

CAPÍTULO VII

La temperatura y la humedad en la Cueva de Bellamar

A raíz de terminar nuestros primeros estudios espeleológicos en la Cueva de Bellamar el compañero Eduardo Rey Chilía, quien tuvo a su cargo los estudios térmicos y de la humedad en esta expedición, nos comunicó, en relación con éstos que "por varias razones no pudimos hacer esta investigación en una forma más completa", por lo que no debe considerarse este informe como definitivo. De todos modos pensamos que las conclusiones que se deducen de los datos obtenidos no dejan de ser interesantes, y más aún las ideas que algunos de estos datos nos sugieren, como se podrá apreciar en la exposición de los mismos.

La Temperatura.

Siempre ha sido muy comentado el gran calor que sienten los visitantes dentro de la Cueva de Bellamar. Pero según las investigaciones llevadas a cabo este es un dato erróneo pues el ambiente de la espelunca es fresco y esto fué comprobado por las lecturas termométricas que exponemos a continuación, realizadas a las 9.45 a. m. del día 8 de Agosto de 1948, después de diez horas de apagado el sistema interior de iluminación eléctrica de la cueva:

1. En la superficie, a la sombra . . . 29.5 g. c.
2. En el "Salón Gótico" 27.5 g. c.
3. En "El Entronque" 25.5 g. c.
4. Frente al "B. de la Americana 24.0 g. c.

Nótese, que contra todo lo que se podía esperar, la temperatura desciende a medida que nos adentramos en la cueva y que la diferencia térmica entre la superficie y el salón situado frente al "Baño de la Americana" llega a ser tan notabe como 4.5 g. c.

Rey Chilía pensó que tal vez el calor irradiado por las bombillas eléctricas, dado el número considerable de ellas, podía elevar mucho la temperatura del aire dentro de la cueva. Por este motivo al día siguiente, que por ser domingo había una gran afluencia de turistas, y por lo tanto las luces estuvieron encendidas durante largo tiempo, fueron hechas nuevas lecturas térmicas a las 5:10 p. m. que arrojaron estos datos:

- 1.—En el "Salón Gótico" 25 g.c.
- 2.—En "El Entronque" 25 "
- 3.—Frente al "Baño de la Americana" . . . 25 "

Por lo tanto si la temperatura en el interior de los salones de Bellamar es tan fresca como para no pasar de los 25 g. c., el gran "salor" y los sudores que experimentan los visitantes habrá que atribuirlos a razones distintas a las puramente térmicas, como puede serlo la fatiga que producen las muchas escaleras que es necesario ascender y descender en el cerrado ambiente de la cueva; también pudiera atribuirse a la dificultad que la humedad del aire opone a la sudoración, pero esto queda descartado por el hecho de que ninguno de los exploradores experimentara grandes molestias por el calor. Rey Chilía concluye su informe diciéndonos que "por todos estos detalles podemos llegar a la conclusión de que la sensación de calor molesto a que nos hemos estado refiriendo, se deba casi exclusivamente a razones de orden psíquico".

La humedad del aire.

Para la determinación del grado de humedad relativa del aire fué utilizado un Psicrómetro de onda marca "Taylor" graduado en medios grados Fahrenheit, obteniéndose los siguientes datos durante el mismo día y a la misma hora en que fueron realizadas las primeras observaciones térmicas, ya señaladas anteriormente.:

	Termómetro húmedo	Termómetro seco	Humedad relativa
1.—En la superficie	78 g. f.	84.5 g. f.	76%
2.—En el "Salón Gótico"	75 g. f.	75.5 g. f.	98%
4.—Frente al "B de la Americana"	74.5 g. f.	84.5 g. f.	100%
3.—En "El Entronque"	74.5 g. f.	74.5 g. f.	100%

Estas cifras nos demuestran la elevadísima humedad de la Cueva de Bellamar, humedad que se siente tan pronto como se pasa de la superficie al primer salón de la Cueva. Esta elevada humedad de Bellamar ha tenido una gran influencia en el desarrollo de sus formaciones secundarias helictitas, estalactitas, estalagmitas, "mantos", etc.



CAPÍTULO VIII

Análisis de las aguas de la Cueva de Bellamar

El presente estudio científico de las aguas de algunos lagos de la Cueva de Bellamar pudo realizarse gracias a la cooperación que nos prestó el Instituto Nacional de Hidrología que dirige el Dr. Víctor Santamarina y a la gentileza del Dr. Juan Embil, Jefe del Departamento Físico-químico de dicho Instituto, quien facilitó el equipo necesario a nuestra Sociedad Espeleológica de Cuba, habiendo sido realizado el análisis físico-químico de las aguas del "Baño de la Americana" por el Dr. Francisco Trelles Soler y el análisis bacteriológico de las aguas del "Lago de las Flores de Piedra" por la doctora Mercedes Chávez, Profesora adscripta a la Cátedra de Bacteriología de la Facultad de Medicina de la Universidad de la Habana y Bacterióloga del Instituto Finlay.

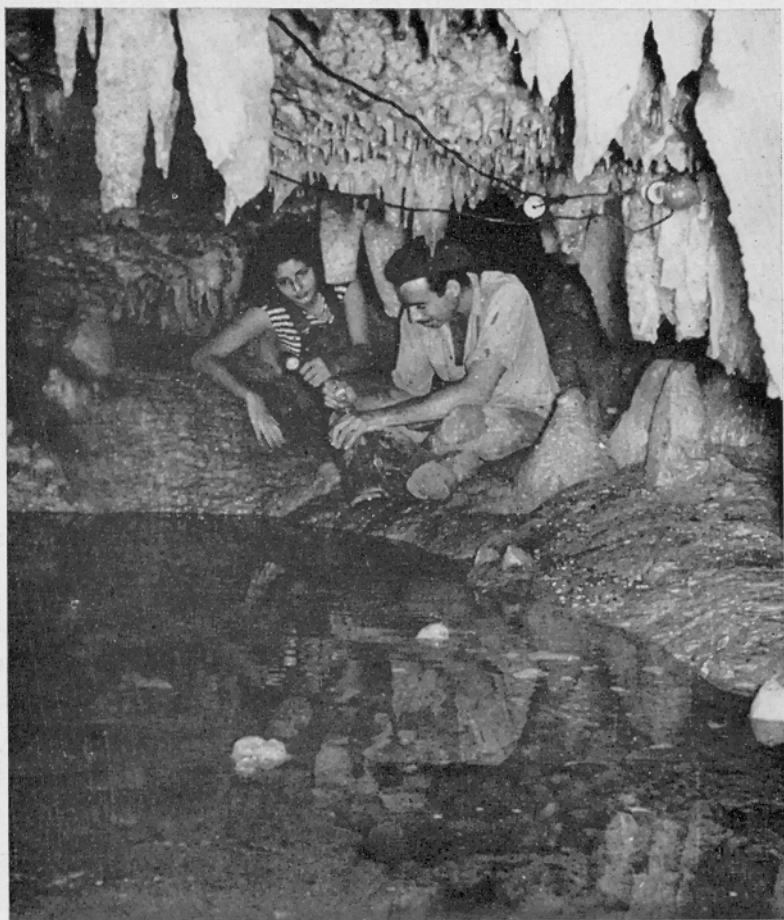
El agua del "Baño de la Americana", cuya transparencia maravilla a los turistas, es de baja mineralización, bicarbonata cálcica, de potabilidad excelente. Esta agua, como ya dijimos, procede de las infiltraciones (aguas en tránsito o vadosas), es decir que no provienen de un manto freático. El estancamiento del agua es solo posible por la cristalización del piso del lago que produce la impermeabilidad del mismo. La muestra que sacamos de este lago el día 27 de Agosto de 1948 fué analizada en el citado Instituto Nacional de Hidrología.

Composición química del agua del "Baño de la Americana".

CACIONES	p.p.m. (mg. por litro)	N/1000 (milinormalidad)
Sodio (Na)	10.7	0.47
Magnesio (Mg)	1.6	0.13
Calcio	45.9	2.29
Total de cationes	58.2	2.89
ANIONES	p.p.m. (mg. por litro)	N/1000 (milinormalidad)
Nitritos (NO_2)	0.00	
Nitratos (NO_3)	0.16	
Cloruros (CL)	14.6	0.41
Sulfatos (SO_4)	2.0	0.04
Bicarbonatos (HCO_3)	156.0	2.60
Total de aniones	175.6	3.05
Sílice (SiO_2)	4.9	
Oxido de Hierro (FE)	2.03	7.3
Gran total	246.2	

Composición hipotética.

SALES	p.p.m. (mg. por litro)	N/1000 (milinormalidad)
Cloruro de Sodio	23.4	0.40
Sulfato de Sodio	2.8	0.04
Bicarbonato de Sodio	3.4	0.04
Bicarbonato de Calcio	191.0	2.36
Bicarbonato de Magnesio ...	9.6	0.13
Sílice (SiO_2)	4.3	
Oxido de Hierro y Alum	7.5	—
TOTAL:	242.5	2.97



TOMANDO MUESTRAS DE LAS AGUAS DE BELLAMAR

Fig. 91.—Los espeleólogos Zoraida López y Núñez Jiménez recogen una muestra de las aguas de "El Baño de la Americana" para ser analizada en el Instituto Nacional de Hidrología. (Foto Alberto T. Quintana).

Análisis bacteriológico del "Lago de las Flores de Piedra".

Este pequeño depósito de agua situado en el extremo occidental de la "Galería de los Dos Lagos", muy próximo al "Salón de los Derrumbes", ha tenido el mismo origen que el "Baño de la Americana". En ambos el agua es cristalina, estando su fondo cuajado de bellas formaciones de cristales.

De estas aguas del "Lago de las Flores de Piedra" se realizó un análisis bacteriológico que a continuación brindamos:

"Cantidad analizada: 95 cm. cúbicos.

Aspecto: transparente.

En esas aguas no se halló absolutamente ninguna bacteria, habiéndose agotado los medios para encontrar alguna variedad de hongos, con resultados negativos. Es asombrosa su esterilidad.

La técnica bacteriológica seguida fué la siguiente:

Se siembra la muestra en la siguiente forma:

Primero: En un frasco conteniendo 50 c.c. de caldo-bilis (Difco) se siembra 10 c.c. de agua, usando una pipeta estéril a la autoclave.

Segundo: Se preparan dos placas de agar simple, habiendo colocado, cuando el mismo estaba a 50 grados centígrados, 5 c.c. en cada una del agua de la muestra.

Tercero: En 50 c.c. de caldo simple sembramos 10 c.c. del agua de la muestra.

Cuarto: Se preparó una placa de agar Sabaureaud con la adición de 5 c.c. de agua.

El resto de la muestra, 60 c.c., se centrifuga y el sedimento se siembra por partes iguales, en los mismos medios anteriores, en la siguiente forma:

Caldo-bilis 50 c.c. 1 c.c. del sedimento del agua.

2 placas de agar simple: 1 c.c. del sedimento del agua en cada una.

Caldo simple 20 c.c.: 1 c.c. del sedimento.

2 placas de agar Sabaureaud 1 c.c. del sedimento del agua en cada uno.

Incubados estos medios a 37 grados centigrados durante 10 días no se comprobó, el crecimiento de microorganismos alguno en los mismos.

Posteriormente los medios líquidos antes sembrados se centrifugaron, sembrándose el sedimento en medios frescos donde obtuvimos en el medio de Sabaureaud, el crecimiento de un bacilo esporulado, que por sus características morfológicas y tintoriales, la consideramos como un *Bacilo Subtilis*, probable contaminación del aire y por lo tanto sin ninguna importancia."



CONCLUSIONES

- 1^a—La Cueva de Bellamar tiene una longitud total de 2,090 metros (uniendo el largo de todos sus galerías y salones) siendo la caverna de mayor longitud de Cuba, de las medidas hasta el presente.
- 2^a—La Cueva de Bellamar se abre entre rocas margosas del horizonte geológico del Mioceno Medio.
- 3^a—El origen de la Cueva de Bellamar puede ser explicado por la teoría espeleológica del “doble ciclo” (un primer ciclo en que la caverna estaba inundada de agua freática y un segundo ciclo en que la misma fué desaguada debido a un hundimiento del nivel de saturación de las aguas subterráneas.
Estas aguas disolvieron las rocas a través de una extensa falla longitudinal, orientada de Este a Oeste, paralela a la costa sur de la bahía de Matanzas y que buza hacia el norte.
- 4^a—La Cueva de Bellamar presenta cuatro niveles de galerías, que a nuestro juicio corresponden a cuatro etapas en el hundimiento del “nivel de saturación” debido a graduales elevaciones de la corteza terrestre en la región de Bellamar, elevaciones que se ponen de manifiesto en las terrazas marinas emergidas, situadas entre la costa de la bahía de Matanzas y la cueva.
- 5^a—Después que la Cueva de Bellamar pasó a su “segundo ciclo” las aguas vadosas penetraron a sus galerías erosionando el piso de algunas en forma de “V”, como en los valles fluviales.
- 6^a—Las estalactitas, estalagmitas, mantos, etc., son ma-

nifestaciones calcáreas del "segundo ciclo" de la caverna.

- 7°—El ciclo geomórfico de la Cueva de Bellamar presenta tres épocas principales: "época de formación", "época de deposición" y "época de la destrucción".
- 8°—Las helictitas son concreciones de calcita que se presentan en forma de espirales, círculos, etc. Al parecer contradicen la ley de la gravedad, pero son debidas, probablemente, a la fuerza de la cristalización y a la capilaridad.
- 9°—Los cristales hallados en los lagos de la Cueva de Bellamar son de calcita; forman poliedros (limitados por caras planas) de exfoliación romboédrica, presentando el fenómeno de la doble refrinencia.
- 10°—Los fósiles marinos descubiertos en la Cueva de Bellamar pertenecen al horizonte geológico del Mioceno medio.
- 11°—Los fósiles de origen terrestre descubiertos en la Cueva de Bellamar corresponden a los períodos Pleistoceno y Reciente. Estos fósiles posiblemente penetraron hasta llamada "Galería de las Megalocnus" por una casimba u hoyo cársico, existente en la superficie, y que está en comunicación con la cueva a través de la fractura de una falla.
- 12°—La mínima térmica registrada dentro de la cueva fué de 24 g.c. cuando en la superficie había 29.5 g.c.
- 13°—La humedad relativa es altísima: 100% en casi todas sus galerías.
- 14°—El agua del "Baño de la Americana" es de baja mineralización, bicarbonatada cálcica, de potabilidad excelente y procede del agua de infiltración o vadosa.
- 15°—El análisis bacteriológico del agua del "Lago de las Flores de Piedra" demuestra la ausencia de bacterias y de hongos. Su esterilidad es absoluta.