

¿AFECTA EL TURISMO A LA COMUNIDAD DE INVERTEBRADOS CAVERNOSOS EN UNA CUEVA BOLIVIANA?

DOES TOURISM AFFECT THE CAVERNOUS INVERTEBRATE COMMUNITY IN A BOLIVIAN CAVE?

OLIVEIRA, Laís^{1*}, FERREIRA, Rodrigo¹, RODRIGUEZ-FERNANDEZ, Jaime I. ², SOUZA-SILVA Marconi¹

1 Centro de Estudos em Biologia Subterrânea, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ecologia e Conservação, Setor de Biodiversidade Subterrânea.

lais.oliveira6@estudante.ufla.br.

<https://orcid.org/0000-0001-6747-3580>.

Lavras, MG, Brasil.

2 Laboratorio Boliviano de biota y Desarrollo

La Paz, Bolivia.

Recibido en 04 septiembre 2021

Aceptado en 11 octubre 2021



Resumen

Las cuevas son entornos subterráneos que tienen características ambientales y de vida silvestre únicas, y formaciones de belleza escénica. Actualmente, existe un incremento creciente del turismo en estos lugares y el impacto de esta actividad a menudo se desconoce, especialmente en la fauna subterránea. Así, este estudio tuvo como objetivo comparar la composición y riqueza de invertebrados entre el área turística y no turística de una cueva andina, identificando las variables ambientales que determinan la riqueza y composición en las dos áreas. Para ello, se realizaron colectas en 6 sectores y 18 cuadrantes en zonas turísticas y 5 sectores y 15 cuadrantes en zonas no turísticas de la cueva Umajalanta, ubicada en el Parque Nacional Torotoro - Bolivia. Los ejemplares fueron recolectados hasta el agotamiento, siempre por dos recolectores mediante una búsqueda activa, donde son recolectados con la ayuda de pinzas y cepillos y almacenados en alcohol al 70%. La medición de los componentes del sustrato en las unidades de muestra también se realizó usando un protocolo. Se muestrearon 32 especies de invertebrados terrestres, los órdenes más ricos fueron: Diptera, Coleoptera, Araneae y seis especies troglomórficas. Los resultados mostraron que hubo una diferencia en la composición de la fauna entre las dos áreas, pero no hubo una diferencia significativa en la riqueza de la fauna. Solo el porcentaje de roca matriz y sedimentos finos difirió entre áreas turísticas y no turísticas. La rotación de especies fue mayor para el área turística de la cueva ($\beta_{total} = 0.90$), con un mayor aporte de riqueza beta ($\beta_{rich} = 0.48$). Las respuestas de la fauna de troglobitas y no troglobitas fueron diferentes en diferentes escalas de muestreo. A mesoescala (sectores), la proporción de roca matriz determinó la composición y riqueza de la fauna no troglobita. La proporción de sedimento arenoso determinó la composición de la fauna de troglobitas a esta escala. Para los cuadrantes (microescala), solo la composición y riqueza de no troglobitas correspondió a los componentes del sustrato (roca matriz, sedimento fino, restos vegetales, guano y clastos de diferentes tamaños). Las diferencias en la composición de la fauna pueden indicar que el tráfico de turistas afecta indirectamente su composición,

ya que no hubo diferencia entre los componentes del hábitat. Los turistas pueden alterar el hábitat del relleno sanitario y traer recursos orgánicos, modificando la disponibilidad de recursos con la posibilidad de atraer fauna a estos lugares. Así, reconocemos que las actividades turísticas involucradas son buenas formas de preservar estos lugares, sin embargo, es sumamente importante que los sustratos que influyen en la fauna sean evitados por los turistas, minimizando posibles daños a la comunidad. También debe evitarse la construcción de estructuras en suelos rocosos o espeleotemas, lugares habitualmente utilizados por los invertebrados. Así, se sugiere la implementación de programas de manejo asociados al monitoreo de la fauna y tipos de sustratos. Además, es importante que se definan rutas de visita, limitando el pisoteo, especialmente en lugares donde las características del sustrato son importantes para determinar la composición y riqueza de la fauna.

Palabras clave: Espeleoturismo, Impacto, Conservación.

Abstract

Caves are subterranean environments that have unique environmental and wildlife features, and formations of scenic beauty. Currently, there is a growing increase in tourism in these places and the impact of this activity is often unknown, especially in the subterranean fauna. Thus, this study aimed to compare the composition and richness of invertebrates between the tourist and non-tourist areas of an Andean cave, identifying the environmental variables that determine the richness and composition in the two areas. For this, collections were made in 6 sectors and 18 quadrants in tourist areas and 5 sectors and 15 quadrants in non-tourist areas of the Umajalanta cave, located in the Torotoro National Park - Bolivia. The specimens were collected until exhaustion, always by two collectors through an active search, where they are collected with the help of tweezers and brushes and stored in 70% alcohol. Measurement of the substrate components in the sample units was also performed using a protocol. 32 species of terrestrial invertebrates were sampled, the richest orders were: Diptera, Coleoptera, Araneae and six troglomorphic species. Results showed that there was a difference in faunal composition between the two areas, but no significant difference in faunal richness. Only the percentage of matrix rock and fine sediments differed between tourist and non-tourist areas. Species turnover was higher for the tourist area of the cave ($\beta_{total} = 0.90$), with a greater contribution of beta richness ($\beta_{rich} = 0.48$). The responses of the troglobite and non-troglobite fauna were different at different sampling scales. At mesoscale (sectors), the proportion of matrix rock determined the composition and richness of the non-troglobite fauna. The proportion of sandy sediment determined the composition of the troglobite fauna at this scale. For the quadrants (microscale), only the composition and richness of non-troglobites corresponded to the substrate components (matrix rock, fine sediment, plant debris, guano, and clasts of different sizes). The differences in the composition of the fauna may indicate that tourist traffic indirectly affects its composition, since there was no difference between the habitat components. Tourists can alter landfill habitat and bring in organic resources, changing resource availability with the potential to attract wildlife to these locations. Thus, we recognize that the tourist activities involved are good ways to preserve these places, however, it is extremely important that the substrates that influence the fauna are avoided by tourists, minimizing possible damage to the community. The construction of structures in rocky soils or speleothems, places usually used by invertebrates, should also be avoided. Thus, the implementation of management programs associated with the monitoring of fauna and types of substrates is suggested. In addition, it is important that visiting routes be defined, limiting trampling, especially in places where the characteristics of the substrate are important to determine the composition and richness of the fauna.

Key words: Speleotourism, Impact, Conservation.