

## CIELOS PATAGÓNICOS: PATRIMONIO Y RECURSO TURÍSTICO

Federico Abbondio\*

Diego González Zevallos\*\*\*

Lucas Bandieri\*\*

IPCSH – CCT  
CONICET CENPAT  
Argentina

### CONTACTO

- \*  0000-0002-0936-4068  
 fabbondio@cenpat-conicet.gob.ar
- \*\*  0000-0001-7245-6806  
 bandieri@cenpat-conicet.gob.ar
- \*\*\*  0000-0002-0119-608X  
 diegue@cenpat-conicet.gob.ar

### Cita recomendada

Abbondio, F.; Bandieri, L. y González Zevallos, D. (2023). Cielos patagónicos: patrimonio y recurso turístico. *Realidad, Tendencias y Desafíos en Turismo*, 21 (2) 89-112.

ARK CAICYT:

<http://id.caicyt.gov.ar/ark:/s25456199/i0om1a90n>

Recibido: 09/08/2023.

Aceptado: 28/12/2023.

### RESUMEN

La presente investigación trata sobre turismo científico astronómico, posicionándolo como agente socializador del conocimiento científico y como una opción complementaria para el desarrollo local en la oferta turística del Chubut. El objetivo fue desarrollar herramientas tecnológicas tendientes a virtualizar un evento astronómico en condiciones de pandemia, incrementando su accesibilidad pública y observación segura. A su vez, se analizaron los cielos oscuros de la provincia desde un enfoque patrimonial y de recurso turístico mediante un abordaje de tipo colaborativo y participativo. Los resultados de la experiencia fueron alentadores, registrándose unos 5000 usuarios en más de media docena de países quienes aprovecharon los contenidos generados a través de internet. Asimismo, se realizó un muestreo mediante un cuestionario semi estructurado y de oportunidad, analizando la percepción acerca de la conservación del cielo patagónico y su visión del mismo como patrimonio; la intención para desarrollar propuestas astronómicas en diferentes localidades y la voluntad del sector turístico local para incrementar su formación en temas astronómicos. El estudio también abordó la calidad de los cielos patagónicos mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG); diseñó y planificó un abordaje alternativo de un evento astronómico concebido para la presencialidad a través de la aplicación de herramientas tecnológicas y destacó la condición patrimonial de los cielos patagónicos.

### PALABRAS CLAVE

turismo científico - astronomía - paisaje nocturno - patagonia.

## PATAGONIAN SKIES: HERITAGE AND TOURISM RESOURCE



Federico Abbondio\*

Lucas Bandieri\*\*

Diego González Zevallos\*\*\*

IPCSH – CCT  
CONICET CENPAT  
Argentina

### CONTACT

\*  0000-0002-0936-4068  
 [fabbondio@cenpat-conicet.gob.ar](mailto:fabbondio@cenpat-conicet.gob.ar)

\*\*  0000-0001-7245-6806  
 [bandieri@cenpat-conicet.gob.ar](mailto:bandieri@cenpat-conicet.gob.ar)

\*\*\*  0000-0002-0119-608X  
 [diegue@cenpat-conicet.gob.ar](mailto:diegue@cenpat-conicet.gob.ar)

### Recommended citation

Abbondio, F.; Bandieri, L. y González Zevallos, D. (2023). Patagonian skies: heritage and tourism resource. *Realidad, Tendencias y Desafíos en Turismo*, 21 (2) 89-112.

ARK CAICYT:  
<http://id.caicyt.gov.ar/ark:/s25456199/i0om1a90n>

Received: 09/08/2023.

Accepted: 28/12/2023.

### ABSTRACT

The present investigation deals with astronomical scientific tourism, positioning it as a socializing agent of scientific knowledge and as a complementary option for local development in the tourist offer of Chubut. The objective was to develop technological tools aimed at virtualizing an astronomical event in pandemic conditions, increasing its public accessibility and safe observation. In turn, the dark skies of the province were analysed from a heritage and tourist resource approach through a collaborative and participatory approach. The results of the experience were encouraging, registering some 5,000 users in more than half a dozen countries who took advantage of the content generated through the Internet. Likewise, a sampling was carried out through a semi-structured and opportunity questionnaire, analysing the perception about the conservation of the patagonian sky and its vision of it as heritage; the intention to develop astronomical proposals in different locations and the willingness of the local tourism sector to increase their training in astronomical issues. The study also addressed the quality of the Patagonian skies through the use of Geographic Information Systems (GIS); designed and planned an alternative approach to an astronomical event conceived for face-to-face through the application of technological tools and highlighted the patrimonial condition of the Patagonian skies.

### KEYWORDS

scientific tourism - astronomy - night landscape - patagonia.

## INTRODUCCIÓN

Se considera a los cielos nocturnos como un importante recurso científico, cultural, medioambiental y turístico, que requiere de acciones de protección y conservación climático (Iniciativa Starlight y otros [Declaración de La Palma], 2007) como, por ejemplo, formas alternativas de iluminación inteligente a escala local, nacional e internacional que eviten la contaminación lumínica, fomenten el ahorro energético y contribuyan a mitigar los efectos del cambio climático (Marín, 2015). De esta manera, fomentar la alianza entre astronomía y turismo científico, turismo de estrellas y/o astroturismo, representa una forma de concientizar y a la vez un segmento emergente, sostenible y de calidad que propone explorar y disfrutar como principales atractivos los cielos no contaminados, los fenómenos astronómicos y las infraestructuras de observación astronómica de la mano del conocimiento científico, los saberes locales y áreas afines (Fayos Solá, Marín y Jafari, 2014; Pásková Budinská y Zelenka, 2021). Como requisito, se debe contar con recurso humano calificado y de un marco científico que le otorgue rigurosidad, transversalidad temática y una continua actualización de contenidos (Fundación Starlight, s/f).

Durante los últimos años la recreación y el turismo han ido adquiriendo mayor interés en la astronomía y en su comunicación tanto virtual como presencial, mediante observatorios astronómicos, plataformas tecnológicas, agencias y emprendedoras/es turísticos e instituciones científicas que organizan salidas de observación, comúnmente en grandes ciudades, adoleciendo de cielos oscuros y limpios para un óptimo desempeño de la actividad. Es por ello que existe una tendencia hacia el desarrollo de sitios aptos para el astroturismo en entornos alejados de las urbes saturadas de contaminación lumínica (Torre y López, 2016; Torre y López, 2018), debido al efecto negativo generado a partir de la creciente urbanización y la deficiente gestión ambiental (Bjelajac, Đerčan y Kovačić, 2020). La iluminación artificial generada, ya sea de manera excesiva y/o defectuosa (Moreno García y Martín Moreno, 2016) provocaría consecuencias negativas tanto para el ser humano como para el ambiente, con impactos ecológicos, económicos y en la salud, entre otros (García, 2010).

Las características de cada territorio determinan las dinámicas recreativas de observación y las formas de desarrollo e implementación de la actividad. Es por ello que las definiciones y puntos de vista acerca del turismo científico son diversas y dependen de las disciplinas afines, como la astronomía, y de los lugares en que se desenvuelven (Bórquez Reyes, Bourlon y Moreno, 2019). Los diferentes enfoques coinciden en generar un mejor entendimiento de la naturaleza y las sociedades humanas a través de la socialización del conocimiento como una forma de comunicación estratégica e interdisciplinaria que fomente la apertura de saberes de diferentes campos a públicos cada vez más diversos y plurales (Collignon Goribar, 2018). Se busca promover una cultura turística y científica que

permita conocer, compartir y valorar el origen, las costumbres, el entorno natural y la sabiduría de un pueblo de forma creativa (Casanova y Cordero, 2009) y mediante actividades que incentiven y fomenten el aprendizaje en momentos de ocio (Bórquez-Reyes *et al.*, 2019; García Revilla y Martínez Moure, 2017).

El turismo científico, en todas sus formas, fomenta un proceso orientado a la construcción de una racionalidad social que posibilita la legitimación y apropiación de saberes abarcando a los planos ambiental y social con consecuencias en lo económico, teniendo como eje transversal la inclusión social y la conservación del patrimonio (García Revilla y Martínez Moure, 2017; González Zevallos, Abbondio y Lech, 2017). Su adaptabilidad e implementación se asocian a la calidad del recurso humano, la complejidad de los diversos contextos socioambientales, las características del territorio en donde se desarrolla; las temporalidades sociopolíticas y económicas; como así también a los diferentes grados de vinculación entre ciencia y turismo en cada región. Por su parte, y en contextos extremos sin precedentes para América Latina y el Caribe como la pandemia por COVID-19, (Mooney y Zegarra, 2020) el turismo científico, en complementación con propuestas virtuales, representaron una alternativa segura y viable para transitar la crisis sanitaria (Aranibar, 2022; Talwar, Kaur, Nunkoo, y Dhir, 2022).

En algunas regiones de la Argentina, el paisaje nocturno y la astronomía son escasamente asociados a un recurso turístico, desaprovechando su potencial para abordar nuevas opciones recreativas y de desarrollo local que promuevan la diversificación y atenúen la estacionalización. En general, la percepción social de vincular al astroturismo únicamente a los centros astronómicos, en combinación con una escasa concientización de los cielos como recurso científico, cultural, medioambiental y turístico; ha posicionado a la actividad en un rol periférico y afectado su inserción en las políticas públicas en turismo como así también su promoción y desarrollo en sitios alejados de núcleos urbanos y/o centros de observación. Sin embargo, en la Provincia del Chubut, Patagonia Argentina, tuvo lugar una primera aproximación al turismo científico astronómico en el año 2017, cuando pudo observarse en parte de su territorio un eclipse anular de sol. A raíz de ese evento astronómico se llevaron a cabo diversas actividades antes, durante y después del eclipse que evidenciaron los atributos del territorio para el desarrollo de la actividad (Camino, García y Orellana, 2020). Posteriormente, y con epicentro en las Provincias de Neuquén y Río Negro, tuvo lugar un segundo evento astronómico consistente en un eclipse total de sol. Se produjo en el mes de diciembre del 2020 y los porcentajes de calidad de observación desde la Provincia del Chubut superaron el 90% (Jubier, 2020; Paolantonio y Camino, 2020).

Las condiciones de aislamiento social a causa de la emergencia sanitaria por COVID-19 y la crisis evidenciada en el sector turístico plantearon un escenario complejo para una adecuada observación y disfrute del evento. De esta manera,

a las problemáticas tradicionales como una marcada estacionalidad turística, la necesidad de diversificar la oferta y una escasa valorización de los cielos como recurso; se sumó la necesidad de virtualizar una propuesta de turismo científico que permita observar y disfrutar del eclipse de manera segura y desde cada hogar (Aranibar, 2022; Talwar et al., 2022).

El objetivo principal de la propuesta consistió en generar un ecosistema digital que permitiera una comunicación adecuada para el buen desarrollo y observación segura del eclipse total de sol en condiciones de pandemia. La iniciativa, de carácter pública y gratuita, se generó desde un centro multidisciplinario de investigación local en interacción con autoridades municipales y provinciales, centros astronómicos provinciales, medios de comunicación, escuelas y clubes de ciencia. Entre los objetivos particulares se destacaron: virtualizar una propuesta de observación astronómica concebida para la presencialidad, concientizar acerca de la contaminación lumínica en sitios y localidades de la Provincia, generar un proceso interinstitucional participativo y colaborativo, brindar herramientas para una observación segura, incluir la cosmovisión de los pueblos originarios y analizar los atributos y ventajas comparativas de la Provincia para el desarrollo del astroturismo en el mediano plazo.

## METODOLOGÍA

La investigación fue de tipo exploratoria y descriptiva, con un diseño mixto que integró datos cuantitativos y cualitativos. Las fuentes de información empleadas fueron tanto primarias (cuestionarios, desarrollos tecnológicos, otros) como secundarias (publicaciones académicas, informes estadísticos, documentos e informes oficiales, otras) (Hernández Sampieri, Fernández y Baptista, 2014). De esta manera, y en el marco del proyecto de turismo científico "Ciencia al Viento, una mirada al cielo", se diseñó y generó la propuesta virtual para el fenómeno astronómico en el periodo comprendido de agosto a diciembre de 2020. Se aplicaron metodologías participativas y colaborativas (Chevallier y Bukles, 2009) para fomentar la interacción interinstitucional y optimizar recursos, generar los marcos legales requeridos, digitalizar los contenidos necesarios que brinden un marco conceptual y una observación segura, y desarrollar las herramientas digitales que conformaron el ecosistema digital adecuado. En este sentido se desarrolló una aplicación móvil gratuita disponible en *Google Play* ([https://play.google.com/store/apps/details?id=com.CienciaAlViento.UnaMiradaAlCielo&hl=es\\_AR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.CienciaAlViento.UnaMiradaAlCielo&hl=es_AR&gl=US)) mediante el motor y programa Unity (<https://unity.com/es>) (versión 2018.4.36f1n), utilizando como complemento la plataforma *Vuforia Developer* (<https://developer.vuforia.com/>) (versión 8.3.8); se compartió y actualizó información en los sitios web tanto del proyecto (<https://cienciaalviento.ar/una-mirada-hacia-el-cielo/>), como de

la Secretaría de Turismo Municipal, de la Secretaría de Ciencia Provincial y del Ministerio de Educación Provincial, con acceso libre a los contenidos y con el foco en los hogares y en la población escolar de nivel secundario de la Provincia. A través del portal oficial del Ministerio de Educación se incluyeron videos explicativos de estudiantes del club de ciencias con recomendaciones y consejos para la observación segura y actividades de turismo científico que otorgasen una alternativa recreativa a la situación de distanciamiento social obligatorio.

El diseño conceptual de la propuesta aplicó metodología de interpretación ambiental (Ham, 1992) y de comunicación pública de la ciencia como formas comunicacionales estratégicas e interdisciplinarias para públicos diversos (Collignon Goribar, 2018). Además de las acciones mencionadas, se generaron mapas de intensidad lumínica a partir de Sistemas de Información Geográfica (SIG) a través del software libre QGIS (<https://www.qgis.org/es/site/>) e imágenes satelitales tomadas desde MODIS/VIIIRS Land Product Subsets (ORNL DAAC, 2015). Los cuestionarios en línea de tipo individual incluyeron preguntas cerradas y abiertas, se dirigieron a grupos focales seleccionados. La información generada y las imágenes satelitales se analizaron mediante estadística descriptiva y de manera gráfica a través del software libre R (<https://www.r-project.org/>) (versión r4.2.1). Además de analizarse la cantidad de usuarios y principales lugares de descarga de la aplicación, el número de ingresos y visualizaciones a la web del proyecto y el seguimiento de los videos y materiales didácticos disponibles; se evaluaron también las tendencias e intereses de los diferentes grupos focales y la cobertura e impacto mediático de la propuesta a escala local, regional y nacional.

## MARCO TEÓRICO

El turismo científico representa una actividad conocida globalmente y que carece de una única definición. Si bien es habitual asociarlo con un público especializado y homogéneo, otras posturas lo proponen como un turismo destinado a toda persona interesada en acrecentar sus conocimientos con base científica y de manera amena. A pesar de la diversidad de miradas, la mayoría coincide en que se trata de una actividad que fomenta la relación ciencia-sociedad mediante nuevas prácticas turísticas y recreativas que incluyen a la población local y resignifican el territorio y el patrimonio. Se trata de un tipo de turismo en aumento a nivel global, asociado a diferentes campos disciplinares (Abbondio, 2019; Bassan, 2022; Bórquez Reyes et al., 2019), como la astronomía en este caso, en donde un público no necesariamente especializado realiza actividades que le permiten incorporar nuevos saberes y conocimientos vinculados con la observación de los cielos (Torre, 2022).

El patrimonio se entiende como el conjunto de bienes diferenciados, valores y dimensiones identitarias (materiales, inmateriales, culturales o naturales). Sin embargo, también puede ser comprendido como patrimonio territorial involucrando una mayor integración histórico-territorial desde dimensiones económicas, políticas, ambientales, sociales y culturales que le otorgan carácter de permanencia y evolución, generando valor y significado (Orozco Salinas, 2020; Troitiño Vinuesa y Troitiño Torralba, 2018). El paisaje es una imagen de cierto territorio en un periodo particular, y juega un rol fundamental al ser un elemento articulador con el patrimonio, no siendo posible disociarlos (Orozco Salinas, 2020).

Diversos procesos asumen una relación asignándole un valor simbólico al patrimonio, pudiendo ser incorporado como recurso turístico-recreativo mediante su valoración económica, su capacidad de atracción y singularidad (Fernández, Ricci, Valenzuela y Ramos, 2016). Usualmente las actividades turísticas relacionadas a la astronomía fueron desencadenadas a partir de eventos astronómicos como eclipses solares y luego con viajes para la observación de cielos oscuros (Crouch, 2001). El paisaje nocturno cobra valor como recurso turístico al considerar que el turismo y la recreación no deben limitarse solo a la oferta en las horas del día (OMT, 2007 en Wen, 2017). Del mismo modo, debe incluir el desarrollo y uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) a partir de las nuevas maneras de movilidad virtual y relación con el medio (Alonso Almeida, 2019).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En Argentina, y según un estudio llevado a cabo en 31 aglomerados urbanos, se registró que el 64,2% de los hogares urbanos tiene acceso a computadora y el 90,4% a internet. Además, los datos mostraron que 88 de cada 100 habitantes usan teléfono celular y 87 de cada 100 utilizan internet (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INDEC], 2021). En el análisis regional, la Patagonia registró el mayor acceso de los hogares a internet, con un 92%, superando a la media nacional. También se registró la mayor incidencia de uso de computadoras (45%) y celulares (92%), respecto de las demás regiones del país. Respecto al acceso a computadoras, le siguieron la región Pampeana (43,7%) y el Gran Buenos Aires (43%) (INDEC, 2021). En este contexto cabe considerar que el proceso de adecuación digital de la propuesta integró a diversos sectores y a sus recursos disponibles, tanto económicos como humanos. De esta manera las interrelaciones entre los diferentes actores que conformaron la estrategia de comunicación y sus características permitieron generar y adaptar un ecosistema digital, en donde internet representó el medio en donde se desarrollaron las propuestas a través de los diferentes canales de comunicación. A partir de un marco de aislamiento o distanciamiento social que fomentó el desarrollo y uso

masivo de herramientas digitales en actividades que habían sido concebidas para la presencialidad, y que llevaron a plantear diversos interrogantes sobre su rol y adecuación. En una coyuntura para la cual la mayoría de la población no estaba preparada, las actividades turísticas y recreativas desde un entorno virtual, o apoyadas en el mismo, tuvieron una relevancia inusitada y otorgaron una salida a la situación reinante y sus efectos negativos derivados (Aranibar, 2022; Talwar et al., 2022).

## Alcance de la propuesta

En un total de quince días, una semana antes del evento astronómico y una semana después, más de 5.000 usuarios participaron de la propuesta virtual. La página web contó con más de 3.400 visitas y la aplicación de realidad aumentada, registró 2.600 descargas desde *Google Play* (actualmente lleva más de 3400). También se descargaron y visualizaron más de 1.500 veces productos creados y elaborados para el proyecto (entre los que figuran videos explicativos para la observación segura del eclipse, el diseño de material didáctico, podcasts descriptivos del evento y acerca de la interpretación de los pueblos originarios), y otros facilitados por las instituciones vinculadas (por ejemplo: e-books, documentales de astronomía y material de comunicación en general). El Ministerio de Educación del Chubut incorporó los productos generados a su portal educativo a través de su plataforma oficial ([https://www.chubuteduca.ar/?s=eclipse&post\\_type=post](https://www.chubuteduca.ar/?s=eclipse&post_type=post)) potenciando el acceso abierto de la propuesta. A su vez, y por decisión de dicha cartera, se compartió la propuesta y actividades con foco en las escuelas secundarias provinciales, con una población estimada de 55.000 estudiantes (El Diario de Madryn, 2019). Por otro lado, en la web del proyecto pudo observarse en tiempo real la transmisión en vivo desde 3 sitios estratégicos diferentes: Balneario el Cóndor (transmitido por el Planetario de la Ciudad de la Plata), Piedra del Águila (transmitido por Radio y Televisión de Neuquén) y la Ciudad de Trelew (transmitido por Fundación Amigos de la Astronomía). Respecto a las nacionalidades de los visitantes, si bien la principal fue Argentina, se registraron visitas en la web y descargas de la aplicación móvil desde países como Estados Unidos, España, Chile, Colombia, Uruguay y Paraguay.

Considerando las dos semanas analizadas, la cobertura mediática registró al menos 49 eventos de difusión en diversos medios de comunicación. De ellos, el 67% se concentró en medios de prensa escrita (impresa y digital), el 24% en medios radiales y el 9% restante en medios televisivos. Respecto al alcance de la cobertura, el 42% fue de escala local, el 40% fue de escala regional y el 18% restante de escala nacional. Los resultados evidenciaron un significativo interés y difusión por parte de la prensa. Cabe destacar que fueron entregados la totalidad de los lentes especiales donados a través del Complejo Plaza del Cielo de Esquel por parte de la Fundación Astrónomos sin Fronteras, para lo



cual las personas interesadas acudían a retirarlos por la oficina de turismo de Puerto Madryn. A su vez, en las ferreterías de aquella ciudad, y a escasos dos días del evento astronómico, se agotaron los vidrios de soldador (DIN 14 o superior) recomendados para una observación segura del evento.

### Resultados de encuestas

Con el objetivo de cuantificar el interés poblacional en el turismo científico basado en la astronomía, se llevó adelante una encuesta de opinión semiestructurada en donde se incluyeron aspectos relacionados a la observación y valorización de los cielos. Se recibieron y analizaron un total de 457 respuestas, en donde el 68% correspondió a población provincial, 30% a población nacional y 2% a población extranjera, siendo el rango etario comprendido entre los 35 y 44 años el que mostró el mayor porcentaje de participación, seguido de las personas mayores de 55 años (Figura 1).

**Figura 1.** Segmentación por edad y lugar de residencia.

	Edades					Porcentaje sobre total de encuestas
	16-24	25-34	35-44	45-54	55+	
<b>Provinciales</b>	4%	20%	34%	20%	23%	68%
<b>Nacionales</b>	6%	12%	34%	17%	31%	30%
<b>Extranjeros</b>	17%	33%	33%	17%	-	2%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de las encuestas

Del total general de personas encuestadas (n= 457), el 86% demostró interés en observar el eclipse, mientras que el 12% representó a personas indecisas y el 2% restante no demostró interés en el fenómeno. Respecto al grado de interés en la observación se tomaron cuatro categorías: muy alto con un 33%, alto con un 37%, medio con un 29% y bajo con un 2%. En referencia a la predisposición para realizar turismo científico basado en la astronomía en Chubut, el 73% manifestó que realizaría turismo astronómico en la Provincia, el 19% tal vez y el 8% no mostró interés. Cabe destacar que, si bien el 33% de las personas encuestadas ha realizado actividades relacionadas a la observación de los cielos, el 85% de aquellas manifestó interés en repetirlas en un viaje dentro de la Provincia. La actividad cobra relevancia no sólo desde el aspecto turístico sino también recreativo, en donde la población residente se involucró aprovechando la logística para la observación astronómica. En este sentido, el 68% de la población residente (n= 311) expresó interés en realizar la actividad en su localidad y el 27% tal vez. También se consultó a trabajadoras y trabajadores del ámbito público y privado provincial relacionadas al turismo acerca de las

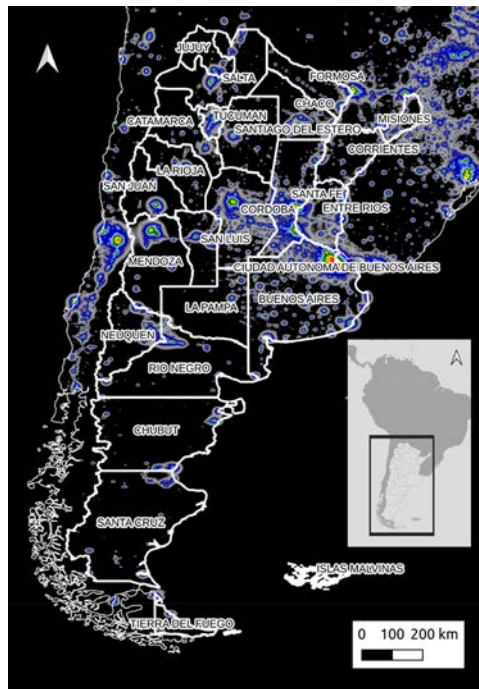
potencialidades para el desarrollo y formación de recursos humanos en turismo científico en Chubut. Las respuestas (n= 31) expresaron en un 81% que la observación de los cielos ofrece una oportunidad de desarrollo turístico a nivel provincial mientras que el 19% restante contestó que tal vez. Por su parte, el 77% mostró interés en generar capacitaciones y formación de recurso humano en la actividad, mientras que el 23% restante consideró que tal vez.

Se indagó acerca de la percepción social de la contaminación lumínica y la conservación de los cielos como patrimonio en la Patagonia. Del total de personas encuestadas residentes en Chubut (n= 311), el 21% consideró que la contaminación lumínica es alta en su localidad, mientras que el 53% la percibe como media; para el 26% restante es baja o nula. Con respecto a la legislación para el resguardo de los cielos oscuros, el 49% y 39% de las encuestas consideró como “muy necesaria” y “algo necesaria” que la Provincia del Chubut cuente con una legislación adecuada.

## **Análisis espacial**

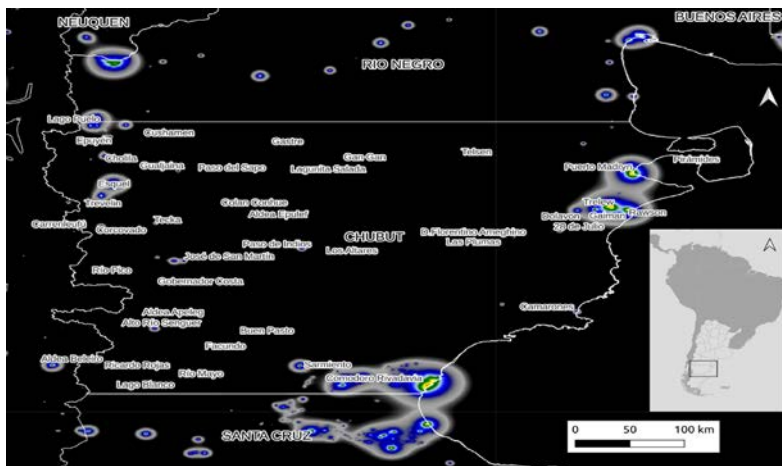
En la comparativa con otras jurisdicciones de la Argentina, los análisis de imágenes satelitales muestran los mayores valores de contaminación lumínica asociados a las grandes ciudades (Figura 2); siendo la región Patagonia, y en especial la Provincia de Chubut, la zona del país con mayor proporción de su territorio libre de contaminación lumínica (Figura 3). Cabe destacar que, si bien Chubut posee una gran extensión territorial libre de contaminación lumínica, la mayoría de sus habitantes vive bajo cielos contaminados o muy contaminados, debido a que habitan en ciudades intermedias. Asimismo, se observa una contaminación lumínica significativa en localidades con baja concentración de habitantes, dado que, asociadas a otras ciudades, terminan configurando un halo luminoso conjunto. Las Figuras 4 y 5 muestran la relación entre contaminación lumínica y cantidad de habitantes en diferentes localidades de la provincia, evidenciando el atributo de disponer de cielos con escasa o nula contaminación lumínica a distancias cercanas de algunos núcleos urbanos.

Figura 2. Imagen satelital contaminación lumínica en Argentina.



Fuente: elaboración propia en base a Falchi et al., 2016.

Figura 3. Imagen satelital contaminación lumínica en Chubut.



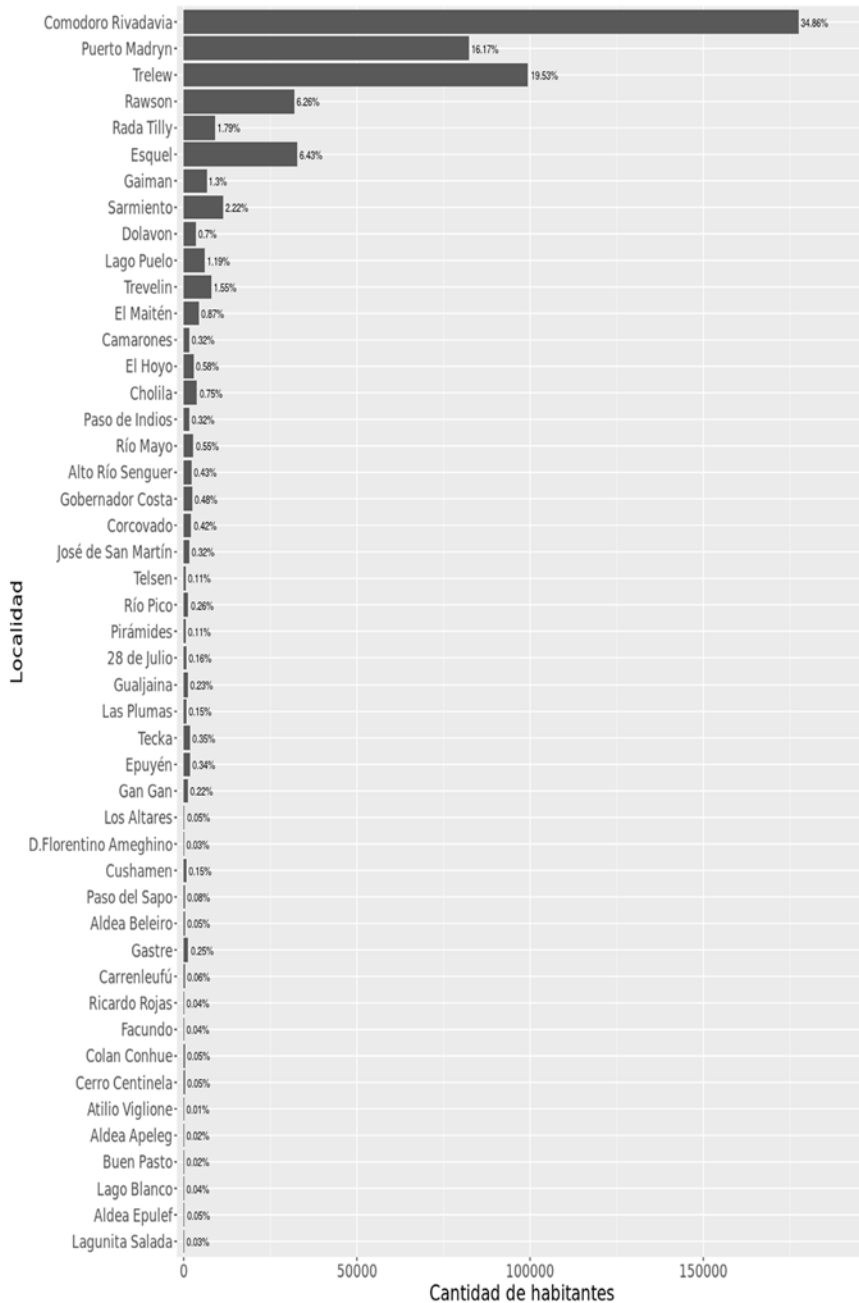
Fuente: elaboración propia en base a Falchi et al., 2016.

**Figura 4.** Análisis del nivel de contaminación lumínica en las localidades del Chubut según relación con el brillo natural del cielo.



Fuente: elaboración propia en base a Falchi et al., 2016.

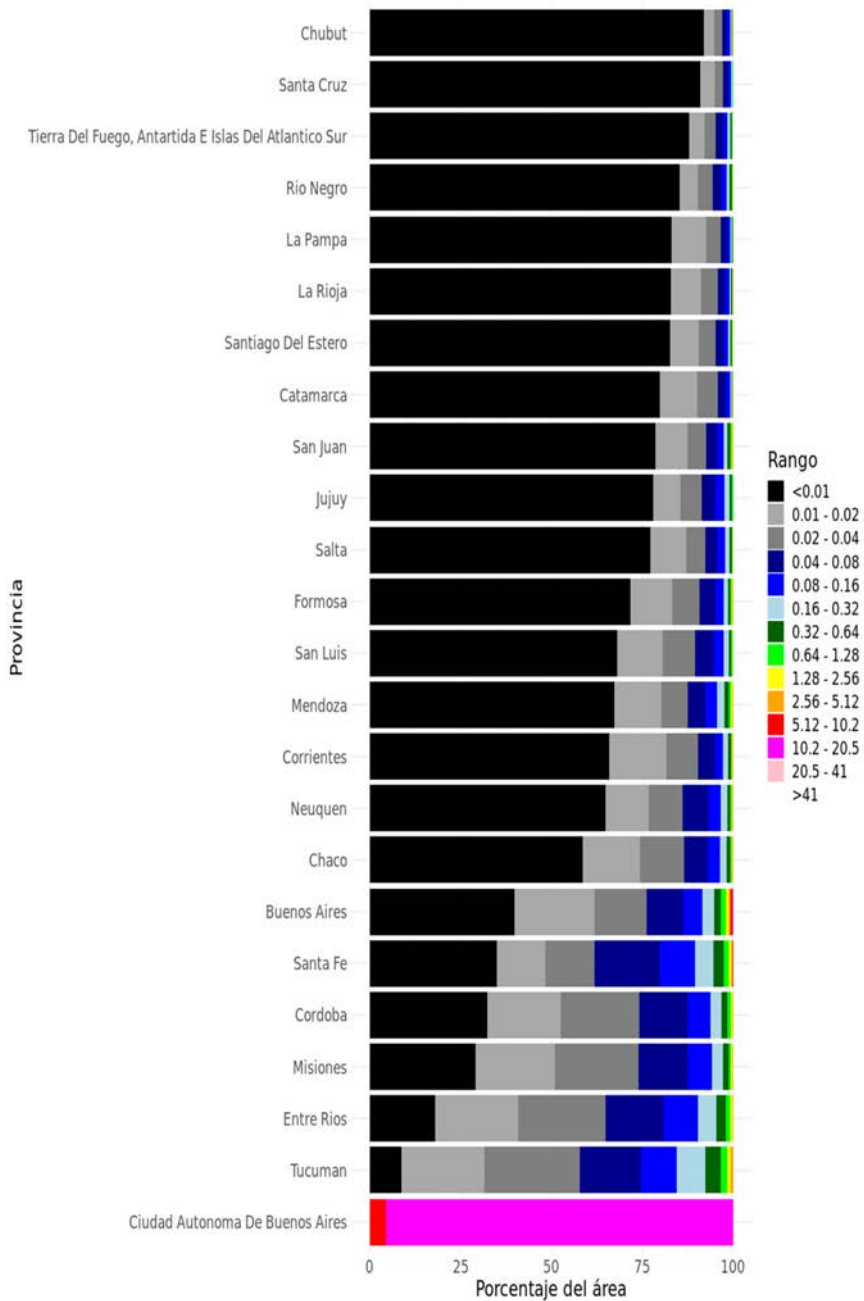
Figura 5. Cantidad de habitantes del Chubut por localidad.



Fuente: elaboración propia en base al análisis de datos obtenidos de Instituto Nacional de Estadísticas y Censo [INDEC], 2010.

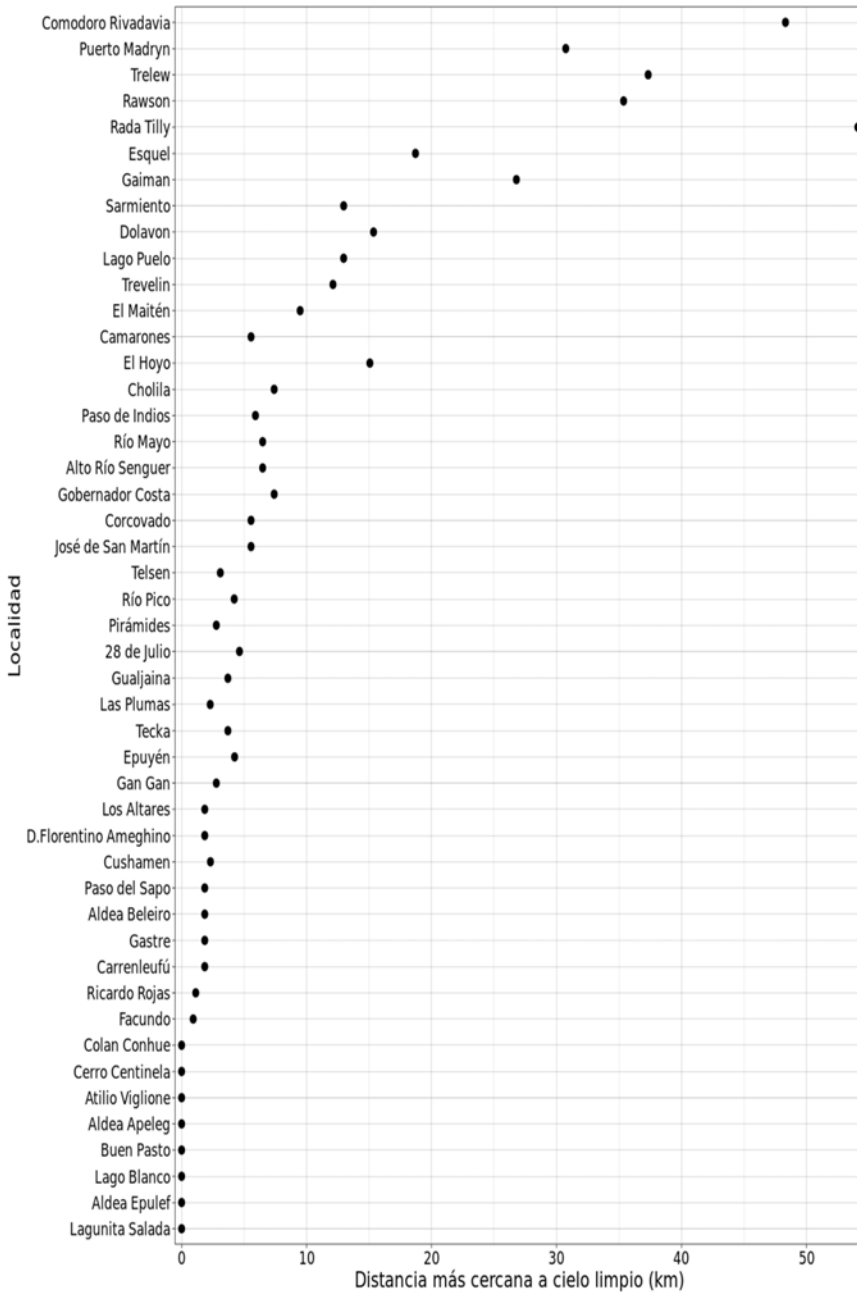
Analizando la contaminación lumínica de las provincias argentinas en relación con el brillo natural del cielo, las provincias de Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego y Río Negro mostraron las mejores calidades de cielos (Figura 6), seguidas de La Pampa, La Rioja y Santiago del Estero; de esta manera la Patagonia representaría a la región con mayores atributos para el desarrollo de la actividad de observación de los cielos en Argentina. En este sentido, del total de personas encuestadas (n= 457), el 94% sostuvo que los cielos oscuros de la Patagonia representan un patrimonio a conservar, mientras que el 6% restante respondió que tal vez. Triangulando los análisis anteriores con las distancias mínimas a recorrer para lograr condiciones de cielo libre de contaminación lumínica desde cada localidad de Chubut (Figura 7), se observa por ejemplo que desde la localidad de Rada Tilly se deben recorrer más de 50 km; desde la ciudad de Comodoro Rivadavia más de 40 km; desde las ciudades de Trelew y Rawson más de 35 km y desde la ciudad de Puerto Madryn más de 30 km. Más allá de los aspectos cuantitativos de las distancias, se evidencia que las condiciones óptimas para el desarrollo de la actividad se encuentran en las localidades del interior de la provincia y con menor cantidad de habitantes. Los presentes análisis representan una herramienta de abordaje territorial de utilidad para el diseño y planificación de la observación de los cielos en Patagonia con énfasis en Chubut, y a su vez, una potencial alternativa de contribuir al desarrollo local y sustentable de poblaciones alejadas de los núcleos urbanos.

Figura 6. Análisis de la contaminación lumínica entre las provincias argentinas según relación con el brillo natural del cielo.



Fuente: elaboración propia en base a Falchi et al., 2016.

Figura 7. Distancia en kilómetros a recorrer desde cada localidad provincial para alcanzar cielos libres de contaminación lumínica.



Fuente: elaboración propia en base a Falchi et al., 2016.



## CONCLUSIONES

La situación de pandemia global ha fomentado el desarrollo y uso masivo de herramientas digitales. La diversidad de usuarias y usuarios, ya sean personas físicas o instituciones, ha desplegado una amplia gama de combinaciones y usos tendientes a sostener una estrategia de comunicación inclusiva y accesible (Ministerio de Cultura de la Nación, 2020). De esta manera, a las problemáticas turísticas convencionales como una marcada estacionalidad, la necesidad de diversificar la oferta y una escasa valorización de los cielos como recurso; se sumó la necesidad de virtualizar un evento astronómico desde una mirada turística. Es sabido que las medidas de distanciamiento social impactaron en la continuidad de diversas actividades concebidas para la presencialidad, planteando múltiples interrogantes a la hora de cómo abordar un eclipse total de sol en condiciones de emergencia sanitaria. En este sentido y desde una línea de investigación en turismo científico se planteó interactuar, buscar alianzas, generar acuerdos y co-crear maneras alternativas de observación en los hogares. En un marco de investigación participativa y colaborativa se elaboró un mensaje, se identificó un público objetivo, se planteó una estrategia de comunicación y se desarrolló un ecosistema digital que integró las webs oficiales de diferentes instituciones, se desarrolló una aplicación de realidad aumentada, se editaron materiales audiovisuales, se generaron *podcasts* y tutoriales para la elaboración casera de dispositivos garantizando una observación segura. En definitiva, se impulsó un mecanismo accesible, público y gratuito de comunicación pública de la ciencia en un contexto particular en donde la interacción virtual entre el sector científico, la función pública y la ciudadanía, legitimaron un proceso de construcción conjunto y transdisciplinario; con impacto local y provincial con consecuencias a escala regional y nacional.

La diversidad de disciplinas que componen el turismo científico en complementariedad con otros saberes y conocimientos no disciplinarios, incrementan su creatividad, adaptabilidad e implementación a diferentes territorios y contextos. Los resultados obtenidos visibilizaron un proceso mencionado en la literatura y orientado a la construcción de una racionalidad social que posibilitó la legitimación y apropiación de saberes abarcando los planos ambiental y social, teniendo como eje transversal la inclusión y conservación de los cielos patagónicos (González Zevallos et al., 2017). En el presente estudio, la metodología científica puesta al servicio de la ciudadanía en combinación con el turismo y recreación como agentes multiplicadores de excelencia, la astronomía como disciplina protagonista, la inclusión de la cosmovisión de pueblos originarios y la interacción institucional; se integraron en una propuesta virtual y colaborativa en condiciones de distanciamiento social que condujeron a una significativa receptividad y apropiación social que superó las expectativas y trascendió a otros ámbitos, posicionando al paisaje nocturno y la observación de los cielos en la agenda pública. Sin lugar a dudas,

los antecedentes registrados con la experiencia del año 2017 referida a un eclipse anular de sol (Camino *et al.*, 2020) en combinación con la propuesta virtual del año 2020 en referencia al eclipse total de sol, no sólo demostraron los atributos de la Provincia del Chubut para el desarrollo del astroturismo, turismo de estrellas o turismo científico basado en la astronomía, sino que además iniciaron un proceso en el que una actividad turística periférica, es actualmente considerada como relevante y está incluida en las políticas públicas provinciales.

Los resultados y análisis evidenciaron también los atributos y condiciones necesarias para el buen desarrollo de la actividad a escala regional en Patagonia. El procesamiento de imágenes satelitales demostró la naturaleza y calidad de los cielos oscuros de la Patagonia, los cuales se complementan con otras variables a considerar como, por ejemplo, las condiciones de conectividad de la región que la posicionan por encima del promedio nacional (INDEC, 2021). Por su parte, las encuestas demostraron un interés elevado para el desarrollo de la actividad acompañado de una valorización de los cielos patagónicos como patrimonio. Esta percepción social positiva, tanto a escala nacional como provincial, requiere de una inmediata incorporación en las políticas públicas no sólo para aprovechar las condiciones sociales, naturales y tecnológicas que posee Chubut sino también para mitigar la contaminación lumínica en sitios con potencialidad de desarrollo local basado en la astronomía.

A través de los análisis espaciales llevados a cabo en la presente investigación, se demuestra que Chubut reúne las mejores condiciones de cielos oscuros de la Patagonia potenciando el desarrollo de la actividad en sitios alejados geográficamente de las urbes intermedias. Por su parte, aquellas personas interesadas en la observación de los cielos deberían alejarse de los núcleos urbanos una distancia de entre 30 y 60 km para lograr condiciones óptimas de observación. Si bien las ciudades intermedias de la Provincia reúnen las condiciones de núcleos receptivos y servicios turísticos necesarios, las condiciones adecuadas de observación se ubican en los pueblos del interior favoreciendo su inclusión en las políticas públicas y el desarrollo local de dichas comunidades.

El cielo se presenta como patrimonio, paisaje y recurso turístico, y es justamente el sector turístico, el que tiene el potencial y herramientas para poder vincular resguardo y aprovechamiento económico, siempre desde una óptica de la sustentabilidad. Resulta primordial comenzar a abordar la contaminación lumínica y los cielos oscuros desde visiones sistémicas que relacionen salud, sociedad, cultura y vida silvestre, las cuales se ven alteradas por la luminosidad de las ciudades. Los análisis mostraron que las primeras cinco jurisdicciones de Argentina con mayor porcentaje de cielos oscuros corresponden a la región Patagonia debido a su gran extensión territorial y baja densidad poblacional (2,3 hab/km<sup>2</sup>). A pesar de ello, el 77% de la población provincial (INDEC, 2010) habita

en sitios con un elevado grado de contaminación lumínica en las 4 ciudades más importantes (Comodoro Rivadavia, Esquel, Puerto Madryn y Trelew) y sus alrededores. Por ende, en el porcentaje restante de la población quedan agrupadas aquellas comunidades que reúnen las mejores condiciones de cielos para el desarrollo de la actividad. Cabe destacar que, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) reconoce a los cielos como un derecho implícito en la conservación del patrimonio cultural y natural de las generaciones futuras, de acuerdo con la Declaración sobre la Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas en 2007 (UNESCO, 2016).

Desde el punto de vista de la legislación, la Constitución de la República Argentina establece en su artículo N° 41 el derecho a un ambiente sano, haciendo mención explícita al desarrollo humano de sus habitantes, la necesidad de actividades productivas sostenibles, el uso racional de los recursos naturales, la preservación del patrimonio natural, cultural, y la diversidad biológica, donde la Nación debe dictar las normas de presupuestos mínimos y las provincias las necesarias para complementarlas (Const., 1994, art. 41). Ante la falta de mención explícita relacionada al resguardo patrimonial del cielo, se entiende a la Ley General de Ambiente (Ley N° 25.675, 2002), como la más cercana. En el ámbito de las leyes sectoriales de turismo, la normativa más importante de su tipo en Argentina es la Ley Nacional de Turismo (Ley N.º 25.997, 2005). En general, la legislación en sus diferentes escalas (nacional, provincial y municipal) incluye el concepto de sustentabilidad, preservación, conservación y/o defensa del patrimonio y hasta la necesidad de creación de reservas que contengan masas de agua, suelos u otros elementos que por sus características puedan estar sujetos a regímenes especiales. Sin embargo, se repite la falta de mención sobre el cielo como patrimonio a resguardar, omitiendo de esa manera la posibilidad de áreas con cielos protegidos.

El abordaje planteado para el eclipse total de sol en condiciones de aislamiento social permitió cumplir con cada objetivo particular planteado; abarcando la virtualización de una propuesta concebida para la presencialidad; concientizando acerca de la contaminación lumínica en el territorio; generando un proceso interinstitucional entre el sector académico, la función pública, escuelas y la ciudadanía; brindando herramientas seguras de observación; incluyendo la cosmovisión de los pueblos originarios y analizando los atributos de la Provincia de Chubut y la Patagonia. Se comprobó que los cielos de la Patagonia se conciben como patrimonio en el imaginario colectivo y que el desarrollo de esta actividad ofrecería un abordaje territorial descentralizado y no dependiente de observatorios astronómicos sofisticados. Para ello se requiere de la inclusión de las comunidades distantes dotadas de los equipamientos básicos para la observación de los cielos y sobre todo de la capacitación y formación del recurso humano idóneo. También de políticas públicas que

consideren a los cielos nocturnos como un importante recurso científico, cultural, medioambiental y turístico, que fomenten y lleven a cabo formas de iluminación inteligente que eviten la contaminación lumínica, incentiven el ahorro energético y contribuyan a mitigar el cambio climático.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbondio, F. (2019). *Relevancia de los Centros de Investigación para el desarrollo del Turismo Científico: un caso de estudio en el Centro Nacional Patagónico (CCT CONICET CENPAT), Puerto Madryn*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Quilmes]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional de Quilmes <https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/2253>
- Alonso Almeida, M. del M. (2019). Robots, inteligencia artificial y realidad virtual: una aproximación en el sector del turismo. *Cuadernos de Turismo*, 1(44), 13–26. <https://doi.org/10.6018/turismo.44.404711>
- Aranibar, V. (2022). Tecnología computacional y turismo virtual durante la crisis epidemiológica global Covid19. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* 6(4), 2682-2696. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i4.2789](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2789)
- Bassan, C. E. (2022). Turismo científico: conceptualización, modalidades y desafíos. *Realidad, Tendencias y Desafíos en Turismo (CONDET)*, 20(2), 33–48.
- Bjelajac, D., Đerčan, B. y Kovačić, S. (2020). Dark skies and dark screens as a precondition for astronomy tourism and general well-being. *Information Technology & Tourism*, 23(2), 1-25.
- Bórquez-Reyes, R., Bourlon, F. y Moreno M. (2019). El turismo científico y su influencia en la comunidad local: el estudio de caso de la red de turismo científico en Aysén, Chile. *Revista Turydes*, 12(26), 1-14.
- Camino, N., García, B. y Orellana, M. (Eds.) (2020). *Actas del Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía WDEA II (Esquel, 2017) y WDEA III (San Juan 2019)*. Esquel, Argentina: Néstor Eduardo Camino.
- Casanova, M. y Cordero, R. (Eds.). (2009). *Sistematización de experiencias de turismo científico social en el Estado de Lara*. Venezuela: FUNDACITE Lara.
- Chevallier, J. y Buckles, D. (2009). *SAS<sup>2</sup>: Guía para la investigación colaborativa y la movilización social*. (R. Prado, Trad.) Ottawa, Canadá: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.

- Ciencia al Viento, una mirada al cielo. (2020). Ciencia al Viento, una mirada al cielo. [Aplicación móvil]. Google Play. [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.CienciaAlViento.UnaMiradaAlCielo&hl=es\\_AR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.CienciaAlViento.UnaMiradaAlCielo&hl=es_AR&gl=US)
- Collignon Goribar, M. (2018). Investigar la comunicación pública de la ciencia: notas para construcción de proyectos de investigación. En S. Herrera Lima y C. E. Orozco (Coord.), *Comunicar ciencia en México: Prácticas y escenarios* (1st ed., pp. 43–57). Guadalajara, México: ITESO.
- Constitución de la Nación Argentina [Const.] (1994). Artículo 41 [Parte primera-capítulo segundo]. Recuperado de <https://www.congreso.gob.ar/constitucionParte1Cap2.php>
- Crouch, G. (2001). The market for space tourism: early indications. *Journal of Travel Research*, 40(2), 213–219. <https://doi.org/10.1177/004728750104000212>
- El Diario de Madryn. (23 de diciembre de 2019). Educación: En cinco años, Chubut bajó la tasa de repitencia en todos los niveles. *El Diario de Madryn*. Recuperado de <https://www.eldiariodemadryn.com/2019/12/educacion-en-cinco-anos-chubut-bajo-la-tasa-de-repitencia-en-todos-los-niveles/>
- Falchi, F., Cinzano, P., Duriscoe, D., Kyba, C., Elvidge, C., Baugh K., Portnov, A., Rybnikova, N. y Furgoni, R. (2016). The new world atlas of artificial night sky brightness. *Science Advance*, 2(6), 1-25. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1600377>
- Fayos-Solá, E., Marín, C. y Jafari, J. (2014). Astrotourism: no requiem for meaningful travel. *PASOS*, 12(4) 663-671.
- Fernández, G., Ricci, S., Valenzuela, S. y Ramos, A. (2016). Reapropiación y resignificación del territorio y el patrimonio, aplicación de la evaluación de acogida a la zona de Dos Huecos, Argentina. *International journal of world of tourism*, 3(5), 20-32.
- Fundación Starlight. (s/f). *Definición de astroturismo*. Fundación Starlight. Recuperado de <https://fundacionstarlight.org/contenido/99-astroturismo.html>
- García, B. (2010). *Ladrones de estrellas: ecología de los cielos*. Buenos Aires: Kaicron.
- García Revilla, M. y Martínez Moure, O. (2017). Turismo científico y ciudades del futuro. *International Journal of Scientific of Scientific Managment and Tourism*, 3(1), 123-130. <http://www.ijosmt.com/index.php/ijosmt/article/view/185>

- González Zevallos, D., Abbondio, F. y Lech, R. (2017, 09 de agosto). *Importancia de los sitios geológicos para el desarrollo del turismo científico y la conectividad regional en Chubut*. XX Congreso Geológico Argentino, San Miguel de Tucumán, Argentina.
- Ham, S. (1992). *Interpretación Ambiental. Una guía práctica para gente con grandes ideas y presupuestos pequeños*. Departamento de Áreas Silvestres y Turismo. Facultad de Ciencias Forestales y Vida Silvestre. Idaho, USA: Universidad de Idaho.
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (6° Ed.). México: McGraw-Hill /Interamericana Editores.
- Iniciativa Starlight., Reserva Mundial de la Biosfera La Palma., Instituto de Astrofísica de Canarias., Gobierno de Canarias., Ministerio de Medio Ambiente., UNESCO y MAB. (19-20 de abril de 2007). *Declaración sobre la defensa del cielo nocturno y el derecho a la luz de las estrellas* [Declaración de La Palma]. Conferencia Internacional en Defensa de la Calidad del Cielo Nocturno y el Derecho a Observar las Estrellas. La Palma, Islas Canarias, España.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo [INDEC]. (2010). *Cantidad de habitantes por municipio de la Provincia del Chubut*. Recuperado de <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel4-CensoProvincia-3-999-26-000-2010>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo [INDEC]. (2021). *Informe Técnico: Acceso y uso de tecnologías de la información y la comunicación*. Volumen 6 N.º 89 – Ciencia y Tecnología. Recuperado de [https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/mautic\\_05\\_22843D61C141.pdf](https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/mautic_05_22843D61C141.pdf)
- Jubier, X. (2020). *TSE 2020. General circumstances*. Xavier M. Jubier. Recuperado de [http://xjubier.free.fr/en/site\\_pages/solar\\_eclipses/TSE\\_2020\\_GoogleMapFull.html?Lat=-42.71366&Lng=-66.17854&Zoom=6&LC=1](http://xjubier.free.fr/en/site_pages/solar_eclipses/TSE_2020_GoogleMapFull.html?Lat=-42.71366&Lng=-66.17854&Zoom=6&LC=1)
- Ley N.º 25.675. Boletín Oficial de la República Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, 28 de noviembre de 2002. Disponible en <http://servicios.infoleg.gov.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=79980>
- Ley N.º 25.997. Boletín Oficial de la República Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, 7 de enero de 2005. Disponible en <http://servicios.infoleg.gov.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=102724>
- Marín, C. (2015). *Otra manera de iluminar los sitios de la UNESCO. Ahorrando energía y recuperando las estrellas*. Islas Canarias, España: Fundación Starlight.

- Ministerio de Cultura de la Nación (2020). *Contenidos digitales y museos. Reflexiones, experiencias y herramientas en tiempos de distanciamiento social*. Dirección Nacional de Gestión Patrimonial - Dirección Nacional de Museos, Secretaría de Patrimonio Cultural, Ministerio de Cultura de la Nación. Recuperado de [https://compartir.cultura.gob.ar/wp-content/uploads/2020/06/museos\\_y\\_contenidos\\_digitales\\_final-final-ok-.pdf](https://compartir.cultura.gob.ar/wp-content/uploads/2020/06/museos_y_contenidos_digitales_final-final-ok-.pdf)
- Ministerio de Educación del Chubut. (2020). *Portal Chubut Educa: Eclipse*. Recuperado de [https://www.chubuteduca.ar/?s=eclipse&post\\_type=post](https://www.chubuteduca.ar/?s=eclipse&post_type=post)
- Mooney, H. y Zegarra, M. (2020). Shock sin precedentes sobre el turismo en América Latina y el Caribe. *Banco Interamericano de Desarrollo - resumen de políticas del BID*, 339. Recuperado de <https://caribbean.eclac.org/publications/covid-19-shock-sin-precedentes-sobre-el-turismo-en-america-latina-y-el-caribe>
- Moreno García, M. y Martín Moreno, A. (2016). La contaminación lumínica. Aproximación al problema en el barrio de Sants (Barcelona). *Observatorio Medioambiental* 19, 133-163. <http://dx.doi.org/10.5209/OBMD.54165>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2016). *El derecho a los cielos oscuros*. México DF, México. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246131>
- ORNL DAAC. (2015). *MODIS and VIIRS Land Products Global Subsetting and Visualization Tool*. Recuperado de <https://modis.ornl.gov/data.html>
- Orozco Salinas, K. (2020). Patrimonio territorial: una revisión teórico-conceptual de las aplicaciones y dificultades del caso español. *Urbano*, 23(41), 26–39. <https://doi.org/10.22320/07183607.2020.23.41.02>
- Paolantonio, S. y Camino, N. (Eds). (2020). *Eclipse total de Sol del 14 de diciembre de 2020*. (1ª ed.). Córdoba, Argentina: Santiago Paolantonio.
- Pásková, M., Budinská, N. y Zelenka, J. (2021). Astrotourism—Exceeding Limits of the Earth and Tourism Definitions?. *Sustainability*, 13(1), 373-397. <https://doi.org/10.3390/su13010373>
- QGIS. (s.f). Sistema de información geográfica libre y de código abierto [Software]. Disponible en <https://www.qgis.org/es/site/>
- R. (s/f). Software libre para computación estadística y gráficos (versión r4.2.1) [Software]. Disponible en <https://www.r-project.org/>

- Talwar, S., Kaur, P., Nunkoo, R. y Dhir, D. (2022) Digitalization and sustainability: virtual reality tourism in a post pandemic world. *Journal of Sustainable Tourism*, 31(1), 47-72. <https://doi.org/10.1080/09669582.2022.2029870>
- Torre, M. y Lépez, H. (2016). De los primeros astrónomos al turismo astronómico en Argentina en M. Gazzera y M. Torre (Comp), *El Turismo en el año del Bicentenario de la Declaración de la Independencia Argentina* (1a ed, pp. 43-46). Neuquén, Argentina: EDUCO.
- Torre, M. y Lépez, H. (2018). Manejo de la recreación y el turismo en conservación en sitio de observación astronómica. *Realidad, Tendencias y Desafíos en Turismo* 16(1), 54-69.
- Torre, M. (Coord.). (2022). *Oportunidades para el desarrollo de la recreación y el turismo científico astronómico en localidad de las Ovejas y zona de influencia en el norte Neuquino*. Consejo Federal de Inversiones. Recuperado de <http://biblioteca.cfi.org.ar/documento/oportunidades-para-el-desarrollo-de-la-recreacion-y-turismo-cientifico-astronomico-en-la-localidad-de-las-ovejas-y-zonas-de-influencia-en-el-norte-neuquino/>
- Troitiño Vinuesa, M. y Troitiño Torralba, L. (2018). Visión territorial del patrimonio y sostenibilidad del turismo. *BAGE: Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (78), 212-244. <http://dx.doi.org/10.21138/bage.2716>
- Unity (s/f). Motor de videojuegos multiplataforma (versión 2018.4.36f1n) [Software]. Disponible en <https://unity.com/es>
- Vuforia Developer. (s.f). Plataforma para desarrollo de realidad aumentada (versión 8.3.8) [Software]. Disponible en <https://developer.vuforia.com/>
- Wen, J. (2017). *Astronomy tourism: exploring an emerging market: group culture, individual experience, and industry future [PhD Thesis, James Cook University]*. Recuperado de <https://researchonline.jcu.edu.au/51929/1/51929-wen-2017-thesis.pdf>

## **Agradecimientos**

Complejo Plaza del Cielo – Esquel.  
Fundación Amigos de la Astronomía – Planetario de Trelew.  
Ministerio de Educación del Chubut.  
Municipalidad de Puerto Madryn.  
Secretaría de Ciencia, Tecnología, Innovación Productiva y Cultura del Chubut