



Desde hace varias décadas la descompresión es manejada por las computadoras que utilizan algoritmos matemáticos. Son varios los algoritmos que buscan representar la absorción y eliminación de los gases inertes durante el buceo.

¿Qué es un algoritmo? Es una ecuación polinómica (con muchos términos) conocidas como modelos matemáticos. Diferentes estudios generaron modelos matemáticos distintos, lo que lleva a tener en la computadora resultados distintos. Por ese motivo, cuando uno bucea con un compañero que tiene otra computadora, los resultados son distintos. Y antes del ascenso podemos ver que a nuestro compañero le da más o menos tiempo que el mostrado por nuestra computadora.

¿Por qué ocurre esto? Cada computadora usa diferentes ecuaciones y por lo tanto no mostraran valores iguales. Además de la variación del algoritmo que puede tener la computadora, están las modificaciones que admiten cada una de ellas, por ejemplo: los factores de seguridad, corrección por la altura que se puede utilizar también como margen de seguridad, cambio de los factores gradientes, en definitiva cada modelo busca interpretar la inmersión y darle al buzo la posibilidad de aumentar los márgenes de seguridad.

Los buzos debemos tener siempre presente que los valores dados por los algoritmos, y representados en las computadoras, no son la realidad que esta ocurriendo en nuestro cuerpo, a pesar de que pueden proporcionar una guía razonable de exposición. Para que nos quede mas claro, inclusive las tablas no dan la realidad, y todos los valores de los gases inertes (nitrógeno, Helio), son estimados y siempre se cubren diciendo que su uso no asegura el 100% de seguridad de no tener posibilidades de accidente por descompresión.

En un analisis simple, se entiende porque que los valores no nos dan, ni la realidad ni la seguridad absoluta, basta ver el cuerpo de cada buzo, y entenderemos que ningún cuerpo se comporta de la misma manera. Nos es lo mismos los valores de absorción y eliminación de una persona de 20 años, que los de una persona de 60 años. Y sin embargo una misma computadora, con coeficientes de seguridad iguales, en ambos casos nos darán los mismos valores.

Entonces, ¿los algoritmos y las tablas no sirven? Sería un grave error pensar de esta manera, los algoritmos y las tablas nos dan valores estimados del nivel de gas inerte que tenemos en nuestro cuerpo, y a partir de estos valores debemos tomar niveles de conservadurismo que nos den la seguridad que necesitamos según: nuestro estado físico, nuestro nivel de experiencia y nuestra salud, entre otras tantos factores que nos podrían modificar los valores dados por las tablas y los algoritmos.

El perfil de inmersión es el principal determinante de la cantidad de gas inerte en el cuerpo. Los diferentes tejidos absorben el gas inerte y los algoritmos nos van dando el tiempo que nos queda a cada profundidad para no superar el limite máximo admitido por cada uno de ellos, este limite es conocido como valores "M" y es el limite que admite cada tejido, y que nos permite ascender. Ahora hay ejemplos donde las burbujas que pueden generar accidentes descompresivos se pueden desarrollar dentro de estos valores "M".



Por tener esta posibilidad de accidente, es que las computadoras le permiten al buzo elegir el nivel de conservadurismo o nivel de seguridad, y el buzo que considera tener un nivel mas grande de seguridad puede modificar los parámetros de la computadora, y lograr de esta manera una mayor tranquilidad en el ascenso.

Los efectos reales de los esquemas de conservadurismo de algunos modelos, o computadoras, a menudo son poco descritos por los fabricantes o comercializadores y el buzo solo puede optar por una serie de valores de conservadurismo. Si analizamos el modelo del profesor Albert Bühlmann, que comenzó haciendo la investigación sobre la teoría de la descompresión en el año 1959, en el laboratorio de fisiología hiperbárica del Hospital Universitario de Zürich , Suiza y continuó su investigación durante más de 30 años y realizó numerosos avances en la teoría de la descompresión.

El modelo Bühlman es uno de los modelos mas utilizados por las diferentes computadoras, trabaja con Factores Gradientes de fácil entendimiento por el buzo que los utiliza, y le permite modificarlos aumentando o disminuyendo los riesgos de descompresión.

Al modificar los factores gradientes, la computadora puede seguir los diferente los tejidos y controlar los valores "M" de cada uno de ellos.

Bühlmann publicó dos conjuntos de valores "M" que son bien conocidos en el mundo del buceo, el conjunto ZH - L12 en 1983 y el conjunto ZH - L16 en 1990. La " ZH " de esta designación le corresponde con el acrónimo de Zürich , la "L" significa lineal y los números "12 " o " 16" hacen referencia al los coeficientes (o valores "M") para el conjunto de tiempos medios de cada compartimento o tejido, para gas inerte (helio o el nitrógeno).

El modelo ZH - L16 de valores "M" se divide en 2 subconjuntos (B y C) ya que cuando se comprobó empíricamente el modelo ZH - L16 se determinó que no era lo suficientemente conservador, en cuanto a los tejidos medios. El subconjunto B (ligeramente más conservador) es utilizado en las tablas de cálculos descompresivos y el subconjunto C (más conservador aun) es utilizado por los ordenadores de buceo para realizar los cálculos descompresivos a tiempo real .

El modelo Bühlman tiene 2 factores gradientes, el GF Low, factor gradiente bajo que se utiliza para representar la primera parada durante el ascenso. El segundo factor es el GF High que es el porcentaje del valor der M que no se puede exceder en ningún momento durante el ascenso a la superficie. El modelo matemático lo que arma es una recta con estos dos valores, creando la pendiente de ascenso.

El cálculo del porcentaje del gradiente del valor "M" es la medida de nuestro perfil descompresivo y de la zona de descompresión. La zona de descompresión varía entre 0% de gradiente del valor "M", que se encuentra sobre la recta de presión ambiente y representa el "límite inferior " de la zona descompresiva, y un 100% de valor "M" se encuentra sobre el máximo del valor "M" y representa el "límite superior" · de la zona descompresiva.



Trabajando con estos factores tenemos que con valores bajos de GF Low, se desarrollaran paradas mas paradas profundas (Ej. ≤ 20). Si utilizamos valores más altos de GF Low (Ej. ≥ 30) alejan a los buzos del fondo para reducir la absorción de gas inerte en los tejidos que no están saturados.

Los valores de GF High determina la cantidad máxima de nitrógeno en los tejidos al terminar la inmersión. Los valores bajos de GF High (Ej. ≤ 70) darán paradas más largas, y lo valores altos de GF High (Ej. ≥ 80), los buzos saldrán del agua rápidamente

Estos factores de gradiente son totalmente ajustables, y permiten al buzo cambiar el valor de GF High si la inmersión exige mayor esfuerzo. En el caso de las computadoras de la marca Shearwater, (Petrel, Perdix), este parámetro se puede cambiar durante la inmersión si las características de la inmersión cambiaron inesperadamente y se quiere aumentar los márgenes de seguridad. Esta disminución de GF High podría prolongar el ascenso.

En el caso de tener un problema con la cantidad de gas, el buzo podría disminuir este valor y lograría una disminución de los tiempos de ascenso para compensar la falta de gas, claro está, teniendo claro que aumentarían los riesgos de accidente de descompresión.

Por lo tanto podemos decir que los diferentes valores de Gradientes nos darán valores de conservadurismo distintos por ejemplo (GF Low / GF High):

- 1 Bajo conservadurismo 45/95**
- 2. Mediano conservadurismo 40/85**
- 3. Alto conservadurismo 35/75**

Estos 3 valores de referencia nos dan una idea de cómo manejar y evaluar perfiles descompresivos, siendo el par de valores mas aceptado el de 30/85. Sabemos que 0% no es posible utilizarlo ya que no nos permitiría ascender debido a que ningún tejido podría tener 0 % de gas inerte, y dejaríamos de tener un valor de conservadurismo cuando el valor es 100 %.

Cualquier modelo descompresivo que se utilice, siempre hay que tener presente las condiciones personales, (sedentario, exceso de peso, ingesta de medicamentos, cansancio, deshidratación, etc), y las características de la inmersión (esfuerzo al nadar, temperatura del agua, incomodidad con el equipo, etc). A partir de todas estas posibilidades, debemos ser conscientes para determinar cual será el nivel de conservadurismo que utilizemos en nuestras inmersiones, y siempre tener presente que ningún algoritmo, o nivel de conservadurismo que utilizemos, nos asegura el 100 % de la seguridad en el buceo.

