

PROPUESTA METODOLÓGICA 360° PARA LA EVALUACIÓN DE LA MASIFICACIÓN EN CIMAS DE MONTAÑA. UN CASO DE ESTUDIO

Methodological proposal 360° for the evaluation of overcrowding in mountain peaks. A case study

Víctor Dorado*¹⁻², Estela-Inés Fariás-Torbidoni¹⁻², Serni Morera³

¹ Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC). Universidad de Lleida, Partida de la Caparella s/n. Lleida. España.

² Grup d'Investigació Social i Educativa de l'Activitat Física i l'Esport (GISEAFE).

³ Consultor ambiental Freelance. Alguaire (Lleida).

Código ORCID y e.mail de los autores

Víctor Dorado*: <https://orcid.org/0000-0002-7253-8083>. E-mail: vdorado@gmx.com

Estela-Inés Fariás-Torbidoni: <https://orcid.org/0000-0002-7541-8140>. E-mail: efarias@gencat.cat

Serni Morera: <https://orcid.org/0000-0002-5340-555X>. E-mail: Serni.morera@gmail.com

*Autor corresposal

Recibido: 14-04-2022. **Aceptado:** 27-06-2022. **Publicación on-line:** 16-09-2022

Citación/Cómo citar este artículo: Dorado, V., Fariás-Torbidoni, E-I, Morera, S. (2022). Propuesta metodológica 360° para la evaluación de la masificación en cimas de montaña. Un caso de estudio. *Pirineos*, 177, e070. <https://doi.org/10.3989/pirineos.2022.177003>

RESUMEN: La actividad del turismo de naturaleza ha mostrado un crecimiento constante a nivel mundial que, acentuado por la situación de post confinamiento, ha puesto en evidencia la problemática de masificación de algunos entornos tan vulnerables como son las cimas de montaña. El objetivo de este trabajo se centra en presentar una propuesta metodológica integral de evaluación de la masificación en dichas cimas. En este caso, la metodología se aplicó en la Pica d'Estats, Parc Natural de l'Alt Pirineu. La propuesta metodológica 360° para la Evaluación de la Masificación en Cimas de Montaña (EMCM) fue elaborada teniendo en cuenta la consideración de cinco etapas: i) identificación de la afluencia de visitantes; ii) caracterización del perfil genérico del visitante; iii) determinación de la capacidad de carga turística; iv) cuantificación objetiva de la masificación; v) transferencia de conocimiento y toma de decisiones. Entre los principales resultados obtenidos en la aplicación de la EMCM propuesta en este caso de estudio cabe destacar: i) la identificación de la presencia objetiva de niveles de masificación en la cima durante los meses estivales de julio y agosto, que permitieron avanzar en el diseño participativo de tres grandes líneas de acción: a) consolidación de la oferta b) despliegue de la oferta c) regulación de vehículos a motor en la pista de acceso y ii) en cuanto al diseño metodológico en sí, la comprobación de la viabilidad y funcionalidad de la propuesta que sustenta la EMCM como una herramienta óptima y efectiva en el monitoreo y gestión del uso público en las cimas de montaña.

PALABRAS CLAVE: Masificación; afluencia de visitantes; capacidad de carga; cimas de montaña.

ABSTRACT: The activity of nature tourism has shown a constant worldwide growth which, accentuated by the post-confinement situation, has highlighted the problem of overcrowding in some vulnerable environments as mountain peaks. The objective of this work is to present an holistic methodological proposal for the evaluation of overcrowding on these peaks. In this case, the methodology was applied in Pica d' Estats, Alt Pirineu Natural Park (APNP). The 360° methodological proposal for the Evaluation of Overcrowding on Mountain Peaks (EOMP) was developed taking into account five stages: i) identification of the visitors' flow; ii) characterization of the visitor's generic profile; iii) determination of the tourist carrying capacity; iv) objectification of overcrowding; v) transfer of knowledge and decision making. The main results obtained in the application of the EOMP proposed in this case study are: i) the identification of the objective presence of levels of overcrowding on the peak during the summer months of July and August, which allowed progress to be made in the participative design of three main lines of action: a) consolidation of the offer b) deployment of the offer c) regulation of vehicles on the access track and ii) as regards the methodological design itself, the verification of the viability and functionality of the proposal supported by the EOMP as an optimal and effective tool in the monitoring and management of public use on mountain peaks.

KEYWORDS: Overcrowding; visitors' flow; carrying capacity; mountain peaks.

1. Introducción

La actividad del turismo, dentro de la cual encontramos el turismo de naturaleza que incluye la visita a Espacios Naturales Protegidos (ENP), ha mostrado un crecimiento constante a nivel mundial (OMT, 2021; Vagena, 2021). Se estima que en el año 2015 la afluencia mundial en estos espacios fue de 8.000 millones de visitantes (Balmford *et al.*, 2015), datos que, si nos referimos a Parques Nacionales europeos, concentraron el 25% de la afluencia mundial de visitantes (Schägner *et al.*, 2017). En esta línea, a nivel nacional, los datos disponibles de la Red de Parques Nacionales de España mostraron un incremento de visitantes en el periodo comprendido entre los años 2013-2019 de un 28,1%, lo que viene a representar un incremento medio anual de un 4,4% (Múgica *et al.*, 2021).

Otros datos secundarios, relacionados con el número de licencias y clubes deportivos de montaña en España (CSD, 2020; FEDME, 2020), también avalan de manera indirecta la existencia de un mayor uso de este tipo de entornos. Así lo constatan el incremento de licencias federativas de deportes o clubes con actividades vinculadas a espacios naturales, viéndose un incremento de un 67,6% del número de fichas federativas para el periodo comprendido entre los años 2011 y 2020, que pasaron de 148.592 a 248.983. En cuanto al número de clubes deportivos, el aumento fue de un 61,5%, pasando de un total 1.801 clubes en el año 2011 a 2.909 en el año 2020.

Datos más actuales también confirman que tras el desconfinamiento se produjo una salida en masa al medio natural (Spenceley *et al.*, 2021; Vaishar & Štastná, 2022), asociada a un mayor consumo de actividades recreativas en el aire libre (Beery *et al.*, 2021; Venter *et al.*, 2021; Volenec *et al.*, 2021), caracterizada por un perfil de turista nacional (Moreno-Luna *et al.*, 2021; OTR, 2021).

Como consecuencia de la tendencia al alza de visitantes, aumentada por la situación de post confinamiento, no solo se ha puesto en evidencia la problemática de la masi-

ficación de algunos entornos naturales, sino que ha hecho saltar la alarma en el momento que esta se ha concentrado, en algunos casos, en lugares especialmente vulnerables como lo son las *cimas emblemáticas* (González *et al.*, 2021). Este último término se refiere a aquellas cumbres de montaña con unas características específicas, que más allá de ser los puntos más elevados de un lugar, en muchos casos vinculados a ciertos mitos y leyendas, acostumbran a generar un gran interés en la población y, en consecuencia, una elevada frecuentación (Sánchez, 2018).

Son numerosos los trabajos que han centrado sus esfuerzos en estudiar los impactos negativos asociados al turismo de naturaleza en entornos de alta montaña (Apollo & Andreychouk, 2020; Arruebo *et al.*, 2009; Barros *et al.*, 2020; Bodoque *et al.*, 2017; Monz *et al.*, 2010; Morales & Negro, 2021; Pallathadka, 2020; Salesa & Cerdà, 2020). Sin embargo, son especialmente relevantes en el tema que nos ocupa los trabajos realizados por Morales & Negro (2021), Bodoque *et al.* (2017) y Salesa & Cerdà (2020), que focalizan su atención en el estudio de algunos de los impactos más destacables y comunes en estas áreas, como son la erosión de los suelos y la contaminación de las aguas de los humedales y los lagos glaciares.

El escenario actual pone de manifiesto la importancia de recolectar datos válidos y fiables que permitan una toma de decisiones fundamentada y replicable a lo largo de los años, no solo en lo que refiere a la identificación de la afluencia de visitantes al espacio, incluyendo el correspondiente monitoreo, sino a la capacidad de este de acoger los mismos (léase capacidad de carga Cifuentes *et al.*, 1999; Gómez Limón & García, 2014; Manning, 2007; Matos & Pérez, 2018).

En lo que respecta a la identificación de la afluencia o monitoreo, en la actualidad existen casi tantos métodos de monitoreo de visitantes como ENP (Balmford *et al.*, 2015), basándose, la mayor parte de los mismos, en el uso o combinación de las siguientes opciones: i) observación directa, basada en la observación a través de personal, cámaras, etc.; ii) observación automática, a través de la instalación de contadores de presión, infrarrojos, magnéticos, entre

otros y iii) observación indirecta, centrada en la recopilación de datos secundarios como la venta de entradas, billetes de autobús, reserva de aparcamientos o redes sociales como Instagram, Flickr, Twitter, etc., entre otros (Andersen *et al.*, 2014; Andrew *et al.*, 2021; Cessford & Muhar, 2003; Job *et al.*, 2021; Orsi & Geneletti, 2013; Tenkanen *et al.*, 2017; Walden-Schreiner *et al.*, 2018; Wolf *et al.*, 2012). En este sentido, resultan de especial relevancia las propuestas metodológicas de estimación de afluencia y monitoreo propuestas por Rogowski (2020) o Farías-Torbidoni & Morera (2019), que teniendo en común la combinación de diferentes opciones de registro (concretamente observación directa e indirecta), ambas proponen metodologías claras de cuantificación de afluencia de visitantes e incluyen la identificación de la distribución de estos dentro del espacio.

Por otro lado, y en lo que respecta al cálculo de la capacidad de carga o acogida de visitantes, encontramos diversas metodologías de estudio, la mayor parte de las cuales están centradas en el cálculo de recursos recreativos concretos tales como senderos, áreas recreativas, infraestructuras, entre otros (Cifuentes *et al.*, 1999; Gil & Gil, 2014; Gómez-Limón & García, 2014; Matos & Pérez, 2018; Soibhani *et al.*, 2022; Tudela & Giménez, 2009).

Sin embargo, los autores del presente artículo no han encontrado estudios que hayan intentado integrar ambos enfoques o metodologías de cara a realizar una evaluación holística de la situación actual del espacio o recurso en cuestión para una correcta toma de decisiones. De aquí que, teniendo en cuenta los antecedentes hasta aquí referenciados y tomando como punto de partida algunos de los escasos estudios que han tratado de ahondar en esta inte-

gración de metodologías elaboradas por Farías y cols.: Farías-Torbidoni *et al.* (2017, 2020); Farías-Torbidoni (2011); Farías-Torbidoni & Morera (2020), el objetivo de este estudio es desarrollar una propuesta metodológica integral de evaluación de la masificación en cimas de montaña a través de un enfoque holístico que integre la afluencia de visitantes y la capacidad de carga turística de las cimas de montaña, aspecto fundamental en la detección de la masificación y posterior toma de decisiones en materia de uso público.

2. Propuesta metodológica.

La propuesta metodológica 360° para la Evaluación de la Masificación en Cimas de Montaña (EMCM) fue desarrollada *ad hoc* dentro del marco de la tesis doctoral “El uso público en los espacios naturales protegidos. Gestión sostenible de la práctica del montañismo en las cimas emblemáticas de España”, evaluada y aprobada por el Comité Ético de Investigaciones Clínicas (CEIC) de la Administración Deportiva de Cataluña (referencia 16/CEICGC/2020). Tal y como se puede observar en la Figura 1, la propuesta metodológica fue diseñada en base a la consideración de las siguientes etapas:

Etapa 1. Identificación de la afluencia de visitantes.

Etapa 2. Caracterización del perfil genérico del visitante.

Etapa 3. Determinación de la Capacidad de Carga Turística (CCT).

Etapa 4. Cuantificación objetiva de la masificación.

Etapa 5. Transferencia de conocimiento y toma de decisiones.

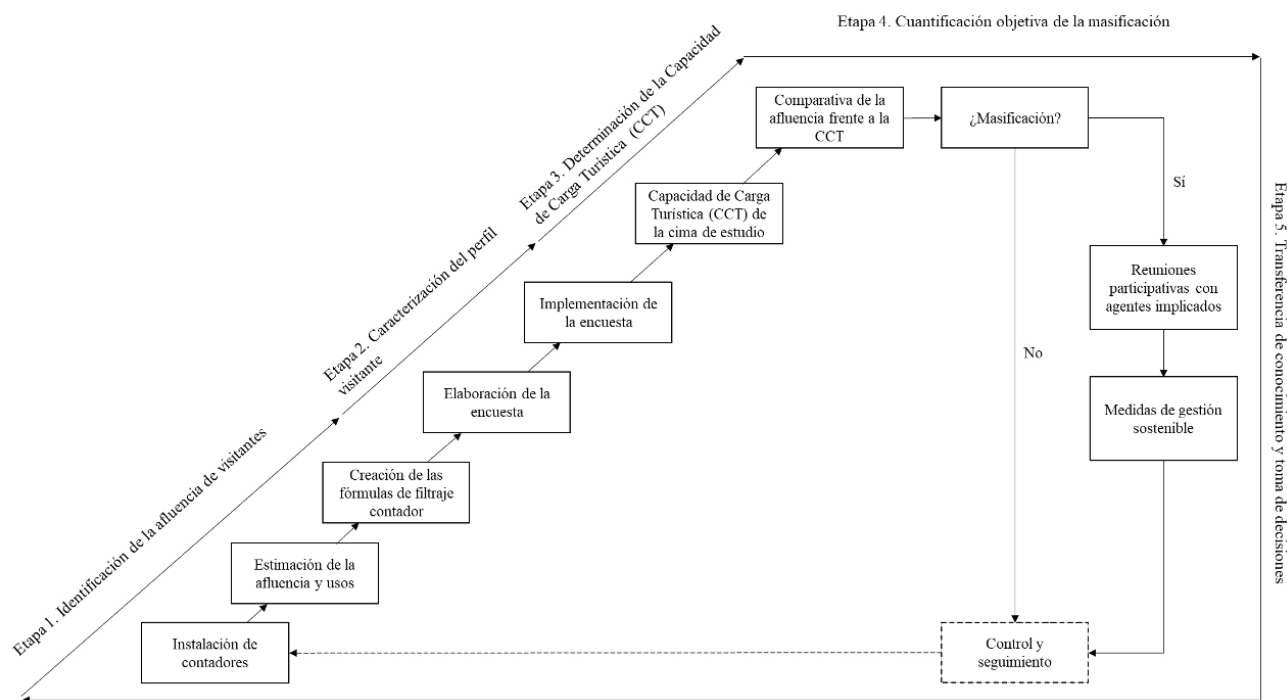


Figura 1. Diagrama de la metodología de Evaluación de la Masificación en Cimas de Montaña (EMCM)
 Figure 1. Evaluation of Overcrowding in Mountain Peaks (EOMP) methodology diagram.

Etapa 1. Identificación de la afluencia de visitantes.

Esta etapa se centra en la identificación de la afluencia de visitantes en la cima a partir del uso de contadores de personas. Para ello, se aconseja contemplar los siguientes pasos:

Paso 1. Identificación del punto óptimo de control de afluencia en el cual se instalará el contador. Esto es, análisis de la red de senderos que da acceso a la cima y detección del sendero con mayor flujo de visitantes. En este paso se ha de tener en cuenta que cuanto más próximo a la cima sea este punto, mayor será la fiabilidad de los datos obtenidos, ya que de esta forma evitaremos el registro de personas que a pesar de tener la intención de coronar la cima no lo hacen.

Para la determinación del sendero con mayor afluencia, si no se dispone de información previa sobre los usos de los senderos que dan acceso a la cima, es necesario realizar un mínimo de dos trabajos de campo exploratorios en la cima. Esto es, preguntar a los visitantes que acceden a la cima cuál fue el sendero utilizado en la ascensión y cuál es el sendero que tienen previsto utilizar en el descenso (para mayor información, consultar Anexo 1).

Paso 2. Creación de indicadores de filtro y recogida sistemática de información en el punto de ubicación del contador, así como en la propia cima de estudio, orientada a la estimación del flujo de visitantes y su distribución entre los senderos (para mayor información, consultar Anexo 1). Como la afluencia de visitantes a la cima puede variar sustancialmente a lo largo del año, se aconseja recoger esta información durante un año natural, en días alternos y dentro de una franja horaria no inferior a 6 horas.

Paso 3. Creación de las fórmulas de filtraje del contador en hoja de cálculo. Consiste en establecer las fórmulas o ecuaciones de filtraje que contribuyan a transformar el registro automático de los contadores en el movimiento real de personas que ascienden a la cima mediante la implementación de operaciones matemáticas simples (ecuación 1). Para ello, será necesario transformar los indicadores de filtro obtenidos en la recogida de información del paso anterior en valores constantes en base a la consideración, como mínimo, de los siguientes indicadores: i) Visitantes No Travesía Cima (VNTC): personas que realizan un formato de ida y vuelta por el mismo sendero, es decir, son detectadas dos veces por el contador; ii) Visitantes Travesía Cima (VTC): personas que no utilizan el mismo sendero para ascender y descender de la cima, lo que supone que son contabilizados por el contador solo una vez y iii) Visitantes No Contador Cima (VNCC): personas que ascienden a la cima sin pasar por el sendero donde está ubicado el contador. Para poder identificar este valor es imprescindible realizar la recogida de información en la cima de estudio, ya que es el único punto que permitirá detectar la ascensión a la cima por itinerarios no controlados por el contador.

Ecuación 1

$$\text{Filtraje del contador} = \frac{VNTC}{2} + VTC + VNCC$$

Nota: VNTC= Visitantes No Travesía Cima, VTC=Visitantes Travesía Cima, VNCC= Visitantes No Contador Cima

Como resultado de esta etapa se obtendrá un valor de afluencia por estación del año que permitirá estimar la afluencia de visitantes a la cima.

Etapa 2. Caracterización del perfil genérico de los visitantes.

Esta etapa, que puede ser implementada de forma simultánea a la etapa 1, se refiere al diseño e implementación de una encuesta de motivaciones, usos y preferencias en base a la consideración de, como mínimo, las siguientes dimensiones: características sociodemográficas, características de visita, ascensión a la cima, capacidad de carga perceptual y conocimientos ambientales. Atendiendo al entorno o problemáticas específicas existentes en la zona, estas dimensiones pueden ampliarse a otros aspectos tales como: aspectos de seguridad, gasto económico, etc. En la Tabla 1 se detalla un esquema básico de las variables susceptibles de ser incluidas en el modelo de encuesta a implementar, siempre adaptables a las características del entorno y sus casuísticas de uso.

Tabla 1. Resumen de las dimensiones y de las variables posibles a incluir en la encuesta destinada a identificar el perfil de los visitantes que acceden a la cima dentro de la etapa 2 de la propuesta metodológica para la Evaluación de la Masificación en Cimas de Montaña (EMCM).

Table 1. Summary of the dimensions and possible variables to be included in the survey aimed at identifying the profile of visitors accessing the summit within stage 2 of the methodological proposal for the Evaluation of Overcrowding in Mountain Peaks (EOMP).

Dimensiones	Variables
Características sociodemográficas	Género, edad, estudios alcanzados, lugar de residencia
Características de visita	Frecuencia de visita, acceso al parque, grupo de visita, pernoctación, alojamiento, días de visita
Ascensión a la cima	Frecuencia visita cima, itinerarios, comportamiento en la cima
Capacidad de carga perceptual	Cantidad de personas, grado de aceptación
Conocimientos ambientales	Sensibilidad en la generación de impactos ambientales, aceptación de medidas para reducir impactos

En este sentido, para implementar de forma correcta la encuesta, es recomendable determinar el tamaño de la muestra (n) en función de la afluencia calculada o contemplada, con el fin de establecer el nivel de confianza y el margen de error de esta en relación a la población. En la realización de las encuestas se recomienda aplicar un muestreo aleatorio simple (visitantes alternos en los diferentes puntos de acceso), para garantizar así que cada miembro de la población tenga la misma probabilidad e independencia de ser elegido.

Etapa 3. Determinación de la Capacidad de Carga Turística (CCT) en cima.

La propuesta metodológica contemplada en este caso fue elaborada a partir de la metodología propuesta por Cifuentes (1992), que plantea la consideración de tres niveles de análisis: i) capacidad de carga física (CCF); ii) capacidad de carga real (CCR) y iii) capacidad de carga efectiva (CCE). En la Figura 2 se puede contemplar un esquema básico de esta metodología, así como las diferentes ecuaciones a aplicar en cada uno de los cálculos que permitirán la identificación de un valor máximo de afluencia según los diferentes meses del año.

Etapa 4. Cuantificación objetiva de la masificación.

Esta etapa consiste en identificar la existencia o no de situaciones o periodos de masificación a través de la superposición de los datos obtenidos en la etapa 1 (identificación de la afluencia de visitantes) y en la etapa 3 (capacidad de carga turística de la cima). Para ello, se realizará una sustracción entre la capacidad de carga turística y los datos de afluencia de visitantes. Así, la obtención de un valor negativo será el indicador de superación de la capacidad de carga. Se aconseja realizar este cálculo en los diferentes meses de año.

Etapa 5. Transferencia de conocimiento y toma de decisiones.

Finalmente, esta etapa, que se corresponde a la fusión de los resultados generados en las etapas anteriores, es la que permitirá avanzar en la toma de decisiones. En este sentido, dos son los principales escenarios que podrían derivar de este proceso: i) no superación de la capacidad de carga y, por ende, no existencia de masificación en la

cima estudiada; a partir de aquí se recomendaría implementar un sistema de seguimiento que permita detectar si en un futuro se produce un incremento en la afluencia de visitantes y ii) confirmación de la superación de la capacidad de carga, lo que supone la presencia de una situación de masificación en la cima. En este caso, cabe destacar la importancia de realizar un proceso participativo en la toma de decisiones donde se incluyan la totalidad de los agentes implicados (ayuntamientos de los territorios colindantes de la zona de la cima, población local, entidades locales de la zona, asociación de guías de montaña, etc.).

Es recomendable realizar en este proceso participativo al menos dos reuniones. Una primera donde se produzca una transferencia inicial del conocimiento adquirido que conste del detalle de la metodología aplicada y los principales resultados obtenidos de la EMCM, abriendo de esta forma el debate entre las partes implicadas en alternativas de gestión. Y una segunda reunión con un listado inicial de alternativas que incluya las propuestas de la reunión inicial, que permita avanzar hacia el desarrollo de pactos entre las partes implicadas que ayuden a revertir la situación de la masificación de la zona en los meses correspondientes. En este punto cabe destacar la importancia de la reunión inicial, que ayudará a conocer la opinión de los diferentes colectivos frente a las medidas de gestión sostenible que puedan derivar, permitiendo acercar posturas e implicando a todas las partes en el proceso desde el inicio.

3. Implementación y resultados de la metodología EMCM.

3.1. Área de estudio.

La cima de la Pica d’Estats, con una altitud de 3.143

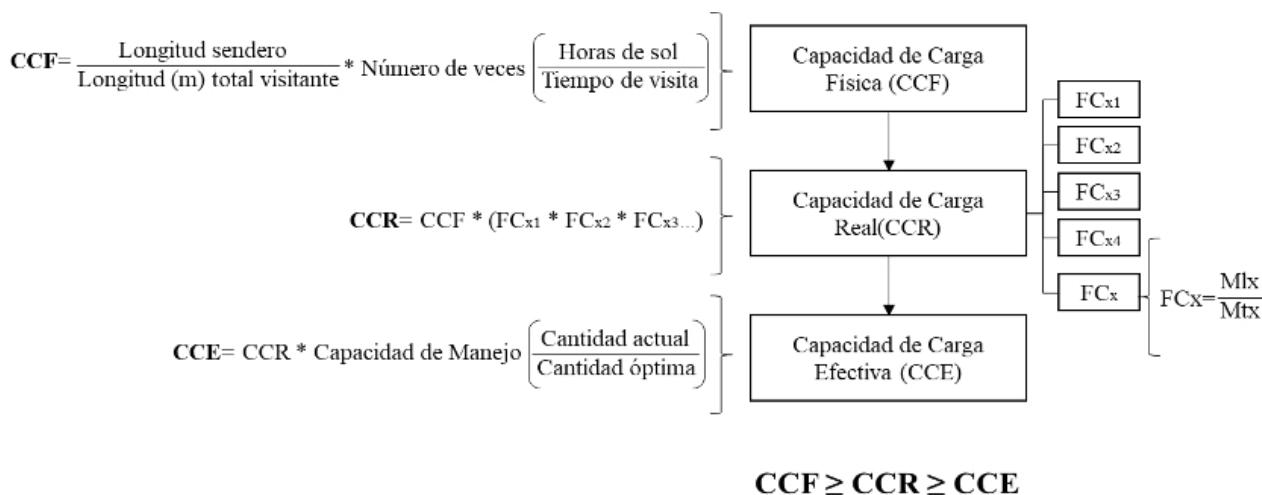


Figura 2. Diagrama del proceso de cálculo de la Capacidad de Carga Turística en las cimas de montaña. Adaptado de Cifuentes (1992).
 Figure 2. Diagram of the calculation process of the Tourist Carrying Capacity at the mountain peak. Adapted from Cifuentes (1992).
 Nota: CCF=Capacidad de Carga Física; CCR=Capacidad de Carga Real; CCE=Capacidad de Carga Efectiva; FC= Factor Corrector; M_x=Magnitud limitante de la variable x; M_{Tx}= Magnitud total de la variable x.

m s.n.m. y una dimensión de 0,12 hectáreas, se trata del punto más elevado de Cataluña incluido dentro del Parque Natural de l'Alt Pirineu. Esta se ubica en la cordillera de los Pirineos, tratándose de un punto fronterizo con Francia. El itinerario más frecuentado para su ascensión es el que se inicia en la Vall Ferrera, en el aparcamiento de la Molinassa (Áreu), y pasa por el puerto de Sotllo. En su canchal podemos encontrar la mayor concentración de población endémica de *Iberolacerta aurelioi* con un alto nivel de conservación. Además, durante el recorrido se atraviesan tres

hábitats de interés comunitarios (formaciones montanas de *Cytisus purgans*; prados pirenaicos silíceos de *Festuca eskia* y bosques montanos y subalpinos de *Pinus uncinata* en sustratos yesosos o calcáreos) y una zona de nidificación de *Tetrao urogallus* próxima a la zona de aparcamiento. Se trata de un itinerario de formato lineal (ida y vuelta por el mismo sendero), con una longitud total de 18.524 metros y con un desnivel positivo de 1.606 metros. Por todas estas características es catalogado como un itinerario de dificultad muy exigente (IDAPA, 2018). Ver Figura 3.

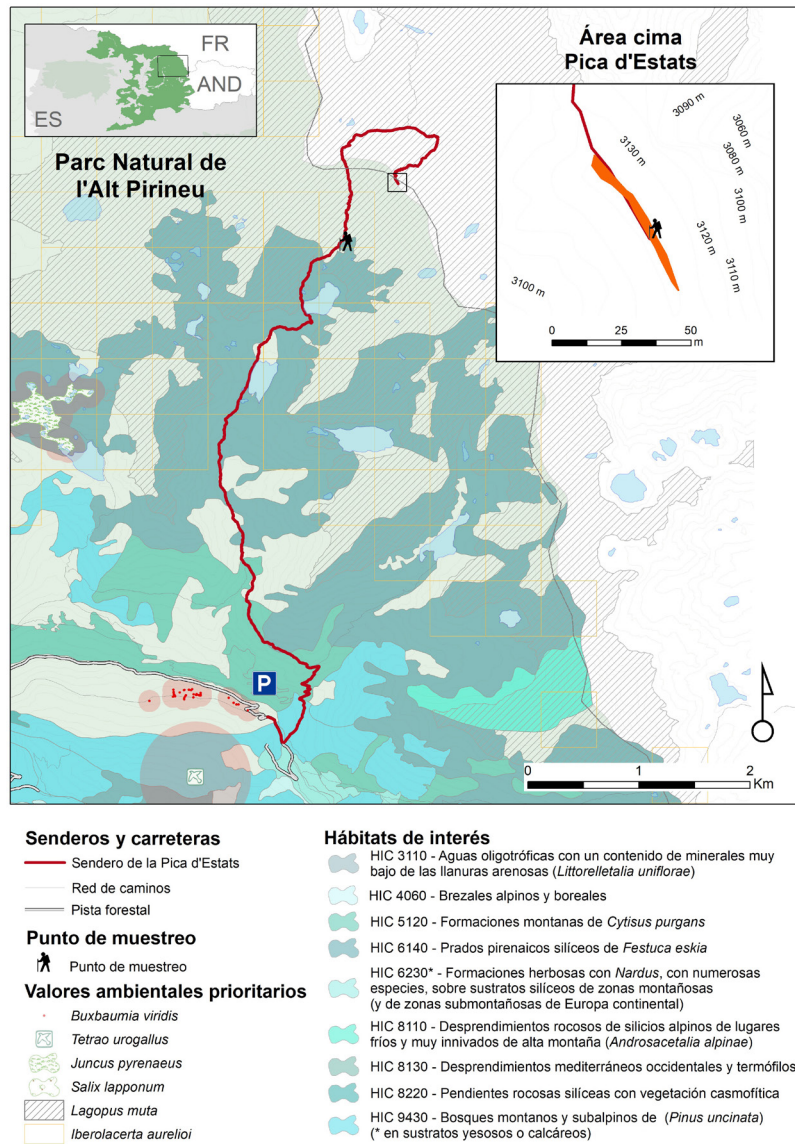


Figura 3. Mapa donde se muestra la zona del Parc Natural de l'Alt Pirineu (Catalunya) en la que se ubica el área de estudio. En rojo se muestra la senda que accede a la cima Pica d'Estats, utilizada como referencia para la implementación de la metodología EMCM. Los diferentes colores y rellenos indican zonas con un alto grado para la conservación ecológica. La imagen del excursionista representa los puntos de muestreo contemplados, uno en el inicio del Port de Sotllo (donde se ubicaba el contador) y el otro en la cima de estudio. Figure 3. Map showing the area of the Alt Pirineu Natural Park (Catalonia) where the study area is located. In red is shown the path that accesses the Pica d'Estats peak, used as a reference for the implementation of the EMCM methodology. The hiker's picture represents the sampling points contemplated, one at the start of the Port de Sotllo (where the counter is located) and the other at the study summit.

3.2. Etapa 1. Identificación de la afluencia de visitantes.

Se realizaron un total de 8 trabajos de campo (dos por cada estación del año: uno en la cima y otro en la ubicación del contador) en los que se recogió la información necesaria para la creación de los factores de corrección y fórmulas de filtraje del contador (para mayor información consultar Anexo 3).

El resultante de la aplicación de las fórmulas de filtraje sobre los datos brutos del contador arrojó una afluencia anual de 7.713 visitantes que coronaron la Pica d'Estats durante el año 2020, de los cuales el 89% ascendió a la cima durante los meses de julio, agosto y septiembre (Tabla 2).

Tabla 2. Afluencia de visitantes para el año 2020 de la Pica d'Estats.

Table 2. Visitors' flow in 2020 in Pica d'Estats.

Mes	N.º visitantes	% Afluencia relativa anual
Enero	38	0,5
Febrero	38	0,5
Marzo	36	0,5
Abril	63	0,8
Mayo	159	2,1
Junio	501	6,5
Julio	2.231	28,9
Agosto	3.118	40,4
Septiembre	1.507	19,5
Octubre	11	0,1
Noviembre	10	0,1
Diciembre	0	0,0
Total	7.712	100

3.3. Etapa 2. Caracterización del perfil genérico de los visitantes.

Los resultados obtenidos en la implementación de las 113 encuestas realizadas en la etapa 2 mostraron la presencia de un perfil de visitante caracterizado por ser hombre (76,1%), con edades comprendidas entre los 26 – 35 años (38,1%), edad mediana de 32 años, con niveles de formación universitaria (61,0%), con lugar de residencia habitual en España (87,6%); habiendo visitado el espacio por primera vez (39,8%), accediendo al mismo en vehículo privado (94,7%), en grupo de amigos y/o familiares (57,5%) con una mediana de 2 personas por grupo de los cuales el 93,8% pernoctó en la zona mediante la modalidad de vivac (48,6%).

Del total de visitantes encuestados, un 64% ascendió a la Pica d'Estats por primera vez, siendo el itinerario más frecuentado el de la Molinassa-Port de Sotllo (76,1%) con una mediana de tiempo de permanencia en la cima de 20 minutos. Así mismo, el 32,7% declaró haberse encontrado entre 10 y 25 personas durante el ascenso, considerando el 31,9% excesivo el número de personas encontradas durante su ascensión a la cima.

Respecto a los conocimientos ambientales, el 62,8% declaró ser conocedor del impacto que genera su actividad deportiva en el medio ambiente, siendo el valor medio de las medidas de gestión para reducir impactos de 3,00 (1,40) sobre 5 (Tabla 3).

En este punto cabe destacar que para la recogida de información incluida en las etapas 1 y 2 se contó con la colaboración de un ayudante de trabajo de campo que, una vez formado, dio soporte tanto en el registro del movimiento de personas necesario en la realización de la etapa 1 como en las encuestas necesarias en la implementación de la etapa 2. En relación a la aplicación de la encuesta es preciso mencionar que, en el caso de estudio que aquí se presenta, el sistema de muestreo implementado fue aleatorio simple, aplicado mediante

Tabla 3. Resumen de los resultados de la encuesta agrupados por dimensiones y variables.

Table 3. Summary of survey results sorted by dimensions and variables.

Dimensión	Variable	n=113	Total
Características sociodemográficas	Género		
	Masculino (%)	86	76,1
	Femenino (%)	27	23,9
	Edad		
	16-25 (%)	27	23,9
	26-35 (%)	44	38,9
	36-45 (%)	26	23,0
	46-55 (%)	11	9,7
	56-65 (%)	3	2,7
	>65 (%)	2	1,8

Dimensión	Variable	n=113	Total
Características sociodemográficas	Edad (años). M _e (IQR)	113	32 (26 a 42)
	Estudios		
	Estudios primarios (%)	2	1,8
	Estudios secundarios (%)	9	8,0
	Bachillerato – FP (%)	33	29,2
	Estudios universitarios (%)	39	34,5
	Estudios postgrado – Máster/Doctorado (%)	30	26,5
	Lugar de residencia		
	España (%)	99	87,6
	Francia (%)	12	10,6
	Otros (%)	2	1,8
Características de visita	Frecuencia de visita al Parque (≤2 años)		
	Es la primera vez (%)	45	39,8
	Es la segunda vez (%)	23	20,4
	Entre tres y cuatro veces (%)	19	16,8
	Más de cuatro veces (%)	24	21,2
	No procede, resido en la zona (%)	2	1,8
	Acceso al Parque		
	A pie (%)	5	4,4
	Vehículo privado (%)	107	94,7
	Otros (%)	1	0,9
	Grupo de visita		
	Individualmente (%)	8	7,1
	Pareja (%)	36	31,9
	Grupo de amigos/familia (%)	65	57,5
	Grupo organizado (%)	4	3,5
	Grupo de visita (núm.). M _e (IQR)	113	2 (2 a 4)
	Pernoctación		
	Sí (%)	105	92,9
	No (%)	6	5,3
	No procede, resido en la zona	2	1,8
	Alojamiento		
	Vivac (%)	51	45,1
	Camping-zona de acampada (%)	17	15,0
	Furgoneta/caravana (%)	16	14,2
	Otros (%)	21	18,6
	No corresponde (%)	8	7,1
	Duración estancia (días). M _e (IQR)	113	2 (0 a 2)
Ascensión a la cima	Primera ascensión a la Pica d'Estats		
	Sí (%)	73	64,6
	No (%)	40	35,4
	Itinerarios		

Dimensión	Variable	n=113	Total
Ascensión a la cima	La Molinassa-Sotllo-Pica d'Estats (%)	86	76,1
	L'Artigué-Pica d'Estats (%)	17	15,0
	Otros (%)	10	8,9
	Comportamiento en la cima		
	Tiempo permanencia cima (minutos). M _e (IQR)	113	20 (15 a 30)
Capacidad de carga perceptual	Cantidad de personas cruzadas		
	Menos de 10 personas (%)	14	12,4
	Entre 10 y 25 personas (%)	37	32,7
	Entre 26 y 50 personas (%)	29	25,7
	Más de 50 personas (%)	33	29,2
	Grado de aceptación		
	Escasa (%)	2	1,8
	Aceptable (%)	75	66,4
	Excesiva (%)	36	31,9
Conocimientos ambientales	Percepción de impacto de la actividad		
	Sí (%)	71	62,8
	No (%)	42	37,2
	Aceptación de medidas gestión sostenibles. Media (SD)	113	3,00 (1,40)

Nota: Los datos continuos son expresados en media (SD) o mediana M_e (IQR) de acuerdo a su distribución. SD= Desviación estándar; IQR= Rango intercuartil. Téngase en cuenta que los resultados que se exponen en este apartado y en la presente tabla no recogen la totalidad de preguntas realizadas en el estudio por ser demasiado extensa. Para una mayor información de estos datos, consultar la base de datos que acompaña el artículo.

la elección alterna entre la primera o segunda persona del grupo (>16 años), sea esta hombre o mujer, que llegara a la cima. La duración media de la encuesta fue de unos 10 minutos. La ratio de respuesta fue del 95% y la representatividad de la muestra contempló un nivel de confianza del 95%, con un margen de error del ±9%. La encuesta utilizada fue traducida a cinco idiomas (castellano, catalán, inglés, francés y alemán), hecho que posibilitó reducir la pérdida de fiabilidad a razón del idioma.

3.4. Etapa 3. Determinación de la Capacidad de Carga Turística (CCT) en la cima.

Siguiendo el procedimiento de obtención de la capacidad de carga turística, se procedió al cálculo de la CCF y CCR (en este caso no se contempló la CCE por falta de información necesaria para determinar la capacidad de manejo). Se determinó una CCF anual de 1.893.153 visitantes, lo que equivale a un promedio mensual y diario de 157.763 y 5.259 visitantes, respectivamente (ver Tabla 4).

Tabla 4. Afluencia mensual y anual de visitantes Pica d'Estats, CCF.

Table 4. Monthly and annual visitors' flow in Pica d'Estats, PCC.

Mes	Visitantes (CCF)
Enero	160.788
Febrero	145.228
Marzo	160.788
Abril	155.602
Mayo	160.788
Junio	155.602
Julio	160.788
Agosto	160.788
Septiembre	155.602
Octubre	160.788
Noviembre	155.602
Diciembre	160.788
Total	1.893.153

Tabla 5. Resultados de los factores correctores empleados y las fórmulas utilizadas para el cálculo de la Capacidad de Carga Real (CCR).
 Table 5. Results of the correction factors used and the formulas used for the calculation of the Real Carrying Capacity (RCC).

Factores	Input	Fórmula	Output
Clima- Precipitación*	51 días	$1 - \frac{\text{Días (Precipitación,viento,nieve)}}{\text{Días del año}}$	0,86
Clima- Viento*	22 días		0,94
Clima- Nieve*	97 días		0,72
Ambiental- Fauna_100m_Sar*	30 días		0,92
Ambiental- Fauna_PerdiuB*	91 días		0,81
Ambiental- HI	22040 m	$1 - \frac{MCB*0,25+MCM*0,5+MCA*0,75+MCMA*1}{\text{Distancia lineal}}$	0,84
Erosión	12333 m	$1 - \frac{MAM*0,5+MAA*1}{\text{Distancia lineal}}$	0,45
Dificultad	7927 m		0,66
Social- Masificación*	7%	$1 - \frac{CCF - (CCF * \%)}{CCF}$	0,93
Área de la cima	24%		0,24
Dispersión de usos	81%		0,81
Satisfacción visitante	83%		0,83
Formato itinerario	9262 m	$1 - \frac{\text{Metros lineales ida}}{\text{Distancia lineal}}$	0,50

Nota: Precipitación: días ≥ 10 mm, Viento: días ≥ 70 km/h, Nieve: días ≥ 1000 mm acumulada. MCB= Metros Conservación Baja, MCM= Metros Conservación Media, MCA=Metros Conservación Alta, MCMA= Metros Conservación Muy Alta. MMA= Metros Afectación Media MAA= Metros Afectación Alta, CCF= Capacidad de Carga Física. (*) El valor de estos factores varía mensualmente.

En el caso de la CCR, trece fueron los factores y subfactores correctores, estos últimos detallados entre paréntesis, incluidos en dicho cálculo: clima (3), ambiental (3), erosión, dificultad, social, área de la cima, dispersión de uso, satisfacción del visitante y formato itinerario. En la Tabla 5 se detallan los valores inputs y outputs obtenidos y en la Tabla 6 los datos resultantes del cálculo de la CCR. Concretamente, 17.989 visitantes al año (media mensual y diaria de 1.499 y 50 visitantes, respectivamente).

Tabla 6. Afluencia mensual y anual de visitantes Pica d'Estats, CCR.
 Table 6. Monthly and annual visitors' flow in Pica d'Estats, RCC.

Mes	Visitantes (CCR)
Enero	1.276
Febrero	334
Marzo	15
Abril	156
Mayo	1.475
Junio	797
Julio	1.529
Agosto	2.087
Septiembre	2.808
Octubre	2.837
Noviembre	2.311
Diciembre	2.364
Total	17.989

3.5. Etapa 4. Cuantificación objetiva de la masificación.

Tal y como se puede observar en la Figura 4, la superposición de los datos obtenidos en las etapas 1 y 3 evidenciaron la presencia de niveles de masificación durante los meses de marzo, julio y agosto (valor de la afluencia de visitantes superior a la capacidad de carga turística), siendo el mes de agosto el que registró la mayor diferencia respecto a la capacidad de carga, con un total de 1.031 visitantes por encima de la capacidad de carga calculada. En este punto cabe destacar que, en el caso que nos ocupa, al no haberse calculado la capacidad de carga efectiva, la capacidad de carga turística se corresponde a la capacidad de carga real.

3.6. Etapa 5. Transferencia de conocimiento y toma de decisiones.

Una vez recogida y sintetizada la información de las etapas anteriores, se realizó la transferencia de conocimiento, es decir, se llevaron a cabo dos reuniones participativas con los agentes implicados (población local d'Àreu, guías y entidad municipal descentralizada d'Àreu) lideradas por el equipo gestor del Parc Natural de l'Alt Pirineu, a partir de las cuales se identificaron tres grandes líneas de acción:

i) Consolidación de la oferta: replanteamiento de la oferta de itinerarios en la zona mediante la puesta en valor de otros recursos clave existentes en el Parc Natural de l'Alt Pirineu. En este punto, vale la pena aclarar que no se trató de incrementar la afluencia en la zona, sino de distribuir esta

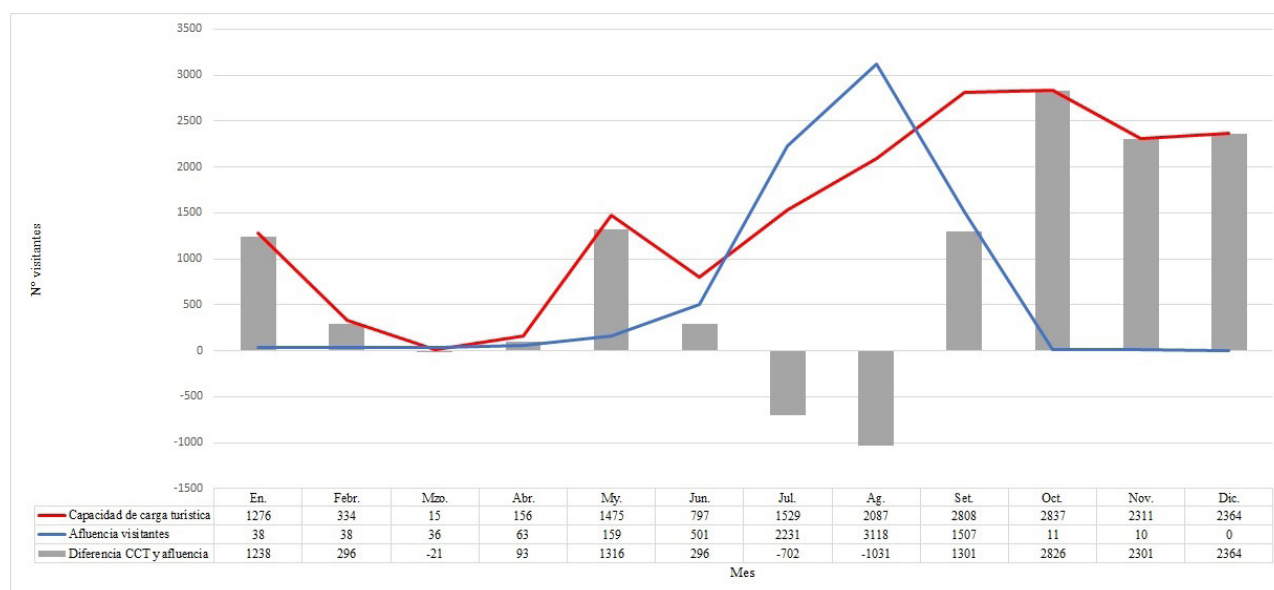


Figura 4. Comparativa de la capacidad de carga turística (línea roja) de la Pica d'Estats frente a la afluencia de visitantes (línea azul). La diferencia entre la primera variable y la segunda se representa mediante barras, correspondiendo los valores negativos con la superación del límite de la capacidad de carga.

Figure 4. Comparison of the tourist carrying capacity (red line) of the Pica d'Estats versus the number of visitors (blue line). The difference between the first variable and the second is represented by bars, with negative values corresponding to exceeding the carrying capacity limit.

de manera equilibrada a lo largo de los meses y hacia otros itinerarios o zonas de la Vall Ferrera menos vulnerables.

ii) Despliegue de la oferta: diseño e implementación de una campaña de información, educación y sensibilización que no solo diera a conocer la nueva oferta de itinerarios derivada de la acción anterior, sino que también avanzara en el cumplimiento de la normativa existente y la sensibilización hacia el comportamiento del mínimo impacto en la visita del entorno.

iii) Regulación de vehículos a motor en la pista de acceso: diseño e implementación de un sistema de reservas de aparcamientos vinculado al itinerario a visitar, el cual se propuso implementar durante los meses de mayor visitación (julio, agosto y la primera quincena de septiembre). En este sentido, cabe apuntar que en el momento de redacción de este artículo se estaba en disposición de un segundo año de implementación de esta ordenación.

4. Discusión y conclusiones

Tomando la cima de la Pica d'Estats como caso de estudio, la presente investigación propone una metodología de evaluación de la masificación de este tipo de entornos que incluye la contemplación de cinco etapas claramente diferenciadas. Los resultados obtenidos en este estudio avalan que la propuesta EMCM puede ser considerada como una herramienta óptima y eficaz en la evaluación, toma de decisiones y seguimiento de la masificación de cimas de montaña.

A pesar de la existencia de diversas metodologías para la determinación de la afluencia de visitantes en un espacio natural (Fariás-Torbidoni & Morera, 2019; Rogowski,

2020; Wolf *et al.*, 2012) y para el cálculo de la capacidad de carga turística (Cifuentes *et al.*, 1999; Gómez-Limón & García, 2014; Matos & Pérez, 2018), a fecha de hoy son inexistentes los trabajos que han abordado la integración de estas, y es en este punto donde se sitúa una de las principales contribuciones de esta investigación, que se corresponde a la integración de la estimación de la afluencia visitantes en la cima y la determinación de la capacidad de carga turística que esta puede admitir, con el fin de generar una información objetiva que fundamente la toma de decisiones en materia de uso público.

En este sentido, tres son las principales ventajas o puntos fuertes destacados de la propuesta EMCM: i) la interconexión de datos entre las diferentes etapas, procedimiento lógico en el que se integra la información generada de las etapas anteriores; ii) la participación de los agentes implicados, esto es, la intervención de las partes implicadas en el proceso de toma de decisiones a partir de la transferencia del conocimiento, lo que se puede traducir en palabras de Sebele (2010) en una reducción de la resistencia al cambio explicada por el empoderamiento de la población local y iii) establecer un sistema de seguimiento de la afluencia en la cima de estudio automatizando los datos aquí considerados mediante hoja de cálculo.

Por otro lado, la experiencia del estudio pone en evidencia dos problemáticas y una limitación a tener en cuenta. Respecto a las problemáticas: i) alta exposición de los contadores (foco de vandalismo) que hace necesario revisar mensualmente el contador o contadores para asegurar su correcto estado y funcionamiento; ii) elevada barrera física debido a la orografía del terreno para la realización de los trabajos de campo, que im-

plica tener que pernoctar próximo a la cima de estudio para la recogida sistemática de datos (encuestas e información necesaria para la creación de los factores de corrección y fórmulas de filtraje del contador). Como limitación, encontramos que la propuesta EMCM no incluye la realización de estudios específicos *ad hoc* para medir el impacto ambiental de la afluencia de visitantes en la cima de estudio. En este sentido, sería interesante poder correlacionar los niveles de afluencia en la cima de estudio con la afectación ambiental que se produce en la zona.

Debido a la tendencia creciente de visitantes en los espacios naturales (González *et al.*, 2021; Múgica *et al.*, 2021) y los problemas ambientales que derivan del turismo de naturaleza (Bodoque *et al.*, 2017; Morales & Negro, 2021; Salesa & Cerdà, 2020), independientemente del resultado obtenido en la aplicación de la metodología, es preciso realizar un seguimiento de esta a lo largo del tiempo, ajustando los parámetros de cada una de las etapas, garantizando así una gestión sostenible de los recursos. En este aspecto, se recomienda realizar el seguimiento teórico en el rango de 3 a 5 años del análisis inicial, tal y como sugieren Fariás y cols.: Fariás-Torbidoni *et al.* (2017, 2020); Fariás-Torbidoni (2011); Fariás-Torbidoni & Morera (2020).

Finalmente, consideramos que la metodología EMCM se establece como un primer paso para la minimización de los impactos negativos que conlleva la práctica del montañismo, tal y como demostraron Apollo & Andreychouk (2020). A su vez, esta metodología articula la obtención de algunos de los indicadores ambientales, económicos y sociales propuestos por Jurigová & Lencséssová (2015) en su modelo teórico para el seguimiento de visitantes en destinos de montaña. Así, se puede concluir que la EMCM se puede establecer como una herramienta a aplicar por el personal gestor de los espacios naturales para evaluar la situación de masificación de las cimas de montaña.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible llevarlo a cabo gracias a la beca predoctoral 2016_PINEF_00006 del Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC).

Referencias

- Andersen, O., Gundersen, V., Wold, L.C. & Stange, E., 2014. Monitoring visitors to natural areas in wintertime: Issues in counter accuracy. *Journal of Sustainable Tourism*, 22: 550–560. doi.org/10.1080/09669582.2013.839693
- Andrew, R.G., Burns, R.C., Schwarzmann, D., Allen, M.E. & Moreira, J.C., 2021. Blue water visitor monitoring potential: A literature review and alternative proposal. *Water*, 13(3): 305. doi.org/10.3390/w13030305
- Apollo, M. & Andreychouk, V., 2020. Mountaineering and the natural environment in developing countries: an insight to a comprehensive approach. *International Journal of Environmental Studies*, 77: 942–953. doi.org/10.1080/00207233.2019.1704047
- Arruebo, T., Pardo, A., Rodríguez, C., Lanaja, F.J. & Del Valle, J., 2009. Método específico para la evaluación medioambiental de los lagos de origen glaciar pirenaicos y su aplicación al lago de Sabocos. *Pirineos*, 164: 135–164. doi.org/10.3989/pirineos.2009.v164.33
- Balmford, A., Green, J.M.H., Anderson, M., Beresford, J., Huang, C., Naidoo, R., Walpole, M. & Manica, A., 2015. Walk on the Wild Side: Estimating the Global Magnitude of Visits to Protected Areas. *PLoS Biology*, 13 (2): e1002074. doi.org/10.1371/journal.pbio.1002074
- Barros, A., Aschero, V., Mazzolari, A., Cavieres, L.A. & Pickering, C.M., 2020. Going off trails: How dispersed visitor use affects alpine vegetation. *Journal of Environmental Management*, 267: 110546. doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110546
- Beery, T., Olsson, M.R. & Vitestam, M., 2021. Covid-19 and outdoor recreation management: Increased participation, connection to nature, and a look to climate adaptation. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 36: 100457. doi.org/10.1016/j.jort.2021.100457
- Bodoque, J.M., Ballesteros-Cánovas, J.A., Rubiales, J.M., Perucha, M.Á., Nadal-Romero, E. & Stoffel, M., 2017. Quantifying Soil Erosion from Hiking Trail in a Protected Natural Area in the Spanish Pyrenees. *Land Degradation & Development*, 28: 2255–2267. doi.org/10.1002/LDR.2755
- Cessford, G. & Muhar, A., 2003. Monitoring options for visitor numbers in national parks and natural areas. *Journal for Nature Conservation*, 11(4): 240–250. doi.org/10.1078/1617-1381-00055
- Cifuentes, M., 1992. *Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas*. World Wildlife Found Centroamérica: CATIE. Turrialba, 23 pp.
- Cifuentes, M., Mesquita, C.A., Méndez, J., Eugenia, M., Aguilar, N., Cancino, D., Gallo, M., Jolón, M., Ramírez, C., Ribeiro, N., Sandoval, E. & Turcios, M., 1999. *Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica*. World Wildlife Found Centroamérica: CATIE. Turrialba, 75 pp.
- CSD, 2020. *Histórico de licencias y clubes deportivos de España*. Servicio de publicaciones y documentación del Consejo Superior de Deportes. Madrid, 13 pp.
- Fariás-Torbidoni, E.-I., Morera, S. & Barić, D., 2017. *Revisió dades d'afuència, freqüentació i caracterització dels visitants al Parc Natural de l'Alt Pirineu 2011-2017*. Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat. Barcelona, 149 pp.
- Fariás-Torbidoni, E.I., 2011. *Estudi sobre l'afuència i la caracterització dels visitants al Parc Natural de l'Alt Pirineu*. Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Barcelona, 207 pp.
- Fariás-Torbidoni, E.I. & Morera, S., 2020. *Estudi d'afuència, freqüentació i caracterització dels usuaris-visitants del Parc Natural de la Serra de Collserola*. Diputació de Barceloneta, Consorci del Parc Natural de Collserola. Barcelona, 240 pp.
- Fariás-Torbidoni, E.I. & Morera, S., 2019. *L'ús públic al Parc Natural del Cadí-Moixeró: Afuència, freqüentació i caracterització dels visitants*. Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat. Barcelona, 143 pp.
- Fariás-Torbidoni, E.I., Morera, S. & Dorado, V., 2020. *Ús públic al Parc Natural de la Serra de Montsant: afuència, freqüentació i caracterització de visitants*. Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat. Barcelona, 141 pp.
- FEDME, 2020. *Carreras por montaña CXM Trail FEDME. Guía de medidas particulares, Covid-19*. Servicio de publicaciones de la Federación Española de Montaña y Escalada. Barcelona, 18 pp.
- Gil, V., Gil, V. & Campos, A. 2014. Capacidad de carga en el Sendero del Cerro Ventana. Parque Provincial Ernesto Tornquist, Argentina. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 23: 362–375.

- Gómez-Limón, J. & García, J., 2014. Capacidad de Acogida de Uso Público en los Espacios Naturales Protegidos. *Cuadernos de la Red de Parques Nacionales*, 3: 89.
- González, A., Fosse, J. & Costa, C., 2021. *Evitar la masificación del turismo en los parques nacionales de España : diagnóstico y directrices*. Editorial Eco-union. Barcelona, 29 pp.
- IDAPA, 2018. *El Mètode Sendif. Criteris per determinar el grau de dificultat dels itineraris a peu*. Servicio de publicación del Institut per al Desenvolupament i la Promoció de l'Alt Pirineu i Aran. La Seu d'Urgell, 14 pp.
- Job, H., Majewski, L., Engelbauer, M., Bittlingmaier, S. & Woltering, M., 2021. Establishing a standard for park visitation analyses: Insights from Germany. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 35: 100404. doi.org/10.1016/j.jort.2021.100404
- Jurigová, Z. & Lencsésóvá, Z., 2015. Monitoring System of Sustainable Development in Cultural and Mountain Tourism Destinations. *Journal of Competitiveness*, 7(1): 35–52. doi.org/10.7441/joc.2015.01.03
- Manning, R., 2007. *Parks and Carrying Capacity: Commons without Tragedy*. Editorial Island Press. Washington. 313 pp.
- Matos, L.A. & Pérez, S. del V., 2018. Revisión sobre capacidad de carga turística y la prevención de problemas ambientales en destinos emergentes. *Turismo y Sociedad*, 24: 77–100. doi.org/10.18601/01207555.n24.04
- Monz, C.A., Marion, J.L., Goonan, K.A., Manning, R.E., Wimpey, J. & Carr, C., 2010. Assessment and monitoring of recreation impacts and resource conditions on mountain summits: Examples from the Northern Forest, USA. *Mountain Research and Development*, 30: 332–343. doi.org/10.1659/mrd-journal-d-09-00078.1
- Morales, J. & Negro, A.I., 2021. Caracterización del complejo lacustre glaciar de alta montaña de sierra segunda (NO de Zamora). *Pirineos*, 176: e063. doi.org/10.3989/pirineos.2021.176001
- Moreno-Luna, L., Robina-Ramírez, R., Sánchez, M.S.O. & Castro-Serrano, J., 2021. Tourism and sustainability in times of covid-19: The case of Spain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18: 1–22. doi.org/10.3390/ijerph18041859
- Múgica, M., Martínez, C., Puertas, J., García, D., Muñoz, M., Gómez-Limón, J. & Atauri, J., 2021. *EUROPARC-España Anuario 2020 del estado de las áreas protegidas en España*. Fundación Fernando González Bernádez. Editorial gráfica futura. Madrid, 131 pp.
- Orsi, F. & Geneletti, D., 2013. Using geotagged photographs and GIS analysis to estimate visitor flows in natural areas. *Journal for Nature Conservation*, 21: 359–368. doi.org/10.1016/J.JNC.2013.03.001
- Observatorio Turismo Rural, 2021. *Tendencias turísticas 2021: Ecoturismo y turismo rural*. Servicio de publicaciones del Observatorio del Turismo Rural. Barcelona, 50 pp.
- Pallathadka, H., 2020. The Impact Of Excessive Tourism In Mount Everest. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(11): 8980-8983.
- Rogowski, M., 2020. Monitoring System of tourist traffic (MSTT) for tourists monitoring in mid-mountain national park, SW Poland. *Journal of Mountain Science*, 17: 2035–2047. doi.org/10.1007/s11629-019-5965-y
- Salesa, D. & Cerdà, A., 2020. Soil erosion on mountain trails as a consequence of recreational activities. A comprehensive review of the scientific literature. *Journal of Environmental Management*, 271: 110990. doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110990
- Sánchez, J., 2018. Cimias 2018: un congreso integral e integrador sobre las montañas. *EUROPARC-España Revista técnica de los espacios protegidos*, 45: 16–18.
- Schägnner, J.P., Maes, J., Brander, L., Paracchini, M.L., Hartje, V. & Dubois, G., 2017. Monitoring recreation across European nature areas: A geo-database of visitor counts, a review of literature and a call for a visitor counting reporting standard. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 18: 44–55. doi.org/10.1016/j.jort.2017.02.004
- Sebele, L.S., 2010. Community-based tourism ventures, benefits and challenges: Khama Rhino Sanctuary Trust, Central District, Botswana. *Tourism Management*, 31: 136–146. doi.org/10.1016/j.tourman.2009.01.005
- Sobhani, P., Esmaeilzadeh, H., Sadeghi, S.M.M. & Marcu, M.V., 2022. Estimation of Ecotourism Carrying Capacity for Sustainable Development of Protected Areas in Iran. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3): 1059. doi.org/10.3390/ijerph19031059
- Spenceley, A., McCool, S., Newsome, D., Báez, A., Barborak, J.R., Blye, C.J., Bricker, K., Cahyadi, H.S., Corrigan, K., Halpenny, E., Hvenegaard, G., King, D.M., Leung, Y.F., Mandić, A., Naidoo, R., Rüede, D., Sano, J., Sarhan, M., Santamaria, V., Sousa, T.B. & Zschiegner, A.K., 2021. Tourism in protected and conserved areas amid the covid-19 pandemic. *Parks*, 27: 103–118. doi.org/10.2305/iucn.ch.2021.parks-27-sias.en
- Tenkanen, H., Di Minin, E., Heikinheimo, V., Hausmann, A., Herbst, M., Kajala, L., Toivonen, T., 2017. Instagram, Flickr, or Twitter: Assessing the usability of social media data for visitor monitoring in protected areas. *Scientific Reports*, 7: 17615. doi.org/10.1038/s41598-017-18007-4
- Tudela, M.L. & Giménez, A.I., 2009. Valoración de impactos y propuestas de actuación del senderismo como actividad turística en el Noroeste de la Región de Murcia. *Papeles de Geografía*, 50: 147–158.
- Vagena, A., 2021. OVERTOURISM: Definition and Impact. *Academia Letters*, article: 1207. doi.org/10.20935/al1207
- Vaishar, A. & Šťastná, M., 2022. Impact of the COVID-19 pandemic on rural tourism in Czechia Preliminary considerations. *Current Issues in Tourism*, 25: 187–191. doi.org/10.1080/13683500.2020.1839027
- Venter, Z.S., Barton, D.N., Gundersen, V., Figari, H. & Nowell, M.S., 2021. Back to nature: Norwegians sustain increased recreational use of urban green space months after the COVID-19 outbreak. *Landscape and Urban Planning*, 214: 104175. doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104175
- Volenc, Z.M., Abraham, J.O., Becker, A.D. & Dobson, A.P., 2021. Public parks and the pandemic: How park usage has been affected by COVID-19 policies. *PLoS One*, 16(5): e0251799. doi.org/10.1371/journal.pone.0251799
- Walden-Schreiner, C., Rossi, S.D., Barros, A., Pickering, C. & Leung, Y.F., 2018. Using crowd-sourced photos to assess seasonal patterns of visitor use in mountain-protected areas. *Ambio*, 47: 781–793. doi.org/10.1007/s13280-018-1020-4
- World Tourism Organization, 2021. *The Economic Contribution of Tourism and the Impact of COVID-19*. UNWTO, Madrid, 31pp. https://doi.org/10.18111/9789284423200
- Wolf, I.D., Hagenloh, G. & Croft, D.B., 2012. Visitor monitoring along roads and hiking trails: How to determine usage levels in tourist sites. *Tourism Management*, 33(1): 16–28. doi.org/10.1016/j.tourman.2011.01.019

Anexo 1: Ficha de estimación de afluencia y usos

Punto de muestreo		Observador		Condiciones meteorológicas	
Fecha		Hora inicial		Hora final	
Itinerarios					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

Hora	Nº personas/Grupo ¹	Medio de transporte ²	Travesía sí/no ³	Contador sí/no ⁴	Entra	Sale	Indicar itinerario máx. detalle	Actividad realizada ⁵	Ascenso de otras cimas (?cuales?)	Uso de bastones sí/no	Mascota (nº) y atada (sí/no)	Lugar de residencia habitual	Observaciones (uso de dron, etc.)

¹ Visita individual (I). Grupal (nº de personas que componen el grupo en una misma casilla).

² Indicar en qué medio de transporte pasa por el punto de control: a pie, en bicicleta, etc.

³ Travesía Sí -entra y sale por diferentes puntos- / travesía NO -entra y sale por el mismo punto-

⁴ Indicar si pasa por el contador.

⁵ Indicar el tipo de actividad: Montañismo (M), Senderismo (S), Bicicleta Todo Terreno (BTT), Carrera por Montaña (CM), Local (L).

Anexo 2: Encuesta de motivaciones, usos y preferencias

<i>Día:</i>	<i>Lugar:</i>	<i>Hora:</i>	<i>Encuestador:</i>
-------------	---------------	--------------	---------------------

1) Indique el género:

1. Masculino 2. Femenino 3. No binario

2) Indique su fecha de nacimiento: ___/___/_____

3) Indique el nivel de estudios más alto alcanzado:

1. Estudios no finalizados
2. Estudios primarios
3. Estudios secundarios
4. Bachillerato-Formación Profesional
5. Estudios universitarios (grado-diplomatura-licenciatura)
6. Estudios de posgrado-máster/doctorado

4) ¿Cuál es su dedicación laboral actual? En caso de más de una, especifique la principal.

1. Estudiante
2. Empleado/a por cuenta ajena
3. Autónomo/a
4. Empresario/a
5. Funcionario/a
6. Parado/a-desempleado/a
7. Jubilado/a
8. Tareas domésticas no remuneradas
9. Otros. Especificar.....

5) Indique su país de residencia habitual:

1. España. Indique comunidad autónoma..... CP.....
3. Francia. CP.....
4. Portugal. CP.....
5. Otros países. Especificar..... CP.....

6) Indique su frecuencia de visita al Parque en los últimos dos años:

0. No procede (resido en la zona)
1. Es la primera vez
2. Es la segunda vez
3. Entre tres y cuatro veces
4. Más de cuatro veces

7) Indique el medio utilizado para acceder al parque:

1. A pie
2. Bicicleta
3. Bus
4. Funicular
5. Coche
6. Furgoneta
7. Caravana
8. Motocicleta
9. Otros.....

8) Indique el grupo de visita:

1. Individual o en solitario
2. Pareja
3. Grupo de amigos/familia. Personas nº....
4. Grupo organizado. Personas nº....
5. Otros.....Personas nº....

9) Durante su estancia, ¿ha pernoctado en el parque o alrededores?

1. Sí 2. No 3. No procede, resido en la zona

En caso afirmativo, indique cuál ha sido su alojamiento:

1. Segunda residencia
2. Casa de amigos, familiares
3. Casa rural
4. Hotel/Hostal
5. Refugio guardado
6. Refugio libre
7. Vivac/ tienda de campaña
8. Camping- zona de acampada
9. Furgoneta/ caravana
10. Otros.....

10) Indique la duración de su estancia en el parque o alrededores:

1. Menos de medio día
2. Medio día
3. Todo el día
4. Más de un día. Especificar nº días.....

11) En el caso de haber pagado por su estancia en el Parque o alrededores (pernoctación), ¿podría indicarnos, de forma aproximada, el gasto total por persona/día?€ total/persona/día

12) Durante su estancia en el Parque o alrededores, ¿ha consumido en algún restaurante, bar, fonda, etc.?

1. Sí 2. No

En caso afirmativo, podría indicarnos

- 1- Las veces que lo ha hecho. Núm. de veces.....
- 2- El gasto total por persona.€ total/persona

13) Durante su estancia en el parque o alrededores, ¿ha comprado productos locales, recuerdos, etc. (embutidos, productos de horno, etc.)? 1. Sí 2. No

En caso afirmativo especificar.€ total/persona

14) Durante su estancia en la zona, ¿ha contratado servicios de turismo (guía de montaña, escalada, barranco, ferratas, etc.)?

1. Sí 2. No

En caso afirmativo, podría indicarnos

- 1- Especificar el servicio contratado.....
- 2- El gasto total por persona.total/persona

15) Durante su estancia en la zona, ¿ha alquilado material para su actividad? 1. Sí 2. No

En caso afirmativo, podría indicarnos:

- 1- Especificar el material alquilado.....
- 2- El gasto total por persona.....€ total/persona

16) ¿Es la primera vez que sube a esta cima?

1. Sí 2. No

En caso de no ser la primera vez, indique el número total de ascensiones a esta cima que ha hecho a lo largo de su vida. Especificar nº.....

17) ¿Ha sido la ascensión a la cima el motivo principal de su visita a la zona? Puntúe en una escala del 1 al 5 (1 nada importante y 5 muy importante) el grado de importancia de la ascensión a la cima en la elección de su destino de visita. Puntuación.....

18) Para decidir el itinerario de ascensión, ¿cuál de los siguientes recursos ha usado? Puede elegir más de una opción.

- 1. Redes sociales
- 2. Páginas web específicas
- 3. Guías, mapas, etc.
- 4. Recomendación otras personas
- 5. Recomendación de la población local
- 6. Conocimiento propio
- 7. Aplicaciones móviles
- 8. Oficinas de información del parque
- 9. Otros. Especificar.....

19) En el día de hoy, indique cómo ha realizado la ascensión a la cima: Puede elegir más de una opción.

- 1. Caminando
- 2. Corriendo
- 3. En bicicleta
- 4. Funicular
- 5. Otros. Especificar.....

20) Indique el itinerario del día de hoy para subir y bajar de la cumbre:

Itinerario de subida:

1. La Molinassa- Sotllo- Pica d'Estats
2. La Molinassa- Canalbona- Pica d'Estats
3. L'Artigué- Pica d'Estats
4. Otro. Especificar.....

Itinerario de bajada:

1. Pica d'Estats- Sotllo- La Molinassa
2. Pica d'Estats- Canalbona- La Molinassa
3. Pica d'Estats- L'Artigué
4. Otro. Especificar.....

21) Aproximadamente, ¿cuánto tiempo tiene previsto permanecer en la cima? Especificar en minutos.....

22) ¿Ha realizado o tiene intención de realizar alguna fotografía/filmación durante el tiempo que permanecerá a la cima?

1. Sí 2. No

En caso afirmativo, podría indicarnos:

- 1- Si tiene previsto compartirlas en redes sociales? 1. Sí Especificar redes..... 2. No

23) Motivos por los cuales ha ascendido a la cima.

Puntuar cada motivación del 1 al 5 en función del grado de importancia que tiene cada uno de los motivos para usted. 1. Nada importante 2. Poco importante 3. Importante 4. Bastante importante 5. Muy importante.

Para aumentar el sentimiento de autoestima

- Para desarrollar mis destrezas y habilidades _____
- Para aprender más sobre mí mismo _____
- Para desafiarme/retarme _____
- Para realizar ejercicio físico _____
- Para vivir una experiencia estimulante y emocionante _____
- Para liberar o reducir la tensión _____
- Para hacer algo impresionante _____
- Para estar lejos de multitud de personas _____
- Para disfrutar del paisaje _____
- Para pensar en mis valores personales _____
- Para experimentar emoción _____
- Para demostrarme que podía hacerlo _____
- Para experimentar el aire libre _____
- Para demostrar a otros que puedo hacerlo _____
- Para observar la belleza escénica del entorno _____
- Para mantener/mejorar la salud en general _____
- Para ayudar a liberarme de la ansiedad _____

24) A continuación, seleccione aquellos aspectos que ha tenido en cuenta antes de iniciar la ruta a la cumbre: Puede elegir más de una opción.

- 1. He comprobado las condiciones meteorológicas y la posible evolución del tiempo.
- 2. He previsto el recorrido y el horario aproximado de la actividad.
- 3. He previsto comida y agua suficiente, incluyendo un imprevisto durante el itinerario de ascensión a la cima.
- 4. He informado a alguien sobre la actividad prevista, recorrido y horario aproximado de esta.
- 5. He contratado un seguro que me cubra la actividad deportiva (o me encuentro federado).

25) Durante el día de hoy, ¿qué tipo de calzado ha utilizado?

1. Zapatillas deportivas
2. Zapatillas de senderismo
3. Botas de senderismo
4. Otros. Especificar.....

26) En cuanto a la vestimenta y el equipamiento, ¿trae algunos de los siguientes accesorios/ utensilios? Seleccione todos los elementos de los que disponga en este momento. Puede elegir más de una opción.

- 1. Mapa (papel)
- 2. Brújula
- 3. GPS
- 4. Móvil
- 5. Emisora de radio
- 6. Botiquín
- 7. Mochila
- 8. Bastones
- 9. Forro polar o similar
- 10. Chaqueta
- 11. Gorra o similar
- 12. Guantes
- 13. Impermeable o poncho
- 14. Linterna o frontal
- 15. Gafas de sol
- 16. Crampones
- 17. Piolet
- 18. Cuerda

- 19. Casco
- 20. Manta térmica
- 21. Crema solar
- 22. Otros. Especificar.....

27) ¿Considera que su actividad en el espacio natural puede tener algún efecto/cambio/alteración el medio natural?

1. Sí 2. No

En caso afirmativo, valore su impacto en una escala del 1 al 5. Siendo 1 mínimo impacto y 5 máximo impacto.

Puntuación.....

28) Si fuera necesario, ¿cómo vería la instauración de algunas de estas medidas con el objetivo de reducir los impactos sobre el medio natural? Indique su conformidad con una escala de 1 a 5, siendo 1 nada a favor y 5 muy a favor.

Sancionar las ofrendas como banderas, pulseras, pegatinas u otras en la cima. _____

Eliminar los elementos artificiales de las cumbres como cruces, placas, carteles, antenas, buzones, etc., dejando únicamente los vértices geodésicos. _____

Acondicionar rutas de ascenso y descenso muy definidas a la cumbre para evitar la dispersión y ramificación de trazados. ____

Regular el uso de bastones en tramos en los cuales no se considere necesario (riesgo de erosión, humedad del terreno, etc.). _____

Recomendar el uso de bastones sin punta metálica o con punta de goma. _____

Condicionar la ascensión a la cumbre a través de permisos (gratuitos). _____

Limitar el número máximo de personas en grupo para realizar la ascensión a cumbre.

29) ¿Es practicante habitual de montañismo/alpinismo?

1. Sí 2. No

En caso afirmativo, ¿Cuánto tiempo hace que practica el montañismo/alpinismo?

1. Menos de un año. Especificar nº de meses.....
 2. Más de un año. Especificar nº de años.....

30) Actualmente, ¿tiene licencia federativa?

1. Sí 2. No

En caso afirmativo, especifique la federación:

1. FEDME
 2. Autonómica
 3. Otros. Especificar.....

31) En base a la observación de las siguientes fotografías, en las que se muestran diferentes afluencias de visitantes, ¿podría indicarnos su límite de aceptación de visitantes? Seleccionar una imagen.



A



B



C



D

- E Tolero la afluencia de visitantes de todas imágenes no considero que haya demasiada gente.

32) Indique, aproximadamente, con cuántas personas se ha cruzado durante la ascensión a la cima en el día de hoy.

1. Menos de 10 personas
2. Entre 10 y 25 personas
3. Entre 26 y 50 personas
4. Más de 50 personas

33) Durante el día de hoy, la cantidad de personas observadas durante el ascenso a la cima le ha parecido:

1. Excesiva (le molesta)
2. Aceptable (no le molesta)
3. Escasa (podría haber más)

34) Durante la visita a esta cima, ¿ha experimentado algún conflicto con otros usuarios? 1. Sí 2. No

En caso afirmativo, podría indicarnos:

1. Con otros visitantes (comportamientos incívicos, etc.). Especificar (opcional)

2. Con otro tipo de prácticas (BTT, 4x4, etc.). Especificar (opcional)

3. Con otro tipo de usos (caza, ganadería, etc.). Especificar (opcional)

35) Dentro de una escalera del 1 al 5 (1 nada importante y 5 muy importante) indique el grado de importancia que ha tenido la situación del COVID-19 en la elección de visitar este entorno natural. Puntuación.....

36) Finalmente, para acabar, dentro de una escalera del 1 al 5 (1 nada satisfecho y 5 muy satisfecho), ¿cuál es el grado de satisfacción de la ascensión a la cima? Puntuación.....

37) Observaciones y sugerencias de mejora (opcional)

Anexo 3: Ejemplo del proceso de transformación de la recogida de datos a factores de corrección de la estación de verano en la Pica d’Estats

Día de muestreo	Sábado	Domingo	Valor medio verano
Fecha	22/08/2020	23/08/2020	
Hora inicial	9:15	8:00	
Hora final	14:30	14:00	
Punto de muestreo	Pica d’Estats (cima)	Canchal Sotllo (contador)	

Total visitantes a pie		226	137	182
Visitantes a pie	Contador travesía	39	13	26
	Contador no Travesía	176	124	150
	Contador ND Travesía	0	0	0
	No contador Travesía	0	0	0
	No contador no Travesía	11	0	6
	No contador ND Travesía	0	0	0
	ND contador Travesía	0	0	0

Dato contador	391	261	326
---------------	-----	-----	-----

Visitantes a Pie	% No contador	2,81%	0,00%	2,81%
	% Contador y travesía	9,97%	4,98%	7,48%
	% Contador no travesía	45,01%	47,51%	46,26%
	% Contador y travesía no cima	0,00%	0,00%	0,00%
	% Contador no travesía no cima	0,00%	0,00%	0,00%

Datos brutos y netos del contador:

Agosto		
Fecha	Dato bruto contador (sin filtraje)	Dato neto visitantes (con filtraje)
01/08/2020	328	185
02/08/2020	316	179
03/08/2020	138	78
04/08/2020	135	76

Ejemplo filtraje datos contador del 02/08/2020:

