¿Cuán peligroso es el buceo? Preguntémosle al micromort

¿El buceo es peligroso? Esta es una pregunta espinosa que ha estado circulando desde que el buceo ya no se percibe como una actividad de alto riesgo para héroes machistas y mujeres excéntricas, y ha comenzado a atraer a familias con niños. Vamos a explorar la jungla de datos en busca de una respuesta lo más cercana posible a la realidad.

¿Realmente necesitamos clasificaciones?

Desde los Juegos Olímpicos hasta las listas de éxitos de los 40 Principales, las clasificaciones se encuentran entre los formatos más exitosos de la historia de la humanidad. Las clasificaciones enumeran las ciudades más habitables y los mejores guitarristas de rock de todos los tiempos. Y cuando un título incluye la potente palabra clave «peligroso», inevitablemente se produce una avalancha de clics. Como era de esperar, la web y las revistas están repletas de clasificaciones de las carreteras, los barrios y, sobre todo, los animales más peligrosos del mundo. ¿Es posible que Internet haya dejado pasar la oportunidad de enumerar las *actividades al aire libre* más peligrosas del mundo? Por supuesto que no.

Pero, ¿realmente necesitamos estas clasificaciones? En última instancia, creo que sí. Los buceadores certificados buscan la confirmación de su percepción del buceo como una actividad segura. Los instructores quieren respuestas que ayuden al buceo a competir con otras actividades, incluida la competencia en términos de seguridad. Los futuros buceadores buscan tranquilidad en un ámbito informativo que, a menudo, es nebuloso. Las preocupaciones por la seguridad son una característica destacada del *Zeitgeist.* (“*Espiritu de una época”. N.d.T.*)



¿Cómo se elaboran las clasificaciones?

Todas las actividades humanas, incluso levantarse de la cama, conllevan riesgos. Dependiendo del tipo de actividad, los accidentes pueden tener diversas consecuencias para la salud, y la variedad de estadísticas disponibles así lo refleja.

Algunas clasificaciones se basan en el número de víctimas mortales, otras en las visitas a urgencias. Algunas tienen en cuenta la gravedad de las lesiones sufridas. La mayoría de las clasificaciones se basan en estadísticas recopiladas en Estados Unidos y tienden a centrarse en actividades populares en ese país.

Los datos más fiables son los que registran el número total de accidentes. Lamentablemente, las cifras absolutas no dicen nada sobre la incidencia, es decir, la frecuencia relativa.

La región geográfica también es importante. No hace falta decir que en Europa, las visitas a urgencias de accidentes por practicar fútbol americano o participar en rodeos, suponen una cifra mucho más pequeña que, por ejemplo, montar en bicicleta. Por otro lado (o por las pezuñas, por así decirlo), ser *arrollado* por toros entraría en el Top 20 europeo únicamente con la contribución de España.

Luego está la cuestión de con qué comparar el número de accidentes. Una posible comparación sería el número total de participantes. Sin embargo, esta es una medida poco adecuada. No tiene mucho sentido considerar iguales a quienes reservan una experiencia de Discover Diving una vez en su vida y a los profesionales que ofrecen esa experiencia y bucean a diario. Un enfoque más razonable para comprender el riesgo de una actividad sería evaluar su riesgo en función del *número de exposiciones*.

Considera ésto como un viaje a la jungla de los números, no como una clasificación oficial.

A diferencia de muchas actividades comparables, no existe la obligación de informar de las inmersiones. Las inmersiones de un buceador pueden permanecer enterradas para siempre en la memoria de un ordenador de buceo o un diario de buceo, sin llegar nunca a ver la luz de una base de datos oficial. Para evaluar cuántas inmersiones se realizan en total, los investigadores solo pueden basarse en estimaciones y extrapolaciones a partir de estadísticas conocidas. En general, se considera que estas funcionan bien. Sin embargo, en el caso del buceo, incluso unas pocas décimas por millón pueden marcar la diferencia en la clasificación.



La navaja de Occam

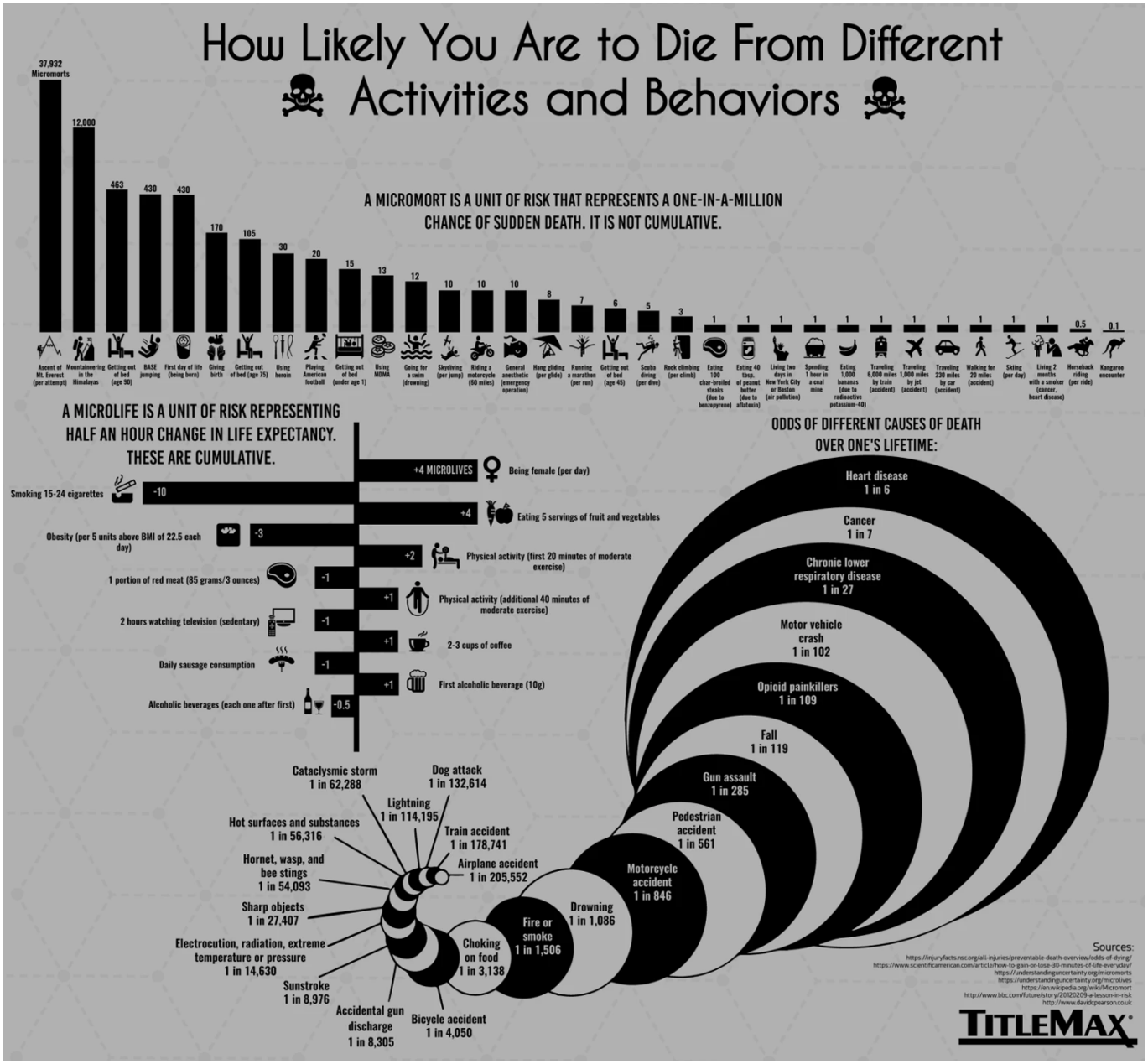
En estadística, comparar manzanas con naranjas es un error. No podemos comparar las muertes con las lesiones, ni las discapacidades permanentes con los hematomas leves de los que una persona se recupera completamente en una semana.

El *micromort* es una unidad de medida de la incidencia de un tipo de evento que, por su propia naturaleza, no está sujeto a debate: la muerte. Además, como indican las cifras de bajas militares, el recuento de muertes es un punto de partida adecuado para evaluar la incidencia de una amplia gama de accidentes menores. Comencemos nuestro recorrido por la selva con la navaja (en este caso, el machete) de Occam en la mano.

El concepto de *micromuerte* fue introducido en 1980 por Ronald A. Howard, profesor de la Universidad de

Stanford y explorador del moderno análisis de decisiones. El término *micromort* es una combinación de las palabras micro y mortalidad. Indica una probabilidad entre un millón de morir mientras se realiza una actividad, incluso las cotidianas. La evaluación se basa en los estudios y estadísticas disponibles.

Las estadísticas de *micromort* pueden variar de un país a otro. Se ven afectadas por las normas de seguridad, la tolerancia cultural al riesgo y las condiciones locales. Dado que se trata de un enfoque y no de una institución, no existe una clasificación oficial de micromort. Sin embargo, es posible compilar clasificaciones según el concepto. La siguiente tabla es la más indexada por los motores de búsqueda. Se puede consultar en este enlace. Descubrirá que varias actividades están clasificadas, de forma inesperada, como más peligrosas que el buceo.



Las clasificaciones que figuran a continuación son muy similares, pero si las comparas con la tabla proporcionada por Wikipedia en la entrada de *micromort*, observarás algunas inconsistencias. Todo depende de la ubicación, el momento y el propósito de la recopilación de datos.

Buceo y otras actividades clasificadas por *micromort*

Siguiendo el enfoque del *micromort*, hemos intentado recopilar los datos más fiables disponibles. Con el fin de ofrecer una imagen lo más honesta posible, informamos tanto de los valores más bajos como de los más altos registrados para cada actividad. Aquí está nuestro Top 10 según los valores *más altos* (peores):

1. Alpinismo en el Himalaya: de 12 000 a 37 000 *micromort*/ascenso al Everest.
2. Salto BASE: 431 micromort/salto
3. Alpinismo/esquí extremo: de 3 a 200 micromort/ascenso
4. Parapente: de 14 a 74 micromort/vuelo
5. Buceo en cuevas y buceo con rebreather: de 18 a 40 micromort/inmersión.
6. Paracaidismo: de 2,3 a 19 micromort/salto.
7. Buceo recreativo: de 1,8 a 10 micromort/inmersión.
8. Maratón: 7 micromort/carrera.
9. Esquí: 0,7 micromort/día
10. Equitación: 0,5 micromort/paseo

Según los valores *más bajos* del rango de estimaciones, obtuvimos la siguiente clasificación:

1. Alpinismo en el Himalaya
2. Salto BASE
3. Buceo en cuevas y buceo con rebreather
4. Parapente
5. Maratón
6. Alpinismo
7. Paracaidismo
8. Buceo recreativo
9. Esquí
10. Equitación

Se han excluido las actividades que no se pueden comparar con el buceo, como el motociclismo o levantarse de la cama después de cierta edad. Todas las cifras presentadas provienen de fuentes fiables.

Sin embargo, hay una pregunta que siempre debemos hacernos al analizar cualquier encuesta: ¿Dónde, cómo, cuándo, quién y con qué propósito se recopilaron estas cifras? ¿Cómo se agregaron? Aquí están las respuestas.

Las cifras del **alpinismo en el Himalaya** son, sin duda, fiables: se requieren permisos y todas las tentativas son registradas por las autoridades locales. Sin embargo, la recopilación de datos comenzó en la década de 1950. Desde entonces, el número de alpinistas ha aumentado drásticamente y las técnicas, las tecnologías y las normas de seguridad han cambiado mucho en más de 70 años.

Las cifras relativas al **salto BASE** son las que menos nos deberían sorprender: según la definición, BASE son las siglas de Buildings (edificios), Antennas (antenas), Spans (puentes) y Earth (acantilados). En esta actividad, la altura es un factor de riesgo que refleja de forma inversa la profundidad en el buceo: un salto poco profundo, digamos desde una altura de 200 metros o menos, es exponencialmente más peligroso que un salto desde 1000 metros o más.

El estudio de referencia sobre el salto BASE (10 años de observación) se llevó a cabo en una sola montaña, el macizo de Kjerag en Noruega, donde la actividad es legal. El macizo de Kjerag es una pared vertical con

un desnivel de 1100 metros. El objetivo del estudio era evaluar el impacto del salto BASE en el sistema nacional de salud noruego y en su industria turística. No hay datos oficiales sobre el número total de saltos realizados en todo el mundo, en su mayoría ilegales, desde puentes y rascacielos.

Sobre el **alpinismo,** hay innumerables estadísticas, que a menudo acumulan múltiples actividades de montaña diferentes: escalada en roca, escalada en hielo, trekking, senderismo por caminos con barandillas, ciclismo de montaña, esquí extremo y heliesquí. En cuanto a estas dos últimas actividades, un estudio realizado en Canadá, donde las normas de seguridad se encuentran entre las más estrictas del mundo, recoge cifras que van desde 85 *micromort* en la década de 1970 hasta 10 *micromort* a partir de 2010. Las avalanchas se señalan como la causa de muerte en el 84 % de los casos.

Otro estudio, realizado en Austria y Canadá, tiene en cuenta actividades que van desde el senderismo hasta la escalada. Sugiere un número estimado de 3 muertes por cada millón de ascensos. Este cálculo se basó en el número de visitantes durante el verano en lugares seleccionados y el porcentaje estimado de alpinistas entre los visitantes. También se ha estimado y tenido en cuenta el número medio de ascensos que un alpinista puede realizar durante su estancia.

Los datos recopilados en el Goûter y Tête Rousse (Mont Blanc) entre 1990 y 2017 son probablemente más fiables. Indican una muerte por cada 4952 visitantes verificados, o 201 muertes por cada millón de travesías. Según este estudio, hasta un 26 % de los accidentes fueron mortales.

Los datos recopilados en otras partes del mundo, desde el Kilimanjaro hasta los Pirineos, muestran valores similares, aunque también se basan en cifras estimadas o extrapoladas.

Las cifras del **parapente** provienen de dos estudios: uno se llevó a cabo en Turquía entre 2004 y 2011, donde se registraron 18 víctimas mortales de un total de 242.355 vuelos. Otro estudio realizado en el Reino Unido en 2019 estima una tasa de mortalidad de entre 1,4 y 1,9 por cada millón de vuelos.

En cuanto a las cifras sobre **buceo en cuevas y con rebreather**, hay que hacer algunas salvedades. Muchas clasificaciones disponibles en la web citan un estudio del Reino Unido que incluye accidentes de buceadores que se adentraron en cuevas sin formación específica.

Sin embargo, se cree que estas dos actividades de buceo provocan diez veces más accidentes por exposición, que el buceo recreativo. Incluso si se elimina el estudio erróneamente citado, la posición de estas actividades en la clasificación cambia poco. Un análisis reciente realizado por la Dra. Frauke Tillmans, directora de investigación de DAN America, presenta datos fiables que indican una tasa de mortalidad estimada de entre 1,8 y 3,8 por cada 100.000 inmersiones con *rebreather* (entre 18 y 38 micromort).

Los datos más fiables sobre el **paracaidismo** provienen de los Estados Unidos**.** La actividad está sujeta a las regulaciones de la FAA (Administración Federal de Aviación) y todos los saltos se registran. Según la USPA (Asociación de Paracaidismo de los Estados Unidos), en 2024 se realizaron 3,88 millones de saltos en los Estados Unidos. Nueve de ellos fueron mortales, lo que supone 2,3 muertes por millón (o micromort). A nivel mundial, existen informes detallados de la FAI (Fédération Aéronautique Internationale), con datos recopilados por 46 países desde 1983. El Informe Mundial de 2022 registra 54 muertes de un total de 7.888.788 saltos realizados, lo que equivale a 7 *micromorts*. Los datos históricos más pesimistas sobre el paracaidismo se remontan a 1993, con 101 muertes de un total de 5.267.754 saltos realizados en todo el mundo: 19 *micromorts*.

Aunque la FAI admite que la información proporcionada por algunos países se basa en estimaciones

aproximadas y no en cifras exactas, los datos siguen siendo de mucha mayor calidad que los relativos al buceo.

Las cifras del **buceo con escafandra** son más volátiles que las de los deportes aeronáuticos. Como se ha mencionado, no existe la obligación de registrar o informar de las inmersiones a un organismo supervisor. La mayoría de los centros de buceo llevan un registro, pero no están obligados a comunicar los datos. La encuesta más exhaustiva se realizó, de nuevo, en Estados Unidos, entre 2006 y 2015.



Según los datos publicados en el estudio, en el que participó DAN, entre 2006 y 2015 se produjeron en Estados Unidos unas 563 muertes relacionadas con el buceo recreativo, de un total estimado de 306 millones de inmersiones. Esto da un valor de 1,8 *micromort*.

Al otro lado del Atlántico, el British Sub-Aqua Club (BSAC) llevó a cabo un estudio más pequeño, pero quizás más preciso. Este estudio, publicado en 2007, indicaba una tasa de mortalidad media de 0,54 muertes por cada 100.000 inmersiones entre sus miembros, y de 1,03 muertes por cada 100.000 inmersiones entre los no miembros del BSAC. En aquellos años, el buceo y el paracaidismo intercambiaban frecuentemente sus posiciones en la clasificación.

Cabe recordar que **correr una maratón** requiere una enorme cantidad de energía durante un largo periodo de tiempo. Las variables más críticas son la condición física de los participantes y la disponibilidad de los servicios de emergencia a lo largo del circuito. Los datos de las carreras son fiables: todos los participantes deben inscribirse. Las cifras tienen en cuenta las muertes que se produjeron durante la carrera o en las 24 horas siguientes a su finalización. No se tienen en cuenta las muertes durante los entrenamientos.

El esquí se ha vuelto mucho menos peligroso a lo largo de los años, sobre todo gracias al uso obligatorio

del casco. Hoy en día, las lesiones relacionadas con el esquí se limitan en su mayoría a fracturas óseas y roturas de ligamentos en las extremidades inferiores.

Equitación: Según el Consejo Nacional de Seguridad, la equitación es el décimo deporte más peligroso de Estados Unidos. Aproximadamente el 81 % de los jinetes sufren lesiones en algún momento de su carrera, y el 21 % sufren lesiones graves. El uso de casco reduce el riesgo de mortalidad en un 80 %.

La prevalencia de las estadísticas estadounidenses

El objetivo de este viaje no es encontrar una cifra absoluta, o la «verdad», sino explorar el riesgo relativo. Aunque las normas de seguridad, la concienciación, los niveles de formación, la calidad del equipo y la preparación de los sistemas de emergencia varían de un país a otro y de una región a otra, Estados Unidos representa una especie de punto de referencia. Esto se demuestra en los datos recopilados sobre el paracaidismo y el buceo recreativo, dos «competidores» directos en términos de número de participantes y, sí, de clasificación *micromort*.

Riesgo en términos de gravedad de las lesiones

Aunque sería una medida deseable para evaluar el riesgo en su totalidad, investigar el riesgo del buceo en términos de gravedad de las lesiones, es una misión imposible. Por ejemplo, las estadísticas recopiladas por el Consejo Nacional de Seguridad ni siquiera incluyen el buceo en la clasificación. (Sin embargo, sí figuran el golf y las barbacoas). En Estados Unidos y Canadá, las admisiones en urgencias relacionadas con el buceo tienen una baja incidencia: solo 1 caso de cada 10.000 del total de admisiones. La supervivencia es del 95,3 %, con 47 muertes por cada 1.000 admisiones en urgencias.

En las actividades de montaña y aeronáuticas, las lesiones típicas van desde fracturas y esguinces hasta traumatismos múltiples. Uno de cada tres pacientes ingresados en urgencias, tras accidentes de paracaidismo y parapente, requiere al menos una intervención quirúrgica. Los accidentes de alpinismo (cifras del Mont Blanc) se producen a una tasa de uno por cada 1,261 ascensiones. Aproximadamente una cuarta parte son mortales.

Sabemos que las lesiones internas, los traumatismos espinales y craneales (si no se lleva casco) son especialmente frecuentes en los accidentes de equitación, mientras que en el alpinismo extremo (por encima de los 6000 metros), el edema cerebral, la hipotermia y la congelación tienen un impacto mayor que las caídas.

Otro posible enfoque para evaluar el riesgo sería comparar las primas de los seguros por actividad. Las primas podrían darnos una idea de la apuesta que hacen las compañías de seguros sobre los posibles costes hospitalarios. Sin embargo, recopilar estos datos es una tarea tan difícil que incluso Chat GPT se rindió. Sin embargo, profundizar en esta información plantea otra pregunta.



¿Cómo percibimos el peligro?

Estamos llegando al final de nuestro viaje. Dejemos a un lado nuestro machete y volvamos al verdadero propósito del concepto de micromuerte. No se concibió en absoluto para elaborar clasificaciones sensacionalistas. En cambio, su propósito es hacernos conscientes de lo engañosa que puede ser nuestra percepción subjetiva del peligro. Según el Consejo Nacional de Seguridad, y las compañías de seguros son muy conscientes de ello, uno de los lugares más peligrosos es aquel en el que nos sentimos más seguros: el hogar.

Este descubrimiento nos ofrece dos ideas importantes. La primera es que cuanto más tiempo pasamos en una zona determinada, o practicando una actividad concreta, más expuestos estamos a los riesgos específicos que esa zona o actividad pueden entrañar. La segunda es que el peligro puede tener la costumbre de acechar en zonas que no protegemos adecuadamente, porque las percibimos como seguras. Zonas de las que creemos saberlo todo.

Mientras los titulares de las noticias se hacen eco de accidentes que involucran a buceadores y paracaidistas, todavía hay personas en el mundo que intentan apagar un incendio del aceite de una sartén, con agua. Las consecuencias de tales errores pueden ser mucho más graves que las de un ascenso incontrolado o una situación de falta de aire.

- https://injuryfacts.nsc.org/all-injuries/overview/
- https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0033350617303864
- https://injuryfacts.nsc.org/home-and-community/safety-topics/sports-and-recreational-injuries/

- https://web.archive.org/web/20161008054805/https://www.diversalertnetwork.org/files/Fatalities_Proceedings.pdf
- https://alertdiver.eu/it_IT/articoli/oltre-i-limiti-ricreativi/
- https://iucrr.org/more/accident-analysis/articles/cave-divers-are-mortal/
- https://alertdiver.eu/en_US/articles/diving-beyond-recreational-limits/
- https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31321073/
- https://www.uspa.org/discover/faqs/safety
- https://www.fai.org/sites/default/files/isc/2024/plenary_2024/appendix_24_-_safety_report_2022.pdf
- https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29083771/
- https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17495709/
- https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1080603221002143
- https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1080603219300912
- https://www.researchgate.net/publication/333668679_Accidentologie_sur_la_voie_classique_d'ascension_du_mont_Blanc_de_1990_a_2017
- https://www.researchgate.net/publication/322799953_Horse-related_injuries_Causes_preventability_and_where_educational_efforts_should_be_focused
- Describing the micromort: https://youtu.be/4LSbnEgvmG8

Acerca del traductor

Ramon Verdaguer es ingeniero industrial, diplomado en medicina hiperbárica y subacuática, examinador y Trainer de Instructores de buceo y buceador comercial.