

## Análisis del Primer Nivel de Atención de la Ciudad de Bahía Blanca Usando SIG

Valentina Accattoli Colaneri<sup>1</sup>, M. Susana Moreno<sup>2</sup>[0000-0001-5744-5586],  
Pablo L. Acrogliano<sup>3</sup>, Aníbal M. Blanco<sup>2</sup>[0000-0003-2190-8619]

<sup>1</sup> Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca  
valeaccattoli@hotmail.com

<sup>2</sup> Planta Piloto de Ingeniería Química - PLAPIQUI (UNS – CONICET), Bahía Blanca  
{smoreno, ablanco}@plapiqui.edu.ar

<sup>3</sup> Secretaría de Salud, Municipio de Bahía Blanca, Bahía Blanca, B8000, Argentina  
pablo.acrogliano@gmail.com

**Resumen.** El primer nivel de atención en salud, organizado en nuestro país en base a Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPS) brinda servicios sanitarios preventivos a la sociedad en general y en especial a la población que no posee cobertura médica. Si bien la red de CAPS se diseña con un criterio de cobertura máxima, la dinámica poblacional y el crecimiento demográfico y territorial hace que los CAPS no siempre estén distribuidos de forma adecuada, es decir, su ubicación no suele ajustarse a la necesidad de la población y, por lo tanto, no se asegura la deseada equidad en el acceso. El objetivo principal de este trabajo es analizar información relevante sobre los CAPS en el partido de Bahía Blanca, mediante el estudio de la necesidad, la demanda y la oferta de servicios del primer nivel con el auxilio de un Sistema de Información Geográfico (SIG). Utilizando las herramientas de los modernos SIG se crearon mapas que permiten analizar y visualizar la distribución de los datos. Se propuso una metodología sencilla para proyectar la población del censo 2010 a la actualidad y así poder aproximar el crecimiento de la población. Se analizó información sobre la cantidad de consultas realizadas y se estimó la oferta por especialidad, teniendo en cuenta la cantidad de profesionales en el sistema y la cantidad de horas trabajadas. Mediante las distintas herramientas del SIG se calcularon diferentes indicadores de cobertura. Sobre la base de estos estudios se identifican los sectores donde se debería reforzar la Atención Primaria y la conveniencia de una redistribución de los servicios analizados.

**Palabras clave:** CAPS, SIG, Bahía Blanca, Necesidad, Oferta.

### 1 Introducción

La Salud Pública es la disciplina encargada de la protección de la salud a nivel poblacional y busca mejorar las condiciones de salud de las comunidades a través de programas de promoción y protección de la salud y prevención de enfermedades. Los sistemas de Salud Pública están organizados habitualmente en tres niveles de atención [1]:

- Primer nivel de atención o atención primaria: son los centros que se ocupan de la prevención de enfermedades y la atención las patologías más frecuentes y menos graves. Tienen una relación directa con la comunidad.
- Segundo nivel de atención: hospitales generales que atienden pacientes derivados del primer nivel, cuyo tratamiento no puede ser solucionado en dicho nivel.
- Tercer nivel de atención: hospitales o centros especializados en donde se tratan patologías más complejas que exigen un diagnóstico preciso y un tratamiento más sofisticado.

Este estudio se centrará en el análisis del primer nivel de atención. La Atención Primaria de la Salud (APS) es una estrategia que concibe integralmente los problemas de salud-enfermedad de las personas, a través de la integración de la asistencia, la prevención de enfermedades, la promoción de la salud y la rehabilitación. Es un instrumento eficaz, recomendado por la Organización Mundial de la Salud.

La APS puede resolver un 80 % de los problemas de salud de la población abordándolos en forma interdisciplinaria, dentro de la perspectiva familiar y social. De esta forma, los hospitales generales pueden abocarse a la atención de pacientes que requieran prestaciones de un mayor nivel de complejidad.

En Argentina, el nivel APS se organiza mayormente sobre la base de centros de atención primaria, salas médicas o dispensarios a los que la población acude por consultas sobre una serie de servicios sanitarios básicos. Existen alternativas a este modelo, por ejemplo, sistemas que proveen atención en los hogares, a los que los profesionales acuden de manera programada empleando vehículos en los que transportan los insumos para la atención [2].

Este proyecto tiene como propósito analizar el nivel de accesibilidad que poseen los servicios ofrecidos por la APS en el partido de Bahía Blanca teniendo en cuenta factores demográficos y económicos de la población. De esta manera, se podrá identificar en que grado la oferta se ajusta a la necesidad y demanda de la población investigado, en particular, el segmento de población sin cobertura médica.

Para ello se analizará información proporcionada por el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (CNPHyV) y estadísticas e informes proporcionados por la Secretaría de Salud del municipio de Bahía Blanca.

## **2 Sistema de Información Geográfica QGIS**

Un Sistema de Información Geográfica (SIG) es un sistema de gestión que permite administrar información capturada del entorno físico, haciendo uso de sus componentes para almacenar datos espaciales en forma de capas, permitiendo visualizar la información geográfica mediante el despliegue de mapas digitales o impresos.

Estos sistemas representan datos que pueden ser de dos tipos:

- Datos no espaciales o atributos: información cuantitativa o cualitativa que contiene la descripción de la entidad gráfica que se quiere representar.
- Datos espaciales: información espacial cuyas entidades gráficas están representadas por vectores (puntos, líneas y polígonos) o ráster (imágenes).

El SIG permite asociar estos datos, posibilitando procesar la información de nuevas maneras, establecer nuevas relaciones, tener un mejor conocimiento de la distribución de los datos, realizar consultas interactivas, analizar información sobre el espacio, editar y presentar resultados.

La interpretación fotográfica, que implica el análisis de fotografías aéreas y de las características que aparecen en estas, es otra parte importante de los SIG. Todas estas prestaciones contribuyen a una mejor toma de decisiones relacionadas al territorio o espacio.

QGIS<sup>1</sup> es un SIG de Código Abierto licenciado bajo GNU GPL (General Public License). Permite manejar gran cantidad de formatos de archivo ráster y vectorial a través de las bibliotecas GDAL y OGR, así como bases de datos.

Es un programa completo de uso sencillo. Cuenta con un amplio número de herramientas para trabajar con información geográfica (creación de mapas, geoprocetamiento, cálculo de distancias y superficies, análisis espaciales). Al tratarse de un software libre, no existe limitación en las herramientas que se pueden utilizar.

Una de las mayores ventajas de este software es la posibilidad de integrar GRASS (Geographic Resources Analysis Support System), que es un software SIG bajo licencia. Esto permite soportar información tanto ráster como vectorial y cuenta con herramientas de procesado digital de imágenes. Por lo tanto, la combinación de ambos es esencial para el tratamiento digital de imágenes, así como análisis y edición de datos vectoriales. En este proyecto se utilizó la versión 3.8 del programa.

### 3 Estudio de la Necesidad

La necesidad podría cuantificarse como el número de consultas médicas necesarias de cada especialidad por parte de su correspondiente población objetivo. Una metodología de cálculo y una primera estimación para el caso de Bahía Blanca se propuso en [3]. La base del cálculo de la necesidad requiere contar con información poblacional detallada y con el adecuado nivel de desagregación geográfica. En este estudio, nos enfocaremos exclusivamente en la estimación de la población en términos de cantidad, perfil socioeconómico y distribución etaria y, asumiremos que la necesidad real de consultas posee una relación directa con esa población.

Para realizar el análisis de la población del partido de Bahía Blanca, se utilizó la base de datos del CNPhyV 2010<sup>2</sup>. El estudio se realizó a nivel de radio censal. El radio censal es una unidad territorial que se utiliza para referir información estadística de las personas que la habitan. Se realizó un cruce de datos por radio censal para obtener el número de personas por edad y sexo, utilizando la base de datos del cuestionario básico correspondiente al REDATAM del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). El partido de Bahía Blanca se divide en 369 radios censales, de los cuales nueve son rurales.

Según este censo, la población de Bahía Blanca en el año 2010 era de 301.572 personas, de las cuales un 26 % no contaba con una cobertura médica.

---

<sup>1</sup> <https://qgis.org/en/site/>

<sup>2</sup> <https://redatam.indec.gob.ar/argbin/RpWebEngine.exe/PortalAction?>

Cada grupo etario de la población tiene diferentes necesidades médicas, las cuales a su vez, también difieren según el sexo. Para analizar la necesidad de la población, se diferenciaron los grupos reportados en la Tabla 1.

Se realizó una proyección sencilla de la población para poder aproximar el crecimiento entre los años 2010 y 2019. Para ello se afectó la población de cada radio censal por el factor 1.0175 para estimar la población actual. Este factor fue calculado como la relación entre la proyección de la población para 2019<sup>3</sup> y la correspondiente al año 2010.

Sin embargo, existen varios sectores de la ciudad que en 2010 estaban prácticamente deshabitados pero que, en la actualidad, están intensamente poblados. Se entiende que, el sector al cual se le quiere hacer mayor énfasis se establece mayoritariamente en las periferias de la ciudad. Por esta razón, se analizaron con una metodología *ad hoc*, las áreas registradas como Villas y Asentamientos del partido de Bahía Blanca.

**Tabla 1.** División de la población en grupos según edad y sexo.

<b>Grupo</b>	<b>Edad y Sexo</b>
Niños	< 1 año
	1 año
	2 años
	3-4 años
	5-9 años
Mujeres	mujeres entre 10-14 años
	varones entre 10-14 años
Mujeres	15-19 años
	20-39 años
Varones	15-19 años
	20-39 años
Adultos	mujeres y varones entre 40-64 años
Adultos mayores	mujeres y varones $\geq$ 65 años

### 3.1 Villas y Asentamientos

El partido de Bahía Blanca cuenta con 35 Asentamientos y Villas registrados, los cuales se pueden observar en la Figura 1.

Debido al surgimiento de nuevos asentamientos y la densificación de los existentes para el periodo 2010-2019, se utilizó el software Google Earth Pro y la herramienta de “imágenes históricas” para observar el incremento en el número de viviendas en estos sectores de la ciudad.

<sup>3</sup> [http://www.estadistica.ec.gba.gov.ar/dpe/images/Proyecciones\\_x\\_municipio\\_\\_2010-2025.pdf](http://www.estadistica.ec.gba.gov.ar/dpe/images/Proyecciones_x_municipio__2010-2025.pdf)

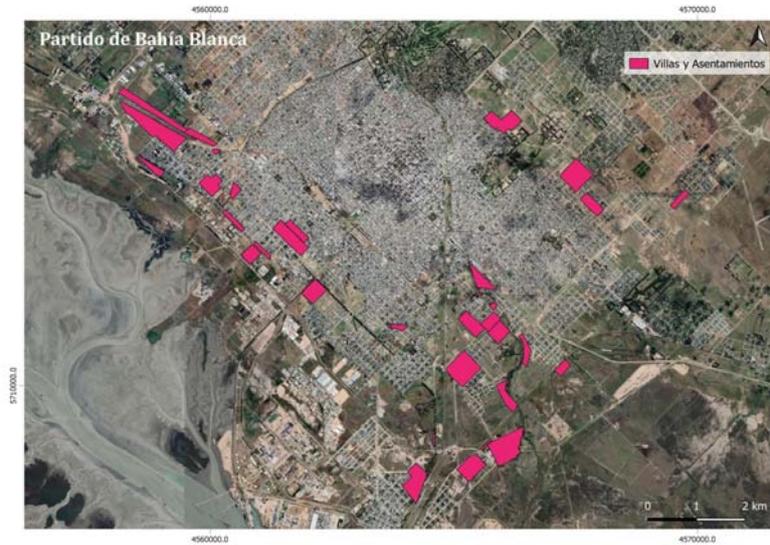


Fig. 1. Villas y Asentamientos registrados en el partido de Bahía Blanca.

De los 35 asentamientos de la ciudad se seleccionaron 6, sobre la base de su mayor crecimiento poblacional: Tierras Argentinas, Asentamiento 356, Eva Perón, Harding Green, Villa Caracol y Guanaco. Se incorporó el sector de Cabré Moré, que si bien no está registrado como Villa o Asentamiento presenta condiciones de habitabilidad similares a los de aquellos. A modo de ejemplo, en las Figuras 2 y 3, se pueden observar fotografías aéreas correspondientes a los asentamientos Tierras Argentinas (Figura 2) y Eva Perón (Figura 3) en los años 2010 y 2019.

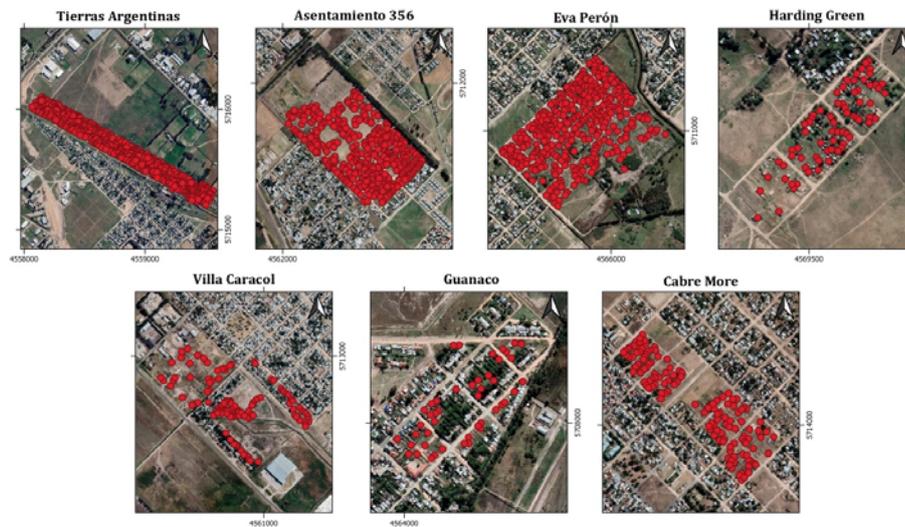


Fig. 2. Imágenes satelitales del asentamiento “Tierras Argentinas” en los años 2010 y 2019.



**Fig. 3.** Imágenes satelitales del asentamiento “Eva Perón” en los años 2010 y 2019.

Con ayuda del mismo software, a través de un ejercicio de marcado manual se incorporaron las viviendas no censadas en el 2010, debido a que su construcción fue posterior a dicho año. En la Figura 4 se puede observar la identificación de las nuevas viviendas para cada asentamiento.



**Fig. 4.** Identificación de viviendas para los asentamientos seleccionados.

Utilizando QGIS se identificó el radio censal al cual correspondía cada asentamiento. En algunos casos, el asentamiento se emplaza totalmente dentro de un radio censal y en otro excede los límites de más de uno. En la Tabla 2 se pueden observar la cantidad de viviendas contabilizadas para cada asentamiento y el radio censal al cual corresponden.

**Tabla 2.** Cantidad de viviendas por asentamiento, con su correspondiente radio censal.

<b>Radio</b>	<b>Asentamiento</b>	<b>Casas</b>
060560810	Eva Perón	363
060561908	Villa Caracol	27
060562213	Asentamiento 356	321
060562301	Villa Caracol	93
060562302	Asentamiento 356	27
060562303	Asentamiento 356	6
060562309	Guanaco	34
060562314	Guanaco	11
060562408	Tierras Argentinas	478
060562613	Cabré Moré	34
060562615	Harding Green	70
060562617	Cabré Moré	97

Para poder proyectar el crecimiento de la población en estos sectores, se realizó la hipótesis de que cada vivienda está habitada por una familia de 6 personas, la cual se integra por una mujer de entre 19-39 años, un hombre de entre 19-39 años, un niño/a menor a 1 año, un niño/a de 2 años, un niño/a de entre 3-4 años y un niño/a de entre 5-9 años.

Estos radios, en particular, no fueron afectados por el factor anteriormente mencionado. Para realizar la proyección del crecimiento de la población se suma a cada grupo, la cantidad de personas asumidas en la hipótesis anterior.

Para georreferenciar la necesidad, primero se creó una capa de polígonos con todos los radios censales del partido de Bahía Blanca. Luego, se creó una capa por grupo poblacional uniendo los datos afectados del censo a la capa de radios censales. Utilizando una simbología graduada por color, se dividió cada grupo poblacional en 5 categorías, identificando con un color más oscuro los radios censales más densamente poblados y con un color más claro los menos poblados.

### 3.2 Hogares con NBI

Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) es un método directo para identificar carencias críticas en una población y caracterizar la pobreza. Este método fue introducido por la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) a comienzos de los años 80 [4] para poder aprovechar la información obtenida de los censos de población y viviendas<sup>4</sup>.

Un hogar se considera con NBI si presenta al menos uno de los siguientes indicadores de privación:

- Vivienda: hogares en una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria u otro tipo, lo que excluye casa, departamento y rancho).

<sup>4</sup> <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-4-47-156>

- Condiciones sanitarias: hogares que habitan en una vivienda que no tiene cuarto de baño.
- Hacinamiento: hogares en los que habitan más de tres personas por cuarto.
- Asistencia escolar: hogares en los que algún niño en edad escolar (6 a 12 años) no asiste a la escuela.
- Capacidad de subsistencia: hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado y, además, cuyo jefe no haya completado tercer grado de escolaridad primaria.

La población que presenta al menos una de estas carencias se ubica también en los deciles más bajos de ingresos (salarios), por lo que el acceso a una cobertura prepaga de manera voluntaria se ve imposibilitada. Sumado a esto, de acuerdo a los datos aportados por el censo 2010, solo el 1 % (3.201 casos) de la población del partido de Bahía Blanca tiene programas o planes estatales de salud que ofrecen ciertas coberturas mínimas. Por lo tanto, el análisis de este factor complementa el estudio de la necesidad del partido.

En QGIS, se realizó la unión de una tabla Excel que contiene el porcentaje de hogares con NBI por radio censal junto con la capa vectorial “Radios censales”. Para su simbología se utilizó la herramienta de graduación por colores.

En la Figura 5 se puede observar un mapa en donde se superpusieron las capas de “% de hogares con NBI” y “Villas y Asentamientos”. Se presentan todos los radios censales urbanos del partido de Bahía Blanca diferenciados en cinco categorías según el porcentaje de hogares con NBI. Las Villas y Asentamientos registrados se encuentran ubicados en los radios de mayor porcentaje de hogares con NBI, evidenciando las carencias que sufren estos grupos poblacionales.

#### 4 Análisis de la Oferta

En el partido de Bahía Blanca, el Sistema de Salud Pública se divide en tres niveles gubernamentales: municipal, provincial y nacional [3]. El Hospital Interzonal Dr. José Penna de Atención Aguda General es el responsable del nivel provincial y el Hospital Municipal de Agudos Dr. Leónidas Lucero junto con 56 CAPS son los responsables del nivel municipal. El nivel nacional corresponde a un hospital militar.

De los 56 CAPS presentes en la ciudad, seis son Centros de Salud y los 50 restantes son Unidades Sanitarias<sup>5</sup>. La diferencia entre los Centros de Salud y las Unidades Sanitarias radica en la cantidad de especialidades que ofrecen, horarios y capacidad de atención, siendo mayores para los Centros de Salud que para las Unidades Sanitarias.

Estos CAPS se agrupan en 11 Áreas Programáticas (ámbito geográfico de cobertura asignado a un establecimiento de salud para ejecutar los programas de atención médica y saneamiento ambiental). Cada área es dirigida por un equipo directivo y posee una delimitación histórica que se ha mantenido en el municipio con pocas modificaciones a lo largo de los años.

---

<sup>5</sup> <https://www.bahia.gob.ar/salud/unidadessanitarias/>

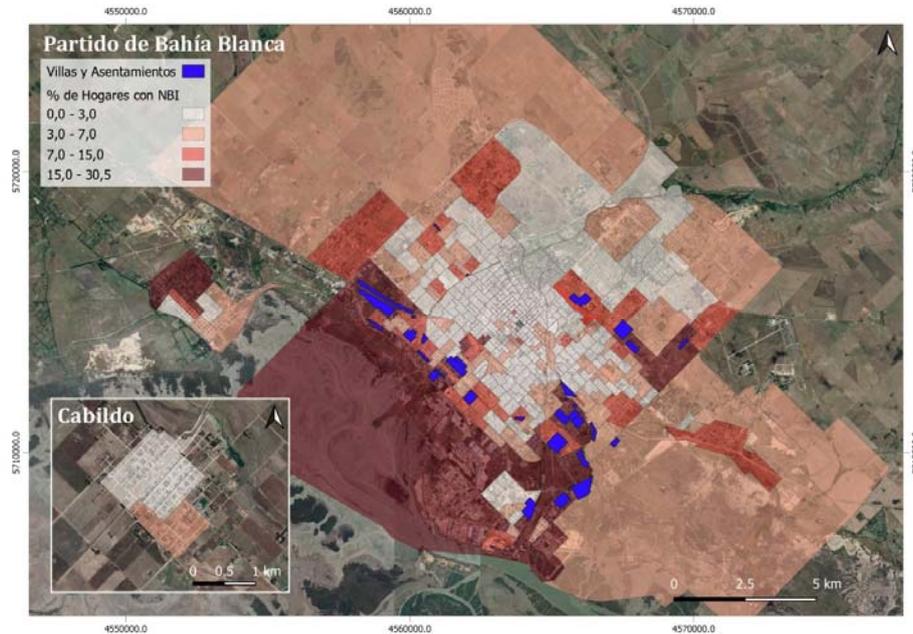


Fig. 5. Capa de “% de hogares con NBI” y “Villas y Asentamientos”.

Con la ayuda de QGIS, se creó una capa vectorial de polígonos para delimitar las zonas que cubren las distintas Áreas Programáticas (indicadas con números romanos) y una capa vectorial de puntos para marcar los CAPS. Se utilizó una simbología diferenciada para poder clasificar a los CAPS. Luego, superponiendo estas dos capas, se creó un mapa que puede observarse en la Figura 6.

Para cuantificar la oferta se utilizaron datos de la cantidad de profesionales por especialidad por CAPS y, la cantidad de horas trabajadas por cada profesional. Se consideraron todas las especialidades ofrecidas por los CAPS pero solo se efectuó un análisis en profundidad de los seis más importantes en términos de volumen de consultas: enfermería, familia/general, ginecología/obstetricia, pediatría, psicología y odontología. Debido a la falta de información, para algunos centros en donde no figuraba la cantidad de profesionales que cumplían las horas establecidas se asumió que sólo uno lo hacía. Además, en caso de no estar establecida la cantidad de horas laborables se estimó un total de 35 horas semanales. Por último, si se especificaba que el horario estaba cubierto por residentes se asumió que cada hora se cubre por uno de ellos.

Según la bibliografía, el promedio de duración de una consulta médica oscila entre 10 y 15 minutos, dando lugar entre 4 a 6 consultas por hora. Para simplificar los cálculos se asumirá que en una hora cada profesional puede ofrecer 4 consultas [5].

Para calcular las semanas laborales se tuvieron en cuenta los días laborales del 2019 (250 días) y 20 días de descanso anual remunerado, considerando que todos los profesionales tienen entre 5 a 10 años de antigüedad.

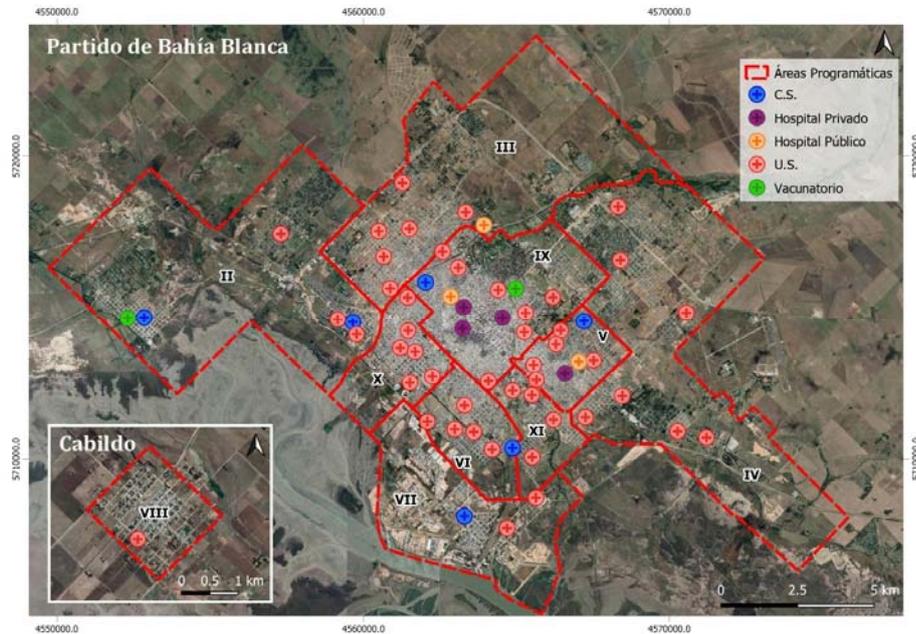


Fig. 6. CAPS por área programática dentro del partido de Bahía Blanca.

Mediante la siguiente ecuación se calcularon la cantidad de consultas anuales ofrecida por cada servicio:

$$CC = \alpha \cdot CP \cdot \frac{\text{horas trabajadas}}{\text{semana}} \cdot 46 \cdot \frac{\text{semana}}{\text{año}} \cdot 4 \cdot \frac{\text{consultas}}{\text{hora}} \quad (1)$$

Donde  $CC$  es la cantidad de consultas anuales disponibles,  $CP$  es la cantidad de profesionales por CAPS de cada especialidad y  $\alpha$  es un factor de corrección. Este parámetro se incorpora para considerar que los profesionales no asignan el 100% de su tiempo solo a la atención de consultas, sino que también desarrollan otras actividades como, por ejemplo, trabajos administrativos, investigación, etc. En este trabajo se utilizó  $\alpha = 0,5$  para contar con una primera estimación, pero se intuye que es un factor que puede variar entre servicios, entre CAPS y seguramente entre profesionales. Sin embargo, un estudio específico de este valor se dificulta debido la cantidad de centros y a idiosincrasias específicas de funcionamiento dependiendo del sector de la ciudad y del servicio en particular. Una aproximación más precisa podría realizarse, por ejemplo, mediante entrevistas a los profesionales de cada CAPS para relevar información de primera mano.

Siguiendo esta metodología mencionada la oferta total de consultas posibles se estimó en 670.974. La cantidad de consultas por especialidad se puede observar en la Tabla 3.

En una tabla de Excel se cargaron estos datos y con ayuda de QGIS, se realizó la unión entre la tabla y la capa vectorial de puntos "CAPS". Se utilizó una simbología graduada por tamaño para poder representar con círculos de diferentes radios la

cantidad de consultas por especialidad. La información se analiza gráficamente en la sección 6.

## 5 Análisis de la Demanda

La demanda se determinó a través del número de visitas por especialidad en cada CAPS, correspondientes al año 2018. Esta información fue obtenida del sistema de información del municipio. Cabe mencionar que, si bien el sistema es bastante completo, posee inconsistencias o faltantes en la información ingresada, las cuales intentaron ser subsanados criteriosamente a los fines de confeccionar este estudio.

En la Tabla 3 se encuentran discriminadas la cantidad de consultas para las especialidades estudiadas, las cuales totalizan 464.257.

**Tabla 3.** Demanda y oferta para las seis especialidades elegidas.

<b>Servicio</b>	<b>Demanda</b>	<b>Oferta</b>
Enfermería	266.723	266.723
Familia/General	48.676	60.076
Ginecología/ Obstetricia	22.569	47.316
Pediatría	29.564	61.300
Psicología	10.319	57.684
Odontología	17.428	47.932

La mayor cantidad de consultas de enfermería, ginecología, pediatría y psicología se realizaron en el Centro de Salud A. Menguini, representando el 8 %, 12 %, 9 % y 11 % de las consultas, respectivamente. En cuanto a familia/general, el Centro CIC SPURR fue el más visitado, representando el 12 %. Por último, la mayor cantidad de visitas odontológicas se realizaron en el Centro de Salud 9 de Noviembre, con el 11% del total.

Estos datos también se cargaron en una tabla de Excel, la cual fue unida a la capa vectorial de puntos de CAPS.

Para representar la demanda en QGIS, también se utilizó una simbología graduada por tamaño para poder representar con círculos de diferentes radios la cantidad de visitas realizadas. La información se analiza gráficamente en la sección 6.

## 6 Interacción Necesidad/ Oferta/ Demanda

Comparando los valores plasmados en la Tabla 3, se puede observar que la demanda está totalmente cubierta por la oferta para todas las especialidades. Cabe recordar que algunos de los parámetros empleados en el cálculo de la oferta de servicios han sido estimados a partir de información incierta. En particular, el parámetro modulador  $\alpha$  fue más o menos arbitrariamente asignado en 0,5. Sin embargo, se observa que en general, la oferta de servicios supera ampliamente la demanda registrada globalmente en el sistema. Adicionalmente, como ya se mencionó, los registros de demanda también poseen un grado de incertidumbre dado que su carga es manual y se sabe que existen

inconsistencia y faltantes. Sin embargo, hechas estas salvedades, los datos proporcionados, tanto de oferta como de demanda se consideran representativos del funcionamiento del sistema para el año 2018. Finalmente, para considerar la componente de necesidad recordamos que en este estudio se la asocia directamente al volumen de la población objetivo del servicio.

Para poder evaluar comparativamente estas dimensiones del sector APS, se mapeó la distribución de necesidad, oferta y demanda para los seis servicios estudiados. En las Figuras 7 y 8 se presentan, a modo de ejemplo, los resultados para los servicios de enfermería y ginecología/obstetricia respectivamente, donde se muestra necesidad a nivel radio censal y oferta y demanda a nivel CAPS. Se puede observar que la necesidad es mayor en la periferia de la ciudad, correspondiente a los radios censales ocupados por ejemplo por las Villas y Asentamientos. Como es de esperarse, esta mayor necesidad se acompaña de una mayor demanda de las especialidades estudiadas.

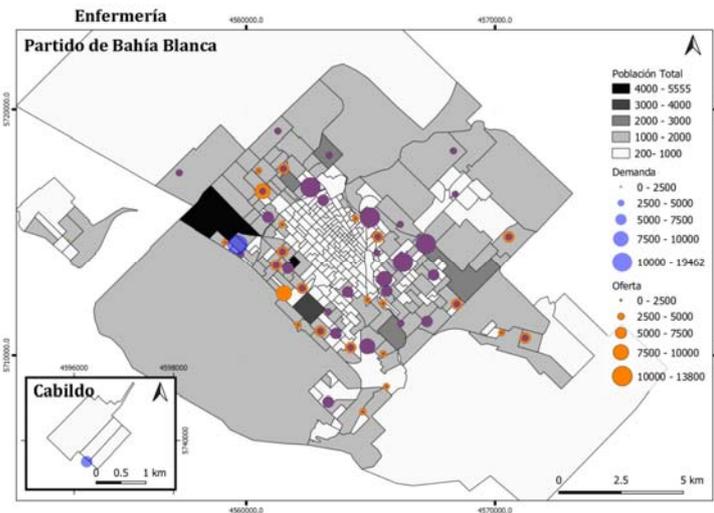


Fig. 7. Necesidad (población total), oferta y demanda para Enfermería.

Si bien es posible establecer una relación entre el perfil socioeconómico y etario de la población con el servicio demandado en cada CAPS, la situación está algo distorsionada por diversos factores propios del sistema bajo estudio.

Por ejemplo, se sabe que parte de la población recurre a al hospital público para tratar problemas que podrían resolverse directamente en los CAPS. Esto sucede habitualmente porque existe la percepción de que en el hospital se podrá recibir una atención más “completa” o idónea que en el CAPS. Sumado a esto, en ciertos casos la población no recurre al CAPS más cercano o a uno perteneciente a su área programática, sino que acude a un CAPS de confianza. Esta situación dificulta el correcto aprovechamiento de los recursos, haciendo que ciertas zonas se saturen y otras sean poco frecuentadas.

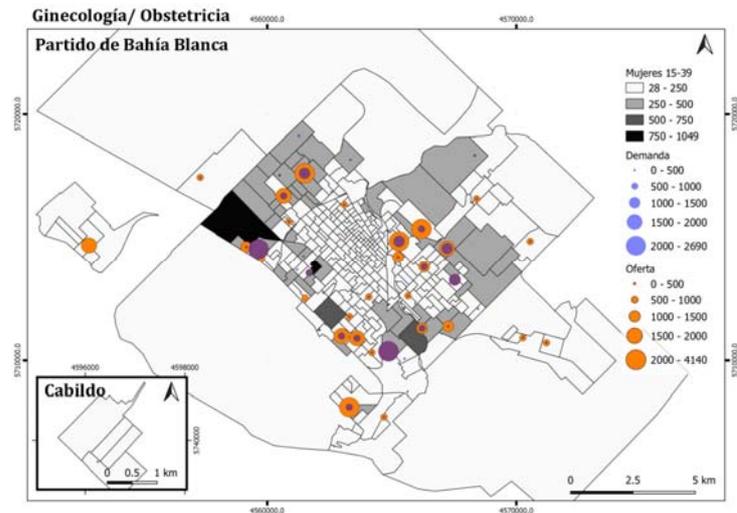


Fig. 8. Necesidad (mujeres 15-39), oferta y demanda para Ginecología/ Obstetricia.

## 7 Transporte Público

Para investigar otra dimensión de la accesibilidad al sistema APS en la ciudad, se estudió también el transporte público, en términos de la cobertura que proporciona y su proximidad a los CAPS. Para ello se georreferenció en una capa de líneas los recorridos de todos los colectivos del partido de Bahía Blanca<sup>6</sup>.

Con la herramienta de geoproceso “Buffer” para capas vectoriales, se creó una capa con un buffer de 300 m en torno a la ruta de las líneas de colectivos para poder distinguir qué sectores de la población quedaban abarcados/incluidos a una distancia peatonal del recorrido de los mismos.

En la Figura 9 se encuentran georreferenciados todos los CAPS y las líneas de colectivos del partido de Bahía Blanca junto a un buffer de 300 m.

Se puede observar que prácticamente la totalidad de los CAPS se encuentran sobre o dentro del buffer de alguna de las líneas de colectivo. Dado que estas recorren gran parte de la ciudad, conectando el centro de Bahía Blanca con las dependencias del partido, se evidencia la posibilidad de acceso a la APS de la población mediante el uso del transporte público.

El buffer de 300 m georreferenciado muestra también que hay algunos sectores poblados que se encuentran alejados de estas líneas.

<sup>6</sup> <https://www.gpsbahia.com.ar/>

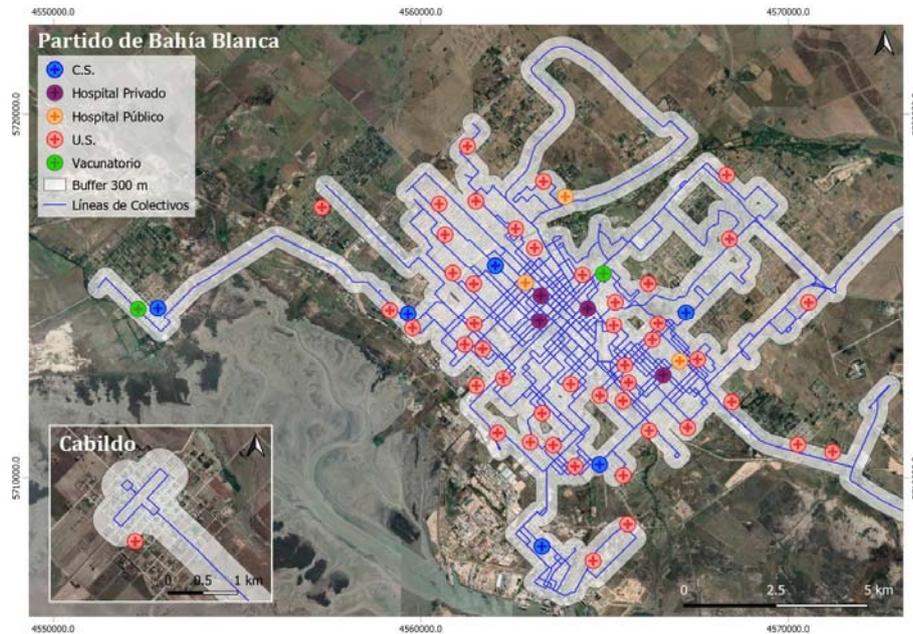


Fig. 9. Líneas de colectivo y buffer de 300 m.

## 8 Distancias Peatonales

A pesar de que el acceso a los CAPS se vea garantizado a través del transporte colectivo, este involucra un costo que muchas veces no termina resultando accesible para cierta parte de la población objetivo con bajos recursos económicos. Se analizó también entonces el acceso peatonal a los CAPS. Para ello, con la herramienta de geoproceso “Buffer” para capas vectoriales, se crearon dos capas, una con un buffer de 500 m y otra con uno de 1000 m en torno a cada CAPS. Se establecieron estas distancias debido al tiempo que se tarda en recorrerlas de forma peatonal, que es de aproximadamente 5 y 12 minutos, respectivamente.

Para poder identificar qué porcentaje de la población queda abarcado por cada uno de estos buffers se utilizaron las herramientas vectoriales de geoproceso “Diferencia” e “Intersección”. Como capa de entrada se especificó “Centroide de Radios Censales” y como capa de superposición “Buffer\_500m” y “Buffer\_1000m”.

En la Figura 10 se indican todos los CAPS del partido de Bahía Blanca, junto con los correspondientes buffers de 500 m y 1000 m desde cada CAPS. También se muestran los polígonos correspondientes a las Villas y Asentamientos registrados.

Una inspección de esta imagen permite observar que hay sectores de la población que se encuentran a más de 1 km de un CAPS. Para cuantificar esta información, se utilizaron las herramientas vectoriales de geoproceso “Intersección” y “Diferencia”. La información obtenida se registró en la Tabla 4.

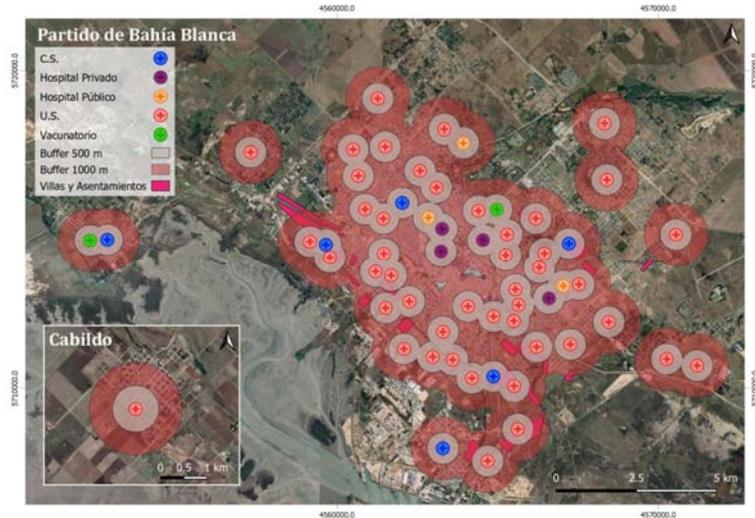


Fig. 10. Distancia peatonal (500 m y 1000m) desde cada establecimiento de salud.

Tabla 4. Población dentro de los buffers

	500 m		1000 m	
	Población	%	Población	%
Total	184.048	57	295.414	92
Adultos mayores	23.488	61	37.073	96
Niños	40.382	54	65.225	87

El 57 % de la población queda contenida en un radio de 500 m de algún CAPS, mientras que el 92 % queda contenida en un radio de 1 km. Además, se analizaron la cantidad de adultos mayores y niños debido al grado de dependencia de ambos grupos, los cuales, para transportarse, necesitan ayuda o compañía. Se obtuvo que, el 39 % de los adultos mayores se encuentran a más de 500 m de un CAPS y el 4 % a más de 1 km. Con respecto a los niños, un 46 % se encuentra a más de 500 m de un CAPS y un 13 % a más de 1 km.

Si bien estos números sugieren una cobertura importante a distancia peatonal, debe considerarse la calidad y el estado de los senderos que dependiendo del sector pueden presentar dificultades para transitar, especialmente en situaciones de lluvia. Por otra parte, la mayor parte de los vecinos que se encuentran fuera del buffer de 1000 m residen mayormente en los asentamientos Harding Green, parte de Tierras Argentinas, Puertas del Sur y Vista Alegre II.

## 9 Conclusiones

El diseño de una red de CAPS en una ciudad mediana como lo es Bahía Blanca es un problema complejo debido a la extensión geográfica del territorio y la

heterogeneidad de su población. Existe un componente puramente geográfico que implica habitualmente ubicar los centros a distancias accesibles por parte de los habitantes. Estos aspectos se pueden analizar con la ayuda de los modernos SIG que permiten realizar comparación de datos de forma visual, teniendo en cuenta todo el territorio del distrito.

Si bien el objetivo principal del trabajo apunta básicamente a comparar necesidad, oferta y demanda en el sector APS, se incorporaron como variables secundarias al análisis, los recorridos del sistema de transporte público y la identificación de los sectores con NBI con el objetivo de complementar el estudio geográfico de la distribución de CAPS en el territorio. Para el caso específico de la ciudad de Bahía Blanca mediante el uso de la información generada empleando el SIG se observó que los CAPS están ampliamente distribuidos a lo largo del territorio de manera que la gran mayoría de la población se encuentra a no más de 1000 m de algún centro y una importante proporción de la población lo está a menos de 500 m, o a menos de 300 m del recorrido de alguna línea de colectivo. Sin embargo, la mayor porción de los que se encuentran fuera de estos buffers corresponde a personas que habitan en sectores de Villas y Asentamientos, con relativamente baja infraestructura peatonal, poco acceso al transporte público y posiblemente posean uno o más de los indicadores de NBI.

Por otra parte, la metodología planteada permite un análisis sencillo de la necesidad, oferta y demanda. Se detectó, por ejemplo, que la oferta potencial global de consultas en el sistema supera grandemente la demanda para todos los servicios. Estudios previos [3] permiten inferir incluso que la oferta global sería también superior a la necesidad de consultas estimadas para la mayoría de los servicios en todo el sistema. No es obvio, sin embargo, evaluar si la oferta real se ajusta completamente a la demanda (o a la necesidad) en todos los servicios de todos los CAPS, debido a las limitaciones existentes en la metodología adoptada para la estimación de la oferta.

Para continuar avanzando con el estudio del diseño óptimo de la red de CAPS de la ciudad de Bahía Blanca, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Aplicar una metodología más precisa para el cálculo del parámetro  $\alpha$ .
- Obtener datos de demanda más actualizados, para que sean comparables con los datos de necesidad y oferta del 2019.
- Incluir el análisis de oferta y demanda de hospitales públicos.
- Explorar las herramientas de QGIS para estudios de cobertura geográfica.

Cabe aclarar que el diseño de una red óptima de CAPS debe incluir otros aspectos además de la proximidad geográfica. En particular, debe asegurarse el acceso físico a la instalación. Si la distancia al CAPS es peatonal, los accesos no deben estar interrumpidos por accidentes geográficos o involucrar senderos de tránsito difícil, sobre todo para atender las necesidades de niños y adultos de edad avanzada o con problemas de movilidad. Si se trata de alcanzar el CAPS por medio de transporte público, es esencial que el vecino tenga la posibilidad de acceder al pago de la tarifa correspondiente. Por otra parte, es imprescindible que los vecinos conozcan la localización, horarios de atención y tipo de servicios ofrecidos en los diferentes CAPS a los que pueden recurrir.

Además de la cuestión geográfica, existe el importante desafío de lograr que la necesidad se manifieste en demanda, lo cual involucra habitualmente eliminar barreras

culturales y educativas. Finalmente, la organización de la red de CAPS debería también estar coordinada con el programa de planificación urbana de la ciudad, lo cual involucra aspectos políticos, económicos y financieros de complejo abordaje.

## Referencias

1. Belló M., Becerril-Montekio V. M. (2011), Sistema de Salud de Argentina. *Salud Pública Méx.* Jan; 53 (Suppl 2): S96–108.
2. Erdogan, G. (2017), An Open Source Spreadsheet Solver for Vehicle Routing Problems, *Computers and Operations Research*, 83, 62-72.
3. Elorza M. E., Moscoso N. S., Blanco A. M., Gentili J. O. (2017) Estimating Need, Demand and Supply in Primary Health Care Services: A Local Application in Argentina. *MEDICC Review*, July 2018, Vol 20, No. 3, pp. 36-44.
4. Feres J. C., Mancero X. (2001). El método de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina. Serie; Estudios estadísticos. CEPAL.
5. Outomuro D., Actis A. Ma. (2013), Estimación del tiempo de consulta ambulatoria en clínica médica. *Rev Med Chile* 2013; 141: 361-366.