



INTERPHASE

CENTRO TECNOLÓGICO AVANZADO

Buenos Aires, ARGENTINA - Montevideo, URUGUAY

C O M U N I C A C I O N E S

urosalpinx 22

Parte 3

Q U I N T A S E C C I Ó N
T E M A S T É C N I C O S

Í N D I C E

1. **Buceo a Pulmón Libre**
Apneusis y Apnea 1
2. **Hiperbárica en general**
SNAP – Síndrome Nervioso de Alta Presión - 1
Incidentes y Accidentes
3. **Ciencias**
Ecología Bentónica con medios menores - 2

J u n i o 2 0 0 6

urosalpinx 22

TEMAS TÉCNICOS

Director - Propietario

DE FILIPPO Jorge Alfredo

ÁLVAREZ Enrique

BRAVO, Charly

CAVILLI, Juan Carlos E.

DEMICHELI, Mario Américo

FADERAKO, José Carlos

MELFI, Lino

PICASSO, Carlos Alberto

PICCONE, Carlos Aldo

RÓVERE, Ángel José

SANTANA, Adrián M.

SANTOS, Alberto

VÉNTOLA, Horacio Américo.

UROSALPINX N° 22 - Junio, 2006

Reservados los derechos según Ley 11 723. N° de Expediente en la D. N. D. A., **473246**

Se permite la cita de frases, oraciones y hasta párrafos, sin autorización escrita; siempre y cuando sea textual y se acompañe de la referencia completa: autor/es, número y fecha de UROSALPINX, título del artículo, el hecho de ser Comunicaciones de INTERPHASE - C.T.A., publicadas por Editorial TSUNAMI

ISSN 1850 - 0897

EDITORIAL TSUNAMI para INTERPHASE - C.T.A. - editorial.tsunami@interphase-cta.com.
Galería Triunvirato 4 135, piso 1°, oficinas 30 / 31 - (C1031FBE) Buenos Aires - ARGENTINA

Tel 00-54-11-4100-5104 - C° E°: interphase@interphase-cta.com

QUINTA SECCIÓN: TEMAS TÉCNICOS

I - BUCEO A PULMÓN LIBRE

APNEUSIS Y APNEA - I

Actualización por parte de: BRAVO, Charly – DE FILIPPO, Jorge A. – RÓVERE, Ángel J. – SANTANA, Adrián M. – VÉNTOLA, Horacio H. - de artículos de UROSALPINX 4 y 5 (impresos) ; cuyos autores son: Jorge A. DE FILIPPO – Luis H. MÁRQUEZ

En UROSALPINX 13, 14 Y 15 se trataron las FASES del Buceo a Pulmón Libre, en 16 una forma de organizar operaciones Científico / Técnicas, mientras que 17, 18, 19 y 20 dieron paso a Oxigenación, toca ahora comenzar a ver específicamente sobre las retenciones respiratorias en si mismas.

INTRODUCCIÓN

La clave del Buceo a Pulmón Libre es la retención respiratoria, así como también resulta el elemento de resolución final de los problemas que pueden presentarse con aparatos respiratorios y, lamentablemente, acostumbrados a estos últimos y no encontrando tiempo para entrenar como corresponde, algunos buceadores que lo olvidaron, incluyendo unos cuantos investigadores científicos, a la hora de la verdad lo pagaron con sus vidas, pues se puede permanecer muchos días sin comer, algunos sin beber, pero el O₂ no es ni comida ni agua y solo unos minutos de ausencia de intercambio respiratorio bastan para enviar a un sujeto al otro mundo.

Basado en esta realidad aquél que quiera dedicarse seriamente al Buceo, aún cuando alcance una capacidad técnica que le permita utilizar equipos de alta profundidad, NO DEBE dejar de lado el entrenamiento de su contención respiratoria que, en momentos de grave riesgo, puede ser el elemento que le permita atravesar la delgada línea que separe su vida y su muerte.

ALGUNAS DEFINICIONES Y ACLARACIONES

Apnea y Apneusis son términos que derivan de la palabra griega:

- » **Apnoia**, = que significa ansiedad de aire o de respirar, que deviene de:
- » **Pneuma (o Pneumatós)** = aire, aliento, derivadas de
- » **Pneó** = respirar

En IP y CATE. hace años que, contra el uso público general, empleamos términos técnicos entre los que incluyen los siguientes, algunos tomados de COMROE, Julius H. :(h):

- Apnea** = detención de la respiración en posición espiratoria de descanso;
- Apneusis** = interrupción de la respiración en posición inspiratoria;
- Eupnea** = respiración normal con repetición rítmica de ciclos inspiratorios- espiratorios sin pausa en ninguna de las fases; la inspiración es activa y la espiración pasiva.
- Hiperpnea** = aumento de la ventilación relacionado al volumen, con o sin aumento de la frecuencia;
- Hiperventilación** = aumento de la ventilación alveolar en relación con el índice metabólico, con PCO₂ < de 40 Tor (53,3 hPa);
- Hiperoxia** = PO₂ arterial > 105 Tor (140 hPa)
- Hipoventilación** = disminución de la ventilación alveolar en relación con el índice metabólico o sea PCO₂ > 40 Tor (53,3 hPa);
- Hipoxia** = PO₂ arterial < 100 Tor (133 hPa)
- Normoventilación** = Eupnea
- Polipnea** = Taquipnea = aumento de la frecuencia respiratoria que puede ser independiente del volumen.

APNEUSIS Y APNEA

Evidentemente el Buceo a Pulmón Libre es un Buceo realizado en **apneusis** en la enorme mayoría de los casos, aunque existían, hace mas de 30 años, buceadores que trabajando en caza a poca profundidad practicaban apnea, vaciando parcialmente sus pulmones, disminuyendo así el empuje para hundirse sin ruido y sin ondas fuertes; tenemos entonces *buceo apnéustico* y *buceo apnéico* que estarán ligados con la capacidad individual del sujeto de retener su respiración en cualquiera de ambos estados, siendo evidente que la apneusis permite mayor retención que la apnea, pero tanto una como otra van a estar relacionadas con los requerimientos de O_2 que deben cubrirse para las necesidades sumadas del metabolismo basal, actividad física, control de la temperatura corporal, sensaciones psíquicas y otras, en acuerdo al estado y condiciones de momento del sujeto en si mismo y en su relación con el entorno y las condiciones de este.

Esto nos dice inmediatamente que toda técnica que favorezca la disminución de consumo de O_2 será favorable a la prolongación de la retención y viceversa, no pudiendo negarse la presencia de los factores intrínsecos que hacen a un sujeto mas o menos apto que otros para una actividad; de modo que habrá quienes con gran esfuerzo logren multiplicar sus tiempos de retención y quienes lo logren naturalmente, como extremos de las múltiples variables que presentamos los humanos.

Tiempos de retención respiratoria

Hay diferentes formas de clasificar los tiempos y esta es la usual entre nosotros:

- Máximo real** = la máxima retención individual que puede lograr el sujeto;
- Máximo promedio** = el promedio de retenciones máximas durante una sesión;
- Máximo operativo** = el anterior reducido mediante un coeficiente de seguridad;
- Promedio** = el tiempo promedio de retención de una sesión de Buceo o de ejercitación, contando todas las retenciones;
- Promedio operativo** = el anterior, al que se aplica un coeficiente de seguridad;
- Fisiológico** = la máxima retención compatible con la reducción de la PO_2 que permita sostener normalmente la función cerebral.

CONTROL DE LA RETENCIÓN

En los artículos sobre Oxigenación se ha visto que el factor normal de control involuntario de la ventilación es la PCO_2 que actúa, directamente sobre los quimiorreceptores periféricos e indirectamente (concentración de H^+) a nivel SNC, informando al centro respiratorio para que este realice el adecuado intercambio de gases que permite sostener a un organismo en situación normal .

Ventilación

En el último artículo de la serie "OXIGENACIÓN", se ha indicado que el organismo no solo puede reducir la PCO_2 (hipocapnia) por medio de la hiperventilación, sino que es capaz de alcanzar paulatinamente una mayor tolerancia a la alcalosis que provoca esa merma, con lo que el período en que tarda en excitarse el centro respiratorio, merced a la información de los quimiorreceptores, será mas largo y aumentará tanto como el tiempo que la PCO_2 demore en elevar la concentración de H^+ desde su nivel disminuido por hiperventilación hasta el que sea común para el sujeto en su respiración diaria; esto nos dice que, en los aspectos físicos de la retención, el CO_2 por acción directa o indirecta, tiene una importancia fundamental.

El Entrenamiento

Por otra parte, y hacia el otro lado, si se lo entrena a retenciones cada vez mas prolongadas, el organismo es capaz de acostumbrarse a niveles mayores de PCO_2 (hipercapnia, que lleva a la acidosis), y por ende el centro respiratorio tardará mas en ser excitado adecuadamente para cortar la retención, aumentando la misma en el tiempo que se tarde en pasar de la PCO_2 y del pH de corte previos al efecto de entrenamiento, a los que resulten luego de un lapso de ejercitación al efecto.

A lo anterior debe sumarse la adaptación psíquica del sujeto a la apneusis, acostumbrándose a las sensaciones propias de esta, de tal modo que muchas inhibiciones previas que le obligaban a cortarla se van a disolver y a esto se puede sumar el ansia por obtener cada vez mejores tiempos que le

ga brevemente la apneusis pero luego exhalará y su organismo buscará la normalización respiratoria de manera automática.

Debe considerarse que hay diferencias entre la realización de retenciones aéreas y acuáticas, que se han de ver bien cuando se trate el desarrollo general de las mismas considerando el esquema completo psíquico y fisiológico, existiendo factores que en ambos casos actúan en pro y en contra de las altas retenciones.

Los que mas están propensos a sufrir este tipo de accidentes son los cazadores, que en el interés por la captura de una presa pueden forzar los límites fisiológicos y caer en este; como ejemplo, mencionamos que, por comienzos de los 60, el Campeón Mundial Jules CORMAN y el Campeón Portugués José RAMALNETE perdieron la vida en circunstancias similares, cercanas en tiempo y espacio al cazar en solitario a profundidades cercanas a los 20 m. Ambos fueron encontrados muertos en el fondo, sin que se haya determinado exactamente que les pasó pero evidenciando esfuerzos por retener a un pez de buen tamaño, cuya captura demandó el O₂ suficiente como para llevarlos a un accidente que, al no tener un compañero que actuase de guardia de cuerpo, resultó mortal.

S Í N T O M A S Y S I G N O S D E L A A P N E U S I S E S T Á T I C A

El cuadro de la apneusis tiene una sintomatología bastante clara para la mayoría de los sujetos que estando prevenidos pueden resolver favorablemente las situaciones que les toque encarar y a la vez se presentan variantes de acuerdo al estado inicial de la retención.

C o n h i p e r v e n t i l a c i ó n s u b m á x i m a

- Etapa de estado de ligero mareo eufórico proveniente de la hiperventilación, que dura algunos segundos para después normalizarse.
- Etapa de retención sin esfuerzo con sensación (inmediata al corte respiratorio) de euforia y plenitud pulmonar que se diluye con el tiempo.
- -----
- Primera sensación de "hambre de aire" que, de acuerdo con el grado de entrenamiento del sujeto, la hiperventilación y otros factores, puede aparecer entre 40" y 200" y que puede coartarse con el simple ejercicio de la voluntad o utilizando algunos trucos.
- Ligería euforia pasando a etapa de neutralidad donde se vuelve a resistir sin gran esfuerzo que dura en relación al sujeto y a los factores incidentes, pero siempre menor que la primera.
- Segunda sensación de "hambre de aire" que algunos sujetos pueden pasar, de la misma manera que la primera y así llegar a una repetición cíclica con período declinante hasta la.
- Etapa crítica donde el "hambre de aire" obliga al corte de la retención.
- Si el sujeto intenta resistirla puede sobrevenirle la pérdida de consciencia sin aviso previo.

S i n h i p e r v e n t i l a c i ó n

- Etapa de retención que se inicia con esfuerzo leve y aumenta hasta:
- Primera sensación de "hambre de aire" que puede darse entre 20" y 130", de acuerdo con el sujeto y sus condiciones;

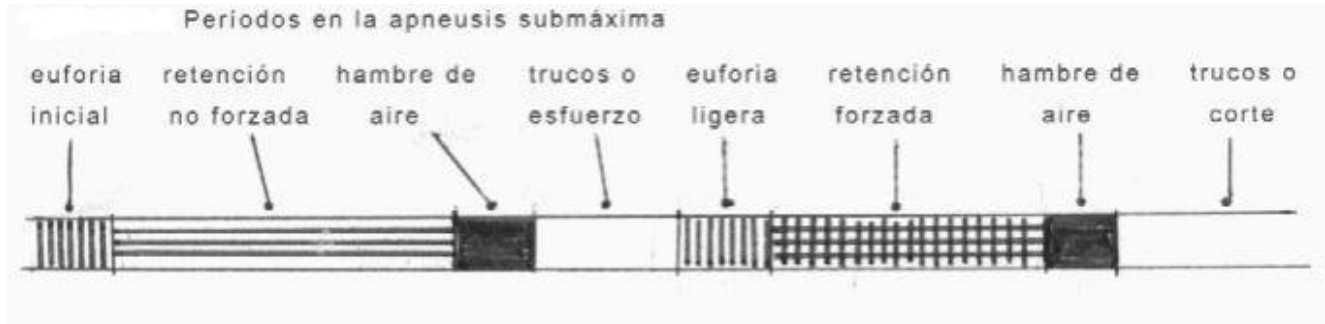
El resto sigue el mismo camino que con la hiperventilación, solo que la duración final puede ser mucho menor y los problemas que pueden llevar al accidente mas difíciles de presentarse pues la fuerza del 2° "hambre de aire", en estos casos, es casi siempre definitiva.

C o n S u p e r v e n t i l a c i ó n

Se da un estado intermedio, en especial al principio, donde no hay mareo ni euforia profunda, pero si sensación de poder retener mejor que sin aumentar la ventilación.

Ese es el cuadro que se nota comúnmente durante una apneusis llevada a submáximo o máximo, mientras que en las que se desarrollan con coeficientes de seguridad solo se llega a la primera sensación de "hambre de aire" a partir de la cual se corta la apneusis. Sujetos no solo entrenados en la apneusis sino en el conocimiento de si mismos notan, dentro de este cuadro a grandes rasgos, otras sen-

saciones mas profundas que le son inherentes y diferentes aún ligeramente entre sujeto y sujeto. La Figura siguiente brinda una idea sobre el desarrollo de las etapas a las que está sometido el buceador a pulmón libre o cualquiera que ejercite sus apneusis y su apnea para retenciones submáximas..



SÍNTOMAS Y SIGNOS DE LA APNEUSIS DINÁMICA

En estado dinámico el organismo consume mayor cantidad de O_2 y produce mas CO_2 en unidad de tiempo que en el estático, de tal modo que las retenciones serán sensiblemente menores y el efecto de los requerimientos musculares sostenidos ha de mostrarse en el cuadro de los síntomas, que presenta diferencias con respecto a la quietud; en independencia del mareo eufórico de la hiperventilación, la secuencia es la siguiente:

- Retención inicial no forzada cuyo apoyo psíquico puede beneficiarse con el interés determinado por la inmersión o bien:
- Recibir el maleficio del carácter del sujeto, en caso de que sea proclive a dejarse llevar por la ilusión sobre problemas subjetivos.
- Primera sensación de hambre de aire.
- Puede enmascarse con trucos o con el propio interés del sujeto por algo interesante que esté llevando a cabo o por el mismo estado dinámico.
- Euforia ligera seguida de retención durante la cual:
- Aparecen manifestaciones de torpeza muscular en los grupos que están en uso (generalmente las piernas) ligeras pero en aumento.
- Segunda sensación de hambre de aire a partir de la cual se puede cortar la retención o bien con trucos, esfuerzo o interés, conjurar la sensación.
- Posible euforia muy ligera con pasaje a.
- Movimientos musculares espasmódicos o robóticos.
- Sensación pronunciada de hambre de aire.
- Corte de la retención (o accidente); el buceador puede seguir moviéndose sin estar consciente de lo que sucede.

Los anteriores son cuadros sintéticos de los síntomas y signos que puede experimentar un sujeto común en apneusis o en apnea dinámicas, los que son factibles de ser variados por las circunstancias que se estén viviendo y el propio estado del buceador, dado que existen factores diversos que inciden sobre la retención, que serán presentados en el futuro, así como el análisis psicofisiológico de los mecanismos de la misma, para llegar a los métodos de entrenamiento para su prolongación y su uso bajo los patrones de Higiene y Seguridad.

Respecto a la apneusis dinámica hemos tenido tiempo de observar varios accidentes ocurridos en pileta en los cuales el sujeto pretendía alcanzar una distancia determinada (dos o tres piletas de 25 m) mientras se lo seguía desde la superficie; en las cercanías del punto de llegada se notaban marcadamente los movimientos espasmódicos y robóticos y finalmente también que el sujeto estaba inconsciente pero seguía nadando, cuando se daba de cabeza contra la pared de la piscina.

Consultado cada uno de ellos, todos expresaron que luego de la euforia ligera no recordaban nada de lo sucedido hasta que vieron nuestra caras luego de que los sacáramos del agua..

BIBLIOGRAFÍA

- ASTRAND, P. O. – **THE TEXT BOOK OF WORK PHYSIOLOGY** – Mc Graw Hill, N. Y. 1 970 y sig.
- AUDRIVET, CHIGNON, LECLERC - **FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO** - Diana, México, 1 967.
- **BEST Y TAYLOR; BASES FISIOLÓGICAS DE LA PRACTICA MEDICA** – 12° Edición - Dirigido por WEST, John. B. - Panamericana, Bs. As. 1 993.
- **BEST Y TAYLOR; BASES FISIOLÓGICAS DE LA PRACTICA MEDICA** – 13° Edición - Dirigido por DVORKIN Mario y CARDINALI, Daniel - Panamericana, Bs. As. 2 004.
- BOWERS, R. W. et FOX, E. L - **FISIOLOGÍA DEL DEPORTE** - Médica Panamericana, Bs. As., 1995.
- CINGOLANI, H. E. et HOUSSAY, A. B. - **LA FISIOLOGÍA HUMANA DE BERNARDO HOUSSAY** - El Ateneo, Buenos Aires, 1 988.
- COMROE, J. H. - **FISIOLOGÍA DE LA RESPIRACIÓN** - Interamericana, Buenos Aires, 1 967.
- DE FILIPPO, J. A. - **APNEUSIS** - Ed. propias, 1 976/83, Buenos Aires.
- DE FILIPPO, J. A. et MÁRQUEZ, L. H.– **UROSALPINX N^{os} 1 a 7 , Sección. Endoacuática** - IP, Bs. As., 1 995 / 97..
- GUYTON, Arthur - **TRATADO DE FISIOLOGÍA MEDICA** - Interamericana, Madrid, 1 984 y sucesivas..
- HOUSSAY, et AL - **FISIOLOGÍA HUMANA** - El Ateneo, Buenos Aires, 1 954.
- INTERPHASE & al – **UROSALPINX** (Impresos) 1 a 8 – IP, Buenos Aires, 1 995 / 98.
- INTERPHASE & al. – **UROSALPINX (digitales)** – Números 13 a 21 – Tsunami, Buenos Aires, 2 004 a 2 006.-
- MOLFINO, Francisco – **MEDICINA DEL BUCEO** – Inst. del Lavoro, Genoa, 1 964.
- MOREHOUSE L. et MILLER, A. T. - **FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO** - El Ateneo, Bs. As., 1 984 y sucesivas.
- SALA MATAS, J. E. - **CAZA SUBMARINA** - Sintet, Barcelona, 1 964.
- SCIARLI, R. J. - **LA MÉDECINE DE PLONGÉE** - Océans, 39, B. Marseille, 1 976.
- WEST, J. B. - **RESPIRATORY PHYSIOLOGY - THE ESSENTIALS** - Williams et Wilkins, Baltimore, 1 985 a.

2 - HIPERBÁRICA GENERAL

SNAP - SÍNDROME NERVIOSO DE ALTA PRESIÓN - I

Actualización por Jorge A. DE FILIPPO, Lino MELFI, Adrián M. SANTANA, y Horacio VÉNTOLA de un artículo publicado en UROSALPINX 5 (impreso), cuyos autores son: Jorge A. DE FILIPPO – Luis H. MÁRQUEZ..

INTRODUCCIÓN

Dentro de las afecciones hiperbáricas el SNAP (SNHP, francés.- HPNS. inglés) .es un factor limitante de la capacidad humana para razonar, interpretar y realizar trabajos manuales a diferentes profundidades, según sea la mezcla respirada y, en especial, el o los gases inertes que se utilicen dentro de la misma.

Dadas la existencia de un factor narcotizante y de una agresión evidente a nivel del SNC, el SNAP conlleva un riesgo fisiológico que resulta el mas importante durante la permanencia del sujeto en la profundidad de trabajo y que se produce en circunstancias normales sin que intervengan problemas anexos, que en algunos casos pueden potenciarlo y nada mas.

Si bien la forma básica del SNAP depende del gas utilizado, el resto de las manifestaciones clínicas se relacionan con las características propias de cada sujeto y el estado de momento en que se encuentre, siendo una afección tal que analizada en sus menores detalles presenta tantas formas como sujetos se expongan a ella y además sufre diversas variantes según como responda de momento cada persona.

DENOMINACIONES

Desde que fue señalado por vez primera hasta la actualidad el SNAP estuvo un tiempo sin denominación y luego recibió algunas propias de la mitología y la poesía de las actividades de riesgo, tales como las referidas primariamente al Nitrógeno:

- *Ruptura de las profundidades.*
- *Rapto de las profundidades.*
- *Éxtasis de las profundidades.*
- *Embriaguez o Borrachera de las profundidades.*

En estas denominaciones se contempla alguna de las manifestaciones del síndrome, que pueden presentarse según las personas pero no hay una síntesis que contemple el cuadro general como corresponde.

MEYER en 1 899 y OVERTON, en 1 901 redondearon primariamente la teoría de la Narcosis y entonces se comenzó a hablar de una Narcosis Nitrogénica o por Gases Inertes, pero el término no se adopta entre buzos, sino que es uno mas entre investigadores y hay que esperar a BEHNKE, que desde 1 935 decididamente usa el calificativo de Narcosis. Es evidente que dentro del ambiente del Buceo (psicológicamente de hombres rudos, supermachos y similares) cuajaba mas la terminología burda que la técnica, incluso COUSTEAU, tiempo después sigue con *L'ivresse* (la embriaguez)

En 1 962 ALBANO y CRISCUOLI proponen el nombre de:

- *Síndrome Neuropsíquico de Profundidad.*

Que referente al aire comprimido contempla no solo los componentes fisiológicos sino los psíquicos de los sujetos, cuya influencia era bastante conocida en la época, mientras que en 1 966 BRAUER, FRUCTUS, NAQUET, GOSSET y AGARATE proponen la división en dos términos que se refieren respectivamente al N₂ por un lado y por el otro a las mezclas que si bien pueden incorporarlo, así como a otros gases, se basan H y He como inertes, y que son:

- *Narcosis Nitrogénica.*
- *Síndrome Nervioso de Altas Presiones (SNAP).*

FRUCTUS Y AGARATE (1 971) brindan una explicación de las diferencias netas entre las etiologías comparadas de ambas afecciones.

Desde nuestro punto de vista **el SNAP es uno solo**, pero difiere en sus manifestaciones clínicas según el o los gases inertes que integren la mezcla respirada y, aparentemente, existe un componente psíquico y otro somático que potencian o reducen los efectos agresivos, que en el caso del aire comprimido han sido bien observados debido a que con el opera la mayor parte de los buceadores, mientras que a las mezclas de alta profundidad solo llegan buzos con experiencia calificada y capacitados mentalmente para actividades técnicas, porque aquellos que no alcanzan los niveles exigidos por las empresas y almirantazgos, quedan automáticamente eliminados, y si bien las diferencias individuales entre los sujetos existen, resultan problemas menores que en el Buceo con aire; si bien esta situación y hasta unos 200 m de profundidad ha variado con la aparición de los Recicladores o ARMC (Autorrespirador a Mezcla de Circuito Cerrado) de la nueva generación. Desde el punto de vista físico y fisiológico todos los gases alcanzan potencia agresiva para el organismo a diferentes **presiones críticas**, difiriendo las características de acción de uno a otro.

DATOS HISTÓRICOS

Las manifestaciones del síndrome son conocidas desde el segundo tercio del siglo 19 y tal como ha sucedido con otras afecciones que se presentan en diversas actividades humanas tuvo un período en que los conocimientos se fueron adquiriendo por los relatos de los propios participantes (muchas veces retocados y agrandados), recogidos por médicos o técnicos, con poca o ninguna intervención científica directa, para luego, al extenderse la necesidad de operar cada vez a mayor profundidad, comenzar la investigación sistemática por científicos que se ocuparon de cualificar, codificar, comparar y prever los efectos, así como cuantificarlos y señalar los posibles paliativos y curas incorporando los datos a la enseñanza sensata de las actividades hiperbáricas.

1 835 - Fue el francés **JUNOD**, el que realizó la primera descripción de algunos de los síntomas del SNAP (publicada en dicho año, de modo que sobre el tema no hay dudas, lo que puede discutirse es que haya sido el primero SI apareciera alguna cita anterior, cuestión que NO ha sucedido).

1 861 - GREEN, recién después de 27 años agregó otras manifestaciones.

Ciertos autores anglosajones se olvidan de JUNOD e indican como primero a GREEN ignorando la preeminencia del francés pues hay una neta tendencia de los anglosajones a minimizar a quienes NO lo son y a tergiversar datos de forma que los favorezcan a ellos en contra de la verdad.

1 878 – Luego de unos años en que no hay agregados científicos al SNAP, correspondió a BERT, profusamente conocido por sus trabajos sobre Hiperbárica, incorporar unas breves observaciones sobre la acción narcótica del aire en esas condiciones de labor

1 881 - MOXON también agrega algunos datos e intenta explicar su producción.

1 899 - MEYER realiza los estudios sobre las diferencias de disolución de los gases en los líquidos, comenzando a tomar forma la teoría de la narcosis.

1 903 - OVERTON sigue un camino similar y de ellos surgen los conocidos coeficientes de MEYER - OVERTON sobre la solubilidad de los gases en diversos líquidos, en especial aquellos que se asimilan a los tejidos humanos, agua y sangre.

1 903 - HILL y McLEOD publicaron interesantes observaciones sobre los obreros que trabajaban en cajones neumáticos ("cerdos de arena") que alcanzaban hasta 5,6 hkPa en la construcción de obras de ingeniería, especialmente viales (puentes carreteros).

1 930 - DAMANT realiza apreciaciones sobre buzos que trabajaban a mayor profundidad, en la zona de los 11 hkPa (100 metros)

1932 - HILL y PHILLIPS publicaron mas datos

En esta época los estudios acumulados indicaban con toda seriedad que el SNAP alcanzaba a afectar con diversa gravedad el SNC e incluso se tenía la idea, que luego fue confirmada, de que las habilidades manuales y motoras se mantenían pero no las funciones cerebrales, que eran las que sufrían mayormente la agresión.

1 933 - Se forma una comisión en la Armada Británica integrada por una serie de expertos (DAVIS, HILL, MALONE, PRIDHAM y SILBY) a fin de estudiar a fondo los problemas devengados de la hiperbárica, sea el uso en cajones y cámaras, sea en Buceo o en escape de sumergibles.

1 935 - BEHNKE, THOMPSON y MOTLEY, formulan la teoría de que el SNAP (la Narcosis) se debe a efectos narcóticos producidos por el aire comprimido.

1 937 - SHILLING y WILLGRUBE realizan trabajos de cuantificación de la afección con empleo de pruebas de las 4 operaciones aritméticas básicas y de respuesta a órdenes directas, entre 2,7 y 11 hkPa (~27 a 100 m de columna de H₂O).

A posteriori en muchas armadas se investiga seriamente el tema y se va obteniendo una precisión cada vez mas fina sobre el síndrome, si bien no se adoptó por muchos años una prueba típica que sirviera para correlacionar los datos, por lo menos estos existieron y en algunos casos los investigadores emplearon métodos similares a sus predecesores y entonces las comparaciones fueron posibles. Recién por los 60 se llegó a verificar la afección a nivel SNC sin que se precisaran realmente el o los agentes originales pero acercándose al fondo del problema desde los efectos a las causas.

Fue el petróleo, con la explotación de los campos sumergidos, especialmente en el Mar del Norte, dadas las grandes sumas invertidas y su renta, el que dio un gran impulso a la investigación del SNAP, debido a que para muchas actividades el hombre no podía ser suplantado por mecanismos robóticos y entonces el Buceo de alta profundidad, reservado anteriormente a pocos investigadores se abrió para que los técnicos pudieran instalar, observar y reparar equipos mas allá de los alcances del aire comprimido y así las observaciones sobre animales se combinaron con las realizadas sobre humanos y los datos de esos años pronto superaron a todas las investigaciones anteriores que eran su base, con gran contento de los Científicos que dispusieron de capital y elementos para lograr el máximo acercamiento posible a la causa original del problema.

S Í N T O M A S Y S I G N O S A T R A V É S D E L T I E M P O

La descripción de los síntomas y signos debió seguir la evolución de la actividad en cuanto al progresivo avance desde zonas de hiperbáricas de menor presión a las mayores.

1 835 - JUNOD señala:

- Activación de las funciones cerebrales.
- Liberación de la imaginación.
- Arrobo de la capacidad de juicio.
- Síntomas de intoxicación.

1 861 - GREEN agrega:

- Sensación de somnolencia.
- Deterioro del juicio.
- En algunos casos, alucinaciones.

Otros autores (BERT, MOXON, etc.) van componiendo el cuadro:

- Torpeza en los procesos mentales.
- Dificultad de asimilar los hechos.
- Problemas en atender y responder a órdenes.
- Pérdida de la capacidad de respuesta rápida.
- Amnesia de lo ocurrido en presiones superiores a 7 hkpa.
- Manifestaciones de torpeza manual.
- Sensaciones de sobre seguridad.

Ya se conocía empíricamente que el deterioro de las performances aumentaba con la presión; mas que observaciones técnicas o científicas todo esto es una interpretación realizada por Científicos del relato de los propios buzos o bien observaciones en cámaras y recién en 1 937, los ya citados SHILLING y WILLGRUBE realizan una cuantificación del deterioro mental

El grupo de expertos británicos, encabezados por DAVIS indica:

- Entre 7,7 y 11,2 hkpa (66 y 100 m) se va perdiendo la capacidad de trasladar a la acción las órdenes recibidas en forma cada vez mas pronunciada.
- Casos en que el sujeto perdía la total conciencia de cuanto hacía y de donde estaba.
- Se manifestaba amnesia en una proporción de casos en los que el sujeto no recordaba nada de lo sucedido durante la agresión.

BEHNKE, THOMPSON Y MOTLEY especifican varios síntomas que se modifican con la presión de exposición:

- Estimulación del sujeto.
- Excitación y euforia.
- En algunos casos risas y locuacidad.
- Disminución de la velocidad mental.
- Demoras en la respuesta a estímulos visuales, auditivos y táctiles.
- Fijación de ideas.
- Limitaciones en el poder de asociación.
- Errores en el registro de datos.
- Errores en las operaciones aritméticas.

Este grupo agrega que:

- A 4 hkpa (30 m) el esfuerzo mental incrementado podía contrarrestar los efectos del SNAP.
- A 10,2 hkpa (90 m) aparecía la estupefacción y era notorio el deterioro de la actividad muscular.

Según pudieron estudiar, los síntomas y signos se producían durante la compresión y se mantenían estables en exposiciones de hasta 180' de duración. Según los autores los estados de la agresión se asimilaban (según la presión ambiente) a los de la intoxicación alcohólica así como a los tempranos de la hipoxia y de la anestesia.

SHILLING y WILLGRUBE realizan en 1 937 sus cuantificaciones con las 4 operaciones aritméticas, la recepción e interpretación de órdenes y el tildado de letras, midiendo:

- Tiempo necesario para realizarlas.
- La cantidad de errores.
- El tiempo de reacción.
- La capacidad de asimilar y entender órdenes.
- La de llevarlas a cabo.

:Es de hacer notar que el Buceo de época tenía neto predominio del tipo pesado pues aún faltaba para que GAGNAN pusiera a punto el regulador, basado en el Aeróforo de ROUQUAYROL y DENAYROUZE (1 861) que completaría luego con COUSTEAU, base de la escafandra autónoma actual y el Buceo Libre era dejado para aparatos de O₂ o de escasa autonomía con aire comprimido que se brindaba a ciclo ininterrumpido, como los utilizados por el Comandante LE PRIEUR (1 926), dependiendo de la habilidad del buceador para abrir y cerrar el robinete según su necesidad. El R – D, popular a fines del S XIX era prácticamente desconocido (salvo excepciones) en el XX, de modo que un excelente aparato estaba perdido para el empleo técnico, debiendo esperarse a 1 937 (COMMHEINES, muerto en la 2da. Guerra mundial) y finalmente a 1 943 para que tener un aparato como en el siglo XIX, con regulación automática de la presión y flujo de aire a requerimiento del buceador.

En 1 953 JULIEN , ROGER & CHATRIAN indicaron haber observado la variación del EEG en gatos sometidos a diversas presiones de aire, mientras que ROIGER, CABARROU & GASTAUT los observaron en humanos en 1 955, en 1 961 / 62 ALBANO, CRISCUOLI & CIULLA cuantifican el tema, demostrando modificaciones irreversibles para sujetos expuestos a labores cotidianas a mas de 6 hkPa, de modo que los datos indican como conveniente eliminar el aire comprimido para bucear repetidamente a mas de 50 mcam.

Con las diferencias tecnológicas, las pruebas de cámara eran similares a las actuales así las limitaciones laborales del aire comprimido no impidieron que se investigara a mayores presiones que las factibles de trabajo y recién en 1 964 y 65 ADOLFSON y en 1 965 ADOLFSON y MUREN estudian comportamientos a 13,25 hkPa (120 m) y descubren que:

- A medida que aumenta la presión, los síntomas y signos se hacen mas severos e incluso cambian las similitudes de comportamiento.
- Reverberación en la voz de los sujetos.
- Incremento de la visión, acompañado de sensación de pérdida inmediata de la misma.
- Incremento de la audición.
- Aparición de estados maniaco-depresivos.
- Cambios faciales.
- Los síntomas ya no se aparecen a los de la embriaguez sino a los de la intoxicación con psicofármacos como el LSD.
- Notable aclimatación de los sujetos ante reiteradas exposiciones.

A la vez que se iban precisando las manifestaciones del síndrome se apreciaban factores diversos que hacían a su moderación o su potenciación, resultando de sumo interés en la prevención de la afección con su incorporación a la enseñanza del buceo; por el otro lado, o sea en menores presiones, también fue consiguiéndose mayor precisión y así pudo presumirse (POULTON, CATTON et

CARPENTER, 1 964) que el deterioro real del SNAP con aire comprimido comienza a los pocos metros de inmersión (10 o 12) pero que solo se hace notorio y puede modificar el rendimiento del buceador a 3,25 hPa de PN₂ que equivale a 4,1 hPa del aire (- 30 m), (BENNETT, CATTON, POULTON, et CARPENTER, 1 967), siendo en presiones inferiores de características tales que no varían las circunstancias en trabajo real. También en esos tiempos se precisaron datos sobre la gran variabilidad individual, así como en la presentación del síndrome, que en algunos casos ataca gradualmente y en otros hace su aparición de manera tal que deteriora bruscamente al buceador.

POTENCIACIÓN Y MODERACIÓN CON AIRE

Oras observaciones se efectuaron sobre factores que potenciaban el síndrome y entre ellas fue muy importante la velocidad de compresión que en todos los casos de trabajos largos (la mayor parte) un descenso rápido potencia los efectos de la agresión; sin embargo el hecho que sobre un mismo buceador el SNAP tuviese acciones muy diferentes mostró otra cara del problema.

En 1 947 Frédéric DUMAS estaba preparado para batir la marca de profundidad de Buceo Autónomo con aire, que se encontraba en manos de COMMHEINES, así realizó una inmersión donde el SNAP se presentó, favorecido por circunstancias diversas, tal una fuerte corriente, aguas no muy transparentes, y si bien pudo llegar a - 63 m y obtener el tope mundial, el SNAP no le permitió alcanzar cotas mayores, ya conseguidas por buzos de casco. Sin embargo esa fue la primera descripción de un caso de SNAP sufrida por un buceador autónomo, de gran valor para las experiencias futuras.

En 1 947 el GERS decidió encarar una serie de inmersiones profundas para estudiar la cuestión y fue así que un bien entrenado plantel de buzos se preparó para intentar llegar a -90 m y en inmersiones individuales y en este orden 6 de ellos consiguieron el propósito:

COUSTEAU - TAILLIEZ - DUMAS - FARGUES - MORANDIERE y GEORGES

DUMAS experimento muy fuerte narcosis pero alcanzó la marca; ahora bien, en 1 948 se presentó un problema con el cable de un barreminas bloqueado entre -92 y - 93 m. de profundidad y el GERS envió a DUMAS a realizar la observación. DUMAS recién se enteró de la profundidad cuando llegó al barco y entonces decidió realizar la inmersión de observación en una acción que años después calificaría de "una tremenda estupidez". DUMAS con sus oídos perfectamente entrenados descendió a 1 m /s y en unos 90" alcanzó el fondo, estudió la posición de los cables otros 60" y ascendió de inmediato no sufriendo problemas manifiestos de SNAP. La diferencia estaba en la velocidad de compresión pues, en las inmersiones anteriores el descenso fue efectuado con lentitud para permanencias de escasos segundos firmando una tablilla, en la de - 92 / 93 m todo se hizo con mucha rapidez, lo que mediante observaciones posteriores sumadas a los datos previos, indicó que, con aire:

- Una compresión rápida potencia el SNAP en trabajos largos.
- En cambio lo modera en las exposiciones cortas.
- Mientras que una compresión lenta potencia los efectos para estas últimas
- Una compresión lenta beneficia las exposiciones largas.

Los -92 / 93 m de DUMAS fueron durante 10 años la marca mundial para Buceo autónomo con aire comprimido manteniéndose las inmersiones regulares en cotas menores, que generalmente no superaban los 60 m. Tuvo que aparecer el auge del coral, de las perlas y el de la búsqueda de tesoros sumergidos para, que los corraleros, en su mayoría italianos, y los buscadores hicieran de las inmersiones cercanas a los - 90 m algo de rutina, que a la vez provocó bastantes problemas, por los accidentes menores y mayores que sufrieron los buzos, mientras que en Australia la Comunidad Okinawense que buceaba diariamente en busca de perlas a - 90 m, debía pagar un alto costo en vidas hasta lograr una Tabla empírica aceptable en cuanto a Seguridad.

Otro factor que resultó de importancia fue la comprobación de un cierto grado de adaptación que limitaba la potencia del síndrome, incluso en las máximas presiones, sin que este fuera eliminado. Se vio también que la capacitación técnica y la mayor capacidad intelectual influían favorablemente en la lucha contra el SNAP viéndose perjudicados los novicios y aquellos de bajas condiciones intelectuales. Es de hacer notar que en ciertos estudios algunos de estos factores no se pudieron demostrar totalmente y en otros si, siendo el trabajo en agua o en cajones neumáticos mas propicio para que se presentaran que los experimentos en cámara.

**MARCAS HISTÓRICAS CON AIRE COMPRIMIDO
DE TODOS LOS EQUIPOS (cautivos y libres) HASTA 1 960**

S XVIII -

Distintos autores han señalado que se operaba a menos de 20 m pues los equipos empleados no permitían ir mas allá.

S XIX -

- Primera mitad se operaba hasta unos 25 m con algunas dificultades.
- Promediando la segunda mitad del Siglo, con los equipos cautivos SIEBE & GORMAN, CABIROL o ROUQUAYROL & DENAYROUZE, se lograban entre 48 y 52 m de profundidad.

S XX -

- 1 915 - CRILLEY, Frank - con equipo clásico llega a 93 m.
- 1 937 - COMMHEINES, Georges - con un ARA de su invención que le permitía cambiar las botellas dentro del agua, alcanza 53 m, marca mundial con equipos autónomos.
- 1 947 - DUMAS, Frédéric - con un ARA COUSTEAU-GAGNAN lleva la marca autónoma a 63 m.
- 1 947 - COUSTEAU - TAILLIEZ - DUMAS - FARGUES - MORANDIERE y GEORGES - en pruebas del GERS alcanzan los 90 m, también con COUSTEAU-GAGNAN.
- 1 948 - DUMAS - desciende a 92 / 93 m, no en intento de batir una marca sino para observar el cable de un dragaminas retenido por un enganche.
- 1 957 - ADMETLLA, Eduardo - lleva la marca autónoma a 100 m.
- 1 959 - NOVELLI, Alberto - FALCO, Ennio y OLGJAI, Cesare - logran 131 m con equipos autónomos semi recicladores de aire Pirelli - Esploratore.
- 1 960 - KELLER, Hannes, también con auto respirador desciende a 155,6 m.

A c c i d e n t e s

Hubo intentos de batir marcas mundiales que terminaron en accidentes, algunos mortales, siendo los mas conocidos los de Maurice FARGUES y Hope ROOT.

FARGUES, Maurice - El Contraamaestre FARGUÉS, fue seleccionado por el GERS para ser el primero en intentar inmersiones mayores a los 90 metros, pues había sido el menos afectado por el SNAP cuando se alcanzaron aquellos. La inmersión se desarrolló normalmente y el guardia de cuerda iba recibiendo los tirones convenidos cuando repentinamente estos cesaron así como las burbujas y se izó el cuerpo de FARGUÉS hasta su encuentro con el buceador de seguridad, que lo recibió ya sin vida, pues no respondió a todos los esfuerzos realizados para recuperarlo. Su última firma estaba en la tablilla a los 120 m, con lo que el GERS se convenció que los límites del aire, en cuanto al SNAP debían estar en los 90 m.

ROOT, Hope - En América del Norte también fue intentado superar los 90 m y se realizó un intento controlado por sonar, que mostró a ROOT superando la marca de 120 m para hundirse en las aguas y perderse para siempre.

Ante la evidencia sumada de los buceadores de casco y libres, se tomaron los 90 m como límite para el aire, luego se determinaron cambios en el electroencefalograma de buceadores que se exponían a menudo a presiones superiores a los 6 hPa, con lo que la presión de trabajo continuo quedó entre 6 y 7 hPa, según quienes apliquen las reglas.

Coraleros y perleros han operado entre 90 y 110 m en exposiciones continuas, que además de unos cuantos muertos dejaron su marca en el SNC de los sobrevivientes, de modo que en el Mediterráneo se pasó al tiempo a utilizar Heliox a circuito abierto o semicerrado, mientras que la comunidad Okinawense en las perlerías de Australia se mantuvo con aire comprimido, siendo notoria la diferencia de resultados entre uno y otro sistema, tanto en el corto como en el largo plazo, haciendo vívido el aserto aquél que indica que:

DIOS perdona nuestros pecados, pero nuestro organismo NO

B I B L I O G R A F Í A B R E V E

- ADOLFSON, J – **COMPRESSED AIR NARCOSIS** – (Thesis) – The Institute of Psychology, University of Gothenburg, 1964.
- ADOLFSON, J. – **DETERIORATION OF MENTAL AND MOTOR FUNCTIONS IN HYPERBARIC AIR** – Scan. J. Psicol.. 6, pp 26 / 31 – 1 965.
- ADOLFSON, J & MUREN, A. – **AIR BREATHING A 13 ATMOSPHERES. – Psychological and Physiological observations** – Sartryck ur Forsvars Medicin 1, pp 31 / 37, 1 965.
- ALBANO, G, & CRISCUOLI, P. M. - **LA SINDROME NEUROPSICHICA DE PROFUNDITA** – Boll. Societa Ital. de Biol. Sper. 38, pp 754 /756, 1 962.
- ALBANO, G, - CRISCUOLI, P. M. & CIULLA, C. - **LA SINDROME NEUROPSICHICA DE PROFUNDITA** - Bo. Soc. It. de Biol. Sper. 38, pp. 754/756, 1 962.
- ALDAO, C. N. - **MEDICINA DEL BUCEO** - Armada Argentina, Escuela de Buceo, 1 955.
- BADDELEY, A., D. – **THE INFLUENCE OF DEPTH ON THE MANUAL DESTERYRY OF FREE DIVERS – A comparison between open sea and pressure chamber testing** – J Apl. Psychol. 50, pp81 / 85, 1 966.
- BENNETT, P. B. & ELLIOTT, D. H. - **THE PHYSIOLOGY AND MEDICINE of DIVING** - Bailliére Tindall and Cassell, Londres, 1 968.
- CABARROU, P. - **L'IVRESSE DES GRANDES PROFOUNDERS LORS DE LA PLONGEE A L'AIR** - GERS, Toulon, 1 959.
- CABARROU, P. - **L'IVRESSE DES GRANDES PROFOUNDERS** – Presse Méd. 72, pp. 793 / 97, 1 964.
- COUSTEAU, J. I. et. DUMAS, F. - **EL MUNDO SILENCIOSO** - Jakson, Buenos Aires, 1 954.
- FRUCTUS, X. & AGARATE, C. - **THE HIGH PRESSURE NERVOUS SYNDROME** - Medicina dello Sport, Vol 24, N° 11, pp 272 / 278, Nov. 1 971.
- GREEN, J. B. – **DIVING UIT AND WITHOUT ARMOUR** – Buffalo: Leavitt, 1 861.
- HILL, L., DAVIS, R. H., SELBY, R. P., PRIDHAM, A. & MALONE, A. E. – **DEEP DIVING AND ORDINARY DIVING** – Report of a CommitteeAppointed by the British Admiralty. 1 933.
- JULIEN, G., ROGER, A. & CHATRIAN, G. F. – **PRELIMINARY REPOIRT ON VARIATIONS OF THEEEG OF THE CATA T VARIOUS AIR PRESSURES** – Riv. Neul. 23, pp 357 & 363, 1 953.
- JUNOD. T. - **RECHERCHES SUR LES EFFETS PHYSIOLOGIQUES ET THERAPEUTIQUES DE LA COMPRESSION ET RAREFACTION DE L'AIR, TAUT SUR LE CORPS QUE LES MEMBRES ISOLEES**. An. Gen. Med. 9, 157, 1 835.
- MEYER, H. H. – **THEORIS DER ALKOHOLNARKOSE** – Arch. Ex. Path. Pharm. 42, pp. 109 – 1 899
- MOLFINO, Francesco – **MEDICINA SUBAQUA** – Inst. del Lavoro, Génova, 1 964.
- OVERTON, E. – **STUDIEN UBER DIE NARKOSE** – Jena: Fisher, 1 901.
- POULTON, E. C., CATTON, M. J. & CARPENTER, A. – **EFFICIENCY AT SORTING CARDS IN COMPRESSED AIR** – Br. J. Industr. Med. 21, pp 242 / 245.
- ROGER, A., CABARROU, P. & GASTAUT, H. H. – **EEG CHANGES IN HUMANS DUE TO CHANGES IN SORROUNDING ATMOSPHERIC PRESSURE** – Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 7, pp 152, 1 955.
- SCIARLI, Raymond-J. – **LA MÉDECINE DE LA PLONGÉE** – Oceanus, N° Hors Serie, 39 B, 1 976.
- SHIKANOV, E. P. – **HANDBOOK FOR DIVERS** – Voyenizdat, Mocow, 1 973.
- SHILLING, C. W. & WILLGRUBE, W. W. – **QUANTITATIVE STUDY OF MENTAL AND NEUROMUSCULAR REACTIONS AS INFLUENCED BY INCREASED AIR PRESSURE** – U. S. Nav. Med. Bull. 35, pp 373 / 380, 1 937.

3 - INCIDENTES Y ANÉCDOTAS

Actualizado de Urosalpinx 2, por los autores: Enrique F. ÁLVAREZ - Federico C. SERRANO

Veremos cuatro incidentes, dos correspondieron a buceadores con equipos respiratorios y los otros a Pulmón Libre, son de apariencia trivial, pero no fue así para los protagonistas de los mismos, que en dos de los casos vivieron momentos dramáticos y debieron ser auxiliados para salir de la situación gestada, por los problemas subjetivos que se generaron en su propia mente y que resultaron mucho mas peligrosos y difíciles de resolver que los físicos.

En las actividades agrestes se aprecia que aquellos problemas que clasificamos como de origen **subjetivo** pueden derivar en finales mas graves que los **objetivos**, pues estos últimos dependen finalmente de circunstancias externas cuyos efectos pueden llegar a dominarse merced a técnica y sangre fría, pero en los primeros, siendo la propia mente la causa, se presentan efectos mas complejos y difícilmente reversibles sin ayuda externa, la que a veces no está presente, y es en estos casos donde se aprecian las ventajas de la **formación dura**, con cursos donde al alumno se le plantean circunstancias imprevistas que simulan las condiciones de peligro que pueden vivirse en campaña, de tal modo que pueda ir automatizando respuestas en base a las experiencias adquiridas al resolver problemas simples y complejos, con la vigilancia y el apoyo que le brindan los docentes y dentro de medidas de seguridad que el sujeto no tendrá en aguas abiertas. El absurdo abandono de ese tipo de enseñanza cobra sus vidas, año tras año, mal que les pese a los defensores de la cultura de mercado de consumo y del zapping.

'Atrapado' bajo un muelle

XX debía realizar una labor de recolección biológica debajo de un muelle de madera a una profundidad escasa, por lo que preparó un ARA monobotella y se introdujo en un agua de transparencia menor al metro, cuando el estado de la marea daba entre la superficie del agua y el fondo del piso del muelle un espacio aéreo de unos 40 o 50 cm que, al transcurrir algo mas de una hora, una pleamar de ribetes muy altos para la zona, lo redujo a cero, alcanzando el agua la parte baja del piso del muelle; disminuyendo además la transparencia a unos pocos centímetros, apenas daba para entrever el material que se estaba colectando, a la vez que el cielo se fue cubriendo de nubes, desapareció la luz solar directa y el ambiente aéreo se tornó oscuro para la hora.

XX abstraído en su trabajo no se había percatado de la marea, si de la merma de transparencia y luz, que no afectaban su colecta, en un momento notó que debía poner la reserva y así lo hizo, pensando utilizarla para seguir trabajando un rato mas, pues la salida era aparentemente fácil, de tal modo que cuando captó que estaba casi el final de la carga de aire se dispuso a emerger y dio de cabeza contra el muelle; pasada la sorpresa inicial buscó una salida lateral y dio contra una viga y así de viga en viga fue gastando su aire.

Nadie sabe cuando se obnubila, pero que ocurre, ocurre y **XX** cayó en ello quedando "**atrapado**" entre las cuatro vigas y el piso del muelle a los que sentía como paredes y techo; al concluir el tanque pudo pasar el schnorkel entre dos tablas del muelle y quedó en el lugar, idiotizado y tratando de respirar en una posición incómoda pero que le permitía sobrevivir.

Uno de los compañeros, que había pasado el día realizando unos trámites en la ciudad cercana, llegó en esos momentos y fue a ver si podía ubicarlo y ayudarlo en algo, así que recorrió el muelle por un lateral hasta la punta sin ver burbujas por ningún lado, retornó por el otro lateral y tampoco las vio suponiendo que **XX** ya había concluido el Buceo, hasta que observó entre dos tablas algo rojo (el extremo del schnorkel) que estaba estático al lado de una viga lateral; sospechando algo malo se acostó boca abajo en el propio borde del muelle manoteando hacia donde supuso que estaba el buzo, logrando asirlo de un brazo y sacarlo de la situación de "encierro" gestada por su mente.

El "enjaulado" fue extraído completamente idiotizado y recién al ser elevado al piso del muelle fue recuperando paulatinamente la conciencia normal y posteriormente, comprendiendo lo que le había sucedido, no pudo hallarle explicación racional alguna.

MURO NEGRO (un problema de claustrofobia)

En la gloriosa época de los equipos caseros primitivos (por fortuna ahora sucede algo similar con los Recicladores), en muchos talleres se construían equipos de todo tipo de modo que una tarde **YY** salió con **ZZ** a probar un equipo de O₂ que resultó de muy buena prestación, permitiendo una respiración suave y un manejo cómodo del robinete para reponer el O₂ en el saco; **ZZ** lo utilizó primero, realizando una buena excursión en aguas bastante turbias, pero soslayó la cuestión por el hecho de estar respirando sin tener que salir a recuperarse a superficie; estuvo poco más de una hora mientras su compañero vigilaba la boya señalizadora que encordada al equipo permitía seguir la evoluciones de buceador.

Luego le tocó el turno a **YY** quién buceó durante un rato en aguas cada vez menos claras penetrando paulatinamente en una zona totalmente turbia donde se obnubiló y quedó envuelto en el "muro negro" que tan bien conocemos los que operamos en aguas del Río de la Plata y similares, perdiendo toda noción de orientación y a pesar de tener una reserva grande de O₂ así como la boya y el cordel de seguridad, comenzó a jadear y tener sensaciones de ahogo y claustrofobia que le impidieron una acción racional, terminando por nadar desesperadamente en busca de la "salida" y así se encontró con la superficie, donde auxiliado por su compañero llegó a la playa con el consabido susto pero sin otra novedad. Tampoco **YY**, luego de tranquilizarse, halló explicación racional alguna para su conducta.

Perdido bajo una chata

ZZ, el del relato anterior, tenía por costumbre pasar y hacer pasar a sus alumnos por debajo de barcos fondeados en la Dársena "F" del puerto de Buenos Aires, con aguas totalmente turbias; se colocaba una cuerda contra el casco y el buceador debía seguirla nadando boca arriba y contorneando el perfil del barco, no presentándose problema alguno en decenas de pasadas semanales y durante bastante tiempo..... pero **ZZ** también hacía el mismo ejercicio sin cuerda y un día, al deslizarse por debajo de una chata (casco plano) se detuvo a palpar algo en el casco y sin percatarse quedó en otra posición, tal que en lugar de seguir una trayectoria perpendicular a la eslora seguía una línea diagonal y cuando se dio cuenta, por el recorrido demasiado largo, instantáneamente se dijo "¿90 grados derecha o izquierda ?"... eligiendo lo primero, sabiendo que de esa dirección debía estar el agua libre y en pocos segundos salió del otro lado de la chata sin problemas, pero desde ese momento se cuidó de no volver a repetir su error.

Claustrofobia combinada

NN se dispuso a bucear con varios compañeros entre las embarcaciones de la Dársena "F" ya señalada, y siendo Invierno se colocó un casco de neopreno que le resultaba chico; se deslizaron entre un par de embarcaciones y luego realizaron el ejercicio de nadar en una angostura dejada por una chata y el malecón, donde eclosionó el problema que **NN** venía gestando por la sensación de ahogo que le producía el casco, en un problema de claustrofobia que solo pudo solucionarse separando, a fuerza, la chata del costado de la dársena y ayudando al afectado a sacarse el casco, para remolcarlo de inmediato a la zona de aguas libres, donde se comenzó a sentir mejor, pero sin dejar de jadear por un buen rato, hasta que se recuperó plenamente.

C O M E N T A R I O S

El primer problema no se hubiese presentado, **quizás**, de haber tenido una guía entre el buceador y el agua libre y decimos *quizás* debido a que el segundo buceador la tenía y no la utilizó, al obnubilarse; de haber razonado sobre su situación real, el primer buceador tendría que haber salido por cualquiera de los laterales del muelle, luego de ubicarlos por tanteo del otro lado de las cuatro vigas pues en dos de las cuatro evidentemente no continuaba el piso, que para él resultaba el techo de la "jaula" que **había construido su propia mente**; este incidente es muy difícil de creer y solo lo hemos hecho porque uno de los integrantes de IP tuvo contacto directo con el asunto y realizó el interrogatorio y el análisis sobre los dos protagonistas al poco rato de sucedido, de modo que **NO** puede negarse la realidad. Por otro lado, el segundo buceador tenía el cordel que le indicaba la superficie, bastando tirar de este para salir, o bien estando a no más de 3 m de profundidad podía haber emergido aumentando ligeramente el volumen del saco del equipo, pero el miedo anuló su razonamiento y **en su propia cabeza transformó una situación normal** por la que pasamos todos los que acostumbramos a bucear en aguas turbias, incluso el mismo, en una emergencia sin razón de ser.

La sorpresa, al no estar preparado para una situación dada, el medio, que no es nuestro hábitat natural y el estado psicofísico de momento son los que llevan este tipo de situación, que en casos de aguas someras no tienen en general un final trágico; probablemente un entrenamiento previo mas duro hubiera preparado a ambos para responder al problema de otra manera, pero el primero provenía de cursos ligeros y el segundo de empirismo no llevado a fondo

El tercer caso responde a otro tema, pues no hubo obnubilación, y si **distracción**, o sea **descuido** y al respecto es bueno volver a citar los versos del Bushido que dicen:

"No tengo enemigos, el descuido es mi enemigo.."

No siendo el agua nuestro elemento natural de respiración ni medio ambiente de vida y existiendo en ella riesgos de diverso tipo, la distracción y el descuido son lujos que pueden costar muy caros; lamentablemente y según comentaremos cuando llegue la oportunidad, algunos años después, otro buceador con menos sangre fría y experiencia que nuestro **ZZ** se ahogó a pocos metros del lugar del incidente y en circunstancias similares, a pesar de que estaba utilizando equipo ARA, disponía de cabo de vida y era vigilado desde arriba por personal examinador, dentro de lo que es factible en esas aguas, pero su reacción evidentemente fue otra y los resultados también.

El cuarto caso combinó dos factores coadyuvantes, como fueron la nadada en un ambiente de casi confinación, pues apenas había espacio para pasar de a uno y a veces de costado, que se sumó al ahogo físico producido por el casco, que ejercía un efecto ligeramente estrangulador, esto indica que **las piezas del equipo deben personalizarse**, tal como desde el CATE e IP se viene preconizando hace años, de manera que su uso le resulte al buceador cómodo y no traumático, evitando sumarse a los problemas que pueden surgir del medio ambiente.

Por otro lado hay que estudiarse bien para conocer las propias reacciones en diversos lugares de buceo pues las personas que sufren fobias no las pierden por entrar al agua, debiendo tomarse las previsiones para intentar superar o disminuir ese tipo de problemas, vía tratamiento especializado o empleando trucos diversos.

Para la claustrofobia un truco correspondería a bucear en aguas con transparencias tales que no permitan que se presente, eliminando la inmersión en aguas turbias y semiturbias y para agorafobia, mantenerse sin mirar el espacio aéreo de la atmósfera y circunscribirse al espejo de agua, antes y después de la inmersión; hay otras fobias que merecen cada una su tratamiento individual.

Estos incidentes son el resultado de causas pequeñas fácilmente solucionables en forma previa a los buceos, o dentro de los mismos, cuando se cuenta con la instrucción adecuada, pero como esta no existía provocaron las situaciones relatadas que en definitiva no salieron caras, solo los consabidos sustos, pero deben poner en guardia contra problemas que en apariencia son menores y sin embargo pueden generar situaciones de efectos mortales.

Si bien hay una neta mayoría de buceadores que actúan turística, recreativa y deportivamente, muchos utilizando escuelas u operadores, en aguas de transparencia de aceptable a excelente, no debemos olvidar, pues sucede, que pueden verse invitados por amigos que trabajan en otras circunstancias y en estos casos es dable que aparezca la necesidad de solucionar algunos problemas, para los que, quizás, no se encuentren preparados, por no haber recibido la instrucción adecuada.

Es dable señalar para los buceadores expertos en aguas turbias, movidas o encerradas, que tengan en cuenta estas circunstancias ANTES de invitar a algún amigo inexperto a compartir una forma de Buceo para la que es probable que NO esté preparado, de modo que ambos deben tomar las previsiones tendientes a minimizar los riesgos, dejando poco y nada al azar, en lugar de proceder a tontas y locas, el viejo dicho usado por el TOURING CLUB viene de perillas:

"Es mejor perder un minuto (en nuestro caso algunas horas de instrucción y práctica) en la vida, que la vida en un minuto".

4 - ECOLOGÍA BENTÓNICA* CON MEDIOS MENORES - 2

BRAVO, Charly - DE FILIPPO, Jorge A. - DEMICHELI, Mario A. - MELFI, Lino - SANTANA, Adrián M.

INTRODUCCIÓN

* Si bien en el título nos referimos a Ecología Bentónica, estos métodos pueden aplicarse a Ciencias varias: Química, Geología, Microbiología, Física, etc., variando el tipo de parámetros que se mide o muestrea y los medios de control.

Para la realización con posibilidades de éxito, de un Operativo que incluirá labores de campaña, es necesario cubrir una serie de pasos previos que conduzcan desde la idea inicial hasta el retorno para las labores específicas de laboratorio; la mayor parte de esos temas los tratamos en el presente artículo así como las causas de fallos que hemos aprendido a lo largo de los años

FALLOS

Hemos visto numerosos fallos, propios y ajenos por distintas causas, que conviene señalar ANTES de pasar a otros temas:

- Carencias en la preparación previa, científica, técnica, física u operativa.
- Fallas de información sobre la realidad de la zona de operaciones.
- Fallas de estimación del problemas climáticos.
- Sobrestimación individual y grupal.
- Subestimación de dificultades.
- Mala elección del objetivo, generalmente por encima de la capacidad de un grupo que recién comienza a operar en campaña.
- Errores de programación y planificación.
- No uso de coeficientes de seguridad para tiempo y espacio.
- Errores logísticos (carencia o sobrecarga de equipos).
- Posible falta de muestreo piloto, entendiéndolo a este como imprescindible para determinar la zonificación primaria de biótotos y ecotonos.
- Exceso de estaciones.
- Desinteligencias de grupo.

Cualquiera de estas causas puede provocar el fracaso de un Operativo y deben preverse antes que lamentarse. Sin seguir ese orden, pues incluiremos esos temas de otra manera, veremos como proceder para iniciarse de una manera práctica y segura, de modo que, en lugar de un fracaso, la primera experiencia sea un escalón que permita ir subiendo por otros y paulatinamente hasta adquirir la madurez como personas y como grupo, referidas a los temas tratados.

CONÓCETE A TI MISMO

El mas famoso comentario que se extrae del "El Arte de la Guerra" de SUN TZÚ (o TZÍ) comienza con esta frase y nos lleva de cabeza al arte de planificar en base al Método Analítico / Experimental, del cual su libro es uno de los mas altos exponentes (y aunque muchos occidentales supongan otra cosa, fue escrito CONTRA las guerras y no a favor).

En nuestro caso el CONÓCETE A TI MISMO significa conocer la capacidad adquirida individual y grupal, los equipos disponibles y trasladables, medios de transporte propios, posible apoyo de terceros, lapso de tiempo en el cual podrán coincidir todos sobre el trabajo, etc., o sea **los factores que corresponden a nuestro conocimiento y que incidirán de manera favorable al operar.**

Al escribir un artículo, nosotros debemos colocar todos los temas que hacen a un Operativo, pues no tenemos idea de las necesidades grupales, de modo que toca a cada grupo darle las condiciones para adecuarlo a aquellas; por ejemplo, la disponibilidad de una vivienda secundaria en un balneario en el que se quiere operar, anula todo lo referido a campamento, lo mismo que la presencia de

recarga de aire o tenencia de Narguile, puede llevar a hacerlo con el trabajo a Pulmón Libre, así como disponer de uno o mas vehículos elimina parcialmente (siempre debe darse mas de una vía de resolución de problemas) la parte de transporte público o rentado de personal y equipos.

Estos son ejemplos simples que indican la necesidad de adecuación a las circunstancias.

Capacidad individual y Grupal

Cada integrante del grupo que está planificando el operativo debe conocer sus capacidades en cuanto a las labores que habrá que realizar tanto en ciudad como en campaña, incluyendo:

Calidad de personas.

Comportamiento individual y social de cada uno.

Buceo Científico / Técnico: capacidad técnica.

Anexos acuáticos y costeros: natación de resistencia, Primeros Auxilios, solución de Riesgo Eventual y Emergencias, maniobras náuticas, recepción y envío de señales y otros..

Equipos: mantenimiento y reparación.

Logística específica.

Anexos de campamento: elección de lugar, armado de carpas, disposición de las mismas, armado de lugar de trabajo, aseo general, elección de despensa, lugar de reunión y comida, etc.

Necesidades extras: como ejemplo, saber operar en acantilados si se concurrirá a una zona donde dominan estos.

Logística documental.

Análisis, Planificación y Orden.

Es preferible que las capacidades se consideren subestimadas, pues el comportamiento de campaña varía de un individuo a otro y puede no ser el mismo que en ciudad y en pileta.

La suma de capacidades individuales dará la **capacidad cuantitativa** del grupo y la división por la cantidad de personas será la **capacidad cualitativa** promedio; estas capacidades son la clave de todo lo demás, pues se puede realizar la mas perfecta planificación que se haya conocido que, sin capacidad social y operativa, no servirá para nada.

Integrantes e Imponderables

Deben preverse posibilidades que inhabiliten a uno o mas integrante del grupo para concurrir al Operativo, de modo que será preferible que haya un integrante inicial demás, respecto al cálculo de necesidades operativas a que falte; en general y a pesar que DEMICHELI y DE FILIPPO han realizado los Operativos pioneros en zona en un 90 % ellos dos solos, a veces operando cada uno en solitario, esto NO ES LO ADECUADO, se puede operar entre dos como grupo mínimo, pero el grupo óptimo para hacerlo correctamente a Pulmón Libre no debería ser de menos de tres personas idóneas.

Para el otro lado, si existen grupos mas numerosos, no es inconveniente alguno, si es que saben dividir las actividades, de modo que operen por turno en el agua todos los que tienen capacidad para ello, y los demás cumplan otras labores que hacen a la estadía en el lugar.

Logística

Deben enumerarse los equipos disponibles de:

Buceo.

Apoyo náutico.

Botiquín.

Herramientas e instrumental.

Campamento

Muestreo.

Colecta, preparación, fijación,

documentación, guardado y

transporte.

Vestimenta.

Calzado.

Aseo personal.

Limpieza general.

Reparaciones.

Apoyo de terceros

Resulta imprescindible saber que se tiene, además se debe verificar el estado de todo ello, no es lo mismo una carpa limpia y pulcra que con tres rodajas de salame olvidadas dentro hace unos meses y / o negruzca de hongos, por mal secado al guardarla, un regulador que pierde que otro que anda bien, (son ejemplos que hemos vivido y no teoría). Cualquier necesidad de reparación debe realizarse en fechas que estén alejadas de la iniciación del Operativo, para dar tiempo a otras acciones, si fuesen necesarias. Para poder PLANIFICAR, necesitamos también conocer las NECESIDADES del Operativo, que derivarán de los objetivos buscados y los conocimientos de zona, clima, etc., todo ello largo de explicar, pero rápido de decidir cuando se tiene cierta experiencia.

O b j e t i v o s

De las múltiples ideas que pueden expresarse en el grupo, se deberán elegir dos objetivos genéricos, uno principal y uno alternativo, que condigan con la capacidad promedio que han averiguado; decimos genéricos porque todavía hay que hablar de otras condicionantes de zona y lugar específico.

La elección de los OBJETIVOS es fundamental, pues tiene que ser un grupo de sujetos muy duros para poder concretar un operativo con un objetivo muy por sobre sus capacidades medias.

Las costas al alcance de los interesados regionales son las argentinas, uruguayas y brasileras, en ese orden, que en su totalidad presentan múltiples áreas vírgenes que pueden satisfacer cualquier tipo de intención desde la franja supralitoral hasta las zonas infralitorales de cierta profundidad, debiendo tener en cuenta que entre – 20 m y la costa es el área que generalmente NO han trabajado los barcos oceanográficos con sus muestreos ciegos o lo han hecho en escala menor, dejando libre para el muestreo mucho mas preciso), ejecutado por buceadores, tema demostrado plenamente por PÉRÈS y PICCARD, por los sesenta..

Esa franja resulta la parte del infralitoral mas expuesta a la influencia solar y a la del Sistema Costero al que se integra, presentándose como muy activa en todo sentido, no solo biológico sino hidrológico, sanitario, físico, geológico y químico, y por ende, de sumo interés para realizar estudios comparativos. Dentro de este área puede fijarse un objetivo inicial modesto y acorde a la suma de capacidades del grupo actuante y su equipamiento, siendo las técnicas de Buceo mas limitantes que las Científicas, pues estas no varían para operaciones que vayan de mínimas a medias, pero el Buceo y la forma de toma de muestras se complican con la profundidad y la cantidad de estaciones.

También, si la zona lo permite, es factible proyectar una serie de Operativos de complejidad creciente, para ser desarrollados en un lapso de tiempo que les permita aprovechar las conclusiones y experiencias que vayan obteniendo y así concretar un Estudio zonal o local de mayor envergadura que un Operativo aislado.

De tener que elegir para un primer Operativo entre una zona agreste y poco poblada o un balneario en el que se dispone de una vivienda, nuestra recomendación es sobre la segunda opción, pues las condiciones anexas al trabajo en costa y agua serán muy favorecidas.

C O N O C E A L E N E M I G O

SUN TZÚ escribió *Enemigo*, debiendo entenderse dentro de esa denominación a los **factores que podrían oponerse** al éxito del Operativo, estudio o investigación que se encara, cuestión fundamental de tratar, si se quiere alcanzar el éxito y volver al laboratorio con material para estudiar.

El verso sigue diciendo: “... **así tu victoria no tendrá problemas**”.

A lo anterior agrega luego SUN TZÚ: “**Conoce la geografía y las condiciones climáticas y tu victoria será entonces total**”.

I n f o r m a c i ó n d e z o n a

La información sobre la zona abarca varios temas y si realmente estudiamos a los factores contrarios, o que pueden serlo tenemos:

- Accesibilidad zonal del lugar de operaciones – Caminos – Transportes.
- Mapas geográficos, carreteros y cartas náuticas de la zona.
- Infraestructura y estructura de soporte al Buceo – Recarga de aire, venta o alquiler de equipos – Embarcaciones de apoyo .
- Infraestructura y estructura Sanitaria.
- Infraestructura y estructura generales – Alojamiento, mercaderías, contacto al exterior, repuestos.
- Requisitos legales para bucear.
- Tipos de costas – Substratos dominantes, playa, escarpa, exposición y aislamiento, medios de llegada y salida, salidas de emergencia de orilla hacia tierra, pasaje de la orilla a la red caminera posibilidad de bloqueo natural de áreas diversas.
- Agua y costa – Entradas y salidas al y desde el agua, posibles escapes en temporal y en emergencia sanitaria, nadando y con embarcaciones. Profundidades ¿cuánto y a qué distancia de la orilla?

- Agua – Comportamiento de las masas, Dinámica, mareas y moda. Transparencia, temperatura, polución – Influencia de asentamiento cercanos.
- Clima – Estados y cambios según la estación, épocas favorables y desfavorables. Temperatura ambiente, vientos, temporales, días nublados, días soleados, heladas, precipitaciones.
- Substratos infra y mesolitorales.
- Bibliografía Científica zonal y de otros lugares que guarden similitud con ella.
- Posible apoyo de buceadores locales.

Resulta claro que si un grupo va a operar durante varios años en una localidad y cercanías, estas averiguaciones se refieren a la primera vez y luego habrá adecuaciones menores; así como también si la zona elegida es un balneario conocido por los integrantes del grupo, prácticamente no hay mucho que averiguar, repetimos que nosotros debemos colocar cuanto sea necesario para PROGRAMAR un operativo pero las condiciones de averiguación variarán según cada grupo y sus conocimientos de la zona a operar.

Con el bagaje de datos se obtendrá un panorama que indicará objetivamente la mejor época para ejecutar las labores, la que luego se condicionará a la disponibilidad de tiempo de los interesados, que tratarán de alejarse de las peores condiciones de las aguas y del clima y aproximarse a aquellas que favorezcan la ejecución del programa.

E x p e r i e n c i a

También a medida que se gane en experiencia, se concreten operativos de diverso tipo, tanto personal como grupalmente todas las cuestiones se hacen mas fluidas y con el tiempo se captan de manera intuitiva, pudiendo disminuir el tiempo de programación y control para dedicarlo a la ejercitación previa y a la operativa.

B I B L I O G R A F Í A P R O P I A

Colocamos toda la Bibliografía propia que se ha publicado en UROSALPINX, siendo evidente que los especialistas en Ciencias tendrán a su disposición una mucho mayor y probablemente mas actual; sin embargo, para un grupo estudiantil que desea iniciarse en operaciones de campaña en agua, estas notas podrán servirles, pues pensamos recrear, sea actualizando, sea redactando nuevamente, los datos y sugerencias que fueron vertidos en los UROSALPINX impresos y que en su momento han servido a distintos grupos para ponerse en marcha de una manera mucho mejor y mas efectiva que mediante la improvisación.

- DE FILIPPO, J. & DEMICHELI, M. – ***ECOLOGÍA BENTÓNICA CON MEDIOS MENORES 1*** – UROSALPINX 1 - IP, Buenos Aires, Junio, 1995.
- DEMICHELI, M. - ***ZONACIÓN DE PLAYAS DE ARENA URUGUAYAS – ANACONDA*** - UROSALPINX 1 – IP, Buenos Aires, Junio, 1 995.
- DEMICHELI, M. - ***ZONACIÓN DE PLAYAS DE ARENA URUGUAYAS – PORTEZUELO 1 Y 2*** - UROSALPINX 2 – IP, Buenos Aires, Septiembre, 1 995.
- DEMICHELI, M. A. & BRAVO C. - ***COMPARANDO ELEMENTOS DE MUESTREO BENTÓNICO PARA FONDOS MUEBLES*** – UROSALPINX 6 – IP, Buenos Aires, Septiembre, 1 996.
- DEMICHELI, M. A. & MELFI, L. L.- ***SUCCIONADORA DE FONDOS MUEBLES*** – UROSALPINX 7 – IP, Buenos Aires, Diciembre, 1 996.
- MELFI, L. L. , BRAVO, C. & SERRANO, F. C. - ***OPERATIVOS RÁPIDOS CON EQUIPO MENOR*** – UROSALPINX 8 – IP, Buenos Aires, Diciembre, 1 998.
- NEARCO, A. & BRAVO, C. – ***GEOLOGÍA CON MEDIOS MENORES 1*** – UROSALPINX 3 – IP, Buenos Aires, Diciembre, 1 995.

- NEARCO, A. & BRAVO, C – **GEOLOGÍA CON MEDIOS MENORES 2** – UROSALPINX 4 – IP, Buenos Aires, Marzo, 1 996.
- NEARCO, A. & BRAVO, C. - **FÍSICA OCEÁNICA CON MEDIOS MENORES** – UROSALPINX 5 – IP, Buenos Aires, Junio, 1 996.
- SAFRASNAY P. & DEMICHELI, M.– **ECOLOGÍA BENTÓNICA CON MEDIOS MENORES 2** – UROSALPINX 2 – IP, Buenos Aires, Septiembre, 1 995.
- SAFRASNAY, P. & BALUVA, J. – **ECOLOGÍA BENTÓNICA CON MEDIOS MENORES 3** – UROSALPINX 3 – IP, Buenos Aires, Diciembre, 1 995.
- SERRANO, F. C. & MELFI, L. L. - **ALGUNOS PROBLEMAS FÍSICOS DE LAS COSTAS** - UROSALPINX 5 – IP, Buenos Aires, Junio 1 996.
- VÉNTOLA, H. A. & NEARCO A. – **ENFILACIONES Y MARCAS** – UROSALPINX 4 – IP, Buenos Aires, Marzo, 1 996.
- VÉNTOLA, H. A. – NEARCO. A. - - **EMBARCACIONES MENORES PARA CIENCIAS** - UROSALPINX 5 – IP Buenos Aires, Junio, 1 996.
- VÉNTOLA, H. A. & NEARCO, A. - **OPERANDO CON EMBARCACIONES MENORES 1** - UROSALPINX 6 – IP, Buenos Aires, Septiembre, 1 996.
- VÉNTOLA, H. A. & NEARCO, A. - **OPERANDO CON EMBARCACIONES MENORES 2** – UROSALPINX 7 – IP, Buenos Aires, Diciembre, 1 996.
- VÉNTOLA, H. A. & NEARCO, A. - **ORIENTACIÓN y UBICACIÓN COSTERAS Y SALIDA DEL AGUA EN EMERGENCIAS** - UROSALPINX 8 – IP, Buenos Aires, Diciembre, 1 998.