pilquen, Sección Ciencias Sociales*, Año XVI, Vol. 17 N° 1.

LEFF, Enrique (2004). Racionalidad ambiental y dialogo de saberes. En :*Polis* 7.

MACHADO ARÁOZ, Horacio (2010). La ‘Naturaleza’ como objeto colonial. Una mirada desde la condición eco-bio-política del colonialismo contemporáneo. *Boletín Onteaiken* N° 10.

REBORATTI, Carlos (1999). *Ambiente y Sociedad*. Ed. Ariel, Buenos Aires.

SEONE, José y TADDEI, Emilio (2010) “Sobre las alternativas y los horizontes emancipatorios de los pueblos”. En: *Recolonización, bienes comunes de la naturaleza y alternativa desde los pueblos*. Diálogo de los Pueblos y Grupo de Estudios sobre América Latina y el Caribe (GEAL).

SILVEIRA, M. Laura (2007). “Lugares y dinámicas socioespaciales en la Patagonia Norte”. En: Zusman, P; Lois, C. y Castro, H. (Comp.) *Viajes y Geografías*. Buenos Aires: Prometeo.

SCHWELA, Dietrich. (2000). “Air pollution and health in urban areas”. En: *RevEnvironHealth*, 15: 13-42.

TAPIA GRANADOS, José (1998). La reducción del tráfico de automóviles: una política urgente de promoción de la salud. En: *Revista Panamericana de Salud Pública* 3. 137-151.

VAPÑARSKY, Cesar (1983). *Pueblos del Norte de la Patagonia*. General Roca: Ed. de la Patagonia.

VENINI, Luciano (2020). Deforestación: la cuarentena no frenó esta pandemia en la Argentina. En: *El abc rural*. Disponible en: <https://elabcrural.com/deforestacion-la-cuarentena-no-freno-a-esta-pandemia-en-la-argentina>.

VEEFKIND, J.P., ABEN, I., MCMULLAN, K., FÖRSTER, H., DE VRIES, J., OTTER, G., CLAAS, J., ESKES, H.J., DE HAAN, J.F., KLEIPOOL, Q., VAN WEELE, M. (2012). TROPOMI on the ESA Sentinel-5 Precursor: A GMES mission for global observations of the atmospheric composition for climate, air quality and ozone layer applications. *RemoteSensing of Environment*, 120: 70-83.

Referencias como fuente Internet

Baja la contaminación atmosférica en ciudades argentinas a casi un mes de la cuarentena. Disponible en <https://www.telam.com.ar/notas/202004/452064-baja-contaminacion-atmosferica--ciudades-argentinas-cuarentena.html> 15/04/2020 Fecha de consulta: 11/09/2020

Cierran el Policlínico ADOS por un brote de coronavirus que ya arrojó cinco positivos. Disponible en: <https://www.lmneuquen.com/cierran-el-policlinico-ados-un-brote-coronavirus-que-ya-arrojo-cinco-positivos-n711525> 9/6/2020 Fecha de consulta: 08/09/2020

COVID-19 pandemic and environmental pollution: A blessing in disguise?. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969720323378> 01/08/2020 Fecha de Consulta 11/09/2020

Carolina Di Nicolo y varios | El impacto del aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) en la calidad del aire, en un sector del Alto Valle de Río Negro y Neuquén

Coronavirus: las imágenes que muestran la sorprendente caída de la contaminación del aire en China desde el inicio de la crisis. Disponible en: https://www.bbc.com/mundo/noticias-51713162_02/03/2020. Fecha de consulta 11/09/2020

El brote en Las Perlas sumó 10 casos de coronavirus en Neuquén. Disponible en <https://www.rionegro.com.ar/el-brote-en-las-perlas-sumo-10-casos-de-coronavirus-en-neuquen-1384867/3/6/2020>. Fecha de consulta: 09/09/2020

El médico presidencial le recomendó a Alberto Fernández quedarse en Olivos y restringir al máximo los contactos. Disponible en: https://noticiasnqn.com.ar/nacionales/el-medico-presidencial-le-recomend-a-alberto-fernandez-que-darse-en-olivos-y-restringir-al-maximo-los-contactos.htm_17/07/2020. Fecha de consulta: 11/09/2020

El producto de densidad molecular de NO₂ en la columna atmosférica, con frecuencia diaria (OFFL_NO₂ L3) Disponible en <https://sentinels.copernicus.eu/>. Fecha de Consulta: 05/07/2020

Environmental Impacts and Policy Responses to Covid-19: A View from Latin America. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32836838/13/07/2020>. Fecha de Consulta 10/09/2020

Por el brote en Las Perlas tienen a 54 neuquinos en la mira. Disponible en <https://www.lmneuquen.com/por-el-brote-las-perlas-tienen-54-neuquinos-la-mira-n708859.28/5/2020>. Fecha de consulta: 10/09/2020

Significant impacts of COVID-19 lockdown on urban air pollution in Kolkata (India) and amelioration of environmental health. Disponible en: https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-020-00898-5_28/6/2020. Fecha de consulta 11/09/2020

Sofía Sandoval. Efecto coronavirus: boom de ventas de bicis por trabas para usar el cole. Disponible en <https://www.lmneuquen.com/efecto-coronavirus-boom-ventas-bicis-trabas-usar-el-cole-n72029621/7/2020>. Fecha de consulta: 11/09/2020

<https://www.who.int/es/news/item/27-09-2016-who-releases-country-estimates-on-air-pollution-exposure-and-health-impact>. Fecha de consulta: 11/09/2020.

<https://www.paho.org/es/noticias/6-6-2020-reflexiones-sobre-calidad-aire-tiempos-pandemia>. Fecha de consulta: 11/09/2020

Otras Fuentes Consultadas:

Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010

Datos proporcionados por la Cámara de Expendedores de Combustible de Neuquén y Río Negro (C.E.C.NE.R.N.). Fecha 21/09/2020

Datos proporcionados por el Observatorio Vial de la ciudad de Neuquén. Fecha 15/09/2020

Datos proporcionados por la Dirección de Tránsito de la Policía de Neuquén. Fecha 13/9/2020

Decreto 605/2020 DECNU-2020-605-APN-PTE - “Distanciamiento social, preventivo y obligatorio”. Régimen aplicable. Disponible en <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/232234/20200718>

Carolina Di Nicolo y varios | El impacto del aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) en la calidad del aire, en un sector del Alto Valle de Río Negro y Neuquén

EPA, Environmental Protection Agency (2008). Integrated Science Assessment for Oxides of Nitrogen: Health Criteria. Disponible en: <https://www.epa.gov/isa/integrated-science-assessment-isa-nitrogen-dioxide-health-criteria>

Instituto Geográfico Nacional (<https://www.ign.gob.ar/>)

<http://www.tropomi.eu/data-products/nitrogen-dioxide>

QGIS software libre (<https://www.qgis.org/es/site/>)

WHO, World Health Organization (2010). “Environment and health risks: a review of the influence and effects of social inequalities.” Disponible en: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-determinants/gender/publications/2010/environment-and-health-risks-a-review-of-the-influence-and-effects-of-social-inequalities>

Cómo citar

DI NICOLO, C. A., ABARZUA, F. D., & DELLA CECA, L. S. (2020). El impacto del aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) en la calidad del aire, en un sector del Alto Valle de Río Negro y Neuquén. *Revista Cardinalis*, 8(15), 279–302.

Recuperado a partir de: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/cardi/issue/view/2246>