



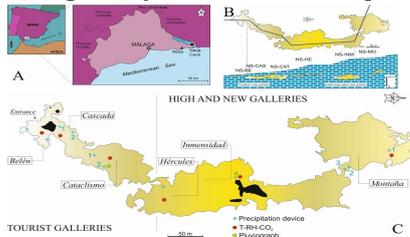
# Conservación de espacios naturales en el medio subterráneo

**Guzmán E. Arco, S. Torres, N. Marfil, C. Martín, N. Puerto, I. Almirón, M. Huete, M. Cuevas, S. Tejera, R. Alcaina, IES HIPONOVA Av. Antonio Luis Soler, 1010, 18270 Montefrío, Granada C. Jiménez de Cisneros, FJ. Jiménez-Espejo, J. Camuera Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (CSIC-UGR) Av. de las Palmeras 4, 18100 Armilla, Granada**

## INTRODUCCIÓN

El proyecto está dirigido al estudio de la conservación de los entornos kársticos, en concreto de la **Cueva de Nerja**.

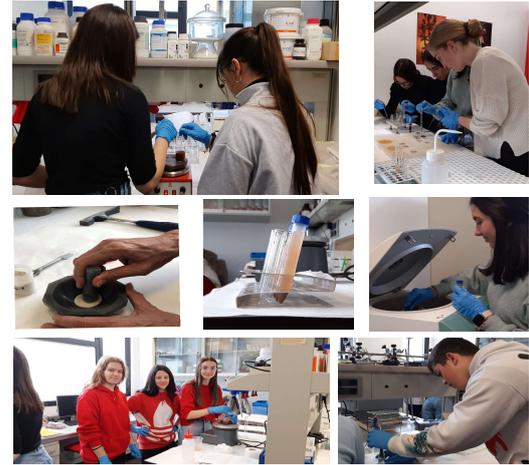
Su estudio contribuye en la resolución de problemas ocasionados por el cambio climático en su interior. Los datos obtenidos en la monitorización ambiental de las cuevas, en los suelos y las aguas ayudan a resolver problemas de alteración de las paredes.



La Cueva de Nerja se encuentra ubicada en el extremo suroriental de la provincia de Málaga (España), a 3 km al Este de la ciudad de Nerja, junto a la localidad de Maro.

## METODOLOGÍA

Se han analizado 6 suelos del exterior de la Cueva de Nerja localizados sobre la superficie de la cueva, concretamente sobre las salas de Belén, Cascada, Cataclismo, Hércules, Inmensidad y Montaña. En las principales salas de la Cueva de Nerja se seleccionaron áreas estratégicas donde se situaron dispositivos artificiales para recoger la precipitación carbonatada actual. Los suelos y los carbonatos precipitados fueron molidos y estudiados mediante difracción de rayos X para identificar las especies minerales. El agua recogida fue filtrada y analizada mediante espectrometría de masas.

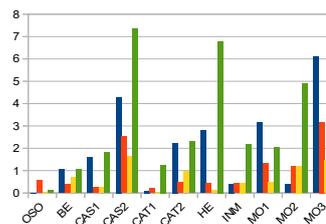
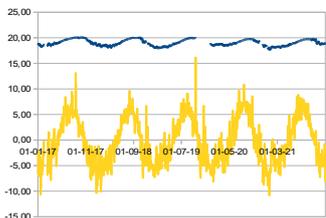


## RESULTADOS

Los suelos situados más cerca de la entrada a la Cueva de Nerja reflejan una mayor actuación humana con mayor contenido en arcilla, CO<sub>2</sub>, y conductividad. Por el contrario, los suelos más distales de la entrada, el contenido en carbonatos y el pH son más altos. La composición química y mineralógica es muy similar en todos los suelos. El control de los parámetros ambientales realizado durante el estudio de precipitación de carbonatos en el interior de la Cueva de Nerja refleja una diferencia en las condiciones ambientales de las Galerías Turísticas frente a las Galerías no Turísticas.

Suelo	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	pH	CE <sup>a</sup> (dS m <sup>-1</sup> )	CO <sub>2</sub> <sup>b</sup> (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)
NS-BE	14	45	41	6,98 ± 0,18	0,87 ± 0,03	9,1 ± 0,6	8,94
NS-CAS	16	46	38	7,26 ± 0,10	0,65 ± 0,04	7,0 ± 0,1	16,4
NS-CAT	21	48	31	7,02 ± 0,04	0,85 ± 0,01	7,5 ± 0,4	31,5
NS-HE	25	53	22	7,77 ± 0,13	0,51 ± 0,08	2,2 ± 0,1	65,3
NS-INM	31	49	20	7,24 ± 0,05	0,55 ± 0,08	2,6 ± 0,2	50,5
NS-MO	20	52	28	7,64 ± 0,07	0,72 ± 0,05	3,5 ± 0,2	56,6

Suelo	SiO <sub>2</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	CaO (%)	MgO (%)	Na <sub>2</sub> O (%)	K <sub>2</sub> O (%)	TiO <sub>2</sub> (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)
NS-BE	33,2	17,7	6,6	0,18	4,8	5,1	0,24	1,8	0,77
NS-CAS	35,1	18,1	6,3	0,15	5,4	5,7	0,25	1,9	0,78
NS-CAT	31,8	15,5	5,2	0,15	6,1	6,7	0,26	1,6	0,88
NS-HE	23,6	12,1	3,7	0,13	9,3	16,3	0,20	1,1	0,49
NS-INM	17,9	9,3	2,8	0,10	10,6	19,8	0,17	0,77	0,36
NS-MO	25,5	12,9	4,1	0,15	8,5	14,4	0,20	1,1	0,52

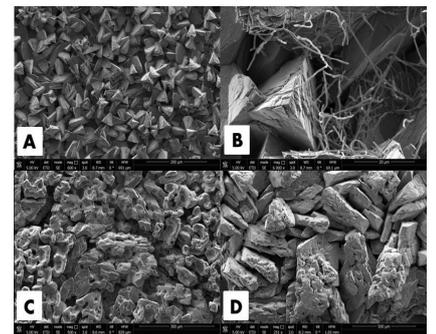


Evolución a lo largo del ciclo anual de los diferentes parámetros ambientales registrados en el exterior y de la cantidad de carbonatos precipitados en las galerías de la cueva.

	NP-CAS1	NP-CAS2	NP-CAT2 (*)	NP-HE	NP-INM (*)	NP-MON2	NP-MON3
n	242	15	465	7	85	23	52
max	2330	1340	690	720	649	1024	901
min	538	847	307	530	463	440	560
promed	1201	973	462	627	549	594	639
s	233	140	50	67	35	144	69
v (%)	19	14	11	11	6	24	11

	NP-CAS1	NP-CAS2	NP-CAT2 (*)	NP-HE	NP-INM (*)	NP-MON2	NP-MON3
n	188	11	1362	2	86	21	51
max	14,0	2	59	25	81	30	1145
min	0,9	0	32	3	1	0	7
promed	10,4	1	32	14	24	5	194
s	2,3	1	8	16	18	8	258
v (%)	22,2	102	27	111	75	155	133

	NP-CAS1	NP-CAS2	NP-CAT2 (*)	NP-HE	NP-INM (*)	NP-MON2	NP-MON3
n	229	6	463	3	66	18	41
max	8,26	8,08	8,82	8,00	7,91	8,40	7,85
min	6,39	7,79	7,00	7,10	7,05	7,47	7,10
promed	7,33	7,97	8,21	7,47	7,38	7,80	7,39
s	0,39	0,11	0,24	0,47	0,18	0,26	0,19
v (%)	5,34	1,32	2,91	6,33	2,44	3,34	2,59



Fotografías en el microscopio electrónico de barrido de los precipitados calcícos

Datos de conductividad eléctrica, caudal de goteo y pH del agua



UNIVERSIDAD DE GRANADA

