

OBJECIONES DISEÑANDO EL REBREATHER PERFECTO (2ª parte)

Por Igor Beades

§5. RAZONES PARA NO USAR REBREATHER

Recapitulando lo visto en el artículo anterior, siempre hemos venido concibiendo el rebreather como una herramienta. Aunque uno de los enfoques que se dan con frecuencia en el buceo con recicladores es reinventar el buceo para que se adapte a la máquina, sin embargo eso no parece tener mucha lógica en materia de seguridad. Por otro lado, muchos de los procedimientos aprendidos en el buceo en abierto parecen no encajar con el uso de recicladores y los usuarios crean procedimientos ex-novo. Creo que esto es un error absoluto, ya que supone no sólo tirar por la ventana todo el tiempo de formación anterior, sino que implica en muchos casos ir contracorriente, cuando nuestra memoria muscular y nuestra reacción practicada en cientos de inmersiones nos mueve a reaccionar de forma distinta. Aunque rediseñemos un proceso, bajo una situación de estrés o acumulación de tareas, es casi seguro que reaccionaremos de la forma que hemos aprendido primero y que hemos practicado más veces.

El principio de primacía significa que las primeras cosas que se aprenden son las que se realizan mejor. Y el principio de tiempo, que los últimos ejercicios practicados son los que recordaremos mejor. Lo ideal es que lo aprendido bajo ambos principios nunca entre en contradicción.

El principio de ejercicio repetición y entrenamiento muscular (aprendizaje motriz), significa igualmente que cuando reaccionemos sin pensar, lo haremos de la forma que más hayamos utilizado con anterioridad. Todo ello tiene implicaciones en el enfoque de crear un esquema de aprendizaje para el usuario de rebreather diferente de lo que ha aprendido y practicado hasta entonces.

¿Cabe pensar que sería mejor un aprendizaje desde cero centrado en el rebreather en vez de hacer pasar al buzo por el entrenamiento en abierto como requisito previo? Pues conforme a los principios citados, la respuesta sólo debe ser afirmativa, salvo que intentemos *diseñar y usar máquinas que permitan un uso compatible* y no un uso diferenciado. No hay que olvidar que muchos buzos de rebreather compatibilizan esta actividad con el buceo en abierto y si pretendiéramos que armonicen reacciones a veces incompatibles, sería algo así como afianzar una "esquizofrenia" muscular y de procedimientos. No habría garantías de que un buzo que ha sido entrenado de dos formas diferentes, bajo estrés no use el procedimiento del sistema equivocado, sufriendo por ello un accidente.

Aparte de los procedimientos compatibles, el uso de rebreather es objetivamente más caro, complicado y arriesgado, por lo que sólo debiera ser concebido como una herramienta necesaria para acometer inmersiones que no se puedan llevar a cabo con equipo SCUBA. Por supuesto no todos los usuarios pensamos igual, y hay muchos buzos que encuentran interesante bucear con equipos cerrados dentro del ámbito operativo del SCUBA, ya sea por razones de comodidad, consumo o poca disponibilidad de gases.

§6. RAZONES PARA USAR REBREATHER EN INMERSIONES NO EXTREMAS

Otras posibles razones, habitualmente oídas son:

Menor peso que en OC También hay que parametrizarlo. Una inmersión correctamente diseñada en CCR debe incluir bailout. Como hemos visto en la primera parte, éste debe ser al menos el gas necesario para poder ascender/ regresar desde el momento más crítico de la inmersión; por ello el bailout debe ser al menos equivalente al gas de deco en OC. Por tanto la hipotética ventaja de peso se refiere al gas de fondo. No siempre un CCR (con el lastre que necesita para ser neutro y el lastre zafable para el caso de inundarse el loop) es menos pesado que un bibo.

Menor coste marginal por inmersión Se trataría de que el coste marginal por inmersión en CCR es mucho menor que en abierto, pero también habría que parametrizarlo, pues es necesario amortizar una máquina y un curso. Habría que hacer números, pero muy pocos buzos usan tanto un CCR como para haberlo amortizado nunca desde ese punto de vista.

Mejora las posibilidades de acercarse a la fauna. Realmente esta ventaja fue citada por primera vez por Dräger al introducir el Atlantis en el mercado recreativo y casualmente por tratarse de un SCR libera burbujas. Sería una ventaja para los CCR, pero las válvulas selenoides de los eCCR generan campos eléctricos que asustarían a muchos peces, incluidas rayas y tiburones (bueno, también los flashes).

Independencia cuando se viaja Otro motivo sería la independencia al viajar. Pero si necesitamos gases, es obvio que no podemos viajar con las botellas cargadas en avión, así que igualmente necesitamos gases en destino (y no debiéramos nunca bucear con las botellas a medias). Por otro lado, lo que sí generan los RB es una doble dependencia: no sólo dependemos de los gases sino también del suministro de cal.

Fascinación tecnológica Tal vez redunde en el primer motivo. Igual que hay gente que disfruta conduciendo un coche clásico los domingos, podemos entender que el buceo "normal" se nos haga aburrido y busquemos el reto en la fotografía, en la profundidad. ¿Por qué no?

Elitismo Sin duda hay un componente elitista. Los CCR están de moda.

§7. EL PARADIGMA DE LA FORMACION

La mayoría de los problemas que acabamos de tratar son ignorados en su esencia por los cursos de capacitación para el uso de un CCR. Muchos usuarios conocen estos problemas pero se complacen pensando que si una agencia les ha enseñado a bucear en eCCR con tan sólo 3 litros de gas de fondo, deben de estar pensados y estudiados cada uno de los riesgos. Pero la realidad es distinta y si las agencias nos enseñan a bucear de manera manifiestamente no segura, todo el sistema no sólo es criticable sino que debe ser revisado.

En el artículo anterior hemos hecho un repaso a las necesidades de bailout. De partida hay que decir que **si una configuración no garantiza el suministro de gas en la peor de las contingencias posibles es simplemente inaceptable**. Hay veces que se plantea que una botella de 3 litros nos proporcionaría suficiente gas en semicerrado (como opción a una avería), o que no necesariamente debe romperse el equipo en el "punto de máxima penetración" o que de hecho esto es harto

improbable, de modo que, aunque en este punto teórico el bailout sería insuficiente, por ejemplo en el 80% del recorrido sí nos permitiría salir y podemos asumir un riesgo del 20%... No creo que merezca la pena comentar esta u otras construcciones teóricas de autocomplacencia.

De modo que si estamos usando el rebreather como una herramienta únicamente necesaria cuando no podemos abordar la inmersión con otras, en la mayoría de los casos el bailout necesario (según su definición dada en el artículo anterior), va a ser enorme. Pensemos por ejemplo en una inmersión que podamos afrontar con un bifo 2x12 en mezcla única. Nuestro bailout sería aproximadamente el gas suministrado por un sexto del total. Si este gas es insuficiente, pasamos a un 2x15 y luego a un 2x18 y un 2x20. Bien, desde el punto de vista antes citado, sólo usaremos un rebreather cuando el bailout suministrado por un 2x20 litros sea insuficiente (no tengo en cuenta las botellas de etapa). Si en ese punto queremos diseñar el bailout, necesitaríamos al menos 1/3 de 40 litros, salvo que nuestro compañero lleve una configuración compatible. Por ello, no es tan raro ver que los rebreathers usados en exploración lleven un 2x20 como bailout on-board.

Ahora bien, vamos a suponer que queremos afrontar un tipo de inmersión en el que un 2x20 no garantiza que dispongamos de suficiente gas en abierto como para regresar desde el punto de máxima penetración o el peor escenario posible ¿cómo solucionarlo?

Con frecuencia se afirma que en este caso el eCCR es la elección adecuada, pues su consumo es sustancialmente menor al SCUBA (1:50) y aproximadamente una cuarta parte del de un SCR. Por tanto, algunos equipos que se suponen al límite del rango de aplicación de sus máquinas (p.ej. WKPP), deberían cambiar al circuito cerrado. Sin embargo, este debate está viciado al olvidar que la única razón para sustituir un SCR o un mCCR que siendo necesarios para ese rango de inmersiones están al límite de su funcionalidad, no estriba en el consumo de entrada, sino en el bailout.

¿Cómo solucionar entonces el problema de bailouts en OC tan enorme? La respuesta la dio un conocido espeleobuceador francés. Para Olivier Isler, nos estaríamos moviendo en el rango del doble rebreather, donde no sería una opción llevar más y más gas en abierto, sino que la redundancia -el bailout- vendría dada por una segunda unidad. Es un muy buen ejemplo de cómo la mayor complicación (que obviamente introduce un doble rebreather) sólo está justificada cuando el tiempo de inmersión no puede hacerse con otra herramienta más *sencilla*.

Más arriba hemos citado razones habitualmente esgrimidas para usar un rebreather cuando para otros no es necesario realmente. Pues bien, si pensamos en la fascinación tecnológica por ejemplo, es obvio que un doble rebreather es tanto más fascinador cuanto más complicado e infrecuente resulte. Sin embargo, casi la totalidad de los buzos admitiría que usar un doble rebreather en el rango de una inmersión que puede hacerse en abierto, es una barbaridad.

La formación que habitualmente se imparte para usar un rebreather, está muy vinculada a la adquisición del aparato, tal vez por ello son muy pocas las agencias que insisten tanto en la temeridad que supone bucear una máquina compleja cuando no es necesario (algo que iría contra su propio negocio). Tampoco las agencias suelen ahondar en el riesgo que asume el usuario cuando bucea con otra persona no entrenada o cuando la otra persona lleva una configuración incompatible (por ejemplo un compañero en abierto que bucea con otro en rebreather con unos pocos litros de bailout).

§8. EL BAILOUT INTEGRADO

A riesgo de ser insistente, quizá el mayor problema que supone el uso de rebreathers al usuario es la paradoja de que aunque **un CCR aumenta la autonomía del buzo en términos del aprovechamiento de gas, sin embargo en caso de avería nos obliga a contar con la misma cantidad de gas que precisaríamos para regresar a superficie en abierto y sin peligro.**

Recapitulando, podemos repartir ese gas entre varios miembros del equipo, de modo que de una pareja, cada buzo podría aportar el 50% del gas necesario para regresar si fallase uno de los rebreathers. También hay quien plantea que un CCR puede usarse como SCR en caso de fallo. Sin embargo, debemos prever un procedimiento de seguridad para el caso de tener un fallo catastrófico (TCF en terminología militar), incluyendo la separación. Finalmente, hay quien plantea el uso de mezclas hiperóxicas para el supuesto de un problema de alimentación (por ejemplo, fallo del diluyente) o acortar la deco, aumentando el umbral de riesgo. Estos procedimientos no tienen sentido fuera del buceo recreativo, pues son como asumir que la deco que pensamos hacer si no sucede nada no es la adecuada o que un problema descompresivo estaría justificado en caso de fallo del rebreather. Por tanto, desde mi punto de vista el bailout tiene que ser el que debe ser y no menos.

No es que no existan distintas visiones sobre este problema, pero si valoramos que un rebreather objetivamente suma más riesgo a la inmersión, creo que debemos asumir ese incremento de riesgo sólo cuando ello esté justificado. Como se supone que vamos a usar un rebreather –que nos vemos forzados a usarlo- porque no podemos llegar a donde queremos con un SCUBA, nuestras necesidades de bailout se han de suponer ENORMES si la programación de la inmersión es la correcta. Así que nos podemos ver moviendo enormes cantidades de gas a pesar de que llevemos un equipo que gasta aproximadamente 1/50 parte de lo que haríamos en SCUBA; ello implica que el “ahorro” de gas se limita a la entrada en una cueva o al descenso en aguas abiertas. Parece una locura, pero es la realidad matemática si calculamos nuestras necesidades de la forma correcta.

¿Implica esto que debemos relegar el uso de CCR para exploración? Obviamente no, pues se trata de herramientas tremendamente eficaces para otros muchos tipos de buceo; de lo que se trata es de que además sean lo más seguros posible. Uno de los defectos habituales de los buzos técnicos es tratar de resolver los problemas a golpe de tarjeta de crédito, pagando más y más material. En este caso, es obvio que muchas veces se intenta solucionar con un CCR la incapacidad para manejar con soltura botellas de etapa (al menos las 4 ó 5 que se supone que debemos llegar a usar para que esté justificado el paso a un CCR). ¿Pero cómo debemos afrontar la planificación de gases cuando seamos capaces de manejar muchas botellas de etapa y nuestros buceos se conviertan en más seguros usando un CCR?

§9. LOS SCR PASIVOS

Existe un tipo de rebreathers muy particular; se trata de los llamados “pasivos” o “a demanda”. En ellos, se inyecta una única mezcla al igual que sucede en los SCR activos corrientes, pero la diferencia es que la inyección se realiza de la misma forma que en una segunda etapa de un equipo SCUBA. Es decir, existe una membrana o un fuelle que por presión negativa activa una leva idéntica a la de una segunda etapa, que permite la inyección a volumen constante.

Normalmente los contrapulmones son concéntricos, teniendo el “sucio” dentro del “limpio”, de modo que cuando espiramos, una parte del volumen que hay en el bucle

se expulsa. La diferencia de volumen entre ambos contrapulmones son lo que determina el ritmo de renovación, que suele estar en torno a 1:10. Así en cada ciclo respiratorio, se renueva una fracción (una décima parte en nuestro ejemplo). Ejemplos de este tipo de rebreathres son el Spiro DC55, Interspiro, el Halcyon PASVSCR, el RB80 y el sinfín de clones que éste ha producido.

Las razones del éxito de este tipo de máquinas es que su uso implica procedimientos compatibles bajo el principio de primacía. Un veterano en la difusión de los rebreathers como pueda ser Richard Pyle, acuñó el principio de que la experiencia adquirida en sistemas SCUBA no tiene ninguna utilidad para el uso de rebreathers, hasta el punto de que algunos procedimientos básicos del SCUBA pueden llegar a matarte.

¿Por qué renunciar a la experiencia que podamos tener como buzos SCUBA y no diseñar rebreathers que se manejen con esos mismos procedimientos? Esta es en parte la razón del éxito de los rebreathers pasivos.

Uno de los riesgos más importantes que eliminan los PASCR, es la posibilidad de hipoxia por olvidar abrir los grifos del equipo. Suena extraño, pero es una causa frecuente de accidentes mortales; el buzo recircula el gas, sin que éste renueve el O₂ metabolizado y como nuestro cerebro sólo detecta el incremento de CO₂ (que es absorbido por el filtro) el buzo respira hasta perder el conocimiento. Sin embargo, con los PASCR esto no puede suceder, porque simplemente los contrapulmones (que se hinchan y vacían a la vez, no cómo sucede con los CCR o los SCR activos) se colapsan.

Otro riesgo que elimina el PASCR es la lectura de ppO₂. Aunque se produce una "caída" de ppO₂ debida a la tasa de renovación, que se llega a estabilizar en un 5-10% en los modelos comerciales y los hace predecibles; esto puede afectar a la deco, pero no así a la necesidad de monitorizar la ppO₂ en casos de falta de visibilidad. Sí, ciertamente sería más seguro simplemente "pasar a abierto" en caso de no poder leer correctamente las mediciones, pero suele ser una de las razones esgrimidas por los usuarios a favor de estas máquinas. Una gran ventaja es la total compatibilidad de mezclas con los aparatos SCUBA. Al igual que sucede en el DIR, podemos planificar una inmersión con mezclas compatibles con los buzos de apoyo, de modo que en caso de necesidad los suministros de gas de emergencia sean los mismos. Finalmente y como he apuntado, la mayoría de los procedimientos son idénticos a los usados en SCUBA y ni siquiera los lavados son tan críticos como en el uso de otros rebreathers. Sin embargo, los PASCR no pueden ser considerados como un paso intermedio a los CCR, pues su funcionamiento es radicalmente distinto, incluso de los SCR activos.

¿Podrían diseñarse equipos, incluso cerrados, en que el usuario se beneficiase de su experiencia SCUBA? En el siguiente artículo trataremos de dar respuesta a esta pregunta y revisar las características que debieran tener los componentes principales.

Marzo 2009