

Fidel Molinero

# ESPELEOBUCEO: LA EXPLORACIÓN MAS ALLÁ DE LA EXPLORACIÓN

**E**N España existe una gran diversidad de cuevas inundadas, en razón de la extensión y variedad de los afloramientos kársticos, el relieve acusado del terreno, la gran longitud de costas, etcétera. Si a ello unimos la morfología volcánica de las Islas Canarias, podemos comprender la riqueza patrimonial del medio subterráneo inundado.

La espeleología es una de las pocas actividades que hoy en día posibilitan la exploración, en el sentido literal del término: descubrir, conocer, hoyar nuevos parajes desconocidos. Hasta no hace mucho, uno de sus límites lo constituía un obstáculo infranqueable: la galería o el pozo por donde debería iniciarse o continuar la exploración estaba permanentemente anegada por el agua. El espeleobuceo abre una puerta más allá, un acceso antes vedado, que ha podido ser franqueado gracias al desarrollo de los materiales para inmersión con escafandra autónoma y el perfeccionamiento de las técnicas específicas para este tipo de exploración.

## ■ ANTECEDENTES

Los comienzos no fueron fáciles, especialmente en España. Se unían, por un lado, la falta de medios materiales y, por otro, la inexperiencia y la falta de información. Si bien el entusiasmo, la motivación y el sen-

tido común redujeron la posibilidad de accidentes —generalmente mortales en este tipo de inmersiones—, entre los escasos practicantes de esta especialidad se produjeron algunos que hubieran podido evitarse tan sólo con que las víctimas hubieran



tenido unas nociones básicas de este tipo de actividad.

Dejando a un lado pretéritos intentos prácticamente suicidas, como franquear sifones a pulmón libre o respirar a través de un tubo de goma el aire insuflado desde una colchoneta neumática, las primeras exploraciones se basaron en técnicas y materiales utilizados en el buceo convencional en el mar o en aguas abiertas. La única diferencia radicaba en el uso de un casco con linternas y un cordel guía, empaquetado en una pequeña bolsa, además de un doble regulador con manómetro de presión para saber la cantidad de aire disponible. Sin embargo, no se prestaba atención a detalles importantes de cara a la seguridad, como la protección contra los golpes de griferías y cámaras de alta de los reguladores y las técnicas de instalación de cordel guía mediante carrete. A causa del desconocimiento y la falta de material, no se disponía de sistemas elementales de protección y asegurado de la cámara de baja de los reguladores y, para manipular y cortar el cordel guía, se utilizaba el cuchillo sujeto a la pierna, en lugar de unas tijeras.

En 1990, con motivo de un viaje a los Cenotes inundados de la península de Yucatán (México) y el contacto con expertos de norteamericanos que realizaban allí su actividad, y, poco después, durante otro viaje a los «Manantiales» (*Springs*) de Florida (EE UU), pude conocer de primera



**Fidel Molinero** (Madrid, 1953). Fidel ha sido el referente del espeleobuceo en España durante más de una década. Sus exploraciones en el Pozo Azul y el Pozo del Infierno (Burgos), la Fuentona de Muriel (Soria), el Túnel de la Atlántida (Lanzarote) y muchas otras, han abierto la puerta al descubrimiento de importantes sistemas de cavidades

sumergidas. Es autor del manual "Técnicas de espeleobuceo", único en su género, que ha servido a generaciones de nuevos espeleobuceadores para iniciarse en las técnicas y los materiales de exploración más avanzados. En la actualidad sigue practicando la espeleología de punta.



mano las técnicas y los materiales específicos desarrollados allí para la práctica de la inmersión subterránea. Muchos de aquellos materiales, así como los contactos para poder adquirirlos, viajaron conmigo de regreso a España, además de la experiencia en las nuevas técnicas, aprendidas de auténticos especialistas profesionales en la materia.

Los primeros avances en el conocimiento y depuración de las técnicas de espeleobuceo aparecieron publicados primero en un breve fascículo (Molinero 1991) y, posteriormente, en un manual más extenso y documentado (Molinero 1999).

El desarrollo y la utilización de estas nuevas técnicas y materiales han posibilitado la realización de exploraciones más seguras y han permitido alcanzar cotas, tanto en distancia como en profundidad, inimaginables hace apenas veinte años. En la actualidad existen en España varios grupos que han alcanzado un importante nivel técnico, aunque el espeleobuceo sigue siendo una actividad minoritaria.

#### ■ SITUÁNDONOS EN LA ACTIVIDAD

De alguna manera, y con la enorme distancia que separa una actividad de la otra, el espeleólogo buceador (espeleobuceador) se asemeja al astronauta: se equipa con un traje especial que lo aísla del ambiente externo; respira aire o una mezcla gaseosa contenida en un recipiente; se mueve en

un ambiente ingravido, carente de luz natural; necesita controlar sofisticados aparatos, que le suministran información primordial para su supervivencia. Pero hay una diferencia fundamental: mientras el navegante espacial está en contacto permanente con su base, desde donde controlan y guían todos sus movimientos, el espeleobuceador permanece aislado del mundo exterior hasta su regreso, dependiendo de sí mismo, y sin posibilidades de ayuda externa en caso de emergencia.

Para que el lector se pueda hacer una idea cabal de lo que puede significar una inmersión de espeleobuceo, es necesario que conozca algunas de las particularidades y múltiples variables que pueden existir a la hora de emprender una exploración de esta clase. Tales circunstancias determinan y diferencian esta actividad de otras que, en apariencia, pudieran tener características similares. La práctica de la espeleología subacuática, o espeleobuceo, es una de las experiencias más atractivas y peligrosas, especialmente cuando se realiza en exploración, es decir, cuando por primera vez nos introducimos en un lugar absolutamente hostil y vetado a las posibilidades de supervivencia del hombre, como es un túnel anegado por el agua. Esta modalidad de inmersión está encuadrada dentro del denominado buceo técnico. Las condiciones más frecuentes que se dan en este tipo de exploración son:

- Oscuridad absoluta.
- Turbidez de las aguas (especialmente al regreso).
- Grandes presiones (relacionadas con la profundidad).
- Presencia de un techo, que impide emerger rápidamente.
- Distancia desde el punto de penetración.
- Baja temperatura de las aguas.
- Aire limitado para la supervivencia.
- Sensación de confinamiento.
- Presión psicológica, por la necesidad de controlar múltiples y variados factores (consumo de aire, profundidad, tiempo, itinerario, visibilidad, situación del compañero, nuestra propia situación...).
- Inicio de la exploración después de un importante desgaste físico, y posterior regreso.

Lógicamente, no siempre se dan juntas todas las circunstancias descritas, aunque se pueden combinar e incluso complicar en ciertos momentos.

Está claro que sumergirnos en esas condiciones requiere algo más que una amplia experiencia en el buceo convencional y no deja margen a la improvisación o la temeridad. Nervios bien templados, preparación física y psicológica adecuada, planificación



y organización de la actividad a realizar, conocimiento de las técnicas de inmersión subterránea, un material en perfecto estado de funcionamiento y revisado hasta en los menores detalles, son condiciones fundamentales para la culminación exitosa de cualquier inmersión.

#### ■ ¿QUIÉNES PARTICIPAN EN UNA EXPLORACIÓN?

Por un lado está un grupo más o menos numeroso —en función de la dificultad de acceso—, que colabora en el transporte y preparación de la inmersión, y que, a su vez también, puede estar integrado por buzos. Varios buceadores pueden turnarse en inmersiones sucesivas. Por otro lado, lo más recomendable en principio es que quienes vayan a sumergirse en cada turno sean dos personas compenetradas y que se controlen mutuamente; la participación de más buceadores en una misma inmersión no garantiza más seguridad.

La posibilidad del buceo en solitario en sifones es un asunto ampliamente debatido entre el colectivo de espeleobuceadores de todo el mundo. Experimentados buzos de cuevas, con muchos años y exploraciones en su haber, prefieren efectuarlas solos y especialmente lo recomiendan en el buceo a profundidad y en determinadas circunstancias excepcionales, como sifones muy turbios, donde el bucear dos personas, no sólo no aporta más seguridad, sino que, incluso, puede aumentar al peligro, al ser imposible la comunicación entre los buzos, y crear un estado de ansiedad por la preocupación del compañero a quien no se ve. En cualquier caso, la exploración de sifones en solitario está reservada exclusivamente a espeleobuceadores expertos, con amplia experiencia y bien entrenados.

#### ■ INICIAMOS LA EXPLORACIÓN

Aunque pueda parecer evidente, cuando se inicia una exploración buceando en una cavidad la existencia de un techo imposibilita el escape rápido ante cualquier emergencia y, salvo raras excepciones, que posibilitan comunicar con otras entradas, es necesario regresar por el mismo itinerario de ida. Además, al estar la galería anegada por el agua hay que respirar con medios artificiales, transportando el propio aire.

- A pesar de la creencia popular, bastante generalizada, de que las mal llamadas «bombonas» (se conocen como botellas los recipientes de almacenamiento del fluido respiratorio) contienen oxígeno, generalmente lo que se respira bajo el agua es aire normal comprimido a 200 ó 300 atmósferas. Para profundidades que rebasen los 60 metros se han desarrollado mezclas respiratorias a base de gases diferentes (oxígeno, helio...), e incluso sofisticados sistemas de reciclado que escapan al propósito divulgador de este artículo.

- A la hora de evaluar la dificultad de una inmersión, un factor determinante es la profundidad y la distancia a la que nos moveremos para calcular el consumo de aire. Como quiera que esas circunstancias previamente son desconocidas, existe una norma de oro en el espeleobuceo, la denominada «regla de los tercios»: sólo podremos utilizar 1/3 del aire disponible para el avance, 1/3 para el regreso y reservaremos 1/3 para emergencias. Esta es una norma de mínimos y se hace sumamente estricta en el caso de sifones con gran turbidez, o penetraciones en túneles a favor de la corriente, donde es prudente regresar cuando hayamos agotado 1/4 del

aire disponible, dado que el tiempo de regreso puede exceder bastante al del avance. El no respetar o ignorar esta norma ha sido causa de accidentes mortales. El control del aire consumido se realiza mediante un aparato denominado manómetro de presión. Además es fundamental llevar **duplicados** determinados elementos, como son los reguladores (aparatos que reducen la presión del aire en la botella a la del ambiente y nos permiten respirar, generalmente por la boca), ante la posibilidad de un fallo de alguno de ellos.

- Iluminación: es imprescindible dotarse de un sistema de iluminación estanco, a ser posible con bastante potencia, que nos permita tener una buena visibilidad dentro de la galería y con autonomía de uso por lo menos del doble del tiempo previsto de inmersión, así como linternas de emergencia, por si se produce algún fallo. Estos sistemas de iluminación generalmente van montados sobre un casco, aunque existen modelos para llevar en la mano.
- Instalación de cordel guía: no siempre las aguas donde buceamos son



cristalinas; con mucha frecuencia, de hecho, suelen contener disueltos sedimentos, además de los que provocamos nosotros mismos a nuestro paso o con nuestras burbujas. Esta situación puede tener especial importancia a la hora de regresar, dándose el caso de tener que hacerlo prácticamente a ciegas, lo que puede comprometer seriamente la seguridad. Para paliar esta dificultad, o la posible desorientación dentro de la cavidad, por existir diversas galerías, **es imperativa la utilización de un cordel guía** que debe-

mos instalar de forma adecuada, pensando siempre en el regreso y convenientemente marcado, que nos conduzca hacia la salida.

- **Vestimenta:** las aguas de nuestras cavidades son bastante frías, lo que provoca una pérdida importante de calorías cuando nos sumergimos, que puede conducirnos a un fatal accidente denominado hidrocución. Por tal motivo debemos dotarnos de trajes adecuados a la frialdad de las aguas o trajes secos que eviten absolutamente el contacto directo de nuestro cuerpo con ella.

- **¿Qué es la narcosis?:** El aire comprimido que respiramos de las botellas, posibilita inmersiones de hasta 60 a 70 metros de profundidad, siempre que a esas cotas se permanezca un breve período de tiempo. Pero a partir de los 40 m, el nitrógeno contenido en el aire respirado a presión, puede provocar efectos narcóticos, la conocida «borrachera de las profundidades», lo que puede comprometer seriamente la seguridad del buzo. Para acceder a cotas más profundas, es necesario reducir progresivamente el porcentaje de ni-

y pasando a las células de los tejidos de nuestro organismo. Cuando regresamos hacia a la superficie, en función del tiempo de permanencia y la profundidad alcanzada, estaremos sobresaturados, es decir, tendremos disueltos más gases que los permitidos para la presión atmosférica corriente. Si el tamaño alcanzado por las burbujas dentro de nuestro organismo es grande, se producen efectos fisiológicos nocivos: taponamiento de arterias, presión sobre los tejidos... que pueden llegar a producir desgarros y activación del sistema inmunológico. Todos estos efectos son la causa del cuadro patológico de la enfermedad descompresiva, y dan origen a una gran diversidad de dolencias; desde efectos imperceptibles o a muy largo plazo, hasta parálisis o muerte súbita. Para evitarlos, es necesario realizar una serie de paradas a diferentes cotas de profundidad antes de emerger, y eliminar tal exceso de burbujas, equilibrando su tamaño a la presión normal. A tal fin disponemos de unas tablas específicas que permiten determinar el tiempo que debemos parar en cada cota. Actualmente se utilizan computadores de buceo que efectúan con ventaja estos cálculos.

- **Aspectos psicológicos:** a nadie se le escapa que la práctica del espeleobuceo está considerada como una de las más peligrosas entre los denominados deportes o actividades «de riesgo», y esto puede ser un estímulo para determinado tipo de personas. Por contra, el espeleólogo que decide practicar el espeleobuceo, atraído por el descubrimiento y la exploración, está motivado de una manera positiva. Poco a poco conocerá la

nueva dimensión del entorno donde se mueve, a la vez que irá profundizando en el conocimiento de las técnicas y los materiales que le permitirán afrontar sus incursiones con un alto grado de seguridad, a la vez que acumula experiencia. Este es un proceso laborioso, que nunca tiene fin y que le prepara mentalmente para afrontar las vicisitudes que, sin duda, le acontecerán en su discurrir por las cuevas anegadas. Los límites a la exploración los pondrá él mismo en función de sus deseos y de los condicionantes. Lo verdaderamente importante es conocerlos a tiempo, antes de que sea la situación la que controle sus emociones y sus decisiones.

La sensatez y la razón del espeleobuceador antepone la seguridad como elemento prioritario y le dictan hasta dónde debe llegar. Lógicamente esto va invariablemente unido a la utilización de un material adecuado y en perfecto funcionamiento.

Quisiera terminar este artículo con un **aviso:** la práctica del espeleobuceo está considerada, aun en las circunstancias más favorables, como una actividad de **máximo riesgo**. En ninguna cavidad, por pequeña que parezca, estamos libres de quedar atrapados o de sufrir un percance de consecuencias generalmente mortales. Si lo quieres practicar, infórmate y prepárate adecuadamente. □

#### Referencias

- Molinero, F. (1991). **Manual básico de Iniciación al espeleobuceo**. Ed. Espeleo Club de Gràcia, Barcelona.
- Molinero, F. (1999). **Técnicas de Espeleobuceo**. Ed. Espeleo Club de Gràcia, Barcelona.



trógeno contenido en el aire mediante la adición de otro gas inerte, que evite los efectos narcóticos comentados. Para ello se utiliza helio, en una mezcla gaseosa respiratoria conocida como Trimix.

- **¿Qué es la descompresión?** El aire, o la mezcla respiratoria utilizada durante la inmersión, se inhala a la presión ambiente en que nos encontremos. Hay que tener en cuenta que cada 10 metros de columna de agua (profundidad) suponen 1 atmósfera adicional de presión, disolviéndose en la sangre

FOTOS ARCHIVO AUTOR

