
ARTÍCULOS / ARTICLES

RADIACIÓN SOLAR EN ENTORNOS URBANOS: UN RECURSO, UN PELIGRO Y UN DERECHO. ANÁLISIS DESDE LA PERCEPCIÓN EN BAHÍA BLANCA (ARGENTINA)

María Eugenia Fernández

Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur (UNS) - CONICET, Bahía Blanca, Argentina.
eugenia.fernandez@uns.edu.ar
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6335-7774>

Jorge Osvaldo Gentili

Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur (UNS) - CONICET, Bahía Blanca, Argentina.
jogentili@uns.edu.ar
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4667>

Recibido: 06/05/2020; Aceptado: 29/07/2021. Publicado: 07/12/2021

Cómo citar este artículo/citation: Fernández, María Eugenia y Gentili, Jorge Osvaldo (2021). Radiación solar en entornos urbanos: un recurso, un peligro y un derecho. Análisis desde la percepción en Bahía Blanca (Argentina). *Estudios Geográficos*, 82 (291), e076. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.202187.087>

RESUMEN: El objetivo de este trabajo es conocer la percepción de los habitantes de Bahía Blanca respecto al sol, en términos de su aprovechamiento energético, la salud y el disfrute, la peligrosidad y el libre acceso a la insolación en entornos urbanizados. Se analizó el sol desde tres categorías: recurso, derecho y peligro para la población, que incluyen los aspectos enunciados precedentemente. El método de recolección de datos utilizado fue el cuestionario con preguntas abiertas y cerradas. A partir de la realización de la investigación, se identificaron necesidades específicas de la población respecto al contacto con el sol, así como áreas y medidas específicas de intervención a escala local para cada una de las dimensiones analizadas. Puntualmente, se identificó la necesidad de incrementar los espacios verdes urbanos y mejorar sus condiciones con el fin de potenciar el disfrute del sol en el área urbana y promover la modificación de hábitos estacionales de disfrute del sol. Se propone la instalación de cartelera informativa en los espacios de disfrute del sol de carácter público, que detalle acerca de los beneficios de la exposición frecuente al sol durante todo el año y de la importancia de tomar medidas de protección efectivas de forma continua. Se resalta la necesidad de difundir conceptos como acceso al sol, derecho al sol entre los habitantes de la ciudad y la promoción de medidas orientadas al uso de energía solar, su aprovechamiento equitativo y generalizado para todos los habitantes en el Código de Planeamiento Urbano de Bahía Blanca.

Palabras clave: Recurso energético; Disfrute; Salud; Peligro solar; Derecho al sol; Acceso al sol; Percepción ciudadana.

SOLAR RADIATION IN URBAN ENVIRONMENTS: A RESOURCE, A HAZARD AND A RIGHT. PERCEPTION ANALYSIS IN BAHÍA BLANCA (ARGENTINA)

ABSTRACT: The aim of this work is to know the perception of the inhabitants of Bahía Blanca of the sun, in terms of energy recovery, health and enjoyment, dangerousness and free access in the urban environment. The sun was analyzed from three categories, which involve the aspects mentioned above: resource, social right and danger. Questionnaire with open and closed questions was the method used to collect data. Based on the research, specific needs related to the citizens' contact with the sun were identified, as well as areas and local measures for each sun dimension. Particularly, we identified the need to increase urban green areas and improve their conditions, as well as streets and bike paths, in order to enhance the enjoyment of the sun in the city and promote the change of seasonal habits related to it. The installation of informative signs in public green areas is proposed, which detail the benefits of frequent sun exposure and the importance of taking effective sun protection measures throughout the year. It was highlighted the need to disseminate concepts such as solar access and solar rights among the inhabitants, as well as the need to promote measures related to solar energy equitable and widespread use in the Bahía Blanca Urban Planning Code.

Key words: Energy resource; Enjoyment; Health; Solar hazard; Solar right; Solar access; citizens' perception

INTRODUCCIÓN

La radiación solar es un elemento climático fundamental en el sistema terrestre. La energía que proviene del Sol mantiene la vida en nuestro planeta y controla gran parte de los procesos climáticos y biológicos (Franco-Medina, 2014; Oke, Mills, Christen, y Voogt, 2017; Patton, Alexander, y Kramer, 1978; Strahler y Strahler, 2000).

Es posible identificar dimensiones o aspectos desde donde abordar el estudio de la radiación solar en relación con el hombre, su entorno físico-natural y sus actividades, organizadas en tres categorías. El sol puede ser visto como un *recurso*, sea desde un punto de vista de sostenibilidad y optimización energética, para la salud o como elemento de disfrute para el hombre. Por otro lado, la disponibilidad de luz solar directa en edificios privados y áreas públicas es un *derecho*. También, la exposición a la radiación solar puede suponer un *peligro* para el hombre. Dichas dimensiones contemplan los usos del sol que deben ser tenidos en cuenta y garantizados en el entorno urbano: el uso individual, el uso técnico y el uso social (Curreli, 2017).

Las preguntas que guían la presente investigación son: ¿Cuál es el grado de vinculación con el sol que poseen los habitantes de la ciudad? ¿Hasta qué grado el acceso, disfrute y aprovechamiento del sol es considerado un elemento de interés en la subjetividad de la población? ¿Qué hábitos relacionados con el uso del espacio urbano se relacionan con el acceso y disfrute del sol? ¿Qué espacios urbanos pueden ser factibles de intervención a la hora de potenciar el disfrute del sol en la ciudad? ¿Qué medidas urbanísticas pueden plantearse a partir del conocimiento de la percepción colectiva del sol y sus dimensiones? En base a estos interrogantes la hipótesis de trabajo plantea que el estudio de la percepción de los ciudadanos respecto al sol genera conocimiento inédito sobre su relación con el sol y constituye un insumo fundamental para plantear medidas urbanísticas concretas en términos de revalorar y recuperar la relación con el sol, y aprovechar y gestionar el recurso en la ciudad. En esta línea, el objetivo de la investigación es conocer la percepción de los habitantes de Bahía Blanca respecto al sol, en términos de su aprovechamiento energético, la salud y el disfrute, la peligrosidad y el libre acceso a la insolación en entornos urbanizados.

Esto será un insumo fundamental para la identificación de áreas de intervención mediante estrategias urbanas sostenibles orientadas al aprovechamiento del recurso solar, al fortalecimiento de la infraestruc-

tura verde, a la mejora del estado de conservación de espacios asociados al disfrute del sol y a la ejecución de medidas de protección frente a la exposición solar. En Bahía Blanca este es un estudio inédito que permitirá visualizar de forma integral la percepción de los ciudadanos sobre el sol y sus necesidades específicas en lo que respecta al uso social, individual y técnico del mismo. En línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Dugarova y Gülasan, 2017; United Nations General Assembly, 2015), el presente estudio contribuirá a la formulación de propuestas orientadas a desarrollar y mantener una estructura urbana que requiera un menor uso del suelo y de energía, contribuya al cuidado del ambiente y mejore las condiciones de vida y la salud de la población.

MARCO TEÓRICO

Desde un punto de vista energético, la radiación solar puede ser vista como una herramienta de sostenibilidad (Sengupta, Habte, Gueymard, Wilbert, y Renné, 2017). Numerosos estudios se focalizan en el análisis del potencial solar en los entornos urbanizados (Arboit y Betman, 2017; Gagnon, Margolis, Melius, Phillips, y Elmore, 2016; Grossi Gallegos y Righini, 2013; Mainzer et al., 2014; Schiller y Evans, 2015; Shakhrokni, Levihn, y Brandt, 2014).

Además, el sol representa un elemento ineludible de bienestar, disfrute y salud para el hombre. La luz que provee el sol influye en la producción de hormonas, el humor, los impulsos y las acciones (Curreli, 2017; Partonen y Pandi-Perumal, 2010). Además, el contacto directo con el sol produce sensación de bienestar, es necesario en la síntesis de vitamina D en el organismo y mejora afecciones dermatológicas como la psoriasis (Gray Lovio, Abreu Daniel, Bonito Lovio, Díaz González, y Martínez Chapman, 2014). En lo que respecta a los espacios públicos urbanos, las condiciones microclimáticas definen el confort y el tiempo de permanencia de los ciudadanos. En este sentido, se expone la necesidad de crear condiciones bioclimáticas adecuadas para el uso de los espacios públicos a lo largo de todo el año, atendiendo a aspectos tales como el asoleo en invierno (Laura Capcha, 2018; Verdaguer, 2005).

Por otro lado, la radiación solar puede representar un peligro para la población. Durante la época estival la radiación solar y los episodios de calor severo pueden generar situaciones de discomfort térmico que provocan inconvenientes para el desarrollo de actividades al aire libre en las ciudades (Hwang, Lin, y Matzarakis, 2011; Kurazumi et al., 2013; Li y Ratti, 2018; Lin, Matzarakis, y Hwang, 2010; Zhao, Zeng, y Han, 2013). Asimismo,

la exposición durante extensos períodos puede derivar en dolencias como golpe de calor, exacerbación de problemas respiratorios preexistentes e incluso la muerte (Gasparrini et al., 2015; Gronlund, Zanobetti, Welkenius, Schwartz, y O'Neill, 2016; Klinenberg, 2015; I. Lee, Voogt, y Gillespie, 2018). Los efectos perjudiciales de la exposición al sol se denominan fotodaño y en la piel se divide en agudo (quemadura solar y fotosensibilidad) y crónico (fotoenvejecimiento y cáncer de piel) (Gray Lovio et al., 2014).

El acceso solar puede definirse como la continua disponibilidad de luz solar directa que posee una edificación sin obstrucción de otra de propiedad (Contardo, Wolff Cecchi, y Vargas Lara, 2017; Kettles, 2008). En este sentido, el libre acceso a la radiación solar directa es un derecho y la regulación de la morfología y diseño urbano es esencial para asegurar el control de elementos que representen obstrucciones sobre superficies potencialmente colectoras de energía solar, así como en calles y espacios públicos. Los códigos municipales de ordenamiento urbano son los principales instrumentos legales para promover un uso equitativo del recurso solar para todos los habitantes (Mesa, Giusso, y Morillón Galvez, 2013). La legislación relativa al acceso solar puede asociarse con espacios públicos y privados. En muchas ciudades del mundo, las regulaciones para el acceso al sol se refieren a espacios públicos, como parques, plazas o calles. Algunos ejemplos son Londres, Nueva York, San Francisco, Melbourne, Tel-Aviv y Toronto, entre otros (Capeluto, Yezioro, Bleiberg, y Shaviv, 2006; Department of the Built Environment, 2017; Forest and Field Landscape Architecture Inc., 2018; Melbourne Local Government Area, 2020; Ontario Municipal Board, 2015). Referido al acceso al sol en propiedades privadas, en 1906 se estableció en Inglaterra un código *The Ancient Lights Declaratory Act* que protege la disponibilidad continua de luz solar desde las ventanas (Kettles, 2008). Contemporáneamente, con la crisis energética de 1970 se inició la búsqueda de fuentes alternativas de energía. Desde esa década, en América del Norte la discusión se centró en el derecho y el acceso al sol (Berryhill y Parcell, 1978; Eisenstadt y Utton, 1976; Goble, 1977; Kraemer S.F., 1977; Reitze, 1976). En la actualidad no existen en la Argentina ni en Bahía Blanca leyes específicas referidas al acceso y derecho al sol. Este tema se ve indirectamente implicado en leyes nacionales, provinciales e incluso ordenanzas municipales ya implementadas (Fernández, 2020).

En el marco del análisis de la radiación solar en los entornos urbanos, Currelli (2017) hace referencia a tres grados de utilización del sol: el uso individual, el

uso técnico y el uso social. El uso individual hace referencia al acceso directo de la luz diurna y a la iluminación natural de los edificios, al contacto visual con el entorno exterior y al calentamiento pasivo de los espacios. El uso técnico implica un proceso de conversión de la radiación solar en distintas formas de energía, la utilización directa mediante instalaciones fotovoltaicas o aplicaciones indirectas como la generación de energía a partir de biomasa. El uso social se refiere al asoleo directo de las áreas públicas, accesibles a toda la comunidad. Esto último contempla la organización racional de la distribución urbana procurando que los edificios no afecten con su sombra el uso directo del sol. Esto permite a los ciudadanos disfrutar de espacios públicos soleados y también es el componente primario para el crecimiento de la vegetación, que contribuye a la mejora de la calidad de vida y al confort en el ámbito urbano (Currelli, 2017; Herzog, Kaiser, y Volz, 1996; Treberspurg, 2008).

La geografía de la percepción es una corriente que estudia las relaciones entre las representaciones mentales de los individuos respecto al espacio y sus consecuentes conductas (Santarelli y Campos, 2002), en la que las encuestas son una técnica ampliamente utilizada (García Ballesteros, 2001; Lemus y Urquía, 2018; Rubio, 2013; Torrens Calleja, 2016; Triana Sánchez, 2017; Vara Muñoz, 2008). Muchos estudios abordan el análisis de cuestiones ambientales desde la percepción (Borrotto Pérez, Rodríguez Pérez, Reyes Ramírez, y López Vázquez, 2011; Brilly y Polic, 2005; Martínez-Corona, 2012; Moreno Jiménez y Fuenzalida Díaz, 2017; Raaijmakers, Krywkow, y van der Veen, 2008; Spence, Poortinga, Butler, y Pidgeon, 2011) y alrededor del mundo existen numerosos antecedentes enfocados en el estudio de la percepción de los elementos del clima a escala urbana (Bayón Martínez, 2016; Eliasson, Knez, Westberg, Thorsson, y Lindberg, 2007; Gunbayi, 2007; T. Lee y Hughes, 2017; Lenzholzer, Klemm, y Vasilikou, 2018; Martín-Vide, 1990; Torrens Calleja, 2016, 2019). En este marco, las percepciones ambientales son fuente de información de interés en materia de planificación y ordenación territorial (Boira I Maiques y Souto González, 1998; Fernández Moreno, 2008). Particularmente, en la ciudad de Bahía Blanca existen precedentes de análisis de percepción social de cuestiones ambientales desde la ciencia geográfica a través de encuestas y entrevistas, como la calidad de vida ambiental (Spagnolo, 2012), la transformación del área costera (Ramborger y Lorda, 2009), el espacio fluvial urbanizado (Mastrandrea, Angeles, y Olavarria, 2019), el riesgo hídrico (Mastrandrea, 2019) y el clima urbano (Ferrelli, Luján Bustos, y Piccolo, 2016).

ÁREA DE ESTUDIO

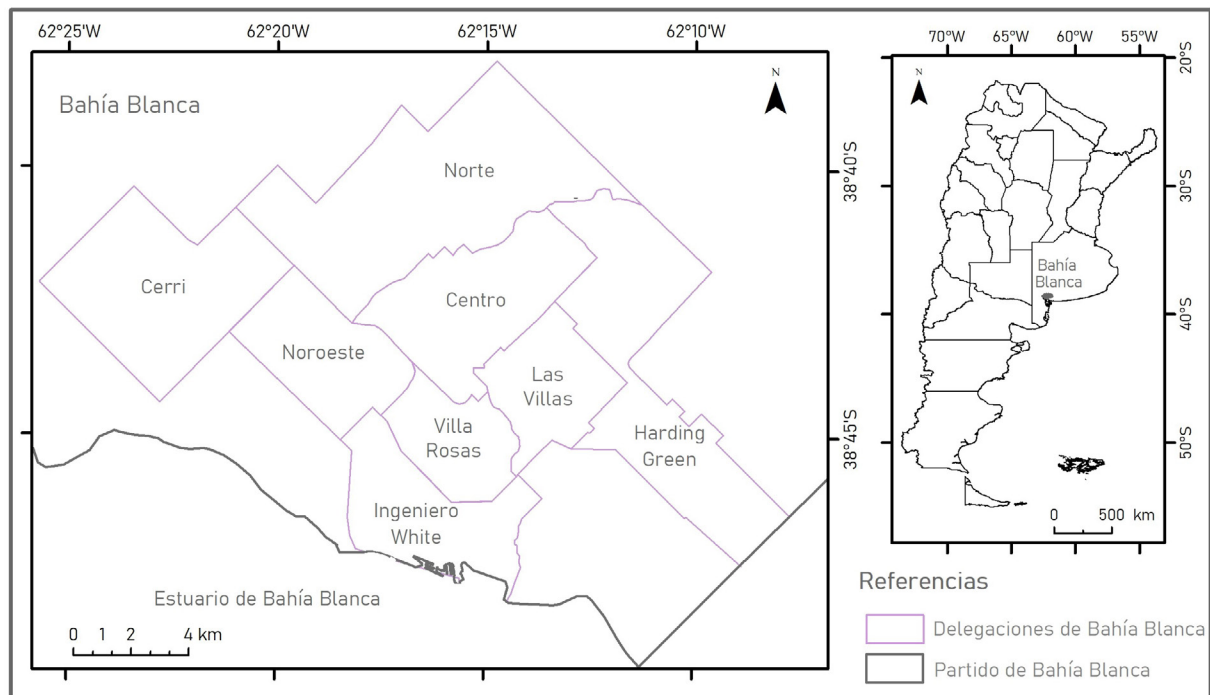
Bahía Blanca está ubicada en el límite sur de la llanura pampeana ($38^{\circ} 44' S$ y $62^{\circ} 16' O$), en el suroeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina (Fig. 1). Es la ciudad cabecera del partido homónimo y cuenta con 301.572 habitantes (INDEC, 2010).

Es una ciudad media que organiza una extensa región a su alrededor como polo de desarrollo, al ofrecer una serie de servicios comerciales, educativos y sanitarios (Lorda, 2008; Urriza, 2016; Urriza y Garriz, 2014). El centro urbano de la ciudad se fue consolidando a partir de la fundación de la Fortaleza Protectora Argentina en el año 1828. Durante el siglo XX se afianzaron las bases de la configuración territorial actual. La estructura urbana sigue mayormente el típico formato de damero, amanzanamiento ortogonal heredado de la colonización española (Bróndolo, Campos, Zinger, Del Pozo, y Lorda, 1994; Fittipaldi, Espasa, Masrandrea, y Michalijos, 2018; Urriza y Garriz, 2014). Las áreas próximas a los cursos de agua que discurren por la planta urbana y algunas áreas residenciales alejadas del núcleo central se diferencian en la actualidad de esa estructura.

El proceso de expansión de Bahía Blanca se produjo fundamentalmente en el valle inferior del arroyo

Napostá Grande, que posteriormente quedó incluido en la planta urbana. La ciudad ha sido escenario de dos formas de crecimiento espacial: una en superficie, con la extensión desde el centro a la periferia y otra en altura, transformando la fisonomía y funcionalidad de las áreas centrales (Formiga y Marengo, 2000; Urriza y Garriz, 2014). Entre 1990 y 2001 la expansión urbana hacia los sectores norte y noreste se caracterizó por la promoción de parcelas de grandes dimensiones en entornos verdes con elevada calidad ambiental. En dicho proceso, gran cantidad de superficies quedaron vacantes en el interior de la mancha urbana, lo que materializó un proceso de expansión disperso y discontinuo. La expansión hacia los sectores del sur, suroeste y oeste se caracterizó por las ocupaciones informales de tierras públicas y privadas, el déficit de infraestructura y los asentamientos precarios (Fittipaldi et al., 2018; Urriza, 2016; Urriza y Garriz, 2014). En los últimos años Bahía Blanca ha presentado una importante expansión del área urbanizada. Entre 2006 y 2010, la población aumentó el 0,47 % anual frente a un incremento del área urbanizada del 0,81 % y entre 2010 y 2016, la población urbana aumentó el 0,5 % anual frente a un incremento del área urbanizada del 2,71 % en el mismo período, lo que equivale a decir que por cada

FIGURA 1.
ÁREA DE ESTUDIO



1 % de incremento poblacional la ciudad se expandió 5,4 % (CIPPEC, 2017). En cuanto a los usos que explican esa expansión se observa un predominio de los loteos residenciales extraurbanos, lo que manifiesta la preferencia de la población bahiense por vivir en la periferia, en detrimento de vivir en las áreas centrales (CIPPEC, 2017). La edificación en altura comenzó a materializarse en la ciudad a mediados del siglo XX en las proximidades de la plaza central. El crecimiento vertical fue dominante en esta época y generó un modelo de urbanización compacta y continua del espacio (Bróndolo et al., 1994; Fittipaldi et al., 2018; Formiga y Marengo, 2000). En los años subsiguientes la edificación en altura rebasó los límites del microcentro y macrocentro. En febrero de 2008 se estimaba que en los 5 años precedentes se habían construido más de cien edificios destinados a viviendas multifamiliares en los barrios Napostá y Universitario (Urriza y Garriz, 2014).

La ciudad se encuentra dividida administrativamente en ocho delegaciones: Norte, Cerri, Centro, Noroeste, Las Villas, Villa Rosas, Harding Green e Ingeniero White (Decreto Municipal N° 249, 1971) (Fig. 1). Cabe señalar que las delegaciones constituyen una unidad de gestión municipal elemental. Esta estructuración supone una organización administrativa descentralizada que permite atender la prestación de los servicios municipales. De esta manera, las delegaciones constituyen subsistemas urbanos susceptibles a intervención (Pites y Irisarri, 2018).

Las diferenciaciones en términos socio-espaciales, condiciones de vida, calidad paisajística y estructura y funciones urbanas determinan especificidades para cada uno de los barrios que componen las delegaciones analizadas. La distancia respecto de las zonas centrales define en Bahía Blanca condiciones más graves de pobreza, existencia de asentamientos carenciados, inadecuada dotación de servicios básicos y hábitats ambientalmente degradados (María Belén Prieto, 2011). Las delegaciones ubicadas al sur, suroeste y sureste de la ciudad poseen las máximas situaciones de deterioro de la calidad de vida (Mastrandrea et al., 2019; María Belén Prieto, 2013). Por otro lado, los barrios correspondientes a la delegación Centro presentan las mejores condiciones de habitabilidad en la zona urbana. Esta delegación posee la mayor densidad de edificación en altura en Bahía Blanca, con consecuencias directas en el clima urbano y la calidad ambiental de los espacios centrales (Ferrelli et al., 2016). Asimismo, los sectores periféricos ubicados en la zona norte y noreste de la ciudad coinciden con el empla-

zamiento de barrios residenciales con adecuadas condiciones habitacionales y provisión de servicios e infraestructura (María Belén Prieto, 2013; María Belén Prieto, 2011, 2012).

En lo que respecta a espacios verdes, Bahía Blanca cuenta con 8 parques urbanos, 8 parques lineales, y 21 plazas y plazoletas (Ercolani, 2005; Pinassi, 2016; Pinassi y Ercolani, 2012). Cabe señalar que la mayoría de ellos se emplazan en el sector norte de la ciudad, manifestándose un vacío en las delegaciones del sector sur de la trama urbana (Pinassi, 2016; Rosake y Ercolani, 2012), que como se ha señalado, son los espacios con mayor deterioro de la calidad de vida de la ciudad. De acuerdo con Pinassi (2016), la Plaza Rivadavia, el Parque de Mayo, el Parque Independencia y el Paseo de las Esculturas constituyen sectores que se configuran como áreas patrimoniales legitimadas a escala local. Cabe señalar que la ciudad no se caracteriza por poseer alta cobertura arbórea. En ciertos sectores (sobre todo en los barrios nuevos y en la parte central histórica) el arbolado urbano es escaso y discontinuo (Benedetti, Campo, y Horvath, 2014; Benedetti y Duval, 2018; Duval y Benedetti, 2017).

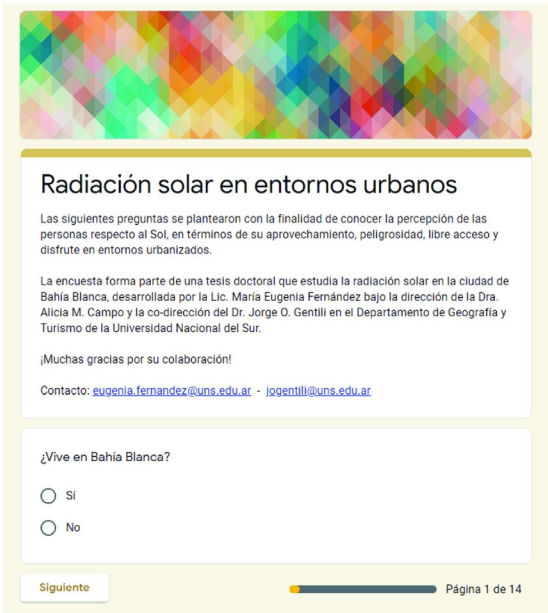
FUENTES Y METODOLOGÍA

La unidad de análisis seleccionada para este estudio son los habitantes de Bahía Blanca. La muestra de la población es de tipo probabilística, ya se seleccionó al azar un subgrupo de habitantes de la ciudad. La muestra probabilística es idónea donde se pretende hacer estimaciones de variables en la población. Estas variables se miden y se analizan con pruebas estadísticas en una muestra (Hernández Sampieri, Fernández Collado, y Baptista Lucio, 2014). El tamaño de la muestra fue de 564 personas, con una población de 301.531 individuos (INDEC, 2010). Considerando un intervalo de confianza de 95 % y una heterogeneidad del 50 %, el margen de error estimado es el 4,1 %.

El método de recolección de datos utilizado fue el cuestionario (Couper, 2008; De Vaus, 2014; Hernández Sampieri et al., 2014). El período en el que se realizaron los cuestionarios fue octubre 2019 - enero 2020. Se plantearon preguntas abiertas y cerradas. Las mismas se refieren a las dimensiones de sol: aprovechamiento energético, salud y disfrute, peligrosidad y libre acceso en entornos urbanos. Se realizó un esfuerzo consciente por plantear interrogantes claros, precisos, comprensibles y acordes a los objetivos de la investigación. En el cuestionario se incluyó una introducción que tenía por objetivo identificar a los autores del cuestionario, mostrar el propósito gene-

FIGURA 2.
FORMATO DE CUESTIONARIOS A) AUTOADMINISTRADOS Y B) POR ENTREVISTA

a)



Radiación solar en entornos urbanos

Las siguientes preguntas se plantearon con la finalidad de conocer la percepción de las personas respecto al Sol, en términos de su aprovechamiento, peligrosidad, libre acceso y disfrute en entornos urbanizados.

La encuesta forma parte de una tesis doctoral que estudia la radiación solar en la ciudad de Bahía Blanca, desarrollada por la Lic. María Eugenia Fernández bajo la dirección de la Dra. Alicia M. Campo y la co-dirección del Dr. Jorge O. Gentili en el Departamento de Geografía y Turismo de la Universidad Nacional del Sur.

¡Muchas gracias por su colaboración!

Contacto: eugenia.fernandez@uns.edu.ar - jogentili@uns.edu.ar

¿Vive en Bahía Blanca?

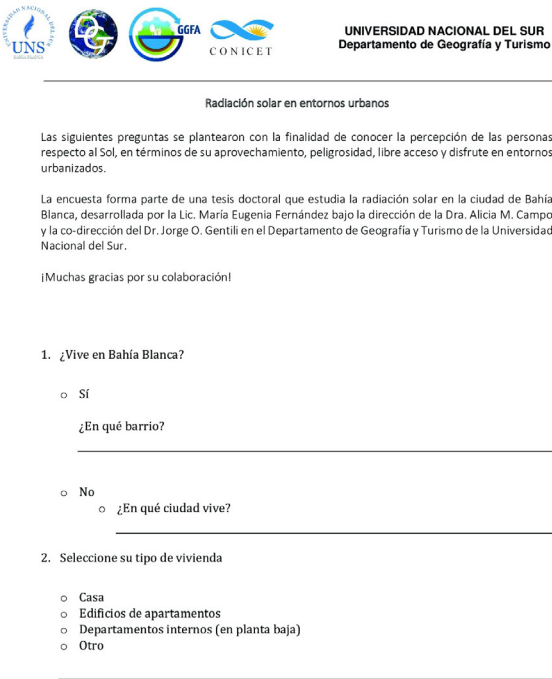
☐ Sí

☐ No

Siguiente

Página 1 de 14

b)



Radiación solar en entornos urbanos

Las siguientes preguntas se plantearon con la finalidad de conocer la percepción de las personas respecto al Sol, en términos de su aprovechamiento, peligrosidad, libre acceso y disfrute en entornos urbanizados.

La encuesta forma parte de una tesis doctoral que estudia la radiación solar en la ciudad de Bahía Blanca, desarrollada por la Lic. María Eugenia Fernández bajo la dirección de la Dra. Alicia M. Campo y la co-dirección del Dr. Jorge O. Gentili en el Departamento de Geografía y Turismo de la Universidad Nacional del Sur.

¡Muchas gracias por su colaboración!

1. ¿Vive en Bahía Blanca?

☐ Sí

¿En qué barrio?

☐ No

¿En qué ciudad vive?

2. Seleccione su tipo de vivienda

☐ Casa

☐ Edificios de apartamentos

☐ Departamentos internos (en planta baja)

☐ Otro

12 de Octubre 1098 - 4º piso - Oficinas 4.6 y 4.7 - (B8000CTV) Bahía Blanca - Buenos Aires - Argentina
T.E.: +54-291-4595144 (Int. 2916/17) - FAX: +54-291-4595145
E-mail: eugenia.fernandez@uns.edu.ar - jogentili@uns.edu.ar

ral del estudio, agradecer la participación y brindar un canal de contacto como forma de retroalimentación y resolución de dudas, en línea con la propuesta de Hernández Samperi et al. (2014). Los cuestionarios se aplicaron de dos formas: autoadministrados (Fig. 2a) y por entrevista (Fig. 2b) (Hernández Sampieri et al., 2014). Los autoadministrados se dispusieron de forma directa a los participantes, mediante formularios de Google (Couper, 2008; Tourangeau, Conrad, y Couper, 2013; Umbach, 2004). La difusión bajo esta modalidad se realizó a través de medios electrónicos (correos electrónicos, redes sociales) y también se generó un código QR de acceso al cuestionario que fue colocado en carteles específicamente diseñados para la difusión (Fig. 3) que se distribuyeron en diversas zonas de la ciudad. Por otro lado, se realizaron entrevistas personales en los espacios verdes públicos. De esta manera, se aseguró la participación de personas que no poseen acceso a computadora o internet.

El análisis de contenido se efectuó por medio de la codificación de las respuestas. Cada una de ellas se clasificó en categorías y subcategorías, y se le asignó

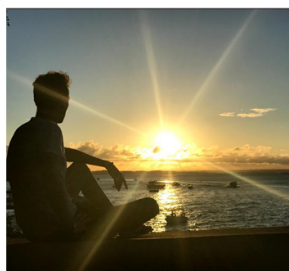
un valor numérico para facilitar el análisis de los resultados. En el caso de las preguntas abiertas, se observó la frecuencia con que aparecía cada respuesta a determinadas preguntas y se le asignó un código a cada una de ellas a fin procesarlas estadísticamente. Se utilizó el software Microsoft Excel para realizar la matriz de datos, analizar y representar los resultados (De Vaus, 2014). La presentación de los resultados se realizó mediante diagramas circulares, histogramas y mapas temáticos.

La división del área de estudio se realizó de acuerdo a las delegaciones de la Municipalidad de Bahía Blanca (Municipalidad de Bahía Blanca, 1971). En este estudio se consideraron ocho de ellas: Norte, Cerri, Centro, Noroeste, Las Villas, Villa Rosas, Harding Green e Ingeniero White (Fig. 1). La delegación Cabildo tiene su ámbito de injerencia en la localidad homónima, que se localiza a 53 km de la ciudad de Bahía Blanca. La base cartográfica fue descargada de la página oficial del Municipio. Para la realización de mapas temáticos se utilizó el software ArcGIS 10.0. Los resultados de la investigación en línea cada una de las dimen-

FIGURA 3.
ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN DEL CUESTIONARIO

¿QUÉ SABEMOS DEL SOL?

Te invitamos a participar en una encuesta, que nos ayudará a conocer más sobre lo que pensamos del Sol. Las preguntas se plantearon con la finalidad de conocer la percepción de las personas respecto al Sol, en términos de su aprovechamiento, peligrosidad, libre acceso y disfrute en entornos urbanizados.



¿CÓMO PARTICIPAR?

Podés acceder a la encuesta mediante el siguiente link:
<https://forms.gle/mSV7rUSGojgVHUR9>

También mediante la lectura del código QR que aparece debajo



¿QUIÉNES SOMOS?

La encuesta se elaboró en el marco de una tesis doctoral en Geografía que aborda el estudio de la radiación solar en Bahía Blanca.

La tesis es desarrollada por la Lic. María Eugenia Fernández (CONICET) bajo la dirección de la Dra. Alicia M. Campo (UNS-CONICET) y la co-dirección del Dr. Jorge O. Gentili (UNS-CONICET) en el Departamento de Geografía y Turismo de la Universidad Nacional del Sur.

¡SOLO TE LLEVARÁ 10 MINUTOS!

PODÉS COMPARTIRLA CON QUIEN QUIERAS

¡MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN!



Por cualquier comentario dirigirse a: eugenia.fernandez@uns.edu.ar - jogentili@uns.edu.ar

siones abordadas en el análisis. En primer término, se analizan la totalidad de ellas y la valoración de los habitantes respecto a cada una. Seguidamente, se exponen los resultados de la aplicación del cuestionario para cada una de las dimensiones: recurso energético, elemento de salud y disfrute, peligro y derecho. Todo ello se acompaña con la espacialización de las variables y la propuesta de medidas urbanísticas concretas que se relacionen con dichas dimensiones teóricas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se evaluó la percepción de los ciudadanos respecto al sol en relación con las dimensiones consideradas para los fines de este análisis: un recurso energético, un elemento para la salud y el disfrute, un peligro para la población y un derecho para todos los seres humanos. Los encuestados debieron calificar cada una de dichas dimensiones como muy significativo, significativo, poco significativo o no significativo. La figura 4 muestra los resultados de sus respuestas. El 71,3 % y el 56 % de los encuestados consideró “muy significativo” al sol como un recurso energético y como un derecho humano. Solo

un 45,4 % y un 37,9 % respondieron “muy significativo” al sol como un elemento de salud y disfrute y un peligro y, respectivamente. Un 11 % consideró poco y nada significativo al sol como un elemento de salud y disfrute y un 46,6 % poco y nada significativo al sol como un peligro para la población. Es decir que, de las dimensiones analizadas la más valorada de forma positiva por los encuestados fue el sol como un recurso energético, seguida del sol como un derecho. El sol como un peligro fue la dimensión que mostró el menor grado de significación. En los siguientes apartados se analizarán estas dimensiones de forma individual con más detalle.

El análisis de los resultados desagregados a nivel de delegación mostró que, a excepción de Cerri, en todas ellas la valoración “muy significativa” fue máxima para la dimensión “recurso energético”, seguida de “derecho” y “salud y disfrute”. Al respecto, se observó que más del 47,4 % de las respuestas fueron “muy significativo” para la dimensión “recurso energético” en seis de las ocho delegaciones analizadas. En lo que respecta al sol como derecho, Las Villas y Norte presentaron los máximos porcentajes de estas respuestas con más de 56,5 %. Respecto al sol como un elemento de salud y disfrute, fue más valorado en las delegaciones Harding Green y Las Villas con porcentajes de respuesta mayores al 47,8 %. En Cerri y en Ingeniero White el sol como elemento de salud y disfrute fue menos valorado con porcentajes de respuesta entre el 20 % y el 22,2 %. En todas las delegaciones analizadas los menores porcentajes de respuestas “muy significativo” correspondieron al sol como un peligro: los máximos porcentajes son entre 10,6 % y 17,4 % de la población en las delegaciones Las Villas, Harding Green y Noroeste.

Un recurso energético

Del total de los encuestados, el 62,1 % habita en casa, el 31,4 % en edificio de apartamentos y el 6,6 % en departamento interno (Fig. 5). La figura 5 muestra la disponibilidad de luz solar directa, desagregada por tipo de vivienda. Los departamentos internos y los edificios de apartamentos son los tipos de viviendas con menos acceso a la luz solar directa: 10,8 % y 5,6 % respectivamente. Sin embargo, tener acceso a luz natural directa de esta naturaleza fue considerado beneficioso por el 98,05 % de los encuestados. Más del 80 % de los encuestados manifestaron que el sol podría ser utilizado para satisfacer la demanda energética actual y considerarían la instalación de paneles fotovoltaicos para la generación de energía en su domicilio. Respecto a la gestión del recurso solar, solo el 65,2 % afirmó conocer qué es.

FIGURA 4.
EL SOL PARA LOS CIUDADANOS DE BAHÍA BLANCA

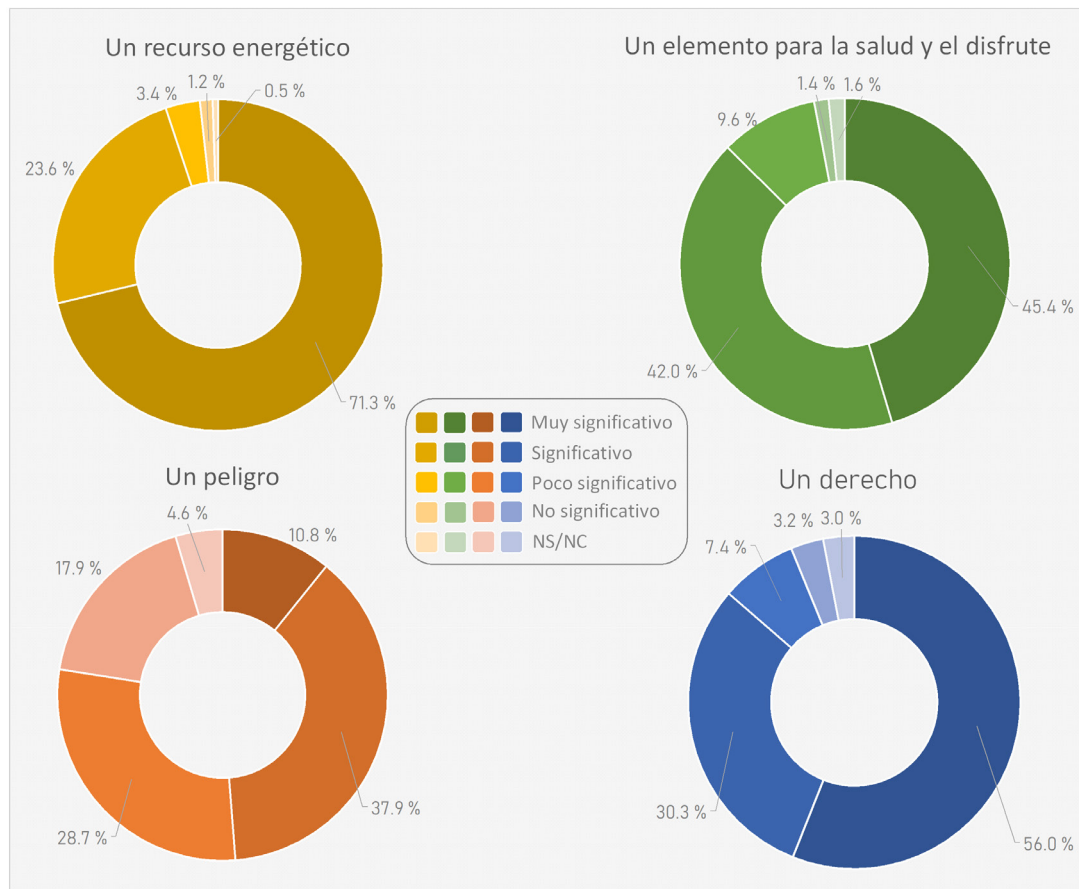


FIGURA 5.
TIPO DE VIVIENDA Y DISPONIBILIDAD DE LUZ SOLAR DIRECTA SEGÚN TIPO DE VIVIENDA

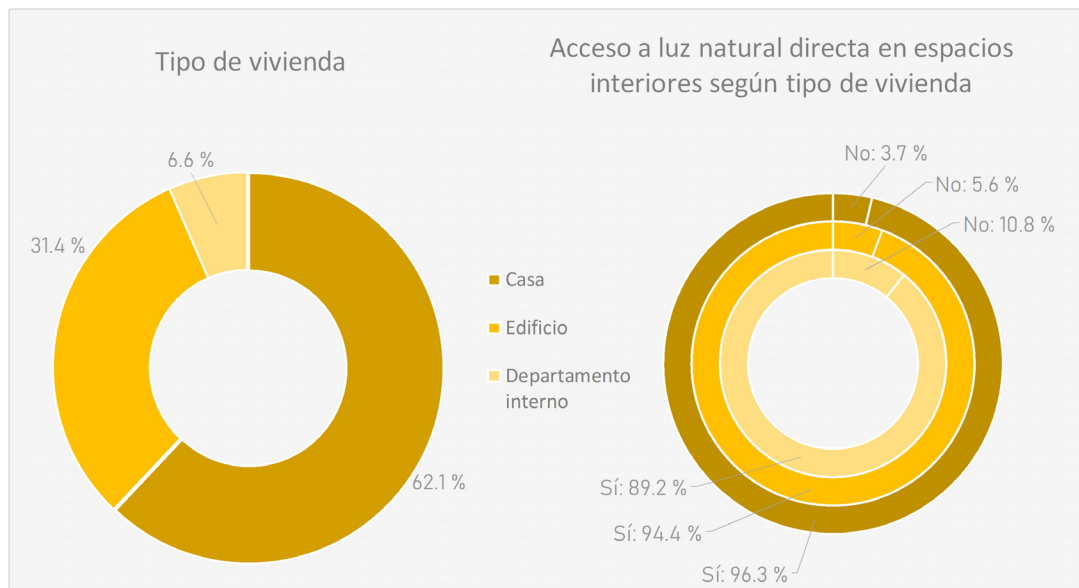
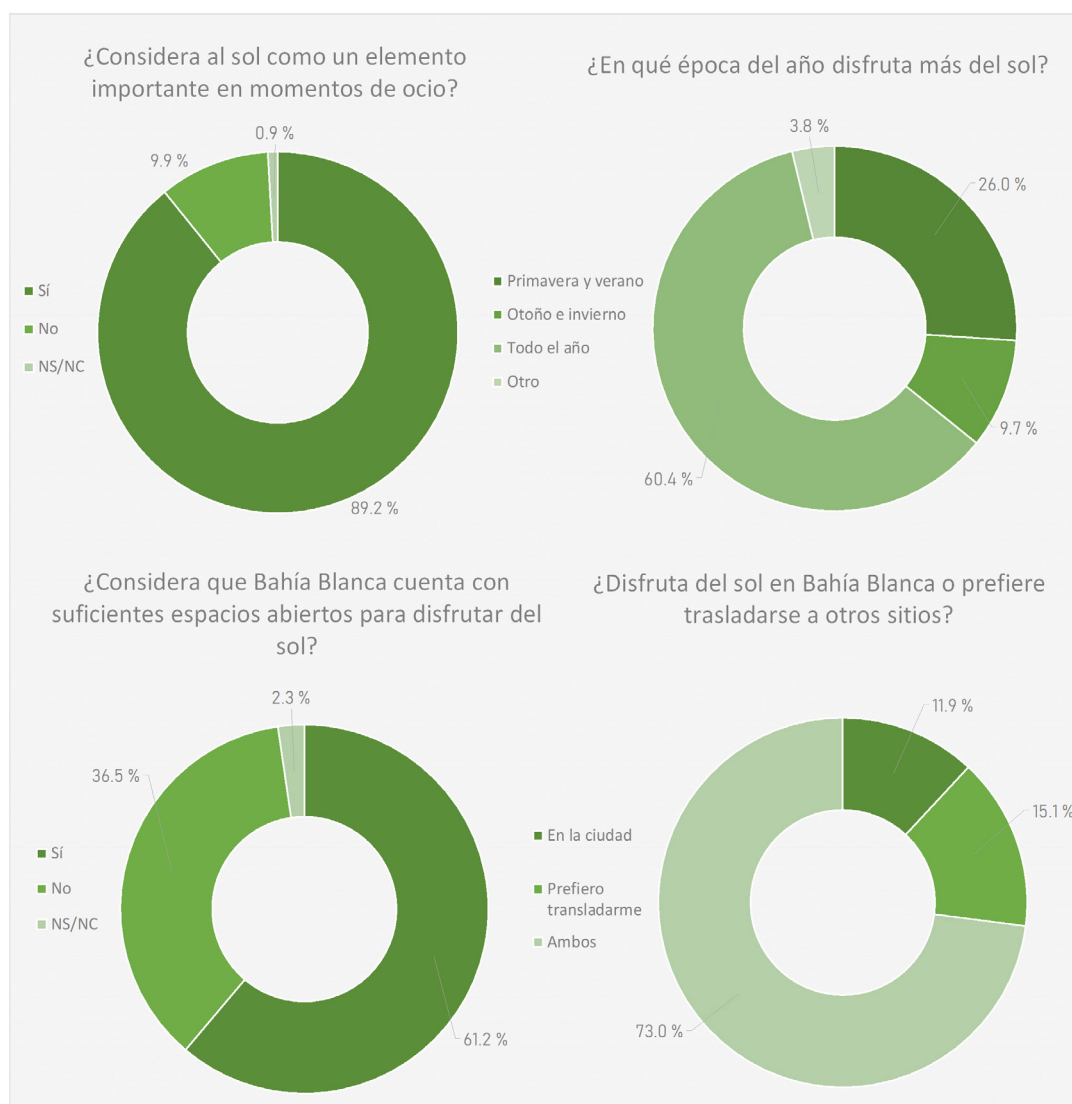


FIGURA 6.
EL SOL COMO ELEMENTO DE DISFRUTE EN BAHÍA BLANCA



El análisis por delegaciones mostró que en Centro, Las Villas, Norte y Noroeste existen viviendas sin acceso a luz natural directa en interiores, en todos los casos con porcentajes menores al 10 %. Las Villas y Centro registraron los mayores porcentajes de viviendas con esas características (8,7 % y 5,3 % respectivamente). En las zonas centrales esto puede relacionarse con la edificación en altura, que obstruye el acceso solar a otras edificaciones más bajas (Formiga y Marengo, 2000).

Un elemento de salud y disfrute

Un 89,2 % de los encuestados consideran al sol como un elemento importante en momentos de ocio y la mayor parte de ellos afirmaron disfrutar del sol

todo el año (60,4 %), mientras que un 26 % solo en primavera y verano (Fig. 6). Esto indica que alrededor de un 40 % de la población disfruta del sol en temporadas específicas y no durante todo el año. Numerosos estudios han comprobado que el sol representa un elemento ineludible en el bienestar y salud del hombre. El contacto directo con el sol produce sensación de bienestar, es necesario en la síntesis de vitamina D en el organismo y mejora afecciones dermatológicas como la psoriasis (Gray Lovio et al., 2014). Además, influye en la producción de hormonas, el humor, los impulsos y las acciones (Curreli, 2017; Partonen y Pandi-Perumal, 2010). En este sentido, se identifica la necesidad de informar a la población respecto a la ra-

diación solar como un factor importante para la salud y promover estrategias a nivel urbano que modifiquen los hábitos estacionales de disfrute del sol. Con ese fin, incrementar el potencial de disfrute en espacios urbanos públicos e instalar allí cartelería informativa que difunda los beneficios de la exposición aparecen como medidas factibles de materialización. Respecto a los espacios de disfrute, más del 80 % de los encuestados manifestaron que disfrutaban del sol en la ciudad y un 36,5 % creen que Bahía Blanca no cuenta con suficientes espacios para ello.

La figura 7 muestra dichas respuestas desagregadas por delegación. Puede observarse que, en todas ellas, a excepción de Ingeniero White, los máximos porcentajes de respuesta correspondieron a la opción "ambos", indicando que los ciudadanos disfrutaban del sol en su localidad y que también se trasladan para ello, con valores mayores al 70 %. En Ingeniero White el mayor porcentaje de respuesta correspondió a disfrutar dentro de la trama urbana, con un valor de 66,7 %. Respecto a la disponibilidad de espacios verdes para disfrutar del Sol (Fig. 8), las respuestas variaron según delegación. Se observó que entre el 62,5 y el 100 % de las respuestas fueron positivas en las delegaciones Harding Green, Las Villas, y Villa Rosas. En las delegaciones Norte, Centro y Noroeste se hallaron los menores porcentajes de personas que respondieron positivamente a esta pregunta. Puede observarse que las delegaciones con mayores porcentajes de res-

puesta negativa a la pregunta referida en la figura 8 son aquellas que más cuentan con espacios verdes a escala local (Pinassi, 2016).

La figura 9 muestra las frecuencias de mención de cada categoría definida para los espacios de disfrute del sol en el área de estudio. Puede observarse que las plazas y parques son los espacios que más asociaron los encuestados al disfrute del sol. El segundo más mencionado fueron los patios y piscinas privados. El puerto y el estuario fueron también mencionados entre dichos espacios, si bien el valor absoluto de respuestas que mencionaban a la zona costera como espacio de disfrute fue menor. Esto es consistente con lo expuesto por otros investigadores en relación con la valorización que asignan los bahienses a distintos espacios de ocio a escala local y puntualmente la menor preferencia del sector costero y del área portuaria como espacio de esparcimiento (Ercolani y Seguí, 2005; Rosake y Ercolani, 2012). En este sentido, se identifica la necesidad de aumentar el perfil recreativo y el potencial de disfrute del sol en los espacios costeros de la ciudad. Entre los espacios verdes urbanos mencionados se destacan el Parque de Mayo, el Paseo de las Esculturas, la Plaza Rivadavia y el Parque Independencia. De acuerdo con otros investigadores, estos constituyen sectores que se configuran como áreas patrimoniales legitimadas a escala local y principalmente valoradas por los habitantes de la ciudad (Ercolani, 2005; Ercolani y Seguí, 2005; Pinassi, 2016;

FIGURA 7.
DISFRUTE DEL SOL EN LA CIUDAD, PORCENTAJES SEGÚN TIPO DE RESPUESTA POR DELEGACIÓN

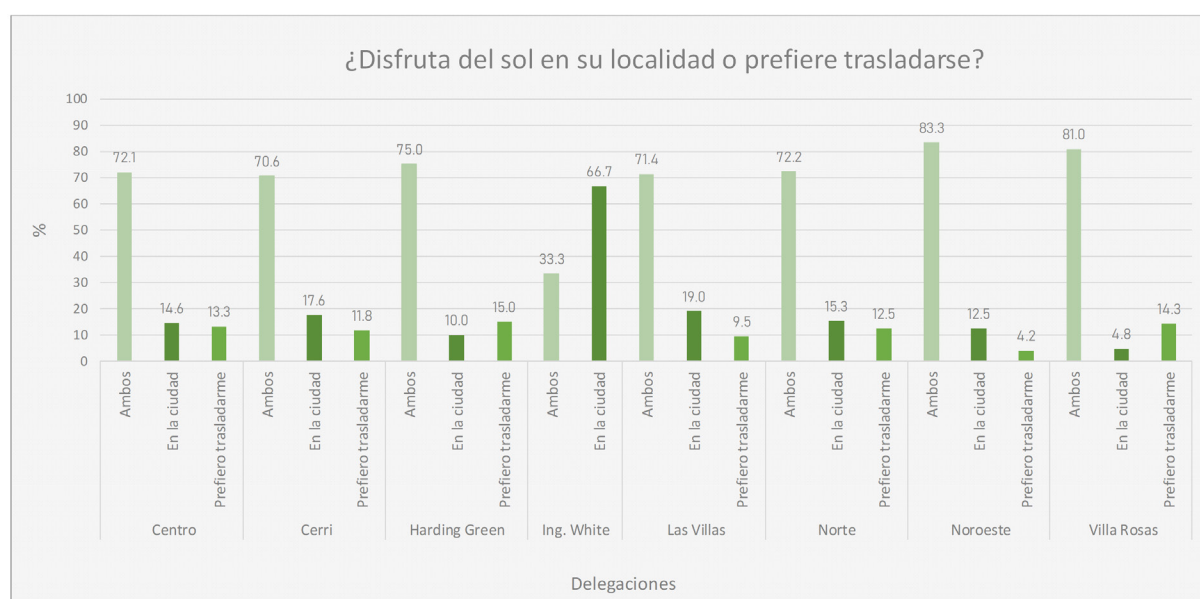
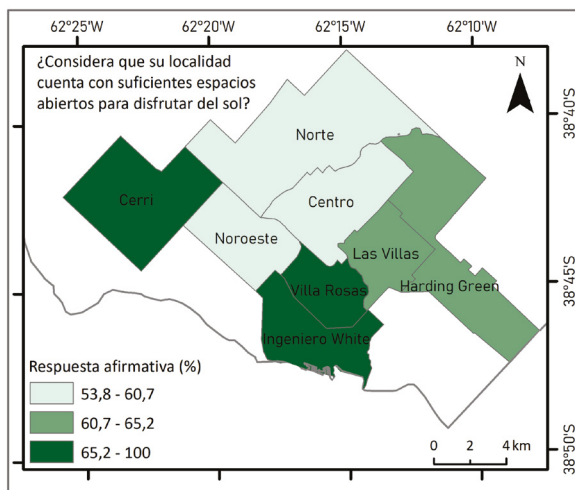


FIGURA 8.
ESPACIOS PARA DISFRUTE DEL SOL EN LA CIUDAD,
PORCENTAJES DE RESPUESTAS AFIRMATIVAS SEGÚN
DELEGACIÓN



Rosake y Ercolani, 2012). Los espacios verdes urbanos de tipo público son, por lo tanto, los principales focos de interés en lo que respecta a medidas y políticas públicas orientadas al disfrute del sol a escala local. Su mantenimiento y la constante mejora de las instalaciones aparecen como medidas fundamentales. Fortalecer estos espacios también constituye una

medida importante en materia de potenciar el confort a escala urbana y mitigar la isla de calor. Numerosos estudios han probado el efecto refrigerante de los árboles y el césped en el clima urbano (Arabi, Shahidan, Kamal, Fakri Zaky Bin Ja 'afar, y Rakhshandehroo, 2015; Gill, Handley, Ennos, y Pauleit, 2007; Middel, Chhetri, y Quay, 2015; Norton et al., 2015; Shahidan, Jones, Gwilliam, y Salleh, 2012; Vásquez, 2016). La vegetación también tiene la capacidad de reducir los contaminantes a nivel troposféricos, como el ozono, los óxidos de nitrógeno y el material particulado atmosférico (Acero Alejandro, 2010; Cho et al., 2017; Knight, Price, Bowler, y King, 2016; Lazzari, Perini, y Roccotiello, 2018; Norton et al., 2015; Oke, 1997; Perini y Roccotiello, 2018; Rowe, 2018).

La figura 10 muestra los espacios de disfrute del sol de tipo público mencionados por los encuestados, desagregados a nivel de delegación. En ella se aprecia que en todas las delegaciones los espacios públicos más asociados a disfrutar del Sol son las plazas y parques. En este sentido se destacan las delegaciones Cerri y Villa Rosas, con valores por encima del 57 % referidos a este tipo de espacio. Las calles y bicisendas fueron principalmente mencionadas por las delegaciones del sector Norte y Este del área de estudio, delegaciones que coinciden con sectores residenciales de casas bajas en los que el barrio constituye un

FIGURA 9.
ESPACIOS ASOCIADOS AL DISFRUTE DEL SOL EN BAHÍA BLANCA

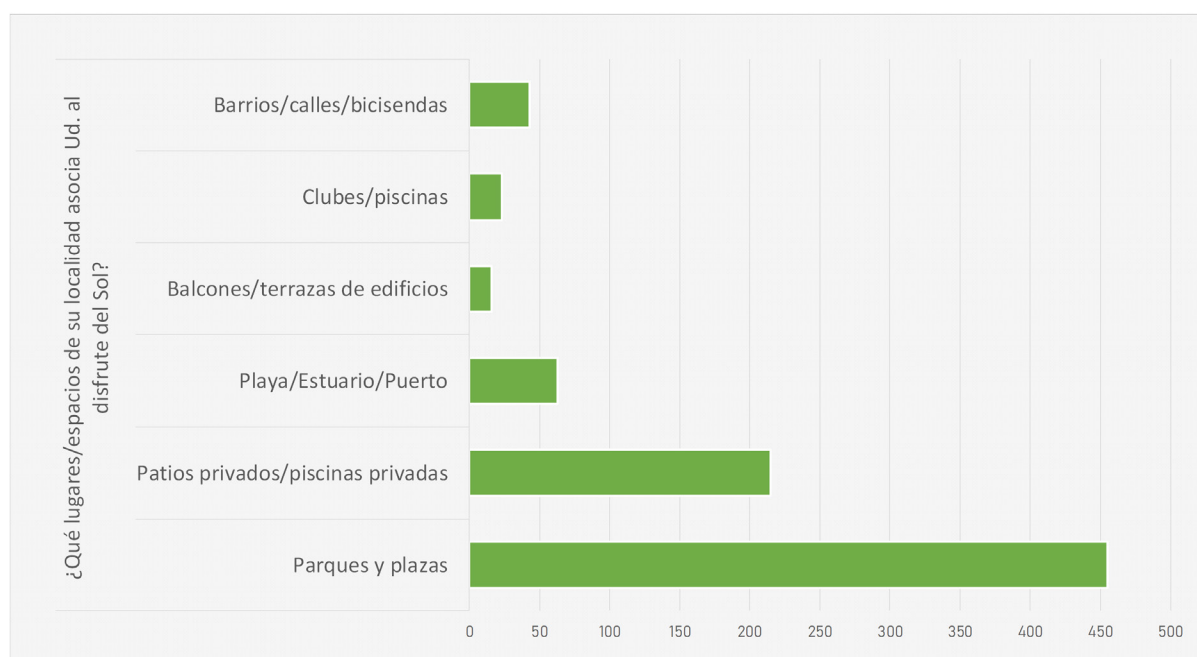
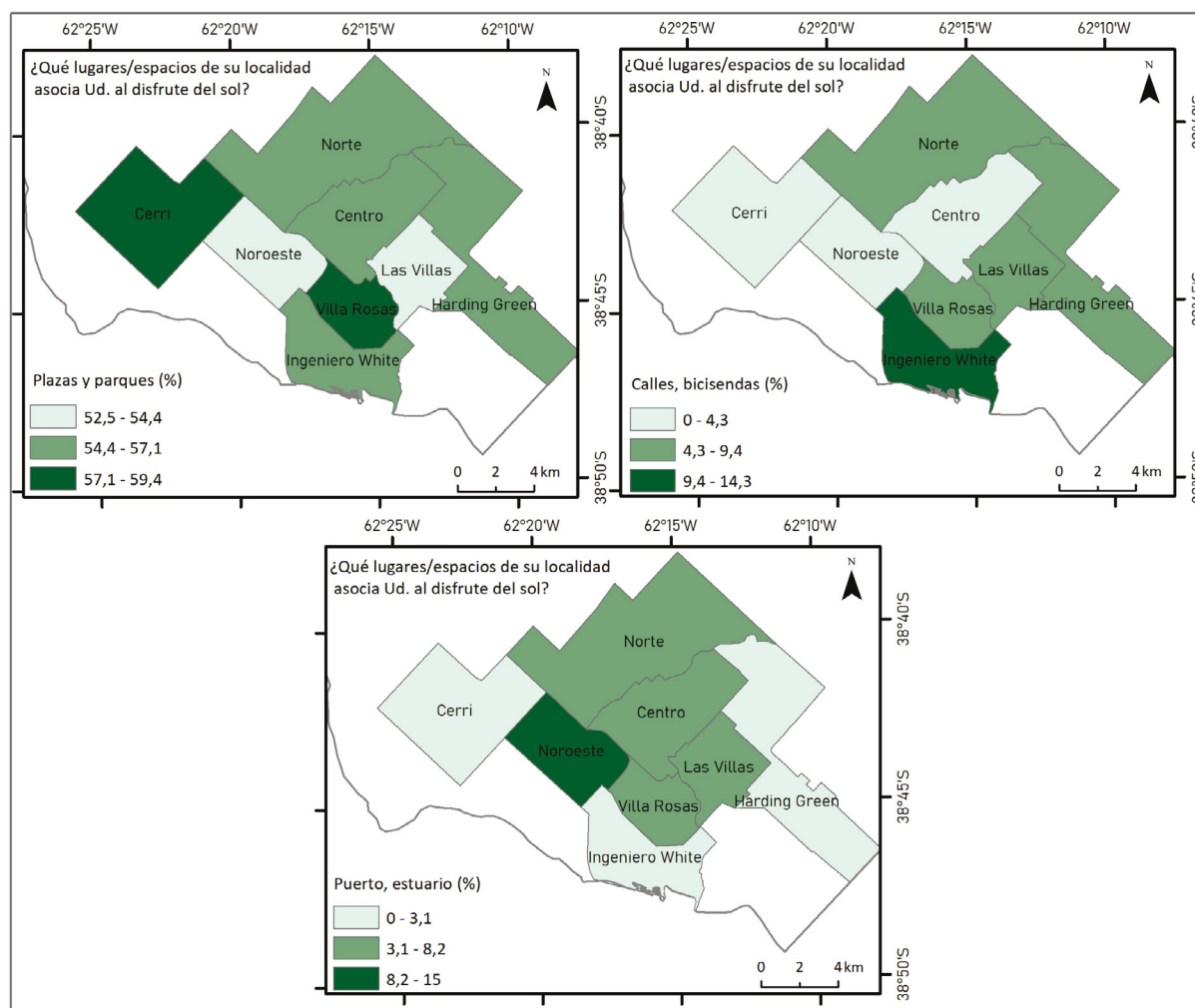


FIGURA 10.
ESPACIOS DE DISFRUTE DEL SOL SEGÚN DELEGACIÓN



espacio utilizado para disfrutar del Sol. El estuario de Bahía Blanca fue más mencionado en la delegación Noroeste.

Un peligro para la población

Respecto al sol como un peligro, un 80,7 % de los encuestados afirmó que el sol puede ser peligroso para nuestra salud (Fig. 11). Se le pidió a los encuestados que establezcan un valor del 1 al 5 respecto a la peligrosidad del sol, siendo 1 “nada peligroso” y 5 “muy peligroso”. Más del 60 % de los encuestados puntuaron entre 4 y 5 el grado de peligrosidad del sol. Solo un 5,1 % y un 1,1 % lo puntuaron con un valor de 2 y 1 respectivamente (Fig. 11). El 92 % de los ciudadanos encuestados manifestó tomar medidas para protegerse del sol, principalmente en verano y prima-

vera (30,6 %). Respecto a la concientización sobre la exposición a la radiación ultravioleta, los solmáforos son dispositivos ampliamente utilizados que, a modo de semáforos solares, permiten indicar de manera visual el nivel de radiación UV al que se exponen las personas y los potenciales riesgos para la salud (Lema Puruncaja y Zuleta Mediavilla, 2015; Rodrigo y Jaramillo, 2019; Sánchez Perdomo y Ortiz Mora, 2017; Vallejos Montiel, Munguía Martínez, y Ruiz Rodríguez, 2019). Los valores establecidos se basan en el uso del código internacional de colores definido por la Organización Mundial de la Salud para la radiación solar UV y sus efectos (Organización Mundial de la Salud OMS, 2003). Si bien constituyen herramientas ampliamente utilizadas en muchas ciudades alrededor del mundo (Gobierno de la Provincia de Neuquén, 2017; Lema

Puruncaja y Zuleta Mediavilla, 2015; Lopez-Besora, Coch, y Isalgue, 2017; PNUD, 2012; Rodrigo y Jaramillo, 2019), solo un 20,4 % de los bahienses manifestó saber qué es un solmáforo. En lo que se refiere a los peligros concretos que los encuestados asociaron a la exposición solar, el cáncer y las quemaduras en la piel fueron las más mencionadas, seguido de la deshidratación. La dinámica de la radiación solar en la atmósfera urbana tiene estrecha relación con la producción y distribución de los contaminantes. Sin embargo, la contaminación fotoquímica fue una de las menos mencionadas por los encuestados (Fig. 12). El smog fotoquímico es un tipo especial de contaminación, en el que el ozono se produce en las capas bajas

de la atmósfera. Su presencia en el aire se asocia a cambios en la función pulmonar e inflamación en las vías respiratorias (World Health Organization WHO, 2006). En Bahía Blanca se ha identificado la presencia de contaminación de verano (summer smog), principalmente caracterizada por la presencia de ozono en la baja atmósfera. Su dinámica atmosférica se halla estrechamente vinculada con los ciclos radiativos diarios y anuales y la variabilidad de flujo de sus contaminantes precursores (principalmente óxidos de nitrógeno), fundamentalmente asociados al flujo vehicular (Campo, Fernández, y Gentili, 2018; Fernández, 2020; Fernández, Gentili, y Campo, 2021; Gentili, Fernández, Ortuño Cano, y Campo, 2020). En este sentido, se

FIGURA 11.
PELIGROSIDAD ASOCIADA A LA EXPOSICIÓN SOL



FIGURA 12.
PELIGROS ASOCIADOS A LA SOBREEXPOSICIÓN AL SOL

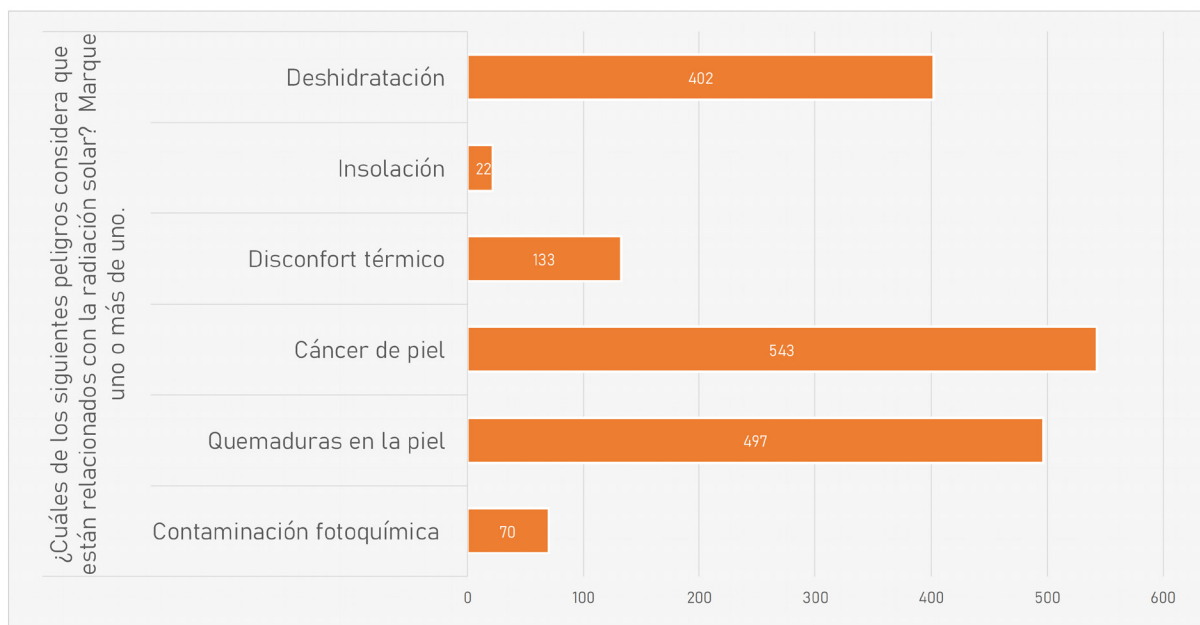
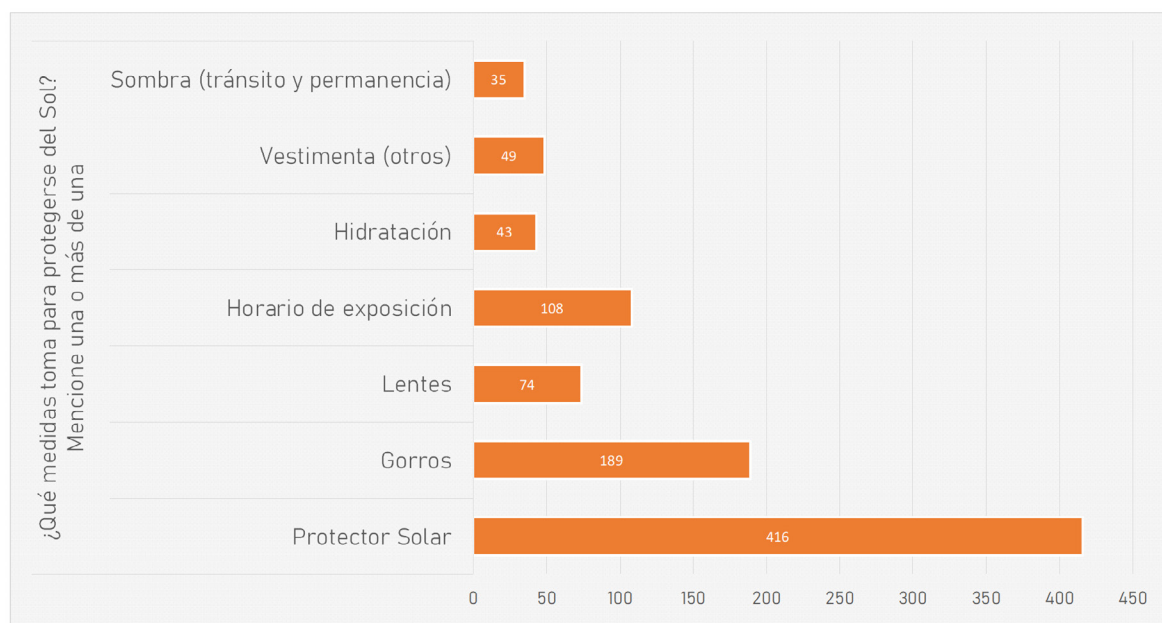


FIGURA 13.
MEDIDAS IMPLEMENTADAS PARA PROTEGERSE DE LA EXPOSICIÓN AL SOL



identifica la necesidad de concientizar a la población respecto a esta problemática, los ciclos asociados a su dinámica atmosférica y sus posibles efectos.

El uso de protector solar y gorros son las medidas más utilizadas por los bahienses como protección frente al

sol. Controlar el horario de exposición fue la tercera medida más mencionada. La disponibilidad de sombra en el tránsito y permanencia fue también mencionada por los encuestados (Fig. 13). Por lo tanto, la plantación de árboles en espacios urbanos de uso público es una

medida de interés, ya que aumenta la disponibilidad de sombra y el confort a nivel intra-urbano. Sobre las horas de exposición, las respuestas de los encuestados mostraron que los bahienses se exponen un promedio de 4,4 horas diarias a lo largo del año, con máximos de 13 horas diarias. Respecto a los horarios de exposición según estación térmica, la figura 14a muestra que los bahienses se exponen al sol con más asiduidad durante la estación cálida, después de las 17:00 h. En el verano también a la mañana, alrededor de las 09:00 h. En la estación fría, la exposición se produce entre las 09:00 h y las 17:00 h (Fig. 14a). La figura 14b muestra la frecuencia absoluta de horas de exposición según hora del día y estación térmica. Puede observarse que a lo largo del año las horas de exposición son máximas entre las

09:00 h y las 10:00 h y entre las 16:00 h y las 18:00 h y son mínimas en las horas centrales del día. Durante la estación cálida, la frecuencia de horas de exposición es mayor entre las 07:00 h y las 11:00 h y por la tarde, a partir de las 16:00. En verano, las horas de exposición son menores entre las 11:00 y las 15:00 y se hacen mínimas entre las 13:00 h y las 14:00 h. En la estación fría, sin embargo, aumentan las horas de exposición en las horas centrales y disminuye a la mañana y al atardecer.

El análisis por delegaciones muestra que en la ciudad más del 80 % de la población afirmó adoptar medidas de protección ante la exposición solar (Fig. 15). En las delegaciones Noroeste y Villa Rosas existe la situación más crítica, ya que entre un 8,7 % y un 19,2

FIGURA 14

A) PORCENTAJE DE ENCUESTADOS SEGÚN HORARIO DE EXPOSICIÓN Y ESTACIÓN TÉRMICA B) FRECUENCIA ABSOLUTA DE HORAS DE EXPOSICIÓN SEGÚN HORA DEL DÍA Y ESTACIÓN TÉRMICA

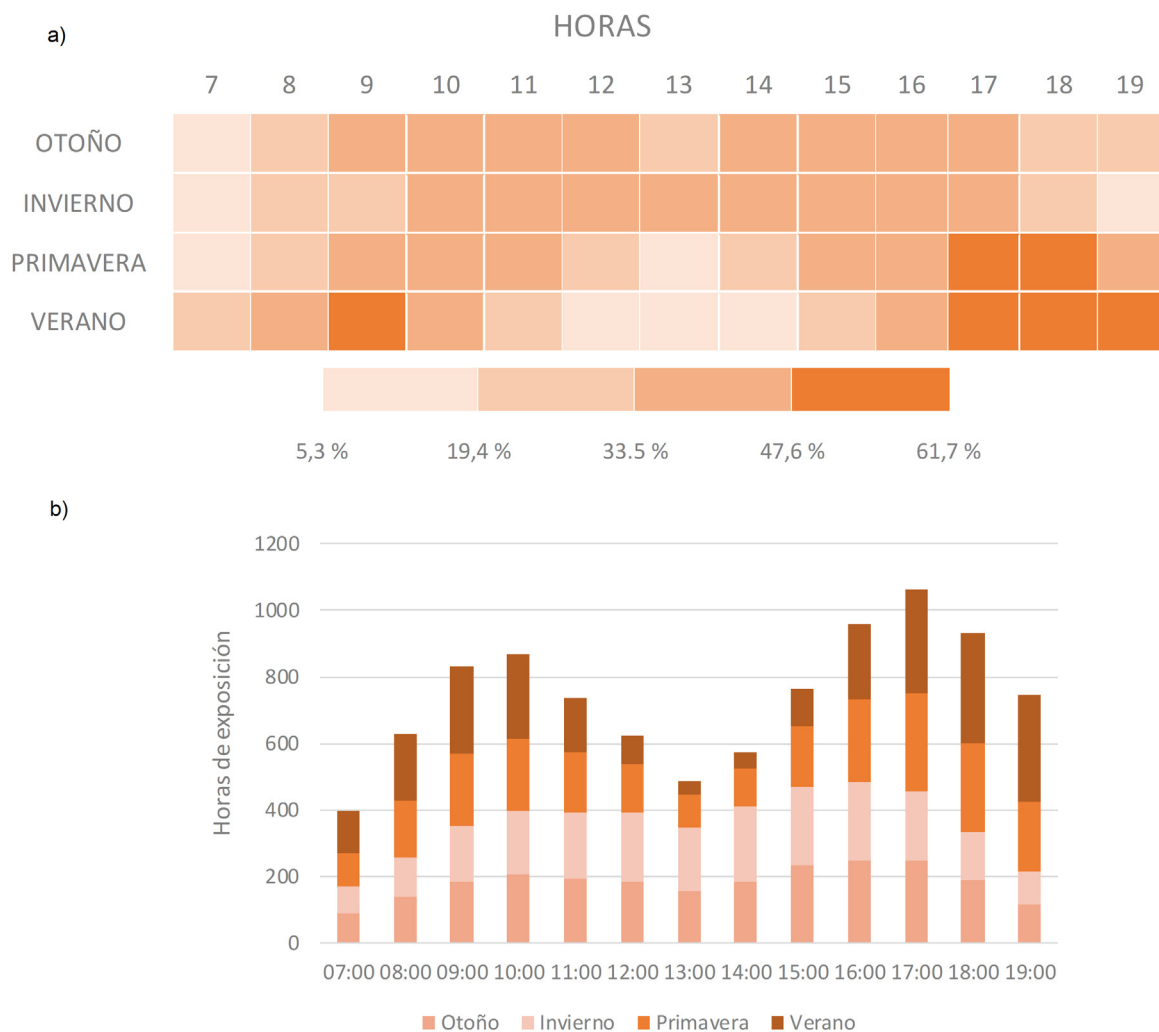


FIGURA 15.
MEDIDAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL SOL SEGÚN DELEGACIÓN

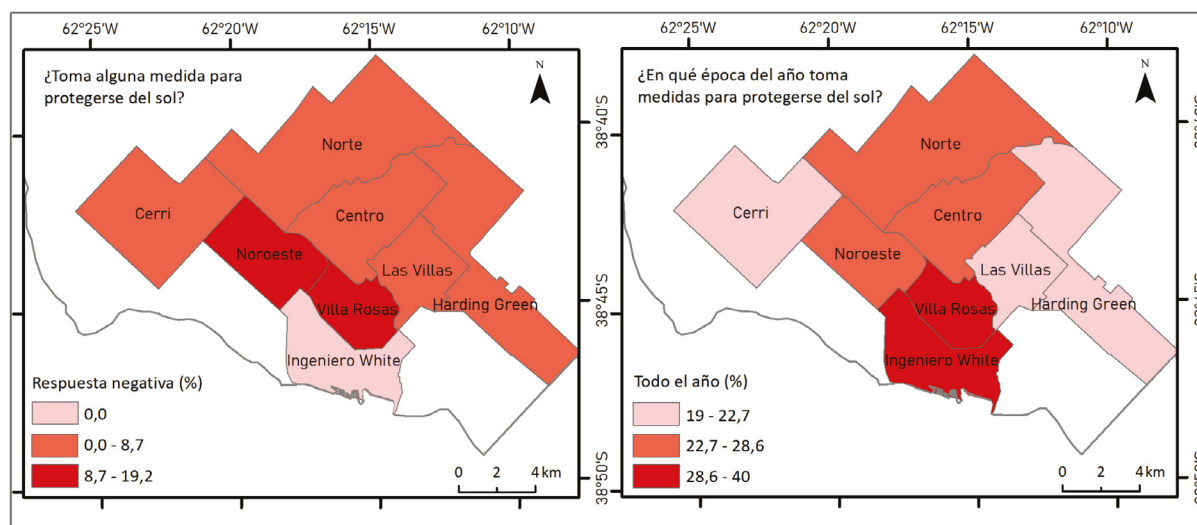
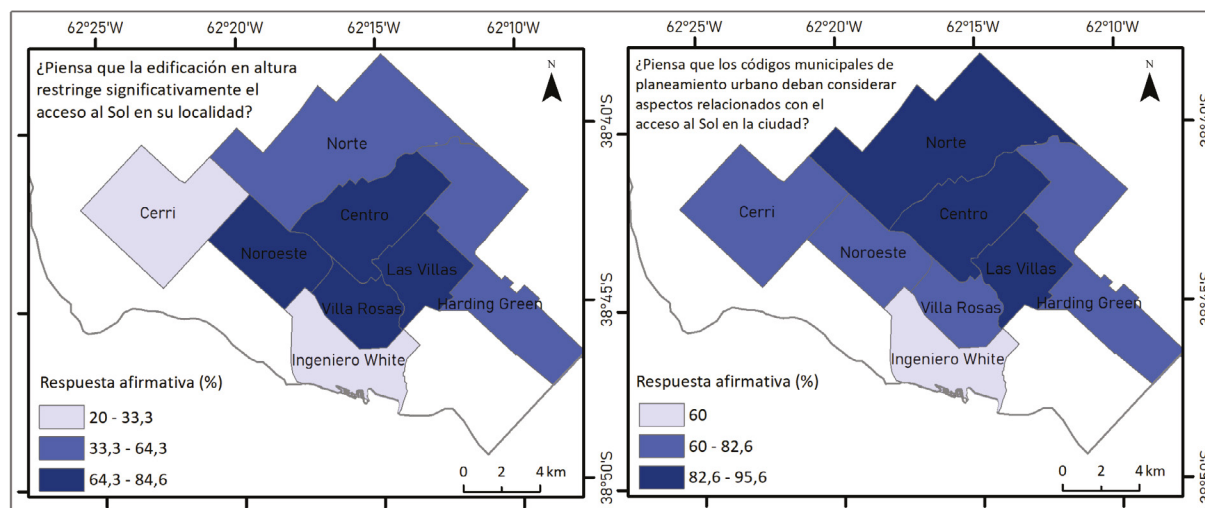


FIGURA 16.
EDIFICACIÓN EN ALTURA Y ACCESO AL SOL, PORCENTAJES SEGÚN DELEGACIÓN



% de los encuestados manifestaron no tomar ninguna medida de protección respecto al sol. La figura 15 muestra que entre un 40 % y un 19 % adoptan medidas de protección ante la exposición solar todo el año. Se identifica en este sentido una necesidad de concientización respecto a la protección solar no solo en la época estival sino durante todo el año y de las diversas medidas que se pueden adoptar con ese fin (elegir lugares con sombra, utilizar vestimenta apropiada y controlar el horario de la exposición). La instalación cartelería informativa en los espacios de disfrute del sol de carácter público es una medida útil para tal fin.

Un derecho

Un 72,3 % de los encuestados creen que la edificación en altura restringe el acceso al sol en Bahía Blanca y el 87,2 % consideran que los códigos municipales deben considerar aspectos relacionados con el acceso al sol. Solo un 4,6 % afirmaron conocer leyes que contemplen el derecho al sol y un 2,3 % conocer instituciones relacionadas al derecho al sol. Si bien no existen en la Argentina y en Bahía Blanca leyes específicas referidas al acceso y derecho al sol, trabajos precedentes mostraron que este tema sí se ve indirectamente implicado en leyes nacionales, provinciales e incluso ordenan-

zas municipales ya implementadas (Fernández, 2020). Se identifica la necesidad de promover la difusión de conceptos como acceso al sol, derecho al sol entre los habitantes de la ciudad y su inclusión en el Código de Planeamiento Urbano de Bahía Blanca (CPU) (Municipalidad de Bahía Blanca, 1993).

La figura 16 permite advertir que en las zonas centrales del área de estudio se registraron los mayores porcentajes de respuestas afirmativas a la pregunta “¿Piensa que la edificación en altura restringe de manera significativa el acceso al sol en su localidad?”. Las delegaciones Centro, Noroeste, Las Villas y Villa Rosas presentaron entre un 64,3 % y 84,6 % de respuestas afirmativas. Respecto a la vinculación entre los códigos municipales de planeamiento urbano y los aspectos relacionados con el acceso al sol, en las delegaciones de Las Villas, Norte y Centro más del 82,6 % de los encuestados respondió afirmativamente.

CONCLUSIONES

Se evaluó la percepción de los habitantes de la ciudad de Bahía Blanca respecto al sol, su aprovechamiento energético, salud y disfrute, peligrosidad y libre acceso. Los hallazgos de esta investigación son de especial interés a la hora de identificar necesidades específicas de la población respecto al contacto con el sol, su uso social, técnico e individual. El análisis efectuado permitió establecer áreas y medidas específicas de intervención a escala local para cada una de las dimensiones o aspectos teóricos del sol analizados. Para futuras investigaciones, serán consideradas variables socio-económicas y demográficas que no fueron contempladas en el presente estudio, a fin de indagar más en profundidad respecto a las posibles razones que sustenten las percepciones recibidas a partir del desarrollo de las encuestas.

Las plazas y parques son los espacios públicos más asociados con el disfrute del Sol y, por ende, los principales espacios públicos susceptibles de implementar medidas tendientes a incrementar el disfrute del sol a escala urbana. Su mantenimiento y la constante mejora de las instalaciones son medidas fundamentales en este sentido. Por otra parte, se identificó la necesidad de aumentar el perfil recreativo y el potencial de disfrute del sol en los espacios costeros, mediante medidas específicas. En relación con los comprobados beneficios de mantener regularmente contacto directo con el sol, resulta necesario informar a la población respecto a su importancia para la salud y promover estrategias a nivel urbano que modifiquen los hábitos estacionales de disfrute del sol. En este sentido, la instalación de

cartelería informativa en dichos espacios que difunda los beneficios de la exposición resulta apropiado. Incrementar el potencial de disfrute en espacios urbanos públicos es una medida importante para ese fin.

Respecto a los peligros concretos que los encuestados asocian a la exposición solar, la contaminación fotoquímica fue una de las menos mencionadas. Ya que es una problemática común en las áreas urbanas, es fundamental informar a la población al respecto. Se identifica, además, la necesidad de concientizar respecto a la protección frente a la exposición solar, la importancia de elegir lugares con sombra, utilizar vestimenta apropiada y controlar el horario de la exposición. Además, la importancia de tomar dichas medidas durante todo el año y no solo en la época estival.

Las dimensiones “salud y disfrute” y “peligro” aparecen fuertemente vinculadas en lo que respecta a la mejora de los espacios públicos que pueden ser destinados a asoleamiento. Las posibles medidas de mejora del estado e instalaciones de los espacios verdes urbanos, lo que incluye a aquellos localizados en las zonas residenciales periféricas, se considera fundamental. La plantación de árboles en plazas, parques, bicisendas y en la zona costera es importante en este sentido, ya que aumenta la disponibilidad de sombra y el confort a nivel intra-urbano, además de contribuir a la disminución de la isla de calor y de la concentración de contaminación atmosférica. Cabe señalar que la disponibilidad de sombra en el tránsito y permanencia fue una medida de protección mencionada por los encuestados, por lo que es necesario tomar acciones concretas en materia urbana para asegurar esta medida de protección. Además, la instalación de cartelería informativa en los espacios de disfrute del sol de carácter público, que detalle los beneficios de la exposición frecuente al sol durante todo el año (y no solo durante el verano) y de la importancia de tomar medidas de protección efectivas.

Respecto al sol como un derecho, se considera de gran importancia la difusión de conceptos como acceso al sol y derecho al sol entre los habitantes de la ciudad. Se resalta la necesidad de promover medidas orientadas al uso de energía solar, su aprovechamiento equitativo y generalizado para todos los habitantes. El Código de Planeamiento Urbano de Bahía Blanca (CPU) (Municipalidad de Bahía Blanca, 1993) constituye el principal elemento legal en el que incluir normas urbanísticas con ese fin.

La difusión de estrategias holísticas que contemplen todas las dimensiones y usos del sol en la estructura

urbana permiten la consolidación de ciudades sostenibles, resilientes, con menor uso de energía y mejores condiciones de vida para la población, aspectos todos en línea con la materialización de Objetivos de Desarrollo Sostenible, fundamentalmente relacionados con energía no contaminante (ODS 7), ciudades sostenibles (ODS 11) y acciones por el clima (ODS 13).

RECONOCIMIENTOS

El presente trabajo fue financiado por los proyectos “Radiación solar aplicada a la gestión local del cambio climático en Bahía Blanca” (24/ZG23) y “Geografía Física Aplicada al estudio de la interacción sociedad-naturaleza. Problemáticas a diversas escalas témporo-espaciales” (24/G078), ambos con el subsidio de la Secretaría General de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional del Sur.

Agradecemos a la Lic. en Geografía Guadalupe Ybarra Alcaráz por su ayuda en la realización de las encuestas en campo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acero Alejandro, J. A. (2010). Influencia de la vegetación en la calidad del aire y el clima urbano. *Congreso Nacional de Medio Ambiente CONAMA*, 1-13.
- Arabi, R., Shahidan, M. F., Kamal, M. S. M., Fakri Zaky Bin Ja 'afar, M., & Rakhshandehroo, M. (2015). Mitigating Urban Heat Island through green roofs. *Current World Environment*, 10(1), 918-927. doi: <https://doi.org/10.12944/CWE.10.Special-Issue1.111>
- Arboit, M., & Betman, E. (2017). Comparative study of solar radiation availability in dry climate urban environment forested areas, in Mendoza, Argentina. *Environmental Science and Sustainable Development*, 1(1), 1-13. DOI: 10.21625/essd.v1i1.16
- Bayón Martínez, P. (2016). El pensamiento geográfico en la percepción de riesgos por peligros meteorológicos extremos: estudio de caso Mariel, Cuba. *Revista Geográfica de América Central*, 56, 113-135.
- Benedetti, G. M., Campo, A. M., & Horvath, A. L. (2014). Arbolado público en el barrio Pacífico, ciudad de Bahía blanca: aportes para la gestión. *Párrafos Geográficos*, 13(1), 28-55. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/117339>
- Benedetti, G. M., & Duval, V. S. (2018). Valoración económica del arbolado urbano en la ciudad de Bahía Blanca, Argentina. *XII Bienal del Coloquio Transformaciones Territoriales*, 1387-1400.
- Berryhill, W. W., & Parcell, W. H. I. (1978). Guaranteeing Solar Access in Virginia. *University of Richmond Law Review*, 13(3), 423. Recuperado de <https://heinonline.org/HOL/Page?handle=hein.journals/urich13&id=433&div=&collection=>
- Boira I Maiques, J. V., & Souto González, X. M. (1998). La relación entre la percepción ambiental y el planeamiento territorial: Una aplicación al área periurbana del municipio de Vigo. *La ciutat fragmentada: grups socials, qualitat de vida i participació. VI Setmana d'Estudis Urbans a Lleida.*, 191-208.
- Borrito Pérez, M., Rodríguez Pérez, L., Reyes Ramírez, A., & López Vázquez, B. A. (2011). Percepción ambiental en dos comunidades cubanas. *M+A. Revista Electrónica de Medioambiente*, 0(10), 1-16. doi: https://doi.org/10.5209/rev_mare.2011.n10.15854
- Brilly, M., & Polic, M. (2005). Public perception of flood risks, flood forecasting and mitigation. *Natural Hazards and Earth System Science*, 5(3), 345-355. doi: <https://doi.org/10.5194/nhess-5-345-2005>
- Bróndolo, M., Campos, M., Zinger, S., Del Pozo, O., & Lorda, M. A. (1994). *Geografía de Bahía Blanca*. Ediciones Encstando.
- Campo, A. M., Fernández, M. E., & Gentili, J. O. (2018). Relación entre CO, NOX, SO2, O3 y factores naturales y antropogénicos en Bahía Blanca (Argentina). *Pesquisas em Geociências*, 45(1), e0661.
- Capeluto, I. G., Yezioro, A., Bleiberg, T., & Shaviv, E. (2006). Solar Rights in the Design of Urban Spaces Solar Rights in the Design of Urban Spaces. *The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture*.
- Cho, M.-G., Jin, E.-J., Bae, E.-J., Lee, K.-S., Moon, H.-S., & Huh, M.-R. (2017). Absorption ability of particulate matter in leaves of street trees in Jinju city. *Journal of People Plants and Environment*, 20(5), 431-440. Recuperado de <http://db.koreascholar.com/article?code=342042>
- CIPPEC. (2017). *Hacia el desarrollo urbano integral de Bahía Blanca. Una propuesta de co-creación de políticas públicas y planificación*. Recuperado de <https://www.cippec.org/wp-content/uploads/2017/09/Hacia-un-plan-de-desarrollo-urbano-integral-para-Bahia-Blanca2.pdf>
- Contardo, J. I., Wolff Cecchi, C., & Vargas Lara, K. (2017). Acceso solar: un derecho urbano para la calidad de vida vulnerado desde la gentrificación contemporánea.

- nea. El caso de la comuna de Estación Central, Chile. *Revista* 180, 39, 1-15. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/149636/Acceso-solar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Couper, M. P. (2008). *Designing Effective Web Surveys*. Cambridge University Press.
- Curreli, A. (2017). *La integración de la radiación solar en la ciudad compacta* [Universitat Politècnica de Catalunya]. Recuperado de https://www.aie.webs.upc.edu/maema/wp-content/uploads/2016/06/08_Alessandra-Curreli_Integracion-de-la-radiacion-solar-en-un-tejido-urbano-compacto_COMPLETO2.pdf
- De Vaus, D. (2014). *Surveys in social research*. Routledge.
- Department of the Built Environment. (2017). *Sunlight. Guidelines and best practice for assessing sunlight in the City of London*.
- Dugarova, E., & Gülasan, N. (2017). *Global Trends. Challenges and opportunities in the implementation of the Sustainable Development Goals*. Recuperado de <https://www.undp.org>
- Duval, V. S., & Benedetti, G. (2017). Diagnóstico del arbolado público lineal del entorno de la Universidad Nacional del Sur. En F. I. Contreras (Ed.), *Junta de Geografía de la Provincia de Corrientes* (pp. 5-17). Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/324223505>
- Eisenstadt, M. M., & Utton, A. E. (1976). Solar rights and their effect on solar heating and cooling. *Natural Resources Journal*, 16(2), 363-414. doi: <http://www.jstor.org/stable/24881014>
- Eliasson, I., Knez, I., Westerberg, U., Thorsson, S., & Lindberg, F. (2007). Climate and behaviour in a Nordic city. *Landscape and Urban Planning*, 82(1-2), 72-84. doi: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.01.020>
- Ercolani, P. (2005). *Configuración socio-espacial urbana: el espacio del ocio en Bahía Blanca. Estado actual y propuesta de futuro*. Universitat de les Illes Balears.
- Ercolani, P., & Seguí, M. (2005). El espacio del ocio en la ciudad: el ejemplo de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina*, 4503-4525.
- Fernández, M. E. (2020). *La radiación solar en Bahía Blanca*. Universidad Nacional del Sur.
- Fernández, M. E., Gentili, J. O., & Campo, A. M. (2021). Air Pollutants in an Intermediate City: Variability and Interactions with Weather and Anthropogenic Elements in Bahía Blanca, Argentina. *Environmental Processes*, 8(1), 349-375. doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s40710-021-00502-6>
- Fernández Moreno, Y. (2008). ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? *Espiral*, 15(43), 179-202. <http://www.scielo.org.mx/pdf/esprial/v15n43/v15n43a6.pdf>
- Ferrelli, F., Luján Bustos, M., & Piccolo, M. C. (2016). La expansión urbana y sus impactos sobre el clima y la sociedad de la ciudad de Bahía Blanca, Argentina. *Estudios Geográficos*, 77, 469-489. doi: <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201615>
- Fittipaldi, R. Á., Espasa, L., Masrandrea, A., & Michalijos, M. P. (2018). Geografía de Bahía Blanca. La conformación del espacio urbano en el siglo XX. En M. N. Cernadas & J. B. Marcilese (Eds.), *Bahía Blanca siglo XX: historia política, económica y sociocultural* (pp. 15-36). EdiUNS.
- Forest and Field Landscape Architecture Inc. (2018). *On Shade and Shadow A case study on the impacts of overshadowing by tall buildings on Toronto's greenspaces*.
- Formiga, N., & Marengo, S. (2000). *La dinámica urbana. El proceso de desarrollo vertical y la problemática de la marginalidad urbana en Bahía Blanca*. EdiUNS.
- Franco-Medina, R. (2014). *Acceso solar: Estudio comparativo de acceso solar por el método descriptivo entre las ciudades: Jerusalén, Israel (31,8° Norte) y Bogotá, Colombia (4,5° Norte)* [Universitat Politècnica de Catalunya]. Recuperado de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/24081/RicardoFranco_TFM.pdf;acceso
- Gagnon, P., Margolis, R., Melius, J., Phillips, C., & Elmore, R. (2016). *Rooftop Solar Photovoltaic Technical Potential in the United States: A Detailed Assessment*. Recuperado de www.nrel.gov/publications.
- García Ballesteros, A. (2001). Las motivaciones hacia el uso de los centros comerciales en Madrid. *Anales de geografía de la Universidad Complutense*, 21, 257-284.
- Gasparrini, A., Guo, Y., Hashizume, M., Lavigne, E., Zanobetti, A., Schwartz, J., Tobias, A., Tong, S., Rocklöv, J., Forsberg, B., Leone, M., De Sario, M., Bell, M. L., Guo, Y.-L. L., Wu, C., Kan, H., Yi, S.-M., de Sousa Zanotti

- Staglorio Coelho, M., Saldiva, P. H. N., ... Armstrong, B. (2015). Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. *The Lancet*, 386(9991), 369-375. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62114-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62114-0)
- Gentili, J. O., Fernández, M. E., Ortuño Cano, M. de los Á., & Campo, A. M. (2020). Assessment of the sustainable potential of parking lots in Bahía Blanca City, Argentina. *GeoJournal*, 85, 1257-1275. doi: <https://doi.org/10.1007/s10708-019-10021-5>
- Gill, S. E., Handley, J. F., Ennos, A. R., & Pauleit, S. (2007). Adapting cities for climate change: the role of the green infrastructure. *Built environment*, 33(1), 155-133. Recuperado de http://urbanspace.rec.org/files/Article_Gill_Adapting_Cities_for_CC.pdf
- Gobierno de la Provincia de Neuquén. (2017). *SubProyecto Solmáforo. Proyecto Ciudad Inteligente San Martín de los Andes*. Recuperado de <http://www.sanmartindelosandes.gov.ar/>
- Goble, D. D. (1977). Solar Rights: guaranteeing a place in the Sun. *Oregon Law Review*, 57, 94. Recuperado de <https://heinonline.org/HOL/Page?handle=hein.journals/orglr57&id=102&div=&collection=>
- Gray Lovio, O. R., Abreu Daniel, A., Bonito Lovio, D., Díaz González, O., & Martínez Chapman, E. (2014). Fotoeducación: Información básica. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 30(4), 481-486.
- Gronlund, C. J., Zanobetti, A., Wellenius, G. A., Schwartz, J. D., & O'Neill, M. S. (2016). Vulnerability to renal, heat and respiratory hospitalizations during extreme heat among U.S. elderly. *Climatic Change*, 136(3-4), 631-645. doi: <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1638-9>
- Grossi Gallegos, H., & Righini, R. (2013). Ángulo óptimo para planos colectores de energía solar integrados a edificios. *Energías Renovables y Medio Ambiente (ERMA)*, 31, 45-50. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/279191053_ANGULO_OPTIMO_PARA_PLANOS_COLECTORES_DE_ENERGIA_SOLAR_INTEGRADOS_A_EDIFICIOS
- Gunbayi, I. (2007). School climate and teachers' perceptions on climate factors: research into nine urban high schools. En *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET* (Vol. 6).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Herzog, T., Kaiser, N., & Volz, M. (1996). *Solar Energy in Architecture and Urban Planning*. Prestel Pub.
- Hwang, R.-L., Lin, T.-P., & Matzarakis, A. (2011). Seasonal effects of urban street shading on long-term outdoor thermal comfort. *Building and Environment*, 46, 863-870. doi: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.10.017>
- INDEC. (2010). *Censo Nacional de Población, hogares y vivienda*. Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina.
- Kettles, C. M. (2008). *A comprehensive review of Solar Access Law in the United States. Suggested standards for a model statute and ordinance*. www.solarabcs.org
- Klinenberg, E. (2015). *Heat wave: a social autopsy of disaster in Chicago*. University of Chicago Press. Recuperado de https://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=LV6zBwAAQB&oi=fnd&pg=PR7&ots=6ObMbYawSb&sig=pPwe_ZgWjukQyK2tyET8a5Nyw9Y&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Knight, T., Price, S., Bowler, D., & King, S. (2016). How effective is 'greening' of urban areas in reducing human exposure to ground-level ozone concentrations, UV exposure and the 'urban heat island effect'? A protocol to update a systematic review. *Environmental Evidence*, 5(3), 1-16. doi: <https://doi.org/10.1186/s13750-016-0054-y>
- Kraemer S.F. (1977). *Solar law: present and future, with proposed forms*. McGraw Hill Book Co. Recuperado de <https://www.osti.gov/biblio/6220527>
- Kurazumi, Y., Kondo, E., Ishii, J., Sakoi, T., Fukagawa, K., Bolashikov, Z. D., Tsuchikawa, T., Matsubara, N., & Horikoshi, T. (2013). Effect of the environmental stimuli upon the human body in winter outdoor thermal environment. *Journal of environmental and public health*, 2013, 418742. doi: <https://doi.org/10.1155/2013/418742>
- Laura Capcha, E. (2018). *Vitalidad urbana en los espacios públicos de la ciudad de Huancaayo* [Universidad Peruana Los Andes]. Recuperado de <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1021>
- Lazzari, S., Perini, K., & Rocciotello, E. (2018). Green streets for pollutants reduction. En G. Perez & K. Perini (Eds.), *Nature Based Strategies for Urban and Building Sustainability* (pp. 149-156). Elsevier.

- doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812150-4.00014-8>
- Lee, I., Voogt, J., & Gillespie, T. (2018). Analysis and Comparison of Shading Strategies to Increase Human Thermal Comfort in Urban Areas. *Atmosphere*, 9(3), 91. doi: <https://doi.org/10.3390/atmos9030091>
- Lee, T., & Hughes, S. (2017). Perceptions of urban climate hazards and their effects on adaptation agendas. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 22(5), 761-776. doi: <https://doi.org/10.1007/s11027-015-9697-1>
- Lema Puruncaja, C. E., & Zuleta Mediavilla, D. P. (2015). *Solmáforo (semáforo solar): modelo ambiental de alerta por exposición a la radiación solar en Quito*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Lemus, J., & Urquía, J. (2018). La geografía de la percepción: una metodología de análisis para el desarrollo del turismo en la comunidad de Chirimená, Estado Miranda, Venezuela. *Terra Nueva Etapa*, 34(56), 1-28.
- Lenzholzer, S., Klemm, W., & Vasilikou, C. (2018). Qualitative methods to explore thermo-spatial perception in outdoor urban spaces. *Urban Climate*, 23, 231-249. doi: <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2016.10.003>
- Li, X., & Ratti, C. (2018). Mapping the spatio-temporal distribution of solar radiation within street canyons of Boston using Google Street View panoramas and building height model. *Landscape and Urban Planning*, 191, 103387. doi: <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2018.07.011>
- Lin, T.-P., Matzarakis, A., & Hwang, R.-L. (2010). Shading effect on long-term outdoor thermal comfort. *Building and Environment*, 45(1), 213-221. doi: <https://doi.org/10.1016/J.BUILDENV.2009.06.002>
- Lopez-Besora, J., Coch, H., & Isalgue, A. (2017). An approach to daylight contrast assessment in Mediterranean urban environments. En *Sustainable Development and Renovation in Architecture, Urbanism and Engineering* (pp. 77-87). Springer. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-51442-0_7
- Lorda, M. A. (2008). Lógicas socioespaciales en el espacio periurbano de Bahía Blanca. *Huellas*, 12, 90-112. Recuperado de <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/huellas/n12a06lorda.pdf>
- Mainzer, K., Fath, K., McKenna, R., Stengel, J., Fichtner, W., & Schultmann, F. (2014). A high-resolution determination of the technical potential for residential-roof-mounted photovoltaic systems in Germany. *Solar Energy*, 105, 715-731. doi: <https://doi.org/10.1016/J.SOLENER.2014.04.015>
- Martín-Vide, J. (1990). La percepción del clima en las ciudades. *Revista de Geografía*, 24(1), 27-33.
- Martínez-Corona, B. (2012). Género, participación social, percepción ambiental y remediación ante desastres naturales en una localidad indígena, Cuetzalan, Puebla. *Ra Ximhai*, 8, 113-126. doi: <https://doi.org/10.35197/rx.08.01.2012.08.bm>
- Mastrandrea, A. (2019). Percepción social del riesgo hídrico: análisis de los significados atribuidos a los eventos de anegamientos en el barrio Villa Talleres, ciudad de Bahía Blanca (provincia de Buenos Aires, Argentina). *Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía*, 26, 0-19.
- Mastrandrea, A., Angeles, G., & Olavarría, J. (2019). Evaluación de la percepción social del espacio fluvial urbanizado del arroyo Napostá Grande, Bahía Blanca, Argentina. *Estudios Geográficos*, 80(287), 017. doi: <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201933.014>
- Melbourne Local Government Area. (2020). *Melbourne planning scheme*.
- Mesa, A., Giusso, C., & Morillón Galvez, D. (2013). Potencialidad solar urbana: análisis de la incidencia de los marcos normativos en ciudades de escala media argentinas. XXXVI VI Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente, 1, 01.125-01.132. Recuperado de <http://actas.asades.org.ar/index.php/asades/asades2013/paper/viewFile/1136/111>
- Middel, A., Chhetri, N., & Quay, R. (2015). Urban forestry and cool roofs: Assessment of heat mitigation strategies in Phoenix residential neighborhoods. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(1), 178-186. doi: <https://doi.org/10.1016/J.UFUG.2014.09.010>
- Moreno Jiménez, A., & Fuenzalida Díaz, M. (2017). Medición y cartografía del impacto socialmente percibido ante industrias contaminantes con un estimador de densidad núcleo (kernel) y SIG: Aplicación al caso del complejo industrial Ventanas, Chile. *Estudios Geográficos*, 78(282), 225-256. doi: <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201708>
- Municipalidad de Bahía Blanca. (1971). Decreto Municipal N° 249.

- Municipalidad de Bahía Blanca. (1993). *Código de Planeamiento Urbano de Bahía Blanca*.
- Norton, B. A., Coutts, A. M., Livesley, S. J., Harris, R. J., Hunter, A. M., & Williams, N. S. G. (2015). Planning for cooler cities: A framework to prioritise green infrastructure to mitigate high temperatures in urban landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 134(2015), 127-138. doi: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.10.018>
- Oke, T. R. (1997). Urban climates and global environmental change. En *Applied Climatology: Principles & Practices* (pp. 273-287). Routledge.
- Oke, T. R., Mills, G., Christen, A., & Voogt, J. A. (2017). *Urban Climates*. Cambridge University Press. doi: <https://doi.org/10.1017/9781139016476>
- OMS. (2003). *Índice UV Solar Mundial. Guía práctica*. Organización Mundial de la Salud.
- Ontario Municipal Board. (2015). *Toronto Official Plan*. Recuperado de <https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2017/11/99b3-cp-official-plan-volume-1-consolidation.pdf>
- Partonen, T., & Pandi-Perumal, S. R. (2010). *Seasonal Affective Disorder: Practice and Research*. Oxford University Press.
- Patton, C. P., Alexander, C. S., & Kramer, F. L. (1978). *Curso de Geografía Física*. VICENS universidad.
- Perini, K., & Roccotiello, E. (2018). Vertical Greening Systems for Pollutants Reduction. En *Nature Based Strategies for Urban and Building Sustainability* (pp. 131-140). Elsevier. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812150-4.00012-4>
- Pinassi, C. A. (2016). *La configuración de un nuevo espacio turístico recreativo a través de la valoración del patrimonio cultural: el caso de Bahía Blanca*. [Universidad Nacional del Sur]. Recuperado de [http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/3380/5/Tesis PINASSI%2C Carlos Andrés.pdf](http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/3380/5/Tesis_PINASSI%2C%20Carlos%20Andr%C3%A9s.pdf)
- Pinassi, C. A., & Ercolani, P. (2012). Turismo cultural en el centro histórico de Bahía Blanca (Argentina). Análisis y propuestas para su desarrollo turístico-recreativo. *Anuario de Turismo y Sociedad*, 13, 145-169.
- Pites, L. M., & Irisarri, M. J. (2018). Centralidades urbanas: algunos aportes para su lectura en la ciudad de Bahía Blanca. *XII Bienal del Coloquio Transformaciones Territoriales*, 58-70. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/331876611>
- PNUD. (2012). *"Solmáforos": novedosa iniciativa para medir los rayos ultravioleta en ciudades de Colombia*. Recuperado de <https://www.undp.org/content/undp/es/home/presscenter/articles/2012/11/23/solmaforos-novedosa-iniciativa-para-medir-los-rayos-ultravioleta-en-ciudades-de-colombia.html>
- Prieto, María Belén. (2013). Diferenciación socio-espacial y condiciones de vida en Bahía Blanca (1991-2001). *Hologramática*, 18(1), 43-72.
- Prieto, María Belén. (2011). Segregación socio-espacial urbana. Una mirada Geográfica utilizando Sistemas de Información Geográfica al caso de Bahía Blanca-Argentina. *XI Jornadas Argentina de Estudios de Población*.
- Prieto, María Belén. (2012). Segregación socio-residencial en ciudades intermedias. El caso de Bahía Blanca - Argentina. *Breves Contribuciones del I.E.G.*, 23, 129-156. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4322926.pdf>
- Raaijmakers, R., Krywkow, J., & van der Veen, A. (2008). Flood risk perceptions and spatial multicriteria analysis: An exploratory research for hazard mitigation. *Natural Hazards*, 46(3), 307-322. doi: <https://doi.org/10.1007/s11069-007-9189-z>
- Ramborger, M. A., & Lorda, M. A. (2009). La transformación de la franja costera de la Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires, Argentina) a partir de la visión de sus habitantes. *Interações (Campo Grande)*, 10(2), 185-193. doi: <https://doi.org/10.1590/s1518-70122009000200006>
- Reitze, G. L. (1976). A Solar Rights Zoning Guarantee: Seeking New Law in Old Concepts. *Washington University Law Quarterly*, 3. Recuperado de <https://heinonline.org/HOL/Page?handle=hein.journals/walq1976&id=385&div=&collection=>
- Rodrigo, K., & Jaramillo, O. (2019). Sensores para el monitoreo de los niveles de radiación solar en la ciudad de Loja. *MASKAY*, 10(May), 44-55. doi: <https://doi.org/10.24133/maskay.v10i1.1523>
- Rosake, P., & Ercolani, P. (2012). Los espacios de ocio de Bahía Blanca. Preferencias de la población en relación al uso de su tiempo libre. *Realidad, Tendencias y Turismo.*, 10(12), 94-115. doi: <http://revele.uncoma.edu.ar/htdoc/revele/index.php/condet/article/view/2580>

- Rowe, B. (2018). Green Roofs for pollutants' reduction. En *Nature Based Strategies for Urban and Building Sustainability* (pp. 141-148). Elsevier. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812150-4.00013-6>
- Rubio, M. L. (2013). *Imagen subjetiva de la ciudad de Bahía Blanca: percepción y espacios frecuentados*. Universidad Nacional del Sur.
- Sánchez Perdomo, A., & Ortíz Mora, M. (2017). *Prototipo de Solmáforo*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Santarelli, S., & Campos, M. (2002). *Corrientes epistemológicas, metodología y prácticas en geografía. Prpuestas de estudio en el espacio local*. Departamento de Economía Universidad Nacional del Sur. Recuperado de https://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=YmaQda7IwpcC&oi=fnd&pg=PA5&dq=geografia+de+la+percepcion&ots=BTlloovr2A&sig=9IKPY3YvQYEHMRy7-7_rsama0#v=onepage&q=geografia+de+la+percepcion&f=false
- Schiller, S. De, & Evans, J. (2015). Diseño bioclimático, eficiencia energética y energía solar en proyectos de vivienda social de argentina. *Perspectiva*, 3(5), 44-59. Recuperado de <http://produccioncientificaluz.org/index.php/perspectiva/article/view/19720>
- Sengupta, M., Habte, A., Gueymard, C., Wilbert, S., & Renné, D. (2017). *Best Practices Handbook for the Collection and Use of Solar Resource Data for Solar Energy Applications: Second Edition*. Recuperado de www.nrel.gov/publications.
- Shahidan, M. F., Jones, P. J., Gwilliam, J., & Salleh, E. (2012). An evaluation of outdoor and building environment cooling achieved through combination modification of trees with ground materials. *Building and Environment*, 58, 245-257. doi: <https://doi.org/10.1016/J.BUILDENV.2012.07.012>
- Shahrokni, H., Levihn, F., & Brandt, N. (2014). Big meter data analysis of the energy efficiency potential in Stockholm's building stock. *Energy and Buildings*, 78, 153-164. doi: <https://doi.org/10.1016/J.ENBUILD.2014.04.017>
- Spagnolo, S. (2012). Percepción de la calidad de vida ambiental en la localidad de general Daniel Cerri, Buenos Aires, Argentina. Propuesta de una metodología de investigación cualitativa en Geografía. *Revista de Estudios Geográficos*, 8(8), 1-18.
- Spence, A., Poortinga, W., Butler, C., & Pidgeon, N. F. (2011). Perceptions of climate change and willingness to save energy related to flood experience. *Nature Climate Change*, 1(1), 46-49. doi: <https://doi.org/10.1038/nclimate1059>
- Strahler, A., & Strahler, A. (2000). *Geografía Física*. Ediciones Omega.
- Torrens Calleja, J. M. (2019). *Percepción del clima y del cambio global en Mallorca. Mitos, equívocos y realidades en torno al medio físico* [Universitat de les Illes Balears]. doi: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=259935>
- Torrens Calleja, J. M. (2016). Percepción de los estudiantes a través de encuestas de fenómenos climáticos extremos en el municipio de Palma de Mallorca 1980- 2010. *I Congreso Internacional de Comunicación y Pensamiento (COMUNICACIA)*, 773-784.
- Tourangeau, R., Conrad, F. G., & Couper, M. P. (2013). *The science of web surveys*. Oxford University Press. Recuperado de https://books.google.com.ar/books?hl=es&lr=&id=a4RoAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=web+surveys&ots=i9wxEkj3Cs&sig=1_4FW-guyHfpTEgMg-_ArMYQB_Q&redir_esc=y#v=onepage&q=web+surveys&f=false
- Treberspur, M. (2008). *Solar City: Linz pichling*. Springer. doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-211-69293-6>
- Triana Sánchez, J. L. (2017). Percepción de inseguridad en polígonos geográficos prioritarios en Acapulco. *Espiral (Guadalajara)*, 24(70), 221-249.
- Umbach, P. D. (2004). Web surveys: Best practices. *New Directions for Institutional Research*, 2004(121), 23-38. doi: <https://doi.org/10.1002/ir.98>
- United Nations General Assembly. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*.
- Urriza, G. (2016). Expansión urbana, tierra vacante y demanda habitacional en Bahía Blanca. Modelos de ciudad y política urbana en debate. *Revista del Área de Estudios Urbanos*, 6, 281-320. Recuperado de <http://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/quid16/article/view/2089/1777>
- Urriza, G., & Garriz, E. (2014). ¿Expansión urbana o desarrollo compacto? Estado de situación en una ciudad intermedia: Bahía Blanca, Argentina. *Revista Universitaria de Geografía*, 23(2), 97-123. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42652014000200003

- Vallejos Montiel, J. D., Munguía Martínez, M. A., & Ruiz Rodríguez, Y. A. (2019). *El solmáforo*. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Vara Muñoz, J. L. (2008). Cinco décadas de Geografía de la percepción. *Ería: Revista cuatrimestral de geografía*, 77, 371-384. Recuperado de http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2927235&orden=0
- Vásquez, 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.
- Verdaguer, C. (2005). *Evaluación del espacio público. Indicadores experimentales para la fase de proyecto*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
- WHO (2006). *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005*. World Health Organization.
- Zhao, N., Zeng, X., & Han, S. (2013). Solar radiation estimation using sunshine hour and air pollution index in China. *Energy Conversion and Management*, 76, 846-851. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ENCONMAN.2013.08.037>