



*Universidad Nacional del Comahue  
Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud  
Centro de Estudios en Planificación y Formación Ambiental*



# *Ciudades sustentables en Alto Valle*

*La mirada ambiental desde indicadores  
para evaluación del hábitat urbano.*



*Compiladoras: Silvia Roca y Angelina Illescas*



*Prólogo: Juan Cabandié*

# **Ciudades sustentables en Alto Valle**

La mirada ambiental desde  
Indicadores para evaluación  
del hábitat urbano





# **Ciudades sustentables en Alto Valle**

## La mirada ambiental desde Indicadores para evaluación del hábitat urbano

Silvia Roca y Angelina Illescas  
(Compiladoras)

Editorial EDUCO  
Universidad Nacional del Comahue  
Neuquén 2021

## **Universidad Nacional del Comahue**

Ciudades sustentables en Alto Valle: la mirada ambiental desde Indicadores para evaluación del hábitat urbano / compilado por Silvia Roca; Angelina Illescas; prólogo de Juan Cabandié. - 1a ed. - Neuquén: EDUCO - Universidad Nacional del Comahue, 2020.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-604-562-9

1. Medio Ambiente Urbano. 2. Hábitat. 3. Ambiente Urbano. I. Roca, Silvia, comp. II. Illescas, Angelina, comp. III. Cabandié, Juan, prolog. IV. Título.

CDD 711.42

El **Consejo Editorial de la Universidad Nacional del Comahue**, en su sesión ordinaria de fecha 26 de mayo de 2020, avaló la publicación del libro “Ciudades Sustentable en Alto Valle. La mirada desde indicadores para evaluación del hábitat urbano”, de Silvia Roca, presentado por la Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud de la Universidad Nacional del Comahue.

**Miembros académicos:** Dra. Adriana Caballero - Dra. Ana Pechén - Dr. Enrique Mases

**Presidente:** Mg. Gustavo Ferreyra

**Director Educo:** Lic. Enzo Canale

**Secretario:** Com. Soc. Jorge Subrini

**Disposición N° 069/20**

## **Universidad Nacional del Comahue**

Rector: Gustavo Crisafulli

Vice-Rectora: Adriana Caballero

Secretario de Extensión: Gustavo Ferreyra

### **Editorial EDUCO**

Director: Enzo Dante Canale

Impreso en Argentina - Printed in Argentina

2021 – **EDUCO**- Editorial de la Universidad Nacional del Comahue

Buenos Aires 1400 – (8300) Neuquén – Argentina

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio, sin el permiso expreso de **EDUCO**.

## INDICE

Prólogo

*Por Juan Cabandié ..... Pág. 7*

Presentación ..... *Pág. 11*

Sociedad, naturaleza y transformaciones territoriales. La metamorfosis urbana del área metropolitana de Neuquén en un contexto de modernización capitalista. *Micaela López y Silvia Roca ..... Pág. 17*

Propuesta de un sistema de indicadores para la evaluación de la sostenibilidad en la ciudad de Neuquén. *Silvia Roca y Gabriela Vega. .... Pág. 35*

Estrategia de resiliencia al cambio climático: espacios verdes públicos en la ciudad de Neuquén. *Silvia Roca y Micaela López ..... Pág. 53*

La transformación de la avenida argentina, aportes desde una mirada interdisciplinaria. *Silvia Roca, Leonardo Datri, Luciano Boyero, Juan Lecouna, Micaela López, Vanesa Herrera y Tamara Canay ..... Pág. 81*

Análisis para escenarios post pandemia en la Provincia de Neuquén: cambios de uso del suelo en la ciudad de Plottier. *Luis Callejas ..... Pág. 95*

Productividad territorial, institucional y jurídica de los conflictos socio ambientales en la provincia del Neuquén. “Análisis comparativo de los conflictos en Campana Mahuida y Vaca Muerta”. *Leonardo Jakus ..... Pág. 119*

Extractivismo hidrocarburífero en la Nordpatagónica y sus efectos en el ambiente. Análisis de un estudio de caso en Barda del Medio, Río Negro. *Silvina Pedernera ..... Pág. 145*

Evaluación de indicadores de contaminación microbiana en el río Limay. Estudio de caso: Tramo Senillosa Plottier. *Angelina Illescas, Desirée Pezzullo y Marcela Schlenker ..... Pág. 161*

La salud colectiva en nuevos contextos ambientales: desafíos disciplinarios enfermeros. *Graciela Andión y Cristina Carbajal ..... Pág. 173*

Control de Electrosmog en la ciudad de Neuquén. Construcción de curvas de nivel de Radiación No Ionizante para la descripción de la contaminación electromagnética. *Miriam Maldonado, Angel Elizondo y Daniel Simone ..... Pág. 185*



## PRÓLOGO

Vivimos un momento histórico sin precedentes. Estamos ante el mayor desafío que hemos enfrentado como humanidad: trazar el camino hacia un desarrollo integral y sostenible en un marco de transición justa, donde la agenda productiva y la ambiental se reescriban en el mismo lado de la página, con el objetivo central de promover el progreso social.

Ya en 1972, meses antes de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Humano de Estocolmo, el General Juan Domingo Perón enviaba un mensaje a los pueblos y gobiernos del mundo con una mirada precisa y crítica sobre la necesidad de repensar nuestro modelo de desarrollo, la generación de desechos, la degradación ambiental y la particular necesidad de actuar en consecuencia desde todos los sectores de la comunidad. Citando sus propias palabras: *“Creemos que ha llegado la hora en que todos los pueblos y gobiernos del mundo cobren conciencia de la marcha suicida que la humanidad ha emprendido a través de la contaminación del medio ambiente y la biosfera, la dilapidación de los recursos naturales, el crecimiento sin freno de la población y la sobre-estimación de la tecnología y la necesidad de invertir de inmediato la dirección de esta marcha, a través de una acción mancomunada internacional. La concientización debe originarse en los hombres de ciencia, pero sólo puede transformarse en la acción a través de los dirigentes políticos.”*<sup>1</sup>

Creo en un modelo de desarrollo ambientalmente sostenible y socialmente justo, que tenga a las personas en el centro y reconozca el derecho a un ambiente sano, hoy y siempre. En este marco, la calidad de nuestras ciudades es un factor determinante para este objetivo. Actualmente, más de la mitad de la población mundial vive en zonas urbanas y las estadísticas indican que esta tendencia seguirá en alza, sobre todo en ciudades pequeñas y medianas. Nuestro país no es ajeno a esta estadística: de acuerdo al Plan Estratégico Territorial (PET)– Argentina Urbana (2018)<sup>2</sup>, el 92% de la población nacional reside en conglomerados urbanos.

Lamentablemente, en la mayoría de los casos, este crecimiento se fue dando de manera desmedida y desordenada, librado a las fuerzas del mercado, pensando que el planeta podría proveernos recursos ilimitados para un crecimiento indefinido. Esta expansión, en muchos casos, ocurrió hacia las zonas periurbanas, sin una adecuada planificación del uso del suelo, dejando de lado los beneficios que la naturaleza aporta al bienestar y la calidad de vida de una población. En palabras del Papa Francisco en la Encíclica Laudato Si': *“No es propio de habitantes de este planeta vivir cada vez más inundados de cemento, asfalto, vidrio y metales, privados del contacto físico con la naturaleza”*<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> <https://www.pjbonaerense.org.ar/mensaje-a-los-pueblos-y-gobiernos-del-mundo/>

<sup>2</sup> [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/au\\_2018.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/au_2018.pdf)

<sup>3</sup> [http://www.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco\\_20150524\\_enciclica-laudato-si.html](http://www.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html)



La pandemia ha sacado a la luz lo trascendental de estas cuestiones, obligándonos a reflexionar sobre la importancia de la salud humana y su interrelación con la salud del planeta. El Coronavirus es, en definitiva, una metáfora de lo que nos puede pasar a consecuencia del cambio climático y la degradación ambiental, demostrándonos el alto grado de vulnerabilidad al que estamos y estaremos expuestos de no generar transformaciones sociales, económicas y productivas que mejoren la vida de los argentinos y las argentinas y a la vez, aporten a la mitigación del cambio climático y la adaptación a sus efectos.

Las ciudades tienen, en este sentido, un papel preponderante en los planes de recuperación. Las comunidades urbanas han demostrado una extraordinaria solidaridad y se han adaptado muy rápidamente a nuevas formas de funcionamiento. Numerosos gobiernos locales, por ejemplo, han comenzado a promover el transporte no motorizado, implementando sistemas de ciclovías y peatonalizando sus calles, lo que ha devuelto a las y los ciudadanos el uso del espacio público.

En este orden de ideas, la Nueva Agenda Urbana de la Organización de las Naciones Unidas reconoce a las áreas verdes urbanas como parte fundamental de la infraestructura, colocándolas al nivel de los servicios públicos esenciales. Bien conocidos son, por todos y todas, los beneficios que los espacios naturales brindan a las personas y al ambiente en general. Es por ello que deben planificarse, diseñarse, construirse y gestionarse del mismo modo que otras obras e intervenciones, ya no sólo en materia de dimensiones (por ejemplo, la relación de m<sup>2</sup>/habitante), sino también en cuanto a su distribución geográfica, de modo que todos los integrantes de una comunidad accedan de manera equitativa a las bondades de estas áreas.

El análisis de la situación de las ciudades del Alto Valle que este libro provee es de especial relevancia en tiempos en los cuales es necesario repensar la agenda urbana nacional. Temas tales como el territorio y los conflictos ambientales, la importancia de la salud ambiental para la salud humana, el despliegue de infraestructura sostenible y la educación ambiental como estrategia para la transformación social, atraviesan estas páginas con el fin de proponer un trazado de las posibilidades de desarrollo sostenible de la zona, aportando también importantes lecciones para el resto del territorio nacional.

El recorrido propuesto nos invita a comprender cómo la intervención humana “dibuja” las características del territorio en que se asienta una comunidad, y, por consiguiente, define el rumbo que tomará su propio hábitat. El ambiente urbano es, en definitiva, una construcción social en continuo cambio y evolución, determinado siempre por las interacciones que se dan entre la sociedad y la naturaleza.

Asimismo, al poner a disposición conocimientos a los que de otra manera muchas personas no hubieran accedido, este libro se convierte en un instrumento que democratiza el acceso libre y abierto a la información ambiental. En este sentido, el Gobierno Nacional ha puesto en marcha el Centro de Información Ambiental (CIAM), un sistema integrado de producción, recopilación y articulación de información

ambiental del Estado para garantizar la transparencia y facilitar el ejercicio de la participación ciudadana en la toma de decisiones. Además, recientemente 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, herramienta fundamental para promover el derecho a un ambiente sano y que coloca a la igualdad como eje fundamental de un desarrollo integral y sostenible.

Una profunda gratitud me generó recibir la invitación a escribir estas líneas. El compromiso con la educación pública me acompaña desde siempre, tanto en mi formación profesional como en mi desempeño laboral como docente. Y mayor es la satisfacción cuando proviene de una casa de estudios que ha sabido integrar las carreras tradicionales con las demandas profesionales de la actualidad, siempre tras el objetivo de colaborar con las necesidades de desarrollo del territorio en que se asienta.

En el proceso que nos toca atravesar, tengo la convicción de que el rol de la comunidad científica y universitaria es clave para definir y entender las demandas de la sociedad, así como aportar a los desafíos de la agenda del desarrollo sostenible. Por eso, en el lugar que me toca ocupar actualmente como Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, impulsé un acuerdo con la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación con el fin de fortalecer el complejo científico y académico nacional en materia ambiental y aprovechar sus capacidades en la construcción del futuro que queremos.

Celebro que desde la Universidad Nacional del Comahue se impulse el trabajo académico en materia de sostenibilidad. La agenda ambiental requiere, ante todo, de diálogo y consenso, y nos interpela a trabajar unidos en pos del futuro y del presente, construyendo una visión común de Nación.

Los signos de agotamiento del modelo actual son evidentes, pero la preocupación convive con la esperanza. El planeta nos dice basta. El momento de actuar es ahora.

**Juan Cabandié**  
Ministro de Ambiente y  
Desarrollo Sostenible de la Nación



## PRESENTACIÓN

Este libro es el resultado de la producción de congreso realizada en el marco del Proyecto de Investigación denominado “Ciudades sustentables en el Alto Valle: la mirada ambiental desde indicadores para la evaluación del hábitat urbano”, del Centro de Estudios en Planificación y Formación Ambiental (CEPFA) de la Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud de la Universidad Nacional del Comahue.

Las ciudades del Alto Valle de Río Negro y Neuquén conforman un territorio singular a partir de las dinámicas socioproductivas ligadas a la agroindustria y la explotación de hidrocarburos convencionales y no convencionales en un contexto de neoextractivismo (Svampa, 2019), entendido como categoría analítica que enmarca las complejidades del régimen de acumulación (Harvey, 2004) en su fase contemporánea. En ese sentido, el estudio se enfocó en captar analíticamente procesos sociales, económicos y ecológicos en disputa en una región cuyos modelos de expropiación/apropiación de los bienes naturales es tensionado por las acciones y discursos de diversos actores, entre los que se identifican principalmente el Estado (en sus diferentes niveles), la Ciencia y la Tecnología (desde sus instituciones públicas y privadas –universidades, institutos de investigación, laboratorios, etc.), y por último, la acción colectiva (sindicatos, movimientos ambientalistas, entre otros).

Como emblema de esta fase, citamos el caso de las ciudades del Alto valle; todas han experimentado en los últimos quince años un crecimiento urbano exponencial; por ejemplo, desde lo demográfico se estima que para el próximo censo de población la ciudad de Neuquén superará el medio millón de habitantes<sup>4</sup>. Esta dinámica está orientada a cubrir mano de obra para diversas actividades productivas tales como la explotación hidrocarburífera y la activación de una diversidad de servicios entre los que hegemonizan los rubros comercial e inmobiliario.

La efervescencia económica que caracteriza la región, se traduce en un constante avance de la frontera urbana de las ciudades hacia el periurbano, esto genera también la redefinición de sus funciones ecosistémicas típicas y la sobrecarga del metabolismo ecológico. Asimismo, se observan en todas las ciudades procesos de fragmentación con rasgos de polarización social y segregación urbana.

En ese marco se torna necesario aportar en la construcción de análisis sobre las condiciones de producción de indicadores ambientales, sociales y económicos que nos permitan evaluar la calidad del hábitat urbano de las ciudades de la Región Patagónica.

La ciudad de Neuquén presenta determinadas características económicas y sociales que la posicionan entre las ciudades más dinámicas de la región y del país. Tales características abarcan condiciones de su territorio, rico en recursos naturales con potencial energético y agroindustrial. En consecuencia, la capital neuquina se expande en sus orbitas sociales, económicas y demográficas a partir de la demanda de servicios, viviendas y sistemas de infraestructuras asociadas a la vida urbana.

---

<sup>4</sup> Para marzo de 2019 se constata que se asientan 40 familias por mes en la ciudad de Neuquén capital, según datos de la Dirección de Estadísticas y Censo de la Provincia.

Es sabido que todo crecimiento poblacional acelerado y sin planificación deriva en una alteración y degradación de las condiciones del hábitat urbano e impone restricciones a la población en el acceso a servicios básicos. Dicho proceso genera el derrame de diversas problemáticas hacia ciudades aledañas configurando un proceso de urbanización dependiente, caracterizada por la concentración aglomerada resultado de los diversos ciclos económicos que atravesó la región, observando la configuración de un sistema urbano macrocéfalo. Dicho proceso puede verse reflejado en ciudades periféricas a Neuquén junto a su tendencia al crecimiento desmedido, cuyos efectos se plasman en las ciudades de Cipolletti, Centenario y Plottier.

El desarrollo de la política ambiental implica un largo proceso de toma de decisiones. Parte de una preocupación ambiental y acaba en la adopción de medidas encaminadas a paliar tendencias desfavorables. Una de las piedras angulares de este proceso es la disposición de información adecuada. Cuando el deterioro ambiental se transforma en una preocupación ambiental, se recurre a evidencia científica que permita evaluar el grado y la escala del problema. En ese sentido es que se entiende la importancia de contar con un sistema de indicadores ambientales, que den cuenta de los procesos de deterioro en elementos físicos (suelo, agua y aire) y de su sinergia con las acciones antropogénicas.

Pero ¿qué es un indicador ambiental? La OCDE, lo define como un parámetro o el valor resultante de un conjunto de parámetros, que ofrece información sobre un fenómeno, con un significado más amplio que el directamente asociado al mismo. Esos indicadores deben ser confiables por estar avalados por ciertos requisitos, entre los que cabe destacar (OCDE 1993): Validez científica; representatividad en el marco de la preocupación ambiental; fácil interpretación; respuesta a cambios; comparabilidad en el marco regional, nacional, etc.

Un indicador urbano es pues una variable que ha sido socialmente dotada de un significado añadido al derivado de su propia configuración científica, con el fin de reflejar de forma sintética una preocupación social con respecto al medio ambiente e insertarla coherentemente en el proceso de toma de decisiones. (Rueda, 1999)

Ya la definición de indicador urbano explicita el carácter social del mismo y del sistema estadístico que implica. Esto tiene traducciones prácticas muy significativas, que van desde la definición de los objetivos de un sistema de indicadores hasta los procedimientos de construcción de este aparato estadístico y que hacen de los indicadores urbanos, entre ellos los ambientales, un genuino producto estadístico social.

Estos condicionantes marcan las propias limitaciones a las que se enfrentan los indicadores ambientales, una de las principales es la calidad de las estadísticas y la ausencia de monitoreo oficial de las mismas. Es deseable el uso de indicadores en el marco del desarrollo de la política ambiental y por ende una permanente revisión, en la que se vaya integrando los cambios en las metas políticas, los avances en el conocimiento de las preocupaciones ambientales y los resultados de los debates técnico científico articulados a los saberes de la gente sobre la estructura de los indicadores.

Conocer el déficit ambiental de un territorio, es de interés para poder dirigir la acción política e implementar soluciones e inversiones en plazos apropiados. En este sentido cobra importancia definir qué entendemos por “déficit ambiental” dado que puede interpretarse de diversas formas; en el marco de la política ambiental puede entenderse como la distancia entre la situación ambiental de la región y las metas establecidas por la política y la legislación ambiental tomando como parámetro los objetivos del Desarrollo Sustentable para 2030 (ODS).

Entendido así, conocer el déficit ambiental de un determinado ámbito geográfico permite definir un horizonte hacia el cual orientar los objetivos y las metas; establecer prioridades de actuación en función de los calendarios establecidos y seleccionar los parámetros necesarios para el establecimiento de medidas. En este sentido, el campo de aplicación de un sistema de indicadores puede comenzar por establecer una ordenación de los temas ambientales que se corresponda con los apartados en los que se ordena la política y la legislación ambiental.

Los indicadores ambientales y su organización en sistemas constituyen un instrumento versátil, capaz de optimizar el uso de la información ambiental, dar curso a un procedimiento sistemático de toma de decisiones y avanzar en una sólida integración de la política ambiental.

La idea de este libro es enriquecer la mirada ambiental integral, necesariamente inter, multi y transdisciplinaria y generar agendas, respetando territorios biogeográficos que permitan la visibilización de impactos sobre los bienes comunes ligados a procesos de antropización y se planifiquen y gestionen sus usos de modo que construyamos medidas de adaptabilidad que ayuden a mitigar y prevenir el riesgo ambiental.

El texto está organizado en diez artículos que abordan diversos indicadores para analizar la cuestión del hábitat urbano abriendo nuevos diálogos urgentes, desde un claro posicionamiento centrado en la salud del planeta para garantizar la calidad de vida de las poblaciones y la resiliencia del metabolismo urbano.

El primer artículo denominado “Sociedad, naturaleza y transformaciones territoriales. La metamorfosis urbana del área metropolitana de Neuquén en un contexto de modernización capitalista”, de Micaela López y Silvia Roca analiza la compleja relación histórica sociedad-naturaleza y su analogía con las transformaciones territoriales del Área Metropolitana de Neuquén. Para ello se realizó un relevamiento de trabajos de divulgación científica en relación a las transformaciones territoriales acaecidas desde el año 1902 hasta la actualidad. Los resultados se estructuraron en torno a 4 tópicos: la consolidación inicial del territorio; la metamorfosis urbana; la dispersión de la mancha urbana y el giro ecoterritorial.

El segundo artículo “Propuesta de un sistema de indicadores para la evaluación de la sostenibilidad en la ciudad de Neuquén”, de Silvia Roca y Gabriela Vega, expone un sistema de indicadores para evaluar la sostenibilidad de la ciudad de Neuquén.

Propone la aplicación del método INDICGEN5 y el Barómetro de Sostenibilidad de Allen-Prescott con el objeto de tener una visión totalizadora de la situación socio-económica y ambiental del área de estudio. Bajo el análisis de estas temáticas, evaluadas en determinados aspectos, se obtiene un valor de general de 42 (situación “medianamente favorable” o condición “intermedia” de sostenibilidad).

Asimismo, el tercer artículo “Estrategia de resiliencia al cambio climático: espacios verdes públicos en la ciudad de Neuquén”, de Silvia Roca y Micaela López, presenta avances de la investigación sobre indicadores de calidad del hábitat urbano, analizando los Espacios Verdes Públicos (EVP) de la ciudad de Neuquén, como estrategia de resiliencia al cambio climático. Los resultados reafirman la importancia de los EVP atribuida por la ciudadanía como servicio ecosistémico para mejorar el metabolismo urbano, la calidad de vida, contribuir a la resiliencia urbana y minimizar los efectos del cambio climático en la región Norpatagónica.

Por su parte, el cuarto artículo “La transformación de la avenida argentina, aportes desde una mirada interdisciplinaria”, de Silvia Roca, Leonardo Datri, Luciano Boyero, Juan Lecouna, Micaela López, Vanesa Herrera y Tamara Canay, incorpora aportes desde la arquitectura como los Canales Viales Urbanos (CVUs), así como desde las ciencias ambientales, en relación a indicadores de bienestar socio-económico definidos por organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Unión Europea, que permitieron evaluar la importancia de las plazoletas asentadas sobre los bulevares de la Avenida Argentina.

En el caso del quinto artículo “Análisis para escenarios post pandemia en la provincia de Neuquén: cambios de uso del suelo en la ciudad de Plottier”, de Luis Callejas, analiza la evolución del cambio de uso del suelo en la localidad de Plottier como consecuencia de la expansión urbana sobre el valle irrigado enclavado en la región fitogeográfica del desierto de monte. La pandemia de COVID 19 podría actuar como catalizador para la construcción de agendas locales de desarrollo que aumenten el grado de equidad social, económica y ambiental de unas localidades de mayor crecimiento urbano del Área Metropolitana de la Confluencia.

El sexto artículo “Productividad territorial, institucional y jurídica de los conflictos socioambientales en la provincia del Neuquén. “Análisis comparativo de los conflictos en Campana Mahuida y Vaca Muerta”, de Leonardo Jakus intenta contribuir al análisis crítico del modelo extractivista, como así también aumentar el conocimiento sobre los conflictos ambientales y sus productividades.

El séptimo artículo, “Extractivismo hidrocarburífero en la Nordpatagónica y sus efectos en el ambiente. Análisis de un estudio de caso en Barda del Medio, Río Negro”, de Silvina Pedernera pretende contribuir al análisis de los efectos del modelo neoextractivista sobre el ambiente y sus implicancias sociales y económicas en la Nordpatagonia, a partir de un caso de daño ambiental en la localidad de Barda del Medio, Río Negro.

El octavo artículo “Evaluación de indicadores de contaminación microbiana en el río Limay. Estudio de caso: Tramo Senillosa Plottier”, de Angelina Illescas, Desirée Pezzullo y Marcela Schlenker, plantea evaluar la presencia de *Enterococcus* y *Pseudomonas* spp. y la resistencia a antimicrobianos en cinco sitios de muestreo en un tramo del río Limay, entre las localidades de Senillosa y Plottier. Los resultados evidencian la presencia de *Enterococcus* y *Pseudomonas* en todos los sitios de muestreo.

El noveno artículo “La salud colectiva en nuevos contextos ambientales: desafíos disciplinarios enfermeros”, de Graciela Andi6n y Cristina Carbajal aborda la salud colectiva en nuevos territorios ambientales requiriendo de nuevos y significativos posicionamientos, que permitan resignificar saberes e intervenciones siendo 6ste el primer desaf6o a resolver. En este sentido le cabe a enfermer6a considerar un cuidado dirigido a las personas y al ambiente, evidenciando en la intervenci6n de cuidar, una intencionalidad 6tica y responsabilidad profesional expl6cita.

Por 6ltimo, el art6culo “Control de Electromog en la ciudad de Neuqu6n. Construcci6n de curvas de nivel de Radiaci6n No Ionizante para la descripci6n de la contaminaci6n electromagn6tica”, de Miriam Maldonado, Angel Elizondo y Daniel Simone desarrolla una herramienta gr6fica, con la creaci6n de un mapa georreferenciado, donde se plasman las mediciones de niveles de Radiaciones No Ionizantes, en la ciudad de Neuqu6n capital. El cumplimiento de los valores de exposici6n m6ximos fijados por la Organizaci6n Mundial de la Salud garantiza que no existen riesgos para la salud de la poblaci6n, pero esta informaci6n muchas veces no est6 al alcance de la ciudadan6a.



## BIBLIOGRAFÍA

BANCO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO - BANCO MUNDIAL. (2016). Ciudades Limpias e Inclusivas en Argentina. Korea Green Growth Partnership y Grupo Banco Mundial. Washintong, DC. Estados Unidos.

Harvey, David. 2007. Urbanismo y desigualdad social. Buenos Aires. Editorial Siglo XXI.

LEVA, G. (2005). *Indicadores de calidad de vida urbana*. Teoría y metodología. Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Quilmes. Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina.

MANTEIGA, Lola (2000). Los indicadores ambientales como instrumento para el desarrollo de la política ambiental y su integración en otras políticas Estadística y Medio Ambiente. Instituto de Estadística de Andalucía. Sevilla.

OCDE (1996). Innovative Policies for Sustainable Development -The Ecological City.

ROCA, S. (2014). *Debates y Reflexiones en torno al desarrollo sustentable en la región Comahue*. Editorial Educo-UNC. Buenos Aires.

RUEDA, S. (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, Ayuntamiento Vitoria Gasteiz.

SVAMPA, M (2019) "las fronteras del neoextractivismo en américa latina" conflictos socioambientales, giro ecoterritorial y nuevas dependencias.

## **SOCIEDAD, NATURALEZA Y TRANSFORMACIONES TERRITORIALES. LA METAMORFOSIS URBANA DEL ÁREA METROPOLITANA DE NEUQUÉN EN UN CONTEXTO DE MODERNIZACIÓN CAPITALISTA**

López, Micaela<sup>6</sup>; Roca, Silvia<sup>7</sup>

### **Resumen**

La estructura y dinámica del Área Metropolitana de Neuquén (AMN) ha evolucionado a raíz de transformaciones múltiples. El objetivo general de este artículo fue analizar la compleja relación histórica sociedad-naturaleza y su analogía con las transformaciones territoriales del AMN. Para ello se realizó un relevamiento de trabajos de divulgación científica en relación a las transformaciones territoriales acaecidas desde el año 1902 hasta la actualidad. La revisión se centró en torno a 3 ejes: evolución de la relación sociedad-naturaleza; su nexos con las transformaciones urbanas; en el contexto de modernización capitalista. Los resultados se estructuraron en torno a 4 tópicos: la consolidación inicial del territorio; la metamorfosis urbana; la dispersión de la mancha urbana y el giro ecoterritorial. En conclusión, la apropiación del territorio en el AMN estuvo y está surcada por decisiones de carácter político-disciplinar, la intervención de distintos actores sociales y una intrínseca relación geo-eco-antrópica, que modelan las transformaciones territoriales en un proceso de modernización capitalista de carácter glocal. Recientemente, en un contexto de crisis socio-ambiental, se materializan discrepancias entre actores, que pueden llevar a la re-construcción de un nuevo territorio o a la coexistencia de diferentes territorios, con sus símbolos y significancias disímiles, en una misma dimensión espacio-temporal.

**Palabras clave:** Territorialización; Relación geo-eco-antrópica; Área Metropolitana de Neuquén

---

<sup>6</sup> Instituto Patagónico de Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales, (IPEHCS-CONICET-UNCo), Centro Científico Tecnológico Confluencia (CCC), Neuquén, Argentina. Mail: mica\_cip@yahoo.com.ar

<sup>7</sup> Instituto Patagónico de Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales, (IPEHCS-CONICET-UNCo), Centro Científico Tecnológico Confluencia (CCC), Neuquén, Argentina. Mail: silviaroccaunco@gmail.com

## **SOCIETY, NATURE AND TERRITORIAL TRANSFORMATIONS. THE URBAN METAMORPHOSIS OF THE NEUQUÉN METROPOLITAN AREA IN A CONTEXT OF CAPITALIST MODERNIZATION**

### **Abstract**

The structure and dynamics of the Neuquén Metropolitan Area (AMN) has evolved as a result of multiple transformations. The general objective of this article was to analyze the complex historical relationship between society and nature and its analogy with the territorial transformations of the AMN. For this, a survey of scientific dissemination works was carried out in relation to the territorial transformations that occurred from 1902 to the present day. The review focused on 3 axes: evolution of the society-nature relationship; its link with urban transformations; in the context of capitalist modernization. The results were structured around 4 topics: the initial consolidation of the territory; urban metamorphosis; the dispersion of the urban slick and the ecoterritorial turn. In conclusion, the appropriation of territory in the AMN was and is furrowed by decisions of a political-disciplinary nature, the intervention of different social actors and an intrinsic geo-eco-anthropic relationship, which shape territorial transformations in a process of capitalist modernization of glocal character. Recently, in a context of socio-environmental crisis, discrepancies between actors materialize, which can lead to the re-construction of a new territory or the coexistence of different territories, with their dissimilar symbols and meanings, in the same space-time dimension.

**Keyword:** Territorialization; Geo-eco-anthropic relationship; Área Metropolitana de Neuquén

### **1. Introducción**

Conceptualizar el territorio es tarea compleja dada su dimensionalidad y consecuente polisemia. Sin embargo, hay un tópico transversal a sus variadas definiciones: el poder y las relaciones de poder. Parados desde la perspectiva de Sosa Velásquez (2012), que define al territorio como una relación geo-eco antrópica, interpretamos que el poder y las relaciones de poder se enlazan íntimamente con las formas de apropiación del medio y los recursos. Con ello, en la medida en que la relación sociedad-naturaleza varía a lo largo del tiempo, en base al contexto histórico, social, económico, político, cultural y social, también lo hace el territorio. Ello se manifiesta mediante la resignificación o eliminación de símbolos y/o significados que pueden favorecer la construcción de nuevos territorios (“territorialización”), destruir territorios

(“desterritorialización”) o reconstruir territorios (“reterritorialización”) (Schneider y Peyré, 2007:3, en Guzmán, 2015). Por su parte, **No se encuentran entradas de índice.** de Mattos (2006) considera las ciudades intermedias de América Latina están transitando un proceso de modernización capitalista que implica cambios en la organización y funcionamiento de aglomeraciones urbanas y conduce a una revolución urbana.

Uno de los núcleos urbanos más importantes de la Patagonia norte lo constituye el área metropolitana de Neuquén, o como lo define Pérez (2018), “la conurbación neuquina”, un espacio urbano en proceso de crecimiento y que en la actualidad incluye a las localidades de Neuquén, Cipolletti, Centenario, Plottier, Cinco Saltos y Fernández Oro; cuyo desarrollo resultó de su rol como área jerarquizada dentro de un espacio regional más amplio, en el marco de las relaciones que se dan al interior de esa región y sus vinculaciones globales, de tal modo que se pueden reconocer distintos modelos de desarrollo urbano construidos en su historia.

En base a ello, se puede vincular el desarrollo urbano de la región del Alto Valle, y específicamente el área metropolitana de Neuquén en coincidencia con las transformaciones territoriales del proceso de modernización capitalista y la articulación entre los procesos históricos de apropiación del territorio y el ambiente circundante. Por esto surge el siguiente interrogante ¿Pueden asociarse los cambios del mercado de commodities con la construcción de nuevos territorios?

Para responder se analiza la compleja relación histórica sociedad-naturaleza y su analogía con las transformaciones territoriales en el área metropolitana de Neuquén de modo que permita trazar similitudes entre los cambios históricos ocurridos en el área metropolitana de Neuquén y las tendencias constitutivas de modernización capitalista reconocidas por de Mattos (2006). Para ello se analizan cómo variaron históricamente las formas de apropiación de los medios y recursos en la región.

## **2. Enfoque teórico y metodológico**

Sosa Velásquez (2012) define al territorio como una relación geo-eco antrópica, determinada por las relaciones entre seres humanos, de ellos con los demás elementos del espacio y la movilidad cotidiana que lo constituyen como “una síntesis finalmente humana: valorada, representada, construida, apropiada, transformada”. Como expresan Nelson Cuéllar y Susan Kandel (2007: 2 en Sosa Velásquez, 2012) el territorio implica interacciones tanto coordinadas como conflictivas de una variedad de actores con distintas visiones e intereses sobre el uso de los recursos y función del territorio. En función de esta definición, el territorio no puede ser considerado como un espacio estático en el tiempo, sino como una construcción social histórica que

responde a procesos de territorialización, desterritorialización y re-territorialización (Schneider y Peyré, 2007:3, en Guzmán, 2015).

Para Haesbaert (2004, en Herner, 2009) la territorialización refiere a un término dual, donde el territorio envuelve siempre, de forma simultánea, una dimensión simbólica, cultural, a través de una identidad territorial atribuida por los grupos sociales, como forma de “control simbólico” sobre el espacio donde viven (siendo también por tanto una forma de apropiación), y una dimensión más concreta, de carácter político disciplinar: una apropiación y ordenación del espacio como forma de dominio y disciplinamiento de los individuos. En virtud de esta concepción, se establece que los procesos de territorialización consecuentemente traen asociados nuevos fenómenos socio-ambientales a abordar. Para Herner (2009) la desterritorialización se trata de capitales que “fugan” y “fluyen”, de recursos naturales privatizados, de la distribución en diferentes lugares de cadenas de producción de las empresas transnacionales, e implica la desarticulación de las culturas: el territorio, espacio común donde se materializan las prácticas, que marca las fronteras entre “nosotros” y los “otros”. Por lo tanto, estudiar los procesos de des-territorialización y re-territorialización implican estudiar el ambiente en el sentido sistémico y complejo de su definición.

¿Pero significa la des-territorialización un des-arraigamiento de los símbolos históricos y culturales de las ciudades? Como bien expone de Mattos (2006), la globalización conlleva la des-territorialización de los territorios, entendiendo este fenómeno como la fragmentación de los sistemas locales para someterlos a sus reglas; pero lejos de ello, esto no implica una reproducción generalizada de una ciudad idéntica, en la que tiendan a diluirse las señas particulares que la identifican, sino que, conllevan una re-afirmación de la especificidad histórica de cada ciudad que en un nuevo patrón de urbanización. Por lo tanto, hablar de des-territorialización, como define Haesbaert (2013), conlleva considerar un proceso en doble vía, es decir, un proceso de destrucción-construcción territorial, es decir, que existen asociados a este proceso, mecanismos de re-territorialización, que afianzan nuevas formas de morfología urbana.

Sin embargo, conceptualizar la des-territorialización y re-territorialización sobrelleva también conocer las complejidades de los procesos metropolitanos. Hiernaux y Lindón (2004) consideran que en el siglo XXI emergen dos tipos de procesos: la globalización que valorizara la movilidad y el desprendimiento de las sociedades con respecto al espacio; y un proceso de revalorización de los lugares que otorga nuevo sentido al espacio y a la definición de identidades. Pero esta revalorización del territorio no es homogénea dentro de todo el territorio. Los procesos de globalización de las áreas

metropolitanas de Latinoamérica, proceso al que la conurbanización de Neuquén no es ajena, generaron nuevas burguesías y masas pauperizadas. Los primeros, con una capacidad estratégica para manejar el espacio de acuerdo con sus intereses, se desterritorializan en espacios que son parte de una red global y al mismo tiempo reterritorializan en espacios portadores de identidad cultural, mientras que los segundos son forzados indirectamente a habitar las periferias, hacia un espacio de vida vacío de significados.

Por su parte, De Mattos (2006) considera que los procesos de metamorfosis urbana en ciudades intermedias de América Latina se relacionan íntimamente con un proceso de modernización capitalista. Establece una estrecha relación entre los procesos de globalización y movimientos globales de capital, y la reorganización geográfica mundial; lo que implica cambios en la organización y funcionamiento de aglomeraciones urbanas. Este autor afirma que dichos cambios se deben a cinco tendencias principales, que se describirán en el próximo apartado (Resultados y discusiones).

Sustentado en este marco teórico, y para dar respuesta a los objetivos planteados, se realizó un relevamiento de trabajos de divulgación científica disponibles en repositorios virtuales publicados por diferentes instituciones, sin límite de fecha, en relación a las transformaciones territoriales acaecidas en el área metropolitana de Neuquén desde el año 1902 hasta la actualidad. Se analizaron además las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados con el fin de rescatar otros estudios potencialmente incluíbles para la revisión. La revisión de los procesos históricos se centró en torno a 3 ejes:

1. Transformaciones urbanas y su relación con las formas de apropiación del medio y los recursos naturales.
2. Relación sociedad-naturaleza a lo largo del tiempo. Las formas de apropiación del medio y los recursos naturales (commodities) como signos de poder.
3. Trazado de similitudes entre las transformaciones territoriales históricas del área metropolitana de Neuquén con las 5 tendencias constitutivas que de Mattos (2006) reconoce conducen el proceso de modernización capitalista en América Latina.

### **3. Resultados y discusión**

#### *3.1. La consolidación inicial del territorio*

1. La producción de alimentos: El suelo y el agua como proveedores

Como punto de partida, se puede establecer que la territorialización en la región del Alto Valle comenzó con la llegada del ferrocarril en 1902 (bajo la conducción de una compañía británica). Si bien previo a su llegada existían pobladores aislados, la instalación del ferrocarril, ya sea por sus requerimientos de funcionamiento, como por nuevas oportunidades de transportar y comercializar mercancías, llevó a la instalación de pequeñas áreas pobladas en todo su recorrido.

Consecuentemente, de la mano del capital inglés y de los terratenientes se produjeron profundas transformaciones (Ockier, 1988; Pérez, 2018), enumeradas a continuación:

- a) Construcción del ferrocarril,
- b) Construcción de los diques reguladores de las crecientes de los ríos y de las obras de riego. Con su llegada, algunos propietarios y capitales británicos, visualizaron, bajo el movimiento de las caudalosas aguas de la cuenca del río Negro, la oportunidad de negocios de tierras y producción. Pero, esas mismas aguas presentaban también serias dificultades, debido a la imposibilidad de su manejo, y las consecuentes inundaciones recurrentes. Por tanto, en 1916 fue inaugurado el dique Ingeniero Ballester, que permitió la regulación de los caudales del río Neuquén; así como la construcción de un canal de riego bajo capitales británicos, quienes posteriormente cobraron los cánones de riego;
- c) La gestión del recurso hídrico representó el puntapié inicial de la de la producción agrícola regional, que, si bien no se dio inmediatamente, culminó con la orientación de las producciones hacia el mercado mundial. La elección de la producción de frutos de pepita estuvo orientada por los capitales británicos, cuya decisión quedó marcada por las tendencias de los mercados internacionales. Desde los inicios del proceso de territorialización del área metropolitana de Neuquén se estableció una importante relación geo-eco antrópica, que estuvo dominada por los mercados extranjeros en detrimento de las características climáticas y ambientales de la región.
- d) La centralización de las tierras productivas sobre las márgenes de los ríos, la llegada de colonos, y el aumento progresivo del área bajo cultivo. La temprana y rápida privatización de la tierra que sufrió el área metropolitana de Neuquén estuvo marcada por un modelo latifundiista, por el mercado de tierras y la especulación. En los inicios del proceso de expansión, Blanco (2007) visualiza dos estrategias diferenciadas en relación a la adquisición de tierras. La primera, la privatización de tierras públicas, que fueron adquiridas por propietarios radicados en Buenos Aires, previendo el proceso de expansión y valorización de tierras. La segunda, referida a la

puesta en producción efectiva de las tierras por parte de los primeros concesionarios, ya sea por explotación directa o mediante administración y arrendamiento.

Se reconoce entonces que la colonización de las tierras no es sinónimo de territorialización, ya que esta, tal proceso complejo de apropiación del espacio, no comenzó con la primera etapa de adquisición de tierras, sino más bien, con la segunda etapa, y la llegada de inmigrantes dispuestos a construir territorio en la región. En relación a ello, Santos afirma que existe una diferencia entre territorio como recurso y territorio como abrigo, ya que mientras "para los actores hegemónicos el territorio usado es un recurso, garantía de la realización de sus intereses particulares", para los "actores hegemónizados" se trata de "un abrigo, buscando constantemente de adaptarse al medio geográfico local, al mismo tiempo que recrean estrategias que garanticen su sobrevivencia en los lugares" (Santos, M. en Radonich, M; et. al. 2009).

El notable desarrollo de las fuerzas productivas y la atracción de inmigrantes, principalmente extranjeros europeos y chilenos, estructuraron el territorio, inicialmente con un modelo de ciudad compacta, y posteriormente en ciudades sectoriales y lineales (sobre las líneas del ferrocarril, las costas ribereñas de la cuenca del río Negro, y sobre la ruta nacional N°22), que incorporaron la introducción de elementos urbanísticos extranjeros tales como avenidas al estilo boulevard francés (Borsdorf, 2003). Para Radonich et. al. (2009) que los inmigrantes se establecieron conformando núcleos de población aglomeradas con disposición lineal tuvo relación con la escasa presencia de "áreas vacías" en el interior de la zona productiva, producto de la temprana y rápida privatización de la tierra. Ello provocó que la mano de obra rural se localizara en áreas marginales con características de vulnerabilidad respecto de la infraestructura social y de servicios de las zonas urbanas, generando una importante sectorización de los municipios en zonas rurales y urbanas, zonas que, sin embargo, como explica Pérez (2018) mantenían una gran conexión y comunicación, "hecho que potenciaba a los centros en cuanto a la generación de servicios y que evitaba el aislamiento por parte de la población rural."

Finalmente, a partir de 1930 los latifundios comenzaron a ser divididos y vendidos en "chacras" de menores dimensiones, proceso regido por cambios en las condiciones económicas y políticas de la región y el país, que se acentuaría hacia 1943 con el gobierno peronista.

e) El desarrollo de la infraestructura de acopio, acondicionamiento y empaque incorporando también en la esfera de la circulación las técnicas más adelantadas del mundo; vertiginoso desarrollo de la producción y exportación de manzanas y peras.



Durante la década del sesenta el estado promovió como parte de una estrategia de desarrollo regional, el otorgamiento de créditos para la construcción y equipamiento tecnológico de las plantas frigoríficas. Con ello, la actividad frutícola se vio modificada por la introducción de innovaciones tecnológicas, mecánicas y químicas, lo que transformó los procesos de trabajo y alteró la demanda cualitativa de trabajadores, dando nacimiento a la agroindustria. En este escenario surgió una base productiva heterogénea, con la presencia de grandes empresas tecnificadas con alta productividad del trabajo, algunos productores capitalizados que incorporaron determinadas tecnologías y unidades pequeñas que no disponían de recursos suficientes para acompañar la modernización (Radonich *et. al.*, 2009). En este período, el Alto Valle experimentó un crecimiento demográfico explosivo, dúo-decuplicando su población y comenzó a configurarse un área metropolitana, aún sin metrópolis (Pérez, 2018).

f) Los inicios de una metrópolis. Hacia el año 1955, con la provincialización de las provincias de Río Negro y Neuquén, la ciudad de Neuquén, como bien explica Pérez (2018) se convirtió en la única capital de provincia de las ciudades del Alto Valle, lo que le otorgó una mayor multiplicidad y especialización en las funciones administrativas de carácter nacional y provincial.

### 3.2. *Metamorfosis urbana: El nacimiento de una metrópolis.*

2. La producción de energía: El agua y el petróleo como proveedores.

La consolidación de la metrópolis de la conurbanización neuquina acompañó a la diversificación de las actividades económicas hacia la década de 1970, con la construcción de grandes obras hidroeléctricas sobre los ríos Limay y Neuquén, y el posterior surgimiento de mega-yacimientos de gas que impulsaron la actividad hidrocarburífera. Con la búsqueda de fuentes energéticas que permitieran al país trascender del modelo agro-exportador hacia un modelo industrial (evolución de los mercados de commodities), la provincia de Neuquén, y especialmente la ciudad de Neuquén capital, se vio beneficiada (Perrén, 2010). Debido a esto la ciudad de Neuquén como nodo regional pasó a alojar sedes operativas de entes nacionales y transnacionales lo que influyó en el surgimiento de una organización distinta del orden urbano preexistente. La actividad frutícola fue desplazada de su posición hegemónica, lo que conllevó una creciente desigualdad, en materia no sólo económica sino también demográfica y espacial, entre las ciudades más dinámicas próximas a la ciudad de Neuquén (ya consolidada como metrópolis de la conurbanización, concentrando la mayoría de las funcionalidades de la región) y el resto (Pérez, 2018).

Este fenómeno coincide con la primera tendencia reconocida por de Mattos, que establece que la dispersión de empresas transnacionales hacia grandes aglomeraciones urbanas incidió en la transformación de las aglomeraciones, tanto en su estructura básica como su organización, funcionamiento y habitabilidad, así como en la movilidad creciente de los ciudadanos dentro del área metropolitana desde las ciudades del conurbano hacia la ya consolidada metrópolis. Este fenómeno de movilidad urbana, sería el inicio de procesos de desdibujamiento de los límites político-administrativos del área metropolitana de Neuquén y conformación de ciudades difusas.

### 3. La plusvalía urbana: El suelo como proveedor.

De la mano de la diversificación de actividades económicas, hacia 1970 con la construcción e inauguración de grandes obras como Chocón-Cerros Colorados, se presentó la segunda gran corriente migratoria, ahora ya no de inmigrantes extranjeros, sino principalmente provenientes de otras provincias. Esto impulsó un crecimiento demográfico exponencial y desordenado que terminó afianzando ciudades polarizadas (Borsdorf, 2003). La polarización, como expone Perrén (2010) quedó evidenciada en dos grandes aspectos:

a. Disgregación espacial de los habitantes nativos versus los recién llegados: La escasa oferta habitacional fomentó la instalación de recién llegados en un área que, por mucho tiempo, fue conocida como “barrio de intrusos”.

b. Hipersegregación residencial socio-económica: el nivel socio-económico de la población quedó reflejado en su disposición espacial. En contraposición con el modelo de ciudad polarizada de Borsdorf (2003) que reconoce la propensión de la clase alta a alejarse de zonas céntricas, ahora habitadas por inmigrantes en disposición estilo conventillos, en el área metropolitana de Neuquén el nivel socio-económico de la población disminuía a medida que se ubicaban más lejos del centro, encontrándose los profesionales y mano de obra calificada en el centro de la metrópolis, y la mano de obra menos calificada en los asentamientos periféricos, que carecían de la infraestructura de los barrios céntricos.

Este fenómeno de des-planificación territorial se acentuó inicialmente en lo que de Mattos (2006) reconoce como la segunda tendencia: las políticas de liberalización, desregulación y flexibilización, junto a la terciarización de la base económica, impulsaron procesos de desestructuración-reestructuración de los regímenes laborales existentes, lo que incidió en una creciente des-salarización y precarización de la fuerza de trabajo y, con ello, en una acentuación de las desigualdades sociales, bajo nuevas

formas de exclusión, segregación, fragmentación y tugurización. Surgen así, islas urbanas donde se reflejan las acentuadas desigualdades, como expresión de una discontinuidad del tejido urbano, con vacíos no urbanizados entre diferentes sectores desarticulado; desarticulación que se evidencia en la disimilitud extrema de las formas de los paisajes, tanto al nivel del tejido como al del hábitat, así como una gran heterogeneidad de los tipos de niveles de equipamiento (de infraestructura y colectivos) y de servicios urbanos (Navez-Bouchanine, 2002, en de Mattos, 2006).

Hacia fines la década de 1960, en materia de planificación urbana, el estado provincial de Neuquén reconoció el problema habitacional tanto en sectores urbanos como rurales. La precariedad habitacional llevó a la decisión de implementar una política de programas habitacionales, con la construcción de viviendas de interés social, destinadas a los sectores de la sociedad que carecían de capacidad de ahorro (Programa "Erradicación de villas de emergencia") que preveía la construcción de viviendas industrializadas; y viviendas económicas para los grupos en condiciones de ahorro reducido (Plan de Viviendas Económicas Argentinas). En la provincia de Río Negro, por su parte, se dio un proceso similar con la creación en el año 1958 del Instituto de Planificación y Promoción de la Vivienda (IPPV). Posteriormente el crecimiento desordenado y fragmentado inicial se vio favorecido por un aumento en los valores de las tierras (1986-2006), dificultando el acceso a las mismas. Si bien durante 1980 en Neuquén el estado provincial mantuvo su papel activo en materia habitacional, a partir de los '90, la política habitacional sufrió transformaciones económicas, políticas y sociales, y el Estado neuquino se liberó de los compromisos asumidos. El cambio se percibió en la insuficiencia y regresividad de los programas, y en la desaparición del problema de la vivienda entre los objetivos básicos de la acción social del Estado. Algo similar ocurrió en la provincia de Río Negro, en 1990 bajo un modelo de país neoliberal, el Fondo Nacional de Viviendas (FONAVI) se vio deteriorado, lo que significó una disminución en la capacidad de intervención de los Institutos Provinciales. Consecuentemente, tomar tierras fiscales significó apropiarse de un espacio ante la desesperación de quedar excluido del sistema formal de compra o alquileres en el área metropolitana de Neuquén, con el consecuente surgimiento de asentamientos irregulares y villas miserias en áreas de riesgo. Coincide, entonces con la tercera tendencia reconocida por de Mattos (2006): la progresiva vigencia efectiva del criterio de subsidiaridad, que limitó significativamente el pobre papel gubernamental en la gestión urbana (el área metropolitana de Neuquén se caracterizó por ausencia de políticas públicas en materia habitacional), más el incontrolable aumento de la movilidad del capital producido por la liberalización económica, llevó a

que la plusvalía urbana ganara importancia como criterio urbanístico y a que las inversiones privadas inmobiliarias pasaran a jugar un papel crucial en la transformación urbana. Para el autor, esto resultó en la consolidación y el fortalecimiento de condiciones más favorables para la afirmación de una lógica estrictamente capitalista en el desarrollo metropolitano, transformando a las ciudades en una actividad económica para los negocios inmobiliarios, provocando que la maximización de la plusvalía urbana haya terminado por ubicarse como un criterio urbanístico central.

Se debe resaltar que, en la ciudad de Neuquén, en el contexto de un crecimiento demográfico caótico y espontáneo, en 1995 el Concejo Deliberante declaró la emergencia ambiental y solicitó al Ejecutivo Municipal la elaboración de un Plan de Ordenamiento Ambiental en base a lo establecido en la Carta Orgánica. En 1997 se sancionó la Ordenanza N° 8059 dando marco legal a la creación del Sistema de Planificación Municipal e implementar así el Plan Urbano Ambiental (PUA). Al año siguiente, en 1998, se aprobó la Ordenanza N° 8201 que regula el Código de Planeación y Gestión Urbano Ambiental (CPyGUA). Sin embargo, se puede observar que el marco legal-normativo urbano ambiental de la ciudad de Neuquén, desde su nacimiento, respondió a un proceso de crecimiento demográfico acelerado y espontáneo, debiendo adaptarse a asentamientos urbanos ya instaurados, cuando lo correcto sería que la trama urbana sea la que se adapte a lo planificado por la legislación vigente

### 3.3. *La dispersión de la mancha urbana: El fenómeno Vaca Muerta*

4. La expansión de la producción energética: la explotación no convencional de gas y petróleo.

Todos estos cambios en la morfología urbana del área metropolitana de Neuquén, llevarían a conformar un modelo urbano que Borsdorf (2003) define como ciudad fragmentada, y que coinciden con la cuarta y quinta tendencia reconocida por de Mattos (2006): el impacto simultáneo y combinado de un explosivo aumento de la movilidad bajo un paradigma tecno-económico, impulsó una sostenida ampliación territorial del campo metropolitano de externalidades, así como importantes cambios en el comportamiento locacional tanto de las familias como de las empresas, provocando una radical mutación de la morfología urbana, marcada por incontables procesos de periurbanización, gentrificación y policentralización que fundamentalmente sustentaron una evolución desde la tradicional configuración

urbana marcada por un gradiente densimétrico en sentido centro-periferia para dar paso a otra forma urbana más compleja. Esta nueva morfología urbana más difícil de identificar, caracterizar y delimitar, incorpora un conjunto de ciudades medias y pequeñas, que pese a no conurbarse al área metropolitana, se ensamblan a la dinámica económica dominante.

Esto quedó evidenciado en los últimos años, inicialmente con el boom de la explosión hidrocarburífera, que se acentuaría en la actualidad con el nacimiento del “fenómeno Vaca Muerta”.

Landriscini *et. al.* (2014) señalan que, en el marco de esos cambios, se configuró un nuevo sistema urbano, basado en una “ciudad móvil”, con centro en la metrópolis de Neuquén y una mancha urbana extendida hacia las localidades vecinas, posibilitada por el uso de las vías rápidas de desplazamiento y las nuevas tecnologías de la información y comunicación. Cabe destacar, en este sentido, que como establecen Deleuze y Guattari, es necesario comenzar a pensar los territorios en términos de espacios nómadas, sin caer en la creencia del “fin de los territorios”, sino reconociendo la riqueza que ofrece la multiplicidad de los procesos de des-territorialización (Deleuze y Guattari, en Haesbaert, 2013) En virtud de ello, como bien exponen las autoras Landriscini *et. al.* (2014), en esta nueva trama urbana conviven áreas residenciales y comerciales de alta densidad poblacional, áreas productivas heterogéneas y de servicios, y sectores periurbanos degradados (ripietas), o en proceso de reestructuración funcional (nuevas áreas recreativas y residenciales). Los agentes privados continúan teniendo un papel primordial en la planificación urbana metropolitana y acentúan los fenómenos de segregación social y de fragmentación territorial, traducidos territorialmente en un núcleo de riqueza y marginalidad; no sólo expresados por la conformación de sectores homogéneos y el nacimiento de los barrios privados, sino también en cuanto a la disposición espacial de emprendimientos comerciales y de servicios que actúan como borde a favor de la diferenciación del espacio público.

En ese contexto, si bien los grupos paupérrimos continuaron extendiéndose hacia el oeste y noroeste de la capital, mientras que el centro de la metrópolis, en un proceso de extensión y densificación, continúa siendo figura de clases dominantes, también se da la expansión hacia el este y noreste, con la construcción de complejos multifamiliares, de edificios de departamentos y de oficinas públicas, locales comerciales y barrios privados. Si bien en sus inicios el área metropolitana de Neuquén mostraba una expansión en forma de cordones (sobre distintos ejes lineales)

o anillos (según las características socio-económicas de la población), como determina Pérez (2018) en la actualidad los procesos son diversos y morfológicamente heterogéneos. Esta dinámica consecuencia, como hemos visto hasta ahora, por una heterogeneidad de condicionantes económicos y políticos que repercuten sobre las formas de apropiación del suelo y los recursos en las distintas ciudades que conforman el área metropolitana de Neuquén, quedaría acentuada a partir del año 2011.

En el año 2011 la empresa petrolera Repsol-YPF anunció que se encontraba frente a un “hallazgo de calidad mundial” al descubrir hidrocarburos no convencionales en la formación geológica “Vaca Muerta”. A partir de ese momento, ciudades tales como Añelo (la denominada capital de Vaca Muerta), Rincón de los Sauces, Cutral Co, Plaza Huincul atrajeron a la última y más reciente corriente migratoria. Estas ciudades se consolidaron como ciudades de labor, es decir, municipios que brindan oportunidades laborales, pero que no consolidan un proceso de afianzamiento identitario para los recién llegados, sino que, los procesos de territorialización asociados a esta ola migratoria continúan modificando la morfología urbana del área metropolitana de Neuquén, área reconocida como espacio de asentamiento regular. De Mattos (2006) reconoce que, al avanzar estos procesos de articulación a la dinámica del sistema productivo central, dichas ciudades pasaron a formar parte integral de la respectiva macro-región metropolitana. En este proceso queda reflejado el “entrecruzamiento de redes múltiples” que se afirman en “nuevos patrones de urbanización” y manifiestan “una trama continua de asentamientos alrededor de un gran número de focos nodales especializados en una vasta región multicentrada”, cuyo modelo ideal podría ser definido “como una ciudad sin centro o como una región urbana organizada alrededor de los fragmentos desparramados de la explosión del centro” (Dematteis y Governa, 2001: 29, en de Mattos, 2006). En este nuevo tipo de morfología urbana la mayor parte del crecimiento ya no se da dentro del perímetro urbano, sino que se ha trasladado a un número importante de ciudades medias y pequeñas dentro de una amplia región metropolitana a una distancia considerable del núcleo central de la mega-ciudad. En este particular caso, y gracias a la existencia de vías rápidas de comunicación, municipios en los que resulta más económico acceder a tierras o arrendamiento, tales como Fernández Oro, Cipolletti, Cinco Saltos, Plottier y Centenario han crecido durante los últimos años, constituyéndose como “ciudades dormitorios” del centro administrativo representado por la ciudad de Neuquén y de las ciudades de labor previamente descritas. En lo que respecta a las estrategias y decisiones locacionales de las familias, se presenta un fenómeno de periurbanización y gentrificación, donde la

metropolización expandida resulta de, por un lado la preferencia de los sectores de ingresos altos y medios a la vivienda individual y la demanda de suelo urbanizado per cápita; y por otro lado, al desplazamiento de los sectores pauperizados hacia áreas periféricas del área metropolitana (sobre líneas de ribera, bordes de bardas o la meseta), resultantes tanto de los programas de vivienda social allí donde los hay, como de la ocupación ilegal de tierras periféricas (UN-Habitat, 2003; Davis, 2006, en de Mattos, 2006).

La dispersión de la mancha urbana no sólo se da a nivel residencial, sino en lo concerniente a empresas, industrias y servicios, que encontraron condiciones favorables para desplazarse hacia lugares más lejanos dentro de la metrópolis e incluso del área metropolitana, ya que siguiendo los desplazamientos de los grupos familiares encontraron posibilidades de acceso a terrenos productivos más grandes y baratos. Esto ha originado y multiplicado algunos emprendimientos privados de gran impacto en la configuración urbana, como es el caso de los grandes centros comerciales, que también han hecho su contribución a la policentralización metropolitana. De la mano de ello surge la quinta tendencia (de Mattos, 2006) atribuida a la dinámica urbana impulsada por los negocios inmobiliarios, aunada a la implantación de nodos de firmas globales y a los efectos de las políticas de city-marketing, que redundaron en la aparición y proliferación de artefactos arquitectónicos emblemáticos de esta fase en las grandes ciudades en proceso de globalización los cuales, más allá de la identidad específica de cada ciudad, caracterizan un tipo de paisaje urbano representativo de la ciudad globalizada, como por ejemplo, la llegada de grandes empresas reconocidas a nivel mundial como “Subway”, “Starbucks”, “McDonald’s”, entre otras.

#### *3.4. Problemas socio ambientales y neoextractivismo. ¿Giro ecoterritorial y múltiples significaciones dentro de un territorio?*

Svampa (2019) define los conflictos socioambientales como aquellos “ligados al acceso y control de los bienes naturales y el territorio, que suponen por parte de los actores enfrentados intereses y valores divergentes en torno de los mismos, en un contexto de grandes asimetrías de poder. Dichos conflictos expresan diferentes concepciones sobre el territorio, la naturaleza y el ambiente” (2019: 38). En este contexto, de procesos dinámicos de territorialización, des-territorialización, y re-territorialización, Pérez (2018) reconoce que los problemas ambientales en el área metropolitana de Neuquén son consecuencia de una expansión desordenada, espontánea y caótica de las plantas urbanas, con el avance de las ciudades hacia las

mesetas, borde de bardas y valles de inundación. A su vez, Fiorini *et. al.* (2009) reconocen diversos problemas ambientales relevantes como: intervenciones antrópicas que “desconocen” el medio natural; contaminación del agua, el suelo y el aire; déficit de infraestructura y servicios; retroceso de la flora y la fauna, provocado por el avance de la urbanización y la instalación de centros de operaciones y bases petroleras y de servicios, y la contaminación de los ambientes naturales; desborde de los límites urbanos: la urbanización se extiende a las localidades vecinas sobre las rutas troncales, generando problemas en el tránsito interurbano y de larga distancia, y demandando coordinación intermunicipal en cuanto al uso del suelo (Fiorini, Rubén , et al, 2009 en Landriscini *et. al.*, 2014). Por su parte, Roca (2017) reconoce que los riesgos ambientales producto de un avance desordenado y desorganizado de la frontera urbana, se traducen en problemas de salud ambiental como una cuestión de salud pública, consecuencia de: problemas asociados a saneamiento básico insuficiente y condiciones de precariedad; el desarrollo de actividades de la industria hidrocarburífera ubicadas en áreas colindantes a asentamientos periféricos; y por factores socio-económicos y culturales, respuesta de la fragmentación social de la nueva trama urbana. Cabe destacar, además que el avance del suelo urbano ha ampliado la superficie impermeabilizada en detrimento de las infraestructuras verdes, y consecuentemente, de los servicios ecosistémicos y socio-territoriales que brindan.

En el marco actual de neoextractivismo, la dinámica de los procesos de territorialización, des-territorialización y re-territorialización quedan definidos por la expansión vertiginosa de los commodities, así como una fuerte presión sobre los bienes naturales y los territorios. Esto se traduce en una expansión de la frontera del capital y una tensión de territorialidades, lo que se expresa en un cambio en la noción tradicional de territorio, “en nombre de la ideología del progreso, las comunidades allí asentadas aparecen invisibilizadas, las economías regionales devaluadas (...) a fin de facilitar el ingreso de otros modelos de desarrollo, que terminan convirtiéndose en agentes de ocupación territorial” (M. Svampa; 2019:40). De esta forma, la conflictividad, que puede ser vista como inherente al neoextractivismo, ha provocado la re-definición del “progreso”, reivindicando distintas formas de democracia participativa. Consecuentemente, esta ha devenido en una resignificación de la territorialidad y su valoración, lo que Svampa (2019) define como un “giro ecoterritorial”, a partir de la dinámica de las luchas sociales, el surgimiento de nuevas formas de movilización y participación ciudadana, lo cual implica el reconocimiento de los derechos de la naturaleza, postulando nuevas formas de relación del hombre con la naturaleza.



#### 4. Conclusión

Existe una intrínseca relación de co-evolución entre las formas de apropiación del medio y los recursos naturales, las relaciones de poder y las transformaciones territoriales en el área metropolitana de Neuquén. Retomando las definiciones de territorio y territorialización de Sosa Velásquez (2012) y Haesbaert (2004), la apropiación del territorio en la región del Alto Valle estuvo y está surcada por decisiones de carácter político-disciplinar, la intervención de distintos actores sociales y una intrínseca relación geo-eco-antrópica, que atribuyen identidad a la región y definen los modelos de desarrollo urbano.

Sin embargo, y a su vez, este artículo permitió visibilizar que estas transformaciones territoriales y la relación geo-eco-antrópica establecida en distintos momentos históricos en el área metropolitana de Neuquén poseen un carácter glocal y acompañan un proceso de modernización capitalista que se despliega en ciudades intermedias latinoamericanas.

A modo de cierre, y antes de concluir, se considera importante aclarar que el hecho de que la territorialización conlleve la enunciación y apropiación de símbolos y significancias, no implica que en un territorio no existan discrepancias entre diferentes actores y grupos sociales acerca de dichos símbolos y significancias. Haesbaert (2013) establece que existe la posibilidad de tener la experiencia simultánea y/o sucesiva de diferentes territorios, reconstruyendo constantemente el propio. Esto queda evidenciado en el área metropolitana de Neuquén, donde durante los últimos años se materializa un choque entre diferentes actores sociales, con el surgimiento de diversas organizaciones que reivindican luchas sociales a favor de los grupos más desfavorecidos, la reivindicación de derechos de pueblos originarios y el establecimiento de nuevas formas de relación sociedad- naturaleza, frente a un modelo de desarrollo basado en el neoextractivismo y la plusvalía inmobiliaria urbana.

#### 5. Bibliografía

Blanco, G. (2007). La ocupación de la tierra pública en Neuquén: política distributiva, formas de tenencia y uso del suelo (1880-1920). *Mundo Agrario*.

Borsdorf, A. (2003). Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana. *Eure*, 37-49.

Guzmán, P. P. (2015). *Territorialización desde la gestión del agua. Estudio de dos parroquias rurales de Cuenca, Ecuador*. Ecuador.

Haesbaert, R. (2013). Del mito de la desterritorialización a la multiterritorialidad. *Cultura y representaciones sociales*, 9-42.

- Herner, M. T. (2009). Territorio, desterritorialización y reterritorialización: un abordaje teórico desde la perspectiva de Deleuze y Guattari. *Huellas*, 158-171.
- Hiernaux, D., y Lindón, A. (2004). Desterritorialización y reterritorialización metropolitana: la ciudad de México. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 71-88.
- Landriscini, G., Domeett, G., y Rivero, I. (2014). Neuquén, ciudad intermedia y nodo regional. Algunas evidencias de la dinámica económica y la centralidad urbana. *Pilquen*, 1-15.
- Mattos, C. A. (2006). Modernización capitalista y transformación metropolitana en América Latina: cinco tendencias constitutivas. *América Latina: ciudad, campo e turismo*. Buenos Aires : CLACSO, 2006. ISBN: 978-987-1183-64-7.
- Ockier, M. C. (1988). *Propiedad y renta del suelo: la especificidad del Alto Valle del Río Negro*. Buenos Aires: CIHES.
- Pérez, G. G. (5 de febrero de 2018). *La conurbación en torno a la ciudad de Neuquén. Perspectiva regional y aportes para el ordenamiento territorial*. La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- Perrén, J. (2010). Estructura urbana, mercado laboral y migraciones. Una aproximación al fenómeno de la segregación en una ciudad de la Patagonia (Neuquén: 1960-2010). *Miradas en Movimiento*, 36-69.
- Radonich, M., Trpin, V., y Vecchia, M. T. (2009). Movilidad de trabajadores y construcción social del territorio en el Alto Valle de Río Negro. *Avá. Revista de Antropología*, 301-318
- Roca, S. A., y Manacorda, A. (2017). *Ambiente y Salud en un área periurbana de Neuquén: condiciones del hábitat en asentamientos cercanos al área natural protegida "Parque de los Dinosaurios"*. Buenos Aires: Educo.
- Sosa Velásquez, M. (2012). *¿Cómo entender el territorio?* Guatemala: Cara Parens.
- Svampa, M. (2019). *Las fronteras del neoextractivismo en América Latina. Conflictos socioambientales, giro ecoterritorial y nuevas dependencias*. Guadalajara: Calas.



## **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA CIUDAD DE NEUQUÉN**

Silvia Roca  
Gabriela Vega<sup>8</sup>

### **Resumen**

En este artículo de investigación, se expone un sistema de indicadores para evaluar la sostenibilidad de la ciudad de Neuquén. Se propone la aplicación del método INDICGEN<sup>9</sup> y el Barómetro de Sostenibilidad de Allen-Prescott con el objeto de tener una visión totalizadora de la situación socio-económica y ambiental del área de estudio. De esta manera, se seleccionaron 20 indicadores, 10 de los cuales pertenecen al subsistema humano y los otros 10 indicadores pertenecen al subsistema ecosistémico, evaluando 10 temas en total (Educación, Salud y Seguridad Ciudadana, Transporte, Mercado Laboral, Desigualdad, Usos del suelo, Áreas Protegidas y Espacios verdes, Agua, Saneamiento y Cambio Climático). Bajo el análisis de estas temáticas, evaluadas en determinados aspectos, se obtiene un valor de general de 42, perteneciente a la situación “medianamente favorable” o condición “intermedia” de sostenibilidad.

**Palabras clave:** Sostenibilidad-Desarrollo Sostenible- Ciudad de Neuquén- Barómetro de Sostenibilidad- INDICGEN.

## **PROPOSAL FOR A SYSTEM OF INDICATORS FOR THE SUSTAINABILITY ASSESSMENT IN THE CITY OF NEUQUÉN**

### **Abstract**

In this research, a system of sustainable indicators is exposed to evaluate the sustainability of the city of Neuquén from the application of the INDICGEN method and the Allen-Prescott Sustainability Barometer, in order to have a totalized vision of the social situation. economic and environmental study area. In this way, it selects 20 indicators, 10 of which belongs to the human subsystem and the other 10 indicators that belong to the ecosystem subsystem, evaluating 10 themes in total (Education, Health and Citizen Security, Transport, Labor Market, Inequality, Land uses, Protected Areas and Green spaces, Water, Sanitation and Climate Change). Under the analysis

---

<sup>8</sup> Lic. En Saneamiento y Protección Ambiental. Integrante PIN U018 Ciudades Sustentables en el Alto Valle: construcción de indicadores para la evaluación del hábitat urbano. Gabriela\_Vga9@hotmail.com

<sup>9</sup> El método INDICGEN, es un método para la concepción y evaluación de sistemas indicadores, que establece una secuencia lógica de preguntas, dirigidas a la generación(GEN) de sistemas de indicadores(INDIC), propuesto en el año 2006 por el Dr. Francisco Fernández-Latorre en su trabajo de investigación sobre indicadores de sostenibilidad.

of these topics, evaluated in certain aspects, getting a general Sustainability value of 42, corresponding to the situation "moderately favorable" or "intermediate" condition of sustainability.

**Keywords:** Sustainability-Sustainable Development- City of Neuquén- Sustainability Barometer- INDICGEN

## 1. Introducción

En los últimos años se ha producido una importante degradación ambiental, lo que ha conllevado a que finales de los años sesenta se generen presiones desde lo social que permean la arena de lo político, y con el paso de los años dan origen a la propuesta de un nuevo modelo de desarrollo, conocido como desarrollo sostenible y establecido por primera vez en el informe de Brundtland (Díaz-Coutiño y Escárcega-Castellanos, 2009). Es a partir de este momento, que el concepto de desarrollo sostenible comienza a popularizarse, es ampliamente usado por la comunidad científica y diversas organizaciones no gubernamentales, pero utilizando distintas acepciones debido a la ambigüedad de los términos de *desarrollo* y *sustentabilidad* (Bachmann, 2008). Como consecuencia surgen diferentes enfoques para la elaboración de indicadores sostenibles, siendo muy escasos los enfoques que abarcan las tres dimensiones para la elaboración de los mismos, en cuanto a escala. (Fernández-Latorre, 2006). Esto se debe a los siguientes argumentos: "primero, se suele caer en el error de la conmensurabilidad; segundo, se requiere gran cantidad de información, así como técnicas costosas y sofisticadas para calcularlos y tercero, su diseño impide implementarlos a pequeñas escalas" (Ibáñez-Pérez, 2012:102). En este contexto, se plantea como objetivo proponer indicadores de sostenibilidad (social, ambiental y económica) a escala local; en la Ciudad de Neuquén mediante el método INDICGEN, propuesto por Fernández-Latorre en su trabajo de investigación *Indicadores de Sostenibilidad y Medio Ambiente: Métodos y Escala* en el 2006, los cuales, podrán ser analizarlos mediante el uso del Barómetro de Sostenibilidad de Prescott- Allen.

Para evaluar la sostenibilidad de un sistema es necesario contar primero con un sistema de indicadores sostenibles que reflejen la realidad socioeconómica y ambiental de la misma, y cuyos resultados puedan ser interpretados de forma clara. Por este motivo, en este trabajo, se enfoca en proponer un sistema de indicadores sostenibles usando el método INDICGEN y el análisis de los mismos mediante el Barómetro de Sostenibilidad, de modo que un Sistema de indicadores para la evaluación de Sostenibilidad en la Ciudad de Neuquén.

Para llevar adelante la aplicación de indicadores se planteó como hipótesis que la ciudad se encuentra en un proceso de franca expansión pero con escasa planificación urbana, lo cual conduce a un estado de insostenibilidad, cristalizada la degradación de sus recursos naturales y en la imposibilidad de lograr el bienestar para toda su población. La sostenibilidad depende del mejoramiento y mantenimiento del bienestar de la gente y del ecosistema en forma conjunta y con igual importancia.

## **2. Desarrollo sostenible y sostenibilidad**

El desarrollo sostenible es un concepto que comenzó a definirse a fines de la década de los sesenta cuando el Club de Roma convocó a diferentes personalidades entre ellos científicos, académicos, sociólogos y políticos para que analizaran las transformaciones e impactos a nivel global que se estaba dando en el ambiente. Tres años después, en Suiza se reúne un grupo de expertos sobre desarrollo y el medio ambiente, quienes redactan un documento referido a las siguientes temáticas: pobreza, vivienda, agua, salud, higiene, nutrición y catástrofes naturales, y en ese mismo año se publica *Los límites del crecimiento*. Ambos documentos sirvieron de base para Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano que se celebró en Estocolmo en junio de 1972 (Díaz-Coutiño y Escárcega-Castellanos, 2009).

En 1983 la ONU establece la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que inició diversos estudios, debates y audiencias públicas en los cinco continentes, cuyas tareas culminaron con la publicación del documento conocido como Informe Brundtland, que introduce el concepto de desarrollo sostenible<sup>10</sup> (Díaz-Coutiño y Escárcega-Castellanos, 2009), en el cual se sugiere que se deben equilibrar los objetivos económicos, sociales y ambientales de la sociedad, ya que son los tres pilares del desarrollo sostenible e identifica los siguientes puntos clave en las políticas de desarrollo sostenible: “la satisfacción de las necesidades básicas de la humanidad: alimentación, vestido, vivienda, salud; la necesaria limitación del desarrollo impuesta por el estado actual de la organización tecnológica y social, su impacto sobre los recursos naturales y la capacidad de la biosfera para absorber dicho impacto” (Díaz-Coutiño y Escárcega-Castellanos, 2009:96). En otras palabras, se puede definir al desarrollo sostenible como “un enfoque multidisciplinario, multi-escala, multi-perspectiva porque abarca la economía, la cultura, las estructuras sociales, el uso de los recursos, etc.” (Bell y Morse, 2003 citado por Díaz-Coutiño y Escárcega-Castellanos, 2009:97).

---

<sup>10</sup> También llamado desarrollo sustentable a causa de una deficiente traducción del inglés (Bachmann, 2008).

Bajo este contexto, Durán-Romero (2012) establece que la sostenibilidad nace con el objeto de denominar un estilo de desarrollo que debe incorporar la dimensión económica, la social y la ecológica, y que debe mantenerse en el futuro.

### 2.1. Evaluación de la Sostenibilidad

Hay diversas formas de evaluar la sostenibilidad de un sistema, pero muchos de estos enfoques separan la dimensión social y económica cuando hablan de desarrollo humano y otros miden solamente atributos ambientales. También existen varias combinaciones intermedias diferentes, pero el Método de Evaluación de la Sostenibilidad de UICN es el único en insistir en que el bienestar humano y el del ecosistema sean considerados en una base de igualdad (Guijt, Moiseev y Prescott-Allen, 2001).

El método de Evaluación de la Sostenibilidad de UICN, según Guijt *et al.* (2001) es un proceso de análisis estructurado para evaluar el progreso hacia la sostenibilidad que integra el bienestar de las personas y el bienestar del ecosistema, y lo evalúa en forma conjunta. Estos autores, también resumen las siguientes características del método, las cuales se detallan a continuación:

- Le da igual trato a las personas y al ecosistema.
- Se organiza en niveles jerárquicos de acuerdo a la Comisión de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible (CNUDS)
- Utiliza herramientas visuales como el Barómetro de Sostenibilidad lo que permite presentar clara y visualmente los resultados.
- Utiliza indicadores que comunican desempeño y que pueden combinarse.
- Es un proceso que proporciona las herramientas y las guías que permiten a cualquier grupo de trabajo articular y comprender el desarrollo sostenible en sus propios términos, pudiendo relacionar los indicadores.
- Presenta flexibilidad, es un método que puede aplicarse en cualquier escala y el uso de este enfoque no excluye el uso de otros, en realidad la mayoría de los métodos actuales que miden sostenibilidad se pueden incorporar con bastante facilidad dentro de este marco.

Los indicadores son componentes esenciales en la evaluación de la sostenibilidad, por eso mismo en la agenda 21 de la conferencia de Rio de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo se solicita a los estados y a la sociedad implementar indicadores de desarrollo sostenible en todos los niveles que contribuyan a la sostenibilidad de los sistemas (Consejería de Medio Ambiente, 2001 citado por Fernández-Latorre, 2006).

Bajo el contexto de desarrollo sostenible, Díaz-Coutiño y Escárcega-Castellanos (2009) definen a los indicadores sustentables como aquellos indicadores multidimensionales que reflejan la realidad social, ambiental y económica de un sistema, englobado las tres dimensiones (economía, el ambiente y la sociedad), ya que estas no son independientes una de la otra, sino que se encuentran interconectadas.

### **3. Metodología**

En esta investigación, se utilizó como guía el método INDICGEN para la selección de indicadores sostenible a escala local, y el Barómetro de Sostenibilidad de Prescott-Allen para analizar y representar de forma clara los valores de los indicadores.

El método INDICGEN, es un método para la concepción y evaluación de sistemas indicadores, que establece una secuencia lógica de preguntas, dirigidas a la generación (GEN) de sistemas de indicadores (INDIC), propuesto en el año 2006 por el Dr. Francisco Fernández-Latorre en su trabajo de investigación sobre indicadores de sostenibilidad. La secuencia de interrogantes incluye: el para qué se quiere diseñar el indicador o sistema de indicadores, para quién se elabora, quiénes van a intervenir en el proceso, qué se va a medir, dónde y cuándo se aplica, el porqué de los pasos que se realizan, y cómo se va a proceder para llevar a la práctica los objetivos planteados. Todas estas secuencias de interrogantes se presentan en la Tabla 1.



**Tabla 1: Cuestiones, Principios, Subprincipios y Subcuestiones del Método INDICGEN**

CUESTIÓN	PRINCIPIO	SUBPRINCIPIO	SUBCUESTIONES
PARA QUÉ	1. UTILIDAD	1.1. Identificación y caracterización de utilidades	1.1.1. ¿Se han analizado todas las posibles utilidades de desarrollar un sistema de indicadores? 1.1.2. ¿Se define con claridad el objetivo general del sistema? ¿Es coherente con el resto de objetivos de la organización? 1.1.3. ¿Se describen y priorizan los objetivos específicos del sistema de indicadores? 1.1.4. ¿Se identifican con precisión los problemas y oportunidades que motivan el diseño del sistema de indicadores?
		1.2. Guía para la acción	1.2.1. ¿Es útil para los usuarios? ¿Tienen éstos capacidad de influir sobre los valores de los indicadores? 1.2.2. ¿Se liga el sistema a objetivos y metas priorizadas, concretas y abordables? 1.2.3. ¿Se asocian valores de referencia, rangos o umbrales? 1.2.4. ¿Se describen las actuaciones a emprender en función de la interpretación del comportamiento de los indicadores? 1.2.5. ¿Se propicia la mejora continua? 1.2.6. ¿Existen mecanismos de integración en el ordenamiento jurídico o normativo? 1.2.7. ¿Favorece el sistema la integración en el sistema económico y el mercado? 1.2.8. ¿Resulta atractivo en forma y contenido para los responsables de la toma de decisiones? 1.2.9. ¿Se integran los indicadores en los mecanismos de voto político?
EL PARA QUIÉN	2. SEGMENTACIÓN DE USUARIOS	2.1. Identificación y caracterización de utilidades	2.1.1. ¿Se identifican, seleccionan, justifican y priorizan los distintos tipos de usuarios? 2.1.2. ¿Se incluyen a los grupos más vulnerables? 2.1.3. ¿Se atiende al principio de equidad para las generaciones presentes y futuras? 2.1.4. ¿Existen mecanismos para que no se sesgue la información en beneficio de determinados intereses? ¿Existe un balance equilibrado de los distintos intereses (partes interesadas)?
		2.2 Recepción por los usuarios	2.2.1. ¿Resulta comprensible para los usuarios? 2.2.2. ¿Se presentan sistemas visuales intuitivos para los destinatarios? 2.2.3. ¿Existen mecanismos para comprobar que los indicadores se han recibido y comprendido adecuadamente por los diferentes destinatarios? 2.2.4. ¿Se identifican y sistematizan los medios o canales de comunicación a emplear a priori? 2.2.5. ¿Son medios de comunicación adecuados para los grupos destinatarios? 2.2.6. ¿Se prevén mecanismos de formación y concienciación adecuados para los usuarios de los indicadores?
EL QUIÉN DE LOS INDICADORES	3. CORRESPONSABILIDAD	3.1. Participación	3.1.1. ¿Quién diseña y selecciona los indicadores? ¿Es un equipo solvente técnicamente? 3.1.2. ¿Se asegura la participación real de los usuarios? ¿Existen mecanismos para que los usuarios retroalimenten a los diseñadores de los indicadores? 3.1.3. ¿Se asegura la participación de los responsables en la toma de decisiones, con el fin de establecer un vínculo estrecho entre las políticas adoptadas y los resultados finales? 3.1.4. ¿Existen dispositivos para comunicar cambios en la composición de las entidades que diseñan, utilizan, financian y difunden el sistema de indicadores?
		3.2. Responsabilidad	3.2.1. ¿Se definen responsabilidades específicas para las distintas partes?

		<b>3.3. Inspección</b>	<p>3.3.1. ¿Se define con precisión quién financia y en qué medida? ¿Se asegura la sostenibilidad financiera del sistema?</p> <p>3.3.2. ¿Se identifica exactamente al equipo auditor y se comprueba su solvencia técnica?</p> <p>3.3.3. ¿Existen auditorías internas y externas?</p> <p>3.3.4. ¿Se realizan auditorías externas cruzadas por entidades independientes, calificadas y distintas?</p> <p>3.3.5. ¿La validación es realizada por equipos independientes cualificados y distintos a los que elaboran y difunden los indicadores?</p>
<b>EL QUÉ DE LOS INDICADORES</b>	<b>4. EXTENSIÓN</b>	<b>4.1. Definición</b>	<p>4.1.1. ¿Qué queremos medir? ¿Se define con precisión y de forma unívoca el objeto de medición y sus condiciones de contorno?</p> <p>4.1.2. ¿Medimos lo que es relevante?</p> <p>4.1.3. ¿Existen omisiones o redundancias significativas en los indicadores?</p> <p>4.1.4. ¿Se delimita exactamente qué nos dicen y qué no nos dicen los indicadores empleados?</p>
		<b>4.2. Proporción</b>	<p>4.2.1. ¿Se tratan de forma proporcionada las distintas dimensiones del objeto de medición?</p> <p>4.2.3. ¿Los contenidos y alcance de los indicadores, representan de forma adecuada los intereses de los usuarios?</p>
		<b>4.3. Asignación</b>	<p>4.3.1. ¿Se definen qué medios económicos, humanos y materiales son precisos? ¿Están disponibles estos medios o se pueden aprovechar o reconvertir recursos ya existentes? ¿Qué información hay que buscar y qué nueva información hay que generar?</p> <p>4.3.2. ¿Se asignan a los problemas y oportunidades identificados indicadores específicos?</p>
		<b>4.4. Control</b>	<p>4.4.1. ¿Se identifican las actividades de la organización que ejercen efectos significativos sobre nuestro objeto de medición? ¿Se asocian indicadores de control a estas actividades?</p>
<b>EL DÓNDE DE LOS INDICADORES</b>	<b>5. ESCALABILIDAD ESPACIAL</b>	<b>5.1. Adecuación de límites espaciales</b>	<p>5.1.1. ¿Se definen con claridad los límites espaciales del objeto o sistema de estudio?</p> <p>5.1.2. ¿Es suficiente el ámbito espacial como para incluir impactos relevantes de escalas superiores?</p>
		<b>5.2. Análisis espacial</b>	<p>5.2.1. ¿Se estudia la variación espacial de los indicadores?</p> <p>5.2.2. ¿Es agregable y desagregable espacialmente el sistema?</p> <p>5.2.3. ¿Se trabaja en redes? ¿Cómo se difunde el sistema de indicadores?</p>
		<b>5.3. Especificidad espacial</b>	<p>5.3.1. ¿Se adecuan los indicadores a las especificidades locales o geográficas?</p>
<b>EL POR QUÉ DE EL CUÁNDO DE LOS INDICADORES</b>	<b>6. ESCALABILIDAD TEMPORAL</b>	<b>6.1. Adecuación de los límites temporales</b>	<p>6.1.1. ¿Se definen con nitidez los límites temporales del objeto de estudio?</p> <p>6.1.2. ¿Es suficiente el ámbito temporal como para considerar impactos relevantes de escalas de tiempo superiores?</p> <p>6.1.3. ¿Se prevé la continuidad de las mediciones? ¿Se posibilita el trabajo en red temporal?</p>
		<b>6.2. Prevención</b>	<p>6.2.1. ¿Es suficientemente sensible a los cambios?</p> <p>6.2.2. ¿Permite la respuesta en el plazo adecuado?</p> <p>6.2.3. ¿El sistema es agregable y desagregable temporalmente?</p> <p>6.2.4. ¿Se consideran los riesgos?</p> <p>6.2.5. ¿Recoge de forma equilibrada el comportamiento pasado, presente y futuro? ¿Permite la predicción?</p>
<b>EL POR QUÉ DE LOS INDICADORES</b>	<b>7. CASUALIDAD</b>	<b>7.1. Justificación</b>	<p>7.1.1. ¿Se justifica por qué es necesario el indicador o sistema de indicadores?</p> <p>7.1.2. ¿Se justifica por qué se opta por un determinado diseño y selección de indicadores?</p>

		<b>7.2. Modelización</b>	7.2.1. ¿El sistema se diseña con arreglo a un modelo racional previo? 7.2.2. ¿Es coherente el sistema de indicadores con el modelo propuesto? 7.2.3. ¿Se contemplan las relaciones causa-efecto en el diseño e interpretación de los indicadores?
<b>EL CÓMO DE LOS INDICADORES</b>	<b>8. PROCEDIMENTACIÓN</b>	<b>8.1. Estado del arte</b>	8.1.1. ¿Se ha estudiado con suficiente profundidad el estado del arte del problema objeto de estudio y su medición a través de indicadores?
		<b>8.2. Operatividad</b>	8.2.1. ¿Se emplea un número manejable de indicadores? ¿Contribuyen los indicadores a simplificar el problema? 8.2.2. ¿Se simplifica el problema sin pérdidas relevantes de información? ¿Se emplean indicadores sintéticos adecuados? 8.2.3. ¿Se incorpora el sistema de indicadores en las actividades, decisiones y operaciones de la organización y de sus partes interesadas?
		<b>8.3. Representatividad</b>	8.3.1. ¿Son los indicadores suficientemente específicos y representativos?
		<b>8.4. Contrastación</b>	8.4.1. ¿Es trazable el sistema de indicadores a lo largo de todo su ciclo de vida? 8.4.2. ¿Se permite adecuadamente la comparabilidad? ¿Se normalizan, ponderan y agregan los datos? 8.4.3. ¿Se respetan los axiomas numéricos de las escalas?
		<b>8.5. Crítica</b>	8.5.1. ¿El sistema es autocrítico? 8.5.2. ¿Existe un equilibrio entre aspectos problemáticos y aspectos positivos?
		<b>8.6. Combinación</b>	8.6.1. ¿Se combina una aproximación cuantitativa y una aproximación cualitativa? 8.6.2. ¿Se incorporan aspectos perceptivos? 8.6.3. ¿Se presentan tanto indicadores de valores absolutos como indicadores de valores relativos?
		<b>8.7. Validación</b>	8.7.1. ¿Resulta auditable y verificable objetivamente? ¿Se explicitan las fórmulas de verificación y validación? 8.7.2. ¿Se cumple la agregabilidad-desagregabilidad en todas las dimensiones de análisis empleadas? 8.7.3. ¿Se adopta un enfoque multiescalar que favorezca la aplicación a diferentes escalas? ¿Es fácilmente acoplable a otros sistemas? 8.7.4. ¿Existe un control eficaz de la calidad de la información? ¿Se calibran adecuadamente los instrumentos de medición? 8.7.5. ¿Se interpretan con rigor y cautela los resultados de los indicadores? 8.7.6. ¿Se valida el sistema primero en un "prototipo" inicial?

Fuente: Elaborado por Fernández-Latorre (2006), *Indicadores de Sostenibilidad y Medio Ambiente: Métodos y Escala*. Consejería de Medio Ambiente

A partir de la aplicación de este método, se seleccionaron 20 indicadores, en base a diferentes fuentes bibliográficas proveniente principalmente del Banco Interamericano de Desarrollo- BID (2013), de la Dirección de Estadísticas y Censos, de la Red Federal

de Información Educativa (2003), de la Sociedad Pública de Gestión Ambiental-IHOBE (2003), y de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura- UNESCO (2009), en las cuales se tuvieron en cuenta las opiniones de los informantes calificados<sup>11</sup> y de las problemáticas identificadas por las tesis de Panozzo (2016) y Pérez (2018). Por otra parte, se eligieron indicadores oficiales- nacionales o internacionales- debido a que brindan mayor confiabilidad en los datos que en la producción de los mismos, los cuales además, están asociados a altos costos económicos y de recursos humanos. Asimismo, la selección de indicadores se estructuró a partir del Barómetro de Sostenibilidad, usando indicadores de desempeño y utilizando indicadores de forma proporcionada en los subsistemas, ya que considera igual trato a personas y ecosistemas.

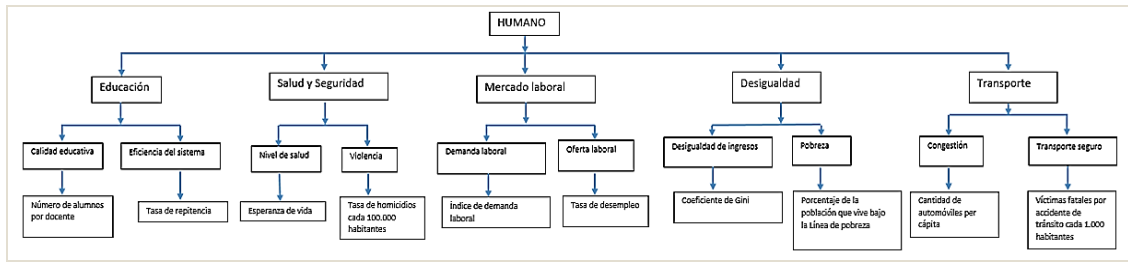
Los indicadores se aplicaron solamente a la jurisdicción de la ciudad de Neuquén, aunque en algunos casos, fue necesario involucrar una escala superior como es el aglomerado de Plottier-Neuquén debido a que existe una interdependencia asociada a las funciones urbanas y también debido a la insuficiencia en la disponibilidad de información en la desagregación de datos. Por otra parte, en la mayoría de los indicadores se realizó un análisis en diferentes escalas espaciales, debido a que los informantes calificados establecen que deben existir, por lo menos dos niveles de escala espacial cuando se evalúa la sostenibilidad de una ciudad: uno estrictamente local que corresponda al ejido municipal y el otro regional que involucre otras jurisdicciones, siendo el problema con este último la provisión de información por parte de otros municipios y gobiernos provinciales. Asimismo, Fernández-Latorre (2009) afirma la importancia de ampliar la escala espacial cuando el fenómeno de interés interacciona más allá de los límites considerado en el sistema.

La organización del sistema de indicadores es la siguiente, la cual se organiza de acuerdo CNUD bajo el marco de la UICN:

---

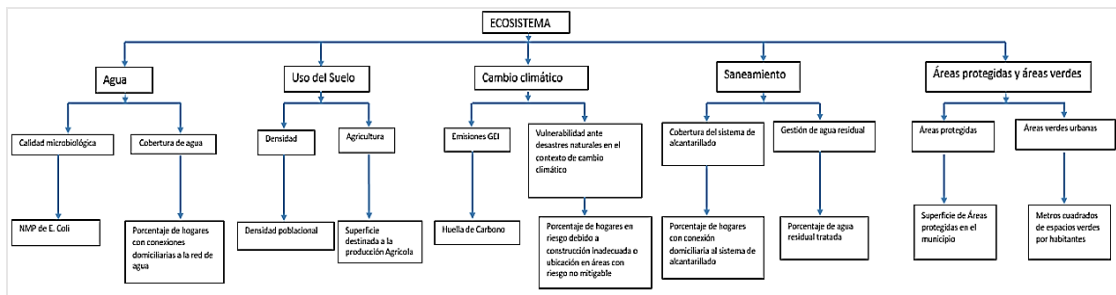
<sup>11</sup> Jakus, L. Téc. Guardaparques del gobierno de la Provincia de Neuquén. Área educación Ambiental y Educación; Datri, L. Licenciado en Gestión ambiental, Téc. en áreas Naturales Protegidas, Téc. en Planificación Ambiental y Dr. en Biología; Simone, D. Subsecretario de Ciencia y Tecnología del municipio de Neuquén.

**Figura 1: Organización de los indicadores. Subsistema: Humano**



Como se puede observar en la Figura 1, el subsistema humano presenta 5 dimensiones o categorías (Educación, Salud y Seguridad, Mercado Laboral, Desigualdad y Transporte), donde cada uno contiene dos aspectos y estos a su vez contienen un indicador. En total se eligieron 10 indicadores para el subsistema humano.

**Figura 2: Organización de los indicadores. Subsistema: Ecosistema**



Al igual que el subsistema humano, el subsistema ecosistema está formado por 5 dimensiones (Agua, Uso del suelo, Cambio climático, Saneamiento y Áreas Protegidas y Espacios verdes) con dos aspectos a analizar de cada dimensión. En total se eligieron 10 indicadores para este subsistema, como se puede observar en la figura 2.

Estos 20 indicadores se combinaron mediante una escala de rendimiento usando el Barómetro de Sostenibilidad; instrumento de evaluación de la Sostenibilidad, publicado por primera vez en el documento: Programas de Estrategias para la Sustentabilidad por Robert Prescott-Allen (1997) de la Columbia Británica en Canadá (Ortiz-Gallarza, 2007), y avalado por la IUCN y del *International Development Research* (IDRC).

Una vez que se combinaron estos indicadores se obtuvieron dos índices: el *bienestar humano*, que se focaliza en el estado del Desarrollo Humano- y por ende comprende las dimensiones social, económica e institucional- y el *bienestar ecológico*, que se centra en el estado del ambiente (Jiménez-Herrero, L. M., Navarrete, P. M. y Rocuts, A.; 2009). Posteriormente ambos índices se situaron en los ejes x y y, donde la

intersección de ambos referencia el bienestar global y el progreso hacia la sostenibilidad de la ciudad de Neuquén.

### 3. Resultados y discusiones

A continuación, en la Tabla 2 se exponen los resultados obtenidos del sistema de indicadores, como así también los valores de referencias establecidos por organismos oficiales. Principalmente de se utilizaron valores normalizados por el BID (2013) con el objeto de comparar la situación actual de la ciudad de Neuquén con la situación óptima, y también el uso de valores de desempeño con el fin de saber si el sistema está mejorando o empeorando.

**Tabla 2: Resumen de resultados del Sistema de Indicadores**

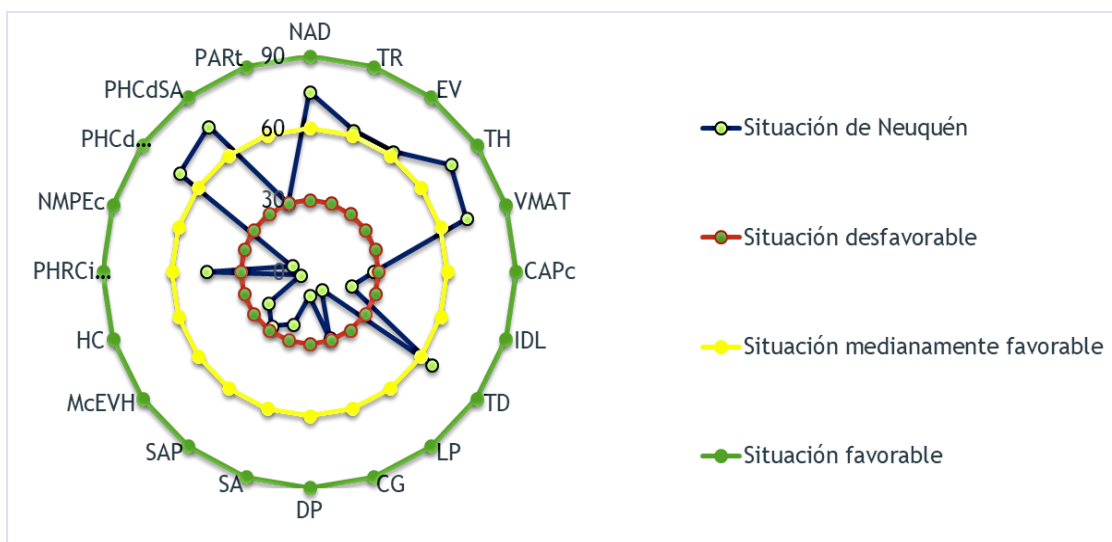
INDICADORES	SIGLAS	VALORES DE REFERENCIAS			Resultados
		Favorable	Medianamente Favorable	Desfavorable	
Número de Alumnos por docente	NAD	<22	22-23,7	<23,7	10,99
Tasa de Repitencia	TR	<1,4	1,4-5,7	>5,7	1,30
Esperanza de Vida	EV	>75	70-75	<70	77
Tasa de homicidio cada 100.000 habitantes	TH	<10	10-25	>25	4,50
Víctimas mortales por accidentes de tránsito cada 1.000 habitantes	VMAT	<0,1	0,1-0,2	>0,2	0,06
Cantidad de automóviles per cápita	CAPc	<0,3	0,3-0,4	>0,4	0,44
Índice de Demanda Laboral	ÍDL	>279	279-156	<156	99,53
Tasa de desempleo	TD	<7	7-12	>12	5,50
Porcentaje de la población que vive bajo la Línea de pobreza	PPbLP	<15	10-25	>25	25,80
Coeficiente de Gini	CG	<0,35	0,35-0,45	>0,45	0,353
Densidad de población	DP	120-350	-	>350 y <120	20
Superficie agrícola	SA	-	-	<500	210
Superficie de áreas protegidas	SAP	≥482	-	<482	452
Metros cuadrados de espacios verdes por habitante	McEVH	>12	9-12	<9	6,70
NMP de E. coli/100 ml	NMPEc	-	<200	≥200	623
Porcentaje de hogares con	PHCdRA	90-100	75-90	<75	93,40

conexión domiciliaria a la red de agua					
Huella de Carbono	HC	<2	2-4	>4	6, 19 ●
Porcentaje de hogares en riesgo debido a construcción inadecuada o ubicación en zonas de riesgo no mitigable	PHRCiURnm	<10	10-20	>20	15 ●
Porcentaje de Hogares con conexión domiciliaria al sistema de alcantarillado	PHCdSA	>75	75-60	<60	87,40 ●
Porcentaje de agua residual tratada	PARt	>60	40-60	>40	100 ●

Fuente: Elaborado a partir de datos provistos por: Autoridad Interjurisdiccional de las cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro (2018), BID (2013), Calducci (2018), Conchas-Salas (2017), Consejo Provincial de Educación (2017), Dirección Provincial de Estadísticas y Censos (2017 y s.f.), Instituto Nacional de Estadística y Censos (2018), Paz (2017), Panozzo (2016), Pérez (2018) y de SENASA (2017).

A continuación, se adjunta el gráfico ameba o radial (Figura 3), para la situación de la ciudad de Neuquén en función de los 20 indicadores seleccionados con el objeto de realizar un mejor análisis:

Figura 3: Gráfico Ameba



Como se puede observar, las variables medidas por los indicadores que se hallan en condiciones desfavorables se ubican dentro del círculo de color rojo (superficie agrícola, superficie de áreas protegidas, densidad de población, metros cuadrados de espacios verdes por habitantes, Huella de carbono, NMP de E. coli, porcentaje de la población bajo la línea de pobreza e Índice de demanda laboral), mientras que las variables que se encuentra en condiciones intermedias de sostenibilidad se ubican

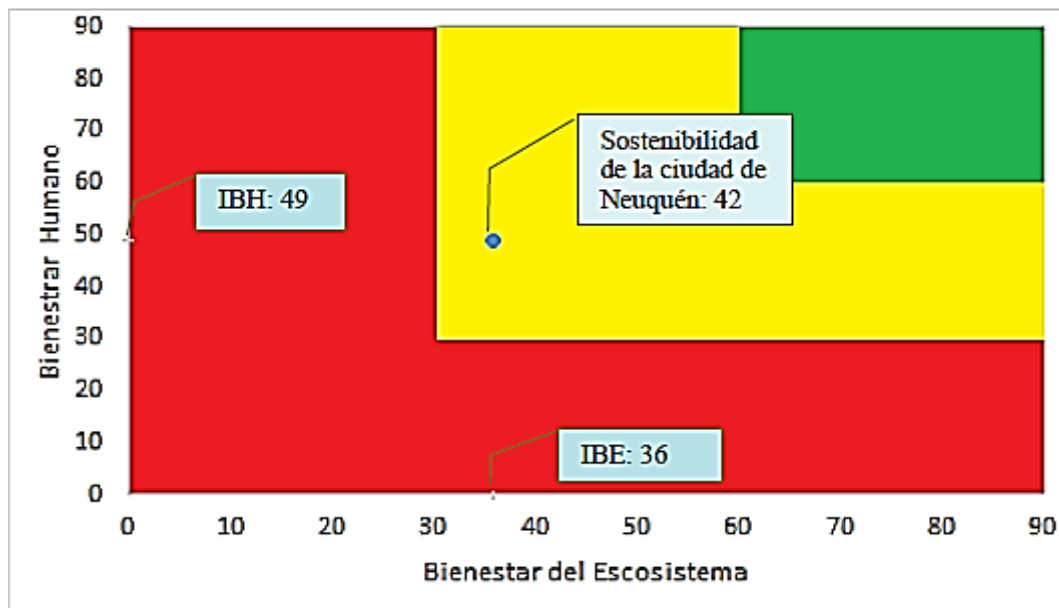
dentro del círculo amarillo (porcentaje de hogares debido a construcción inadecuada o ubicación en áreas de riesgo no mitigable, tasa de desempleo y coeficiente de Gini). Estas variables tienen valores por debajo de la situación óptima, pero por encima de la situación desfavorable.

Por último, los resultados de los indicadores que dieron valores óptimos, fueron aquellos referidos a la cobertura de agua y del sistema de alcantarillado, y aquellos referidos al sistema de educación, salud y seguridad ciudadana.

Para obtener una representación global de la sostenibilidad, estos valores se combinaron mediante una escala de rendimiento para tener los índices de Bienestar ecosistémico y humano, donde se valoró en tres categorías: desfavorable (0-30), medianamente favorable (30-60) y favorable (60-90).

Los resultados de este sistema de indicadores establecieron que la ciudad de Neuquén se encuentra en una situación medianamente favorable o intermedia, ya que cuenta con un índice de bienestar global de 42 como se puede observar en la figura 4.

**Figura 4: Representación en el Barómetro de Sostenibilidad de la ciudad de Neuquén.**



#### 4. Conclusión

A modo de conclusión se establece que tanto el método INDICGEN y el Barómetro de Sostenibilidad constituyen herramientas de gran utilidad para la selección y el análisis del sistema de indicadores para evaluar el estado y la evolución de la sustentabilidad de una ciudad; aunque bajo ciertos requisitos que permitan su monitoreo: como la precisión de los indicadores y el acceso a la información. Asimismo, el Barómetro de Sostenibilidad brinda una visión general en base a los indicadores seleccionados,



indicando en este caso la condición de la ciudad de Neuquén, ya que se utilizaron valores umbrales que establecen las condiciones óptimas, desfavorable e intermedias, y también su progreso hacia el desarrollo de la sostenibilidad, dado que se tuvo en cuenta la evolución histórica de la mayoría de los indicadores.

En cuanto a la información provista por los 20 indicadores evaluados, se puede concluir que el estado de la ciudad tiene un desarrollo humano y ecosistémico bajo, con una sostenibilidad ambiental valorada en 36 y una sostenibilidad socio-económico (humano) en 49; presentando un grado de sostenibilidad medio, al generar un índice de sustentabilidad global de 42.

Los indicadores que dieron valores de sostenibilidad bajos, indican que las variables que representan son las más vulnerables en la ciudad de Neuquén, las cuales están relacionadas con los recursos hídricos, el uso del suelo y el cambio climático sistémico, y la pobreza y la demanda laboral. Por ende, estas variables requieren mayor atención por parte de los organismos competentes, pero no son las únicas en las cuáles se debe prestar atención sino también en aquellas variables que:

- Presentan una disminución del desempeño, como por ejemplo la variable pobreza o el coeficiente de Gini, donde se observa una disminución de desempeño en comparación con otros años.
- Presentan datos desactualizados o escasa información en cuanto a su evolución con respecto a un periodo de tiempo, ya que se desconoce si el valor de la variable disminuyó o aumentó.
- Cobran importancia con respecto a una escala superior, como por ejemplo la cantidad de víctimas mortales por accidentes de tránsito ocurridos en la ciudad. Esta variable ha disminuido con el tiempo, pero cuando se compara con una escala mayor, como a nivel provincial; se observa que representa el 46,2 por ciento de las muertes por tránsito ocurridos en la provincia de Neuquén. Lo que sugiere, que se debe prestar atención en la gestión de esta variable, pese a que su resultado se encuentre por debajo del valor umbral.

Resulta importante si se quiere avanzar hacia la sostenibilidad, realizar un monitoreo continuo de las variables por parte de los organismos oficiales competentes, especialmente aquellas relacionadas con el aspecto ambiental, dado que la información proveniente de estas es escasa y discontinua en el tiempo. También es necesario continuar perfeccionando o revisando y construyendo modelos de indicadores para evaluar la sostenibilidad, dado que es necesario tener cuenta las

características y la dinámica de los indicadores que se definan. Siendo fundamental también, considerar enfoques teóricos y metodológicos que permitan construir tendencias prever escenarios futuros.

## 5. Bibliografía

Autoridad Interjurisdiccional de las cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro-AIC (2018). *Control Bacteriológico de áreas recreativas*. Determinación de la aptitud del agua para uso recreativo con contacto directo. Informe Temporada 2017-2018. Unidad de Gestión de calidad del agua. Disponible en:

<http://www.aic.gov.ar/sitio/publicaciones-ver?a=192yz=544518516>

Bachmann, L. (2008). *La educación Ambiental en Argentina, hoy*. Documento marco sobre Educación Ambiental. Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación docente Áreas Curriculares. Ministerio de educación. Argentina.

Banco Interamericano de Desarrollo [BID] (2013). *Indicadores de la Iniciativa de las Ciudades Emergentes y Sostenibles*. Guía metodológica. Segunda edición del anexo 2. Coordinadores: Ellis, J., Blanco, A. y Terraza, H. Disponible en:

<http://www.igc.org.ar/metropolitano/lerma/Docs/1.Info-Referencia/ICES-BID/ICES-Anexo2Indicadores.pdf>

Calducci, A.L. (2018). *El Parque Barda Norte ya perdió casi 30 hectáreas*. Diario LMNeuquén. Disponible en: <https://www.lmneuquen.com/el-parque-bardas-norte-ya-perdio-casi-30-hectareas-n602836>

Concha-Salas, R. H. (2017). *Evaluación de impactos ambientales en poblaciones urbanas y rurales de la provincia de Neuquén*. Tesis de grado. Universidad Nacional del Comahue. Facultad de ciencias del ambiente y la salud, Neuquén

Consejo Provincial de Educación (2017). *Estadísticas educativas 2017. Provincia de Neuquén*. Ministerio de educación. Dirección Provincial de Planeamiento, estadística y evaluación. Gobierno de la Provincia de Neuquén. Recuperado de: <https://www.neuquen.edu.ar/wp-content/uploads/2016/08/Anuario-Estad%C3%ADstico-2017-1.pdf>

Díaz-Coutiño, R. y Escárcega-Castellanos, S. (2009). *Desarrollo Sustentable. Una oportunidad para la vida*. 1era edición, McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A., México.

Dirección Provincial de Estadísticas y Censos (2017). *Encuesta nacional de victimización 2017*. Ministerio de economía e infraestructura. Subsecretaría de Ingresos Públicos. Gobierno de la Provincia del Neuquén. Disponible en: <http://www.estadisticaneuquen.gob.ar/Publicaciones/ENVi2017.pdf>

Dirección Provincial de Estadísticas y Censos (s.f.). *Provincia de Neuquén*. Extraíble de <http://www.estadisticaneuquen.gob.ar/index.php?sec=inicio>

Durán-Romero, G. (2012). *Medir la Sostenibilidad: Indicadores Económicos, Ecológico y sociales*. Departamento de Estructura Económica y Economía de Desarrollo. Universidad Autónoma de Madrid, España.

Fernández-Latorre, F. (2006). *Indicadores de Sostenibilidad y medio ambiente: Métodos y escalas/ Sustainability and environmental indicators*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, España.

Gil-Pérez, D., Macías, O. y Vilches, A. (2014). *La transición a la sostenibilidad: Un desafío urgente para la ciencia, la educación y la acción ciudadana*. Centros de Altos Estudios de la OEI, Madrid, España.

Guijt, I., Moiseev, A. y Prescott-Allen, R. (2001). *UICN Herramientas para la Evaluación de la Sostenibilidad. Parte A: Visión General*. [Traducido al español de UICN Resource kit for sustainability assessment]. En Conjunto de herramientas para la Evaluación de la Sostenibilidad. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, UK.

Ibáñez-Pérez, R. M. (2012). *Indicadores de Sustentabilidad: Utilidad y Limitaciones*. En Teoría y Praxis (11). Pp.102-126. Universidad de Quintana Roo, México.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (2018). *Mercado de trabajo. Tasas e indicadores socioeconómicos (EPH). Primer semestre del 2018*. Trabajo e ingresos 2(4), en: Informes Técnicos 2(199). Ministerio de Hacienda. Argentina.

Jiménez-Herrero, L. M., Navarrete, P. M. y Rocuts, A. (2009). *Interpretaciones visuales de la sostenibilidad: Enfoques comparados y presentación de un Modelo Integral para la toma de decisiones*. Revista internacional de sostenibilidad, Tecnología y Humanismo (4), pp. 1-22. Recuperado en:

<https://upcommons.upc.edu/handle/2099/8527>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2009). *Indicadores de la educación. Especificaciones técnicas*. Recuperado en: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/education-indicators-technical-guidelines-sp.pdf>

Ortiz-Gallarza, M.S. (2007). *Sustentabilidad Ecológica, Salud Ambiental y Contaminación en Ecosistemas Acuáticos. Usos, Manejo y Preservación de los recursos Naturales* (Estudio de Posgrado). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., La Paz, México.

Panozzo, M.E. (2016). *Diagnóstico Urbano. Neuquén y su entorno conurbano*. Tesina de desarrollo Urbano. Universidad del Salvador. Escuela de Arte y Arquitectura. Ciudad autónoma de Buenos Aires.

Paz, J. (2017). *Coficiente de Gini de Ingreso familiar Total segundo cuatrimestre 2010-2017*. [Tabla]. Compilación Dr. Rubio, C. y Lic. Corso, M.L., Argentina.

Pérez, G. G. (2018). *La conurbación en torno a la ciudad de Neuquén. Perspectiva regional y aportes para el ordenamiento territorial*. Tesis para optar por el grado de Doctor en Geografía. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. La Plata, Argentina

Prescott-Allen, R. (1997). Barómetro de la sostenibilidad. Medición y comunicación del bienestar y el desarrollo sostenible. *Una aproximación integral a la Evaluación del Progreso hacia la Sostenibilidad*. Series Herramientas y Capacitación, UICN. Preparado por el Equipo Internacional de Evaluación de UICN/CIID y los equipos pilotos en Colombia, India y Zimbabwe. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.

Red Federal de Información Educativa (2003). *Sistema Nacional de indicadores Educativos*. Coordinado por Lic. Taccari, D. Colaboradores: Ing. Barruzzi, G, Lic. Roggi, C., Lic. Basualdo, M., Arq. Oiberman, P., Lic. Fasce, J., y Prof. Actis, K. Laboratorio estadística. Dirección nacional de información y evaluación de la calidad educativa. Ministerio de educación, ciencia y tecnología. Argentina.

Servicio Nacional de Sanidad y Calidad agroalimentaria [SENASA] (2017). *Anuario Estadístico 2016*. Centro Regional Patagonia Norte. Argentina.

Sociedad Pública de Gestión Ambiental [IHOBE] (2003). *Guía metodológica para el cálculo de indicadores de sostenibilidad local en la comunidad autónoma del país Vasco*. Indicadores de Agenda local 21. Departamento de Ordenamiento del Territorio y Medio ambiente. Gobierno Vasco, España.



## ESTRATEGIA DE RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO: ESPACIOS VERDES PÚBLICOS EN LA CIUDAD DE NEUQUÉN <sup>12\*</sup>

Silvia Roca <sup>13□</sup>  
Micaela Lopez <sup>14□</sup>

### Resumen

El objetivo del artículo es presentar avances de la investigación sobre indicadores de calidad del hábitat urbano. Se analiza los Espacios Verdes Públicos (EVP) de la ciudad de Neuquén, como estrategia de resiliencia al cambio climático. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2012) recomienda que las ciudades deben contar como mínimo con una dotación de 9m<sup>2</sup>/hab de EVP, distribuidos de manera equitativa, en tanto cantidad y calidad, a través del entramado urbano. Con base en ello, se analiza la dotación urbana de EVP y su grado de equidad en el territorio neuquino. La metodología utilizada es una combinación cuanti-cualitativa; se aplica la fórmula recomendada por OMS y luego se analiza la calidad de la dotación de EVP desde la perspectiva de la población que reside en las áreas de estudio.

Los resultados reafirman la importancia de los EVP atribuida por la ciudadanía como servicio ecosistémico para mejorar el metabolismo urbano, la calidad de vida, contribuir a la resiliencia urbana y minimizar los efectos del cambio climático en la región norpatagónica.

**Palabras Clave:** cambio climático, ciudad, Espacios verdes, resiliencia, urbanización.

**Ideas destacadas:** El artículo forma parte de los resultados de investigación sobre indicadores de calidad de hábitat urbano en ciudades de la norpatagonia, región que presenta una dinámica socio productiva orientada a la explotación de recursos naturales y gran afluencia de población migrante. Aquí se aborda Neuquén, la ciudad más grande de la región Norpatagónica.

---

<sup>12\*</sup>El artículo se enmarca en el Proyecto de Investigación U018. "Ciudades sustentables en el Alto Valle: Construcción de Indicadores para la evaluación del hábitat urbano. FACIAS: IPEHCS/UNComahue. 2017-2020.

Proyecto de Unidades Ejecutoras (IPEHCS – (CONICET-UNCo) titulado "La (re)producción de las desigualdades den la Patagonia Norte. Un abordaje multidimensional" (22920180100046CO)

<sup>13□</sup> IPEHCS/UNComahue. Neuquén – Argentina. silviarocaunco@gmail.com – ORCID: 0000-0003-0641-7934.

<sup>14□</sup> IPEHCS/UNComahue. Neuquén – Argentina. mica\_cip@yahoo.com.ar – ORCID: 0000-0002-4276-8216.

## Public Green Spaces in the city of Neuquén as a resilience strategy to Climate Change

### Abstract

The objective of the article is to present advances of the investigation on quality indicators of the urban habitat. The Public Green Spaces (EVP) of the city of Neuquén are analyzed as a strategy for resilience to climate change. The World Health Organization (WHO, 2012) recommends that cities should have a minimum of 9m<sup>2</sup> / hab of EVP, distributed equally, in both quantity and quality, throughout the urban fabric. Based on this, the urban endowment of EVP and its degree of equity in Neuquén territory are analyzed. The methodology used is a quantitative-qualitative combination; The formula recommended by WHO is applied and then the quality of the EVP endowment is analyzed from the perspective of the population residing in the study areas.

The results reaffirm the importance of EVP attributed by citizens as an ecosystem service to improve urban metabolism, quality of life, contribute to urban resilience and minimize the effects of climate change in the North Patagonian region.

**Key Words:** climate change, city, green spaces, resilience, urbanization.

**Highlights:** The article is part of the research results on indicators of quality of urban habitat in cities in Norpatagonia, a region that presents a socio-productive dynamic aimed at the exploitation of natural resources and a large influx of migrant populations. Neuquén, the largest city in the North Patagonian region, is approached here.

### 1. Introducción

Las ciudades como conjuntos de hábitats (Santos, 1990) que concentran el mayor porcentaje de población a nivel mundial, son el laboratorio en el que se ensayan diversas estrategias adaptativas al fenómeno global de Cambio Climático.

En la mayoría de las ciudades de Argentina se evidencia que el proceso de urbanización involucra la pérdida de ecosistemas por acciones antropogénicas: en la ciudad de Neuquén se observa reemplazo de humedales por la construcción de barrios para viviendas unifamiliares de grandes dimensiones; avance sobre bosques, pie de montes y zonas ribereñas por edificaciones de gran envergadura. El paisaje urbano se muestra en tonos que compiten la infraestructura gris y la infraestructura verde.

El presente trabajo de investigación aborda la distribución y calidad de los EVP en la ciudad de Neuquén como estrategia de resiliencia frente al cambio climático. Son reconocidas las propiedades de los espacios verdes como reguladores del microclima urbano, la capacidad de los suelos vegetados o naturales en la regulación de la infiltración de agua y el balance hídrico de las ciudades como un elemento funcional de la regulación de inundaciones y optimización del drenaje urbano en forma sustentable.

La ciudad bajo estudio se configura fragmentada, con rasgos de polarización social y fuerte segregación urbana. En ese marco entendemos pertinente analizar el metabolismo de la ciudad frente al fenómeno global del cambio climático por lo que se hace imprescindible la evaluación de estrategias adaptativas<sup>15</sup> implementadas desde el gobierno municipal. En este caso se presenta la disponibilidad de espacios verdes público (EPV) como uno de los indicadores que contribuyen a mejorar la calidad de vida urbana y hacer frente a la variabilidad del clima, caracterizada por veranos cada vez más intensos, incremento de eventos de exceso hídrico y la presencia de fuertes vientos durante casi todo el año.

## **2. Urbanización como fenómeno ambiental, económico y político**

David Harvey en su texto denominado “Urbanismo y Desigualdad social” hace un esfuerzo teórico por recuperar conceptualizaciones en torno a las relaciones que suponen la conciencia espacial o “imaginación geográfica”, asume que el territorio es la expresión de los modelos de desarrollo económico, político institucional, sociocultural y ambiental en tanto esta imaginación permite al individuo comprender el papel que tienen el espacio y el lugar en su propia biografía, relacionarse con los espacios que ve a su alrededor y darse cuenta de la medida en que las transacciones entre individuos y organizaciones son afectadas por el espacio que los separa. Esto le permite conocer la relación que existe entre él y su vecindad, su zona o, utilizando el lenguaje de las bandas callejeras, su territorio. Le permite juzgar sobre la importancia de acontecimientos que suceden en otros lugares idear y utilizar el espacio creativamente y apreciar el significado de las formas espaciales creadas por otros. (Harvey, 2007)

De acuerdo a esta perspectiva, se viene construyendo un marco teórico analítico y metodológico para dar cuenta de las interrelaciones que se plasman en el espacio urbano, interrelaciones que aluden a la expresión simbólica de las relaciones

---

<sup>15</sup> Adaptación al cambio climático se refiere a todas aquellas acciones destinadas a reducir la vulnerabilidad frente a peligros y daños derivados de nuevas condiciones climáticas.



capitalistas concretadas en el acceso a bienes y servicios que ofrece la ciudad: la proximidad o lejanía de los habitantes/residentes de una escuela, de un centro comercial, de un parque (EVP) o el transporte va delineando y grabando las relaciones sobre el espacio. Por eso necesitamos un marco analítico adecuado para tratar los complejos problemas que surgen de la conjunción entre el análisis social, espacial y ambiental, procesos altamente dinámicos que merecen ser revisados a la luz de modelos teóricos que no se dogmatizan ya que pueden condicionar fuertemente las visiones de los planificadores y sus prioridades administrativas.

Del mismo modo, Sonia Vidal nos plantea que los procesos de mutación de lo urbano deberían asociarse con nuevas formas de pensar, gestionar y producir ciudades y territorios, asegurando la sustentabilidad y el desarrollo equitativo (Vidal, 2010), lo que implica per se la participación social de ciudadanos, desde las diferentes escalas (barrial, urbana, metropolitana, regional) en el ámbito de la planificación urbana.

Los cambios profundos que se han producido tanto en la forma de pensar, construir y gestionar las ciudades, han dado origen al concepto de un nuevo Urbanismo o Neo urbanismo (Ascher, 2004). Desde este enfoque se plantean desafíos para hacer frente a estos cambios en el marco de la sociedad del riesgo mundial caracterizada por la incertidumbre, rasgo común al escenario global ambiental, económico y social. En consecuencia, dada la necesidad de elaborar y dirigir proyectos en un contexto incierto, se requiere trascender de la Planificación Urbana a la Gestión Estratégica Urbana. Esta última, concebida como una gestión más reflexiva, se adapta a la sociedad cambiante e integra la creciente dificultad de reducir la incertidumbre y el azar en una sociedad abierta, democrática marcada por la aceleración de la nueva economía.

El proyecto urbano, antiguamente concebido como una cronología que encadenaba el diagnóstico, la identificación de las necesidades y la elaboración final de un plan es sustituido por una Gestión heurística, iterativa, incremental y recurrente. Es decir, por actos que sirven al mismo tiempo para elaborar y probar hipótesis, con realizaciones parciales y medidas a largo plazo que modifican el proyecto y la retroalimentación tras las evaluaciones y que se traducen en la redefinición de los elementos estratégicos. Este salto implica, entonces, pasar del Urbanismo moderno que aseguraba los medios de realización de los proyectos mediante reglas simples, imperativas y estables, las cuales fijaban al mismo tiempo los objetivos y la forma de conseguirlos, al concepto de Urbanismo de resultados, que da prioridad a los objetivos y los logros, estimulando a

los actores públicos y privados a encontrar la forma más eficaz de cumplir estos objetivos para la colectividad y para el conjunto de los participantes.

Este nuevo Urbanismo debe establecer normas que faciliten y limiten a un mismo tiempo; con lo que se requieren competencias técnicas y profesionales mucho más elaboradas y creativas, dispuestas a establecer prioridades, evaluar tendencias de eventos climáticos y abrazar la complejidad como enfoque permanente.

Esto implica mayor diversidad funcional de las zonas urbanas, multicentralidad, polivalencia de equipos y servicios, refuerzo de los transportes y de las diversas redes que garantizan la eficacia de los sistemas urbanos y por ende el equilibrio entre las infraestructuras verdes y gris; la complejidad del sistema urbano implica que las políticas públicas sean orientadas a mitigar las desigualdades en el acceso a la ciudad y sus bienes. En este sentido, dado su carácter multifuncional, las infraestructuras verdes incorporan valores ambientales, socioeconómicos y políticos que, con un enfoque a largo plazo dotan de resiliencia a la ciudad. Es así que las redes interconectadas de EVP potencian la adaptación al cambio climático, en tanto que aumentan la resiliencia de sistemas urbano-ecológicos preparados para escenarios de alta incertidumbre, y actúan como buffers a través de la conservación y provisión de servicios ecosistémicos (Moreno Flores, 2013; Vásquez, 2016; Herrera Hurtado, 2019).

La zonificación y las grandes urbanizaciones muestran muy bien la idea del Urbanismo moderno, que busca resultados en las economías de escala y en la simplificación y repetición de las funciones urbanas a las que destina espacios concretos. Desde este enfoque, las transformaciones espaciales son una prueba de la intervención simultánea de las redes de influencia que operan a la vez en una gran multiplicidad de escalas, desde la escala local hasta la mundial (Santos, 1990).

La ciudad entendida como hábitat masivo para las poblaciones, representa el espacio al que migran millones de seres humanos en busca de la cobertura de sus necesidades de salud, educación, vivienda, empleo, entre otros. En este sentido, la ciudad de Neuquén, ha experimentado en los últimos diez años un crecimiento demográfico exponencial: por ejemplo, según datos oficiales a marzo de 2019, se asientan 40 familias por mes. Esta dinámica está orientada a cubrir diversas actividades productivas tales como la explotación hidrocarburífera y la activación de una diversidad de servicios cuya dinámica hegemónica los rubros comercial e inmobiliario. Este fenómeno no es nuevo ya que el gran dinamismo socioeconómico

que en 2010 caracterizaba a la ciudad de Neuquén se tradujo en una constante y rápida expansión de la planta urbana.

Más de la mitad de la población mundial vive en áreas urbanas y este porcentaje seguirá creciendo, esto nos hace pensar en la importancia que tiene una adecuada gestión de estos espacios, donde se produce la mayor concentración de contaminantes, ruidos y emisiones. El 80% del dióxido de carbono emitido a la atmósfera procede de áreas urbanas, aunque este gas de efecto invernadero no es el de mayor potencial de calentamiento, sí es el más conocido por ser emitido en cantidades masivas por la actividad humana provocando los mayores efectos en nuestro planeta, en este sentido, la Organización Mundial de la Salud OMS determina que la superficie mínima de zona verde por habitante debe ser de 9 m<sup>2</sup>, o dicho de otra manera 1 árbol por cada 3 habitantes.

En la ciudad de Neuquén el déficit de planificación y la falta de una estrategia de ordenamiento territorial genera el predominio de la racionalidad de mercado y de los intereses inmobiliarios en el proceso de urbanización. La escasez en la disponibilidad de lotes urbanos accesibles provoca el surgimiento de asentamientos espontáneos en zonas de riesgo ambiental, en especial en el sector noroeste de la ciudad (Unidad Provincial de Enlace y Ejecución de Proyectos con Financiamiento Externo, 2013). Dentro de esta lógica los procesos de sub-urbanización y segregación espacial explican el abandono de los espacios públicos y el creciente déficit de parques urbanos en áreas residenciales de bajos ingresos. Las diferenciaciones crecientes en el espacio geográfico muestran una simultánea homogeneización y fragmentación de las relaciones sociales, y genera nuevas especificidades en el entramado de relaciones (Blanco, 2007). El presente trabajo presenta los avances del estudio en torno al acto de producir espacio público en la ciudad de Neuquén, el que articula una serie de intereses políticos, económicos y sociales, poniendo foco en el grado de equidad o desigualdad urbana a partir de la distribución de los espacios verdes.

### **3. Los Espacios Verdes Públicos: componentes claves de los sistemas urbanos – ecológicos resilientes**

El estado municipal de Neuquén, denomina espacios verdes públicos a “aquellos sectores públicos, en los que predomina la vegetación y el paisaje, cuya función principal es servir a la recreación de la comunidad y contribuir a la depuración del medio ambiente” (Decreto N° 0193/15, Neuquén). Entre sus características se encuentran la de ser lugares de dominio público, libre accesibilidad, uso colectivo y

multifuncionales, por lo que destacan como un factor de centralidad en el entramado urbano (Borja, 2000). La tipología de los espacios verdes es muy variada; es una categoría que engloba a plazas, plazoletas, bulevares, parques, jardines, entre otros. Como el espacio público en general, son ejes articuladores de la vida social, por su carácter de lugares de encuentro que garantizan la “integración y el intercambio social; promueven la diversidad cultural y generacional de una sociedad; y generan valor simbólico, identidad y pertenencia” (Tella y Potocko, 2009).

Según (Márquez, 2010) estos “constituyen el espacio físico más democrático y democratizador de la ciudad” en tanto conforman lugares de encuentro entre individuos de diferentes edades y niveles socioeconómicos, y favorecen la equidad e igualdad social al constituir un medio práctico e inmediato de garantizar el acceso a bienes y servicios públicos de calidad más fácilmente que otras políticas sociales públicas. En línea con esto, (Rodríguez Fonseca, 2014) entiende que la ciudad “como un fenómeno espacial en el cual tienen lugar las expresiones culturales y la construcción social de la ciudadanía, requiere de la existencia del espacio público, dada su importancia en la generación de la calidad de vida y convivencia ciudadana”. Para garantizar de forma efectiva el derecho al espacio público es necesario que existan condiciones físicas y espaciales mínimas que incentiven el uso y el disfrute del mismo. Entre ellas se cuentan, una disponibilidad adecuada y equitativa de este entre diferentes sectores sociales urbanos, una buena calidad de los elementos que lo conforman, y un diseño que tenga en cuenta la diversidad de intereses y preferencias de los usuarios (Garnica y Jiménez, 2013).

Otro aspecto destacado de los EVP tiene que ver con los múltiples beneficios tanto ambientales como socioeconómicos que estos generan, entre ellos se encuentran:

a) Beneficios ambientales

1. Regulación del clima: las áreas verdes contribuyen a reducir las variaciones climáticas extremas en las ciudades. La vegetación mejora la circulación del aire, provee de sombra y aumenta la humedad atmosférica, lo que contribuye a mitigar el llamado “efecto isla de calor” al disminuir la temperatura del aire. Esta actúa también aumentando la absorción de agua del suelo, lo que permite reducir el impacto de las inundaciones. Por último, constituye un sumidero del CO<sub>2</sub> atmosférico (mayor responsable del calentamiento global), reduciendo la concentración de dicho gas en la atmósfera.

2. Control de la contaminación: la contaminación del aire y el ruido constituyen formas comunes de contaminación en las áreas urbanas. La presencia de áreas

verdes y su arbolado contribuyen a mitigar la intensidad del ruido, a la vez que actúan como un biofiltro que retiene el material particulado aéreo y produce la degradación de gases contaminantes. Según diversos estudios, en promedio hasta el 85% de la contaminación del aire dentro de un área verde puede ser filtrado por esta (Heidt y Neef, 2008). La mejora en la calidad del aire resultante tiene impactos positivos en la salud física de la población al provocar una disminución en la prevalencia de enfermedades respiratorias (Lee y Maheswaran, 2010).

3. Ecosistémicos: constituyen hábitats para la flora y fauna, contribuyen a la conservación de especies, del suelo y de la calidad del agua. La existencia de una red funcional de espacios verde, conectados mediante vías verdes y que cuenten con especies autosuficientes, adaptadas a las condiciones locales y de bajo costo de mantenimiento permiten satisfacer los aspectos ecológicos de la sustentabilidad urbana.

#### b) Beneficios socio-económicos

1. Bienestar físico y mental: mejoran la calidad de vida de la población urbana al contribuir al bienestar físico y mental. Permiten el contacto de la población con la naturaleza dentro de un marco urbano, lo cual favorece las actividades recreativas, el intercambio y la sociabilización de la población. Según distintos estudios, las personas que pasan más tiempo realizando actividades al aire libre, tienen menores niveles de estrés (Lee y Maheswaran, 2010).

2. Estético-Paisajísticas: Contribuyen a embellecer el paisaje urbano y mejorar la estética de las ciudades, logrando un equilibrio entre la infraestructura física y el verde urbano. Actúan como ordenadores de la trama urbana, recalificando el espacio urbano e integrando “de manera eficiente diferentes zonas urbanas, estableciendo espacios que benefician la correspondencia pública y enaltecen el medio ambiente” (Rendón Gutiérrez, 2010). A su vez, desde la concepción del paisaje como la proyección cultural de una sociedad en un espacio determinado (Nogué, 2007) y como expresión activa de una ideología, los EVP pueden contribuir a la cohesión social y territorial de una ciudad.

3. Ahorro energético: la proliferación de espacios verdes y la utilización de árboles y vegetación en las edificaciones permite disminuir los costos energéticos asociados al consumo de aires acondicionados y sistemas de enfriamiento. En un estudio desarrollado en Chicago se encontró que un aumento de solo 10% en la cobertura arbórea de la ciudad permitió reducir el consumo de energía asociado a la calefacción y al aire acondicionado entre un 5 a 10% (Heidt y Neef, 2008).

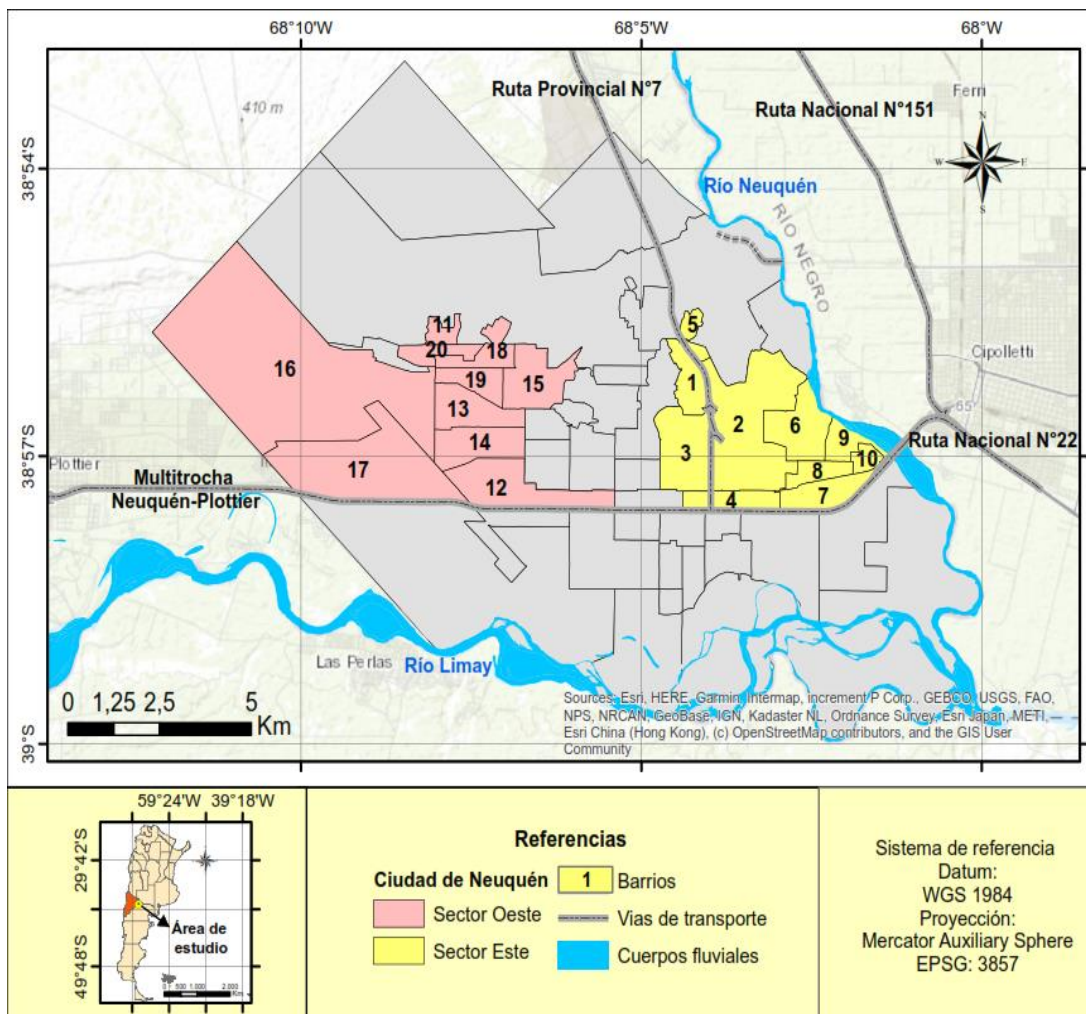
4. Inmobiliarios: Las áreas de las ciudades que cuentan con una buena oferta de EVP o que se encuentran cerca de parques, al considerarse estéticamente más atractivas tanto para los residentes como para los inversores, suelen presentar propiedades con un mayor valor inmobiliario.

Mayunga (2007) establece que la resiliencia urbana responde a 5 capitales: humano, físico, económico, social y natural. Desde este enfoque, los EVP contribuyen al capital natural en la medida en que brindan beneficios ambientales; al capital humano al favorecer el bienestar físico y mental de la población; al capital económico en tanto brinda mejoras estético-paisajísticas y aumenta la plusvalía urbana, lo que incrementan los recursos financieros públicos; y al capital social dadas sus funciones de integración e intercambio social que generan sentido de pertenencia.

## **5. Materiales y métodos**

El área de estudio comprende a la ciudad del Neuquén, la cual constituye la capital de la provincia homónima y se encuentra ubicada al este del departamento confluencia, integrando la micro región patagónica conocido como el “Alto Valle del río Negro y Neuquén”. Esta ciudad se encuentra emplazada en cercanías a la confluencia de los ríos Limay y Neuquén, en el espacio geográfico delimitado al sur por el río Limay, al oeste con la ciudad de Plottier, al norte con el sector de meseta y al este con el río Neuquén, el cual la separa de la Ciudad de Cipolletti. Por último, en cuanto a su extensión, esta posee un ejido de 12.794 hectáreas, en el cual se distribuyen alrededor de unos 50 barrios con una población total 231.780 habitantes en el año 2010, según datos del censo nacional. De acuerdo a datos provinciales se estima que dicha cifra de población se habría duplicado en la actualidad.

Este trabajo se focaliza específicamente en dos sectores de la ciudad de Neuquén, los cuales se encuentran ubicados al Este-centro Este y al Oeste-Noroeste de la misma, y abarcan un total de 20 barrios (Figura N° 1).



**Figura N°1: Localización de área de estudio.**

**Datos:** Instituto Geográfico Nacional (IGN); Dirección de informática cartografía y cartografía digital de la Dirección de Estadísticas y Censos de la provincia de Neuquén.

El sector “Este” se localiza en el espacio comprendido entre la ruta nacional N° 22 al sur, el puente Neuquén-Cipolletti al oeste, el Parque Regional Bardas Norte al norte y los barrios centro oeste y alta barda al oeste. Este comprende un total de 10 barrios, entre los que se incluyen: Alta Barda (1), Centro Este (2) -Oeste (3) y Sur (4), 14 de octubre-Copol (5), Santa Genoveva (6), Mariano Moreno (7), Villa Farrell (8), Provincias Unidas (9) y Aníbal Sapere (10).

El sector “Oeste” se encuentra entre la ruta nacional N° 22 al sur, el límite con la ciudad de Plottier al oeste, la ruta de circunvalación al Norte y los barrios San Lorenzo Norte y Sur, Melipal y Canal V al oeste. Este comprende también un total de 10 barrios, entre los que se encuentran: Cuenca XV (11), Canal V (12), San Lorenzo Norte (13) y Sur (14), Melipal (15), Valentina Norte Rural (16) y Urbano (17), Gran Neuquén Norte (18) y Sur (19) e Hi.Be.Pa. (20).

La metodología propuesta para la realización del presente trabajo se basó en una estrategia cuantitativa y cualitativa, las cuales comprenden:

- 1) Metodología cuantitativa: se procedió a la identificación, clasificación y cuantificación de la superficie de los EVP existentes en cada uno de los barrios seleccionados, a través de la utilización de un SIG. Se analizaron los datos poblacionales y de superficie para obtener el indicador de superficie (m<sup>2</sup>) de EVP por cantidad de habitantes y de densidad de EVP para cada uno de los barrios estudiados.
- 2) Metodología cualitativa: se realizó un relevamiento de campo a través del cual se pudo calificar los EVP, usando la estrategia propuesta en la ordenanza N° 10.253/2005 de la ciudad de Neuquén, en base a criterios como la presencia y condiciones del mobiliario, equipamiento y vegetación. Por último, complementando la metodología anterior se aplicó un cuestionario estructurado a los habitantes de la ciudad de Neuquén para conocer su perspectiva sobre el uso de estos espacios y la valoración que realizan de los mismos.

#### 4.1. Indicador de superficie (m<sup>2</sup>) de EVP por habitante

Se obtuvieron dos variantes de este indicador, la primera, considerando los EVP totales y la segunda solo para los EVP efectivos, es decir, las superficies de EVP consolidados y semiconsolidados.

a. 
$$IEVP_{\text{totales}} = \frac{\text{Superficie de espacios verdes públicos totales por barrio}}{\text{Población total por barrio}}$$

b. 
$$IEVP_{\text{efectivos}} = \frac{\text{Superficie de espacios verdes públicos efectivos por barrio}}{\text{Población total por barrio}}$$

#### 4.2. Densidad de espacios verdes

Este parámetro mide la superficie de EVP disponible en relación a la superficie de una manzana (10.000ha), y expresa el valor promedio que se destina a estos espacios por superficie de manzana urbanizada (m<sup>2</sup>/ha).

c. 
$$\text{Densidad}_{EVP} = \frac{\text{Superficie de espacios verdes públicos por barrio}}{\text{Superficie total del barrio}}$$

## 6. Evaluación de la distribución de espacios verdes públicos

A continuación, en la Tabla N°1 se exponen los resultados obtenidos a partir de identificación, clasificación y cuantificación de la superficie de los EVP existentes en cada uno de las unidades de análisis.



**TABLA N° 1: resultados de los indicadores de disponibilidad de EVP por habitante.**

Sector	Barrio	IEVP <sub>totales</sub>	IEVP <sub>efectivos</sub>
<b>Este</b>	14 Octubre-Copol	12.5	10.6
	Alta Barda	7.2	5.8
	Aníbal Sapere	14.8	14.8
	Centro Este	39.0	38.9
	Centro Oeste	10.3	8.0
	Centro Sur	44.8	44.8
	Mariano Moreno	18.1	16.8
	Provincias Unidas	3.9	3.9
	Villa Farrell	8.9	8.3
	Santa Genoveva	13.0	11.4
<b>Oeste</b>	Cuenca XV	19.2	4.2
	Canal V	19.5	10.8
	Hi.Be.Pa	5.2	5.2
	Gran Neuquén Norte	7.8	1.3
	Gran Neuquén Sur	1.9	1.6
	Melipal	8.9	5.5
	Valentina Norte Rural	61.5	36.9
	Valentina Norte Urbano	74.9	73.7
	San Lorenzo Norte	15.6	15.6
	San Lorenzo Sur	7.9	5.8

**Fuente: Elaboración propia en base a la aplicación del indicador de OMS**

El índice de EVP total por habitante, según los valores poblacionales del censo 2010, sería de 16.7m<sup>2</sup>/hab mientras que los m<sup>2</sup> efectivos habitante equivaldrían a 13.9 m<sup>2</sup>/hab. Ambos valores se hallarían por encima de los 9m<sup>2</sup>/hab considerados como adecuados por la OMS. Sin embargo, la superficie de EVP no se encuentra distribuida

de forma uniforme entre los diferentes barrios, existiendo grandes disparidades en cuanto a la disponibilidad de estos.

Como se observa en la Tabla N°1, el indicador de superficie de EVP totales por habitante ( $IEVP_{\text{totales}}$ ) arrojó que, del total de barrios estudiados, el 60% posee más de  $9\text{m}^2$  de EVP totales/hab, cumpliendo por ende con el estándar fijado por la OMS (2012). De ese total, surge que el 70% de los barrios del sector Este cumplen con el mismo, mientras que solo el 50% de los barrios del sector Oeste están por encima del valor recomendado (Figura N°2).

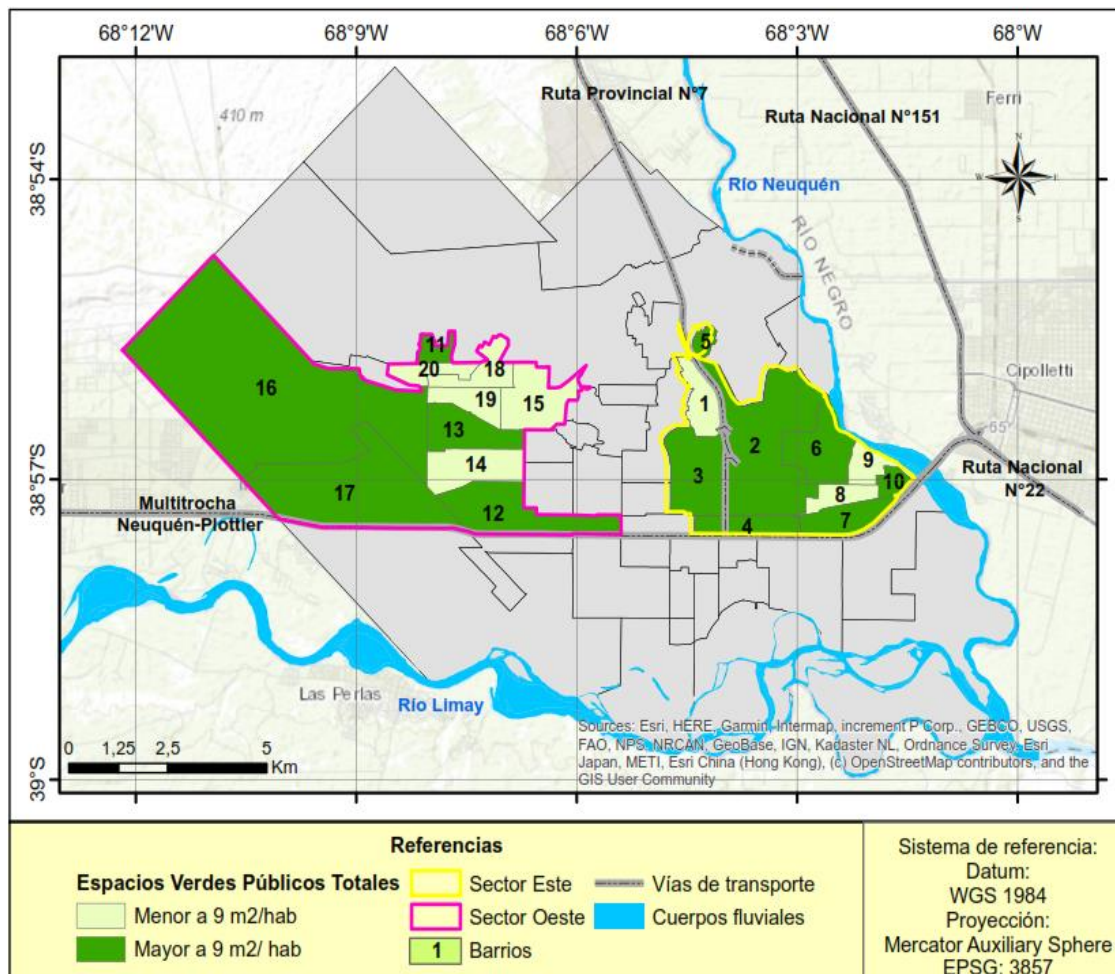
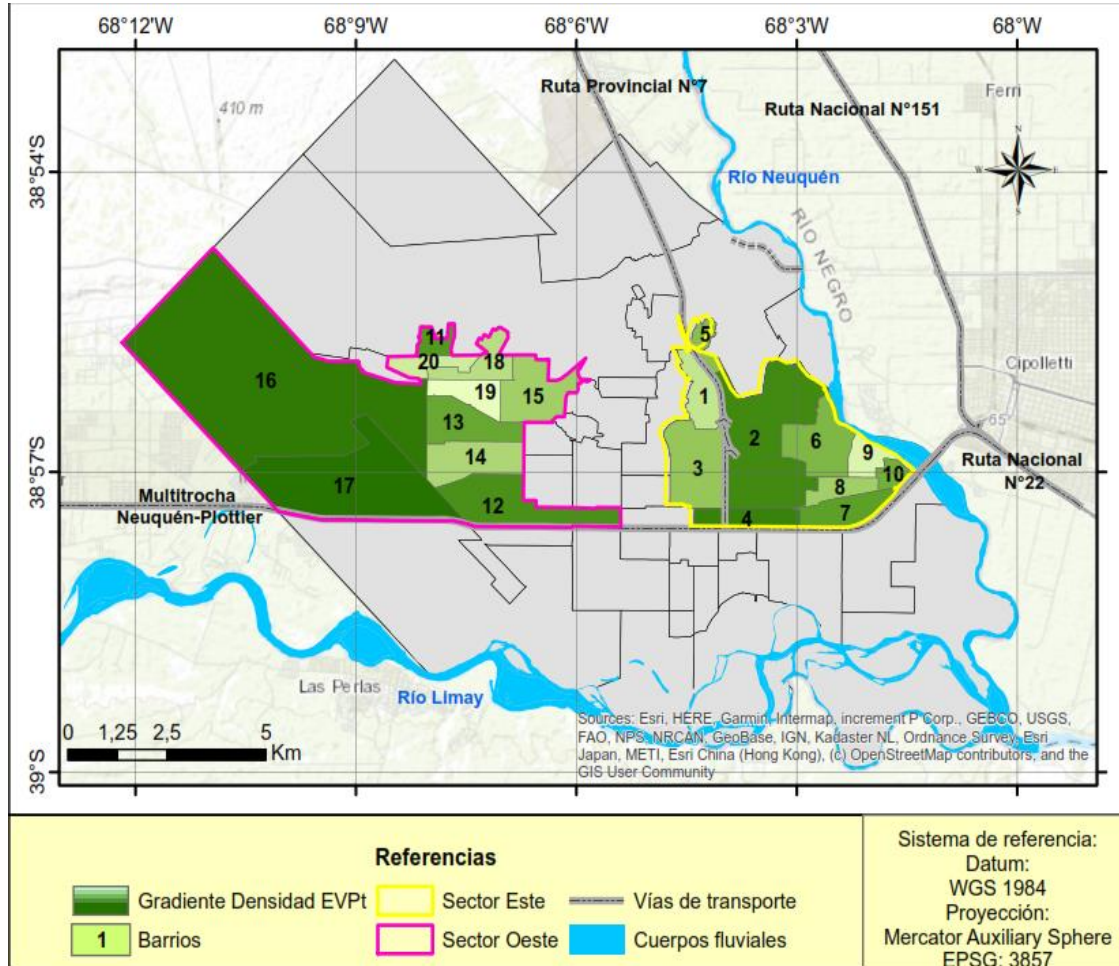


Figura N°2: Dotación de Espacios Verdes Públicos Totales en barrios ubicados en los sectores este y oeste de la ciudad de Neuquén.

Datos: Instituto Geográfico Nacional (IGN); Dirección de informática cartografía y cartografía digital de la Dirección de Estadísticas y Censos de la provincia de Neuquén.

La Figura N°3 evidencia que los barrios con mayor superficie de EVP per cápita, ubicados de mayor a menor, fueron: Valentina Norte Urbano (17), Valentina Norte Rural (16), Centro Sur (2) y Centro Este (4). Mientras que los barrios con menor superficie por habitante estuvieron constituidos por: Gran Neuquén Sur (19), Provincias Unidas (9), Hi.Be.Pa (20) y Alta Barda (1). Es de resaltar que los valores encontrados presentaron una amplia variabilidad entre los distintos barrios. Esta

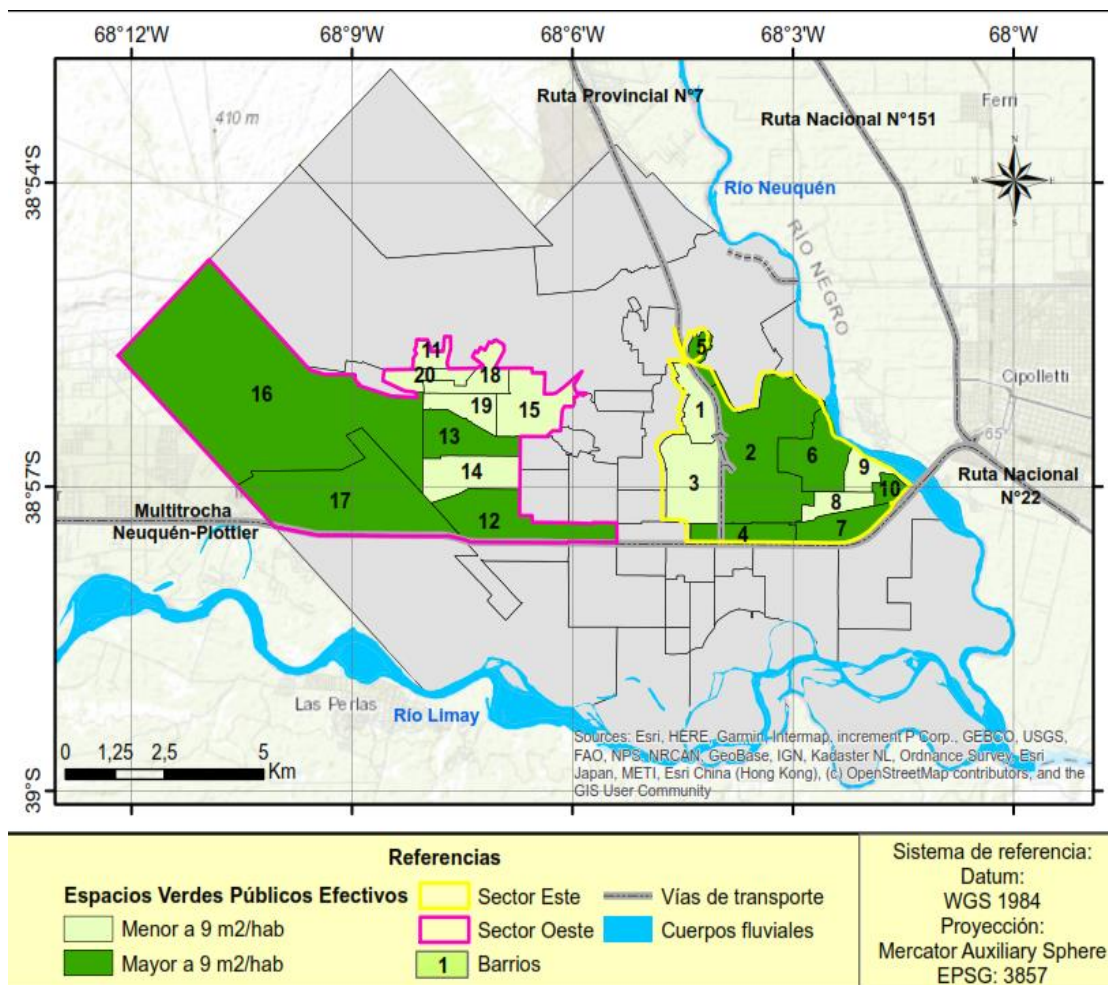
situación se ve reflejada en la desviación estándar la cual presenta un valor de +/- 18,44 m<sup>2</sup>/hab en torno a la media y en un rango de 72,40 m<sup>2</sup>/hab entre los barrios con menor y mayor disposición de EVP (en este caso Gran Neuquén Sur con 1,9 m<sup>2</sup>/hab el barrio y Valentina Norte Urbano con un valor de 74,9 m<sup>2</sup>/hab). Estos resultados dan cuenta de una distribución desigual en la dotación de estos espacios entre el conjunto de barrios estudiados.



**Figura N°3: Gradiente de densidad de los Espacios Verdes Públicos Totales en barrios ubicados en los sectores este y oeste de la ciudad de Neuquén.**  
**Datos: Instituto Geográfico Nacional (IGN); Dirección de informática cartografía y cartografía digital de la Dirección de Estadísticas y Censos de la provincia de Neuquén.**

A su vez, con base en la Tabla N°1, del análisis de la superficie de EVP efectivos por habitante, se observa que el número de barrios que supera el estándar de la OMS desciende hasta el 50%, lo que estaría mostrando un importante déficit en la provisión de EVP en una parte importante de la ciudad (Figuras N°4). Según se desprende de la Tabla N° 1, los barrios Centro Oeste y Cuenca XV descienden por debajo de los 9m<sup>2</sup> EPV/hab cuando se toman en cuenta los m<sup>2</sup> efectivos de EVP. Asimismo se observa que la mayor diferencia entre los valores del indicador de superficie de EVP efectivos

por habitante y el indicador de superficie de EVP totales por habitante se presenta en los barrios del oeste.



**Figura N°4: Dotación de Espacios Verdes Públicos Efectivos en barrios ubicados en los sectores este y oeste de la ciudad de Neuquén.**

**Datos:** Instituto Geográfico Nacional (IGN); Dirección de informática cartografía y cartografía digital de la Dirección de Estadísticas y Censos de la provincia de Neuquén.

Del análisis de los valores obtenidos, se aprecia inequidad en la distribución de EVP, con diferencias tanto entre los sectores estudiados, así como dentro de cada sector. En este sentido, el sector oeste, en comparación con el sector este, cuenta con una menor dotación de espacios verdes públicos por habitante y presentan valores muy bajos de espacios verdes. A su vez, dentro del sector oeste las disparidades son mayores. En ambos extremos, se encuentran los barrios Valentina Norte Urbano con 73,7 m<sup>2</sup>/hab y Gran Neuquén Norte que solo cuenta con 1,3 m<sup>2</sup>/hab. Específicamente el sector noroeste de la ciudad de Neuquén, el cual se encuentra comprendido por los barrios Gran Neuquén Sur y Norte, Hi.Be.Pa, Melipal, Cuenca XV, es el que concentra el mayor déficit efectivo de EVP.

## 6- Evaluación de la calidad general de los EVP

### 6-1. Tipología de los Espacios Verdes Públicos

En base a los criterios utilizados para la consideración de los EVP, se identificaron y contabilizaron un total de 263 EVP. La superficie total de EVP para el conjunto de los barrios fue de 185 ha. En cuanto a su tipología, se los clasificó, según su extensión, en “Plazoletas”; “Plazas”; “Parques”; “Corredores verdes” y “Usos alternativos” (en forma de viviendas, infraestructura pública, espacios deportivos de forma exclusiva (canchas de fútbol, básquet, etc). En la Tabla N°2 se describe la situación de los espacios verdes según su tipología.

**Tabla N°2: Clasificación de los Espacios Públicos Verdes según su tipología.**

Tipología	Tamaño promedio (m <sup>2</sup> )	Número de EVP según tipología	Porcentaje de EVP según tipología (%)	Área total ocupada por EVP según tipología (%)
<b>Plazoleta</b>	1575	130	49	11
<b>Plaza</b>	6467	79	38	28
<b>Corredor Verde</b>	15711	19	7	16
<b>Parque</b>	44043	10	4	38
<b>Uso Alternativo</b>	----	25	9	7

**Fuente:** Elaboración propia datos de la Subsecretaría de Espacios Verdes, ciudad de Neuquén.

A nivel global, para el total de los 20 barrios estudiados, no se observa una preponderancia excesiva, en términos del porcentaje de superficie ocupado por los parques en comparación con el resto de los espacios verdes presentes. Por ejemplo, las plazas representan el 28% de la superficie verde total, mientras que los parques el 38%. Resultan pocos los barrios que cuentan con grandes superficies de áreas verdes en la forma de parques, solo 35% cuentan con estos. El análisis de la distribución de EVP según tipología muestra que el 40% de los barrios tienen plazas ocupando la mayor parte de su “superficie verde”, con valores que parten del 52% en el caso de Santa Genoveva; hasta el 97% de la superficie total en el caso de San Lorenzo Sur. Otros barrios, como Centro Este, Oeste y Sur, San Lorenzo Norte presentan la

mayoría de su “superficie verde” en la forma de parques, con el barrio Valentina Norte Urbano que comparte la misma proporción entre la categoría de corredores verdes y la de parques. Solo dos de los barrios (Provincias Unidas y Gran Neuquén sur) presentan una mayor superficie de plazoletas que del resto de las tipologías de áreas verdes (como se verá posteriormente estos dos barrios presentan un importante déficit de EVP). Por último, la extensión de los espacios con “Usos alternativos” a muestra la gran superficie que representan dentro del total los EVP inexistentes, los cuales a pesar de ello siguen figurando en los registros de la base de datos municipal.

A nivel sectores, 142 EVP se encuentran localizados en el sector Oeste y 121 en el Este de la ciudad; aquí existe una mayor preponderancia de los parques en términos de la superficie total de EVP, ya que representan un 50% del área total, mientras que en el sector Oeste constituyen tan solo el 29% del total de “la superficie verde”. En este último sector, en cambio, las plazas constituyen la tipología de EVP que concentra la mayor superficie, con un 36% del total. Esto muestra entonces que en el sector Este tienen un mayor peso los espacios verdes de mayor tamaño mientras que en el Oeste existiría una mayor atomización.

## 6.2. Estado general de los Espacios Públicos Verdes

Posteriormente, en función del puntaje obtenido por cada uno de los barrios, se clasificó a estos dentro de las categorías de EVP en estado bueno, regular y malo. Los resultados (Figura N°5) mostraron que el 60% de los barrios califica con un estado regular a sus EVP. Dentro de esta categoría existe una situación variada, con barrios como Canal V, Sapere y Melipal que presentan, en general, una buena disponibilidad y estado de los elementos del mobiliario, siendo su principal falencia el sistema de riego y el estado de la vegetación. Por su parte, barrios como Valentina Norte Rural y Urbano, San Lorenzo Norte, Gran Neuquén Norte y Sur, Hi.Be.Pa, 14 Octubre-Copol y Alta Barda presentan falencias tanto en el estado y la disponibilidad del mobiliario como en el estado de la vegetación y el riego.

El barrio Valentina Norte Rural es el único que presenta un puntaje inferior a los 50 puntos, por lo que sus EVP calificarían como en mal estado. Se observa en este barrio un elevado número de EVP ausentes de vegetación (césped y arbolado) o con la misma en mal estado. Se registró, en cuanto al equipamiento y al mobiliario, la ausencia de varios de sus componentes en una parte importante de sus EVP, destacándose el riego mayormente dentro de la categoría de malo.

Los barrios Centro Este, Oeste e Sur, Santa Genoveva, Provincias Unidas, Mariano Moreno y San Lorenzo Sur constituyen los barrios con una calidad buena de sus EVP

(puntuaje mayor a 70), presentando en general un buen estado de la vegetación, el mobiliario y equipamiento urbano en la mayoría de sus espacios.

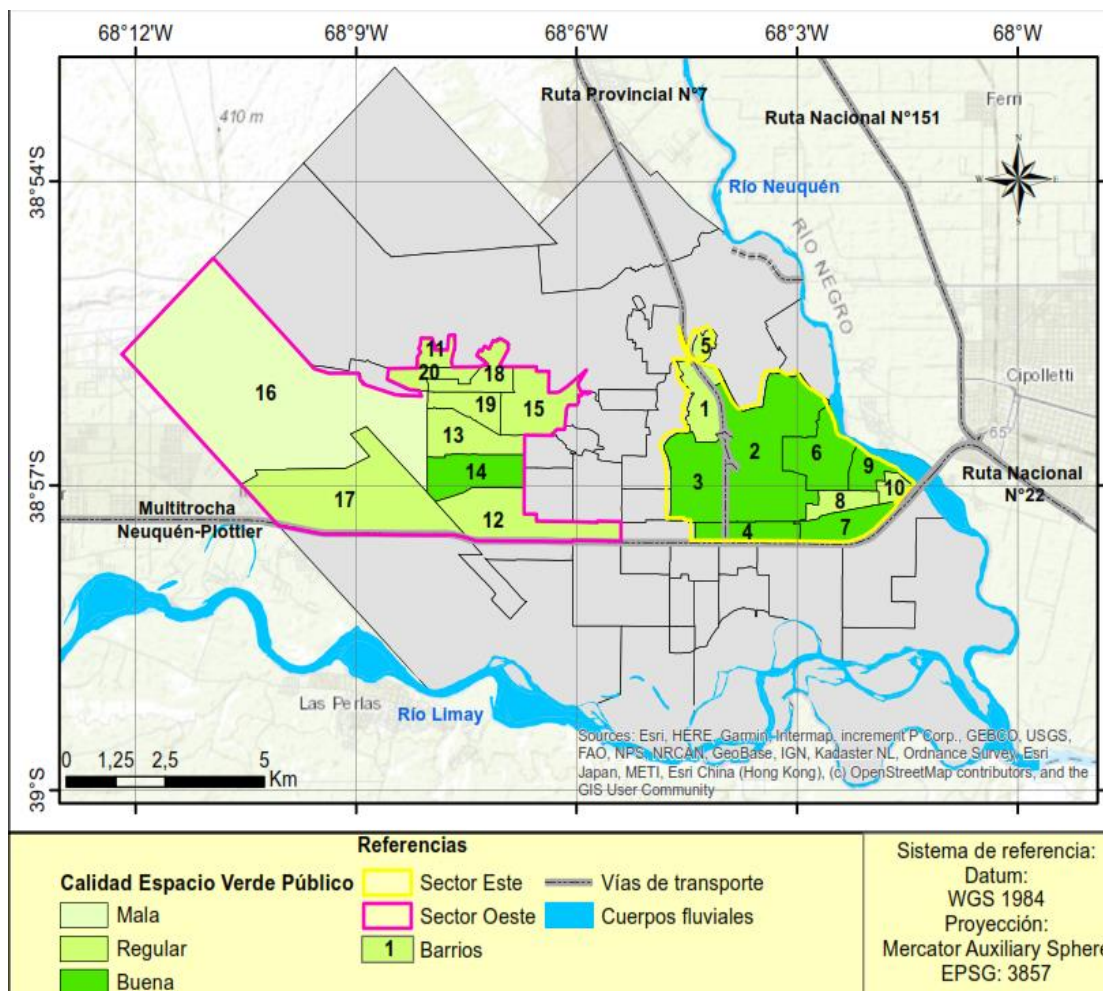


Figura N°5: Calidad general de los Espacios Verdes Públicos en los sectores este y oeste de la ciudad de Neuquén.

Datos: Instituto Geográfico Nacional (IGN); Dirección de informática cartografía y cartografía digital de la Dirección de Estadísticas y Censos de la provincia de Neuquén.

## 7- Valoración de los residentes del estado de los EVP en sus barrios

Se trabajó en base a una muestra compuesta por ciudadanos de la ciudad de Neuquén con edades comprendidas entre los 18 y los 67 años, con un predominio del grupo con un rango etario entre los 18 y los 35 años. Con respecto al nivel de instrucción alcanzado, la mayoría se compone de individuos con nivel universitario completo, seguidos por aquellos que cuentan con secundario completo. En cuanto al barrio de pertenencia de los encuestados, estos se distribuyen entre un total de 13 barrios, con un claro predominio de habitantes del centro de la ciudad o barrios cercanos a al mismo.

### 7-1. Utilización de los Espacios Verdes Públicos

De los residentes que participaron de la encuesta, aproximadamente el 64% utiliza los EVP dentro de su barrio, siendo el porcentaje de mujeres que utilizan estos espacios ligeramente inferiores al de los hombres. Los motivos se basan en el esparcimiento que aportan estos espacios y la cercanía a los mismos. Otros motivos expresados fueron “disfrutar del paisaje o distenderse, realizar alguna actividad deportiva o caminata y por el equipamiento deportivo o los juegos infantiles con que los mismos cuentan”.

Por su parte, quienes no utilizan estos espacios, plantean motivos tales como la falta de mantenimiento del lugar por estar descuidado el paisaje o el ambiente. Otras respuestas vinculan la falta de seguridad para el uso de los EVP; la falta de juegos infantiles o equipamiento deportivo, la falta de tiempo libre en la semana y la falta o déficit de vegetación.

Entre los espacios verdes extra-barriales más utilizados, se encontró que los parques son los más nombrados, entre estos se cuentan el Parque Norte (38% de las respuestas), el Parque Sur o Paseo de la Costa (31% de las respuestas), el Parque Central (15% de las respuestas) y por último el Parque Oeste mencionado solamente por el 3,5% de las personas. Entre los motivos nombrados para hacer uso de otros espacios verdes, se encuentra que en general los prefieren por ser espacios de mayor tamaño y equipamiento, dado que les permite realizar actividades deportivas y constituyen lugares de encuentro entre familiares y amigos.

### 7-2. Valoración de la población de los EVP

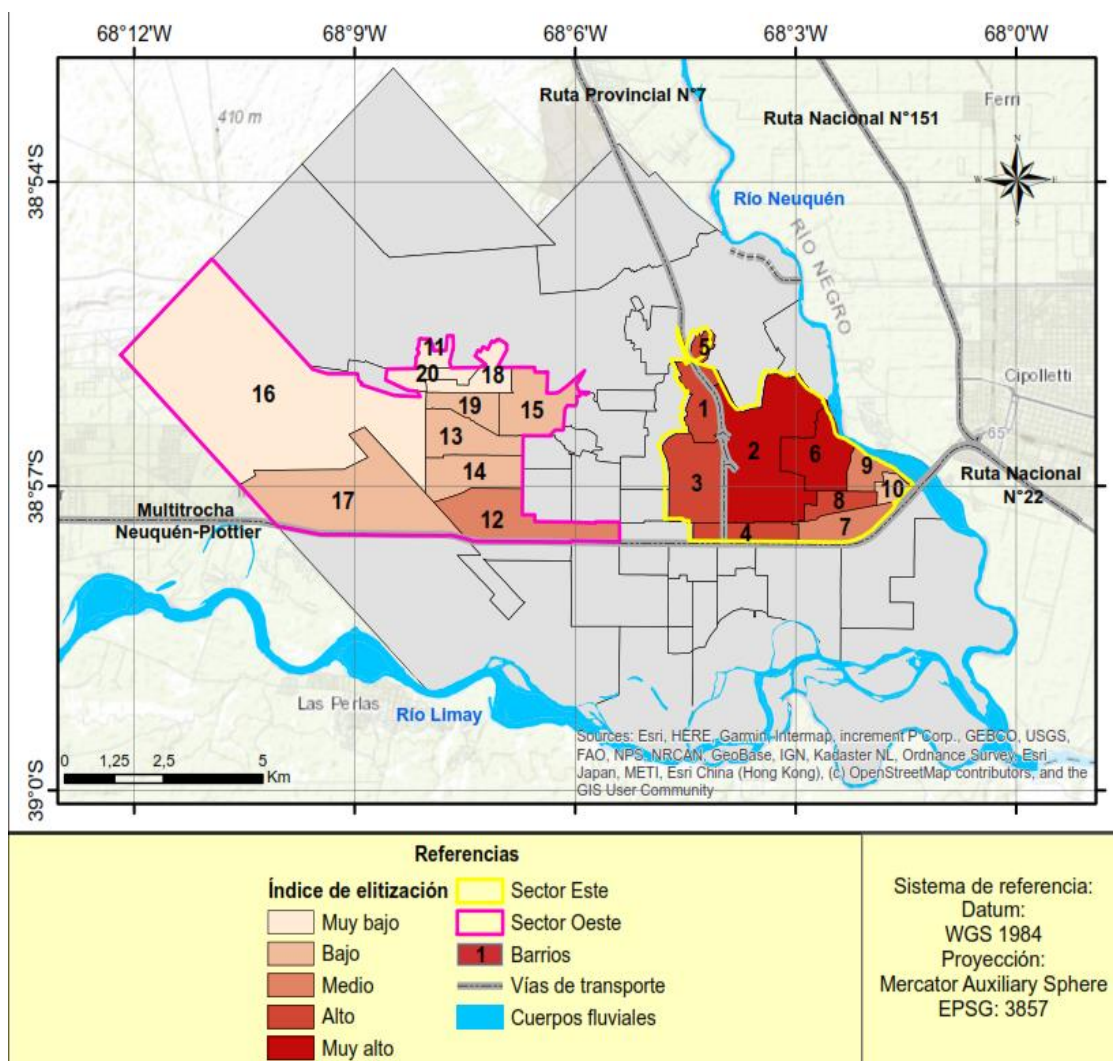
Los residentes reconocen ampliamente la importancia de los EVP como un componente que tiene incidencia directa en la calidad de vida, acorde con esta percepción el 83,6% de las personas sostiene que la presencia de EVP constituye un “aspecto importante o muy importante para su calidad de vida”. Asimismo, sostienen que existe una insuficiente oferta de EVP en sus respectivos barrios, valor que representa el 58% de las respuestas. En cuanto a la situación actual de los EVP, una mayoría considera que el mantenimiento de los mismos resulta inadecuado (regular, malo o muy malo).

Consultados respecto a la contribución que realizan los EVP para mitigar efectos por intensas lluvias o el viento, el 90% responde que “gracias a las áreas vegetadas se pudieron contener aludes (sedimento aluvional) y gracias a las cortinas de álamos se frenan los fuertes vientos”.



## 8- Distribución y calidad de los Espacios Verdes Públicos en relación a la realidad social de la ciudad de Neuquén

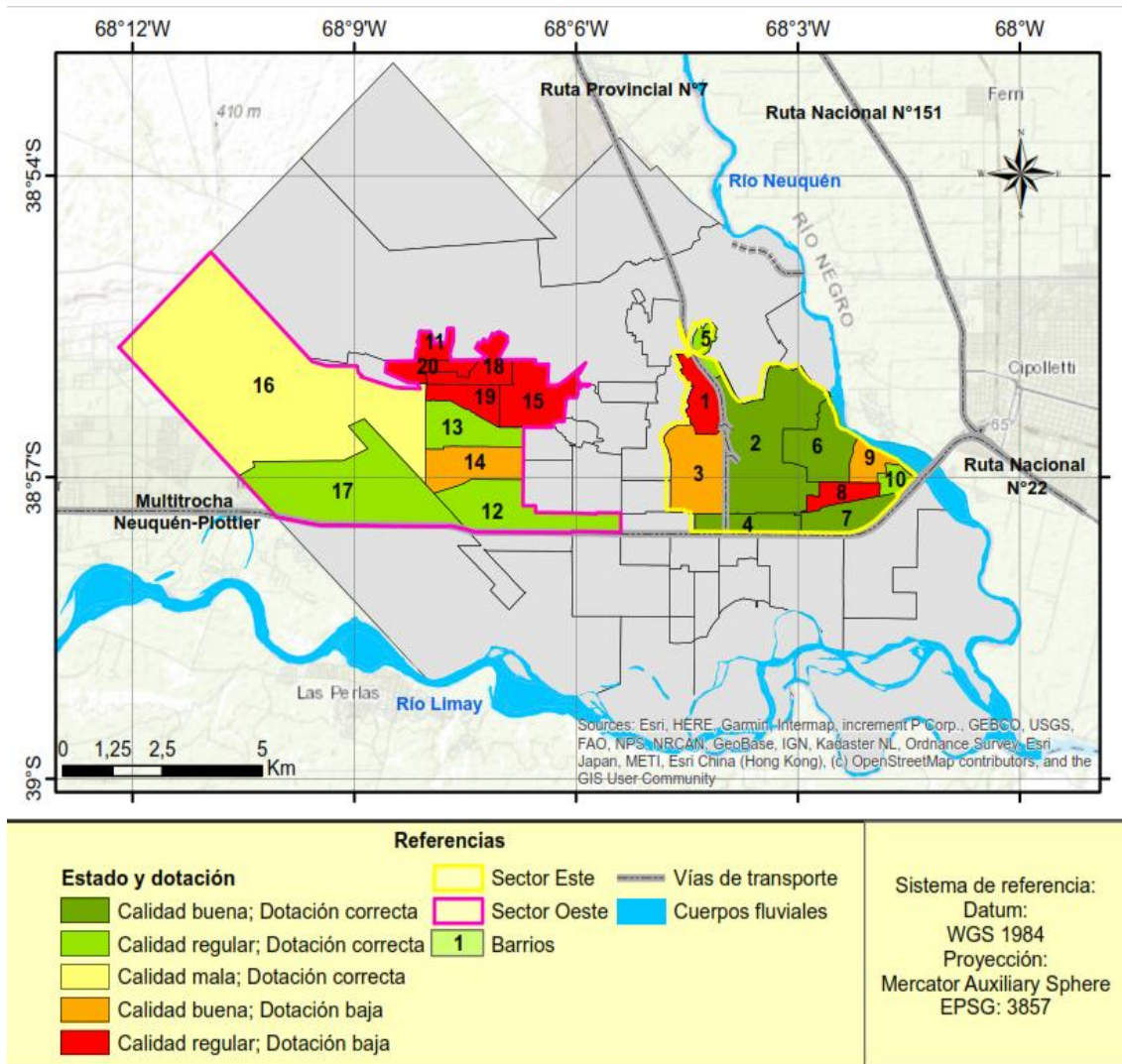
Autores como Reyes Päcké y Figueroa Aldunce (2010) y Gómez y Velázquez (2016) encontraron que las áreas verdes suelen distribuirse de forma desigual entre los distintos barrios y sectores de las ciudades, existiendo una mayor disponibilidad de las mismas en aquellos sectores con un mayor nivel socioeconómico de la población. Para reflexionar sobre ello, se relacionan los resultados obtenidos (Figura N°7) con un índice de elitización (Figura N°6) desarrollado para la ciudad de Neuquén<sup>16</sup>.



**Figura N°6: Índice de elitización para los barrios de la ciudad de Neuquén.**

Datos: Instituto Geográfico Nacional (IGN); Dirección de informática cartografía y cartografía digital de la Dirección de Estadísticas y Censos de la provincia de Neuquén.

<sup>16</sup> El índice de elitización para la ciudad de Neuquén se construyó a partir de cuatro indicadores obtenidos de la Dirección Provincial de Estadísticas y Censos, provincia de Neuquén, en base a los datos recolectados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, en el año 2010, a partir del último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Los indicadores seleccionados fueron: Porcentaje de personas con estudios superiores por barrio, porcentaje de hogares sin hacinamiento, porcentaje de hogares con calidad constructiva satisfactoria y porcentajes de hogares calidad CALMAT I.



**Figura N°7: Caracterización de los Espacios Públicos Verdes efectivos, en tanto calidad general y dotación por barrio de los sectores este y oeste de la ciudad de Neuquén.**

**Datos:** Instituto Geográfico Nacional (IGN); Dirección de informática cartografía y cartografía digital de la Dirección de Estadísticas y Censos de la provincia de Neuquén.

Así, puede observarse que las unidades de análisis que presentan las menores dotaciones de EVP efectivo per cápita en el sector Oeste coinciden con barrios marginales, como lo son Hi.Be.Pa., Cuenca XV, Gran Neuquén Norte y Sur, y Melipal. Esto muestra que en la zona Noroeste de la ciudad, caracterizada por un importante crecimiento poblacional en los últimos años y el surgimiento de alrededor de 20 asentamientos espontáneo, no se hizo una adecuada planificación de Infraestructura verde o no se ha hecho un efectivo desarrollo de los mismos EVP (en el caso del barrio Cuenca XV) para poder brindar una oferta suficiente de los mismos. Por su parte, las unidades de análisis en el sector oeste que presentaron una mayor densidad de EVP efectivo coinciden con sectores de la ciudad dedicados tradicionalmente a la fruticultura y configuraban el periurbano, por lo que los espacios verdes responden en su gran mayoría a antiguos espacios rurales, y presentan una calidad general mala.

Por lo que, si bien existe una importante área destinado a espacios verdes, su calidad deficiente indica que los servicios ecosistémicos se encuentran degradados.

Asimismo, en el sector Este de la ciudad se observan, en general, mayores niveles y calidad en sus infraestructuras. Así lo demuestran los sectores Centro Este y Sur y Santa Genoveva, unidades de análisis con índices de elitización alto y muy alto, así como una dotación elevada de espacios verdes de buena calidad. No obstante, también hay barrios que tienen una dotación muy baja de EVP efectivos, específicamente el sector centro Oeste, Alta Barda, Villa Farrel y Provincias Unidas. Con ello queda de manifiesto que no ha existido una planificación adecuada de los EVP en un sector importante de los barrios del sector “Este” de la ciudad, aprovechándose mayormente como EVP aquellos espacios que por sus características no son urbanizables. Esto se relaciona con que el sector los mayores valores de terrenos, y por lo tanto, de mayor interés inmobiliario. A modo de ejemplo, los barrios Villa Farrell, Sapere y Mariano Moreno presentan la mayoría de la superficie de sus EVP pertenecientes a la categoría de “Corredores Verdes”, los cuales constituyen espacios reciclados en torno al tendido de las vías del ferrocarril. Si no fuera por el aporte de superficie verde de estos espacios reconvertidos hace 3 años, este conjunto de barrios presentaría un marcado déficit en los mismos. Otros barrios del sector “este” como Copol y alta barda, contienen en su mayoría EVP ubicados en su periferia, al borde del límite con la barda, por lo que constituyen espacios limitados o de menor calidad en cuanto a su pleno aprovechamiento como plazas y plazoletas.

La deficiencia de Espacios Verdes Públicos efectivos en el sector oeste respecto al sector este también se manifiesta al comparar la densidad poblacional entre ambos sectores, como se evidencia en la tabla N° 3.

**Tabla N°3: Dotación de espacios verdes públicos efectivos en relación a la densidad poblacional de los sectores este y oeste de la ciudad de Neuquén.**

<b>Sector</b>	<b>Densidad poblacional (Hab/km2)</b>	<b>EVPefectivos (m2)</b>
<b>Este</b>	43801	842.795
<b>Oeste</b>	54149	588.880

**Fuente:** Elaboración propia datos aportados por Subsecretaría Espacios Verdes, Ciudad de Neuquén.

## 9- Conclusión

La metodología aplicada permitió, de manera simultánea, conocer las características de los EVP presentes en la ciudad en cuanto a su superficie, tipología y distribución, así como analizar la dotación, densidad y calidad de estos en un conjunto de barrios asentados en dos sectores de la ciudad. Por otro lado, también evidenció las características de uso de los EVP y su valoración por parte de la población de la ciudad de Neuquén.

Se identificaron un total de 263 espacios verdes con una superficie global de 185 ha. Estos resultados muestran que aproximadamente el 5,2% del total de la superficie urbana promedio en este conjunto de barrios se encuentra destinada a EVP, o lo que es lo mismo que la densidad promedio de estos espacios es de 520m<sup>2</sup> por hectárea urbanizada. Se encontró que aquellos barrios que presentan un déficit de áreas verdes, requieren en su gran mayoría elevar la densidad de EVP a valores entre los 600-900m<sup>2</sup> por hectárea para poder garantizar una superficie por habitante adecuada los estándares de la OMS.

El índice de EVP total por habitante, según los valores del último del censo de población (2010), sería de 16.7m<sup>2</sup>/hab mientras que los m<sup>2</sup> efectivos habitante equivaldrían a 13.9 m<sup>2</sup>/hab. Ambos valores se hallarían por encima de los 9m<sup>2</sup>/hab considerados como adecuados por la OMS y en caso de mantenerse de forma similar en el resto de los barrios de la ciudad, señalaron que Neuquén tiene una mayor superficie verde que otras capitales de provincias del país.

No obstante, el análisis socio-espacial muestra una distribución inequitativa de los EVP no solo entre barrios, sino también entre los dos sectores de la ciudad estudiados. El sector "oeste" posee una mayor proporción de sus barrios con valores bajos o muy bajos de espacios verdes efectivos por habitante y una menor calidad de los mismos, en cuanto al estado y la disponibilidad del mobiliario y la vegetación. Este déficit de áreas verdes se presenta además concentrado en un conjunto de barrios que exhibe valores elevados en términos de necesidades básicas insatisfechas, mostrando como las condiciones de desigualdad social se reflejan en el territorio, y limitan el derecho de acceso igualitario a la ciudad. En este contexto se vuelve imperiosa la necesidad de avanzar activamente en la planificación y el desarrollo de espacios verdes en aquellos barrios de la ciudad que presentan el mayor déficit, contribuyendo a reducir las asimetrías en términos cuali cuantitativos en los EVP entre barrios y zonas de la ciudad.

En cuanto a la contribución resiliencia urbana frente al cambio climático y riesgo urbano, de la percepción de la población acerca de la importancia de los EVP se destaca que el “Espacio Verde Público”, tal indicador, contribuye al capital humano de la resiliencia urbana, en tanto que favorece los momentos de espaciamento, desarrollo de creatividad y el bienestar psico-físico de los habitantes. Por su parte, en relación a la valoración del estado y uso de los EVP en los barrios, se considera que el “Espacio Verde Público” no está contribuyendo (como podría hacerlo) al capital social de la resiliencia urbana, dado que por las condiciones en que se encuentran los espacios no constituyen un lugar de encuentro y construcción identitaria barrial. No obstante, los principales parques de la ciudad de Neuquén (Parque Norte, Paseo de La Costa y Parque Central) sí actúan como lugar de encuentro y afianzamiento de la cohesión social, y a su vez, constituyen espacios de consumo, por lo que benefician al capital económico de la resiliencia urbana (representan fuentes de trabajo e incentivan el circuito monetario). En cuanto al capital natural de la resiliencia urbana, la contribución del “Espacio Verde Público” debe ser analizada por sectores y barrios, dada su distribución diferencial. Aquellas unidades de análisis como los sectores Centro Este y Sur que presentan una importante dotación per cápita de Espacios Verdes Públicos de buena calidad poseen, en relación al capital natural, una mayor capacidad de enfrentar condiciones climáticas extremas. En contraste, en el otro extremo, barrios como Cuenca XV, Gran Neuquén Norte y Melipal, ubicados sobre zonas de taludes, presentan una densidad mínima de EVP, de calidad regular en tanto condiciones de humedad y vegetación, lo que atenta contra la capacidad de los servicios ecosistémicos que pueden brindar. Esto coincide con lo reconocido por los autores, que encontraron que en el sector céntrico de la ciudad, la densidad del arbolado urbano y la sombra que producen los edificios genera que esta porción de la ciudad tenga durante los días de verano una menor temperatura que los barrios ubicados al pie de la meseta, situación está que se invierte durante la noche debido a la re irradiación de calor por parte del pavimento y de las construcciones. Teniendo en cuenta que los resultados obtenidos muestran una menor disponibilidad de arbolado en los barrios cercanos a la meseta (noroeste), y un peor estado general de la vegetación; resulta necesario mejorar este escenario para generar un clima urbano más agradable en dicha parte de la ciudad durante el período estival. Es importante destacar, también, que en base a un estudio previo en el que se analizó la resiliencia urbana de la ciudad de Neuquén desde el capital humano<sup>17</sup>, los sectores beneficiados

---

<sup>17</sup> En base a los factores que componen el capital humano (Mayunga, 2007) y la aplicación de la técnica de tipificación probabilística, con el objetivo de analizar la resiliencia de los barrios de la ciudad de Neuquén, se trabajó con 4 indicadores claves obtenidos de la Dirección Provincial de Estadísticas y Censos, provincia de Neuquén, en base a los datos recolectados por el Instituto Nacional de Estadísticas

atendiendo al indicador de “Espacio Verde Público” desde el enfoque del capital natural coinciden con barrios de alta resiliencia; mientras que aquellos barrios que presentan una menor capacidad de los EVP para contrarrestar efectos de extremos climáticos, también son los que presentan mayor vulnerabilidad desde el capital humano, y por tanto, presentan una menor resiliencia a nivel global. En este sentido resulta viable la construcción de políticas públicas sobre uso del suelo, basadas en efectividad y accesibilidad de espacios representativos de la naturaleza dentro de las ciudades, el paisaje regional y su planificación, la promoción de diseños arquitectónicos originales y adaptativos, la conservación de la biodiversidad urbana y regional, la coexistencia con el espacio rural, la valoración integral de los servicios ecosistémicos y la integración de una gobernanza Urbana, entendida como un sistema de dispositivos y de modo de actuación que reúne a instituciones y representantes de la sociedad civil para diseñar e implementar políticas públicas como estrategias adaptativas a los efectos del cambio climático . Implica relación más directa con el ciudadano, mayor participación del mismo, y un enriquecimiento de la democracia representativa.

## Referencias

Ascher, Francois. 2004. Los Nuevos Principios del Urbanismo. El fin de las ciudades no está a la orden del día. Madrid. Editorial Alianza.

Blanco, Jorge. 2007. “Espacio y territorio: elementos teórico – conceptuales implicados en el análisis geográfico”. En *Geografía: nuevos temas, nuevas preguntas*, editado por María Victoria Fernández Caso y Raquel Gurevich, 37- 64. Buenos Aires: Editorial Biblos.

Borja, Jordi. 2003. La Ciudad conquistada. Madrid. Alianza Editorial.

Diario Río Negro. (martes 13 de enero de 2009). En Neuquén hay 450 plazas sin césped ni árboles. Recuperado de:

<http://www1.rionegro.com.ar/diario/2009/01/13/1231815504168.php>

[http://200.70.33.130/images2/Biblioteca/DP\\_0193](http://200.70.33.130/images2/Biblioteca/DP_0193)

Decreto N° 0193/15, Neuquén 2015\_ReglamentaLey2818.pdf

Dirección Provincial de Estadística y Censos del Neuquén. DPECN 2003-2014.

Información Municipal Básica de la Provincia del Neuquén. Neuquén.

García Pérez, Hilda., y Lara Valencia, Francisco. 2016. Equidad en la provisión de espacios públicos abiertos: accesibilidad, percepción y uso entre mujeres de Hermosillo, Sonora. *Sociedad y Ambiente*, 28-56.

---

y Censos, en el año 2011, a partir del último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas: Analfabetismo, Hacinamiento crítico, Mala calidad de vivienda y Población vulnerable mayor a 60 años.

- Garnica, Roxana, y Jiménez Caldera, Juan. 2014. La calidad de vida urbana y la dimensión físico-espacial del espacio público: aportes metodológicos para el ordenamiento territorial de Montería. *Perspectiva Geográfica*, 18(2), 257-280. <https://doi.org/10.19053/01233769.2678>
- Gómez, Néstor, y Velázquez, Guillermo. 2016. "Asociación entre los espacios verdes públicos y la calidad de vida en el municipio de Santa Fe". Argentina. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 164-179. [doi.org/10.15446/rcdg.v27n1.58740](https://doi.org/10.15446/rcdg.v27n1.58740)
- Harvey, David. 2007. *Urbanismo y desigualdad social*. Buenos Aires. Editorial Siglo XXI.
- Heidt, Volker., Neef, Marco. 2008. "Beneficios del espacio verde urbano para mejorar el clima urbano". En: Carreiro MM, Song YC., Wu J. (eds) *Ecología, planificación y gestión de bosques urbanos*. Springer, Nueva York,
- Herrera Hurtado, María Alejandra. 2019. "Morfología urbana y clima local: alternativas de diseño urbano a partir de infraestructura verde". Tesis de Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Lee, Andrew y Maheswaran, Ravi 2010. "The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence", *Journal of Public Health*, 33 (2), Oxford UP, Oxford, Reino Unido, pp. 212-222.
- López, Micaela; Roca, Silvia; López, Hernán A. "Infraestructura Verde como estrategia de planificación de sistemas urbanos resilientes. Revisión bibliográfica". *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes* 9(1): 73-76. [https://asadep.com.ar/\\_files/200000099-503bf503c1/18\\_Lopez\\_CAEP\\_infraestructura%20\(1\).pdf](https://asadep.com.ar/_files/200000099-503bf503c1/18_Lopez_CAEP_infraestructura%20(1).pdf)
- Mayunga, Joseph S. 2007. "Understanding and Applying the Concept of Community Disaster Resilience: A capital-based approach". Estados Unidos: Department of Landscape Architecture and Urban Planning, Hazard Reduction y Recovery Center, Texas A&M University, College Station. Consultado el 25 de mayo de 2020. [https://www.u-cursos.cl/usuario/3b514b53bcb4025aaf9a6781047e4a66/mi\\_blog/r/11.\\_Joseph\\_S.\\_Mayunga.pdf](https://www.u-cursos.cl/usuario/3b514b53bcb4025aaf9a6781047e4a66/mi_blog/r/11._Joseph_S._Mayunga.pdf)
- Moreno Flores, Osvaldo. 2013. "Paisajes Resilientes. Reflexiones en torno a la reconstrucción de territorios desde el manejo y diseño de infraestructuras verdes, en el marco de las estrategias de gestión de riesgo ante desastres". *Nadir: revista electrónica de geografía austral* 5(1): 1- 9. <http://revistanadir.yolasite.com/resources/paisajes%20resilientes%20-%20Osvaldo%20Moreno.pdf>
- Nogué, Joan. 2007. *La construcción social del paisaje*. Madrid. Biblioteca Nueva. 343 p.

Nuñez, Mariana. y Tapia, María. 2014. Relevamiento y clasificación de los espacios verdes públicos de la ciudad de Tandil, provincia de Buenos Aires. Laboratorio de Estudios Ecogeográficos.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. 2015. Aspectos Físicos: Suelo, Clima y Agua Provincia del Neuquén. Neuquén.

Organización mundial de la Salud. OMS. 2012. Health Indicators of Sustainable Cities in the Context of the Rio+20 UN Conference on Sustainable Development. Genova, Suiza Geneva

Pagella, Horacio. 2016. "Disponibilidad y situación actual de los espacios verdes de la ciudad de santa rosa, la pampa". Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa. La Pampa, Argentina.

Rendón Gutiérrez, Rosa. 2010. "Espacios verdes públicos y calidad de vida". A: International Conference Virtual City and Territory. 6to. Congreso Internacional Ciudad y Territorio Virtual. Mexicali: UABC.

Reyes Pácke, Sonia, y Figueroa Aldunce, Isabel. 2010. Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales.

Rodríguez Fonseca, Jessica. 2014. "La importancia y la apropiación de los espacios públicos en las ciudades". Mexico. Revista de Tecnología y Sociedad.

Santos, Milton. 1990. *Por una Geografía nueva*. Madrid: Editorial Espasa Calpe.

Tella, Guillermo, y Potocko, Alejandra. (2009). Espacios verdes públicos: Una delicada articulación entre demanda y posibilidades efectivas. Revista Mercado y Empresas para Servicios Públicos Nro. 55 (agosto) , 40–55.

Vásquez, Alexis E. 2016. "Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile". *Revista de Geografía Norte Grande*, 63(2016): 63- 86. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022016000100005>

Vidal, Sonia. 2010. "Nuevas centralidades en la periferia metropolitana ¿complementariedad o competencia con los centros tradicionales vecinos?" en Cuestiones Territoriales. Pp. 93-109.





## LA TRANSFORMACIÓN DE LA AVENIDA ARGENTINA, APORTES DESDE UNA MIRADA INTERDISCIPLINARIA.<sup>18</sup>

Silvia Roca, Leonardo Datri,  
Luciano Boyero, Juan Lecouna,  
Micaela López, Vanesa Herrera y Tamara Canay

### Resumen

Los Espacios Verdes Públicos (EVP) brindan servicios ecosistémicos fundamentales para los entornos urbanos: no sólo inciden en la calidad de vida de las personas, sino también actúan como reguladores del microclima urbano y del drenaje urbano en forma sustentable. En este sentido, las infraestructuras verdes y azules se constituyen como herramientas de carácter estratégico para la adaptación/mitigación del cambio climático. Su diseño y planificación debe integrar el urbanismo y la ecología para crear una base racional con la que conformar el paisaje de la ciudad. El presente capítulo incorpora aportes desde la arquitectura como los Canales Viales Urbanos (CVUs), así como desde las ciencias ambientales, en relación a indicadores de bienestar socio-económico definidos por organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Unión Europea, que permitieron evaluar la importancia de las plazoletas asentadas sobre los bulevares de la Avenida Argentina. Entendemos que la planificación y gestión de los EVP deben ser abordadas interdisciplinariamente, de modo que se abarque integralmente la mirada sociológica, ecológica, ambiental y urbana.

**Palabras clave:** Espacios Verdes Públicos, Avenida Argentina, Servicios ecosistémicos, Interdisciplinariedad

### THE TRANSFORMATION OF AVENIDA ARGENTINA, CONTRIBUTIONS FROM AN INTERDISCIPLINARY PERSPECTIVE.

#### Abstract

The Green Public Spaces (EVP) provide essential ecosystem services for urban environments: they not only affect people's quality of life, but also act as regulators of the urban microclimate and urban drainage in a sustainable way. In this sense, green and blue infrastructures are constituted as strategic tools for adaptation / mitigation of climate change. Its design and planning must integrate urban planning and ecology to create a rational base with which to shape the city landscape. This chapter incorporates contributions from architecture such as Urban Road Channels (CVUs), as

---

<sup>18</sup> Este artículo surge del trabajo conjunto de dos equipos de investigación interdisciplinarios. IPEHCS-CONICET/UNCo TIPP-LEB-UFLO

well as from environmental sciences, in relation to indicators of socio-economic well-being defined by international organizations such as the World Health Organization (WHO) and the Union European, which allowed evaluating the importance of the small squares on the boulevards of Avenida Argentina. We understand that the planning and management of the EVP must be approached interdisciplinary, so that the sociological, ecological, environmental and urban perspective is comprehensively covered.

**Keyword:** Green Public Spaces; Avenida Argentina; Ecosystem services; Interdisciplinarity

## 1. Introducción

En la mayoría de las ciudades de Argentina se evidencia que el proceso de urbanización involucra la pérdida de ecosistemas por acciones antropogénicas. Puntualmente, en la ciudad de Neuquén se observa el reemplazo de humedales por la construcción de obras de pequeña y gran escala; avance sobre bosques, pie de montes (bardas) y zonas ribereñas que son transformadas por infraestructura gris.

La preocupación por planificar las ciudades que necesitamos nos llevan a tener en cuenta las tendencias urbanas en el escenario de cambio climático y gestionar desde el confort térmico a prevenir riesgos ambientales. En este contexto se vienen desarrollando estudios que evidencian un aumento de la temperatura media del aire en 0,4 °C en la norpatagonia, así como el incremento de las precipitaciones en las regiones patagónicas extremas norte y sur (Escala, 2011; Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera, 2015). En este sentido, hablar de Infraestructura Verde Pública es fundamental a la hora planificar nuevas obras en cualquier ciudad. Los servicios ecosistémicos que brindan en los entornos urbanos son muy importantes, no sólo porque inciden en la calidad de vida de las personas, sino también por sus propiedades como reguladores del microclima urbano y del drenaje urbano en forma sustentable.

## 2. Encuadre teórico

### 2.1. *La Infraestructura Verde Pública*

En base a autores como Heidt y Neef (2008), Tella y Potocko (2009), Lee y Maheswaran (2010), Rendón Gutiérrez (2010), Garnica y Jiménez (2013), Rodríguez (2014), se puede afirmar que los EVP tienen múltiples beneficios tanto ambientales como socioeconómicos. Dentro de los beneficios ambientales, se resalta: la regulación climática y la mitigación del efecto isla de calor, en tanto reducen las variaciones climáticas extremas en la ciudad; el control de la contaminación, ya que actúan como

sumideros de CO<sub>2</sub> atmosférico y atenúan la intensidad del ruido, a la vez que actúan como biofiltro que retiene el material particulado aéreo y favorecen la degradación de gases contaminantes; y la funcionalidad ecológica, ya que constituyen hábitat para la flora y la fauna y contribuyen a la conservación de especies, del suelo y de la calidad del agua. En relación a los beneficios socio-económicos se destaca: su contribución a la calidad de vida urbana, al favorecer el bienestar físico y mental de los habitantes; su aporte como elementos ordenadores de la trama urbana y generadores de carácter paisajista que consolidan el sentido de lugar y la pertenencia de los habitantes de las ciudades; su contribución a alcanzar un equilibrio entre la infraestructura física y el verde urbano; su aporte al ahorro energético, en tanto que permiten disminuir costos energéticos asociados al consumo de aires acondicionados y sistemas de enfriamiento; su contribución económica asociada al mercado inmobiliario, dado que las áreas de las ciudades que cuentan con una buena oferta de EVP o que se encuentran cerca de parques, al considerarse estéticamente más atractivas tanto para los residentes como para los inversores, suelen presentar propiedades con un mayor valor inmobiliario.

## 2.2. ¿Infraestructura verde y gris o Verde y Azul?

Tradicionalmente, las ciudades se planifican con base en la gestión de las infraestructuras gris<sup>19</sup> y verde. Sin embargo, a nivel mundial existe una tendencia emergente de planificación y gestión urbana con base en las infraestructuras verde y azul. Estas últimas se constituyen como herramientas de carácter estratégico para la adaptación y mitigación del cambio climático. Se trata de diversas medidas que comparten atributos como la multifuncionalidad, la generación de servicios ecosistémicos, y una elevada capacidad de adaptación a las dinámicas territoriales y socio-ambientales (Magdaleno *et al.*, 2018).

Aun cuando su grado de desarrollo es incipiente, las infraestructuras verdes y azules han sido aplicadas en muy diferentes ámbitos físicos y sectoriales considerando la utilidad y eficiencia que pueden tener para resolver diversos retos ambientales. En la actualidad, la política y legislación europeas impulsan decididamente su aplicación para afrontar los múltiples desafíos legales, técnicos y sociales a los que se enfrenta el territorio de la Unión Europea (Magdaleno *et al.*, 2018).

---

<sup>19</sup> El término infraestructura gris refiere a las estructuras urbanas convencionales con base en la ingeniería dura o tradicional. Se caracteriza por su elevado costo y rigidez, grandes necesidades energéticas, notable impacto ambiental y limitada integración en el territorio (Vázquez, 2016; Magdaleno, 2018)

Tanto la infraestructura gris como la verde y azul están al servicio de la población, por lo que es fundamental que ambas tipologías se planifiquen en forma paralela e integrada para así garantizar una ciudad funcional y sustentable. La planificación y gestión conjunta y adecuada permitiría que el espacio urbano transmute de un espacio monofuncional a uno multifuncional, que pueda desempeñar funciones simultáneas e incorporar valores ambientales, socioeconómicos y políticos, con un enfoque a largo plazo (Froehlich *et al.*, 2008; Lithgow, 2017; Méndez Ávila, 2018, en Lopez *et al.*, 2019).

Su diseño y planificación debe abordarse de manera holística por equipos multi e interdisciplinarios que involucren actores de la esfera pública, privada y a la población local, y permitan integrar el urbanismo y la ecología para crear una base racional con la que conformar el paisaje de la ciudad (Froehlich *et al.*, 2008; Ortiz Agudelo, 2014; Méndez Ávila, 2018, en Lopez *et al.*, 2019).

#### *2.2.1. Los sistemas urbanos de drenaje sustentables*

Los sistemas urbanos de drenajes sustentables (SDUS) se constituyen como una estrategia a la gestión convencional del drenaje urbano. Entre las variadas tipologías de SDUS (Vallina *et al.*, 2018), una de ellas se basa en el aprovechamiento de espacios verdes. La implementación de un SDUS no sólo aporta funcionalidad al sistema de espacios verdes, sino que además permite implementar una gestión del drenaje sin gastos energéticos extras, tanto en su construcción como en su manejo posterior.

Los sistemas urbanos de drenajes sustentables (SDUS) son técnicas que surgieron en el Reino Unido con el objetivo de gestionar las aguas que caen con la lluvia mediante el manejo de la escorrentía superficial de la misma. Poseen diferentes formas de manejo (Figura N°1), como la laminación y/o encauzamiento del agua precipitada en un paisaje urbano. Esta propuesta consiste en minimizar el impacto aumentando las superficies filtrables y disminuyendo la escorrentía. También otra estrategia es interceptar los sedimentos que acarrea el agua de lluvia. Para esto se deben mejorar los drenajes, recuperar el hábitat y reconstruir el paisaje mediante procesos naturales, reproduciendo el ciclo hidrológico natural previo a la urbanización. Una forma de hacerlo es intentar maximizar la integración paisajística y el valor social y ambiental de los sitios intervenidos (Rosatto *et al.*, 2012).



Figura N°1: Tipos de cubiertas verdes. Las cubiertas pueden ser extensivas o intensivas dependiendo del potencial de biodiversidad, drenaje e infiltración. Ejemplos de cubiertas verdes intensivas y semintensivas. (Fuente: Ana Abellán, Tipos de cubiertas verdes. En: <http://sudsostenible.com/tipos-de-cubiertas-verdes/>)

### 3. Enfoque metodológico

La Avenida Argentina constituye un eje estructurador de la ciudad de Neuquén. Representa una de las arterias principales de la localidad y une los extremos Norte y Sur. Sin embargo, su importancia no radica sólo en ello. Sznol (2010) la cataloga como la calle “más creativa y recreada de la ciudad”, en tanto no sólo representa una vía de movilidad, sino también un espacio de reunión y de expresión social (protestas sociales, espectáculos culturales, intervención de murgas, entre otras). Por otro lado, esta calle, o su continuación, la Avenida Olascoaga, se conecta con numerosos atractivos turísticos, tales como el Parque Norte, la Plaza de Las Banderas, el Paseo de La Costa, el Monumento de los Caídos de Malvinas, el Monumento al General San Martín, el Monumento Centenario de la Ciudad de Neuquén (Ibacache, 2019). Además, se constituye en un importante polo comercial, administrativo e inmobiliario, con una elevada densidad poblacional asentada sobre su entorno próximo.

Actualmente, en torno al corredor Avenida Argentina – Avenida Olascoaga se proyecta un importante desarrollo urbanístico y arquitectónico, que implicará la intervención de los espacios verdes públicos asentados sobre sus bulevares. En este sentido, y dadas las características de la Avenida, se considera oportuno generar un abordaje complejo e integral que aporte mayor cohesión social al centro urbano, fluidez al tránsito, bienestar social a los vecinos más próximos y a los usuarios del EVP, confort climático y a una estrategia de drenaje urbano sustentable.

Con base en lo anterior, y sustentado en el enfoque teórico presentado, el capítulo incorpora aportes, para el abordaje y planificación de la Avenida Argentina, desde la arquitectura como los Canales Viales Urbanos (CVUs), así como aportes desde las ciencias ambientales y sociales, en relación a indicadores de bienestar socio-económico definidos por organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Unión Europea. Para tal fin, se presentan a continuación resultados de investigaciones que han sido desarrolladas durante los últimos años en la región, por dos instituciones: El Taller de Investigación de Proyectos de Paisaje (Laboratorio de Ecología de Bordes de la Universidad de Flores, TIPP-LEB-UFLO) y la Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud de la Universidad del Comahue (Facias-UnComa).

#### **4. Resultados y discusiones**

##### *4.1. La Avenida Argentina: un espacio en construcción*

Los CVUs configuran espacios que definen las características de la matriz del paisaje urbano de cada ciudad. En el caso de las regiones áridas, los CVUs influyen de manera considerable en el confort térmico de las ciudades, determinando aspectos fundamentales del clima urbano y el drenaje.

Las características de los CVUs del área urbana de la ciudad de Neuquén, fueron estudiadas por Lecuona *et al.* (2017) a través de un gradiente geomorfológico establecido entre la barda y el valle sobre el que se desarrolla más de dos tercios de la superficie urbana. Las mediciones indican que las zonas más arboladas y construidas en altura forman microclimas más frescos y similares a la zona de ribera de la ciudad (Datri *et al.*, 2018). En función de esto se revalorizan los bulevares arbolados del área centro, lindantes a la Av. Argentina. El bulevar presenta la zona más fresca en la mayoría de los casos, en comparación con las veredas este y oeste, comportándose como un regulador de temperatura (Tapia *et al.*, 2020). Estas diferencias y valores encontrados en relación a la variable temperatura, abren la posibilidad de estudiar más variables que afectan el funcionamiento del CVU, como pueden ser las morfologías urbanas y forestales.

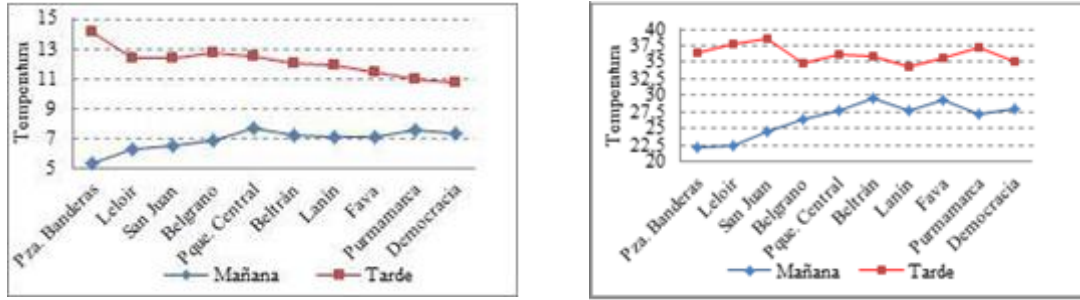


Figura N°2: Temperaturas medias de invierno (izq.) y verano (der.) sobre avenida Argentina, tomada cada 500 metros sobre veredas, calzada y bulevar a 0,15 y 1,5 metros de altura del suelo (Tapia et al., 2020)

El microclima del bulevar a su vez es variable espacial (Figuras N°2 y N°3) y temporalmente (Figuras N°4 y N°5), y esto depende de los siguientes factores urbanos y arquitectónicos registrados: superficie pavimentada para estacionamientos; cobertura del arbolado urbano; proporción de cobertura de árboles caducifolios y perennifolios; superficie hormigonada para tránsito peatonal; distancia de línea de retiro; cobertura herbácea; intensidad y frecuencia del riego; proyección de sombras de edificios; orientación; suelo natural desnudo o baja cobertura vegetal; proximidad a cuerpos de agua libre; materialidad de fachadas (Boyero *et al.*, 2019, Tapia *et al.*, 2020; Datri *et al.*, 2018) .

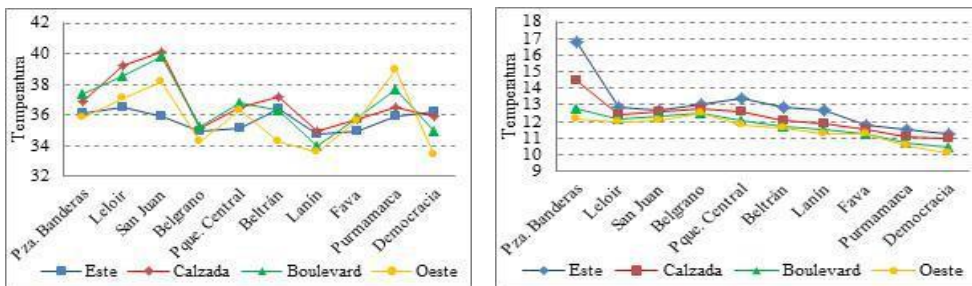


Figura N°3: Temperatura de las tardes de verano (der.) e invierno (izq.). Los tramos centrales de la avenida tanto sobre el bulevar como las veredas y calzadas exhiben el efecto de la cobertura arbórea. Mientras en verano las temperaturas son más bajas sobre el gradiente entre calles Belgrano y Lanín, como resultado del efecto de sombra de los árboles, en invierno también son relativamente bajas por el mismo efecto. Esto se debe a una mayor cobertura de árboles perennifolios en algunos tramos del bulevar (Tapia et al., 2020)



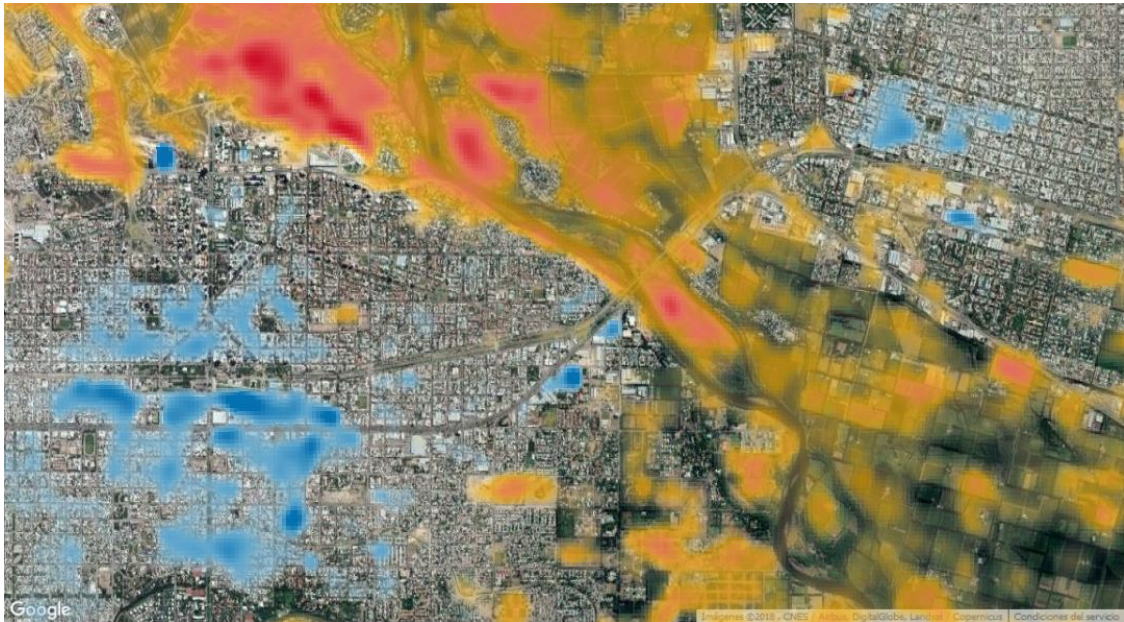


Figura N°4: Temperaturas de islas térmicas extremas de invierno en el gradiente barda - río estimada a partir de datos espectrales de series temporales de Landsat 8 OLI/TIRS, promedios de inviernos 2017 a 2018 (Datri *et al.*, 2018). Rango de temperaturas 11,4 ° C (rojo) a 1,89° C (azul)

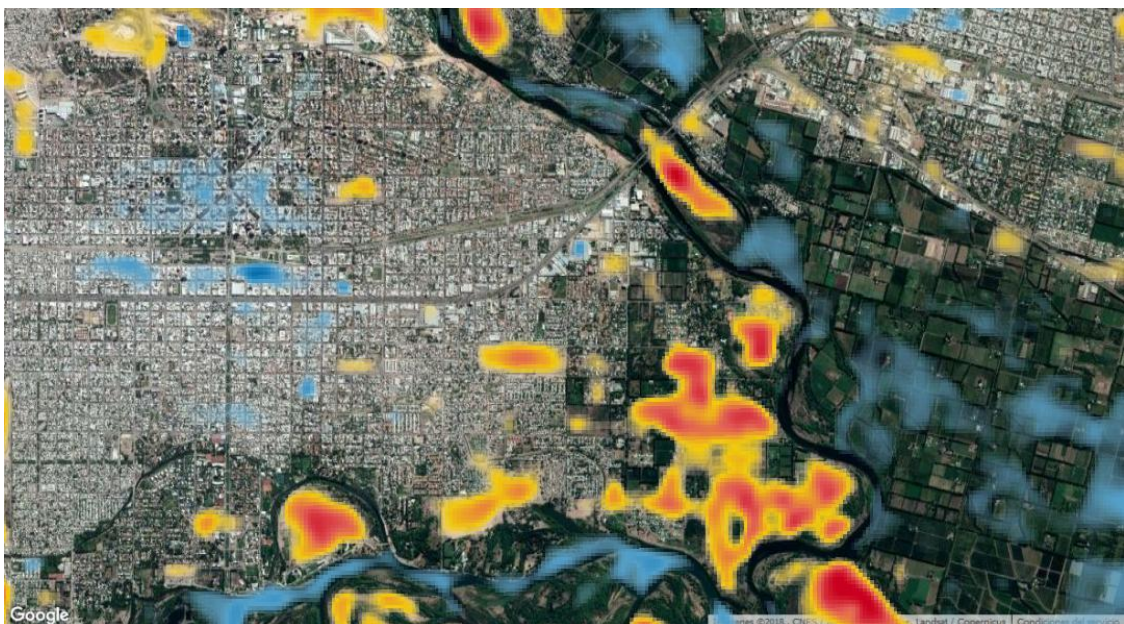


Figura N°5: Temperaturas de islas térmicas extremas de verano en el gradiente barda - río estimada a partir de datos espectrales de series temporales de Landsat 8 OLI/TIRS, promedios de veranos 2017 a 2018 (Datri *et al.*, 2018). Rangos de temperaturas 34,4° C (rojo) a 22,2° C (azul)

En función de estos atributos del CVU se propone desarrollar una tabla de óptimos. A partir de estas variables se pueden establecer rangos de coberturas de materiales con propiedades térmicas apropiadas a las condiciones urbanas y ecológicas de cada tramo del gradiente observado, lo cual podría constituir las bases para desarrollar un conjunto de recomendaciones sobre la materialidad y el diseño de los CVUs (Roca *et al.*, 2013).

#### 4.2. Dotación de espacios verdes públicos

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2012) recomienda que las ciudades deben contar como mínimo con una dotación de 9m<sup>2</sup>/hab de EVP, distribuidos de manera equitativa, en tanto cantidad y calidad, a través del entramado urbano. Conjuntamente, es fundamental considerar la accesibilidad de los usuarios a los espacios verdes públicos, por lo que la Unión Europea (2001) establece que los EVP no deben encontrarse a una distancia superior a los 300 metros de los hogares de sus usuarios. En función de encuestas realizadas a usuarios de EVP de la zona Este y Oeste de la ciudad de Neuquén, es contundente la valoración positiva que realiza la totalidad de la muestra (mejora la salud física y mental 90%; lugar de encuentro con amigos y familiares 77%<sup>20</sup>; en el contexto de Pandemia por COVID los EVP son el penúltimo lugar al que dejarían de concurrir después de una larga lista<sup>21</sup> ).

Con base en ello, en el marco del Proyecto de Investigación (PIN U018 FACIAS/UNC “Ciudades sustentables en el Alto Valle: Construcción de Indicadores de evaluación del hábitat urbano”), a través del Sistema de Información Territorial Urbano de Neuquén (SITUN, Dirección de Catastro de la municipalidad de Neuquén) se identificó, clasificó y cuantificó la superficie de los espacios verdes públicos (EVP), en un área de 300 metros hacia el oeste y hacia el este de la Avenida Argentina (Figura N°6). Si bien la cantidad de EVP efectivo (consolidado y semi consolidado) por habitante cumple con los estándares de la OMS, el bulevar representa un 48% de los espacios verdes públicos efectivos del sector y contribuye con 4,73 m<sup>2</sup>/habitante. Con ello, las plazoletas sobre el bulevar de la Avenida Argentina revisten una gran importancia, dado que su ausencia implicaría una pérdida de espacios verdes de buena calidad y una reducción de la dotación de EVPe por debajo de 5 m<sup>2</sup> por habitante en el sector.

---

<sup>20</sup> Datos del PIN U018 FACIAS/UNC “Ciudades sustentables en el Alto Valle: Construcción de Indicadores de evaluación del hábitat urbano”

<sup>21</sup> Datos del Proyecto de investigación UFLO “Climas urbanos: influencias de la arquitectura y el factor verde en ciudades de la Patagonia norte”.

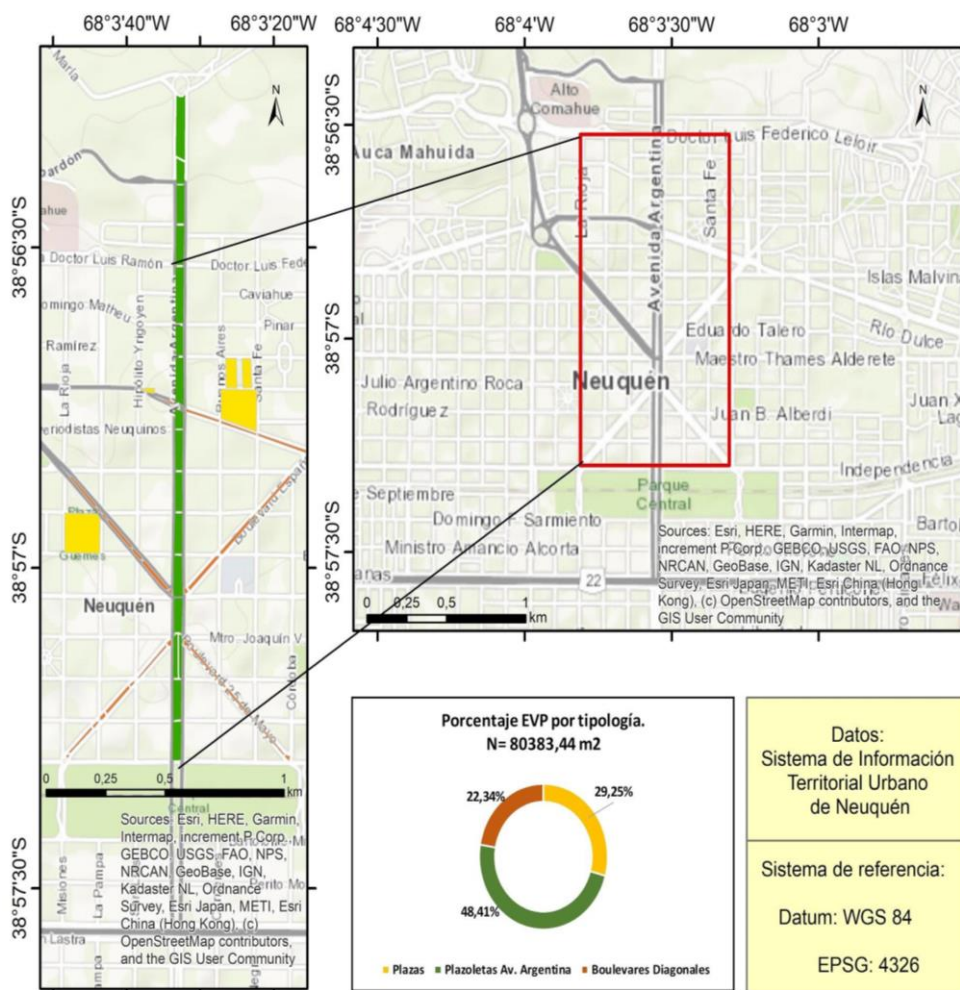


Figura N°6: Identificación, clasificación y cuantificación de EVP. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3. Beneficios sociales de los EVP

Con base en un cuestionario estructurado aplicado a los habitantes de la ciudad de Neuquén, los residentes reconocen ampliamente la importancia de los EVP como un componente que tiene incidencia directa en la calidad de vida. Acorde con esta percepción, el 83,6% de las encuestados sostiene que la presencia de EVP constituye un “aspecto importante o muy importante para su calidad de vida”. Perciben a los EVP como espacios que aportan momentos de esparcimiento y distensión, disfrute del paisaje, espacios para la realización de actividad física o deportiva y el entretenimiento de los niños. Consultados respecto a la contribución que realizan los EVP para mitigar efectos por intensas lluvias o el viento, el 90% responde que “gracias a las áreas vegetadas se pudieron contener aludes (sedimento aluvional) y gracias a las cortinas de álamos se frenan los fuertes vientos”.

Es destacable que el 64% de los encuestados utiliza los EVP dentro de su barrio, dada la fácil accesibilidad a ellos. Quienes no utilizan estos espacios, plantean motivos tales

como la carencia de mantenimiento o descuido del ambiente o paisaje, la falta de seguridad, la ausencia de juegos infantiles o equipamiento deportivo y el déficit de vegetación. Entre los espacios verdes extra-barriales más utilizados, los encuestados acuden al Parque Norte (38% de las respuestas), el Parque Sur o Paseo de la Costa (31% de las respuestas), el Parque Central (15% de las respuestas) y por último el Parque Oeste mencionado solamente por el 3,5% de las personas. Entre los motivos nombrados para hacer uso de otros espacios verdes, se encuentra que en general los prefieren por ser espacios de mayor tamaño y equipamiento, dado que les permite realizar actividades deportivas y constituyen lugares de encuentro entre familiares y amigos.

#### 4.4. *Beneficios económicos de los EVP*

Los proyectos de renovación urbana en torno a la creación de espacios verdes públicos en la ciudad de Neuquén han representado beneficios económicos<sup>22</sup> en tanto:

- Incrementan la actividad turística. Un relevamiento de información realizada a través de una red social de viajeros permitió dar cuenta que la actividad turística asociada a espacios verdes públicos en la ciudad de Neuquén atrae turistas locales, regionales (de ciudades como Cipolletti, Centenario, Senillosa, Roca, Plottier, Villa El Chocón, dique Ballester), nacionales (de provincias como Mendoza, Buenos Aires, Santa Fe, Corrientes, Entre Ríos, Chubut, Santa Cruz, Río Negro, Neuquén) e internacionales (Chile, México, Venezuela, Guatemala, Uruguay, Hungría).
- Contribuyen al desarrollo local: creación de valor y potenciación de capacidades endógenas a partir del desarrollo de actividades de servicios relacionadas (gastronomía, ferias artesanales, eventos culturales, alquiler de juegos) / gestión municipal. Empleo permanente (sustentable) para personal calificado en tareas de mantenimiento de EVP y gestión y protección ambiental.
- Promocionan el trabajo relacionado con tareas de manejo y mantenimiento, basado en oficios calificados como la floricultura, la xerojardinería, mantenimiento de drenajes y el paisajismo entre otros.
- Incrementan el valor añadido del suelo: se manifiesta espacialmente una relación entre grandes proyectos de espacios verdes urbanos y el desarrollo de polos de desarrollo inmobiliario y comercial.

---

<sup>22</sup> Datos del PIN U018 FACIAS/UNC “Ciudades sustentables en el Alto Valle: Construcción de Indicadores de evaluación del hábitat urbano”

## **5. Conclusión**

A modo de cierre, resulta más que evidente la necesidad de preservar y ampliar los EVP del área centro de la ciudad de Neuquén; desde el punto de vista ecológico/social, la Avenida Argentina, en tanto su carácter de EVP lineal, actúa como conectores de diferentes zonas verdes y paisajes de humedales ribereños al sur con el área protegida Parque Bardas Norte. Se constituyen como un sistema de veredas para peatones y ciclistas con potencialidad para mejorar el acceso a las áreas de recreación al aire libre y permitir el disfrute de los recursos naturales y escénicos. Desde el punto de vista sociocultural, los EVP están internalizados como espacios saludables que promueven la salud biopsicofísica de toda la población e incluso de aquellos turistas que pasan por la ciudad, pero buscan amortiguar el estrés de un largo viaje.

Desde el punto de vista económico los EVP generan un circuito de flujos sustentable vinculado al uso, manejo, mantenimiento y protección ambiental. Un complejo de circulación sobre el CVU Avenida Argentina articulando un sistema de drenaje urbano sustentable, circulación peatonal, biciesenda y espacios verdes arbolados en las plazoletas, configuraría una nueva dimensión de la sustentabilidad de la ciudad desde una de sus arquitecturas más icónicas. También sumaría un mayor confort climático y drenaje en épocas de lluvia. La Avenida Argentina y su carácter identitario sumaría a la ciudad una impronta de sustentabilidad de notable trascendencia. Su desarrollo como el manejo de sus infraestructuras verde - azul integrada comprendería una fuente de trabajo para operarios calificados en forma permanente y un atractivo turístico sin igual en otro CVU de la ciudad

Con base en los resultados presentados en el presente capítulo, se sugiere que el diseño y planificación de la remodelación de la Avenida Argentina considere criterios arquitectónicos, urbanísticos, económicos socio-ambientales y ecológicos, con el fin de producir espacios sustentables desde una perspectiva urbano-ambiental.

## **6. Bibliografía**

Boyero, L., Lecuona J., Canay T., Tapia R., Robertazzi, M., Datri, L. (2020) Variación de la isla de calor urbana regulada por el arbolado en una ciudad del valle inferior del río Limay (Neuquén) RASADEP 9 (1)

Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera. (2015). Cambios climáticos en la región Patagonia, Antártida e Islas del Atlántico Sur. En C. d. Atmósfera, Cambio climático en Argentina; tendencias y proyecciones. Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (págs. 280 - 339). Buenos Aires.

Datri, L.; Lecuona, J.; Boyero, L.; Valle Robles, J.; López, H.; Aquistapace, F.; Gatica, J. Campos, L.; Menavide, L. (2018). Los espacios públicos y el clima urbano. La isla térmica urbana y su contexto ecológico en el Alto Valle. Libro de ponencias seleccionadas del I Congreso Patagónico de Arquitectura.

Dirección de Catastro de la municipalidad de Neuquén. (25 de mayo de 2020). Sistema de Información Territorial Urbano de Neuquén. Obtenido de <https://situn.muninqn.gov.ar/mapa/map.phtml>

Escala, A. (2011). La gestión de los recursos hídricos frente al cambio climático en la zona de Alto Valle del Río Negro.

Garnica, R.; Jiménez Caldera, J. (2014). La calidad de vida urbana y la dimensión físico-espacial del espacio público: aportes metodológicos para el ordenamiento territorial de Montería. *Perspectiva Geográfica*, 18(2), 257-280.  
<https://doi.org/10.19053/01233769.2678>

Ibacache, L. L. (2019). Las selfies en la formación de la imagen de un destino turístico. Evidencia empírica de la ciudad de Neuquén. Tesis para optar por el Título de Magíster en Marketing de Servicios. Universidad Nacional del Comahue.

Heidt, V.; Neef, M. (2008). "Beneficios del espacio verde urbano para mejorar el clima urbano". En: Carreiro MM, Song YC., Wu J. (eds) *Ecología, planificación y gestión de bosques urbanos*. Springer, Nueva York

Lecuona, J., Nicola, C., Menavide, L., Blanda, N., Gagliardi, L., Vega, A., Datri, L.; Gymant, G. (2017) Variables del biotopo urbano para la planificación del paisaje del Alto Valle. *RASADep* 7 (1)

Lee, A; Maheswaran, R. (2010). "The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence", *Journal of Public Health*, 33 (2), Oxford UP, Oxford, Reino Unido, pp. 212-222.

López, M.; Roca, S.; López, H. (2019). "Infraestructura Verde como estrategia de planificación de sistemas urbanos resilientes. Revisión bibliográfica". *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes* 9(1): 73-76.

Magdaleno, F., Cortés, F. y Martín, B. (2018) *Infraestructuras verdes y azules: estrategias de adaptación y mitigación ante el cambio climático*.

Magdaleno, F. (2018). De la infraestructura gris a la verde. En G. Delacámara, J. C. Díez, y F. Lombardo, *Libro Blanco de la economía del agua* (págs. 181-196). Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.

Rendón Gutiérrez, R. (2010). "Espacios verdes públicos y calidad de vida". A: *International Conference Virtual City and Territory*. 6to. Congreso Internacional Ciudad y Territorio Virtual. Mexicali: UABC.

Roca, G. S., Puliafito, S. E., Kurban, A. S., y Cunsulo, F. A. (2013). *Categorías urbanísticas y climáticas integradas para estudios microclimáticos del confort térmico urbano*.

Rodríguez Fonseca, J. (2014). "La importancia y la apropiación de los espacios públicos en las ciudades". Mexico. *Revista de Tecnología y Sociedad*.

Rosatto, H., Pérez, D., Villalba, G. A., Calvo, G., Casoa, C., Mazzeo, N., y Friedricha, M. (2012). Inundaciones en cuencas urbanas. Alternativas de prácticas de ordenamiento bajo el concepto SUBS.

Sznol, F. (2010). Un mapa insurgente: Conflicto social, política y espacio en la ciudad de Neuquén, Argentina. III Jornadas del Doctorado en Geografía, 29 y 30 de septiembre de 2010, La Plata, Argentina. Desafíos teóricos y compromiso social en la Argentina de hoy. EN: Actas. La Plata: UNLP-FAHCE. Doctorado en Geografía.

Disponible en:

[http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.1502/ev.1502.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.1502/ev.1502.pdf)

Tapia R.; Canay, T.; Lecuona, J.; Boyero, L. (2020) La influencia de los Canales Viales Urbanos (CVUs) en la configuración del paisaje urbano de la región árida patagónica en relación a la variable temperatura. RASADEP 9 (1)

Tella, G.; Potocko, A. (2009). Espacios verdes públicos: Una delicada articulación entre demanda y posibilidades efectivas. Revista Mercado y Empresas para Servicios Públicos Nro. 55 (agosto), 40–55.

Vallina, N.; Costales-Campa, C.; Fernández, R.; Robleda Álvarez, F.; Sañudo-Fontaneda, L.A. (2018). Los Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible y el nuevo paradigma del diseño de las calles verdes para la gestión de las aguas pluviales: Una propuesta para la ciudad histórica de Oviedo. Revista Científico Tecnológica Departamento de Ingeniería de Obras Civiles, vol. 8, n°2, 35-44

Vázquez, A. E. (2016). Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile. Revista de Geografía Norte Grande, 63: 63-86

## **ANÁLISIS PARA ESCENARIOS POST PANDEMIA EN LA PROVINCIA DE NEUQUÉN: CAMBIOS DE USO DEL SUELO EN LA CIUDAD DE PLOTTIER**

Luis Callejas<sup>23</sup>

### **Resumen**

El cambio climático es uno de los desafíos centrales en la crisis ambiental civilizatoria de la humanidad. Los escenarios futuros, incluso los más optimistas, son desalentadores. De acuerdo a los informes del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) a finales de este siglo se espera una marcada elevación de la temperatura media del planeta, una disminución de los hielos polares y los glaciares y una acentuada modificación de los regímenes de precipitaciones a nivel global. Si bien la principal contribución de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a este proceso lo constituyen las emisiones industriales de matriz energética en combustibles fósiles, otros procesos ligados al manejo de suelo y la actividad agropecuaria podrían representar hasta el 23% de las contribuciones totales de GEI. En este sentido resulta interesante analizar la evolución del cambio de uso del suelo en la localidad de Plottier como consecuencia de la expansión urbana sobre el valle irrigado enclavado en la región fitogeográfica del desierto de monte. La pandemia de COVID 19 podría actuar como catalizador para la construcción de agendas locales de desarrollo que aumenten el grado de equidad social, económica y ambiental de unas localidades de mayor crecimiento urbano del Área Metropolitana de la Confluencia.

**Palabras clave:** Cambio climático, cambio de uso del suelo, ambiente, desarrollo local

### **ANALYSIS FOR POST-PANDEMIC SCENARIOS IN NEUQUÉN PROVINCE: CHANGES IN LAND USE IN THE CITY OF PLOTTIER**

#### **Abstract**

Climate change is one of the central challenges in the civilizing environmental crisis of humanity. Future scenarios, even the most optimistic ones, are discouraging. According to the reports of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), to the end of this century, a marked rise in the average temperature of the planet, a decrease in polar ice and glaciers and a marked modification of the regimes of global rainfall are expected.

---

<sup>23</sup> Lic. En Saneamiento y Protección Ambiental. Investigador Centro de Estudios en Planificación y Formación Ambiental. Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud. Universidad Nacional del Comahue. [luisraulcallejas@gmail.com](mailto:luisraulcallejas@gmail.com)



Although the main contribution of Greenhouse Gases (GHG) to this process comes from the industrial production of energy based on fossil fuels, other processes related to soil management and agricultural activity could represent up to 23% of total contributions to GHG.

In this sense, it is interesting to analyze the evolution of the change in soil management in Plottier as a consequence of the urban expansion over the irrigated valley, located in the phytogeographic region of "desierto de monte".

The COVID 19 pandemic could act as a catalyst for building agendas of local development that increase the degree of social, economic and environmental equity of one of the towns with the highest urban growth in the Confluencia Metropolitan Area.

**Keywords:** Climate change, soil management, change, environment, local development

## 1. Introducción

*Contexto global del ambiente durante la Pandemia.*

La pandemia de COVID 19 irrumpe en un mundo atravesado por una crisis ambiental de dimensiones civilizatorias. El cambio climático, la desertificación y la pérdida de biodiversidad forman parte de los desafíos centrales de la agenda político ambiental del Siglo XXI. Existe evidencia suficiente para exponer que es sumamente probable que la influencia humana haya sido el factor dominante del calentamiento observado desde mediado del siglo XX (IPCC, 2013) como consecuencia de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Martens (1998) señala que todos los sistemas ecológicos y socioeconómicos indispensables para el desarrollo y bienestar del ser humano, incluso para la salud, son sensibles a la velocidad y magnitud del cambio climático.

No existen dudas al respecto de las variaciones climáticas que experimentará la tierra durante el próximo siglo y los impactos que tendrá sobre la comunidad mundial. De acuerdo a algunas estimaciones, para el año 2014 existían en el mundo aproximadamente más de 50 millones de personas que migraron de manera forzosa como consecuencia de impactos en el ambiente producidos por el cambio climático. En adición otros 135 millones de personas están amenazados por la desertificación y la escasez crónica de agua (Altamirano Rua, T. 2014). La movilidad involuntaria representa una de las consecuencias sociales más dolorosas del cambio climático. Según Altamirano, esta movilidad influirá a nivel global en el ordenamiento territorial, los recursos naturales y las respuestas políticas de los estados en todo el mundo.

Estos escenarios son objeto de estudio de la comunidad científica, al igual que las estrategias de adaptación y mitigación del calentamiento global.

La pandemización del coronavirus (COVID 19) estuvo acompañada de la disminución de los niveles de contaminación del aire en las principales ciudades del mundo, la aparición de especies animales transitando espacios urbanos y la relevancia que cobraron los sistemas socio-productivos ligados a la agroecología en el abastecimiento de alimentos para paliar la crisis alimentaria, entre otras situaciones generadas a partir del aislamiento social. Se pone de relevancia a una escala sin precedentes la necesidad de promover nuevos modos de transformación del territorio y nuevas pautas de producción y consumo. Desde mediados de 1950 la evidencia científica sobre los impactos del desarrollo capitalista en la sociedad y el entorno natural, se traducen en la necesidad de adoptar estrategias globales en materia de cambio del paradigma capitalista dominante. En este sentido, Judith Butler asegura que el aislamiento obligatorio coincide con un nuevo reconocimiento de nuestra interdependencia global durante el nuevo tiempo y espacio que impone la pandemia (Butler J; 2020)

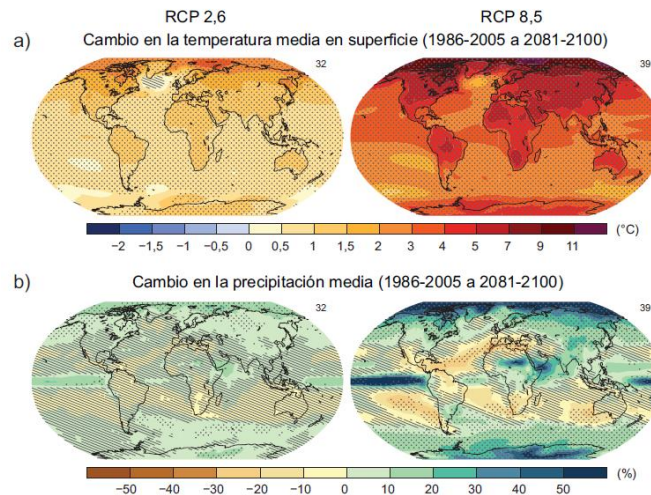
El impacto del virus sobre los sistemas sanitarios públicos y privados, la parálisis industrial y la caída del PBI mundial a una escala superior a la de la crisis de 1930 (Zaiat A, Pagina 12. 2020) recrudesció las desigualdades sociales al mismo tiempo en que mostró la inestabilidad de un modelo económico basado en la especulación y la concentración extrema de la riqueza. Se fortalecen los movimientos sociales, políticos, religiosos y partidarios que reclaman la necesidad de saldar las deudas sociales que condicionan seriamente la calidad de vida de las generaciones actuales y las venideras.

En América Latina alrededor de 165 millones de personas se encontraban antes de la pandemia por debajo de la línea de la pobreza, mientras que otros 200 millones podrían integrarse en momentos de menor crecimiento económico y mayor austeridad de políticas públicas (OXFAM, 2019). El modelo económico en Latinoamérica concentra la riqueza en pocas personas reproduciendo la acumulación del capital y la desigualdad a niveles por fuera de toda ética. Del año 2002 al 2015, la fortuna de los mil millonarios de América Latina y el Caribe se incrementó al ritmo de un 21% promedio anual, un crecimiento seis veces superior al del PIB de la región completa - que fue de un 3.5% anual- y un 6% más alto que el crecimiento de la riqueza del resto del mundo. Los niveles de desigualdad entre las 1000 familias más ricas del continente y los millones que integran la línea de la pobreza, producen una “grieta” extensa y profunda en la que no se alcanza a cubrir necesidades básicas como alimento, agua

potable, educación, acceso a la vivienda, salud y trabajo en los sectores más desfavorecidos y padecientes de las inequidades de la economía actual. Los frutos de la desigualdad concentran la cosecha de ingresos, patrimonio y tierra cultivable en muy pocas manos.

Si bien existe incertidumbre con respecto a la magnitud, el ritmo y las pautas regionales del cambio climático, sus modificaciones cambiarán el destino de muchas vidas, siendo especialmente afectados los sectores más pobres de la sociedad (Sperlingk, 2002). La vulnerabilidad de las comunidades, está estrechamente relacionada con la posición socio-económica de las mismas. Es importante destacar que América Latina es un continente con graves problemas de pobreza e inequidad. Es considerado el continente más desigual del mundo (Klikberg, 2011) donde las disparidades alcanzan los aspectos más elementales de la vida. Representa al mismo tiempo la emisión de tan solo el 8% de los gases de efecto invernadero que producen el cambio climático. En el continente más desigual del planeta las estrategias de adaptación y mitigación del calentamiento global cobran mayor relevancia que las estrategias para disminuir la contribución de GEI a la atmósfera y requieren de un profundo enfoque humano que permita incorporar a las comunidades más vulnerables a los sistemas públicos de educación, salud, agua potable, saneamiento y soberanía alimentaria.

El cambio climático es en sí mismo un problema ambiental de magnitudes sinérgicas. Podría acelerar los procesos de desertificación, promovidos además por un manejo inadecuado de suelos, y al mismo tiempo generar desaparición acelerada de la biodiversidad que enfrenta al mismo tiempo fragmentación del hábitat, sobreexplotación de procesos de pesca y caza y cambios de uso en el suelo para la producción de alimentos. El quinto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC, por sus siglas en inglés), considera al calentamiento global como un proceso inequívoco, cuyos cambios observados desde la década de 1950 no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. Las proyecciones elaboradas por el IPCC muestran que incluso en los escenarios más favorables es probable el aumento de la temperatura media de la tierra alcance los 1,7 °C hacia finales del siglo. Los aumentos de temperatura van asociados a una disminución del hielo marino en el polo norte, disminución del PH global de los océanos (tendiente a la acidificación) y cambios en la precipitación media global acentuando el contraste entre las regiones húmedas y secas y entre las estaciones húmedas y secas (IPCC, 2015).



**Imagen N° 1: Proyecciones de cambio de la temperatura y precipitaciones medias para escenarios climáticos. Fuente: IPCC, 2015.**

La incidencia de los GEI en la alteración de la composición atmosférica es producida a partir de la emisión de industrialización de materias primas con base de energía en los combustibles fósiles, pero también de los sistemas de producción agrícola y los cambios en los usos del suelo. Los procesos naturales de la tierra son capaces de captar dióxido de carbono, principalmente a través del fitoplancton y las masas forestales, y al mismo tiempo contribuyen al cambio climático cuando el carbono se libera a través de procesos de combustión de esta materia orgánica o por los procesos de cambio de uso en los suelos. En la actualidad la contribución al cambio climático de los usos de la tierra con fines silvícolas, agrícolas y de otra índole es del 23% (IPCC, 2019).

Los cambios en el uso del suelo liberan el carbono contenido en las estructuras vegetales a la atmósfera, contribuyen a la desertificación y disminuyen la capacidad de producción de alimentos con manejos adecuados de los mismos. La cobertura vegetal, en especial la proporcionada por los árboles tienen una incidencia directa con la temperatura del ambiente, aumentando o disminuyendo al mismo tiempo la humedad del mismo. En contextos socio-climáticos adversos, en comunidades de América Latina con grandes brechas de desigualdad, es central sostener la productividad de la tierra a los fines de velar por la seguridad alimentaria y disminuir los efectos negativos del cambio climático.

La temperatura promedio global en la tierra, se ha elevado 0,6 °C en los últimos 150 años (Barros, V., 2005). Existen evidencias incuestionables que las emisiones de GEI de origen antrópico, particularmente Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y Metano (CH<sub>4</sub>), han modificado las concentraciones atmosféricas. Las

emisiones de estos gases son originadas principalmente en la combustión de hidrocarburos fósiles, y han tenido un crecimiento de tipo exponencial desde el comienzo de la era preindustrial, y a las mismas debemos sumarles las causadas por la deforestación. El incremento de estas concentraciones es de alrededor del 30% en los últimos 150 años. Se establece de este modo, una relación directamente proporcional entre el crecimiento de las pautas de consumo y producción, el crecimiento de las áreas urbanas y la emisión de gases de efecto invernadero.

En la Argentina existen 19 conglomerados urbanos que superan los 100.000 habitantes. El de mayor magnitud, el Área Metropolitana de Buenos Aires concentra más del 25% de la población argentina. Otras áreas metropolitanas, de menor concentración población se ubican en distintos puntos del territorio nacional, entre ellas el Área Metropolitana de la Confluencia (Neuquén – Río Negro).

La ciudad con mayor densidad de población de la zona del Alto Valle y el Área Metropolitana Confluencia es Neuquén Capital, seguida en segundo lugar por la Ciudad de Plottier. En estos sectores, el crecimiento demográfico y las cuantiosas reservas hidrocarburífera de la región, tal como ocurre en territorios en similitud de condiciones, suele encontrarse con situaciones de desigual social, pobreza e inequidad (Giuliani, 2014). El crecimiento poblacional se ha dado sobre la base de la expansión territorial de los espacios urbanos de los valles de la Confluencia de los ríos Limay y Neuquén, comprende una de las formas de modificación de las estructuras esenciales naturales y productivas. (Datri, L; Paramo F. et al 2010).

Resulta imprescindible generar información a niveles menores del regional ya que, como indica Hardoy; (2004) a nivel local es en última instancia, la unidad del territorio donde se implementan las acciones. Del mismo modo en que la influencia de la sorpresiva irrupción pandémica del COVID 19 presiona fuertemente sobre las estructuras sociales, económicas y políticas de las sociedades globales, existe evidencia suficiente para concluir que otros procesos ambientales de escala global, con impactos locales como el cambio climático agudizará los escenarios socio-productivos en las próximas décadas. Es necesario una revisión de los marcos políticos, económicos y ambientales promoviendo la construcción de nuevos paradigmas contemporáneos de la sustentabilidad ecológica, la equidad social y la profundización de los ejercicios democráticos. En este sentido la pandemia opera como un catalizador para promover la construcción de agendas locales/ regionales que se hagan eco de los desafíos ambientales durante el primer cuarto del siglo.

## **2. Contexto regional del escenario ambiental**

En Argentina el 91% de la población se asienta en los centros urbanos. La distribución en el territorio se da de manera dispersa, aunque más de las dos terceras partes lo hacen en áreas metropolitanas. Tan solo el área metropolitana del Gran Buenos Aires concentra más del 25% de toda la población argentina. Sin embargo, otros 19 conglomerados urbanos superan los 100.000 habitantes, entre ellas, el Área Metropolitana Confluencia (AMC)

El AMC, es un conglomerado urbano integrada por municipios de dos jurisdicciones provinciales (Neuquén y Río Negro). Es de tipo mononuclear en donde la ciudad de Neuquén ejerce un poder hegemónico en dicha metrópolis, seguido por Cipolletti y los otros municipios que las rodean. Las localidades que conforman el AMC pertenecientes a la provincia del Neuquén son: Neuquén, Plottier, Centenario, Vista Alegre, Senillosa, San Patricio del Chañar, y Añelo. Al mismo tiempo, en la Provincia de Río Negro, los principales centros urbanos que conforman parte del AMC son: Cipolletti, Cinco Saltos, Fernández Oro, Allen y Campo Grande. El reconocimiento institucional de esta área como metropolitana es otorgado por el programa Desarrollo de Áreas Metropolitanas del Interior (DAMI) del Ministerio del Interior de la Nación.

La imagen N° 2 muestra la distribución de las principales localidades de ambas provincias ubicadas sobre las márgenes de los ríos Neuquén, Limay y Negro los cuales además constituyen los límites jurídicos entre provincias. En la imagen se inscribe en la población estimada en el año 2019 para cada localidad. La información fue extraída de las respectivas Direcciones Provinciales de Estadísticas y censos de ambas provincias.



Imagen N° 2. Localidades y población emplazada en el AMC. Fuente: Google Earth ® 2019.

Se estima que la población actual de la Provincia del Neuquén es de alrededor 655.500 habitantes. Considerando las proyecciones poblacionales de los organismos oficiales de estadísticas y censos de Neuquén y Río Negro para el año 2019, tan solo las localidades de Plotier, Centenario, Senillosa y Neuquén, representan aproximadamente el 52% de la población del territorio provincial.

Localidad	Población estimada (cantidad de habitantes)	Proporción en relación al total provincial
<b>Provincia de Neuquén</b>	<b>664057</b>	<b>100,00%</b>
Centenario	39358	5,93%
Vista alegre	3475	0,52%
Neuquén Capital	254736	38,36%
<b>Plotier</b>	<b>43015</b>	<b>6,48%</b>
Senillosa	9945	1,50%
San Patricio del Chañar	10549	1,59%
Añelo	3986	0,60%

Tabla I. Población en términos absolutos y porcentuales de las localidades neuquinas que forman parte del AMC. Fuente: Elaboración propia.

La ciudad de Plotier, segunda en cantidad de habitantes de la provincia, se ubica a aproximadamente 15 km de la capital neuquina. Su ejido municipal se extiende a lo largo del río Limay con una superficie de 15.000 Ha y constituye un enclave productivo ubicado en la región fitogeográfica del desierto de monte. Hacia el norte del ejido municipal con una superficie de 8700 hectáreas se extiende un lote privado

correspondiente a la familia de la élite salteña, Patrón Costas. Más del 50% de la superficie total del ejido pertenece a una sola familia.

El 3 de noviembre de 1882, concluida la campaña del desierto que dio origen a la venta de las tierras conquistadas por parte del Gobierno Nacional, el Congreso de la Nación autorizó al presidente mediante la Ley N° 1265 la venta de tierras en subasta pública para ser afectadas a agricultura y pastoreo (Milán A.H; 2014). Los compradores originales de las tierras en el remate público nunca se establecieron en las mismas, y tras haber concluido el proceso de mensura fueron vendidas a diferentes compradores. El Dr. Alberto Plottier y sus hermanos adquirieron los Lotes 10, 13 y 14 a razón de \$ m/n 9,50 la Ha, el 4 de diciembre de 1908 (Milán A.H; 2014). El precio inicial de la tierra durante el remate donde fueron adquiridas fue de alrededor de \$ m/n 7.87 la Ha. Se constituye de esta manera el primer antecedente de operaciones sobre el suelo en el cual especuladores e intermediarios produjeron utilidades de alrededor de un 20,58%.

El acervo cultural del Área Metropolitana Confluencia se constituye a partir del desarrollo productivo para abastecimiento del creciente mercado interno. En el año 1903, Carlos Bouquet Roldán, durante las gestiones de traslado de la Capital desde Chos Malal a la Confluencia describía a la actual área metropolitana en ese sentido:

*“tres corrientes navegables que convergen en aquel punto; una línea férrea...una de las obras de ingeniería más grandes que he visto y que posee el país...y **un terreno fértil de facilísimo riego** me ha traído al convencimiento de que la Capital debe levantarse en el amplio valle que comienza al pasar el río”.*

La familia Plottier se radicó en el establecimiento denominado “Los Canales” de la cual aún se conserva la casa histórica de 1912. Desarrolló en una primera instancia una red de irrigación por canales de riego anti gravitacional de varios kilómetros de extensión aprovechados para horadar la superficie desértica para alrededor de 400 ha de superficie (Milán A.H; 2014) para años más tarde extender los canales de riego a las áreas de China Muerta, Colonia San Francisco y Senillosa.

La política de irrigación y suelos productivos hace más de 100 años atrás era concebida como eje primordial para el desarrollo de una región de la que se estima una población en 1902 de aproximadamente 400 habitantes.

### **3. Los cambios en los usos del suelo de la localidad**

Se realizó un análisis de la tasa de cambio de uso del suelo en la localidad de Plotter de los últimos 30 años y el impacto producidos en los ambientes predominantes para



contribuir a las discusiones del nuevo escenario mundial producido por la pandemia de COVID 19 y enmarcado en los escenarios climáticos futuros.

Se delimitaron en el ejido los 3 ambientes predominantes en función de la estructura vegetal de región fitogeográfica de monte, ambientes de suelos productivos y ambientes de bosques ribereños. Se utilizaron imágenes satelitales para identificar los procesos de cambio de uso de suelo en cada uno de los ambientes identificados y que forman parte de ampliación de la frontera urbana desde la localidad. Se identificó la Ordenanza N° del año 1985 donde se establece la delimitación de los barrios existentes al momento, como punto de partida de análisis de la transformación del territorio de los últimos 30 años.

### 3.1. Delimitación de los ambientes predominantes

El Alto Valle del Río Negro es una subregión patagónica localizada en el curso superior del río Negro y que se extiende más allá de la confluencia de los ríos Neuquén y Limay, que son los que le dan origen. El desarrollo de la red de irrigación permitió ampliar la frontera productiva generando miles de hectáreas bajo riego dentro de la región fitogeográfica del Monte. Podría considerarse un oasis irrigado artificialmente en el medio del desierto patagónico, atravesado también por la dinámica fluvial del Río Limay dominada por bosques de salicáceas y cuyo caudal es regulado por la presa compensadora de Arroyito.

El oasis irrigado ha sido desarrollado como enclave productivo en la región fitogeográfica del monte, región que por las condiciones bioclimáticas responde a la categoría de desierto. El desierto de Monte, junto con el Chaco Seco, la Puna, el Espinal y la Estepa patagónica, conforman las regiones áridas y semiáridas de la Argentina, y ocupan alrededor del 75% de la superficie del país. Por lo que puede decirse que la mayor parte del territorio nacional se erige sobre tierras de tipo árido y semiárido.

El Monte, representa el tipo de ecosistema no solo más importante en extensión, sino también en vulnerabilidad, ya que por sus características bioclimáticas es sumamente sensible a la degradación por factores naturales y antrópicos que contribuyen al proceso de desertificación; comprendida como la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultantes de diversos factores; tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas (UNCCD; 1994).

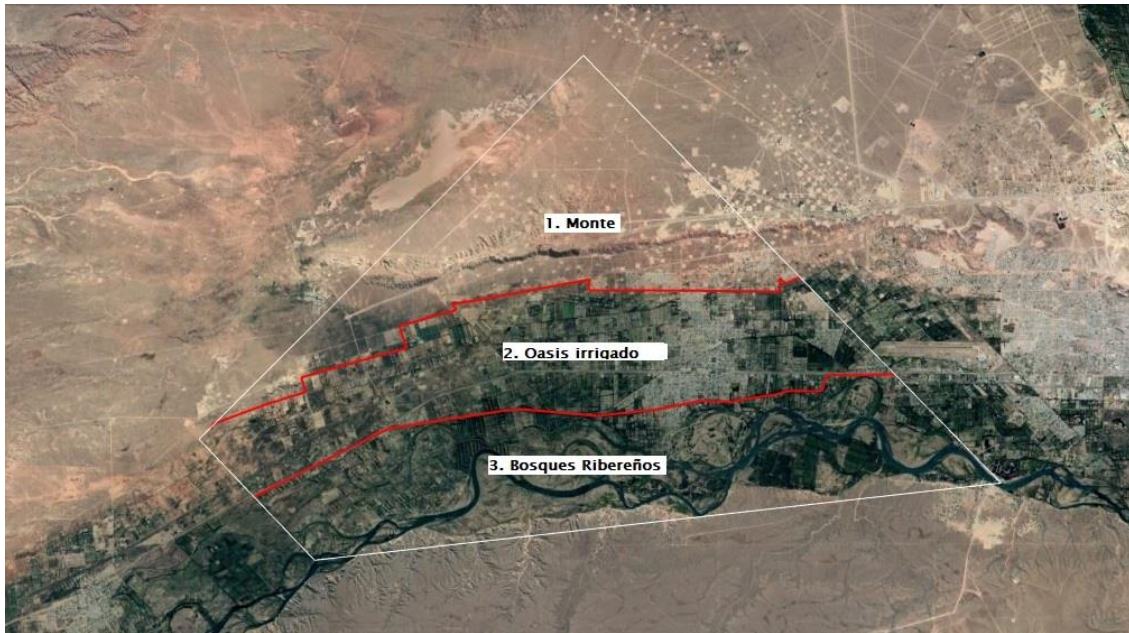
Los ambientes de ribera sobre la margen izquierda del río Limay, poseen una estructura vegetal boscosa dominada por especies de salicáceas mayormente. La

dinámica ecológica en estos ambientes es regulada por la erogación del caudal desde el complejo regulador de Arroyito ubicado aguas abajo del complejo hidroeléctrico El Chocón. Predominan en estos ambientes ribereños amplias zonas de humedales.

Las ciudades del alto valle desde sus inicios se asentaron sobre los humedales ribereños de los ríos Neuquén y Limay para aprovecharlos como zona agro productiva. Con el tiempo al transformarse en una región de explotación hidrocarburífera, trajo consigo un gran incremento poblacional que se extendió por el valle y sitios de barda. De esta manera las chacras cerca de humedales se convirtieron en zonas urbanizadas (ej.: "laguna San Lorenzo", "laguna La Elena", etc.) las cuales muy pocas veces tienen en cuenta la preservación del ecosistema donde se ubican, degradando los humedales, lo que se traduce en una privación de los servicios que estos ecosistemas proporcionan a las personas (Blasetti, G; Raniolo A. et al. 2019).

Los estudios de zonas ribereñas inundables en la región son muy recientes. Casi toda la experiencia y el conocimiento en planicies inundables proviene de ríos centroeuropeos, a partir del cual se conocen distintos aspectos del ciclo de vida de salicáceas, ecología de bosques ribereños y sucesión vegetal, en relación al régimen hidrológico (Datri L; *et al.*, 2010).

En este sentido y considerando las especies xerófilas arbustivas del monte, los suelos productivos del "oasis" de riego y la presencia de humedales y antiguos cauces del río Limay se delimitaron 3 ambiente predominantes. La Imagen N° 3 muestra la clasificación de ambientes predominantes de la localidad. Se delimitaron 3 sectores correspondientes a 1- Monte 2- Oasis irrigado 3- Bosque ribereño. La imagen satelital permite dimensionar el enclave productivo y zona de ribera inserta en la región de características desérticas del monte.



**Imagen N° 3: Delimitación de ambientes. 1- Monte (norte) 2- Oasis irrigado (centro) 3- Bosques ribereños (sur). Fuente: Propia. Imagen satelital. Google earth 2020.**

En estos ambientes se ha desarrollado un proceso de crecimiento poblacional y expansión urbana muy significativo con conflictos altamente dinámicos donde la competencia por el uso del suelo fue intensa, facilitada a partir de la explotación petrolera en tierras de cultivo, así como también la expansión urbana sobre áreas agrícolas con la consecuente pérdida de tierras productivas. El avance del mercado inmobiliario sobre tierras productivas ha generado extensas superficies para la radicación de nuevas urbanizaciones y la consecuente pérdida del hábitat de especies nativas y asilvestradas que componen la biodiversidad de la región.

Los datos provistos por el Censo Agrícola Regional (Zunino et al., 2007) y los Censos Agropecuarios Nacionales, arrojan cifras significativas acerca de la regresión de la superficie cultivada del Alto Valle y de la zona de la Confluencia en particular. Esta situación transcurre en simultáneo con un proceso de aumento de la tasa de urbanización del principal centro urbano del Alto Valle, la ciudad de Neuquén y su aumento poblacional. Si bien esto no constituye de por sí una causa para la justificación de la relación de la situación de la tierra agraria frente a la refuncionalización de la tierra productiva en urbana, el proceso responde objetivamente a nuevos paradigmas del desarrollo (Datri L; *et al.*, 2010). El análisis de los procesos de avance de la frontera urbana sobre los ambientes de la localidad puede aportar a la construcción de un nuevo paradigma de desarrollo local, basado en mayores grados de análisis de la cuestión ambiental y los desafíos de mitigación y adaptación a escenarios futuros de mayor complejidad.

La ordenanza municipal N° 050/84 definió los límites de los barrios existentes hasta entonces como un primer antecedente de ordenamiento territorial con fundamentación en la necesidad de promover la creación de comisiones vecinales para el ejercicio de la ciudadanía. Se delimitaron los límites físicos de 20 asentamientos humanos. El último antecedente de ordenamiento territorial lo constituye el Código de Planeamiento Rural Urbano (Ord. 3558/14) que delimita las áreas de reserva para el crecimiento urbano, establece la zonificación del ejido municipal y determina los parámetros urbanísticos de cada una de las mismas. En el documento vigentes se establecen algunos criterios del orden ambiental como los corredores verdes y las especies de árboles permitidas en función del ancho de vereda.

La expansión de la mancha urbana en la localidad se ha dado de manera difusa, principalmente debido a la irregularidad en la sanción de ordenanzas de desarrollos inmobiliarios que entre 2006 y 2014 fueron otorgadas por vía de excepción al entonces Código vigente a través del Concejo Deliberante de la localidad.

La incorporación de indicadores ambientales a la planificación en mediano y largo plazo de las ciudades del Alto Valle de Neuquén y Rio Negro son necesarios para la construcción de las agendas locales post-pandemia en la medida en que promueven y estimulan debates sobre la necesidad de consolidar desarrollos urbanos y rurales con mayor capacidad de resiliencia, equidad y soberanía. El avance del mercado inmobiliario sobre el suelo productivo condiciona seriamente las capacidades consolidar mercados productivos locales, estrategias de adaptación al cambio climático y riesgo de aumento de la vulnerabilidad social.

### 3.2. De oasis productivo irrigado a suelo de uso inmobiliario

La delimitación de los barrios establecida mediante ordenanza 050/84, el análisis de la expansión de la mancha urbana a través de imágenes satelitales y las ordenanzas con posterioridad permitió establecer los límites de los asentamientos humanos establecidos desde el año 1984 a la actualidad en los ambientes locales predominantes.

Hasta el año 1984 la superficie afectada al desarrollo de barrios a través de diferentes modalidades construcción, desde asentamientos informales a planes de vivienda estatales fue de 291,5 Ha. En la actualidad, sin considerar el trazado de arterias viales y otros espacios públicos, el cambio de uso del suelo para asentamientos urbanos fue de 1738,6 Ha. La superficie total de las urbanizaciones en el ejido municipal acumula al año 2020 un total de 2030 Ha.

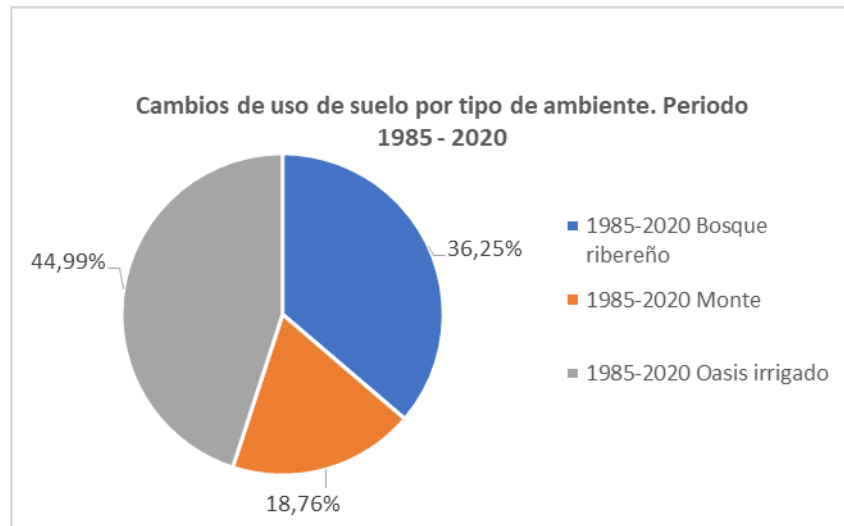
La imagen N° 4 muestra en términos porcentuales el impacto del crecimiento urbano sobre el suelo del ejido de Plottier en los periodos 1908-1984 y 1985-2020. Algunos análisis del crecimiento urbano se realizaron considerando los periodos de tiempo 1908-1984 y 1985-2020, identificando 1908 como el momento en que los hermanos Plottier adquieren en subasta pública los títulos de propiedad de los lotes 10, 13 y 14.

Los procesos de urbanización del suelo entre 1985 y 2020, representa el 86% del total. Desde 1984 a la actualidad, en poco más de 30 años, se sextuplicaron los procesos de cambios en el uso del suelo.



**Imagen N° 4. Expansión de las urbanizaciones por período de tiempo. Fuente: Propia.**

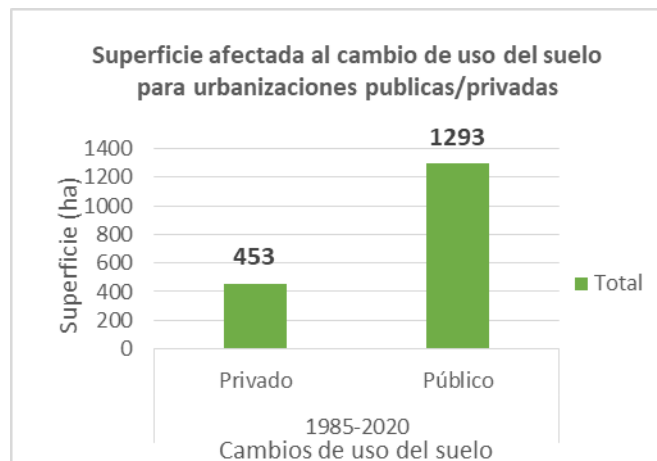
La expansión de la mancha urbana se dio de manera difusa sobre la base de procesos de desarrollo que implicaron el cambio de uso del suelo principalmente de la zona productiva del “oasis” irrigado (44,9 %) seguido del suelo correspondiente a ambientes de bosques ribereños (36,25%) y finalmente de suelos con cubierta arbustiva xerófila de monte (18,76%). La imagen N° 5 muestra la transformación de suelo por tipo de ambiente para el periodo 1985-2020.



**Imagen N° 5. Expansión territorial urbana por tipo de ambiente. Fuente: propia.**

Del mismo modo se analizó la superficie de suelo afectada en urbanizaciones de barrios privados (cerrados a la integración social urbana) y de barrios carácter público integrados a la movilidad comunitaria.

La mayor parte del suelo urbanizado corresponde a barrios, loteos, asentamientos y desarrollos cooperativos de acceso público integrados al ejido municipal con diversos grados calidad de prestación de servicios públicos, infraestructura, regularización dominial de la tierra, organización social y equipamiento social comunitario.



**Imagen N° 6. Urbanizaciones de integración pública al ejido y urbanizaciones privadas. Fuente: Elaboración propia.**

Del análisis se concluye que un tercio de los emprendimientos urbanísticos de las últimas 3 décadas son privados (country, barrios cerrados con barrera de seguridad) de acceso restringido a la libre circulación de la comunidad a excepción de la residente dentro de los límites territoriales establecidos hacia el interior de los mismos. Tan solo

un desarrollo de estas características, tiene una extensión superior a las 350 Ha, construido sobre la base del cambio de uso del suelo de bosque ribereños.

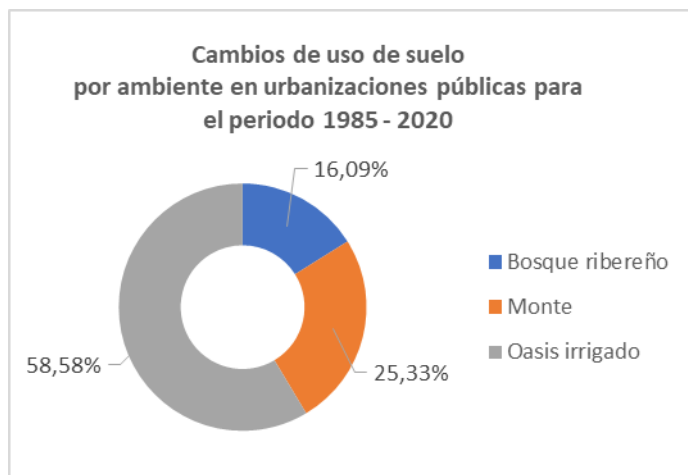


Imagen N° 7. Cambio de uso del suelo por ambientes para desarrollos urbanísticos públicos.

En relación a las urbanizaciones públicas se han concentrado de manera mayoritaria sobre suelos productivos, seguida del ambiente de vegetación arbustiva xerófila y menor medida por los ecosistemas de bosques de ribera del río Limay.

Del mismo modo se analizó la composición de las urbanizaciones que se establecieron sobre suelos del “oasis” irrigado. Los desarrollos inmobiliarios representan el 87,47% frente a proporciones minoritarias como urbanizaciones de intervención estatal (6,56%) o desarrollos cooperativos (0,39%).

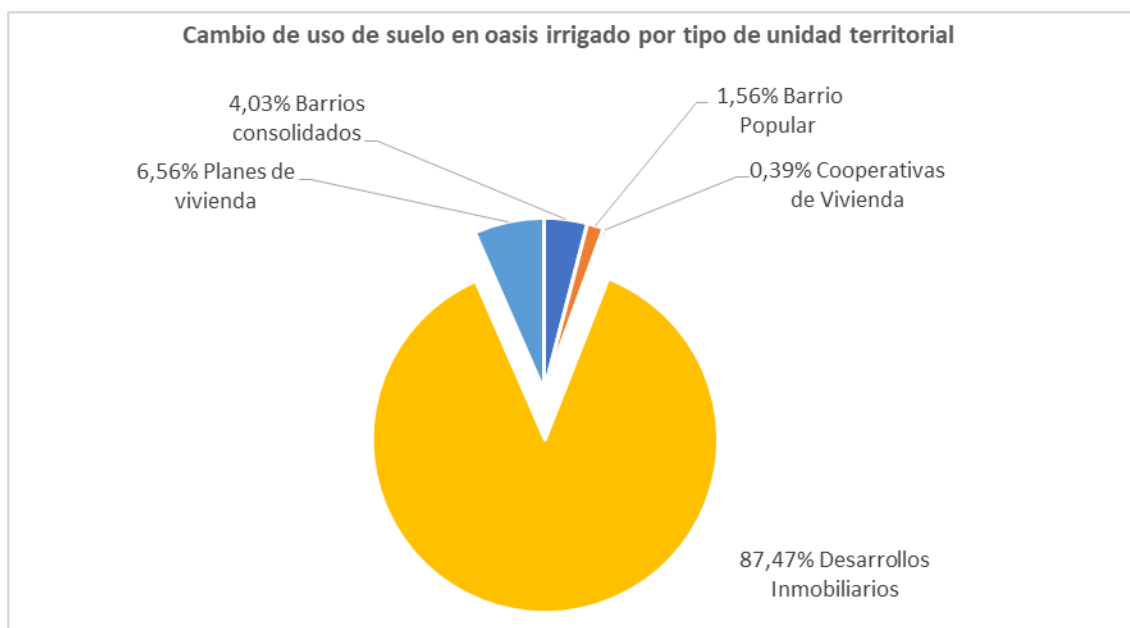


Imagen N° 8. Tipos y proporción de urbanizaciones en suelos del oasis irrigado.

Fuente: Elaboración propia.

En la Imagen N° 8 puede observarse una tendencia aún más marcada al analizar la pérdida de suelo de bosques ribereños en el periodo 1985-2020. El country “Los Canales de Plottier” contribuye a la mayor parte de la pérdida del suelo de bosques de ribera con alrededor de 350 Ha de un proyecto en desarrollo con una totalidad de 500 ha. La superficie afectada a este “gueto” urbano es aproximadamente 1,7 veces superior a la superficie urbana de la localidad al año 1984 (291,5 Ha). En otras palabras, un solo desarrollo representa el 27% del cambio de uso del suelo de los últimos 30 años.



**Imagen N° 8. Proporción de urbanizaciones promovidas por inmobiliarias y cooperativas de vivienda en suelos de bosques ribereños.**  
Fuente: Elaboración propia.

#### 4. Conclusión

La pérdida de suelo productivo generado durante más de un siglo a partir de la red de irrigación en la localidad de Plottier, ha convivido durante los últimos 30 años con un proceso acelerado de cambios en su uso para la expansión territorial de urbanizaciones que han contenido, en forma desigual y dispersa, el crecimiento poblacional. En los ecosistemas de características desérticas como el monte, la presencia de caudalosos ríos como el Neuquén y el Limay ha posibilitado la consolidación de un enclave productivo que ha forjado el acervo cultural de la región tensionado durante las últimas décadas por el desarrollo de actividades económicas ligadas a la extracción de hidrocarburos.

El crecimiento poblacional asociado al desarrollo económico de la región con base en una matriz dominada por una sola actividad económica no ha sido bien planificado y en la localidad no fue, sino hasta el año 2014, que se crearon las herramientas jurídicas para el ordenamiento territorial. El Código de Planeamiento Rural y Urbano vigente (Ordenanza N° 3558/14) orienta el ordenamiento del territorio a través de la densificación de las urbanizaciones contenidas dentro de las áreas de reserva para



crecimiento urbano. De este modo la expansión difusa que tuvo la localidad en los últimos años, tiende a concentrarse con parámetros urbanísticos específicos para la zonificación establecida. Predomina sin embargo el paradigma del desarrollo local basado en la pérdida de suelo de ambientes correspondientes al oasis de riego y bosques ribereños con estrategias que no se orientan al crecimiento en altura para minimizar la expansión de la frontera urbana.

La propiedad privada hacia el norte de la localidad, incluida la meseta dentro del ejido municipal, corresponde a familias de terratenientes que adquirieron títulos de propiedad durante la conquista del desierto y representa un límite para el crecimiento y la planificación urbana que podría desarrollar procesos de ampliación urbanística atendiendo a la demanda del crecimiento demográfico y permitiendo la conservación de ambientes naturales y productivos necesarios para el bienestar de la comunidad. El suelo del oasis de riego, bosques ribereños y monte arbustivo xerófilo representan la única oportunidad local para la generación y abastecimiento de alimentos, adaptación y mitigación del cambio climático y la recreación social. Son recursos indispensables sin posibilidad inmediata de reposición en un escenario de creciente inestabilidad global como consecuencia de problemáticas con impactos locales y regionales como el cambio climático y la desertificación.

En el norte del ejido municipal existen antecedentes de procesos judiciales entre la familia Patrón Costas y la Municipalidad de Plottier por el vertido de residuos sólidos urbanos en el actual basural a cielo abierto de la localidad que afectó una superficie de 20 Ha, de las 8700 Ha adquiridas por la familia después de la mal denominada “conquista del desierto”. La Familia Patrón Costas representa hoy un obstáculo para el desarrollo local con mayor grado de equidad y posibilidad de acceso al suelo en la segunda ciudad de la provincia con mayor cantidad de habitantes. La experiencia del crecimiento urbano a partir de urbanizaciones con fuerte intervención estatal en la ciudad de Centenario, demuestra que es posible la planificación de la expansión urbana sobre sectores de meseta.

Del mismo modo y hacia el sur del ejido el límite para el crecimiento poblacional está dado por la barrera física y jurisdiccional (límite con la Provincia de Río Negro) que impone el agua del río Limay, mientras que límite este es colindante con la ciudad de Neuquén Capital. En este sentido la frontera oeste con la localidad de Senillosa con presencia de canales de irrigación y desarrollo de suelo productivo con escasa alteración de urbanizaciones constituye una oportunidad de fortalecimiento de las políticas del ordenamiento territorial con énfasis en la protección del suelo productivo y

la consolidación de un corredor comercial ligado a la agricultura familiar. Existen en el sector oeste de Plottier y este de Senillosa emprendimientos productivos orientados a la producción de carne de cerdo, aves de corral, vitivinícolas, horticultura y fruticultura, siembra de pasturas y producciones con diverso grado de valor agregado con una fuerte impronta en el asociativismo y el cooperativismo. El sector cuenta con al menos 3 ferias de productores y artesanos que crean canales de comercialización de la producción interna y esfuerzos permanentes para la creación de circuitos turísticos asociados a las actividades rurales. Se suma a este circuito en el casco urbano histórico de la ciudad de Plottier la Feria de Parque España con sobrados antecedentes de promoción de la producción local.

Sin dudas uno de los efectos de mayor relevancia en la pandemia del COVID 19 ha sido el aliciente a la repensar nuevos modos de transformación del territorio a partir de la dinámica sociedad-naturaleza. La localidad de Plottier carece de empresas cuyas contribuciones de GEI al cambio climático puedan considerarse significativas. Sin embargo, los procesos de cambio de uso en el suelo, ampliamente dominados por el mercado inmobiliario, representan uno de los aspectos más críticos para el desarrollo de estrategias de adaptación y mitigación a estos fenómenos.

Si bien está claro que el cambio climático es un problema de magnitud planetaria cuyas soluciones requieren de consensos globales orientados a reducir la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, es central revertir los procesos de fragmentación de ecosistemas que contribuyen a la captación del carbono atmosférico puesto que la interdependencia de los factores globales y regionales del cambio climático generará impactos locales, en especial en los sectores de mayor vulnerabilidad.

Plottier es uno de los exponentes regionales del crecimiento demográfico. En poco más de 30 años multiplicó por 6 la cantidad de suelo urbano, a partir de urbanizaciones que en el territorio son dominadas por el mercado inmobiliario para la solución habitacional creciente. Estos procesos de transformación del territorio se dieron principalmente sobre la modificación de ambientes del “oasis” irrigado y bosques ribereños que en conjunto representan aproximadamente el 81% del suelo perdido durante el periodo 1984-2020. La pérdida de capacidad productiva local representa no solo la imposibilidad de desarrollo de estrategias para el abastecimiento de alimentos sino también la pérdida de fuentes laborales ligadas al agro, la producción con valor agregado y el debilitamiento del acervo cultural regional central para la identidad comunitaria.

La resiliencia ecosistémica es la capacidad de adaptación ante perturbaciones producidas por factores externos e internos y representa una ventaja estratégica en la superación de conflictos ambientales. La disminución, alteración y fragmentación de ecosistemas locales repercuten no solo en la pérdida de biodiversidad y regulación de procesos naturales, sino que atentan al mismo tiempo contra el potencial de desarrollo de circuitos locales y regionales de producción y comercialización ligados a estos. Estos últimos en escenarios de incertidumbre global pueden dar respuestas a partir de la organización comunitaria repercutiendo severamente sobre la resiliencia de la ciudad. Es necesario incorporar a la agenda local del desarrollo estrategias que consoliden ciudades con mayor grado de resiliencia.

Los cambios de uso en el suelo en manos de la expansión urbana van asociados localmente a la disminución de la cubierta vegetal que contribuye al aumento de la sensación térmica, en especial durante el verano donde se acentúan los procesos de evapotranspiración de las plantas. Al mismo tiempo, la biodiversidad disminuye en desmedro de procesos ecosistémicos que, por ejemplo, requieren de la polinización de abejas y otros insectos con impactos económicos sobre los circuitos productivos. En menor medida las alteraciones sobre los suelos más empobrecidos en cantidad de materia orgánica y estructura, asociados a la vegetación xerófila de monte, contribuyen a los procesos de erosión y cárcavamiento asociados a las precipitaciones sobre los sectores de pie de barda donde además tienen asentamiento poblaciones vulnerables de la localidad. Es necesario revalorizar el rol fundamental que cumple la vegetación arbustiva sobre pie de barda, en el sector norte de la ciudad, en el escurrimiento del agua de lluvia y el avance de la desertificación. El mercado del suelo ha reservado los suelos productivos y ribereños para el desarrollo inmobiliario que en oportunidades ha contribuido a guetos urbanos de nulo acceso para la población mayoritaria de la localidad, relegando a las comunidades de menores recursos económicos a sectores de riesgo aluvional bajo determinadas condiciones climatológicas.

El establecimiento del área de reserva para el crecimiento urbano ha generado un mercado de suelo dominado por desarrollos privados, en desmedro de desarrollos cooperativos que por el menor valor de la tierra suelen desarrollarse por fuera del mismo incumpliendo la normativa vigente, en ocasiones saldadas a través de excepciones a la Ord. N° 3558/14.

Se deben elaborar de manera colectiva y participativa agendas locales para nuevos modelos de desarrollo, que incorporen no solo la mirada ambiental, sino también la

interculturalidad, los derechos humanos, la mirada de género y otras que durante las últimas décadas han conseguido instalar temas fundamentales desde la perspectiva de derechos e igualdad. En escenarios de transformación del territorio con mayor grado de equidad, sostenibilidad ambiental y soberanía política, es necesario realizar un balance de las pérdidas potenciales del recurso más valioso en un "oasis" desértico: el suelo productivo. El acceso a un hábitat digno y ambientalmente sostenible depende de una gestión adecuada del mismo.

Cuando la evidencia científica anticipa escenarios de cambio climático con impactos en el territorio que agudizarán los desafíos actuales de mayor equidad y dignidad humana en especial en América Latina, es un acto de justicia social promover no solo la construcción de un nuevo paradigma sino también la de impulsar transformaciones que permitan blindar los recursos estratégicos para el bienestar de la comunidad. Una ley de blindaje del suelo productivo regional junto a una fuerte inversión pública para reposicionar la producción en el Alto Valle de Neuquén y Río Negro permitiría diversificar la matriz productiva, en especial, en la Provincia de Neuquén, dominada de forma casi exclusiva por el desarrollo de yacimientos convencionales y convencionales de gas y petróleo de frágil estabilidad temporal.

La solidaridad, la visibilización del otro como sujeto de derecho, el fortalecimiento de las redes de contención, la promoción de la agricultura familiar, el reconocimiento de la importancia de los espacios públicos y la sensibilización en la protección de ambientes naturales son determinantes en el escenario de abordaje de situaciones generadas por la pandemia. Requieren del mismo modo de incorporarse de manera plena a la política pública.

La construcción de una agenda de desarrollo local para la post-pandemia debe sustentarse en el ejercicio pleno de la ciudadanía. El fortalecimiento del sentido de comunidad en la población debe mirarse en perspectiva sustentable con foco en el bienestar de las generaciones venideras, al mismo tiempo en que las instituciones públicas consoliden un abordaje de las problemáticas con un claro rol estatal regulador en los procesos de crecimiento urbano.

Hay que transitar hacia un desarrollo local que permita la integración urbana en desmedro de los guetos urbanos, la planificación de ciudades con perspectiva de género, la ampliación y jerarquización del espacio público, la producción agropecuaria con enfoque agroecológico, la agricultura familiar como estrategia para alcanzar mayores índices de soberanía alimentaria, la densificación en altura de los espacios consolidados para la preservación del suelo, la forestación de espacios que permitan

aumentar la biodiversidad y la disminución en el impacto del aumento de temperaturas proyectadas para las próximas décadas, la revegetación de los suelos de monte para minimizar el impacto de precipitaciones extraordinarias sobre las comunidades más vulnerables, la refuncionalización de canales de desagües como corredores recreativos y de conservación de la diversidad animal y vegetal, la utilización de canales de riego para la irrigación de nuevas superficies afectada a la producción, la construcción permanente del acervo cultural valletana, la creación de circuitos de turismo rural y la creación de sistemas de áreas naturales protegidas para la conservación de espacios de importancia ecológica, cultural y educativa.

Estos debates requieren incorporarse a la agenda actual con una fuerte participación de la ciudadanía, proyectando en el corto, mediano y largo plazo las estrategias que permitan revertir los procesos socio-ambientales actuales que no conducen más que agudizar los escenarios futuros. La incorporación de estos principios a los movimientos políticos, sociales, empresariales, culturales, así como la institucionalización en las Cartas Orgánicas de los municipios de la Provincia de Neuquén son la base de la construcción de una sociedad que en la actualidad debe pensarse en los desafíos futuros conteniendo el ascenso social del presente. La pandemia es la invitación a cambiar el paradigma y reconstruir los territorios para alcanzar la justicia social, que no es otra cosa que garantizar el bienestar de las generaciones futuras.

## **5. Bibliografía**

Alonso Cañete, R. 2016. Privilegios que niegan derechos. OXFAM.

Altamirano Rúa T. 2014. Refugiados Ambientales. Cambio Climático y Migración Forzada. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Blassetti G; Raniolo A; Tapia R. 2019. Análisis y Diagnóstico de los humedales en zonas urbanizadas del Alto Valle. Argentina. UFLO.

Burkart R, Bárbaro N. O, Sánchez R. O, Gómez D. A. 1999. Eco-regiones de la Argentina. Secretaria de recursos naturales y desarrollo sostenible. Presidencia de la República Argentina.

Butler J. 2020. El capitalismo tiene sus límites. En Sopa de Wuhan. ASPO. 59 pp.

Conde-Álvarez C; Saldaña-Zorrilla S.O. 2007. Cambio climático en América Latina: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación. Revista Ambiente y Desarrollo 23 (2): 23-30. Santiago de Chile.

Datri L; Paramo F; Canzutti A; Guichal A. 2010. Fluctuaciones de la racionalidad económica y cambios en el neoeosistema de la confluencia de los ríos Limay y Neuquén. RASADep. Asociación Argentina de Ecología de Paisajes. Especial 143. Pp 143 – 158.

Gonzales J.I. 2009. Pobreza y Cambio Climático. CLACSO p 9.

Grimson A. 2020. El futuro después del COVID 19. Argentina. Programa Argentina Futura.

Hardoy J; Pandiella G. 2004. Adaptación de las ciudades argentinas a los efectos del cambio y la variabilidad climática.

IPCC, 2013: "Resumen para responsables de políticas. En: Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Fuente: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5\\_SPM\\_brochure\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SPM_brochure_es.pdf)

Kliksberg B. 2011. Emprendedores sociales. Argentina. Ed. Temas.

Martens W.J.M; Slooff R; Jackson E. K. 1998. El cambio climático, la salud humana y el desarrollo sostenible. Rev. Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health 4(2). 101 pp.

Milán A, H. 2014. Historia de Plottier. Tinta Libre Ediciones. Argentina.

Nahón, C. 2011. Manual: Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático para la gestión y planificación local. Subsecretaria de ambiente y Desarrollo Sustentable.

Riera C; Pereira S.G. 2012. Entre el riesgo climático y las transformaciones productivas: la agricultura bajo riego como forma de adaptación en río segundo, córdoba, argentina. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. ISSN 0188-4611, Núm. 82, 2013, pp. 52-65

Rodríguez Laredo, D. M. 2011. La gestión del verde urbano como un criterio de mitigación y adaptación al cambio climático. En: revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes 2(2): 123-130

Sperlingk, F. 2002. Cambio climático y pobreza. Reducir la vulnerabilidad de los pobres mediante la adaptación.

Zaiat, A. 2020. Con o sin cuarentena la economía se cae. Artículo periodístico. Pagina 12. Fuente: <https://www.pagina12.com.ar/269284-con-o-sin-cuarentena-la-economia-se-cae>



## **PRODUCTIVIDAD TERRITORIAL, INSTITUCIONAL Y JURIDICA DE LOS CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES EN LA PROVINCIA DEL NEUQUEN**

### **“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS CONFLICTOS EN CAMPANA MAHUIDA Y VACA MUERTA”**

Leonardo Jakus<sup>24</sup>

*La particularidad de la ecología de la especie humana es que sus relaciones con la naturaleza están mediatizadas por formas de organización social, que reposan en dispositivos políticos para asegurar su consenso y su reproducción (Alimonda, 2002:8).*

#### **Resumen**

La revalorización de las materias primas en el mercado internacional, posiciona a la provincia del Neuquén ante un complejo escenario de conflictividad. Esto se debe a la acelerada apropiación de territorios por despojo y al resurgimiento de nuevos sujetos políticos vinculados a la resistencia del modelo extractivista.

Esto permitió que a lo largo del periodo 2010-2020 se constituyan nuevos debates sobre las formas de vida y reproducción social necesarias en un contexto de apropiación ilegal de bienes comunes, criminalización de la protesta social y represión. Los mecanismos de democracia participativa y la articulación entre múltiples actores, fueron algunas de las claves para la configuración de los distintos conflictos socioambientales y sus procesos. No obstante, el avance de la frontera extractivista “sin anestesia” revela nuevamente la capacidad de operación política e institucional que poseen las empresas multinacionales para alcanzar sus fines.

El presente trabajo intenta contribuir al análisis crítico del modelo extractivista, como así también aumentar el conocimiento sobre los conflictos ambientales y sus productividades.

**Palabras Claves:** Extractivismo, Conflicto Socioambiental, Productividad Territorial, Productividad Jurídica, Productividad Institucional.

---

<sup>24</sup> Guardaparque Universitario (FCF-UNAM), con estudios de posgrado en manejo de áreas protegidas (UNC, FAO, entre otros), Ecología Política (CLACSO) y Sociedad-Ambiente (IEA-USP). Sobre temas de áreas protegidas, sociedad-ambiente y desarrollo sustentable fue expositor, publicó y participó en congresos, talleres y seminarios nacionales e internacionales. Actualmente cursa estudios de Maestría en Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Universidad Nacional de Quilmes y es asesor en la Honorable Legislatura del Neuquén. leonardojakus@yahoo.com.ar



## LAND, INSTITUTIONAL AND LEGAL PRODUCTIVITY OF SOCIO- ENVIRONMENTAL CONFLICTS IN THE PROVINCE OF NEUQUEN

### "COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CONFLICTS IN CAMPANA MAHUIDA AND VACA MUERTA"

#### Abstract

The revaluation of raw materials in the international market positions the province of Neuquén in a complex scenario of conflict. This is due to the accelerated appropriation of territories by dispossession and the resurgence of new political subjects linked to the resistance of the extractivist model.

This allowed new debates to take place over the 2010-2020 period about the necessary forms of life and social reproduction in a context of illegal appropriation of common goods, criminalization of social protest and repression.

The mechanisms of participatory democracy and the articulation between multiple actors were some of the keys to the configuration of the different socio-environmental conflicts and their processes. However, the advance of the extractivist border "without anesthesia" reveals once again the capacity for political and institutional operation that multinational companies possess to achieve their ends.

The present work tries to contribute to the critical analysis of the extractivist model, as well as increase knowledge about environmental conflicts and their productivity.

**Key Words:** Extractivism, Socio-environmental Conflict, Territorial Productivity, Legal Productivity, Institutional Productivity.

#### 1. Introducción

Durante el periodo 2010-2020 la *cuestión ambiental* en la provincia del Neuquén ha tomado mayor relevancia que en otras épocas, debido a la profundización del modelo extractivista-exportador y a la reconfiguración de los precios de materias primas en el mercado internacional. Estas relaciones económicas "ecológicamente desiguales", generan externalidades a lo largo y ancho del territorio provincial donde emergen distintos tipos de conflictos socioambientales vinculados a la Megaminería metálica, la Geotermia y los Hidrocarburos no Convencionales, como producto de la acelerada apropiación de bienes comunes por despojo territorial.

Los casos más resonantes de los últimos años están vinculados a la extracción de minerales e hidrocarburos no convencionales. El primer caso denominado "Campana Mahuida" se generó bajo la forma de "*autoconvocatoria*", donde los vecinos de la localidad de Loncopué, y los parajes Cajón de Almaza, Campana Mahuida y Huarenchenque, junto a la Comunidad Mapuche Mellao Morales y otros movimientos sociales, promovieron la organización de la Asamblea de Vecinos Autoconvocados de

Campana Mahuida y Loncopué (AVACAM y AVAL). Esto inicio un proceso de movilización colectiva que logro instalar con fuerza en la *agenda pública* las demandas por un ambiente sano, una mejor calidad de vida y el derecho al libre consentimiento, previo, informado de los pueblos originarios.

Sin dudas estos conflictos generaron una intensa disputa en la *arena política*, principalmente por el antagonismo de los posicionamientos políticos vinculados a dos modelos de Estado en pugna, por un lado, los que están *a favor de la vida* y la autodeterminación y por otro los que impulsan e imponen el *Neodesarrollismo*.

El día 3 de junio de 2012 se movilizaron durante toda la jornada unas 2589 personas (el 72 % del padrón de Loncopué) que votaron por SI o por NO a la aplicación de la Ordenanza que prohíbe la Megaminería en el Departamento de Loncopué. La contundente votación por la afirmativa con un 82 % por encima del 15 % que eligió la negativa, fue suficiente para que el conflicto vuelva a quedar latente.

El segundo caso, denominado “Vaca Muerta”, se produce bajo el paraguas de la crisis energética, donde el horizonte para el desarrollo de nuevos métodos de explotación de hidrocarburos, o como se dice ahora métodos no convencionales, es la nueva figura del extractivismo criollo.

Arengando consignas alentadoras a una nueva etapa de desarrollo, con paz y acuerdo social, el gobierno de la provincia del Neuquén en los últimos ocho años, impulsa una política de manejo de los hidrocarburos con especial tendencia a la exploración y explotación de yacimientos no convencionales de gas y petróleo, conocidos por su definición en inglés como *shail oil* y *shail gas*.

Este tipo de explotación no convencional, requiere de nuevas tecnologías como la múltiple fractura hidráulica de la corteza terrestre y la utilización de grandes volúmenes de agua dulce con numerosos productos químicos para estimular la extracción de estos recursos estratégicos.

El resultado que este método ocasiona en términos socioambientales, es la contaminación de aguas subterráneas y superficiales en las Cuencas de los Ríos Colorado, Neuquén, Limay y Negro, además el despojo territorial de comunidades Mapuches y Campesinas de la zona.

Esto motivó la organización y resistencia popular en distintos lugares de nuestra provincia, siendo el caso más emblemático el de la creación del APCA (Asamblea Permanente del Comahue por el Agua) y la Multisectorial contra la Fractura Hidráulica.

Estas organizaciones nuclea diversos actores sociales como comunidades de pueblos originarios, sindicatos, ONG, partidos políticos, movimientos de derechos humanos entre otros.

El 28 de agosto de 2013, en la Legislatura provincial se aprobó la Ley N° 2867 que permite al Poder Ejecutivo otorgarle a la empresa YPF S.A. la concesión de una superficie aproximada a los 400 km<sup>2</sup> para la explotación del yacimiento "Vaca Muerta". La misma empresa, un mes antes, había firmado un acuerdo secreto con la multinacional norteamericana Chevron, otorgándole la sesión hasta el año 2048 para su explotación.

La conmoción popular generó masivas movilizaciones, que fueron ferozmente reprimidas por el aparato estatal.

Esta es una radiografía del nuevo escenario minero y energético en nuestra provincia, donde el conflicto socioambiental vuelve a evidenciar el destino de nuestro "Estado Extractivista".

El objetivo del presente trabajo es visibilizar los movimientos emergentes mediante el análisis de la productividad territorial, institucional y jurídica que como consecuencia de los conflictos socioambientales configuran nuevas reproducciones sociales en la provincia del Neuquén.

## **2. La conflictividad socio ambiental**

Para avanzar en la construcción del marco teórico y metodológico de la presente propuesta de análisis, resulta necesario abordar algunos conceptos de la ecología política relacionados a los conflictos socioambientales. Los mismos son desarrollados por distintos autores/as como la socióloga Maristella Svampa (CONICET-Universidad Nacional de La Plata), el economista Joan Martínez Alier (Universidad Autónoma de Barcelona), el sociólogo Anthony Bebbington (Clark University) y la socióloga Gabriela Merlinsky (CONICET-Instituto de Investigaciones Gino Germani).

Svampa (2011), sostiene que "al compás de la explosión de los conflictos socioambientales y del giro eco-territorial de las luchas, se han ido configurando movimientos sociales, que poseen una dinámica organizacional y confrontacional propia, con capacidad para sostener sus demandas en el tiempo, más allá de una innegable vulnerabilidad vinculada, entre otras, a una situación de gran asimetría social". Esto sin dudas se refiere a la reconfiguración de los modelos productivos

promovidos durante los últimos veinte años en América Latina y las consecuencias socioambientales que generaron a nivel local.

Esta “gran asimetría social” conformada por los movimientos emergentes, Martínez Alier la define como Ecología Popular, posicionándola en el marco del movimiento de justicia ambiental.

“Con esto nos referimos a una corriente que crece en importancia y coloca el acento en los conflictos ambientales que, en diversos niveles (local, nacional, global), son causados por la reproducción globalizada del capital, la nueva división internacional y territorial del trabajo y la desigualdad social” (Svampa, 2011).

Por su parte, Bebbington (2009) señala que “en función de los conflictos socioambientales sugiere trazar una línea divisoria entre aquellos ambientalistas que terminan apostando a ‘alguna forma de compensación’ -como manera de resolver el conflicto- y aquellos otros que apuestan a replantear las reglas de juego, ‘las cuales tendrían que ser identificadas a través de algún debate público’, y que por ende, enfatizan un discurso, en términos de derechos inherentes a la naturaleza o de defensa de los Derechos Humanos”.

Consecuentemente a este posicionamiento, los conflictos socioambientales seleccionados para el presente análisis corresponden a la constitución de nuevos ordenes políticos y sociales en el territorio neuquino, ya que en este caso no es la resolución de los conflictos el objetivo final de los colectivos movilizados, sino que el conflicto en si construye y de-construye representaciones sociales que llevan a consolidar nuevos lenguajes de valoración de la naturaleza como vía al desarrollo de otras formas de vida relacionadas con la naturaleza y modelos alternativos al extractivismo.

En ese sentido, “el estudio de los conflictos ambientales permite identificar aquellos procesos sociales de mediano y largo plazo que explican la apropiación desigual de los recursos naturales” (Merlinsky, 2013), poniendo sobre relieve aquellas asimetrías sociales mencionadas anteriormente.

En su libro Cartografías del Conflicto Ambiental en Argentina, editado por CLACSO y CICCUS (2013), Gabriela Merlinsky profundiza el estudio de los conflictos ambientales a través de su propuesta metodológica para el análisis de estudios de caso denominada “La Espiral del Conflicto”, realizando un gran aporte al conocimiento sobre los efectos territoriales, jurídicos e institucionales de los conflictos socioambientales en la Argentina.

Esta metodología de análisis se basa principalmente en la construcción de estudios de caso que permitan visualizar la productividad de los conflictos socioambientales en diversas escalas, estableciendo su contexto inmediato y más amplio, como así mismo la especificación de sus límites temporales. Nuevamente, Merlinsky (2013) sostiene que “en los conflictos ambientales, en raras ocasiones es posible afirmar que el grupo, el movimiento, la comunidad como un todo organizado preexisten a la formación de la acción colectiva”.

La utilización de esta metodología para el presente análisis, se desarrolla sobre la descripción de dos conflictos socioambientales emblemáticos en la provincia del Neuquén, que oportunamente fueron descritos y analizados por quien suscribe en el marco de los Seminarios de Ecología Política y Metabolismo Social, como así también en el de Ecología Política Latinoamericana de la Red de Posgrados de CLACSO.

Ineludiblemente deben utilizarse las dimensiones comparativas recomendadas por Merlinsky (2013) para establecer los límites necesarios y mediante el análisis de similitudes y diferencias logremos identificar elementos propios como relevantes de cada caso en particular, llegando de esta manera a determinar su productividad territorial, jurídica e institucional.

Estas dimensiones comparativas se detallaran brevemente a continuación:

*Escala:* se refiere al grado de alcance que tiene el conflicto. Puede ser Local, donde intervienen distintas practicas y actores sociales, como así mismo Global, donde intervienen actores globales, que articulan mediante alianzas con actores locales.

*Inscripción Territorial:* se refiere a las múltiples formas de representación del territorio, como así también los cambios en las formas de control territorial. Esta dimensión incluye distintas jurisdicciones de gobierno (nacional, provincial, municipal).

*Controversias Socio-Técnicas:* esta dimensión hace referencia al disenso entre la tecnociencia y los saberes de los actores sociales, debido principalmente a la imposición de definiciones sobre la realidad. Su producción y transformación del conocimiento sobre el ambiente a partir del conflicto resulta como “respuesta a la incertidumbre”.

*Perfil de los Actores Participantes en la Controversia:* de esta manera se constituyen las posiciones, intereses y distintos lenguajes de valoración de los actores movilizados. Esta dimensión analiza los recursos a disposición y los cambios en su capacidad de movilización que opera cada uno.

*Patrones de Acción Colectiva:* permite entender cómo se construyen las demandas colectivas, mediante negociación y cooperación, hacia el Estado. Se advierten en la escena esquemas de interpretación para localizar, percibir, identificar y etiquetar eventos y situaciones. Representa la función expresiva y simbólica del conflicto.

*Juridificación:* se refiere a la resignificación de los conflictos ambientales en la esfera del derecho. Se produce a través del análisis del uso del repertorio jurídico, de las distintas formas de participación de los operadores del derecho y sobre el ajuste de las expectativas sobre la ley y la justicia. Esta dimensión incluye reformas políticas, aplicación de normas legales, uso de la ley para dirimir las disputas, aumento del poder e influencia social de los tribunales y profesionales del derecho, como así también los cambios en la ciudadanía sobre el orden legal.

*Inscripción Institucional de las Demandas:* es el mecanismo de producción social capaz de evaluar el saldo institucional del conflicto. Identifica la dinámica de transacción entre los colectivos movilizados y los poderes públicos. La incorporación de dispositivos de participación social en la formulación e implementación de políticas públicas tiende a su institucionalización.

Con la intención de llegar a los resultados esperados del presente análisis, es importante considerar algunas definiciones respecto a la productividad de los conflictos socioambientales, que nos ayudaran a poder “mirar los procesos que se han desencadenado a partir del conflicto y que permiten la formación, transformación y/o mantenimiento de diferentes momentos de la vida social (Merlinsky, 2013)”.

Por su parte, Melé (2003) considera que “la productividad territorial del conflicto permite abordar los efectos en términos de producción de representaciones que valorizan y cualifican el espacio y que establecen un renovado lazo social entre los colectivos movilizados y el territorio”.

Merlinsky (2013), sostiene que la productividad jurídica “permite analizar el proceso mediante el cual un conflicto se transforma, a partir de convertirse en un litigio ante instancias públicas que tienen que actuar conforme a derecho”.

Por último, respecto a la productividad institucional, “el punto clave en cuanto a esta categoría es identificar las dinámicas de transacción entre los colectivos movilizados y los poderes públicos, llevando a una suerte de cierre –aunque sea provisorio- del conflicto” (Merlinsky, 2013).

### 3. Conflictos socioambientales en Neuquén

Históricamente la provincia del Neuquén se caracterizó por su alto nivel de conflictividad social en torno a las privatizaciones de los sectores energéticos en la década del noventa, la criminalización de las comunidades mapuches por la lucha y defensa de su territorio ancestral, como así también los/as Trabajadores/as del Estado por la defensa de los sectores públicos. Esta histórica génesis de lucha del pueblo neuquino, constituyo uno de los factores claves en el desarrollo emergente de los conflictos socioambientales en el territorio provincial como consecuencia de la apertura a los mercados internacionales de las materias primas argentinas en el Siglo XXI y el giro eco territorial, denominado por la Dra. Maristella Svampa como el “Consenso de los Commodities”. De esta manera, nuestro país afianzo su modelo productivo en la ampliación de la frontera agrícola para la siembra de monocultivos de soja, la profundización del extractivismo mediante la Megaminería a cielo abierto y la exploración/explotación de yacimientos no convencionales de hidrocarburos como sostén de un Modelo Nacional y Popular.

#### 3.1. Descripción del conflicto socioambiental en “Campana Mahuida”.

La localidad de Loncopué se encuentra a unos 300 km de la capital neuquina. Esta zona precordillerana, cuenta con varios parajes rurales como: Mulichincó, Campana Mahuida, Cajón de Almaza, Quintuco y Huarenchenque, donde su principal actividad socioeconómica es la agricultura y la ganadería.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos –INDEC- (2010), el último Censo Nacional de Población realizado en el Departamento de Loncopué estima una población de 6.925 habitantes, concentrando la mayor cantidad en la cabecera departamental homónima (4.877 habitantes). Su principal actividad económica se basa en el empleo público (municipal y provincial), el comercio y aquellas actividades vinculadas a la producción agro-ganadera.

En el año 2007, un grupo de campesinos del paraje Mulichincó, comenzaron a observar explosiones, movimientos de suelo y tránsito de vehículos utilitarios que no eran de la zona. El motivo era la exploración de yacimientos de cobre y oro a cargo de la empresa canadiense *Golden Peaks*<sup>25</sup>. Esto, al tomar estado público, genero que un grupo de ciudadanos presente ante la justicia un Recurso de Amparo solicitando la suspensión de las exploraciones por no poseer las habilitaciones correspondientes. Al

---

<sup>25</sup> Com. Pers. Viviana Vaca. 2016. Miembro de la AVAL. Misionera de la Parroquia Nuestra Señora del Pilar.

poco tiempo, menos de un año, la empresa china *Metallurgical Construction Corporation* (MCC) junto a la estatal Corporación Minera del Neuquén (CORMINE S.E.) comienza el desarrollo de un mega emprendimiento minero a cielo abierto en la zona del Cerro Tres Puntas, paraje Campana Mahuida y Huarenchenque, territorio mapuche de la Comunidad Mellao Morales. El motivo era la explotación de una mina de Cobre y Molibdeno de 10 km<sup>2</sup>, ubicada sobre la margen este del Río Agrío a unos 13 km al sur de la localidad de Loncopué. Según el Informe de Situación N° 1 producido por el Grupo Ecológico Cerro 3 Puntas (2008), “*se dinamitaran 21.000 toneladas de roca/día, se acumularan 8.000 pilas para lixiviación, rociando 60 toneladas de ácido sulfúrico/día, con una producción total de 30 toneladas de cátodos de cobre diarios, utilizando entre 50.000 y 80.000 litros de agua diarios.*”

Esto profundizó -sin duda alguna- el malestar en la gente y el conflicto (latente hasta el momento), comenzó a través de una medida cautelar presentada por los representantes legales de la Comunidad Mellao Morales, en el marco de lo establecido en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)<sup>26</sup>.

Durante los años 2008 y 2009, comenzaron las campañas de concientización, tanto de los asambleístas como de los que apoyaban la Megaminería. Como el ejecutivo municipal, provincial y la empresa china no detenían sus tareas en el territorio, se dio un proceso de resistencia y lucha donde articularon los pueblos originarios, las asambleas autoconvocadas, los sindicatos, organizaciones sociales, religiosas, agrupaciones rurales, entre otras, con la intención de bloquear los accesos a la zona de exploración. Hubo cortes de rutas totales e informativos, movilizaciones en Loncopué y en la capital provincial, se realizaron foros por el medio ambiente, se presentaron proyectos en los legislativos municipales de la zona y la legislatura provincial para prohibir la Megaminería y hasta se boicotearon las audiencias públicas que organizaba la empresa. Uno de los hilos conductores en la articulación de los colectivos movilizadores durante esta etapa fueron los medios de comunicación. Es destacable el rol de los trabajadores/as de la Radio FM Arco Iris de Loncopué, por su constante participación y socialización de los resultados del proceso asambleario<sup>27</sup>.

En el año 2010 el Tribunal Superior de Justicia resolvió dar lugar al pedido de la comunidad Mellao Morales sobre el libre consentimiento, previo e informado y de esa

---

<sup>26</sup> Convención Internacional por los Derechos Humanos de los Pueblos Originarios y Tribales aprobado en el año 2007.

<sup>27</sup> Esta FM, durante la campaña por el Referéndum para prohibir la Megaminería, sufrió diversos atentados hasta quedar fuera del aire radial.



manera detener el contrato de las empresas para explotar la mina. Al año siguiente, las asambleas decidieron pasar de la resistencia a la ofensiva e impulsar un proyecto de ordenanza por iniciativa popular, logrando juntar las firmas del 23 % del padrón. De esa manera se sanciona la Ordenanza N° 1054/11. Al ser vetada por el mismo Concejo Deliberante de Loncopué, generó que los asambleístas realicen una convocatoria a Referéndum para dirimir el conflicto.

Es así como en el año 2012, se llevo a cabo este Referéndum para decidir por el SI o por el NO a la aplicación de dicha ordenanza municipal logrando -de manera provisoria- el cierre del conflicto.

### 3.2. Descripción del conflicto socioambiental en “Vaca Muerta”.

La demanda de hidrocarburos para abastecer las necesidades del metabolismo socioeconómico de las grandes ciudades del país, pero principalmente para cubrir las expectativas de exportación de hidrocarburos al mercado internacional, no contempla bajo ningún aspecto la apropiación de cualquier territorio que posea materia prima o recursos naturales, ni siquiera la manera por la cual se transformaría esa materia prima que luego será distribuida y consumida fuera de la región de origen, profundizando los impactos socioambientales que los desechos de su extracción implican. Según fuentes del Observatorio Petrolero Sur (OPSur), “*las reservas en yacimientos de petróleo y gas no convencional de la formación Vaca Muerta representan técnica y económicamente explotables un total de 927 millones de barriles de petróleo y 4,5 trillones de pies cúbicos de gas*”.

Así es como ante este nuevo escenario energético del país, donde las provincias de Neuquén, Mendoza y Río Negro se transforman en una nueva región denominada *Vaca Muerta*,<sup>28</sup> su reconfiguración geopolítica se funda a raíz del valor de estas materias primas en el mercado internacional, también llamadas *commodities*, bajo un consenso que viene a reemplazar aquel viejo y pujante *Consenso de Washington* de la década del ‘90 y refundar una nueva etapa del capitalismo neoliberal en el país; el *Consenso de los Commodities* (Svampa, 2013).

El primer paso para institucionalizar este consenso (entre el Estado nacional, provincial y las multinacionales extranjeras) en nuestra región viene de la mano con un reordenamiento jurídico, que mas allá de tener características profundamente inconstitucionales y violatorias a los Tratados Internacionales de Derechos Humanos,

---

<sup>28</sup> Fuente: Duran, L. 2013. Ver Anexo Mapa 1. “Formación Vaca Muerta”.

legaliza geo-tecnologías que en numerosos países del mundo han sido prohibidas por su impacto nocivo sobre el ambiente y la salud humana.

Las principales consecuencias socioambientales ocasionadas por la metodología de la Hidrofractura o *Fracking*, son: *aumento de la actividad sísmica, mayores emisiones de gases de efecto invernadero, gran ocupación territorial, contaminación del aire con sustancias de alta toxicidad y contaminación del agua superficial y subterránea*<sup>29</sup>.

La legislación prevé la utilización de 15.000 litros de agua dulce por estimulación de esta Hidrofractura, con lo cual el desarrollo de cada pozo puede llegar a ocupar aproximadamente entre 15 y 30 millones de litros de agua, sin sumar a los miles de pozos proyectados. Existe también una mayor preocupación debido a la cantidad de productos químicos y radioactivos que se inyectan y se pueden encontrar en cada pozo.

Ochandio (2013), sostiene sobre el método de fractura hidráulica usado para la extracción de petróleo y gas “que la estimulación hidráulica contiene una serie de químicos-contaminantes de gran magnitud, como así también la posibilidad de fuentes de contaminación radioactiva a causa del uso de trazadores radioactivos (para evaluar la evolución de las fracturas) por ejemplo: Manganeso-56, Sodio-24, Tecnecio-99m, Plata-110m, Argon-41, Xenon-133), sumado a la radioactividad natural liberada de los esquistos durante la fractura como el Radio y Radon<sup>30</sup>.

Una de las principales preocupaciones de la ciudadanía fue la falta de información específica referida a las operaciones en pozos no-convencionales y la incertidumbre acerca de los resultados de la operación de fractura hidráulica, además del panorama macroeconómico y de crisis energética, son solo algunos de los elementos que han generado el inicio de una nueva etapa de resistencia y lucha en la provincia del Neuquén.

A esto se suma la profundización de los procesos de criminalización de la protesta social por parte del Estado, considerando que muchas de las comunidades mapuches que forman parte de la Confederación Mapuche del Neuquén (CMN) se encuentran en zonas de explotación de hidrocarburos, por ejemplo Gelayko en el Yacimiento

---

<sup>29</sup> Fuente: Instituto de Estudios en Estado y Participación (ATE-CTA) 2013.

<sup>30</sup> Fuente: Exposición desarrollada en el Seminario de Hidrocarburos No Convencionales y Medio Ambiente organizada por la Honorable Legislatura del Neuquén.

Anticlinal, Kaxipayiñ, Paynemil y Campos Maripe en el Yacimiento Loma la Lata. A esto se agrega los numerosos casos de contaminación ambiental, criminalización y judicialización de sus dirigentes (Salgado, et. al. 2011). Esta violación a los Derechos Humanos, permitieron que la Asamblea Permanente por los Derechos Humanos de Neuquén (APDH) intervenga y participe activamente en el espacio multisectorial junto a otras organizaciones sociales.

Esta compleja articulación tuvo su momento de mayor importancia en la jornada de movilización y paro que promovió la Multisectorial contra la Fractura Hidráulica a la dirigencia de la CTA neuquina, con la intención de brindar cobertura a todos aquellos/as trabajadores/as que quisieran sumarse el día 28 de agosto de 2013 a la protesta que se realizaría frente a la Legislatura provincial con el motivo era repudiar e impedir la sanción de la Ley sobre el Acuerdo Secreto entre la empresa YPF S.A. y la provincia –ya entregado a Chevron- para la explotación de Vaca Muerta.

La multitudinaria movilización encabezada por las comunidades mapuches fue ferozmente reprimida por los grupos de operaciones especiales de la Policía Provincial. Los enfrentamientos se extendieron a lo largo de la jornada con un saldo de un manifestante herido por bala de plomo<sup>31</sup>, un centenar de personas hospitalizadas por la ingesta de gas lacrimógeno y una veintena de jóvenes detenidos.

A pesar del vergonzoso escenario de criminalización de la protesta social desarrollado fuera de la Legislatura neuquina y además del retiro de la Cámara de varios diputados y diputadas para no dar Quorum, el Movimiento Popular Neuquino junto a su aliado el Frente Para la Victoria –espacio político que lideraba la ex Presidenta de la Nación Cristina Fernández de Kirchner-, finalmente procedieron al tratamiento de los proyectos vigentes aprobando por mayoría la Ley N° 2.867 “Acta Acuerdo entre el Ministerio de Energía y Servicios Públicos de la Provincia del Neuquén y la empresa YPF S.A. sobre explotación de los yacimientos no convencionales en Vaca Muerta”.

### 3.3. *Análisis comparativo de los conflictos en Campana Mahuida y Vaca Muerta.*

Con la finalidad de facilitar la lectura y lograr una mayor comprensión de los resultados obtenidos en el análisis de los casos, se elaboraron ocho cuadros para cada una de las dimensiones comparativas definidas en el marco metodológico.

---

<sup>31</sup> La Justicia confirmó que el proyectil provenía de un arma anti-tumulto de las utilizadas por la Policía Provincial.

**Cuadro 1.**  
**Escala de los Casos Campana Mahuida y Vaca Muerta**

Casos	Escala
<b>Campana Mahuida</b>	<p><b>Local.</b> El grado de alcance del presente conflicto no supero los límites provinciales, ya que los principales actores se encuentran vinculados a la zona donde se emplazaría el proyecto minero. Así lo demuestran los principales actores sociales, como por ejemplo la comunidad mapuche Mellao Morales, Asociaciones de Fomento Rural de los parajes cercanos al proyecto minero, los misioneros de la Iglesia Católica y los trabajadores de la educación de la escuela de Campana Mahuida. Por otro lado la clase política de la localidad de Loncopué (representada por funcionarios municipales), la Sociedad Rural local (representada por estancieros) y los comerciantes más importantes de la zona. Definitivamente, esto le da un carácter local al conflicto, más allá de la articulación con otras organizaciones de la capital provincial y las localidades cercanas.</p>
<b>Vaca Muerta</b>	<p><b>Global.</b> El movimiento anti <i>fracking</i> se origino en la capital provincial con una fuerte incidencia de intelectuales de diversas organizaciones ambientalistas, la Universidad Nacional del Comahue y la Confederación Mapuche del Neuquén. Los actores locales complementaron el proceso de resistencia, pero no fueron los más visibilizados. La particularidad de la conformación de la multisectorial es que comenzó en la capital provincial con la articulación de las comunidades mapuches locales -<i>Gelayko</i> (Yacimiento Anticlinal), <i>Kaxipayiñ</i>, <i>Paynemil</i> y <i>Campos Maripe</i> (Loma la Lata)-. Como el yacimiento hidrocarburífero es de interés nacional y multinacional, existió una coordinación de acciones (tanto desde el oficialismo gubernamental como de la oposición socio-política) junto a organizaciones sociales, expertos y demás interesados en el conflicto tanto en la provincia del Neuquén como en la Capital Federal.</p>

Fuente: elaboración propia (2016).

**Cuadro 2.**  
**Inscripción Territorial de los Casos Campana Mahuida y Vaca Muerta**

<b>Casos</b>	<b>Inscripción Territorial</b>
<b>Campana Mahuida</b>	<p>Las múltiples formas de representación del territorio se encuentran relacionadas a la actividad socioeconómica imperante; la agricultura. En ese sentido, se puede observar como los trabajadores/as de las instituciones públicas vinculadas al territorio tomaron posiciones en contra de la Megaminería. A su vez, existe una fuerte contradicción discursiva de los actores que están a favor de la Megaminería, ya que el supuesto desarrollo llegaría a la localidad de Loncopué cuando no existe jurisdicción municipal sobre el área del proyecto minero. De manera contraria sucede con los pobladores rurales y mapuches, donde el desarrollo que ellos proponen se encuentra vinculado al territorio y su forma de tenencia de la tierra: comunidad mapuche (mediante la propiedad comunitaria); comunidades criollas (mediante permisos precarios de ocupación de tierras fiscales).</p>
<b>Vaca Muerta</b>	<p>Sin dudas existe una predominante representatividad territorial expresada por las comunidades mapuches locales. No obstante, el Estado provincial y las empresas concesionarias de los yacimientos se atribuyen la representatividad en nombre del “desarrollo”. Estas formas de control territorial, llegan a establecer un alto y permanente nivel de conflictividad debido a la falta de reconocimiento de los territorios ancestrales de las comunidades mapuches por el Estado provincial. De manera contraria sucede con las concesiones de las empresas petroleras que cuentan con un fuerte respaldo jurídico e institucional del Estado.</p>

Fuente: elaboración propia (2016).

**Cuadro 3.**  
**Controversias Socio-Técnicas de los Casos Campana Mahuida y Vaca Muerta**

Casos	Controversias Socio-Técnicas
Campana Mahuida	<p>Las principales controversias socio técnicas del presente caso se identifican en términos ambientales y jurídicos. En relación a la cuestión ambiental, la confrontación más importante tiene que ver con el discurso oficial sobre la <i>“minería sustentable con control ambiental”</i>, donde el Estado garantiza todos los mecanismos y tecnologías necesarias para el tratamiento, saneamiento y gestión de los impactos ambientales. Por su parte, la ciudadanía no desconoce la falta de capacidad técnica de los organismos estatales para supervisar el control ambiental y las acciones de remediación. En relación a lo jurídico, la convocatoria a Referéndum generó fuertes controversias sobre las cuestiones técnicas de la convocatoria y la capacidad institucional de llevar adelante estas iniciativas. Desde el oficialismo se sostuvo permanentemente un discurso anticonstitucional sobre la iniciativa popular, mientras los actores movilizados legitimaban en la práctica “los derechos de Iniciativa, Referéndum y Revocatoria” establecidos en los Artículos 8º y 9º de la Ley Provincial Nº 53.</p>
Vaca Muerta	<p>La síntesis sobre las controversias socio técnicas del presente caso, se sostiene bajo el discurso de que la fractura hidráulica “bien ejecutada, no contamina” y que se trata de un “método científico y tecnológico que debe ser juzgado en el marco del sistema tecnológico, económico y social en el que se desempeña”, ya que “la tecnología va mejorando y con su perfeccionamiento se disminuye consecuentemente el impacto en el medio ambiente”<sup>32</sup>. El documental sobre HIDROCAFRATURA del Director Matías Estévez, demuestra la contaminación de las napas subterráneas en la zona de Loma La Lata cuando pobladores de las comunidades mapuches de la región exponen la evidente contaminación de sus pozos de agua para consumo<sup>33</sup>.</p>

Fuente: elaboración propia (2016).

<sup>32</sup> Diario Río Negro. Nota periodística del 6 de septiembre de 2013 entrevista al Diputado Luis Sapag sobre las Jornadas Hidrocarburos no Convencionales organizadas por el Colegio Secundario Jean Piaget de la Ciudad de Neuquén.

<sup>33</sup> El documental se encuentra disponible en la siguiente dirección: <http://www.youtube.com/watch?v=s2do6X8ljho>

**Cuadro 4.**

**Perfil de los Actores Participantes en la Controversia de los Casos Campana Mahuida y Vaca Muerta**

Casos	Perfil de los Actores Participantes en la Controversia
Campana Mahuida	<p>El posicionamiento sobre el NO A LA MINA, permitió articular los diversos intereses de los actores en relación a sus lenguajes de valoración de la naturaleza y consolidarlos frente a los recursos disponibles para la movilización popular. Cabe mencionar que la capacidad de movilización que opera cada uno de los actores cuenta con destacados recursos, por ejemplo: el abordaje sobre la territorialidad desde la cosmovisión mapuche, el acompañamiento socio-jurídico de la Pastoral Aborigen de la Diócesis Neuquén, el acceso y difusión de los medios de comunicación alternativos. Por su parte, los detractores del movimiento contra la Megaminería para sostener su posición pro-minera y garantizar cierta capacidad de movilización contaban con los recursos del Estado provincial y municipal, como así también el apoyo de la Empresa Minera (MCC) y la Sociedad Rural local. La valoración de la naturaleza que realizan estos actores se encuentra relacionada al uso de los recursos naturales como medio de acumulación de riqueza y negocios</p>
Vaca Muerta	<p>Teniendo en cuenta su Escala Global, los intereses en pugna en este conflicto poseen múltiples articulaciones entre los actores asociados. En ese sentido, es destacable el rol de la Confederación Mapuche del Neuquén en la coordinación de la multisectorial contra el <i>fracking</i> y la resistencia local en el territorio. Por su parte, el Observatorio Petrolero Sur (OPSur), desde su perspectiva crítica, contribuyo con numerosos informes e investigaciones sobre los hidrocarburos no convencionales (HCNC). Esto no solo permitió una deconstrucción del discurso imperante, sino también el consolidar el consenso social sobre los efectos de este del modelo de desarrollo. Desde otra perspectiva, la capacidad de operación de los actores pro-<i>fracking</i> desarrollada durante el periodo de consolidación de los hidrocarburos no convencionales, provoco una fuerte movilización de sectores públicos (gobierno provincial y nacional, OFEPHI, legislatura provincial, TSJ del Neuquén y Cámara de Diputados de la Nación), políticos (Movimiento Popular Neuquino, Movimiento Integración y Desarrollo, Frente Para la Victoria, Nuevo Encuentro, Frente y la Participación Neuquina y PRO), empresarial (GyP, YPF, Chevron, Total, etc.), industrial (Instituto Argentino de Petróleo y Gas, Cámara de Empresas Productoras de Hidrocarburos, etc.) y sindical (Sindicato de Petróleo y Gas Privado de Rio Negro, Neuquén y La Pampa, Unión de Obreros de la Construcción de la República Argentina, etcétera). Lógicamente los intereses generados a raíz de la explotación hidrocarburífera, no solo potencia la articulación y la capacidad de movilización de estos actores, sino además refuerza el discurso sobre la racionalidad extractiva en torno a la naturaleza.</p>

Fuente: elaboración propia (2016).

**Cuadro 5.**  
**Patrones de Acción Colectiva de los Casos Campana Mahuida y Vaca Muerta**

Casos	Patrones de Acción Colectiva
Campana Mahuida	<p>En principio es importante mencionar que no existieron ámbitos de negociación/cooperación entre el Poder Ejecutivo Municipal y Provincial y los Vecinos Autoconvocados. En el único caso que hubo cierto acercamiento fue en la primera audiencia pública, donde la empresa y la consultora explicaron los términos del informe de impacto ambiental y ante las vergonzosas declaraciones de los funcionarios y empresarios, fueron interpelados por el abogado de la asamblea autoconvocada, evidenciando el desinterés del Poder Ejecutivo trabajar sobre las demandas de la gente<sup>34</sup>. Se podría decir que la construcción expresiva y simbólica del conflicto, se llevo a cabo en torno a los numerosos incumplimientos del Poder Ejecutivo y la falta de interés demostrada hacia los Vecinos Autoconvocados. Distinto sucedió con los otros poderes del estado, donde se lograron negociaciones exitosas tanto a nivel judicial (mediante la presentación de recursos de amparos, medidas cautelares y resoluciones judiciales), como a nivel legislativo –local y provincial- (mediante la presentación de proyectos de ordenanzas y leyes, la Iniciativa Popular y el Referéndum, los pedidos de informe al ejecutivo y audiencias públicas desarrolladas por legisladores).</p>
Vaca Muerta	<p>La transformación de la normativa ambiental sin participación de los actores sociales, como el incumplimiento de lo establecido en la constitución provincial respecto a la preservación del ambiente y el reconocimiento de los territorios mapuches, fueron las principales causas de acción colectiva que impulsaron los actores movilizadas. En ese sentido, es importante considerar que todos los ámbitos de negociación que se generaron desde la “multisectorial” fueron desestimados por cada uno de los poderes del estado. En cuanto al ejecutivo, las modificaciones a la Ley 1875 de medio ambiente se realizaron por Decreto<sup>35</sup>, como así también jamás se respondieron los pedidos de informes de un poder a otro. En el ámbito legislativo, se avanzo en algunos municipios en la declaración de “Municipio Libre de <i>Fracking</i>”, pero no alcanzo para que se impida la sanción de la ley que pone en vigencia el acuerdo entre YPF y Chevron. Como último recurso, se presento un proyecto de Ley de Consulta Popular<sup>36</sup>, el cual fue archivado en tiempo record. De la misma manera actuó el Poder Judicial, al emitir dictamen del TSJ sobre el Recurso de Amparo presentado por la Diputada Kreittman para establecer el cumplimiento de los principios de precaución que establece la Ley Nacional 25.675 (General del Ambiente).</p>

Fuente: elaboración propia (2016).

<sup>34</sup> Fuente: Com. Pers. Mónica Castillo (2016). Integrante de la Asamblea de Vecinos Autoconvocados de Loncopué.

<sup>35</sup> Mediante el Decreto N° 422/13, se modificaron los listados taxativos y no taxativos de los requerimientos para el estudio de impacto ambiental y los informes de impacto ambiental.

<sup>36</sup> El Diputado Provincial Raúl Dobrusín, del Instrumento Electoral por la Unidad Popular, presento el Proyecto N° 8210/13.



**Cuadro 7.**  
**Juridificación de los Casos Campana Mahuida y Vaca Muerta**

Casos	Juridificación
Campana Mahuida	<p>La resignificación del conflicto ambiental en la esfera del derecho, destaca dos enfoques claros en su juridificación: <i>“el derecho a gozar de un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano”</i> (Artículo 41º Constitución Nacional) y <i>“el derecho al libre consentimiento, previo e informado de los pueblos originarios”</i> (Artículo 19º, Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas). Esto lo demuestra el repertorio jurídico utilizado por los actores movilizados: Recurso de Amparo para frenar el primer proyecto minero, Medida Cautelar en el marco del Convenio 169 de la OIT en Comunidad Mellao Morales, presentación de Iniciativa Popular y sanción de la Ordenanza N° 1054/11 en Loncopué, convocatoria a Referéndum para definir la aplicación de la Ordenanza y Resolución del TSJ ratificando el resultado del Referéndum. A pesar de todos los impedimentos que generó el gobierno provincial y municipal, resultado fundamental la intervención del TSJ al ratificar el Referéndum. Luego del resultado a favor por la aplicación de la ordenanza, la misma entro en vigencia<sup>37</sup>.</p>

<sup>37</sup> Entre otras cosas, esta ordenanza prohíbe la explotación de minerales de primera categoría bajo la modalidad “a cielo abierto”, las técnicas de lixiviación de cianuro, ácido sulfúrico, mercurio u otras sustancias tóxicas, las actividades que afecten la intangibilidad del territorio ancestral de las comunidades mapuches, el acopio, almacenamiento, o transporte de sustancias tóxicas, etc.

<b>Vaca Muerta</b>	<p>Su juridificación se sostiene sobre dos enfoques: “<i>la falta de información específica referida a las operaciones en pozos no-convencionales y la incertidumbre acerca de los resultados de la operación de fractura hidráulica</i>”. Así lo demuestra el andamiaje jurídico que instrumentó el Poder Ejecutivo para garantizar su aplicación:</p> <p><b>Decreto Nº 1483/12.</b> Aprueban las normas y procedimientos para la exploración y explotación de Reservorios No Convencionales.</p> <p><b>Decreto Nº 422/13.</b> Establece modificaciones a la Reglamentación de la Ley 1875/99 de Medio Ambiente de la provincia, para todas las actividades que requieren Informe Ambiental (IA) y Estudio de Impacto Ambiental (EIA).</p> <p><b>Decreto Nacional Nº 929/13.</b> Crea el régimen de promoción de inversión para la explotación de hidrocarburos.</p> <p><b>Decreto Nº 1208/13.</b> Establece un Acuerdo entre la provincia del Neuquén y la empresa YPF S.A. para la concesión y desarrollo de hidrocarburos convencionales y no convencionales en una área de 395 km<sup>2</sup> en la zona de Loma la Lata.</p> <p><b>Ley Nº 2867/13.</b> Aprueba el Acta Acuerdo suscripta el 24 de julio de 2013 entre el Ministro de Energía y Servicios Públicos de la Provincia del Neuquén y la empresa YPF S.A. que fuera aprobada por el Poder Ejecutivo provincial mediante el Decreto 1208/13. Por su parte, los colectivos movilizados generaron otras demandas en el plano jurídico en relación a las decisiones del Poder Ejecutivo: Recurso de Amparo que declara la inconstitucionalidad del Decreto 1208/13, pedidos de informe al Ejecutivo respecto a la sanción del Decreto 422/13 y los pasivos ambientales que dejara la empresa española REPSOL. Proyecto de Ley para la Consulta Popular sobre el acuerdo entre la provincia y la empresa petrolera.</p>
--------------------	--

Fuente: elaboración propia (2016).

**Cuadro 8.**  
**Inscripción Institucional de los Casos Campana Mahuida y Vaca Muerta**

Casos	Inscripción Institucional
Campana Mahuida	<p>El saldo institucional del conflicto puede visualizarse mediante dos hechos concretos. Por un lado, el cambio de las políticas de desarrollo en relación a la cuestión minera en la región (mediante cumplimiento del Convenio 169 de la OIT) y por otro lado la institucionalización de las demandas populares y la participación social (como resultado del Referéndum y la vigencia de la Ordenanza n° 1054). El día 3 de junio de 2012 se movilizaron unas <b>2589 personas (el 72 % del padrón)</b> para llevar a cabo la definición del conflicto a través de las urnas. Los resultados fueron los siguientes: <b>82,08 % el SI a la Ordenanza N° 1054/11</b>, sobre el <b>14,99 % que voto por el NO</b>, el <b>1,5 % en Blanco</b> y el <b>1,4 % Impugnados</b>. Se puede destacar las numerosas Ordenanzas Municipales sancionadas en otras localidades que prohíben la explotación minera a cielo abierto, como así también la jerarquización institucional de la Secretaria de Estado de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la provincia, creada por Ley N° 2841 y promulgada por Decreto N° 05/13.</p>
Vaca Muerta	<p>El desarrollo de hidrocarburos no convencionales inscribe una institucionalidad pocas veces observada en la política neuquina y esto tiene que ver con múltiples factores (sociales, políticos y económicos), que marcan una nueva etapa en el desarrollo provincial. La vigencia de los decretos que modifican la ley de medio ambiente y promueven el desarrollo de hidrocarburos no convencionales no cuenta hasta el momento con un sostén legal avalado por la Cámara de Diputados. Esto pone en evidencia los acuerdos políticos interpartidarios que no tienden a modificar el “status quo” de la situación y permite que las operadoras petroleras avancen en relación al diseño de técnicas y empleo de metodologías extractivas sin demasiados controles ambientales. Esta etapa experimental se encuentra de alguna manera expresada en el acuerdo entre YPF S.A. y Chevron, como parte de la “Prueba Piloto”.</p>

Fuente: elaboración propia (2016).

#### 4. Conclusión

El presente análisis pretende profundizar el debate sobre las formas de vida que necesitamos y deseamos para el buen vivir de nuestros pueblos y avanzar en la construcción de alternativas (territoriales, jurídicas e institucionales) como vía de superación al Modelo Extractivista. En ese sentido, contribuir al desarrollo del conocimiento sobre los conflictos socioambientales en la región, a través de su productividad territorial, jurídica e institucional, pone a la luz las fallas del sistema político y la capacidad de movilización del campo popular hacia un modelo de Estado distinto.

Podríamos decir respecto a las dimensiones comparativas de ambos casos, que colaboran a ordenar la visualización de lo que generalmente se esconde detrás del conflicto. En ese sentido hay que destacar que aquellos conflictos con fuerte presencia local permiten obtener mejores resultados, ya sea mediante acciones colectivas eficientes a través de la “personificación de la disputa”. No sucede lo mismo con aquellas acciones aisladas que se ejecutan como “hechos políticos”, ya que su sostenimiento en el largo plazo no garantiza resultados favorables. Eso se debe a la disminución en la relación de fuerzas que existe por la distancia entre los proyectos extractivos y los colectivos movilizados.

La tenencia de la tierra es uno de los factores más importantes en el desarrollo del conflicto, ya que según su forma administrativa/legal permiten que los proyectos avancen con mayor o menor incidencia.

Hoy más que nunca nos encontramos ante un escenario de profunda incertidumbre sobre las consecuencias socioambientales de los métodos extractivos. Tanto la Megaminería como la Hidrofractura, carecen de soporte técnico y científico capaz de garantizar a las poblaciones locales *“el derecho a gozar de un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano”*.

En ambos casos podemos observar patrones de acción colectiva vinculados al desinterés del Poder Ejecutivo para negociar y hasta la subordinación de otros poderes al servicio de los intereses de las empresas multinacionales. Esto evidencia el rol de “gerencia” que ocupan los funcionarios del ejecutivo en escala local, provincial y nacional.

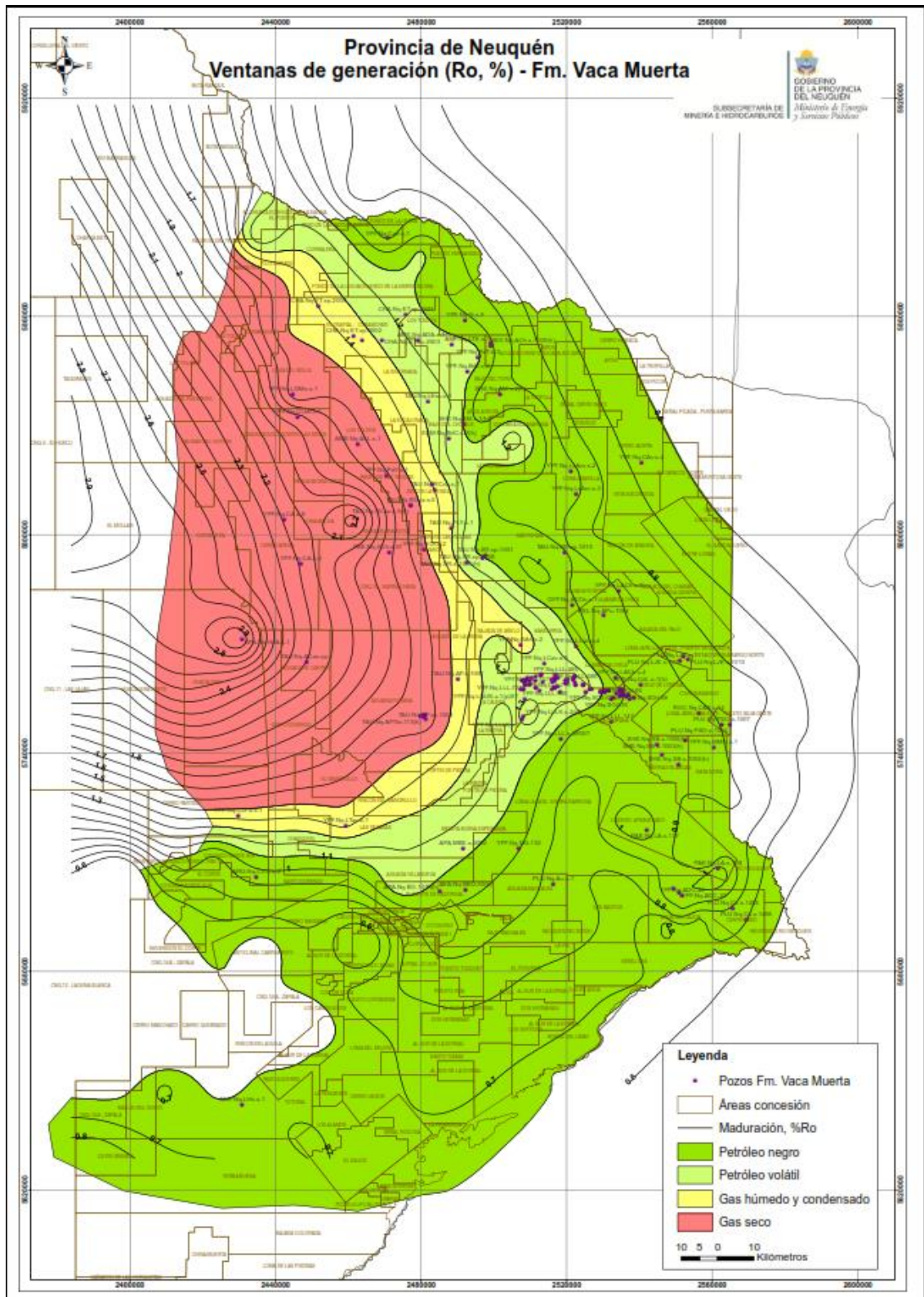
Si bien no existieron reformas considerables en el sistema judicial a través de estos conflictos, se puede observar como una estratificación de las resoluciones jurídico-legales, trascienden los límites jurisdiccionales y llevan a los casos (especialmente el

de Campana Mahuida) a la articulación del derecho internacional, nacional, provincial y municipal.

Otro de los temas sobresalientes es la falta de información oficial respecto a los perjuicios ambientales generados por las empresas y las razones técnicas y científicas del desarrollo de hidrocarburos no convencionales. Esto demuestra la necesidad de aplicar en el corto plazo el PRINCIPIO DE PRECAUCION establecido en el Artículo 4° de la Ley 25.675 hasta tanto se cuente con los resultados de los pedidos de informes realizados en el Congreso de la Nación y en la Legislatura Provincial.

Por último, la capacidad de los colectivos movilizados en inscribir nuevos escenarios institucionales permite establecer condiciones, por un lado favorables cuando intervienen mecanismos de democracia participativa, como lo demuestra el Referéndum de Loncopué y por otro lado desfavorables, cuando solo se gobierna por Decreto y reprimiendo las demandas populares.

Anexo



## Bibliografía

- Aranda, Darío. 2010. *Argentina Originaria: genocidios, saqueos y resistencias*. 1º edición. Buenos Aires: La Vaca Editora. 168 p.
- Bertinat, Pablo (et. al.). 2014. *20 Mitos y realidades del fracking*. AAVV-1ra Edición, Buenos Aires: El Colectivo. 260 p.; 22x15 cm (Chico Mendes).
- Bertoglio, Mónica. 2012. *Neuquén, neo-desarrollismo vs resistencias populares. El caso Caviáhué-Copahue-Loncopué, 2009-2012 Neuquén-Argentina*. Historia Política. Grupo de Estudio e Investigación. Cehepyc/Clacso. Universidad Nacional del Comahue.
- Di Risio, Diego. (et. al.) 2012. *Zonas de Sacrificio: impactos de la actividad hidrocarburífera en Salta y Norpatagonia*. 1º Editorial. Buenos Aires: América Libre.
- Durán, Luis. 2013. *Hidrocarburos No Convencionales y Medio Ambiente*. Presentación en el Seminario de Hidrocarburos No Convencionales y Medio Ambiente, Honorable Legislatura del Neuquén. 53 p.
- Grupo Ecológico Cerro Tres Puntas. 2008. *Informe de Situación N°1. Campana Mahuida, Neuquén, Argentina*.
- Gudynas, Eduardo. 2012. *Alternativas a la sobreexplotación de los Recursos Naturales. Hay vida después del extractivismo. Pobreza, desigualdad y desarrollo*. Informe Perú 2011/2012. P 44-53.
- Honorable Concejo Deliberante de Loncopué. 2012. *Ordenanza Municipal N° 1054/12*. Provincia del Neuquén, Argentina.
- Honorable Convención Constituyente. 1994. *Constitución de la Nación Argentina*.
- Honorable Legislatura del Neuquén. 1958. *Ley N° 53*.
- IDEP-ATE. 2013. *Agroindustria, Hidrofractura, Represas, Megaminería. ¿La Tierra sin fin? Algunos procesos del modelo productivo en la Argentina y muchas de sus implicancias en la salud*. Cuadernos para Volver a Carrillo. Salud Pública Argentina escrita por trabajadores y trabajadoras. 131p.
- Jakus, Leonardo. 2013. *Informe Asesores. "Posición socio-ambiental respecto al Acuerdo entre YPF S.A. y el Estado Provincial, Decreto 1208/13"*. Comisión de Energía e Hidrocarburos. Bloque Instrumento Electoral por la Unidad Popular. Honorable Legislatura de Neuquén.
- Jakus, Leonardo. 2013. *Desarrollo de Hidrocarburos No Convencionales en la Provincia del Neuquén, Argentina. Radiografía de un Estado Extractivista*. Seminario sobre Ecología Política y Metabolismo Social. CLACSO.
- Jakus, Leonardo. 2016. *Los Efectos Territoriales, Jurídicos e Institucionales del Conflicto contra la Megaminería en Campana Mahuida, Loncopué, Provincia del Neuquén. Consecuencias de un Estado Extractivista*. Seminario de Ecología Política Latinoamericana. CLACSO.

Machado Araoz, Horacio (et. al.). 2011. *15 Mitos y realidades de la minería transnacional en la Argentina*. -1ra Edición- buenos aires: El Colectivo; herramienta. 224 p.; 20x14 cm.

Martínez Alier, Joan. 2011. *Macroeconomía ecológica, metabolismo social y justicia ambiental*. Revista de Historia Actual. Vol. 9. Nro. 9. p.149-168.

Merlinsky, Gabriela (comp). 2013. *Cartografías del conflicto ambiental en Argentina* - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación CICCUS.

Ochandio, Roberto. 2013. *Análisis de Fractura Hidráulica, Una mirada crítica al método de fractura hidráulica usado para la extracción de petróleo y gas*. Presentación en el Seminario de Hidrocarburos No Convencionales y Medio Ambiente, Honorable Legislatura del Neuquén. 25 p.

Organización Internacional del Trabajo. 2007. *Convenio N° 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes*.

Salgado, Juan Manuel. (et. al.) 2011. *Informe de Situación de los Derechos Humanos de los Pueblos Indígenas de la Patagonia*. Observatorio de Derechos Humanos de Pueblos Indígenas.

Svampa, Maristella. 2013. *Consenso de los Commodities y lenguajes de valoración en América Latina*. Revista Nueva Sociedad N° 244. P. 30-46.

Tribunal Superior de Justicia del Neuquén. 2009. *Resolución Interlocutoria N° 6.941*.

### **Paginas Consultadas**

<http://200.5.98.14/svrfiles/exptepdf/proy8092.pdf?2040661440>

<http://200.5.98.14/svrfiles/exptepdf/Proy8175.pdf?1251690657>

<http://200.5.98.14/svrfiles/exptepdf/Proy8210.pdf?1200194084>

<http://www.estadisticaneuquen.gov.ar/Publicaciones/PBG/PBGestimacion2012octubre13.pdf>

<http://www.infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/804/norma.htm>

[http://www.rionegro.com.ar/region/el-fracking-bien-ejecutado-no-contamina-KORN\\_1248011](http://www.rionegro.com.ar/region/el-fracking-bien-ejecutado-no-contamina-KORN_1248011)

<https://www.youtube.com/watch?v=Ru9-pQVfGKo>

[http://www.legislaturaneuquen.gov.ar/hln/documentos/DiaSesio/XLI/AnexoReunion2/Ministerio\\_de\\_Hacienda\\_y\\_Obras\\_P%C3%BAblicas.pdf](http://www.legislaturaneuquen.gov.ar/hln/documentos/DiaSesio/XLI/AnexoReunion2/Ministerio_de_Hacienda_y_Obras_P%C3%BAblicas.pdf)

<http://www.opsur.org.ar/blog/2013/08/28/videos-y-fotos-represion-en-la-legislatura-de-neuquen/>

<http://www.opsur.org.ar/blog/wp-content/uploads/2012/04/fractura-expuesta.pdf>

<http://www.youtube.com/watch?v=s2do6X8ljho>





## **EXTRACTIVISMO HIDROCARBURÍFERO EN LA NORDPATAGÓNICA Y SUS EFECTOS EN EL AMBIENTE. ANÁLISIS DE UN ESTUDIO DE CASO EN BARDA DEL MEDIO, RÍO NEGRO<sup>38</sup>.**

Silvina Paola Pedernera<sup>39</sup>

### **Resumen**

El presente artículo, pretende contribuir al análisis de los efectos del modelo neoextractivista sobre el ambiente y sus implicancias sociales y económicas en la Nordpatagonia, a partir de un caso de daño ambiental en la localidad de Barda del Medio, Río Negro. En la cual, es evidente el deterioro ambiental debido a la contaminación de los suelos fértiles que ya no pueden producir y se los destina a áreas de servicios de las empresas ligadas al rubro petrolero.

En respuesta al daño ambiental producido, empresas especializadas en estudios ambientales, organismos estatales y privados aplicaron diferentes técnicas de muestreo y sondeos en el suelo y subsuelo con el fin de evaluar la presencia de residuos de hidrocarburos. Uno de los informes de laboratorio expresa que el sitio se encuentra contaminado con hidrocarburos correspondientes a la mezcla de emulsiones de desechos de aceites y agua o de hidrocarburos y agua. Si bien, se aplicaron procedimientos encaminados a la recuperación y remediación de sitio dañado, las mismas no lograron mitigar, ni detener el proceso de contaminación. Por tal motivo, la presente investigación recurrirá a la mirada de los expertos para proponer e indagar en la aplicación de una técnica adecuada para remediar el área afectada y evitar que el proceso de daño ambiental siga avanzando.

**Palabras clave:** extractivismo, hidrocarburos, contaminación, daño ambiental, efectos ambientales, sociales y económicos.

## **HYDROCARBON EXTRACTIVISM IN NORDPATAGONICA AND ITS EFFECTS ON THE ENVIRONMENT. ANALYSIS OF A CASE STUDY IN BARDA DEL MEDIO, RÍO NEGRO**

### **Abstract**

This article aims to contribute to the analysis of the effects of the neo-extractivist model on the environment and its social and economic implications in Nordpatagonia, based on a case of environmental damage in the town of Barda del Medio, Río Negro. In

---

<sup>38</sup> El presente artículo forma parte de mi tesis del Doctorado en Geografía FAHU-UNComahue.

<sup>39</sup> Docente e investigadora del Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina. sil\_pedernera@yahoo.com.ar

which, the environmental deterioration is evident due to the contamination of the fertile soils that they can no longer produce and they are destined for service areas of the companies related to the oil sector.

In response to the environmental damage produced, companies specialized in environmental studies, state and private organizations applied different sampling and drilling techniques in the soil and subsoil in order to evaluate the presence of hydrocarbon residues. One of the laboratory reports states that the site is contaminated with hydrocarbons corresponding to the mixture of oil and water waste emulsions or hydrocarbons and water. Although procedures aimed at the recovery and remediation of a damaged site was applied, they failed to mitigate or stop the contamination process. For this reason, the present investigation will resort to the eyes of the experts to propose and investigate the application of an adequate technique to remedy the affected area and prevent the process of environmental damage from advancing.

**Keywords:** extractivism, hydrocarbons, pollution, environmental damage, environmental, social and economic effects

## 1. Introducción

En las últimas décadas, la región Nordpatagónica ha venido transitando enormes transformaciones vinculadas al proceso de modernización, internacionalización y concentración económica. En consecuencia, se fue conformando un territorio singular asociado a la actividad agroindustrial y a la explotación de hidrocarburos.

Si bien es una actividad regulada bajo legislación ambiental específica, la extracción y manejo del hidrocarburo provocó deterioro de recursos naturales a diferentes escalas. En gran parte de estos territorios, los efectos causados en el sistema natural se volvieron ecológicamente irremediables produciendo procesos de contaminación, ejemplo de ello es el área de estudio del presente trabajo. La misma, presenta cierta complejidad desde el análisis de sus externalidades, en la cual es evidente el deterioro ambiental debido a la contaminación de los suelos fértiles que ya no pueden producir y se los destina a áreas de servicios de las empresas ligadas al rubro petrolero.

Por tal motivo, este artículo analiza efectos del modelo neoextractivista sobre el ambiente y sus repercusiones sociales y económicas en la región Nordpatagónica. En consecuencia, se analiza un caso de daño ambiental, los métodos de reducción y recuperación de suelos que se utilizaron y las causas de su fracaso. Utilizando la

mirada de los expertos en remediación de suelos, se buscará la técnica más adecuada y las posibilidades reales de su desarrollo.

Asimismo, se parte del supuesto teórico de que las transformaciones vinculadas al proceso metropolización, modernización e internacionalización de la economía, en la cual los territorios de la Nordpatagonia son incorporados a la etapa de neoextractivismo ha generado un desacople de los sistemas agrarios y en algunos casos afrontó profundos costos ambientales.

## **2. Breve encuadre teórico y metodológico**

La región Nordpatagónica, se ha caracterizado históricamente por ser un territorio con economías ligadas principalmente a la agricultura, ganadería y a actividades relacionadas con el petróleo y gas. Es decir, mientras uno cultiva la tierra el otro explota el subsuelo, así ambos desarrollan infraestructuras y participan en la conformación de la identidad regional.

En consecuencia, los sectores agropecuarios e hidrocarburíferos participan en la conformación de la región Nordpatagónica, en su marco ambiental, político y socioeconómico. De este modo, hay pequeños productores agropecuarios con producción de cultivos frutales, vides, bodegas y propiedades privadas con explotaciones agropecuarias que conviven con locaciones de hidrocarburos, operadas por empresas argentinas o extranjeras.

La actividad hidrocarburífera se inicia en 1916, cuando en las inmediaciones de la dorsal Senillosa–Picún Leufú perteneciente a la cuenca hidrocarburífera Neuquina se descubre petróleo, lo cual obligó a implementar técnicas que posibiliten el aprovechamiento del recurso. Sin embargo, recién entre 1960 y 1970 la estructura económica regional alcanza valores relevantes con la aparición de diferentes funciones en la gestión urbana, los procesos agroindustriales y el circuito energético, con producción del petróleo y gas. Este último adquiere importancia cuando el gobierno nacional implementa el modelo económico que basa su política en la explotación de los recursos energéticos con el objetivo de lograr el autoabastecimiento nacional de combustibles y el desarrollo industrial interno. De esta forma, el circuito del petróleo gestó una nueva organización que produjo un fortalecimiento de distintas actividades que abastecían de servicios toda el área de influencia de la ciudad de Neuquén. Como resultado, se instalan y desarrollan diferentes sedes de las empresas dedicadas a la exploración, explotación, transporte, procesamiento y abastecimiento de servicios de reparación y mantenimiento. (Ambrosio y Goicoechea, 1997)

En la década de 1990, se inició un proceso de privatizaciones, desregulación y transnacionalización del sector hidrocarburífero. En este contexto la empresa estatal YPF fue convertida en una sociedad anónima, controlada por el Estado y las provincias. En 1999 empezó a ser controlada por la empresa española Repsol y en 1992 se sanciona la Ley de Federalización de Hidrocarburos y Privatización de YPF, donde el dominio del gas y el petróleo pasaron de la nación a las provincias. Luego, se reforma la Constitución Nacional en 1994 y culminó en 2006 con la sanción de la ley 26.197, conocida como Ley Corta (Giuliani, 2014).

En este marco de grandes cambios, el gas y el petróleo pierden su carácter de recurso estratégico y se incrementan los niveles de extracción, a partir de la puesta en producción de áreas que habían sido exploradas por la empresa estatal y permanecían en reserva.

En el año 2011, en un contexto de declinación probada de las reservas de recursos fósiles a nivel planetario, un informe de la Energy Information Agency de Estados Unidos llamó la atención sobre la posibilidad de explotar los Hidrocarburos de Reservorios No Convencionales (HRNC). En dicho informe la Argentina se posicionó en el ranking mundial de reservas de shale oil y tight gas, ubicados sobre todo en la formación de Vaca Muerta que atraviesa las provincias de Neuquén, Río Negro, La Pampa y Mendoza.

### **3. Antecedentes**

Existen diferentes antecedentes en el mundo y en nuestro país sobre procesos de contaminación hidrocarburífera de los elementos físicos de la naturaleza. Asimismo, como estos impactos ambientales han llevado a pensar diferentes técnicas de recuperación del ambiente degradado, con el fin de buscar una solución viable al daño ambiental o en algunos casos intentar evitarlo.

En Colombia se implementaron diferentes procedimientos de recuperación de suelos contaminados con hidrocarburos, especialmente la técnica de Biorremediación. Según la legislación ambiental de este país y del mundo, los residuos contaminados con hidrocarburos son considerados residuos peligrosos. Por lo tanto, no puede ser dispuesto en suelo, aguas o incinerado a cielo abierto, lo que ha motivado a empresas del país a implementar procesos de tratamiento de lodos contaminados. “En Colombia, las empresas petroleras han venido implementando la Biorremediación de lodos contaminados con hidrocarburos como alternativas, para el manejo de residuos resultantes de los derrames que se presentan en las actividades de explotación,

refinación, transporte y distribución del producto” (Trujillo Toro y Ramirez Quirama, 2012, pág. 37).

En Argentina, el derrame de hidrocarburos que ocurrió el 15 de enero de 1999 sobre las costas bonaerenses de la Ciudad de Magdalena marco un hito histórico en la legislación ambiental en nuestro país, ya que llevo a la ratificación de Convenios Internacionales en materia ambiental. En el artículo de Mauro Leturia y Solange Nugoli, “Contaminación por hidrocarburos. El caso Magdalena” analizan los cambios en materia de legislación jurídica que se produjeron a partir de este desafortunado acontecimiento (Leturia y Nugoli, 1999).

Otro ejemplo es la contaminación del Río Colorado, donde se volcaron grandes cantidades de desechos de hidrocarburos. En consecuencia, en el año 2017 la senadora Magdalena Odarda (CC-ARI) presentó públicamente una acción de amparo contra el COIRCO (Comité Interjurisdiccional del río Colorado) por la contaminación del río Colorado. El recurso de amparo es con motivo del estado de contaminación alarmante de la cuenca y se fundamentó en dos ejes: la contaminación por efluentes e industrial y la salinización del río agravada por el acueducto que abastece a poblaciones de la provincia de La Pampa, lo que provocaría la presencia de aluminio en el agua. En este punto no podemos dejar de mencionar a Beatriz Dillon en su texto “Riesgo, recurso hídrico y explotación de hidrocarburos. El caso especial de los derrames de petróleo en el Río Colorado, La Pampa, Argentina” quien realiza un trabajo exploratorio en el que plantea la peligrosidad, la vulnerabilidad, la exposición y la incertidumbre de los actores sociales en los efectos provocados por los derrames de petróleo en la Cuenca media del río Colorado. La autora concluye, que la cuestión es tender a disminuir la incertidumbre, con el fin de reducir el efecto que puede provocar el peligro, la exposición o la vulnerabilidad de los actores involucrados (Dillón, 2006).

Por otro lado, en el año 1993 las Provincias de Santa Cruz y Chubut firmaron un convenio entre YPF S.A. y el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) a fin de prevenir y/o controlar deterioros o contaminaciones del ambiente que inciden negativamente sobre el ecosistema y la producción ganadera de los superficiarios. Asimismo, entre 1993 y 1998 se llevaron a cabo tareas de investigación con el fin de crear y adaptar tecnología para la recuperación de áreas afectadas por la actividad petrolera en toda la cuenca del Golfo San Jorge (Luque y Otros, 2012).

Se debe destacar que con todos los trabajos de investigación llevados cabo, se expresó que para las condiciones naturales de la región patagónica, es factible la biodegradación del petróleo provenientes de los derrame de hidrocarburos.

Actualmente, se viene utilizando esta técnica en todos los sitios contaminados en proceso de recuperación por biodegradación en la cuenca petrolífera del golfo San Jorge (sur de la provincia del Chubut y Norte de Santa Cruz).

Finalmente, y con el objeto de delinear esta investigación se analizó el trabajo realizado por Wini Schmidt expuesto en su artículo "Suelos contaminado con hidrocarburos. La biorremediación como una solución ecológicamente compatible". El autor plantea que la actividad hidrocarburífera provocó un deterioro sobre los recursos agua y suelo, hasta el punto que en ciertas áreas los efectos causados en el sistema natural se volvieron ecológicamente irremediables. Por tal motivo, propone la técnica de biorremediación de los elementos físicos de la naturaleza contaminados por hidrocarburos como una solución ecológicamente compatible y de bajo costo en la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos (Schmidt, 2006).

#### **4. Estudio de un caso de daño ambiental producido en Barda del Medio, Río Negro.**

La localidad de Barda del Medio (Figura 1) se encuentra ubicada al noroeste de la provincia de Río Negro, en el departamento General Roca perteneciente al Municipio de Contralmirante Cordero. La misma, se sitúa sobre la margen izquierda del río Neuquén y a pocos metros de su casco urbano, se encuentra el Dique Ballester y la Isla de Manzano. A la localidad se puede acceder desde Cipolletti, a 28 km por la Ruta Nacional N°151 y desde Neuquén por la Ruta Provincial N° 7. Según el último censo cuenta con 1,651 habitantes (Censo 2010) un incremento del 33% frente a los 1.234 habitantes del censo anterior.

Esta localidad surge asociado a la construcción del sistema de riego que permitió que se desarrollen áreas de colonización agrícola que dieron origen al paisaje rural y urbano, gestándose pueblos y ciudades junto con áreas de producción agropecuaria. Recién en 1904, las costas del río Limay y derecha del río Neuquén comienzan a ser irrigadas. Lo cual facilitó que pudieran establecerse en este lugar reparticiones públicas nacionales, entre ellas, el banco Nación, vinculado a las necesidades generadas por el desarrollo de la producción. Junto con la ejecución de un minucioso plan de inversión y desarrollo realizado por la empresa ferroviaria de capital inglés Gran ferrocarril del Sud (Alvaréz, 2010).

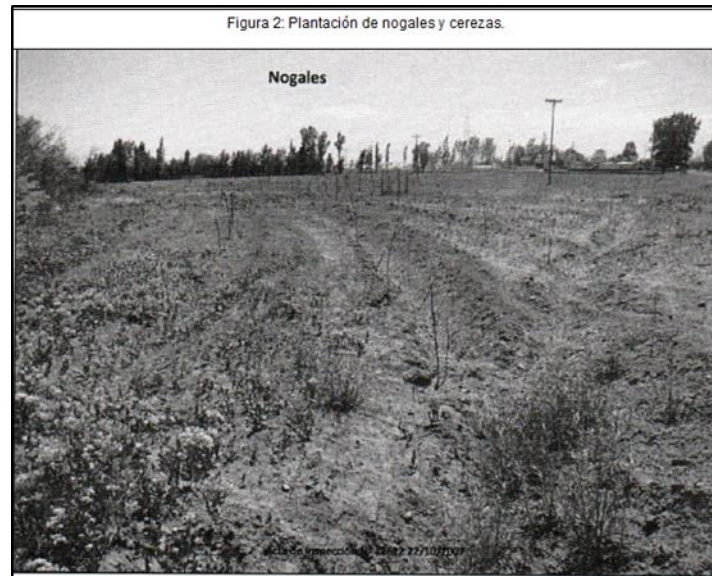


Las principales acciones públicas, han sabido aprovechar el gran potencial de recursos naturales que ofrece el área con el fin de captar inversiones de capital y mano de obra. Las mismas, se direccionaron a generar sistemas productivos con técnicas que admitieron el desarrollo de la red ferroviaria, la generación del sistema de riego, el control de las crecidas de los ríos y el aprovechamiento del sistema de comunicación fluvial, procurando incipientes circuitos productivos de base agrícola.

En el año 2005, un propietario rural de la localidad de Barda de Medio, que poseía un predio rural de 28 hectáreas destinadas a actividades agrícolas y ganaderas realiza una plantación de nogales y cerezas (Figura 2). Al iniciar los primeros riegos, observa que comienzan a aflorar en el agua sustancias que contenían hidrocarburos. El propietario, informa sobre esta situación a la empresa concesionaria del área Petrobras Energía S.A. En consecuencia, esta empresa (sin realizar estudios previos) retira cañerías antiguas y degradadas del predio presumiendo que esto producía el proceso de contaminación. Al año siguiente, el propietario vuelve a realizar la plantación en su predio y se encuentra con que el problema continuaba. Ante la falta de respuesta de la empresa, el dueño de la propiedad contrata a una empresa especialista en estudios ambientales *Environmental Services SRL* para que realice un estudio de impacto ambiental y tome muestras del área afectada. La empresa determina que entre 1.50 m y 1.80 m existía una capa de hidrocarburos que afectaba la napa freática. En forma paralela, se hace una presentación en el CO.DE.M.A<sup>40</sup> (Consejo de Ecología y Medio Ambiente de Río Negro) y después de realizar estudios ambientales determina que existía presencia de residuos de hidrocarburos. Para lo cual ordena a la empresa Petrobras S.A. iniciar el proceso de remediación del suelo contaminado.

<sup>40</sup> CODEMA: Consejo de Ecología y Medio Ambiente, dependiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Río Negro.





A raíz de esta situación, el propietario realiza una exposición en la UFIMA<sup>41</sup> (Unidad Fiscal para la Investigación de Delitos contra el Medio) y después de que este organismo realiza las pericias ambientales correspondientes, emite un informe dando a conocer un problema de contaminación hidrocarbúrica ocasionado en el sector de la Batería N°7- Yacimiento Río Neuquén (Figura 3) de la localidad de Barda del Medio. A raíz de este conflicto, la empresa petrolera suspende el pago por servidumbre petrolera que percibía el propietario y a su vez lo demanda al propietario por daños y perjuicios junto con una inhibición general de bienes contra el productor rural (Canal, 2009).

---

<sup>41</sup> U.F.I.M.A: Unidad Fiscal de Investigación en Materia Ambiental, dependiente del Ministerio Público Fiscal de la Nación.



La contaminación hidrocarburífera, tuvo efectos severos en el ambiente natural que rodea la Bateria N°7 y también incidió en la producción agropecuaria del propietario de la explotación. Posteriormente, y en respuesta al daño ambiental producido se aplicaron diferentes procedimientos encaminados a la recuperación y remediación de área afectada. Sin embargo, las técnicas implementadas no consiguieron mitigar y tampoco parar el proceso de contaminación.

#### 4.1. Efectos de la actividad hidrocarburífera sobre el ambiente y sus implicancias sociales y económicas

La actividad hidrocarburífera se ha expandido ampliamente en los últimos años, convirtiéndose en una pieza clave del crecimiento de la economía mundial. El consumo de energía, la exploración, las reservas y la producción han aumentado de manera considerable y este es actualmente considerado el motor del crecimiento económico de varios países del mundo. Los hidrocarburos son combustibles fósiles muy utilizados alrededor del mundo como generadores fundamentales de diversas formas de energía.

El aumento en la demanda energética a nivel mundial, la progresiva utilización y explotación descontrolada del petróleo ha generado la aparición de diferentes puntos de contaminación. Esta actividad es una de las industrias que mayores impactos ambientales han generado, tanto a nivel local como global. Las diferentes etapas de la actividad: exploración, extracción, transporte y transformación de los hidrocarburos

generó cambios negativos en el ambiente. Por ejemplo, la quema de combustibles fósiles constituye la principal causante del calentamiento global, la deforestación por la apertura de la trocha y la construcción de helipuertos y de campamentos provisionales, la contaminación por ruido de las actividades sísmicas, la compactación del suelo cuando se usan camiones vibradores, generación o aceleración de procesos erosivos cuando la operación se realiza en terrenos susceptibles o inestables, cortes y lodos de perforación, la presencia de las plataformas producen un impacto físico de importancia, alterando el comportamiento de la vida silvestre, entre otros (Bravo, 2007).

Sin embargo, es posible que en su extracción se genere contaminación en aguas y suelos debido a constantes derrames accidentales, los cuales son muy comunes en países productores como México, Colombia, Ecuador, etc. Los derrames de petróleo son una de las principales fuentes de contaminación de suelos y aguas, ya que ocasionan perturbaciones en los ecosistemas al perturbar su estructura y bioprocesos. Este tipo de contingencias ambientales origina efectos directos sobre la biota. El petróleo contiene compuestos químicos tóxicos que producen daños a plantas, animales y humanos, pero principalmente sobre las poblaciones de microorganismos, los cuales representan una parte importante del ecosistema y son claves para los procesos biogeoquímicos. Los hidrocarburos impiden el intercambio gaseoso con la atmósfera, iniciando una serie de procesos físico-químicos simultáneos, como evaporación y penetración, que dependiendo del tipo de hidrocarburo y la cantidad vertida pueden ser procesos más o menos lentos ocasionando una mayor toxicidad. De esta forma se generan graves consecuencias ambientales, que consolidan el avance sobre la pérdida de biodiversidad, tanto de la flora como de la fauna (Zamora, Ramos, y Arias, 2012).

Asimismo, la contaminación de los suelos por hidrocarburos, generalmente por pérdidas o roturas de cañerías de conducción, tiene un pronunciado efecto sobre las propiedades de los suelos, con procesos de salinización, de toxicidad sobre los microorganismos y mortandad de la vegetación por efectos fitotóxicos. Esto se ve agravado en la Patagonia, ya que presenta un ecosistema sumamente frágil con condiciones que limitan naturalmente el crecimiento de las plantas: clima árido frío, elevadas amplitudes térmicas, fuertes vientos y sequía primavera estival (Luque y Otros, 2012, pág. 2).

En una propiedad rural de la localidad de Barda del Medio, la contaminación hidrocarbúfera altera el crecimiento de una plantación de nogales y cerezas realizada

por el propietario del predio rural. El dueño de la propiedad, al iniciar el riego por manto comenzó a notar la presencia de una sustancia oscura en el agua en un área aledaña a una locación petrolera. Las plantas de nogales y cerezas se vieron afectadas en su crecimiento produciendo un alto nivel de mortandad. De igual manera, cabe destacar que para el análisis de los costos ecológicos del área dañada, hay muy poca información recabada.

En cuanto al aspecto social, el propietario del predio manifestó su temor a vivir otro episodio similar al que había sucedido y considero peligroso seguir habitando un área que estaba afectada por un derrame de petróleo. A su vez, que su rendimiento económico se vio afectado, ya que las actividades agrícolas y ganaderas que realizaba en el predio necesitaban agua no contaminada para seguir subsistiendo en el tiempo. Además, considero peligroso seguir habitando en ese lugar por temor a las enfermedades que podría ocasionar el hidrocarburo presente en el agua y en el suelo. La situación tomo tal connotación regional que se acercaron al área afectada los medios de comunicación periodísticos y televisivos, tratando de informar y retratar el daño socioambiental que estaba padeciendo la localidad de Barda del Medio (Figura 4).



## 5. Metodología

En respuesta a la contaminación hidrocarburífera, se empezaron a implementar diferentes procedimientos encaminados a la recuperación del área afectada.

Asimismo, el CODEMA, la UFIMA, la Dirección Provincial de Agua (D.P.A) y empresas especializadas en estudios ambientales tomaron muestras, tanto del suelo como del agua. Las mismas, buscaron realizar un estudio de caracterización ambiental, evaluar la presencia de contaminantes en el suelo, subsuelo y proponer un plan de remediación y recuperación del área afectada.

Los estudios ambientales que se realizaron son de Fase II (Norma ASTM E1903-97) es decir, la instalación de pozos freatómetros para determinar la evaluación del estado ambiental del subsuelo. Estos últimos, permitieron analizar la dispersión de residuos contaminantes, tomar muestras y realizar sondeos del acuífero. A su vez, contar con pozos monitoreados permitió conocer la dirección de escurrimiento freático. Los resultados de las muestras y análisis se plasmaron en un Plan de remediación, el cual se elevó a la autoridad ambiental competente (CODEMA) para su aprobación y se determinó la remediación del sector aledaño a la Batería N°7. Asimismo, en el año 2010, la empresa concesionaria del yacimiento; Petrobras Energía S.A realiza un plan de remediación y emplea diferentes procedimientos encaminados a la recuperación del área afectada. Posteriormente, en el mes de marzo del año 2017 la empresa YPF S.A, nueva empresa concesionaria del Yacimiento Río Neuquén, realiza un Informe de la Instalación de pozos freatómetros y un monitoreo de las aguas subterráneas. Al determinar que seguían estando presentes residuos contaminantes en el suelo, subsuelo y napa freática procede a realizar un nuevo estudio de Evaluación de la Situación Ambiental de la Batería N°7 y el lote 26 de la localidad de Barda del Medio.

En consecuencia, las medidas de remediación y recuperación de suelos que implementó la empresa Petrobras S.A. no lograron contener el proceso de contaminación.

Actualmente, con el fin de avanzar en la presente investigación y recolectar información sobre la aplicación de una técnica eficaz de reducción y recuperación de la contaminación del suelo se definió utilizar la metodología de triangulación múltiple. La idea es evitar la utilización de un único enfoque, fuente o método y obtener un conocimiento más amplio del caso que se está estudiando (Gaitan Moya y Ascencio, 2013). Para utilizar esta estrategia se va a contemplar la posibilidad de diferenciar entre triangulaciones de datos (de fuentes), de observadores (de expertos) y teórica (de agenda y encuadre). La triangulación de los observadores (de expertos), resulta fundamental como fuente de información y es de utilidad para conocer la información experta. Esto último va a garantizar seguridad a la investigación y colaborará en la sistematización de estrategias que serán puestas a disposición para recuperar el área

degradada por el daño ambiental producido. Por tal motivo, en este punto se utilizará como técnica de recogida de información el método Delphi. Esta técnica cuali-cuantitativa va a permitir obtener las opiniones consensuadas de un grupo de expertos a través de la consulta reiterada. En palabras Reguant-Alvaréz y Torrado-Fonseca: “consiste en una técnica de obtención de información, basada en la consulta a expertos de un área, con el fin de obtener la opinión de consenso más fiable del grupo consultado. Estos expertos son sometidos individualmente a una serie de cuestionarios en profundidad que se intercalan con retroalimentación de lo expresado por el grupo y que, partiendo de una exploración abierta, tras las sucesivas devoluciones, producen una opinión que representa al grupo” (Reguant-Álvarez. y Torrado-Fonseca, 2016).

## **6. Resultados y discusiones**

El 26 de febrero de 2008, el CODEMA solicita a la empresa Petrobras Energía S.A. la intensificación de los estudios sobre suelos y aguas. En esta ocasión el D.P.A, participa de una toma de muestras de tres freáticos ubicados en el área de la Batería N°7 (Acta de Inspección N° 9414/B) y utilizando el método EPA 5021 realiza determinaciones fisicoquímicas de benceno, tolueno, etil benceno y xilenos. Asimismo, con fecha 26 de mayo de 2008, se realiza un nuevo muestreo de suelos y se obtienen diez muestras en las que se realizan determinaciones fisicoquímicas de diferentes tipos de hidrocarburos. Los resultados de estas muestras arrojaron contenidos de hidrocarburos totales dentro de los parámetros aceptables.

En el año 2008, la empresa *Environmental Services SRL* realiza un estudio de impacto ambiental y toma muestras del suelo, subsuelo y el acuífero. La misma determina que entre 1.50 m y 1.80 m existía una capa de hidrocarburos que afectaba la napa freática.

El 9 de junio de 2016, la División de Delitos Ambientales de la Policía Federal Argentina de la UFIMA, recibió el sumario N°116/16 de delitos Ambientales con las tareas efectuadas el 11 de mayo de 2016 en el lote 26 de Contralmirante Cordero. El personal policial precisó que próximo a la batería observaron en la tierra una sustancia oscura y aceitosa, similar a hidrocarburos y las partes de la membrana plástica que brotaba de la tierra. A su vez, extrajeron muestras del suelo a 30 cm y a un metro de profundidad en tres lugares del predio; muestras líquidas en el canal de agua más próximo que desemboca en el río Neuquén y del grifo del baño interior de la vivienda del predio rural. En el informe de laboratorio del Gabinete de Apoyo técnico, figura que todas las muestras del suelo y agua exceden ampliamente el límite de 0.05ug/g

establecido para los parámetros de benceno, según el anexo II del decreto 831/93, habiéndose obtenido como resultado valores de un rango comprendido entre 20, 40 y 45,90 ug/g hasta 46,05 y 86,99 ug/g. De esta manera, se determinó que el sitio se encuentra contaminado con hidrocarburos correspondientes a la mezcla de emulsiones de desechos de aceites y agua o de hidrocarburos y agua (Informe Ambiental, 2016).

En el mes de marzo del año 2017, la empresa YPF S.A realiza un Informe de la Instalación de pozos fratímetros y un monitoreo de las aguas subterráneas con el fin de volver a realizar un estudio de la Situación Ambiental de la Batería N°7. Y nuevamente en el mismo año, esta empresa realiza un informe de Fase I para evaluar la situación ambiental del área afectada y nuevamente determina la presencia de hidrocarburos totales.

Finalmente, en marzo del año 2019, la empresa YPF S.A. efectúa la Instalación de fratímetros y monitores para medir la Situación Ambiental de la Batería N°7. Se analizaron la presencia de hidrocarburos totales en ocho muestras de suelo y solo en una muestra se detectó una concentración cuantificable 69mg/kg. En las demás muestras no se detectaron concentraciones cuantificables de hidrocarburos totales de petróleo, ni hidrocarburos aromáticos mononucleares, ni polinucleares.

## **7. Conclusión**

En el presente artículo se analizó el avance de la frontera hidrocarburífera en la Norpatagonia y los efectos ambientales que produjo en la localidad de Barda del Medio, Río Negro. Asimismo, se dio a conocer un caso de daño ambiental y los impactos socio-ambientales que ha provocado.

Según los estudios ambientales que se realizaron, el área se encuentra contaminada con hidrocarburos. Y si bien, se implementaron medidas de recuperación de suelos por parte de empresa Petrobras Energía S.A. las mismas no lograron mitigar, ni detener el proceso de contaminación. Por tal motivo, la presente investigación pretende identificar la técnica adecuado de reducción del daño ambiental según la mirada de los expertos para remediación de suelos.

Por otro lado, el daño ambiental no solo produjo graves consecuencias ambientales, afectando la biodiversidad, tanto de la flora como de la fauna. Sino también, afectó el sostén económico del propietario del predio rural, debido a la inutilización de sus

suelos para la producción de cultivos o ganadería y lo expuso al temor de vivir en un área afectada por un derrame de hidrocarburos.

En este punto, es importante subrayar la responsabilidad del estado rionegrino y de la firma petrolera Petrobras Energía S.A que tienen la responsabilidad impostergable de reparar el daño ocasionado. Además, se debe tener en cuenta que el Estado es responsable de la seguridad y el bienestar de los ciudadanos que habitan en su territorio. Por lo tanto, se deben evaluar aspectos que se deberían modificar de la fiscalización ambiental provincial para que estos hechos tan desafortunados no vuelvan a ocurrir.

## 8. Bibliografía

- Alvaréz, P. (2010). La colonización del Alto Valle del Río Negro y Neuquén en Argentina: Ferrocarril, obras hidráulicas y electricidad para consolidar el poblamiento. *Universitat Politècnica De Catalunya, Departament ITT-Grupo EXIT*.
- Ambrosio, M., y Goicoechea, A. (1997). La identidad local y la metropolización ante nuevas solidaridades organizacionales. En E. <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal6/Geografiasocioeconomica/Geografiacultural/592.pdf>. (Ed.). Neuquén, Neuquén: Universidad Nacional del Comahue.
- Bravo, E. (2007). En E. [https://www.inredh.org/archivos/documentos\\_ambiental/impactos\\_explotacion\\_petrolera\\_esp.pdf](https://www.inredh.org/archivos/documentos_ambiental/impactos_explotacion_petrolera_esp.pdf) (Ed.), *Los impactos de la explotación petrolera en ecosistemas petroleros y la biodiversidad*. Estudios Ambientales del OCP. Observaciones de Acción.
- Rural, C. (Productor), y Canal, R. (Dirección). (2009). *Petrobras contamina 2* [Película]. Neuquén. Argentina.
- Censo, I. N. (2001). *Informe estadístico 2001*.
- Censo, I. N. (2010). *Informe estadístico 2010*.
- Dillón, B. (2006). Riesgo , recurso hídrico y explotación de hidrocarburos. El caso especial de los derrames de petróleo n el río Colorado otros orgánicos". *Revista latinoamericana de microbiología.*, 48, 179-187.
- Gaitan Moya, J., y Ascencio, C. (2013). Triangulación en el análisis de la representación social del cambio climático. En *Investigar la Comunicación hoy* (págs. 599-614). Investigar la Comunicación hoy.Revisión de políticas científicas y aportaciones metodológicas.
- Giuliani, A. (2014). Explotación de hidrocarburos y desarrollo. En C. d. ambiental. (Ed.), *Debates y reflexiones en torno al Desarrollo Sustentabl en Región Comahue*. (Vol. 1, págs. 70-84). Neuquén: Universidad Nacional del Comahue. Facultad de Ciencias del ambiente y la salud.



Informe Ambiental, M. P. (2016). *Investigación preliminar/pta.inf. A la ley 24.051 por parte de petrobras SA en la zona rural Contraalmirante Cordero, Río Negro*. Ambiental, Buenos Aires.

Leturia, F., y Nugoli, S. (1999). La contaminación por hidrocarburos. El caso "Magdalena". *Revista Anales Jusoc*.

Luque, J. L., y Otros. (15 de mayo de 2012). Saneamiento de derrames de hidrocarburos por la técnica de biodegradación "in situ" en Patagonia, Argentina.

Pichl, D., y Escalante, N. (2011). Una bacteria patagónica para degradar hidrocarburos contaminantes. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Facultad de Ciencias Naturales. Sede Comodoro Rivadavia.

Prieto Díaz, V., y Martínez de Villa Pérez, A. (1999). La contaminación de las aguas por hidrocarburos. un enfoque para abordar su estudio. 37.

Reguant-Álvarez, M., y Torrado-Fonseca, M. (2015). El método Delphi. Barcelona.España.: Universitat de Barcelona. Institut de Ciències de l'Educació.

Reyes. (julio-diciembre de 2016). Contaminación por metales pesados: implicancias en salud, ambiente y seguridad alimentaria. *Revista ingeniería, investigación y desarrollo.*, 16(2), 66-77.

Roca, S., Illescas, A., Barreneche, A., y (Comp.). (2014). *Debates y reflexiones en torno al Desarrollo Sustentable en Región Comahue*. Neuquén, Neuquén: Universidad nacional del Comahue. Facultad de ciencias del ambiente y la salud.Cuadernos del CEPFA N°1. Centro de estudios en Planificación y Formación Ambiental.

Schmidt, W. (2006). Suelos contaminados con hidrocarburos: la biorremediación como una solución ecológicamente compatible. . Por cooperación técnica alemana (GTZ).

Torrado-Fonseca, M. R.-Á. (7 de enero de 2016). El método Delphi. *Revista d'Innovació i*.

Trujillo Toro, M., y Ramirez Quirama, J. (2012). Biorremediación en suelos contaminados con hidrocarburos en Colombia. (U. N. distancia, Ed.) *Revista de Investigación agraria y ambiental*, 3(2).

Vargas, L. (enero-marzo de 2011). Aances en la remediación del derrame de Hidrocarburos en Barrea -Belén. Propuesta de medidas para la protección de acuíferos. *Tecnología en marcha*, 24(1), 50-63.

Denuncian contaminación petrolera en una chacra. (21 de octubre de 2007). *Diario Río Negro On line*, pág. 34.

Zamora, A., Ramos, J., y Arias, M. (abril de 2012). Efecto de la contaminación por hidrocarburos sobre algunas propiedades químicas y microbiológicas de un suelo de sabana. *Scielo*, 24(1).

Svampa (2019) "las fronteras del neoextractivismo en américa latina"conflictos socioambientales, giro ecoterritorial y nuevas dependencias.

## EVALUACIÓN DE INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN EL RÍO LIMAY. ESTUDIO DE CASO: TRAMO SENILLOSA PLOTTIER.

Angelina Lidia Illescas<sup>a,b</sup>,  
Silvina Desirée Pezzullo<sup>a,c</sup>  
Marcela Inés Schlenker<sup>a42</sup>.

### Resumen

La calidad microbiológica se puede evaluar por medio del uso de diversos indicadores, entre los que se encuentran *Enterococcus* y *Pseudomonas spp.* Esta investigación se desarrolló en un tramo del río Limay, entre las localidades de Senillosa y Plottier, se planteó evaluar la presencia de *Enterococcus* y *Pseudomonas spp.* y la resistencia a antimicrobianos en cinco sitios de muestreo. La toma de muestras y los análisis microbiológicos se realizaron acorde a la metodología de Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. Además se relevaron *in situ* parámetros físico-químicos como temperatura, pH, conductividad y sólidos disueltos. Los resultados evidenciaron la presencia de *Enterococcus* y *Pseudomonas* en todos los sitios de muestreo. En aquellos aislamientos que resultaron positivos a *Pseudomonas* del grupo fluorescens se evaluó la susceptibilidad frente a Carbapenems, revelando cepas resistentes a los antibióticos ensayados. El uso de normativa internacional para determinar la calidad microbiológica del agua resulta insuficiente, se deberían incluir grupos como *Enterococcus* y *Pseudomonas spp.*, así como la determinación de cepas resistentes a antibióticos en los relevamientos locales o regionales, ya que esto plantea un riesgo para la salud de la población y una potencial fuente de diseminación de plásmidos de resistencia hacia otras cepas bacterianas.

**Palabras clave:** indicadores microbiológicos, *Enterococcus*, *Pseudomonas spp.*, antibióticos.

## EVALUATION OF MICROBIAL CONTAMINATION INDICATORS IN THE LIMAY RIVER. CASE STUDY: SENILLOSA PLOTTIER SECTION.

### Abstract

Microbiological quality can be evaluated through the use of various indicators, among which are *Enterococcus* and *Pseudomonas spp.* This investigation was developed in a

---

<sup>42</sup> a Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina. (FACIAS - UNCo)

b Centro de Estudios en Planificación y Formación Ambiental, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina. (CEPFA - UNCo)

c Laboratorio de Investigación y Servicios en Microbiología Ambiental, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina. (LISMA - UNCo)

section of the Limay river, between the towns of Senillosa and Plottier, it was proposed to evaluate the presence of *Enterococcus* and *Pseudomonas spp.* and antimicrobial resistance at five sampling sites. Sampling and microbiological analyzes were performed according to the methodology of Standardized Methods for the Analysis of Drinking and Wastewater. In addition, physical-chemical parameters such as temperature, pH, conductivity and dissolved solids were surveyed in situ. The results evidenced the presence of *Enterococcus* and *Pseudomonas* in all the sampling sites. In those isolates that were positive for *Pseudomonas* from the fluorescens group, the susceptibility against Carbapenems was evaluated, revealing strains resistant to the antibiotics tested. The use of international regulations to determine the microbiological quality of water is insufficient, groups such as *Enterococcus* and *Pseudomonas spp.* Should be included, as well as the determination of strains resistant to antibiotics in local or regional surveys, since this poses a risk to the population health and a potential source of spread of resistance plasmids to other bacterial strains.

**Key words:** microbiological indicators, *Enterococcus*, *Pseudomonas spp.*, antibiotics.

## 1. Introducción

La cuenca del río Limay comprende el sector sur de la provincia de Neuquén y el sector norte de la provincia de Río Negro (Figura 1). El río Limay es uno de los principales afluentes del río Negro y drena una superficie aproximada de 56.000 km<sup>2</sup>, se extiende a lo largo de 430 Km de sudoeste a noreste, tiene su nacimiento en el lago Nahuel Huapi, de origen glaciario, constituye un ambiente lótico con flujo unidireccional y tiene un caudal promedio anual 560 m<sup>3</sup>/seg. Este caudal permite el desarrollo de actividades tanto productivas como recreativas; al mismo tiempo es fuente de abastecimiento de agua potable y cuerpo receptor de efluentes cloacales (Ministerio del Interior, 2011).

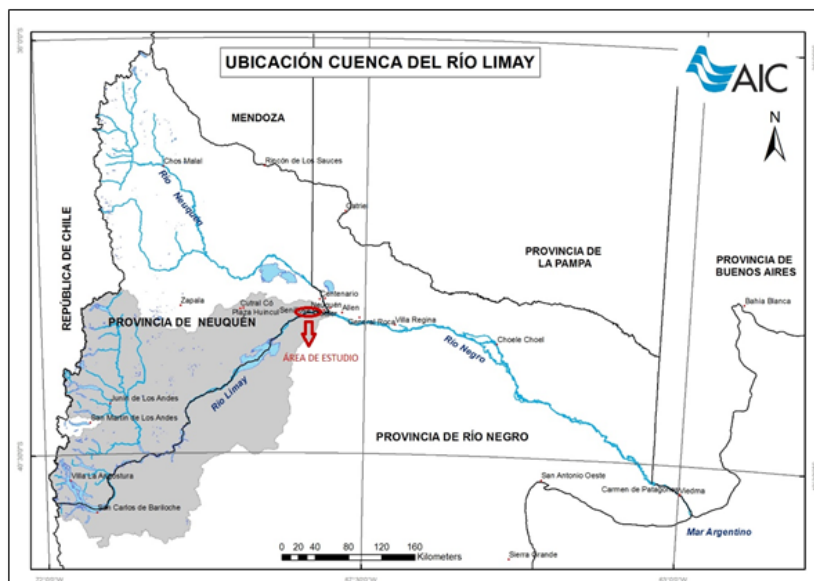


Figura 1: área de estudio, cuenca del río Limay (AIC, 2019).

Este estudio se desarrolló en las localidades de Senillosa y Plottier, las mismas se encuentran ubicadas sobre la margen del río Limay, aguas arriba de la ciudad de Neuquén, capital de la provincia homónima. Estas localidades poseen en conjunto una población aproximada de 60.000 habitantes, que durante la época estival hace uso recreativo de estas aguas. En función de que estas puedan ser utilizadas con estos fines, se realizan ensayos de calidad microbiológica del agua relevando distintos parámetros e indicadores. La Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro (AIC), es quien se encarga de realizar dichos análisis periódicamente.

Según las Guías Canadienses de Calidad de Agua Recreacional (2012), se hace referencia al concepto de calidad de agua cuando el mismo se asocia al uso que se da o se pretende dar del recurso hídrico. Así, un curso de agua puede poseer parámetros óptimos de calidad en cuanto a su composición química, pero eso no hace que sea adecuado utilizar dicha agua para consumo humano, hasta no determinar si la calidad microbiológica de ésta es apropiada para el mencionado uso. Se considera agua recreativa a aquella utilizada tanto para actividades deportivas de contacto directo, como natación, windsurf y ski acuático, donde hay inmersión de cuerpo entero, como para actividades de contacto indirecto, como navegación y pesca.

Existen diversos límites máximos internacionales recomendados para evaluar la calidad del agua recreacional, como los propuestos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) y el Ministerio Nacional de Salud y Bienestar

de Canadá. Ambos entes recomiendan el uso de *Escherichia coli* como uno de los microorganismos indicadores más sensibles de contaminación fecal para sistemas de agua dulce. Por su parte, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) recomienda la evaluación de coliformes termotolerantes, mientras que en el Reino Unido se evalúan coliformes totales, coliformes termotolerantes y *Enterococcus*.

Por su parte, la APHA (1992), establece que microorganismos como *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella*, *Vibrio parahemolyticus*, *Vibrio vulnificus*, *Aeromonas hydrophila* y *Cándida albicans*, entre otros, en presencia de nutrientes suficientes pueden multiplicarse en aguas recreativas y pueden transmitirse al humano a través de la utilización de estas. Murray *et al.* (2002), afirman que los microorganismos coliformes son los indicadores de contaminación fecal usados con mayor frecuencia, producen gran cantidad de enfermedades en el ser humano cuando se comportan como patógenos oportunistas.

Díaz Pérez *et al.* (2010) indican que las bacterias del grupo *Enterococcus*, son buenos indicadores con alta tolerancia a condiciones ambientales adversas, tales como temperatura, salinidad, deshidratación, pH y radiación. Estas bacterias pueden ocasionar gran cantidad de enfermedades provocando incluso la muerte, por ello se considera importante su seguimiento y vigilancia. En cuanto a las bacterias del género *Pseudomonas*, Malaver *et al.* (2014) expresan que las mismas son muy ubicuas y se encuentran tanto en agua, suelos como ambientes intrahospitalarios. Tienen la capacidad de formar biofilm y es una de las principales bacterias oportunistas causantes de infecciones nosocomiales. Dentro del género *Pseudomonas*, se encuentra el grupo fluorescente, que es el que se abordó en profundidad en el presente estudio.

Respecto a los antibióticos, estos pueden clasificarse según diversos criterios, de los cuales el más usado es según su estructura molecular. Dentro de la familia de los betalactámicos, se encuentran los carbapenems que son los antibióticos de más amplio espectro, con mayor actividad y con resistencia a las betalactamasas, enzimas que hidrolizan las moléculas de los betalactámicos (Kümmerer, 2004). Según lo expresado por Schlenker (2013), la presencia de enterobacterias resistentes a Meropenem e Imipenem fue evidenciada en los cinco sitios de muestreo a lo largo del río Limay, sitios utilizados con fines recreativos. Dentro de los géneros y especies identificados se hallaron: *Escherichia coli*, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter cloacae*, *Salmonella*, *Klebsiella oxytoca* y *Enterobacter sp.*, debido al uso recreacional

que se realiza en estos sitios, la presencia de estas bacterias trae aparejado potenciales riesgos a la salud de la población.

Según Kümmerer (2004), la resistencia a los antibióticos es un fenómeno complejo de causas múltiples e interconectadas. Los antibióticos se utilizan tanto para el tratamiento de infecciones en humanos como en animales. Generalmente, estos compuestos se metabolizan parcialmente y el residuo de los mismos termina en cuerpos receptores de agua, como consecuencia de ello, se ha observado un incremento en la resistencia a los antibióticos por parte de bacterias presentes en el ambiente, lo que se ha tornado en un problema ecológico.

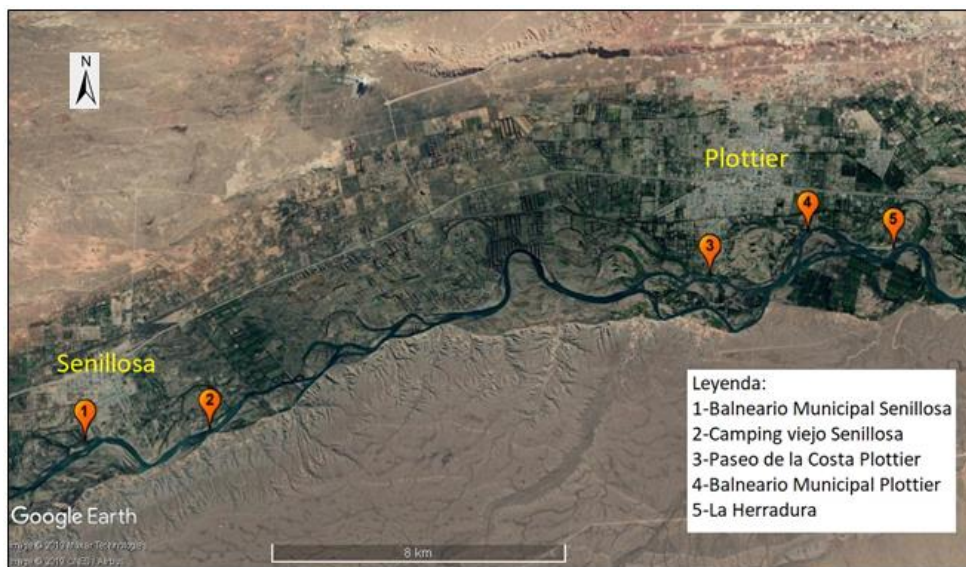
En este contexto, se considera de suma importancia evaluar la presencia de miembros del grupo *Enterococcus* y la presencia y resistencia a antibióticos que presentan algunas especies de bacterias del género *Pseudomonas* a partir de los análisis de agua del río Limay en cinco sitios de muestreo ubicados a lo largo del río Limay entre las localidades de Senillosa y Plottier.

A partir de todo lo antes mencionado es que se plantea como objetivo general del presente estudio, evaluar por medio de indicadores de calidad microbianos, como *Enterococcus* y *Pseudomonas*, el agua del río Limay en el tramo comprendido entre las localidades de Senillosa - Plottier. Asimismo, los objetivos específicos son: determinar la presencia de *Enterococcus* y *Pseudomonas* en el tramo de estudio, realizar el recuento de microorganismos a través de la técnica de NMP (Número más Probable), aislar e identificar cepas del género *Enterococcus* y *Pseudomonas*, evaluar la resistencia que presentan las cepas del género *Pseudomonas* a los antimicrobianos y relevar parámetros físico-químicos en el tramo de estudio.

## **2. Metodología**

Para la selección de los sitios de muestreo se recurrió a información de fuentes secundarias como portales y diarios on line, atendiendo a aquellos sitios con una gran afluencia de público en época estival. Los muestreos (dos en total) se realizaron durante los meses de febrero y abril del año 2019 respectivamente, en cinco sitios los cuales fueron seleccionados de acuerdo a lo mencionado con anterioridad. Los sitios de estudios, se muestran en la Figura 2, todos se encuentran ubicados sobre la margen del río Limay, dos en la localidad de Senillosa (sitio 1 y sitio 2) y los tres restantes, en la localidad de Plottier (sitio 3, sitio 4 y sitio 5). Asimismo, durante la recolección de las muestras se relevaron parámetros físico-químicos *in situ* como:

temperatura, pH, conductividad y sólidos disueltos utilizando para la recolección de la información de los mencionados parámetros, instrumental HANNA (HI9812-5).



**Figura 2: sitios de muestreo sobre el río Limay. (Fuente: Google Earth 2019)**

Los análisis microbiológicos se realizaron acorde con la metodología de Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales (APHA, 1992), establecidos para recuento y aislamiento de *Enterococcus* y *Pseudomonas* en muestra de agua a través de la técnica del Número Más Probable (NMP). Una vez realizados los aislamientos se procedió a confirmar la presencia de bacterias de los grupos en estudio mediante tinción de Gram, prueba Catalasa y uso de luz ultravioleta para medición de fluorescencia (APHA, 1992).

La técnica del NMP para miembros del grupo *Enterococcus* consiste en la siembra de tubos mediante diluciones seriadas que se realiza en dos fases, la fase presuntiva y la posterior fase confirmatoria, utilizándose para cada una de ellas caldo Azida Dextrosa y caldo Encéfalo Corazón Infusión con el agregado de CINa 6,5 %, respectivamente. Para la realización de los aislamientos se utilizó agar Encéfalo Corazón Infusión (APHA, 1992).

La técnica del NMP para miembros del género *Pseudomonas* consiste en la siembra de tubos mediante diluciones seriadas que se realiza en dos fases, la fase presuntiva y la posterior fase confirmatoria, utilizándose para cada una de ellas caldo Asparagina y caldo Acetamida, respectivamente (APHA, 1992). Para la realización de los aislamientos se utilizó agar Acetamida. Para evaluar la susceptibilidad de las cepas del género *Pseudomonas* identificadas frente a Meropenem e Imipenem se siguieron los

lineamientos propuestos por el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2018).

### 3. Resultados y discusión

En relación a los parámetros físico-químicos relevados se obtuvieron los siguientes resultados: la temperatura fluctuó entre 18 y 24 °C, hecho que se condice con los valores de temperatura de finalización del verano e inicio del otoño. La temperatura del agua es directamente proporcional a la ambiental y la variación en las condiciones ambientales puede afectar la supervivencia de los mismos, lo cual influye, en la actividad de los microorganismos. Los valores de pH obtenidos fluctuaron entre 5 y 6,5, manteniendo valores cercanos a la neutralidad, condición necesaria para el desarrollo de las bacterias. Por su parte, la conductividad mostró variabilidad entre 0,6 y 0,8  $\mu\text{S}/\text{cm}$  durante el mes de febrero, manteniéndose constante en 0,6  $\mu\text{S}/\text{cm}$  durante el mes de abril. En relación a los sólidos disueltos no se observó variabilidad en los meses de muestreo, arrojando valores entre 0,2 y 0,4 ppm. Estos dos últimos parámetros mantienen una relación estrecha cuando son analizados, sus valores pueden deberse según lo expresado por Malaver (2014) a descargas de aguas residuales en diferentes sitios del río. Es importante destacar, que tanto las bacterias del grupo de *Enterococcus* como *Pseudomonas*, son indicadores con alta tolerancia a condiciones ambientales adversas y a fluctuaciones en las mismas, tales como temperatura, salinidad, deshidratación, entre otros (Malaver, 2014).

En relación al recuento de microorganismos los resultados pueden observarse en la tabla presentada a continuación (Tabla 1).

**Tabla 1. Resultados primer y segundo muestreo *Enterococcus* y *Pseudomonas***

Sitios	1° Muestreo	2° Muestreo	1° Muestreo	2° Muestreo
	NMP <i>Enterococcus</i> /100 ml		NMP <i>Pseudomonas</i> /100 ml	
1	43	>1100	23	-
2	43	>1100	23	-
3	35	7	23	23
4	75	1100	23	23
5	210	460	43	-

Fuente: elaboración propia

Como puede observarse en la Tabla 1, respecto de miembros del grupo *Enterococcus* los valores encontrados en ambos muestreos evidencian presencia de este grupo



bacteriano. En el segundo muestreo, en los sitios 1, 2 y 4, se puede observar un aumento en el recuento de dichas bacterias que puede ser atribuido a los bajos caudales registrados durante el mes de abril, según información relevada por la AIC. Otro factor importante que podría contribuir en el crecimiento bacteriano, fueron las condiciones óptimas de temperatura del mismo mes para el desarrollo microbiano

En cuanto al género *Pseudomonas* los resultados del recuento muestran la presencia de bacterias de este género en todos los sitios del primer muestreo, y solo en dos sitios del segundo muestreo. Estos resultados pueden relacionarse a las temperaturas ambientales registradas durante dicho muestreo, demostrando que los miembros del grupo *Enterococcus* poseen la capacidad de tolerar condiciones adversas del ambiente por lo que serían mejores indicadores de contaminación.

A partir de los aislamientos positivos a *Pseudomonas* del grupo fluorescens, condición que se evidenció mediante coloración de Gram, prueba Catalasa y presencia de fluorescencia por luz ultravioleta, se evaluó la susceptibilidad frente a antimicrobianos del grupo Carbapenems, utilizándose para esta investigación monodiscos de Imipenem (10 µg) y Meropenem (10 µg). Los resultados según los límites de corte del CLSI se expresan en la Tabla 2.

**Tabla 2: Límites de corte según CLSI para *Pseudomonas***

Límites de corte Imipenem (mm) (CLSI)	Número de aislamientos (N=25)
Sensible ( $\geq 19$ )	6
Intermedio (16 – 18)	6
Resistente ( $\leq 15$ )	13
Límites de corte Meropenem (mm) (CLSI)	
Sensible ( $\geq 19$ )	2
Intermedio (16 – 18)	17
Resistente ( $\leq 15$ )	6

**Fuente: elaboración propia**

En relación al antimicrobiano Imipenem el 52% de los aislamientos de *Pseudomonas* del grupo fluorescens resultaron resistentes, en tanto que un 24% presentó sensibilidad intermedia y el restante 24% resultó sensible a este. Por su parte, respecto al antimicrobiano Meropenem se registró el 24% de resistencia, un 8 % de sensibilidad mientras que la sensibilidad intermedia alcanzó el 68%. Según Peña-Venegas et al. (2007), la prevalencia global de cepas del género *Pseudomonas*

resistentes a Imipenem se situaría en torno al 21%, en relación a Meropenem en un 18 %. Los resultados obtenidos en esta investigación respecto a los valores hallados para Imipenem y Meropenem marcan una mayor resistencia de las cepas a estos antimicrobianos, valores que difieren de los encontrados por Peña-Venegas *et al.* (2007).

#### **4. Conclusiones**

Los resultados obtenidos en esta investigación, evidenciaron la presencia de miembros del grupo *Enterococcus* y *Pseudomonas* en los sitios de muestreo analizados del río Limay. La diferencia de recuento encontrados entre la primera y segunda campaña de muestreo de *Enterococcus*, podría atribuirse a los bajos caudales registrados durante en el mes de abril. Otro factor que podría contribuir en el crecimiento bacteriano, es la temperatura que fue registrada en el mismo período. En función a *Pseudomonas*, cabe mencionar que miembros del grupo fluorescens de este género fueron hallados en todos los sitios de muestreo durante la primera campaña, mientras que, en la segunda campaña de muestreo, sólo estuvieron presentes en dos de los sitios relevados. Aunque la presencia de bacterias del género *Pseudomonas* no se evidenció en todos los sitios, en ambas campañas de muestreo, los valores obtenidos en los ensayos de susceptibilidad frente a Imipenem y Meropenem arrojaron valores importantes tanto de resistencia como de sensibilidad intermedia en ambos casos.

Siendo que el agua constituye la ruta principal por la cual se introducen genes de resistencia bacterianos en los ecosistemas naturales, en donde las bacterias no patógenas pueden servir como reservorio de genes de resistencia, es que se hace necesaria la vigilancia de la presencia y distribución de estas bacterias así como también de los genes de resistencia de las mismas. Cabe mencionar que hasta el momento, casi todos los estudios de resistencia a antimicrobianos de este género bacteriano fueron realizados en ambientes hospitalarios, con lo cual es importante investigar sobre la resistencia adquirida en diversos ambientes donde el ser humano pueda tener contacto en cualquier momento de su vida, ya sea a través de contacto directo o indirecto con el suelo, agua de río, mar, o el suministro de agua para consumo.

Por todo lo antes expuesto se pone en evidencia la necesidad de implementar programas de monitoreo y vigilancia a nivel local, para detectar la aparición de cepas resistentes y difundir la información obtenida a nivel regional y/o nacional. Por otro

lado, el elevado recuento de miembros del grupo *Enterococcus* pone en evidencia la importancia de incorporar a estos microorganismos como indicadores en los análisis microbiológicos que son realizados por la autoridad de aplicación.

### **Agradecimientos**

A la Lic. María Eugenia Kovich y Lic. Laura Lorena Sabathier por sus aportes a la realización del presente trabajo.

### **5. Referencias Bibliográficas**

American Public Health Association (APHA). (1992). Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales Editorial Díaz de Santos, Madrid, España, 174.

Barrell R. A. E., Hunter P.R. y Nichols G. (2000). Microbiological standards for water and their relationship to health risk. *Communicable Disease and Public Health* 3 (1): 8 - 13.

Clinical and Laboratory Standards Institute, M100. (2018). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 28th ed. Clinical Laboratory Standards Institute, Wayne, PA.

Díaz Pérez M., Rodríguez Martínez C. y Zhurbenko R. (2010). Aspectos Fundamentales sobre el género *Enterococcus* como patógeno de elevada importancia en la actualidad. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 48(2) 147-16.

Federal - Provincial Working Group on Recreational Water Quality of the Federal - Provincial Advisory Committee on Environmental and Occupational Health. (2012). Guidelines for Canadian Recreational Water Quality. Minister of National Health and Welfare. Canada. 161 pp.

Gales AC, Jones RN, Sader HS. (2001-2004). Global assessment of the antimicrobial activity of polymyxin B against 54 731 clinical isolates of gram-negative bacilli: report from the SENTRY antimicrobial surveillance programme. *Clin Microbiol Infect*. (2006) 12:315-321.

Kümmerer K. (2004). Resistance in the environment. *Journal of Antimicrobial Chemother*, 54: 311 - 320.

Malaver N., Rodríguez M., Montero R. y Aguilar V. (2014). Uso de bioindicadores de contaminación para determinar la calidad del agua en el parque nacional laguna de Tacarigua. UCV. Venezuela.

Ministerio del Interior, Obras Públicas Y Vivienda. (2011). "*La Cuenca Del Rio Limay*" en <http://www.mininterior.gov.ar/obras-publicas/>.

Murray P. R., Rosenthal K. S., Kobayashi G. S. y Pfaller M. A. (2002). *Microbiología Médica*. Cuarta Edición. Editorial Elsevier, Madrid, España. 810 pp.

Peña-Venegas C. P., Cardona G., Arguelles J. H. y Arcos A. L. (2007). Micorrizas arbusculares del sur de la Amazonia colombiana y su relación con algunos factores fisicoquímicos y biológicos del suelo. *Acta Amazónica*, 37(3). 327-336.

Pereira de Brito L., Durante Ingunza P. y Filho M. L. (1998). Estudio de la Calidad de las Aguas de Baño en las Playas Urbanas de la Ciudad de Natal (Estado do Rio Grande do Norte, Brasil). Playa Ponta Negra (I). Congreso Nacional del Agua, Santa Fé, Argentina, 300 - 306.

Rosen D., Hooton T., Stamm W., Humphrey P. y Hultgren S. (2007). Detection of Intracellular Bacterial Communities in Human Urinary Tract Infection. *Plos Medicine*. Volumen 4. Issue 12 e329.1949-1958.

Schlenker M. I. (2013). Estudio de resistencia a antibióticos en enterobacterias en aguas recreativas de balnearios del Río Limay en la ciudad de Neuquén. Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud. Universidad Nacional del Comahue.

United States Environmental Protection Agency (EPA). (2000). Improved Enumeration Methods for Recreational Water Quality Indicators: Enterococci and Escherichia coli. Office of Science and Technology, EPA/821/R-97/004. Washington D.C., United States of America. 53 pp.



## **LA SALUD COLECTIVA EN NUEVOS CONTEXTOS AMBIENTALES: DESAFÍOS DISCIPLINARIOS ENFERMEROS**

Graciela Noemí Andión<sup>43</sup>  
María Cristina Carbajal<sup>44</sup>.

### **Resumen**

El abordaje de la salud colectiva en nuevos territorios ambientales requiere de nuevos y significativos posicionamientos, que nos permitan resignificar saberes e intervenciones siendo éste el primer desafío a resolver.

El crecimiento urbano no planificado conlleva a riesgos, ambientales, socio-culturales y epidemiológicos; repensar los cuidados enfermeros desde nuevas visiones nos permite contribuir a mejorar la calidad de vida

En este sentido le cabe a enfermería considerar un cuidado dirigido a las personas y al ambiente, evidenciando en la intervención de cuidar, una intencionalidad ética y responsabilidad profesional explícita.

Estas contribuciones de la enfermería requieren una reflexión rigurosa acerca de ¿Qué hacer? Y ¿Cómo hacer? Será necesario, entonces considerar nuevas prácticas de cuidado acorde a los territorios en donde este se materialice. Sustentadas éstas en evidencia científica que permita la comprensión de los fenómenos relacionados con la salud y la enfermedad de las poblaciones.

**Palabras claves:** salud colectiva, territorios, cuidado enfermero.

## **COLLECTIVE HEALTH IN NEW ENVIRONMENTAL CONTEXTS: NURSING DISCIPLINARY CHALLENGES**

### **Abstract**

The approach to collective health in new environmental territories requires new and significant positions, which allow us to resignify knowledge and interventions, this being the first challenge to be solved.

Unplanned urban growth leads to environmental, socio-cultural and epidemiological risks; rethinking nursing care from new perspectives allows us to contribute to improving the quality of life In this sense, it is up to nursing to consider a care directed

---

<sup>43</sup> Lic. en Enfermería. Docente e investigadora FACIAS/UNCo PIN 04/U018 "Ciudades sustentables en el Alto Valle: construcción de indicadores para la evaluación del hábitat urbano". FACIAS, UNCo. Correo graandion@yahoo.com.ar

<sup>44</sup> Lic. en Enfermería. Docente e investigadora FACIAS/UNCo PIN 04/U018 "Ciudades sustentables en el Alto Valle: construcción de indicadores para la evaluación del hábitat urbano". FACIAS, UNCo. Correo criscarbaja@yahoo.com.ar

at people and the environment, evidencing in the intervention of caring, an ethical intention and explicit professional responsibility.

These nursing contributions require rigorous reflection on what to do? And how to do? It will be necessary, then, to consider new care practices according to the territories where it takes place. These are supported by scientific evidence that allows the understanding of phenomena related to the health and disease of populations

**Key words:** collective health, territories, nursing care.

## 1. Introducción

El lema del Consejo Internacional de Enfermeras para este año 2020 “Enfermería: una voz para liderar llevando al mundo hacia la salud” impone un reto para la enfermería mundial: preocuparnos, ocuparnos y contribuir, desde el cuidado enfermero, al abordaje de aquellos determinantes sociales que ponen en riesgo la salud de las comunidades.

Para ello es necesario, considerando presente y futuro, recordar a Kyung Rim Shin<sup>45</sup>, cuando refiere la necesidad de “desarrollar una profunda comprensión de las necesidades de cada ser humano y recibir formación continuada centrada en la persona en su totalidad y en planteamientos holísticos para la resolución de problemas” (2020:11).

Las actuales condiciones de los territorios en donde las personas desarrollan y transcurren su vida amerita una mirada reflexiva acerca de cómo abordar las experiencias de salud y enfermedad que experimentan. Será justamente, desde una mirada integral, comprensiva, considerando “al otro” como sujeto portador de saberes, el desafío para considerar nuevos abordajes y cuidados enfermeros que dignifique a las personas.

Este artículo, reflexivo, nos permite significar el cuidado enfermero en aquellas poblaciones ubicadas en territorios particularmente complejos desde el punto de vista social. Nueva evidencia científica contribuirá, también, a develar mejores acciones de intervención, a formular y resolver problemas desde un enfoque integral y acertado, considerando nuevos y diversos posicionamientos para comprender la realidad en la que viven las personas.

## 2. Aproximaciones al contexto, la mirada desde la Salud Colectiva

En las últimas décadas, la ciudad de Neuquén, ha experimentado transformaciones progresivas además de un crecimiento demográfico, producto de fenómenos de

---

<sup>45</sup> Kyung Rim Shin es presidente de la Asociación de Enfermeras de Corea, miembro del Consejo Internacional de Enfermeras.

migración impulsados por el desarrollo de actividades productivas como las generadas por empresas hidrocarburíferas. Roca y Manacorda refieren que en los últimos 30 años se asiste a un fenómeno de asentamiento urbano de gran precariedad, lo que expone a las poblaciones a riesgos ambientales ejerciendo gran influencia en la salud (cit. En Roca, 2017).

La realidad ambiental nos muestra que el patrón de organización social se basa en un modelo neoextractivista, orientando la economía hacia actividades de sobreexplotación de la naturaleza, sustentado en relaciones de producción y consumo donde se menoscaba a los ecosistemas y sus consecuencias se manifiestan en problemas ambientales.

La salud y el bienestar de las personas están íntimamente relacionadas a las condiciones de los ecosistemas, las actividades que nuestra sociedad realiza, imprimen secuelas en nuestro entorno. No se puede pensar en salud en “territorios enfermos” (Verseñassi, 2019) sin considerar las condiciones socioeconómicas, culturales y ambientales.

Las actividades productivas como las derivadas de la extracción del petróleo, desarrolladas en áreas periurbanas le imponen al “territorio” una connotación particular, que las distingue de otros. El extractivismo provoca un literal desgarramiento de los territorios, una expropiación ecológica y de la vida, es decir, de los ‘recursos’ que nos hacen ‘cuerpos’, por lo que habla de una expropiación ‘ecobiopolítica’ (Machado Araoz, 2012).

Los riesgos ambientales para la salud se relacionan con tres ámbitos, entre ellos se mencionan las actividades vinculadas a la industria hidrocarburífera ubicadas en zonas aledañas a los asentamientos periurbanos de la ciudad de NqN. Es decir que, al insuficiente saneamiento básico y precariedad del modo de vida, la pobreza, la inseguridad y la violencia se suman estas actividades de extracción (Roca, 2017). Como consecuencia de esta actividad extraccioncita se ve deteriorado el ambiente y por lo tanto la calidad de vida de quienes lo habitan. (cit. En Roca y Manacorda, 2014)

Siguiendo con la idea de territorio, este conecta con la salud y la vida, en tanto en él se dan los procesos de producción y reproducción social, que son la base de la determinación social. Es en el espacio territorial donde se dan las relaciones entre los procesos naturales y los procesos sociales, denominado como metabolismo sociedad-naturaleza (Breilh, 2003).



La Organización Mundial de la Salud refiere que aquellas circunstancias en las que la población nace, crece vive, trabaja y envejece, incluyendo al sistema de salud y sus organizaciones son determinantes sociales de la salud, explicando la mayor parte de las inequidades sanitarias (2005:1).

Así para construir un enfoque integral y estratégico desde los Determinantes Sociales es importante, ante todo, considerar que cualquier esfuerzo serio para reducir las inequidades en salud implica cambiar la distribución del poder dentro de la sociedad beneficiando a los grupos con más desventajas y actuando en varios niveles. La acción sobre los Determinantes Sociales de la Salud constituye un proceso político que involucra a las agencias sociales de la comunidad y al Estado, basado en la acción colectiva. El análisis del impacto del poder social sobre la salud sugiere que el empoderamiento de los grupos vulnerables y con menores ventajas es vital para reducir las inequidades en salud.

En este contexto, la Salud Colectiva implica un hito necesario de referencia y reflexión para ampliar los horizontes del Proceso Salud – Enfermedad /Cuidado de los territorios. Es decir, ver la salud de las mismas en su realidad histórica, en su matriz contextual, en su fundamentación vital y no solo como resultado de enfermedad. En este sentido Almeida refiere que la salud no es vista como un proceso lineal ni causal. (cit. En Carmona Moreno ,2019). La salud, entonces, es vista como un sistema, en el que interactúan lo biológico y lo social, con “niveles diferenciados de jerarquía en una lógica de interpenetración que se repite en todos los niveles de lo subcelular a lo societario” (2019:6).

### **3. Reconociendo territorios complejos**

En este punto es necesario considerar el concepto de territorio en el cual “... los grupos poblacionales a través de su accionar modifican el medio físico en interacción con otros grupos y construyen-con autonomía relativa- ese lugar donde habitan” (Spinelli, 2016:159). En este sentido Santos M., caracteriza al territorio como una construcción humana y, por lo tanto, inacabada, en movimiento y transformación constante (cit. Por Spinelli, 2016).

Implica, en consecuencia, cambiar las prácticas que buscan solo éxito técnico hacia el compromiso de alcanzar un logro práctico, es decir ejercer el deber y el derecho de cuidar a nuestras poblaciones. Estas prácticas de cuidado debieran estar centradas en las experiencias de salud y enfermedad que atraviesan las personas y comunidades, incluyendo las necesidades que visualizan las personas y que, desde su perspectiva,

se aproximan a una visión del cuidado que utilizan para actuar o tomar posición en relación al mismo.

Se requiere entonces, del compromiso ético y social para comprender y sostener el cambio paradigmático que implica un mayor compromiso con la calidad de las interacciones que establecemos y los abordajes metodológicos, con el fin de mejorar las interpretaciones-comprensiones del mundo simbólico-cognitivo, afectivo de los sujetos que intervienen de los cuidados.

¿Tenemos que hablar de necesidades? Si en tanto esas necesidades no estén pautadas por quienes intervienen (idea relativista) en los diferentes territorios (entiéndase efectores de salud particularmente) sino que las necesidades sean construcciones de los propios grupos o individuos (mirada o enfoque universalista).

La evidencia que refiere al proceso de salud y enfermedad y la valoración que las personas manifiestan acerca de estar enfermos o sanos, nos indican que “el concepto de salud surge de tres tipos de experiencia: la percepción de carencia económica, la enfermedad y la relación con su entorno social” (Bedregal G et al., 2002). Los autores afirman que estar en salud adquiere un valor prioritario o esencial, otorgándole a la enfermedad incomunicación y aislamiento social, e impacto en la vida económica ligada a la dificultad para trabajar (2002:1290). En el ámbito local, las mujeres de una comunidad rural en zonas desertificadas, refieren que la salud está relacionada con el “poder hacer”. En tanto que la enfermedad, relacionada con el dolor, genera sensaciones negativas, no sintiéndose útiles (Romero, 2013).

Por lo que supone entonces, repensarnos desde una transición paradigmática, reconociendo el trabajo colaborativo, interdisciplinario e intersectorial como perspectiva que permite abrir el juego al abordaje del cuidado de la salud incorporando a las personas, desde sus propias perspectivas del entorno en un ambiente que los determina. Estas prácticas, facilitan el dialogo de saberes, lo que permite una aproximación más integral y cercana a las necesidades sentidas de la población, que favorecen a la resolución transversal de la problemática social.

#### **4. Cuidado enfermero desde el Territorio y la ética global**

Malvarez, al considerar los retos de enfermería en un mundo globalizado, refiere que “Las transiciones demográfica y epidemiológica de la humanidad unidas a las consecuencias de la globalización presentan un panorama cambiante que exige de la enfermería un franco re-posicionamiento en relación a su tradición profesional” (2007:526). Por lo que, la noción de salud global- salud Colectiva “no es un mero

concepto, es también la vivencia de mundo de verificación cotidiana y una realidad creciente que demanda pensamiento y responsabilidad por la humanidad planetaria” (2007:526).

En el marco del Desarrollo Sostenible se reconocen diversos aspectos y componentes del ambiente, así como su impacto sobre la salud y el bienestar. Las metas se establecieron sobre premisas que emanan de la equidad y la justicia, y fueron instrumentadas bajo los principios de inclusividad, educación, salud, derechos humanos, promoción de la paz, sustentabilidad ambiental, reconociendo en simultáneo la capacidad de resiliencia de las comunidades.

Chan, al respecto refiere que, “Las Enfermeras responden a las necesidades de salud de las personas en todos los entornos y a lo largo del ciclo vital. Su función es esencial para lograr algunos mandatos globales como la cobertura sanitaria universal y los Objetivos de Desarrollo Sostenible” (cit. Por el Consejo Internacional de Enfermeras, 2016:9).

Atendiendo a las consecuencias de la globalización, emerge en el colectivo enfermero, la necesidad por comprender el sentido de la diversidad de los cuidados desde la alteridad u otredad, en la que se promueva una nueva lógica de lo social. Reconocer el territorio, no solo geográfico, sino también, corporal, mental, simbólico, histórico, es la forma de reconocer el carácter multicultural de los cuidados en una relación íntima con sus determinantes sociales.

Esta conexión entre la salud y el bienestar de las poblaciones son congruentes con la misión de la Disciplina: “Ofrecer a los sistemas sociales, cuidados culturalmente aceptables con el objeto que las poblaciones alcancen modos de vida saludable”. (Villalba, 2000:89)

La enfermería como proveedora de cuidados de las necesidades de salud de las poblaciones tiene un “contrato de facto con la sociedad” (Meléis, 2017:144). En este caso particular, con las poblaciones en las que la economía neoextractivista genera impactos sobre la salud de las comunidades y la disciplina tiene una responsabilidad profesional explícita.

Smith, refiere que desde la perspectiva de los determinantes sociales y la enfermería, existe una fuerte asociación entre el objeto de estudio de la disciplina enfermera: el cuidado y las inequidades en salud, ya que estas imprimen en la sociedad un cuidado

desigual, que conlleva a la construcción de grupos vulnerables acordes a su territorio, comprendiéndose así como pérdidas de cuidados dentro de la sociedad. (cit. En Reutter y Kushner ,2010:269-280)

Nos urge repensar, entonces, parafraseando a François Vallaëys, ¿cómo serán los cuidados, si las condiciones básicas de residencia del ser humano en el mundo han cambiado radicalmente? (2017)

Desde la disciplina enfermera se deben replantear nuevas intervenciones de cuidado – pensadas desde la contribución- atendiendo, no solo a las características sociodemográficas y epidemiológicas tradicionales sino también a las condiciones medioambientales en que viven sectores de nuestra ciudad. Pensar en abordajes reflexivos y críticos que contribuyan a resolver situaciones de salud enfermedad implica posicionarse, desde nuestra disciplina, en una perspectiva que contribuya a comprender el cuidado de las experiencias en salud que atraviesan las personas y comunidades.

El cuidado pensado desde las contribuciones requiere que se resignifique el ámbito extra muro como un potencial lugar de exploración y abordaje, y sus criterios de actuación vinculados a la Interdisciplina, la Intersectorialidad, la diversidad cultural y la pluralidad.

Al decir de Malvarez , la re-significación y desarrollo de la enfermería comunitaria, constituye en resumen, el desafío mayor si se entiende que, en el contexto de la Interdisciplina y la complementariedad intersectorial, la enfermería puede dar su aporte a la renovación de la Atención Primaria de Salud como sistema político, conceptual y práctico de la respuesta social organizada a la salud de las comunidades; ámbito especial y específico donde el cuidado se desenvuelva tan íntimo como comprensivo, tan solícito como abarcador y tan complejo y pertinente como calificado, ordenado a cuidar a todos y a cuidarlos bien (2007).

El cuidado considerado como objeto de estudio disciplinar requiere la problematización constante y la posibilidad de encontrar nuevos interrogantes a problemas que no tienen respuesta aún. El aporte de nueva evidencia permite revisar nuevas formas de contribución, atendiendo a los saberes y formas de cuidar y cuidarse que se mantienen en las comunidades.

Así el cuidado de las experiencias involucra no solo las contribuciones sino la indagación de evidencia científica que permita comprender el “mundo” y como se interpreta en contextos de extractivismo. En esta indagación científica que debe sustentar la práctica de cuidado, es necesario considerar nuevamente como se abordaría esa evidencia en estos territorios.

Tradicionalmente, el abordaje de los procesos de salud y enfermedad, se realizan desde una perspectiva “dura y objetivable” de las ciencias. En la búsqueda de establecer relaciones de causa y efecto para luego intervenir, se “invisibilizan” aspectos subjetivos de esa realidad en la que están inmersas las comunidades, fragmentando a las personas.

Los territorios, nuevos territorios, imponen un desafío a los efectores de salud, pero al mismo tiempo propician nuevas respuestas que permitirán un abordaje comprensivo. Al considerar “como intervenir” Spinelli plantea los “territorios como preguntas” (2016:158). Así, en esta aproximación comprensiva a estos territorios, se entiende que convergen distintos saberes que interpelan a los efectores de salud. El “conocimiento” no está solo en el recurso humano en salud, convergen por lo tanto (parafraseando a Vasilachis) sujetos portadores de saber, sujetos epistémicos.

La realidad social, aquella en la que están inmersas las comunidades en general y particularmente quienes conviven en zonas de extracción hidrocarburífera, representa, como lo plantea Souza Minayo (2007), el dinamismo de la vida individual. Esa realidad debe ser abordada desde una perspectiva que permita interpretar sentidos, vivencias, significados, imaginarios, representaciones, que se le atribuyen a la salud y la enfermedad. De este modo, se aportan “indicadores no tradicionales” que dan cuenta de la calidad de vida, situaciones de riesgo, experiencias en salud y enfermedad desde la perspectiva “del otro”.

En este sentido Schwartz y Jacobs refieren que “los enfoques cualitativos permiten la comprensión de los fenómenos y su significación desde el propio mundo y la realidad de las personas” (cit. En Yepes Delgado et al., 2017:93).

Referido específicamente a las intervenciones de enfermería, do Prado, et al., refieren que “el abordaje cualitativo en enfermería permite un acercamiento con áreas del saber antropológicas y psicosociales...” (2013:3). En consonancia con este planteo, de la Cuesta Benjumea refiere que “el objetivo del desarrollo del conocimiento en enfermería es comprender las necesidades de las personas y aprender a como mejor cuidar de ellas” (2010:765). Por lo tanto es necesario que al considerar nuevas

intervenciones de cuidado, éstas estén sustentadas en evidencia que refleje decisiones no solo metodológicas, sino también decisiones ontológicas y epistemológicas, éticas y políticas.

## **5. Conclusión**

El colectivo enfermero tiene varios potenciales: el estatus global de imprescindibilidad de la enfermería, su formación académica, la producción de conocimiento, la comprensión de los macro-determinantes, el empoderamiento, autonomía y liderazgo alcanzado lo que les permite realizar contribuciones importantes a la salud colectiva global.

Las intervenciones y contribuciones de Enfermería deben estar atravesadas por la Ética global. En este sentido Meléis refiere que se debe bregar por “un cuidado más justo y equitativo, un cuidado que se inserte en las iniciativas de paz, libertad y no violencia” (2017:143).

Estas intervenciones y contribuciones de la enfermería requieren una reflexión rigurosa acerca de ¿Qué hacer? Y ¿Cómo hacer? Será necesario, entonces considerar nuevas intervenciones acorde a los territorios en donde el cuidado enfermero se materialice.

Acordamos con Malvarez cuando refiere que “El desafío de cuidar el mundo y cuidarlo bien, supone un cambio de problemas, un cambio de abordajes, un cambio de tecnologías, escenarios diferentes y prácticas distintas” (2007:528)

Nuevas intervenciones implican, también, considerar nuevas formas de indagación científica, alejadas de perspectivas positivistas para asumir el desafío de indagar desde perspectivas interpretativas o comprensivas recuperando aquellos saberes, tradiciones, culturas, formas de abordaje del proceso de salud y enfermedad de las personas en diferentes territorios.

Por último, cabe decir que “debemos animarnos a explorar nuevas formas de cuidar”, en nuevos territorios, reconociendo la subjetividad de las personas receptoras de nuestro cuidado, ya que, ese cuidado en última instancia también se construye de forma colectiva. La realidad en la cual acontece el cuidado está plena de diversidad y pluralidad que merecen diferentes modos de acercarse para comprender y cuidar.

## 6. Bibliografía

Breilh, J. *Epidemiología crítica: ciencia emancipadora e interculturalidad*. Buenos Aires: Lugar Editorial, 2003

Bedregal G, P; Quezada V, M; Torres H, M; Scharager G, J; García O, J (2002) Necesidades de salud desde la perspectiva de los usuarios. *Rev. Méd. Chile* 130 (11) ,1287-1294.

Carmona Moreno, L., D (2020) La determinación social, una visión epistemológica para comprender el proceso salud-enfermedad. *Re. Cienc. Salud*, 18 (Especial) ,1-17.

Consejo Internacional de Enfermeras (2020) Enfermería: una voz para liderar llevando al mundo hacia la salud. Disponible en [https://2020.icnvoicetolead.com/wp-content/uploads/2020/03/IND\\_Toolkit\\_Spanish\\_FINAL.pdf](https://2020.icnvoicetolead.com/wp-content/uploads/2020/03/IND_Toolkit_Spanish_FINAL.pdf)

Consejo Internacional de Enfermeras (2016) El papel de las enfermeras en el logro de los objetivos de desarrollo sostenible. Disponible en [https://www.icnvoicetolead.com/wp-content/uploads/2017/04/ICN\\_Guidance\\_pages\\_SP\\_lowres.pdf](https://www.icnvoicetolead.com/wp-content/uploads/2017/04/ICN_Guidance_pages_SP_lowres.pdf)

De la Cuesta Benjumea, C (2010) La investigación cualitativa y el desarrollo de conocimiento en enfermería. *Texto Contexto Enferm*, 19(4): 762-6.

De Souza Minayo, M. C (2007) Investigación Social: Teoría, método y creatividad. Buenos Aires: Lugar Editorial.

Machado-Aráoz, H. (2012) Los dolores de Nuestra América y la condición neocolonial. Extractivismo y biopolítica de la expropiación. *Observatorio Social de América Latina*, 32

Malvarez, S (2006) El Reto de Cuidar en un mundo globalizado. *Texto Contexto Enferm*, 16 (3): 520-30.

Meléis, A.I. (2017). Enfermeras y conocimiento de enfermería: como fuerzas para lograr las metas de desarrollo sostenible. *Enfermería Universitaria*, 14 (3) ,143-145.

Organización Mundial de la Salud (2005). Determinantes sociales de la salud. Disponible en [https://www.who.int/social\\_determinants/sdh\\_definition/en/](https://www.who.int/social_determinants/sdh_definition/en/)

Reutter L y Kushner K. E. (2010) Equidad en salud a través de la acción sobre los determinantes sociales de la salud: asumiendo el desafío en enfermería. *Consulta de enfermería*; 17: 269–280 <https://doi.org/10.1111/j.1440-1800.2010.00500.x>

Roca, S y Manacorda. A (Comp.) (2017). Condiciones del hábitat en asentamientos cercanos al área natural protegida "Parque de los dinosaurios". Neuquen, Argentina: EDUCO-UNCo.

Romero, V.G., (2013) Representación social acerca del Proceso salud enfermedad que tienen las mujeres de la comunidad de Aguada San Roque, provincia de Neuquén. Tesis de grado. Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud, Universidad Nacional del Comahue.

Spinelli, H (2016) Volver a pensar en salud: programas y territorios. *Salud Colectiva*, 12 (2), pp 149-171. [https://doi: 10.18294/sc.2016.976](https://doi.org/10.18294/sc.2016.976)

Vallaes, F (2017). Ética Profesional. Documento de Cátedra. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Católica Córdoba, Argentina.

Verseñassi, D (2019). Congreso Internacional contra los agro-tóxicos y el extractivismo. Disponible en <http://idepsalud.org/congreso-internacional-contra-los-agrotoxicos-y-el-extractivismo-porque-no-hay-salud-humana-en-territorios-enfermos/>

Villalba, R.D. (2000). *Comunidad y Enfermería*. Argentina: Editorial Brujas.

Yepes Delgado, C.E.; Giraldo Pineda, A.J; Botero Jaramillo, N.; Guevara Farías, J.C (2017) En busca de la atención: necesidades en salud, itinerarios y experiencias. *Hacia promoc. Salud*, 23 (1), 88-105 [https:// DOI: 10.17151/hpsal.2018.23.1.7](https://doi.org/10.17151/hpsal.2018.23.1.7)





## **CONTROL DE ELECTROSMOG EN LA CIUDAD DE NEUQUÉN. CONSTRUCCIÓN DE CURVAS DE NIVEL DE RADIACIÓN NO IONIZANTE PARA LA DESCRIPCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ELECTROMAGNÉTICA**

Ing. Maldonado, Miriam Haydee  
Msc. Ing. Elizondo, Angel,  
Ing. Daniel Simone

### **Resumen**

Los innumerables avances tecnológicos que se han hecho en los últimos años nos exponen a radiaciones artificiales, sumado a la radiación natural, como la que proporciona el sol. Dichas radiaciones artificiales están dadas por artefactos eléctricos o de otro tipo, que forman par

te de nuestra vida cotidiana, como el horno de microondas, el secador de cabello, el televisor, las antenas de celulares, entre otros.

El espectro radioeléctrico se divide en dos zonas una llamada de Radiación Ionizante, que comprende a los rayos X, rayos gamma y otra sección denominada Radiación No Ionizante (RNI), como lo son la radiación ultravioleta, visible, infrarroja, microondas, radiofrecuencia hasta los campos de frecuencias extremadamente bajas.

El desarrollo y crecimiento de las comunicaciones móviles ha producido un aumento considerable en la instalación de antenas en las ciudades para cubrir la demanda de la población. A su vez ha generado una preocupación en la comunidad debido a las RNI que emiten los equipos de comunicaciones y su posible influencia en la salud de las personas.

El cumplimiento de los valores de exposición máximos fijados por la Organización Mundial de la Salud garantiza que no existen riesgos para la salud de la población, pero esta información muchas veces no está al alcance de la ciudadanía. Este trabajo desarrolla una herramienta gráfica, con la creación de un mapa georreferenciado, donde se plasman las mediciones de niveles de Radiaciones No Ionizantes, en la ciudad de Neuquén capital.

**Palabras claves:** Radiación No Ionizante, Salud, Curvas de Nivel, Mapas, Celulares.

Este artículo fue elaborado a partir de una tesis de grado de una alumna de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue, perteneciente a la carrera de Ingeniería Electrónica. En el mismo se pretende brindar conocimientos básicos de las ondas electromagnéticas, las Radiaciones No Ionizantes y su efecto en la salud en un ambiente urbano.

## **Electrosmog Control in the City of Neuquén Construction of Non-Ionizing Radiation Contour Lines to Describe Electromagnetic Pollution**

### **Abstract**

The numerous technological advances made in recent years expose us to artificial radiation, in addition to radiation from natural sources like the sun. These artificial radiations are given off by electrical or other devices that are part of our daily lives, such as microwave ovens, hair dryers, TV sets, cell phone antennas, etc.

The radioelectric spectrum is divided into Ionizing Radiation, which includes X-rays and gamma rays, and Non-Ionizing Radiation (NIR), which includes the spectrum of ultraviolet, visible light, infrared, microwave, radio frequency and extremely low frequency.

The development and growth of mobile communications has considerably increased the number of antennas installed in the cities to cope with the demand. At the same time, this raised the community's concern about the NIRs emitted by telecommunications equipment and their potential effect on human health.

Compliance with the maximum exposure levels set by the World Health Organization guarantees that NIR exposure poses no risks to the health of the population, but this information is often not available to the public. This study develops a graphical tool to create a georeferenced map with the measurements of Non-Ionizing Radiation levels captured in the capital city of Neuquén.

**Key words:** non-ionizing radiation, health, contour lines, maps, cell phones.

**Highlights:** The article was prepared based on a research paper submitted by a student of the Faculty of Engineering of the National University of Comahue for the Electronic Engineering degree. The purpose is to provide basic knowledge on electromagnetic waves, Non-Ionizing Radiations and their effect on human health in an urban environment.

## 1. Introducción

*Acerca de las ondas electromagnéticas y sus efectos en los tejidos humanos.*

Las ondas electromagnéticas están compuestas por dos componentes, una eléctrica y la otra magnética, perpendiculares entre sí. Su variación es sinusoidal a una determinada frecuencia  $f$  en Hz. Ambas componentes además son perpendiculares a la dirección de propagación.

El vector de Poyting resulta del producto entre la componente eléctrica y la magnética de la onda. Representa la densidad de potencia [S] de la onda medida en watts/m<sup>2</sup>.

La amplitud o intensidad de la onda se refiere generalmente a la amplitud del campo eléctrico [E] medido en Volt/m, aunque también puede hacer referencia a su campo magnético [H] medido en Ampere/m.

Las ondas electromagnéticas se propagan confinadas en unos medios tales como el cable coaxil, líneas de transmisión o bien en el aire; y su velocidad  $v$  varía con las características del medio (permitividad y permeabilidad).

*Densidad de Potencia (S):* Es la potencia por unidad de área normal a la dirección de propagación. La unidad utilizada es el mW/cm<sup>2</sup>. Para una onda plana la densidad de potencia está relacionada con el campo eléctrico y el magnético por la impedancia del espacio libre ( $Z_0 = 377 \text{ ohm}$ ). [4]

SAR: Tasa de absorción específica de energía. Representa la potencia absorbida por unidad de masa de tejido corporal, su promedio se calcula en la totalidad del cuerpo o en partes de este, y se expresa en vatios por kilogramo (W/kg). Es la medida que se utiliza como restricción básica para campos de frecuencias entre 100 KHz y 10 GHz, para prevenir la fatiga calórica del cuerpo entero (SAR de cuerpo entero) y un calentamiento local excesivo de los tejidos (SAR localizado).

En las situaciones en las que la exposición está muy localizada como en el caso de los teléfonos móviles y la cabeza del individuo, siempre debe evaluarse si se respeta el SAR localizado. [4]

La Radiación no ionizante (RNI) es aquella que no posee energía suficiente para ionizar un átomo. El medidor de campo de banda ancha NBM-550 de Narda es un instrumento para medir radiaciones no ionizantes con precisión dentro de la gama de frecuencias de 100 KHz a 60 GHz (dependiendo de la sonda utilizada).

Se considerarán las radiaciones no ionizantes comprendidas en el rango de los 100 MHz a los 3GHz que es posible medir con el instrumento que se tiene disponible.

Se puede ver claramente la división del espectro radioeléctrico en la Figura 1. Dentro del rango en el que se realizaron las mediciones comprende a las antenas de AM, FM, TV, telefonía móvil y microondas.

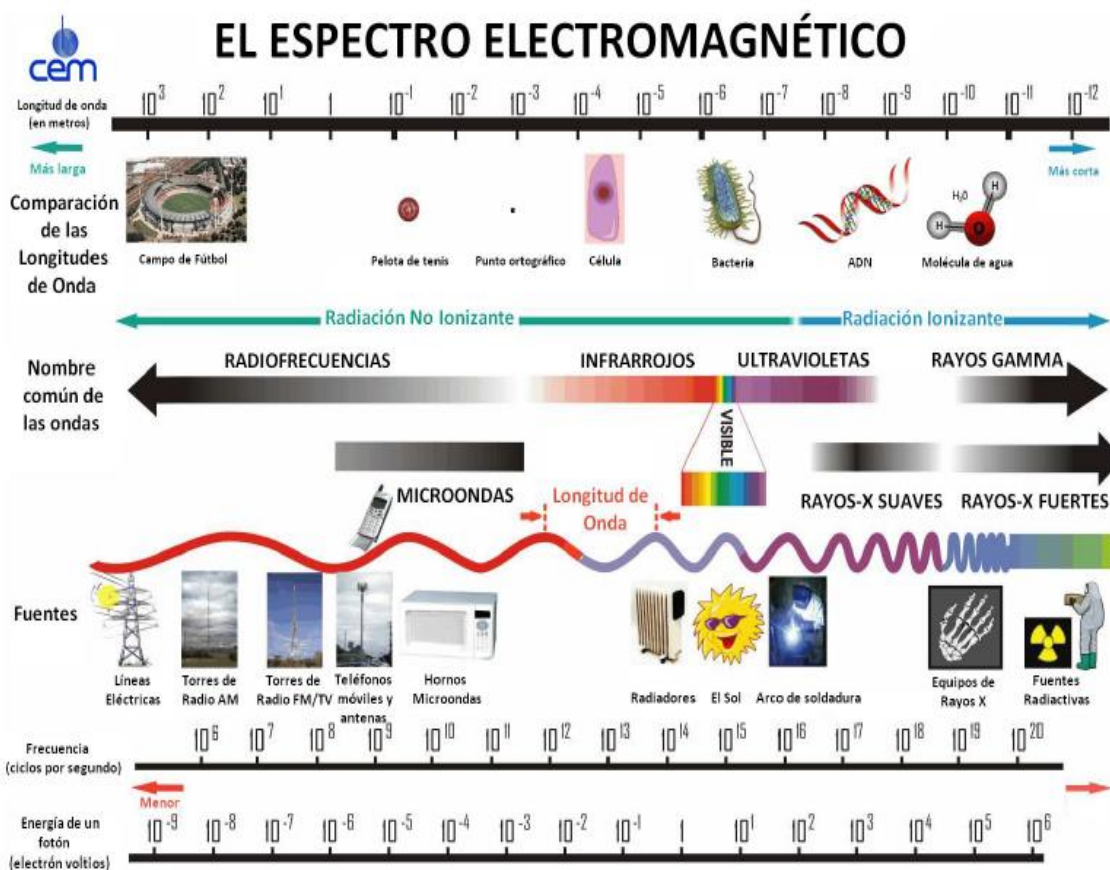


Figura 1.: División del espectro radioeléctrico.

Fuente: <https://deralaja.wordpress.com/2015/07/03/el-espectro-electromagnetico/>

## 2. Breve encuadre teórico

La actividad biológica de los seres vivos está regida por procesos eléctricos y generan ondas electromagnéticas.

Los movimientos rítmicos del corazón y de la respiración no pueden tener lugar si no es gracias a los impulsos que tienen su origen en la actividad eléctrica de nuestras células.

Tanto es así que se puede registrar la actividad eléctrica del corazón y obtener un trazado llamado electrocardiograma o ECG. La actividad eléctrica del cerebro puede también ser registrada en el electroencefalograma o EEG.

Dentro de las bajas frecuencias se encuentran las ondas emitidas por los órganos de nuestro cuerpo (corazón, pulmones, intestinos, cerebro) [1]

Otro aspecto a tener en cuenta de las ondas electromagnética es su capacidad de absorción y reflexión por los diferentes organismos vivos. Esto depende exclusivamente de parámetros tales como conductividad, permitividad, tamaño, frecuencia.

**Bandas establecidas para las características de absorción, según Frecuencias [MHz] y Profundidad de Penetración [cm]:**

Bandas establecidas según las características de absorción	Frecuencia MHz	Profundidad de penetración (cm)	
		Músculos, piel y tejidos con alto contenido en agua	Grasa, huesos y tejidos con bajo contenido en agua
Banda de subresonancias $f < 30$ MHz Domina la absorción superficial en el cuerpo pero no en cuello y piernas. La absorción decrece rápidamente con la frecuencia.	1	91,30	-
	10	21,60	-
	27,12	14,30	159,00
Banda de resonancias $30 \text{ MHz} < f < 400 \text{ MHz}$ La absorción es alta debido a resonancias del cuerpo entero ( $\approx 70$ MHz), o parciales como la cabeza ( $\approx 400$ MHz)	40,68	11,20	118,00
	100	6,66	60,40
	200	4,79	39,20
	300	3,89	32,10
Banda de puntos calientes $400 \text{ MHz} < f < 2000 \text{ MHz}$ Se produce absorción localizada por resonancias o por enfoque quasi-óptico del campo electromagnético incidente. El tamaño de los calientes varía entre 1 y varios cm.	433	3,57	26,20
	750	3,18	23,00
	915	3,04	17,70
	1500	2,42	13,90
Banda de absorción superficial $2 \text{ GHz} < f < 300 \text{ GHz}$ La energía se disipa en la superficie del cuerpo de forma similar a las radiaciones infrarrojas.	2450	1,70	11,20
	3000	1,61	9,74
	5000	2,78	6,67
	5300	0,72	5,24
	8000	0,41	4,61
10000	0,34	3,39	

**Tabla 1. Nivel de absorción de diferentes partes del cuerpo humano.**

La absorción de la energía de una onda electromagnética por el cuerpo humano depende de diversos parámetros entre los que esta su talla. Parece que las personas de talla pequeña absorben más las ondas electromagnéticas que las personas de gran talla. Por eso es que los niños absorben más las ondas electromagnéticas que los adultos.

Experiencias realizadas sobre modelos de cabezas muestran que, para las ondas situadas en la banda de frecuencia de 900 MHz a 1.800 MHz, los modelos de cabezas infantiles absorben más las ondas que los modelos de cabezas adultas. [1]

La Organización mundial de la salud [OMS], es una de las organizaciones encargadas de dar directrices y recomendaciones sobre los niveles de las RNI.

La comisión internacional de protección contra la radiación no ionizante [INCIRP], reconocida oficialmente por la OMS, lleva a cabo las investigaciones para determinar los límites de exposición a los campos electromagnéticos y se basa en publicaciones científicas de expertos. Estas investigaciones determinaron que no existe riesgo comprobable si las personas están sometidas a un nivel por debajo de los límites establecidos. [5]

Existe un proyecto Internacional CEM del cual participan 54 países y 8 organizaciones, con el objetivo de unificar criterios de las normas sobre CEM y fomentar el establecimiento de límites de exposición y otras medidas de control que proporcionen el mismo grado de protección de la salud a todas las personas. [5]

Respecto a las normativas nacionales se encuentran la Resolución MSPyASN N° 202/1995, la Resolución SC N° 530/2000 y la Resolución CNC N°3690/2004.

El límite de la Máxima Exposición Poblacional (MEP) a las RNI, está basada en las recomendaciones de la OMS, la ICNIRP y la UIT.

La Resolución MSPyASN N° 202/1995, establece los límites MEP para el territorio nacional, expresados en la Tabla 2, estos valores dependen de la frecuencia.

La Resolución SC N° 530/2000 establece que, la Resolución N° 202/95 del Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación, será de aplicación obligatoria a todos los sistemas de Telecomunicaciones que irradian, en frecuencias comprendidas entre 100 KHz y 300 GHz, situados en el territorio nacional. [3]

La Resolución N° 3.690/04, establece un protocolo de medición de los niveles de las RNI en la Argentina. La Comisión Nacional de Comunicaciones (hoy ENACOM) adopta los estándares de MEP, a las RNI, determinados por el Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación. [2]

Es necesario tener en mente estas definiciones:

1. EMISION: Es la radiación producida por una única fuente de radiofrecuencia.
2. INMISION: Es la radiación resultante del aporte de todas las fuentes de radiofrecuencias cuyos campos están presentes en el lugar.

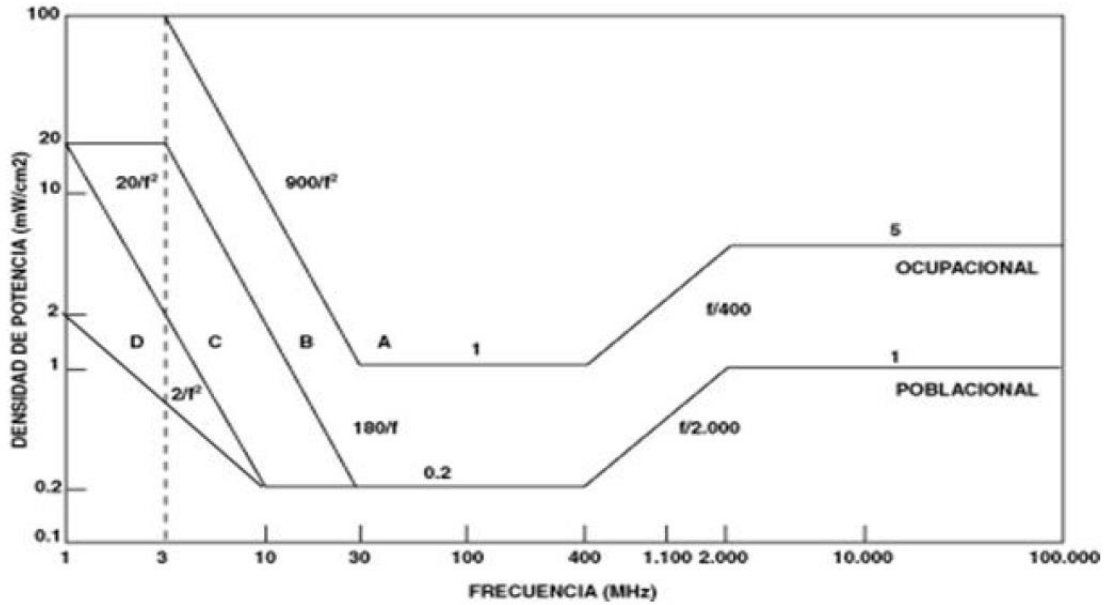


Figura 2: Niveles de exposición de RNI poblacional y ocupacional.

Fuente: [http://www.monogra\\_as.com/trabajos82/contaminacionelectromagnetica/contaminacion-electromagnetica2.shtml](http://www.monogra_as.com/trabajos82/contaminacionelectromagnetica/contaminacion-electromagnetica2.shtml)

Rango de frecuencia f [Mhz]	Densidad de potencia equivalente de onda plana S[mW/cm <sup>2</sup> ]	Campo Eléctrico E [V/m]	Campo magnético H [A/m]
0,3-1	20	275	0,73
1-10	$20/f^2$	$275/f$	$0,73/f$
10-400	0,2	27,5	0,073
400-2000	$f/2000$	$1,375f^{1/2}$	-
2000- 100000	1	61,4	-

Tabla 2: Valores límites de MEP de acuerdo con la Resolución N° 202/95 del MSPyASN.

### 2.1. Proceso de medición

En primer término, se medirá inmisión. Si los valores obtenidos superasen los máximos permitidos dados en la Tabla 2, se continuará midiendo la emisión de cada estación.

Esta medición tiene por objeto obtener el nivel pico máximo, de la componente de campo eléctrico, magnético o de la densidad de potencia, a lo largo de una línea vertical que represente la altura del cuerpo humano en el punto de medición, para lo cual se deberá realizar sobre el punto a verificar un barrido de mediciones de valor pico desde una altura de 20 cm por encima del suelo, a velocidad lenta y constante, hasta una altura de 2 m. Si el valor pico máximo de dichas mediciones resulta inferior al 50% de la MEP más estricta, se registrará como valor de ese punto. Si dicho valor supera el citado 50% de la MEP más estricta, se deberá realizar una medición con promediado temporal como se indica a continuación.



El profesional actuante seleccionará 5 alturas distantes 20 cm entre sí y que no superen los 2 m, en las cuales medirá las componentes de campo E, H y/o densidad de potencia S, según corresponda. En cada altura se realizará un promedio temporal a lo largo de un período de 6 minutos registrándose los valores medidos y su altura.

En caso que los resultados obtenidos en las mediciones de inmisión superen los límites de la Tabla 2, se deberá proceder a la medición de emisión y evaluar los aportes individuales de cada una de las fuentes emisoras de radiaciones no ionizantes. [1]

### **3. Materiales y Métodos**

#### *3.1. Instrumentos y métodos de medición utilizados. Software asociado.*

El sensor NARDA 550 es un instrumento que mide intensidad de campo eléctrico desde los 0,1 hasta 20 kV/m. Para equipos de banda ancha cuando la frecuencia es alta mide la intensidad de campo magnético (H) en A/m y para frecuencias bajas mide la intensidad de campo magnético en Tesla.

Cabe aclarar que el instrumento mide primero intensidad de campo eléctrico (E), luego a través de un cálculo entrega H. No mide directamente H.

El cociente E/H, se conoce como impedancia intrínseca en el campo cercano. Es muy difícil de medir porque existe un desfase, por ello se mide por separado.

Para cualquier frecuencia, si se mide en el campo cercano, E y H están muy desfasados y en el campo lejano E y H están en fase. Es por eso que no se pueden medir juntos en el campo cercano.

Se considera que en el campo lejano E y H están en fase, lo cual no es totalmente cierto. Por lo tanto, el instrumento tiene un error asociado a ese desfase.

Al sol estamos expuestos a valores desde 3 a 5 wats por kilogramo, por lo que el cuerpo se modifica en 1° C y esto es lo que se debe evitar.

*Para un trabajador de RF, está estipulado como SAR 0,4 wats por kilogramos de masa.*

Para cualquier otra persona es 0,008 wats por kilogramo. Esto quiere decir que 0,008 W/kg equivale a 20 - 27 Volts/metro igual a 0,2 mW/cm<sup>2</sup>. Estos valores son adoptados en Alemania, Francia y Argentina. El instrumento mide en mW/cm<sup>2</sup>.

El software de PC suministrado con el instrumento permite el control remoto del NBM-550, así como exportar datos de medición y analizar los resultados.

Con una cámara Garmin Elite se grabó el recorrido de las mediciones.

Posee una batería de litio-ion de 2.000 mAh con la que se podrá grabar hasta tres horas con una carga y con una tarjeta micro SD de 64 Gb puede llegar a almacenar siete horas de video a 1080p.

Incluye además GPS, un acelerómetro y un altímetro, para que la ubicación, velocidad y altitud puedan incorporarse en la imagen. También tiene conectividad WiFi para poder controlarla desde un teléfono móvil usando una aplicación iOS o Android.

Se instaló el programa de la cámara Garmin Vira, versión VIRB 3.3.3.2. Este programa nos brinda un archivo.gpx que nos permite visualizar el recorrido realizado en Google Earth. Se trabajó y se modificó el archivo.gpx a un archivo Excel que luego se combinó con la planilla generada por el sensor Narda 550.

Se utilizó la página <http://www.gpsies.com/upload.do?uploadMode=convert> para convertir en un archivo de Excel el archivo .gpx

Las mediciones se realizaron colocando el sensor NARDA 550 en un soporte ubicado en el portaequipaje de un auto y se configuró en modo Data Logger. La cámara se colocó en el interior del vehículo y se registró el recorrido de la medición.

A continuación, se definen los pasos para efectuar la recolección de datos. Se usan estas pautas para hacer la secuencia adecuada de montaje y desmontaje de los dispositivos en los soportes y la correspondiente medición. Se procede a enumerar las instrucciones para realizar una campaña.

1. Seleccionar la zona a recorrer.

2. Asegurarse que el equipamiento esté en condiciones, revisar si están cargadas las baterías de los equipos. Quitar el apagado automático del sensor, para esto una vez encendido el equipo presionar la tecla OK.

- Configuración de medida Intervalo Auto-cero, seleccionar con OK, cambiar con las teclas.
- Colocar NO.
- Presionar siguiente.
- Apagado automático, seleccionar con OK, cambiar con las teclas.
- Colocar NO.
- Apagado automático, seleccionar OK, cambiar con las teclas.
- Colocar NO.

3. Configurar el sensor Narda en modo Data logger.

- Una vez encendido el equipo presionar la tecla OK, moverse con las teclas.
- Almacenamiento de datos, presionar OK.

Iniciar temporizador: hora de inicio de las mediciones, con las teclas OK seleccionar y para modificar el tiempo/hora usar las teclas (arriba/abajo).

Duración del temporizador: cantidad de tiempo que va a tomar mediciones, puede ser de 1 segundo hasta 99 horas 59 minutos 59 segundos, con las teclas OK seleccionar y para modificar el tiempo/hora usar las teclas (arriba/abajo).

Intervalo del temporizador: tiempo entre mediciones consecutivas. 1, 2, 3, 5, 10, 20, 30 segundos, 1, 2, 3, 6 minutos con las teclas OK seleccionar y para modificar el tiempo/hora usar las teclas (arriba/abajo).

Presionar timer logging. (Tecla de abajo).

4. Colocar el sensor Narda en el soporte y luego en el portaequipaje, finalmente ajustarlo con precintos. Como muestra la Figura 3.



**Figura 3: Colocación del Sensor Narda en el vehículo**

Tener en cuenta que la máxima duración de medida depende del intervalo de medida que consideremos.

Otra forma para tomar las mediciones es utilizar el modo History. A continuación, se enumeran las instrucciones para tomar mediciones en este modo con el sensor Narda 550.

- a) Poner la pantalla en modo history (Pantalla History).
- b) Para guardar toda la historia de la medición: parar, luego salvar historia.
- c) Para guardar solo la medición actual: apretar salvar.

Ingresando a almacenamiento de datos - historia de bases de tiempo, se puede cambiar el rango de la medición, por ejemplo, pasar a cualquiera de las opciones que son 2, 8 o 20 minutos, 1, 2, 4 u 8 horas. Solo toma 200 mediciones y dependiendo del rango que elijamos es el intervalo entre mediciones. Es decir que si es 20 minutos toma mediciones cada 6 segundos, si es de 1 hora toma las mediciones cada 18 seg. y así sucesivamente.

#### 5. Configurar la cámara.

Se utilizó una cámara Garmin Virb Elite, que posee un programa cuya versión es la VIRB 3.3.3.2. Brinda la ubicación GPS y mapa, que se puede visualizar con el programa. El programa brinda un archivo.gpx que permite visualizar el recorrido realizado en Google Earth.

Se utiliza la aplicación del teléfono Virb para monitorear la filmación. Para esto, activar el wifi de la cámara, entrar a la aplicación del teléfono, seleccionar la cámara VIRB ELITE correspondiente y de acuerdo al nombre de usuario y contraseña, conectarlos.

Utilizar la aplicación del teléfono "VIRB" para monitorear la filmación. Para esto activar el wifi de la cámara con los siguientes pasos:

- Encender la cámara,
- Presionar Mode varias veces hasta que se seleccione "Configuración"
- Presionar Ok.
- Moverse con las flechas (arriba y abajo).
- Presionar OK cuando este en wifi.
- Presionar OK nuevamente para activar.
- Colocar en la aplicación del teléfono

Usuario: VIRB-9389

Contraseña: garminvirb

Poner en funcionamiento la grabación desde la aplicación o desde la cámara desplazando la tecla del costado REC. Se utilizó la página:

<http://www.gpsies.com/upload.do?uploadMode=convert> para convertir a un archivo Excel, el archivo.gpx.

La cámara tiene un tiempo máximo de 50 minutos en modo económico, brinda varias calidades de video y eso depende el tiempo total de medición.

Se puede modificar el intervalo de medición de la cámara con ayuda del programa "MapSource", según el siguiente procedimiento:

- Abrir el programa mapsource.
- Ir a archivo y luego abrir el archivo en formato.gpx que nos da la cámara.
- Ir a la pestaña Tracks.
- Seleccionar y con el botón derecho del mouse, ir a Propiedades del track.
- Ir a filtrar y seleccionar algunas de las opciones que brinda. Tiempo, distancia, máximos puntos.

También se puede modificar la forma en que aparece el dato de Gps. Es decir, pasarlo a longitud y latitud por separado con ayuda del programa GPSBabel.

6. Recorrer los lugares estipulados a velocidad media. En caso de encontrar calles cortadas, no entrar para evitar la doble medición. Evitar salir a medir en días inestables.

#### **4. Construcción del mapa de curvas de nivel de electrosmog (contaminación electromagnética).**

Se utilizó el programa que viene con el sensor para la creación del mapa.

Se utilizaron además programas auxiliares como MapSource, GPSBabel, para llegar a las tablas en las que se presentan los valores de la medición.

ARGIS resultó ser el programa usado para ensamblar los datos en la gráfica final. Es un programa muy utilizado en el ámbito de la ingeniería, principalmente en la Ingeniería civil. Con él se desarrollan proyectos de cuencas, curvas de nivel en los terrenos, perfiles, entre otros.

En este caso se utilizó para construir curvas de nivel, que mostraran en la coordenada z los niveles de radiación no ionizante, en lugar de los niveles del terreno.

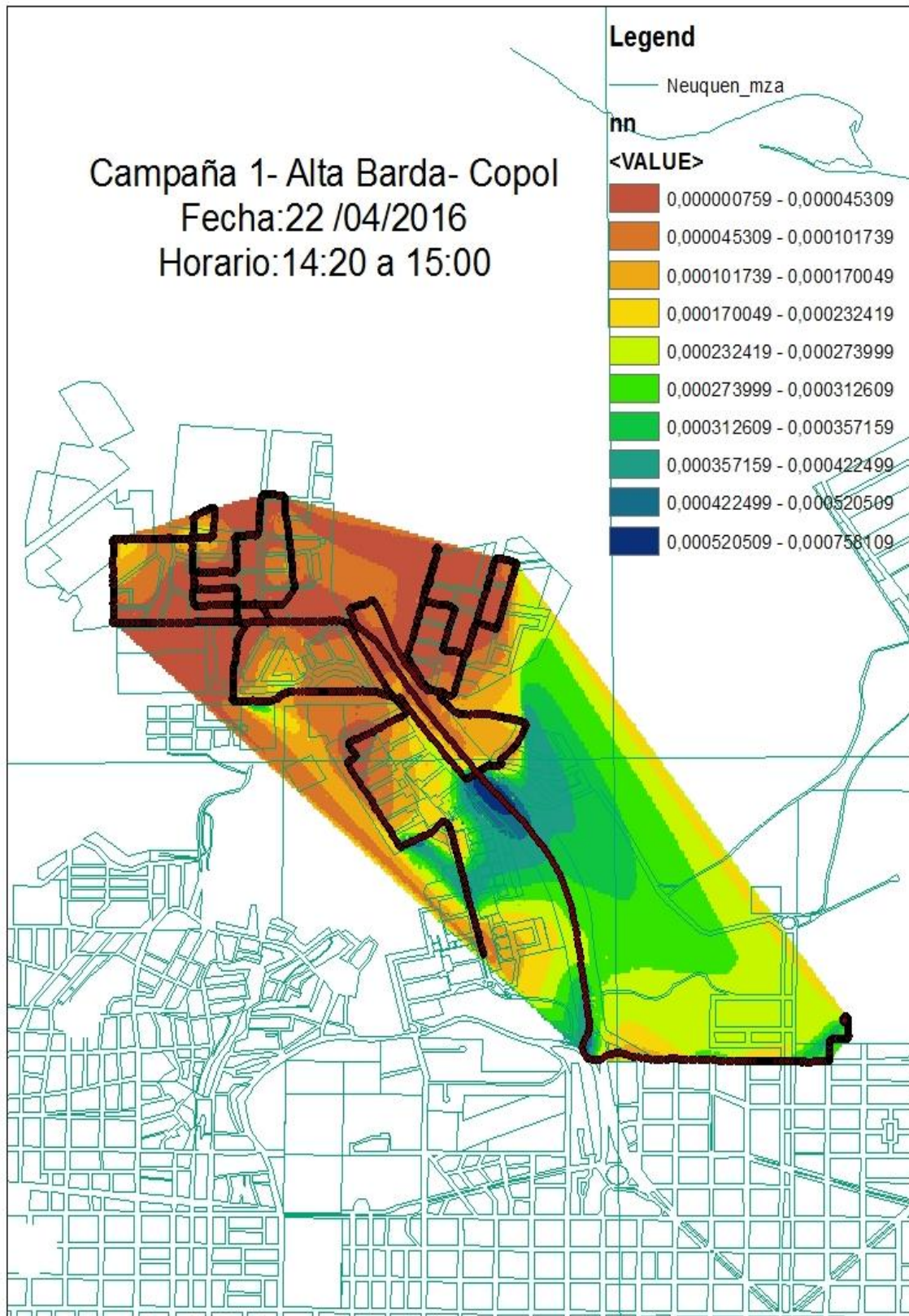


Figure 4: Arcgis: Mapa de valores de RNI medidos en Alta Barda. Neuquén Capital.

## 5. Conclusiones.

Las radiaciones no ionizantes, son un tema de interés poblacional que presenta una incertidumbre importante. Por lo que resulta necesario que se aclare, para dar tranquilidad a la comunidad.

A lo largo del proyecto se puede observar que se optó por un método de medición a una altura específica, en este caso aproximadamente 2 metros, con lo que se midieron valores de RNI por debajo de los estipulados por la resolución, en el rango de frecuencia entre 100 MHz y 3GHz. Este rango comprende antenas de telefonía celular, radios, tv, microondas.

Los lugares recorridos fueron la zona de los barrios Alta Barda y 14 de Octubre, a una velocidad media de 20 km/h, a la altura de 2 metros aproximadamente. Las mediciones tomadas en las calles son provistas por el sensor Narda 550, con un intervalo de tiempo entre medición de un segundo. Todos los parámetros pueden modificarse, según lo requerido.

Con solo 20 minutos de medición se logró cubrir una amplia zona, por lo que resultará factible realizar varias campañas y cubrir la totalidad de la Ciudad de Neuquén.

El programa Arcgis soporta una gran cantidad de información y realiza la interpolación de las mediciones, dando un panorama en aquellos lugares donde se hace imposible acceder con el automóvil.

Respecto de los valores específico que se midieron, el máximo valor fue 0,001776 mW/cm<sup>2</sup> en las coordenadas Latitud -38,929928, Longitud -68,080341. Dicho valor está por debajo del valor máximo, y representa el 0,85 % del mismo.

Cabe destacar que las mediciones representan una foto de las contribuciones de RNI en ese recorrido, a una hora determinada. Para poder profundizar el análisis, y tener una visión amplia se necesitaría más mediciones en los lugares a diferentes horarios. O bien, desarrollar un sistema de medición en línea.

Esto permitirá, a futuro, aportar información sobre el estado en que se encuentra nuestra ciudad y llevar a cabo medidas de prevención y regulación municipales.

## Bibliografía

[1] Dr. Jean Pilette, 2007, Antenas de Telefonía Móvil, Tecnologías Inalámbricas y Salud Francia.

[2] Resolución de la Comisión Nacional de Comunicaciones N°3690/2004,

[https://www.enacom.gob.ar/multimedia/normativas/2004/Resolucion%203690\\_04%20CNC.pdf](https://www.enacom.gob.ar/multimedia/normativas/2004/Resolucion%203690_04%20CNC.pdf)

[3] Resolución de la Secretaría de Comunicaciones N°530/2000,

<https://www.enacom.gob.ar/multimedia/normativas/2000/Resolucion%2053000.pdf>

[4] <https://www.inti.gob.ar/electronicaeinformatica/emc/pdf/Res.RNlv1-5.pdf>,

[5] <http://www.who.int/peh-emf/standards/es/>,