

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA EN EL SENDERO RECREATIVO “LAS ÁNIMAS” EN LA CIUDAD DE TANDIL, ARGENTINA. DETERMINATION OF THE PHYSICAL CARRYING CAPACITY OF THE RECREATIONAL TRAIL "LAS ÁNIMAS" IN THE CITY OF TANDIL, ARGENTINA.

ALDO G. RAMOS¹

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

SILVIA VALENZUELA²

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

GONZALO SCHNEIDER³

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

RESUMEN

La práctica de actividades recreativas en espacios naturales o poco transformados desde la década de 1990, asociado a la búsqueda de una mejor calidad de vida y de salud corporal y mental, requiere reducir sus impactos negativos. En tal sentido, se implementan metodologías de análisis del territorio. Una de ellas son los estudios de capacidad de carga, siendo esta el número máximo de individuos que pueden visitar, recorrer o permanecer en un sitio durante un periodo de tiempo sin provocar una alteración inaceptable e irreversible del entorno físico y/o social, y manteniendo la calidad de la experiencia. Considerando esto el objetivo es calcular la capacidad de carga física de un sendero recreativo en una zona serrana de Tandil (Argentina) que presenta atractividad para el desarrollo de actividades recreativas. Los resultados obtenidos pueden permitir a las autoridades municipales pensar estrategias de gestión que eviten efectos negativos producidos por la saturación del espacio.

Palabras clave: Capacidad de carga; Conservación; Sendero; Sector serrano.

Fecha de Recepción: 20 de junio de 2023 Fecha de Aceptación: 22 de diciembre

¹ Facultad de Ciencias Humanas. Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales. E-mail: aldogramos@fch.unicen.edu.ar

² Facultad de Ciencias Humanas. Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales E-mail: sivale@fch.unicen.edu.ar

³ Facultad de Ciencias Humanas. Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales E-mail: gonzasch95@gmail.com

ABSTRACT.

The practice of recreational activities in natural or little-transformed spaces since the 1990s, associated with the search for a better quality of life and physical and mental health, requires reducing their negative impacts. In this sense, methodologies for territorial analysis are being implemented. One of them is the study of carrying capacity, which is the maximum number of individuals that can visit, travel or stay in a site for a period of time without causing an unacceptable and irreversible alteration of the physical and/or social environment, and maintaining the quality of the experience. Considering this, the objective is to calculate the physical carrying capacity of a recreational trail in a mountainous area of Tandil (Argentina) that is attractive for the development of recreational activities. The results obtained may allow municipal authorities to think of management strategies to avoid negative effects produced by the saturation of the space.

Keywords: Carrying capacity; Conservation; Trail; Highland sector.

1. INTRODUCCIÓN

Las actividades recreativas al aire libre se vienen desarrollando y creciendo desde hace ya varias décadas fundamentalmente producto de los cambios producidos en la actual sociedad posmoderna. Estas prácticas se relacionan con una mayor necesidad de la población de conectarse con el medio natural, principalmente en un mundo cada vez más urbanizado, combinado esto con la necesidad de una mayor actividad física.

Dentro del amplio abanico de actividades que podemos encontrar una que ha tenido un gran desarrollo por su baja exigencia es el senderismo o hiking. El mismo se practica por senderos marcados que en muchos casos se localizan en zonas cercanas a las áreas urbanas. a las cuales es fácil acceder.

Pero esta actividad, que puede resultar a primera vista de bajo impacto puede tener consecuencias importantes a partir de una actividad sumamente intensiva que suma cada vez más practicantes, tanto de la población local como de turistas.

Frente a esta situación es necesario implementar estrategias, acciones e instrumentos que garanticen el menor impacto posible en el medio natural. Dentro de un amplio universo podemos encontrar la capacidad de carga turística, que si bien recibe críticas de algunos investigadores resulta interesante al menos para comenzar a pensar ciertos límites para como se desarrolla el senderismo.

Considerando lo expresado el objetivo del trabajo es determinar la capacidad de carga física de un sendero en una zona serrana de Tandil (Argentina) que presenta alta atraktividad recreativa. La metodología aplicada es la propuesta por Cifuentes (1992) y reelaborada por Tudela Serrano y Gimenez Alarte (2008), la cual implica calcular la capacidad de carga

física, la capacidad de carga real, la capacidad de carga efectiva y la capacidad de manejo. Esto permitió obtener un número máximo de visitantes; el cual resulta de interés para el desarrollo de acciones de gestión territorial, para prevenir o evitar potenciales impactos sobre la biodiversidad y geodiversidad de la zona.

2. SENDERISMO, RECREACIÓN E IMPACTOS EN EL MEDIO NATURAL

El hombre practica actividades recreativas asociadas a espacios naturales o poco transformados desde hace mucho tiempo, pero, desde la década de 1990 este tipo de práctica alcanzó altos niveles de desarrollo, asociado a la búsqueda de una mejor calidad de vida y de salud corporal y mental.

Para Torres Guerrero (en Benítez Gómez, 2015, p.53), “los rasgos por los que queda definida la recreación son: actividades que se llevan a cabo durante el periodo ocioso, actividades realizadas por diversión, placer o por crecimiento personal, actividades en lo general con un requerimiento físico, aunque también existen actividades más pasivas, actividades gestionadas y organizadas, de forma directa o indirecta por el Estado, aunque se observa un crecimiento del sector privado y actividades vinculadas a vacaciones, viajes y en ocasiones al medio natural”.

Considerando esta necesidad de acercamiento a la “naturaleza”, es primordial conservar estas áreas y evitar que su uso produzca un deterioro de las mismas, lo cual implicaría seguramente la pérdida de ese bienestar buscado.

Dentro de las actividades en creciente demanda que se llevan a cabo en el medio natural, se encuentra el senderismo o hiking (término anglosajón) como una de las prácticas físicas más básicas, sencillas y accesibles de llevar a cabo en la naturaleza.

Esto se debe a que puede realizarse prácticamente a cualquier edad (con algunas limitaciones según las características del lugar), en casi cualquier momento del año (evitando grandes precipitaciones, nevadas, etc), sobre una gran diversidad de terrenos y no requiere de equipamiento específico ni de la construcción de grandes infraestructuras para poder practicarlo; todo esto hace que el senderismo también pueda ser considerado como una modalidad de bajo riesgo (aunque en algunas ocasiones se subestiman ciertos riesgos; por ejemplo presencia de ofidios o insectos venenosos, pendientes pronunciadas, etc.).

Para la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME) el senderismo es la:

“práctica lúdica y deportiva que no es exclusiva del ámbito montaño, que impacta en círculos sociales mucho

más amplios que ven en él una manera fácil de practicar deporte, en permanente contacto con la naturaleza, y que ofrece al mismo tiempo la posibilidad de acceder a un mejor conocimiento del entorno y sus aspectos geográficos, históricos y humanos" (Rodríguez y Campo, 2010, p. 31)

Pero el hecho que sea una actividad que no requiere infraestructura ni equipamiento especial, más allá de un sendero demarcado no significa que no pueda generar transformaciones importantes en el medio natural, básicamente por el uso continuo del espacio. No es el impacto individual el que preocupa sino la sumatoria de miles de individuos recorriendo el espacio durante tiempos sostenidos, lo cual puede afectar la posibilidad de regeneración natural.

Como explica Rivera Mateos (2018, p. 482).,

"los impactos derivados de los deportes de naturaleza son, por otra parte, muy variados y versátiles y no dependen de un solo aspecto: las características intrínsecas de la actividad, modalidad y especialidad, tipo de práctica y requerimientos técnicos o forma en que son practicadas (intensidad y frecuencia, distribución temporal y espacial, grado de organización, nivel de implantación en la zona, etc.)".

Por otra parte, Farías Torbidoni (2015, p. 71), a partir de diferentes autores consultados expresa que pueden existir cinco grandes impactos de las actividades recreativas sobre el medio natural.

"Sobre la vegetación: disminución del crecimiento y diversidad de la cobertura vegetal, disminución sobre su capacidad reproductiva, alteración de la estructura de edades y cambios en las comunidades vegetales (las especies resistentes al impacto provocado por esta actividad se hacen más abundantes), alteración de microclimas y pérdida de vegetación superficial.

Sobre el suelo: destrucción de la capa superficial de materia orgánica, alteración del horizonte edáfico, compactación y desplazamiento del suelo, alteración de las características básicas del suelo (aireación, temperatura, fauna edáfica, textura, nutrientes), reducción de la capacidad de infiltración, aumento del agua superficial, erosión y repercusiones sobre el crecimiento de la vegetación con pérdida total o parcial de la misma, con el incremento de la erosión potencial que este hecho implica.

Sobre el agua: incremento del nivel de turbidez, entrada de nuevos nutrientes, alteración de su composición e incremento en la presencia de algas.

Sobre la fauna: disminución de la calidad de los hábitats, perturbación puntual de determinadas especies y modificación de su comportamiento habitual.

Otros efectos son: posible abandono de residuos, aparición de nuevos impactos visuales negativos como consecuencia de una excesiva o inadecuada señalización y/o incremento excesivo de la erosión puntual del suelo; ya sea como consecuencia: de la creación de trazados alternativos puntuales (atajos), de ampliaciones del trazado principal en determinados tramos (circulación en paralelo, velocidad excesiva, curvas cerradas, deterioro del trazado principal, sortear vados, etc.) o de obertura de nuevos itinerarios-tramos mal planificados”.

La posibilidad de producirse estos impactos a partir de la práctica del senderismo implica necesariamente implementar estrategias que los eviten o al menos los minimicen. Considerando esto encontramos diferentes metodologías que permiten evaluar la capacidad de un sendero para reducir el impacto sobre ellos. Entre ellas tenemos la evaluación de la capacidad de carga aplicada en numerosos casos (Zelenka y Kacetl (2014); Salerno, *et al* (2013); García Trujillo, *et al* (2021); Rodríguez (2018); Gutiérrez-Fernández, *et al* (2021); Polo Cerna y Gordon Meza (2022)). Se puede definir como el “máximo número de visitantes que puede recibir un lugar geográfico o entidad física sin que provoque una alteración inaceptable de los entornos físico y social, ni una reducción inaceptable de la calidad de la experiencia de los visitantes” (López Bonilla y López Bonilla, 2008, p. 135-136).

Según López Bonilla y López Bonilla (2008), a partir de diferentes autores, establecen que existen dos componentes centrales en los estudios de capacidad de carga. Por un lado, el aspecto biofísico vinculado a los recursos y el nivel de tolerancia de uso que presentan los mismos a partir del cual comienzan a aparecer alteraciones y el aspecto vinculado al comportamiento que se relaciona con la experiencia turística.

Los autores Watson y Kopachevsky, citados por Echamendi Lorente (2001), distinguen hasta cinco tipos de capacidad de carga: *ecológico-medioambiental*, vinculada a la evaluación del impacto sobre el aire, el suelo, la vegetación y fauna, el agua y el ecosistema), *física*: relacionada exclusivamente con la capacidad espacial de un lugar y de sus infraestructuras para el desarrollo de las actividades turístico-recreativa, la *socio-perceptual*, referida a la tolerancia de la comunidad local hacia los turistas y visitantes, la *económica*, relativa al desarrollo del turismo sin excluir otras actividades económicas y la última es la *psicológica*, la cual es determinada por los visitantes a partir de su satisfacción personal en relación a la actitud de la población local, la calidad ambiental, etc.

La capacidad de carga turística constituye, por lo tanto, una estrategia potencial para reducir impactos ambientales por prácticas turísticas recreativas en espacios naturales o pocos transformados.

3. METODOLOGÍA.

Como explica Rodríguez (2018), existen distintas metodologías que permiten establecer un número máximo de visitantes de un sitio determinado, por ejemplo la denominada Límites de Cambios Aceptables, Espectro de Oportunidades de Recreación, Manejo del impacto de Visitantes, Experiencia de Visitantes y Protección de Recursos, pero la metodología de capacidad de carga turística propuesta por Cifuentes (1992) es una de las más simples y completa de aplicar, permitiendo calcular la capacidad de carga considerando las características del área, a lo que se suman factores de corrección y la capacidad de manejo de la zona.

Para realizar el cálculo de la Capacidad de Carga, se utilizó la metodología propuesta por Cifuentes et al. (1992) y reelaborada por Tudela Serrano y Gimenez Alarte; la cual, de acuerdo a estas autoras "busca establecer el número máximo de visitas que puede recibir un área en base a las condiciones físicas, biológicas y de manejo que se presentan en el área en el momento del estudio" (Tudela Serrano y Gimenez Alarte, 2008, p. 3).

La capacidad de carga se divide en capacidad de carga física (CCF) que es el número máximo de visitas al sitio por día; la capacidad de carga real (CCR) que es el límite máximo de visitas, pero multiplicado por factores de corrección, los cuales son definidos a partir de las características del sendero, en este caso se considera *erodabilidad*, *accesibilidad*, *precipitación* y *anegamiento*. Finalmente, la Capacidad de Carga Efectiva (CCE) se obtiene multiplicando la CCR por la Capacidad de Manejo (CM), calculada como porcentaje de existencia de equipamiento e infraestructura, guías, etc.

Considerando lo expresado, la fórmula para calcular la CCF es:

$$CCF = \frac{L}{SP} \cdot NV$$

L = longitud del sendero en metros lineales; SP = superficie utilizada por persona, y NV = número de veces que una persona puede visitar el sendero por día. NV se calcula de la siguiente forma.

$$NV = \frac{Hv}{Tv}$$

Hv = horario de visita y Tv = tiempo que se tarda en recorrer el sendero.

La capacidad de carga real (CCR) se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$CCR = CCF \cdot FCerod \cdot FCacc \cdot FCprec \cdot FCane$$

FCerod = factor de corrección de erodabilidad; FCacc = factor de corrección de accesibilidad; FCprec = factor de corrección de precipitación, y FCane = factor de corrección de anegabilidad.

El factor de corrección social (considerado por Cifuentes) no se aplica en este caso porque el sendero es autoguiado y no se conforman necesariamente grupos para su recorrido.

Finalmente, la Capacidad de carga efectiva es la CCR multiplicada por la capacidad de manejo, que, si bien se aplica fundamentalmente en casos de áreas protegidas, en este caso se considera importante aplicarlo por ciertas dificultades que se observan en el área, por ejemplo, en el espacio usado para el estacionamiento de los vehículos usados por quienes llegan para recorrer el sendero.

4. CARACTERISTICAS GENERALES DE TANDIL Y DEL ÁREA DEL SENDERO LAS ANIMAS

La ciudad de Tandil se localiza en el sureste de la Provincia de Buenos Aires. Se encuentra a 350 Km. de la ciudad de Buenos Aires (Argentina) y la población actual es de 150.162 habitantes (Censo Nacional de Población y Vivienda 2022).

El sendero se localiza en el sector serrano sur de Tandil (Provincia de Buenos Aires, Argentina), fue inaugurado en julio de 2021, tiene una longitud de 2.420 metros y presenta una dificultad baja para su recorrido.

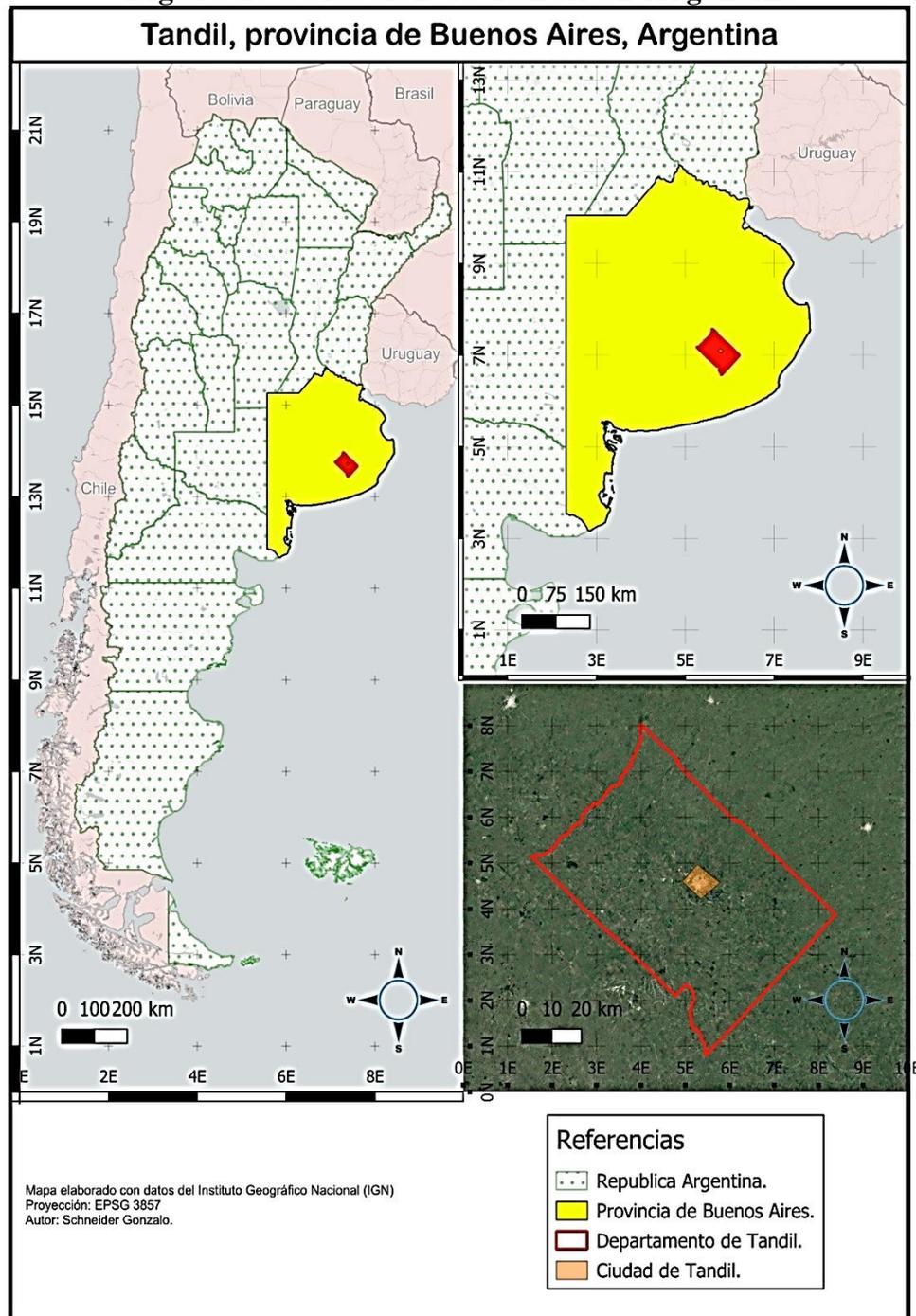
El sendero se encuentra emplazado en un sector del conjunto de serranías próximas a la ciudad de Tandil, el cual constituye un afloramiento de gran antigüedad, aproximadamente entre 2.300 y 1.800 millones de años (Dalla Salda, De Barrio, Echebeste, Fernández, 2005).

En Tandilia se encuentran expuestas las rocas más antiguas del país, conocidas con el nombre de Complejo Buenos Aires o con el término más amplio de Basamento Cristalino. Participan en él rocas metamórficas, plutónicas -granitos y rocas afines- y otras rocas ígneas de variada composición que a modo de diques o filones atraviesan a las anteriores; todas ellas con origen en lo profundo de la corteza terrestre (Cingolani; 2008, p. 480).

Desde el punto de vista de la biodiversidad, el área del sendero se encuentra inmerso en el denominado pastizal serrano. El mismo “es un ecosistema único que se desarrolló dentro de la región pampeana. Las características del relieve serrano actuaron a modo de isla, facilitando el origen de especies propias. Esta situación hace que los pastizales serranos sean las áreas de mayor biodiversidad de la región pampeana” (Kacoliris, Berkunsky, Velasco, y Cortelezzi, 2013, p. 8). Este ecosistema incluye más de 450 especies de plantas nativas y entre ellas existe un gran número de endémicas. Algunas de las especies

que pueden encontrarse son: *Flechillas*, *Tunilla pampeana*, *Mimosa tandilense*, *Cortadera*, *Chilca tandilense*, etc. Entre la fauna es posible mencionar: *Sapito de las Sierras*, *Lagartija de las Sierras*, *Zorrino*, *Águila Mora*, etc. (Kacoliris, Berkunsky, Velasco, y Cortelezzi, 2013).

Figura 1: Ubicación de Tandil en Argentina



Fuente: Elaboración Schneider, G. en base a mapa de IGN

sendero circula paralelo a calles o avenidas de la zona. Se determinó aplicar el estudio a ese tramo del sendero ya que es el área que corresponde al sector serrano y porque el resto del sendero tiene un recorrido asociado a vías de comunicación en las que ya se generó un proceso de transformación muy fuerte del territorio.

Figura 4: Inicio del sendero



Fuente: Archivo personal

En la Figura 4 puede observarse, en la primera, el inicio del sendero general y, en la segunda, el inicio del sector desde donde se obtuvieron los datos para elaborar el estudio.

Figura 5: Estaciones del sendero



Fuente: Archivo personal

En la Figura 5 se ven las estaciones (denominadas así por el gobierno local) con la información y áreas de descanso existentes.

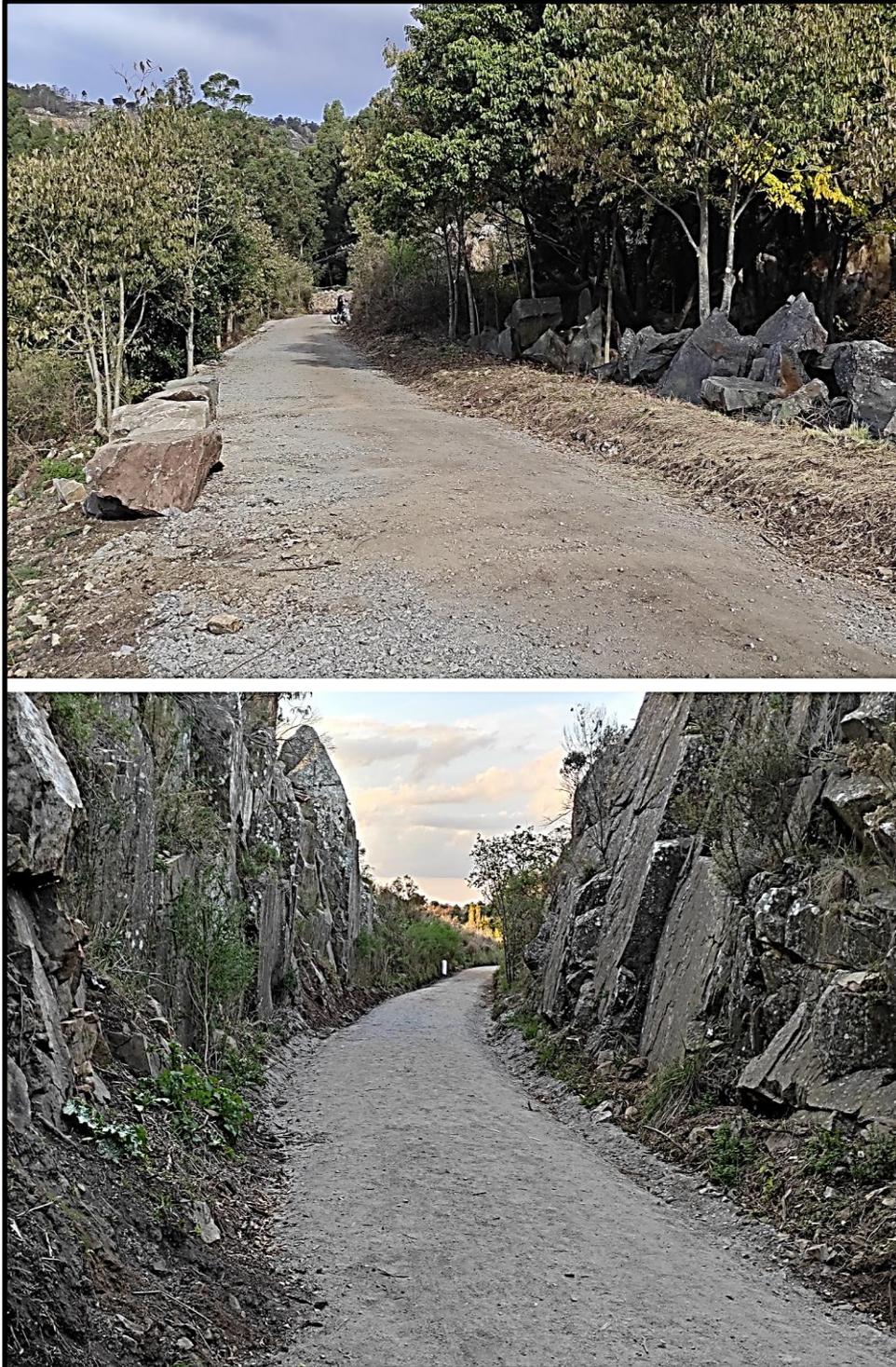
Figura 6: Visitantes en el sendero.



Fuente: Archivo personal

En la Figura 6 es posible observar visitantes recorriendo el sendero, incluso antes de su finalización e inauguración.

Figura 7: Trayectos del sendero



Fuente: Archivo personal

En la Figura 7 se muestran dos sectores del recorrido, en la foto superior el sendero pasa por el lateral de un frente de cantera y en la inferior el recorrido discurre por un antiguo corte realizado en la formación rocosa para permitir la circulación del tren que transportaba piedra de canteras cercanas.

5. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA.

Para considerar el número de veces que puede ser visitado el sendero, se tuvieron en cuenta las horas de sol, ya que el acceso es libre. Se consideró primavera-verano con un promedio de 750 minutos diarios, y otoño-invierno con un promedio de 630 minutos.

El tiempo promedio para recorrer el sendero (en el tramo seleccionado) es de 40 minutos.

NV (primavera-verano)

$$\frac{750}{40} = 18,75$$

NV (otoño-invierno)

$$\frac{630}{40} = 15,75$$

De esta forma, el cálculo de la CCF presenta los siguientes resultados:

CCF (primavera-verano)

$$\frac{2420}{1} \cdot 18,75 = 45.375$$

CCF (otoño-invierno)

$$\frac{2420}{1} \cdot 15,75 = 38.115$$

Como fue expresado la capacidad de carga real se calcula multiplicando la CCF por los factores de corrección.

Factor de erodabilidad:

$$1 - \frac{520}{2420} = 1 - 0,21 = 0,79$$

Factor de accesibilidad:

$$1 - \frac{(100 \cdot 1,5) + (150 \cdot 1)}{2.420} = 1 - 0,12 = 0,88$$

Factor de precipitación:

$$1 - \frac{55}{365} = 1 - 0,15 = 0,85$$

Factor de anegamiento:

$$1 - \frac{47}{2.420} = 1 - 0,01 = 0,98$$

CCR (primavera-verano)

$$CCR = 45.375 \cdot (0,79 \cdot 0,88 \cdot 0,85 \cdot 0,98) = 26.276$$

CCR (otoño-invierno)

$$CCR = 38.115 \cdot (0,79 \cdot 0,88 \cdot 0,85 \cdot 0,98) = 22.072$$

La capacidad de carga efectiva (CCE) es igual a la CCR por la capacidad de manejo (CM). Para esta última se evalúan cuatro variables (estacionamiento, cestos de basura, áreas de descanso y señalización). Las áreas de estacionamiento resultan muy importantes ya que, al encontrarse el sendero en una zona urbana de baja densidad, los senderistas arriban en vehículos hasta las cercanías para iniciar el recorrido lo cual genera problemas de congestión principalmente los fines de semana. Los cestos de basura son esenciales, fundamentalmente porque existen áreas de descanso y muchos visitantes aprovechan para consumir productos empaquetados en el lugar. La señalización se considera relevante por el aporte que hace a la valorización del patrimonio natural y cultural del lugar. El número óptimo establecido, para estos cuatro tipos de elementos, se refleja en la tabla 1 y se determinaron al realizar el recorrido y revisar las características del sendero.

Tabla 1: Capacidad de Manejo

	Número existente	Número óptimo	CM (%)
Estacionamiento	0	2	0
Cestos de basura	0	4	0
Áreas de descanso	4	8	50
Señalización	4	8	50

La media de la CM es del 25%. Considerando esto, la CCE para verano-primavera es de:

$$CCE = 26.276 \cdot 0,25 = 6.569$$

La CCE para el otoño-invierno es de:

$$CCE = 22.072 \cdot 0,25 = 5.518$$

6. CONCLUSIONES

Si bien las metodologías como los estudios de capacidad de carga son criticados por la forma de cuantificar determinados aspectos de uso, biológicos, etc., constituyen un punto de partida para poder evaluar potenciales impactos producto del uso turístico-recreativo del territorio, fundamentalmente en aquellos lugares donde la transformación antrópica aún es reducida.

En el caso analizado del sendero en la ciudad de Tandil (Argentina), la aplicación de la metodología permitió determinar un número de 6.569 visitantes diarios para la época de verano-primavera y de 5.518 para otoño-invierno. Este número debe ser cotejado con estudios de campo para determinar el actual uso real, aunque considerando la situación sanitaria actual y el hecho

de que el sendero sea nuevo, se consideró esperar para obtener ese valor y así comparar con el valor determinado por la metodología.

De todas formas, las características del sendero permitieron determinar un número elevado de visitantes diarios, por lo que se estima que estaría por debajo del uso actual. Este número "elevado" de visitantes diarios está asociado a que el sendero no presenta pendientes abruptas (salvo un par de excepciones) que aumenten los riesgos de erosión, tampoco existen grandes sectores propensos al anegamiento. Las precipitaciones en la zona, si bien se han intensificado en el último año, presentan aún un régimen normal.

El acceso al sendero es sencillo y, respecto a la capacidad de manejo, la única situación negativa se refiere a la inexistencia de estacionamientos lo cual conlleva ciertos problemas en algunas banquetas de caminos donde deben dejar los autos muchos de los que recorren el sendero. Pero que el número estimado de capacidad de carga física esté por encima del valor real de uso no invalida la evaluación realizada, siendo que la misma puede colaborar en una mejor gestión del sitio en vistas de un aumento en el uso del sendero en los próximos años.

Por otro lado, para la mayor validación de la investigación, sería importante complementar la evaluación de la capacidad de carga física con estudios de capacidad de carga psicológica y de percepción, ya que resulta importante considerar de qué forma el flujo de visitantes afecta a la experiencia, diferenciando incluso entre turistas y población local, no solo de los residentes que utilizan el sendero para realizar actividad física, sino también de la población que vive en las inmediaciones del sendero, ya que, si bien el sector analizado no presenta uso residencial, el resto del sendero recreativo sí se desarrolla dentro de un sector urbanizado.

7. REFERENCIAS

- Benítez Gómez, J; Cadenas Sánchez, M; Campón Castro, O; Espartero Vázquez, A. Y E. Muñoz Romero (2015). Evolución del concepto de recreación y sus beneficios en diferentes poblaciones. *Revista Heducasport*, (0), 49-62.
- Cingolani, C. (2008). Tandilia. Las rocas y los fósiles más antiguos de la Argentina. En Sitios de Interés Geológico de la República Argentina. CSIGA (Ed.) Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino, *Anales 46, II*, 461 pp., Buenos Aires.
- Dalla Salda, L, De Barrio, R.E., Echeveste, H.J. Y R.R. Fernández, (2005). El basamento de las Sierras de Tandilia. En: R.E. de Barrio, R.O. Etcheverry, M.F. Caballé y E. Llambías (Editores), *Geología y Recursos*

- Minerales de la provincia de Buenos Aires*. Relatorio del 16 Congreso Geológico Argentino: 31-50. La Plata.
- Echamendi Lorente, P. (2001). La capacidad de carga turística. Aspectos conceptuales y normas de aplicación. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 2, 11-30.
- Farias Torbidoni, E. (2015). Minimización de los impactos medioambientales en los eventos deportivos en el medio natural: las marchas de bicicleta todo terreno. *Apunts Educación Física y Deportes*, (122), 68-80.
- García Trujillo, Z.; Almeraya Quintero, S.; Guajardo Hernández, L. Y J. Torres Pérez. (2021). Evaluación de la capacidad de carga en los senderos de turismo de luciérnagas, Nanacamilpa, Tlaxcala. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, Vol. 18, N°. 1, pp. 127-143
- Gutiérrez-Fernández, L. F., Martínez-Daza, S., Gómez Acosta, C., Gil Perez, V. Y Cabezas Pinzón, L. (2021). Cálculo de la capacidad de carga y capacidad de acogida turística multicriterio para la reserva biológica El Encenillo, Guasca, Cundinamarca, Colombia. *Investigaciones Turísticas* (21), pp. 224-255
- Kacoliris, F. P.; Berkunsky, I.; Velasco, M. A. Y Cortelezzi, A. (2013). *Pastizales serranos del sistema de Tandilia*. Neotropical Grasslands Conservancy, Tandil, 32 pp.
- López Bonilla J. Y López Bonilla L. (2008). La capacidad de carga turística: Revisión crítica de un instrumento de medida de sostenibilidad. *Periplo Sustentable*, N° 15, 123 – 150.
- Mestanza, C., Llanos, D. Y R. V. Herrera Jaramillo (2019)- Capacidad de carga turística para el desarrollo sostenible en senderos de uso público: un caso especial en la reserva de producción de fauna Cuyabeno, Ecuador. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales* (marzo 2019). En línea <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/03/reserva-produccion-fauna.html>
- Mestanza, C., Sánchez, M. Y Jiménez, M. (2019). Capacidad de Carga turística una herramienta para la gestión sostenible en áreas protegidas. *Tierra Infinita* (5), 5-21
- Polo Cerna, D. A. Y Gordon Meza, R. E. (2022). Capacidad de carga para el desarrollo del ecoturismo en las lomas de Aucallama-Huaral- Lima. *Revista UNIDA Científica*, 6(2), 91-111.
- Rivera Mateos, M. (2018). Turismo activo, recreación al aire libre y deportes de naturaleza: una lectura geográfica. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 77, 462-492.
- Rodríguez, M. R., Y Campo, M. L. R. (2010). El senderismo dentro del contexto experiencial del turismo actual: ¿ocio o negocio. *Revista decisión*, 21-42.

- Rodríguez, S. (2018). *Propuesta metodológica para la medición de la capacidad de carga turística del Haynes Cay en San Andrés Isla*. Tesis de maestría, universidad Externado de Colombia.
- Salerno, F., Viviano, G., Manfredi, E.C., Caroli, P., Thakuri, S. Y Gianni Tartari, G., (2013). Multiple Carrying Capacities from a management-oriented perspective to operationalize sustainable tourism in protected areas. *Journal of Environmental Management*, 128, pp. 116-125.
- Tudela Serrano, M.L. y Giménez Alarte, A. (2008). Capacidad de carga turística en cuatro senderos de Caravaca de la Cruz (Murcia). En M+A, 6, 1-20.
- Zelenka, J. Y Kacetl, J. (2014). The Concept of Carrying Capacity in Tourism, *Amfiteatru Economic Journal*, Vol. 16, Issue. 36, pp. 641-654.