



Primer Encuentro Nacional de Buceo Científico

Compilación de resúmenes

Puerto Madryn, 6 al 8 de diciembre de 2017

INSTITUCIONES ORGANIZADORAS

Federación Argentina de
Actividades Subacuáticas
FAAS-CMAS



Club Universitario de Puerto
Madryn



CCT CONICET – CENPAT



AVALES INSTITUCIONALES

- Declaración de interés provincial de la Legislatura de la Provincia de Chubut
- Declaración de interés del Concejo Deliberante de Puerto Madryn
- Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Provincia de Chubut
- Universidad del Chubut

AUSPICIANTES

SECRETARÍA DE CIENCIA
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA
DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT

chubut | Superando
GOBIERNO | límites



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES



Municipalidad
de Puerto Madryn

ente mixto
madryn
de promoción
turística



WHALES
ARGENTINA



mares
just
add
water



Librería
abecedario

APART
MELYN BRIG
PATAGONIA ATLANTICA



RUCA HUB
BUNGALOWS
PUERTO MADRYN / PATAGONIA



COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente

Dr. Nicolás C. Ciarlo | CONICET - UBA - Comité Científico FAAS-CMAS

Secretario

Lic. Guillermo Gutiérrez | IDEAus – CONICET

Tesorero

Lic. Ramiro Neyro | Club Universitario de Puerto Madryn

Vocales

Lic. Verónica Cerrillo | Secretaria General FAAS-CMAS

Javier Crespi | Club Universitario de Puerto Madryn

Jorge López | CIMAS – CONICET/UNCOMA

Dr. Nicolás Ortiz | IBIOMAR – CONICET / UTN-FRCH

Cesar Ríos | Secretario General del Club Universitario de Puerto Madryn

Lic. Gastón Trobbiani | CESIMAR – CONICET

Tec. Ricardo B. Vera | Jefe del Área de Náutica y Buceo | CCT CONICET – CENPAT

COMITÉ ASESOR

Lic. Amaru Argüeso | Arqueólogo, Universidad Nacional de Luján

Lic. Juan Manuel Casal | Geólogo, Mariscope Ingeniería

Dra. Mónica Grosso | Arqueóloga, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano

Dr. Cristian Lagger | Biólogo, Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA - CONICET)

Darío Neu | PNB, Comité Técnico FAAS-CMAS

Néstor Ortiz | Buzo Profesional, CCT CONICET - CENPAT

PRIMER ENCUENTRO NACIONAL DE BUCEO CIENTÍFICO

INTRODUCCIÓN

El *Primer Encuentro Nacional de Buceo Científico* está organizado por la Federación Argentina de Actividades Subacuáticas (FAAS-CMAS), el Club Universitario de Puerto Madryn y el Centro Científico Tecnológico CONICET-CENPAT (CCT CONICET - CENPAT).

El evento fue declarado de interés provincial por la Legislatura de la Provincia de Chubut y cuenta con el aval institucional de la Universidad del Chubut y la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Provincia del Chubut. Asimismo, está auspiciado por esta última entidad, el Consejo Federal de Inversiones, la Municipalidad de Puerto Madryn y el Ente Mixto de Promoción Turística, el Banco Macro, la empresa de avistajes Whales Argentina, las empresas de buceo Pino Sub y Mares, las operadoras de buceo Scuba Duba y Aquatours Buceo, el Club Náutico Atlántico Sud, la librería Abecedario y los hoteles Melyn Brig, Bahía Nueva, Ruca Hue y Ayun.

El encuentro tendrá lugar en la ciudad de Puerto Madryn, provincia del Chubut, entre los días 6 y 8 de diciembre de 2017. La sede del encuentro será el CCT CONICET - CENPAT, sito en el Bv. Almirante Brown 2915.

FUNDAMENTACIÓN

El buceo científico constituye en la actualidad una actividad de suma relevancia a escala mundial para la investigación, preservación y divulgación del patrimonio subacuático, tanto natural como cultural. A nivel nacional, la existencia de equipos interdisciplinarios, conformados por científicos buzos y profesionales del buceo, así como la regulación de la actividad dentro del marco de la Prefectura Naval Argentina, son prueba fehaciente de esta tendencia.

Dentro de este marco, surge la necesidad de realizar un *Primer Encuentro Nacional de Buceo Científico*. El encuentro tiene como propósito convocar a investigadores y estudiantes en arqueología, biología, geología, oceanografía, paleontología y campos afines, así como a buzos que trabajan en estrecha colaboración con estos especialistas, para exponer los aspectos fundamentales de la teoría y práctica del buceo científico en Argentina.

Dada la historia de Puerto Madryn en materia de buceo, y la trayectoria de los institutos de investigación que conforman el CCT CONICET - CENPAT en torno a las disciplinas referidas, este centro será el anfitrión de los participantes del evento.

NUESTRAS METAS

Por un lado, nos proponemos generar un espacio de intercambio de conocimientos y experiencias focalizadas en buceo en relación a la labor científica, a fin de fomentar el fortalecimiento de los vínculos entre diferentes equipos interdisciplinarios e instituciones vinculadas con el estudio del mar. Por el otro, brindar al público general una perspectiva de los principales temas desarrollados en el marco del buceo científico en pos del conocimiento y la preservación del patrimonio natural y cultural subacuático.

Los participantes sentarán las bases para la creación de una Red Nacional de Buceo Científico (RNBC), reciente iniciativa de la FAAS-CMAS que tiene como fin nuclear a los investigadores, buzos deportivos y profesionales vinculados con las actividades del buceo científico en el país. Asimismo, los aportes generados durante la reunión servirán a los fines de implementar la categoría de buceo científico de la FAAS, conforme a los estándares internacionales de la CMAS y a la normativa y particularidades de la práctica de cada disciplina científica.

TEMAS DEL ENCUENTRO

El evento estará organizado en dos partes. En la primera, los conferencistas invitados y expositores regulares disertarán sobre la teoría y práctica del buceo científico en Argentina.

Las presentaciones versarán sobre arqueología, biología, geología, oceanografía y buceo profesional, dando cuenta del potencial y los desafíos de las investigaciones dentro de las diferentes especialidades. Además de los aspectos propios de cada disciplina, otros profesionales expondrán temas transversales, de interés general (e.g. planificación de operativos de buceo, protocolos de seguridad, utilización de equipos de sensoramiento remoto, estándares y normativas nacionales e internacionales).

En la segunda parte, se realizará un taller entre los expositores y en colaboración con el resto de los participantes a fin de discutir y consensuar una serie de aspectos básicos para implementar la certificación de buceo científico de la FAAS-CMAS en el país.

CRONOGRAMA

Miércoles 6

08:30-08:45 hs	Inscripción.
08:45-09:30 hs	Acto de apertura del encuentro.
09:30-09:55 hs	Ponencia: <i>Los inicios del buceo científico en Argentina</i> (Ricardo Bastida).
09:55-10:40 hs	Conferencia: <i>Aportes del buceo profesional a las actividades científicas</i> (Francisco “Pancho” Requelme).
10:40-11:00 hs	Café.
11:00-11:25 hs	Ponencia: <i>Los comienzos del buceo científico en el CENPAT</i> (Mariano “Malevo” Medina y Adalberto “Peke” Sosa).
11:25-11:50 hs	Ponencia: <i>Buceo científico en Mar del Plata: limitaciones y posibilidades</i> (Pablo E. Meretta, Nahuel E. Farias, Sandra Obenat y Gabriel Genzano).
11:50-12:15 hs	Ponencia: <i>Método de geo-referenciación subaqua: técnica de bajo costo y aplicaciones</i> (Gastón A. Trobbiani, Alejo Irigoyen, José Riguera y Noelia Sanchez-Carnero).
12:15-12:40 hs	Ponencia: <i>Modelos 3D de estructuras subacuáticas: fácil y barato</i> (Ma. Florencia Ríos, Alejo Irigoyen, David Galván y Andrés Bilmes).
12:40-14:00 hs	Almuerzo.
14:00-14:45 hs	Conferencia: <i>El ejercicio profesional de la arqueología en contextos sumergidos</i> (Amaru Argüeso).
14:45-15:10 hs	Ponencia: <i>Arqueología subacuática en sitios de naufragio históricos en la región patagónica: reflexión sobre requerimientos metodológicos y técnicos</i> (Guillermo Gutiérrez).
15:10-15:35 hs	Ponencia: <i>Planificación y seguridad en el buceo científico</i> (Néstor Ortiz).
15:35-16:00 hs	Ponencia: <i>Diecisiete años de buceo científico en Uruguay. La experiencia del Programa de Arqueología Subacuática y Centro de Investigaciones del Patrimonio Costero de la Universidad de la República de Uruguay</i> (Rodrigo Torres y Eduardo Keldjian).
16:00-16:20 hs	Café.
16:20-16:45 hs	Ponencia: <i>Turismo científico subacuático</i> (Diego R. González Zevallos).
16:45-17:10 hs	Ponencia: <i>Buceo y snorkeling con lobos marinos: Interacción directa con la vida salvaje como una herramienta para la conservación y generación de una conciencia ambiental</i> (Juan P. Laclau y Mariano A. Coscarella).

- 17:10-17:35 hs Ponencia: *Red de Observadores de Exóticas Marinas* (Evangelina Schwindt).
- 17:35-18:20 hs Conferencia: *Buceo adaptado: investigación y experiencias en torno al espectro autista y otros trastornos* (Cristian Riolfi).
- 18:20-18:45 hs Ponencia: *Buceo adaptado: “¿no es ninguna ciencia?”* (María S. Caraballo).

Jueves 7

- 09:00-09:45 hs Conferencia: *Algunas experiencias de buceo aplicadas al estudio de peces de arrecife en los golfos norpatagónicos* (Leonardo Venerus).
- 09:45-10:10 hs Ponencia: *Utilización de fotocuadrantes y dispositivo tipo air-lift para caracterizar el ambiente de reclutamiento de estadios tempranos de centolla *Lithodes santolla* en el Canal Beagle* (Cecilia P. Alonso, M. Paula Sotelano, Mónica Torres y Federico Tapella).
- 10:10-10:35 hs Ponencia: *Desarrollo de colectores pasivos para promover el reclutamiento de larvas y juveniles tempranos de centolla *Lithodes santolla** (Cecilia P. Alonso y Federico Tapella).
- 10:35-10:55 hs Café.
- 10:55-11:20 hs Ponencia: *Determinación de patrones comportamentales de actividad y demanda energética en peces de arrecifes templados* (Javier Ciancio, Lucas Beltramino y Leonardo Venerus).
- 11:20-11:45 hs Ponencia: *Determinación de la velocidad de crecimiento del karst en yeso de Poti Malal, Malargüe, Mendoza, Argentina* (Juan Manuel Casal).
- 11:45-12:30 hs Conferencia: *Estudio de la diversidad del Canal Beagle mediante video submarino* (Daniel Fernández).
- 12:30-14:00 hs Almuerzo.
- 14:00-14:45 hs Conferencia: *Arqueología subacuática en alta montaña: los retos de un buceo científico en lagunas de altura y los desafíos de una logística casi-imposible* (Diego Sberna).
- 14:45-15:10 hs Ponencia: *Prolegómenos y epílogo de la práctica del buceo científico en arqueología: algunas experiencias en investigación de naufragios históricos* (Nicolás C. Ciarlo).
- 15:10-15:35 hs Ponencia: *Técnica de análisis LIBS aplicada a las actividades de investigación subacuática para caracterización de materiales* (Ernesto Previtali, Manuel Iribarren, Carlos Ararat, Andrés Lucía, Juan Carricondo, Martín Iofrida y Carolina Corvalán Moya).
- 15:35-16:00 hs Presentación del *Proyecto Aquavida* (Ricardo Orri).

16:00-16:20 hs	Café.
16:20-17:05 hs	Conferencia: <i>Torciendo las estadísticas de la enfermedad descompresiva</i> (Gustavo Mauvecin).
17:05-17:30 hs	Ponencia: <i>ROVs submarinos: descripción, usos y aplicaciones</i> (Juan Manuel Casal).
17:30-17:55 hs	Ponencia: <i>Experimentos y trabajos en la Antártida</i> (Jorge E. A. Sarmiento).
17:55-18:20 hs	Ponencia: <i>Del fondo del mar a las escuelas: divulgación científica con Proyectosub</i> (Gonzalo Bravo, Federico Márquez, Martín Brogger y Gregorio Bigatti).
18:20-19:05 hs	Videoconferencia: <i>El buceo científico a través de CMAS Zona América</i> (Clotilde “Coty” Zeckua).

Viernes 8

10:00-12:00 hs	Visita al naufragio histórico <i>Columba</i> , localizado en el intermareal. Ubicación: Av. Guillermo Rawson y Yamanas (Presentador: Guillermo Gutiérrez).
12:00-14:00 hs	Almuerzo.
14:00-16:00 hs	Mesa de discusión: La aplicación del buceo científico FAAS-CMAS en Argentina: discusión en torno a los fundamentos, cursos y experiencia profesional (Moderador: Nicolás C. Ciarlo).
16:00-16:20 hs	Café.
16:20-18:30 hs	Mesa de discusión: La aplicación del buceo científico FAAS-CMAS... (continuación).
18:30-19:00 hs	Cierre del encuentro.

Índice

Conferencias

El ejercicio profesional de la arqueología en contextos sumergidos.

ARGÜESO, Amaru

Estudio de la diversidad del Canal Beagle mediante video submarino.

FERNÁNDEZ, Daniel

Torciendo las estadísticas de la enfermedad descompresiva.

MAUVECIN, Gustavo

Los comienzos del buceo científico en el CENPAT.

MEDINA, Mariano “Malevo” y Adalberto “Peke” SOSA

Aportes del buceo profesional a las actividades científicas.

REQUELME, Francisco “Pancho”

Buceo adaptado: investigación y experiencias en torno al espectro autista y otros trastornos.

RIOLFI, Cristian

Arqueología subacuática en alta montaña: los retos de un buceo científico en lagunas de altura y los desafíos de una logística cuasi-imposible.

SBERNA, Diego

Algunas experiencias de buceo aplicadas al estudio de peces de arrecife en los golfos norpatagónicos.

VENERUS, Leonardo

El buceo científico a través de CMAS Zona América.

ZECKUA, Clotilde “Coty”

Ponencias

Utilización de fotocuadrantes y dispositivo tipo *air-lift* para caracterizar el ambiente de reclutamiento de estadios tempranos de centolla *Lithodes santolla* en el Canal Beagle.

ALONSO, Cecilia P., M. Paula SOTELANO, Mónica TORRES y Federico TAPPELLA

Desarrollo de colectores pasivos para promover el reclutamiento de larvas y juveniles tempranos de centolla *Lithodes santolla*.

ALONSO, Cecilia P. y Federico TAPPELLA

Los inicios del buceo científico en Argentina.

BASTIDA, Ricardo

Del fondo del mar a las escuelas: divulgación científica con Proyectosub.

BRAVO, Gonzalo, Federico MÁRQUEZ, Martín BROGGER y Gregorio BIGATTI

Buceo adaptado: “¿no es ninguna ciencia?”

CARABALLO, María S.

Determinación de la velocidad de crecimiento del karst en yeso de Poti Malal, Malargüe, Mendoza, Argentina.

CASAL, Juan Manuel

ROVs submarinos: descripción, usos y aplicaciones.

CASAL, Juan Manuel

Determinación de patrones comportamentales de actividad y demanda energética en peces de arrecifes templados.

CIANCIO, Javier, Lucas BELTRAMINO y Leonardo VENERUS

Prolegómenos y epílogo de la práctica del buceo científico en arqueología: algunas experiencias en investigación de naufragios históricos.

CIARLO, Nicolás C.

Turismo científico subacuático.

GONZÁLEZ ZEVALLOS, Diego R.

Arqueología subacuática en sitios de naufragio históricos en la región patagónica: reflexión sobre requerimientos metodológicos y técnicos.

GUTIÉRREZ, Guillermo

Buceo y *snorkeling* con lobos marinos: Interacción directa con la vida salvaje como una herramienta para la conservación y generación de una conciencia ambiental.

LACLAU, Juan P. y Mariano A. COSCARELLA

Buceo científico en Mar del Plata: limitaciones y posibilidades.

MERETTA, Pablo E., Nahuel E. FARIAS, Sandra OBENAT y Gabriel GENZANO

Planificación y seguridad en el buceo científico.

ORTIZ, Néstor

Técnica de análisis LIBS aplicada a las actividades de investigación subacuática para caracterización de materiales.

PREVITALI, Ernesto, Manuel IRIBARREN, Carlos ARARAT, Andrés LUCÍA, Juan CARRICONDO, Martín IOFRIDA y Carolina CORVALÁN MOYA

Modelos 3D de estructuras subacuáticas: fácil y barato.

RÍOS, Ma. Florencia, Alejo IRIGOYEN, David GALVÁN y Andrés BILMES

Experimentos y trabajos en la Antártida.

SARMIENTO, Jorge E. A.

Red de Observadores de Exóticas Marinas.

SCHWINDT, Evangelina

Diecisiete años de buceo científico en Uruguay. La experiencia del Programa de Arqueología Subacuática y Centro de Investigaciones del Patrimonio Costero de la Universidad de la República de Uruguay.

TORRES, Rodrigo y Eduardo KELDJIAN

Método de geo-referenciación subaqua: técnica de bajo costo y aplicaciones.

TROBBIANI, Gastón A., Alejo IRIGOYEN, José RIGUERA y Noelia SANCHEZ-CARNERO

Resúmenes de las presentaciones

Utilización de fotocuadrantes y dispositivo tipo *air-lift* para caracterizar el ambiente de reclutamiento de estadios tempranos de centolla *Lithodes santolla* en el Canal Beagle

Cecilia P. ALONSO*, M. Paula SOTELANO, Mónica TORRES y Federico TAPPELLA

*Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC) - CONICET
ceciliapaula.alonso@gmail.com

Mi tesis doctoral busca determinar el hábitat de reclutamiento de estadios tempranos de centolla *Lithodes santolla* en el Canal Beagle como información valiosa para establecer un programa de repoblamiento. En este contexto, aplicamos dos metodologías de campo utilizadas frecuentemente para el estudio del bentos marino mediante buceo autónomo: 1) muestreo de fotocuadrantes y 2) muestreo con un dispositivo de aspiración (tipo *air-lift*). La obtención de los fotocuadrantes se realizó con una cámara fotográfica en un estanco y un soporte construido con tubos de PVC, en cuya base se colocó un cuadrante de aluminio de 40x40 cm (área del fotocuadrante). El dispositivo de aspiración funciona por generación de presión negativa en un tubo de PVC por inyección de aire a presión desde un tanque de buceo de 12 L. En el extremo de escape del tubo se colocó una bolsa confeccionada en malla de 1 mm de apertura para atrapar el material succionado. Se estableció un tiempo de aspiración de 1 minuto por bolsa y se aspiró el mismo cuadrante del que se obtuvo la imagen fotográfica. En cada inmersión se registraron 6 fotocuadrantes y 6 muestras con la aspiradora, implicando la logística de 3 buceadores y 1 auxiliar de costa.

Palabras clave: fotocuadrantes, *air-lift*, reclutamiento, *Lithodes santolla*, Canal Beagle

Desarrollo de colectores pasivos para promover el reclutamiento de larvas y juveniles tempranos de centolla *Lithodes santolla*

Cecilia P. ALONSO* y Federico TAPPELLA

*Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC) - CONICET
ceciliapaula.alonso@gmail.com

Mi tesis doctoral busca determinar el hábitat de reclutamiento de estadios tempranos de la centolla *Lithodes santolla* en el Canal Beagle como información valiosa para establecer un programa de repoblamiento. Uno de los objetivos fue desarrollar prototipos de colectores pasivos, utilizando materiales plásticos, que pudieran propiciar el reclutamiento de larvas y juveniles tempranos de esta especie. Se construyeron dos tipos: uno denominado “cajón”, confeccionado con cajones plásticos de transporte de frutas; otro denominado “cilindro”, confeccionado con malla tipo “cerco” de 1-1,5 cm de apertura. Ambos colectores se rellenaron con malla de monofilamento, fueron lastrados con piedras y fondeados en forma apareada (un cajón y un cilindro a un lado y al otro de la línea). En abril de 2016, se fondearon 5 líneas con 8 pares de colectores cada una (80 colectores en total), a una profundidad de 3-6 m, en una zona de la costa en donde se han observado juveniles tempranos. Las extracciones se hicieron mediante buceo autónomo, envolviendo los colectores con paños de 1 mm de apertura de malla para minimizar el lavado que pudiera producirse al manipularlos, y en forma trimestral, de manera de evaluar si la colonización de los colectores por parte de la biota asociada es un factor importante para ser seleccionado como sitio de reclutamiento.

Palabras clave: reclutamiento, colectores pasivos, *Lithodes santolla*, Canal Beagle

El ejercicio profesional de la arqueología en contextos sumergidos

Amaru ARGÜESO

Universidad Nacional de Luján
amaruargueso.aa@gmail.com

La arqueología bajo el agua tanto en nuestro país como en el resto del mundo es una de las tantas disciplinas científicas que se encuentran incluidas en el ámbito de buceo científico. Hace poco más de 20 años comenzó en nuestro país a desarrollarse el buceo científico en referencia al ejercicio profesional de la Arqueología. Uno de los principales proyectos que en cierta manera dieron el puntapié inicial al desarrollo del buceo científico dentro del ámbito arqueológico, del cual formé parte activa durante la primera década dentro del Programa de Arqueología subacuática (PROAS), fue la investigación realizada en torno al naufragio de a HMS *Swift*, Puerto Deseado, Santa Cruz. A partir de allí fueron surgiendo nuevos investigadores involucrados en el desarrollo de proyectos de investigación científica en el ámbito subacuático. Así mismo, muchos de nosotros comenzamos a participar en proyectos de investigación en Latinoamérica y Europa. Es mi intención en esta presentación volcar la experiencia vivida en primera persona a lo largo de este proceso. El punto en esta presentación estará orientado más precisamente al ejercicio del buceo en el ámbito de proyectos de investigación científica. Es mi intención además comentar y compartir las experiencias vividas en relación a la formación de recursos humanos en el buceo científico, tanto para investigadores que precisan adquirir conocimientos de buceo, como para buzos interesados en vincularse con proyectos de investigación en calidad de colaboradores con competencia. Por último quisiera hablar sobre las capacidades técnicas en materia de buceo que se requieren para desarrollar distintos tipos y etapas de trabajos de campo subacuático, certificaciones habilitantes existentes y reglamentaciones en el exterior y en Argentina.

Palabras clave: Arqueología en contextos sumergidos, naufragios, aspectos teórico-metodológicos, formación de recursos humanos

Los inicios del buceo científico en Argentina

Ricardo BASTIDA

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), UNMDP – CONICET
biosub@uolsinectis.com.ar

El buceo deportivo en Argentina se inicia en la década de 1950 como herencia de la experiencia europea alcanzada en dicha materia. Nuestros primeros maestros fueron Jules Rossi (Francia), experto en caza submarina y Alberico Faedo (Italia) en aspectos técnicos del buceo. La Península Valdés fue el principal centro de la actividad y polo de desarrollo de los primeros Campeonatos Argentinos de Caza Submarina. Estos últimos fueron el puntapié inicial para el desarrollo del buceo civil en Argentina y Puerto Madryn su capital. A partir de 1962 se crea la FAAS, con dos Comités: el Deportivo y el Técnico, a este último tuve el honor de presidirlo. Mi formación biológica y de buceo permitió contactar a los primeros grupos norteamericanos y europeos que aplicaban buceo científico. A partir de 1962 iniciamos en Argentina el primer estudio científico con aplicación de buceo, con el apoyo del Instituto de Biología Marina de Mar del Plata y el Gobierno de Chubut. Luego de dicho trabajo fue posible perfeccionar estas técnicas en el Instituto Scripps (California), en la Universidad de México y en países europeos; divulgando también nuestra experiencia sobre buceo científico, tema sobre el cual versará la charla durante el Primer Encuentro Nacional de Buceo Científico.

Palabras clave: historia del buceo, ecología bentónica, arqueología

Del fondo del mar a las escuelas: divulgación científica con Proyectosub

Gonzalo BRAVO, Federico MÁRQUEZ, Martín BROGGER y Gregorio BIGATTI*

*Proyectosub, Chubut, Argentina
gonzalobravoargentina@gmail.com

Aunque el buceo deportivo es una actividad que ha tomado mucha popularidad en los últimos años, aún es bajo el porcentaje de personas que tienen la oportunidad de sumergirse en el medio marino para apreciar la belleza que allí se encuentra. PROYECTOSUB nace con el objetivo de dar a conocer las particularidades y la importancia de los invertebrados marinos mediante el material audiovisual. Este proyecto tiene como destinatarios a personas interesadas por la fauna submarina y en particular estudiantes de escuelas quienes serán en un futuro los responsables de conservar estos ambientes. El buceo científico y la fotografía subacuática son componentes fundamentales que ayudan a conocer mejor los ambientes marinos que esta iniciativa busca difundir. En esta presentación se expondrán parte de los trabajos realizados a través del buceo en distintas costas sudamericanas.

Palabras clave: divulgación científica, invertebrados marinos, fotografías subacuáticas

Buceo adaptado: “¿no es ninguna ciencia?”

María S. CARABALLO

Mapu Sub, entidad de buceo PNA no. 46
lasildelsur@hotmail.com

A partir del dicho cotidiano “no es ninguna ciencia” me atrevo a bucear en aspectos más profundos relacionados a cómo la ciencia en general y de manera específica las ciencias de la educación y la tecnológica aportan al desarrollo del buceo para personas con discapacidad y a convertir este deporte, que antes era para “unos pocos”, en un deporte para todos, inclusivo pero sin perder la especificidad. Generando preguntas tales como: ¿cualquier persona con discapacidad puede acceder al buceo adaptado?, ¿por qué sí y por qué no desde los fundamentos científicos?, se hace un recorrido por la historia del buceo adaptado y por cómo la investigación aporta a que hoy se desarrolle como un deporte para todos.

Palabras clave: buceo adaptado, educación y tecnología, investigación

Determinación de la velocidad de crecimiento del karst en yeso de Poti Malal, Malargüe, Mendoza, Argentina

Juan Manuel CASAL

Universidad Nacional del Sur
casalj@hotmail.com

En la zona de Poti Malal, al Sudoeste de la localidad de Malargüe, se encuentra la Caverna de San Agustín, labrada sobre una formación de yesos de ambiente marino de edad jurásica y gran potencia (Fm. Auquilco) en el cual actualmente vive un sistema hidrogeológico cuya magnitud y dinamismo se desconoce. El objetivo del presente estudio es cuantificar la tasa de crecimiento del sistema kárstico mediante la determinación de la velocidad de disolución del yeso en la parte sumergida. En octubre del año 2013 se inició un estudio sistemático de muestreo de agua y relevamiento de datos de disolución, que será sostenido en el tiempo para obtener resultados que sean representativos teniendo en cuenta variables geomorfológicas, geoquímicas y climáticas, entre otras. Para determinar la magnitud de la disolución se utilizan dos métodos; “placas de disolución” y “sacos de disolución”. Las *placas de disolución* son pastillas planas construidas con yeso original del sistema pegadas sobre porta muestras que se colocaron sobre la pared en distintas zonas del sistema subacuático. El conocer el volumen y

peso de dichas placas nos permitirá saber después de un tiempo determinado el volumen y la masa perdida por disolución. Los *sacos de disolución* son trozos de muestras medidos y pesados, que se colocan dentro de sacos permeables. De esta manera quedan en contacto con el agua todas las caras de cada muestra, lo que permite tener una idea más distorsionada pero a la vez más acelerada de la velocidad de disolución.

Palabras clave: sistema kárstico, buceo en cuevas, geología, muestreo y monitoreo periódicos

ROVs submarinos: descripción, usos y aplicaciones

Juan Manuel CASAL

Universidad Nacional del Sur
casalj@hotmail.com

Hoy en día los ROVs cobran cada vez más protagonismo en la exploración y estudio de nuestro lecho marino. En esta presentación se describirán brevemente las partes constitutivas y mecanismo de funcionamiento de un ROV, así como también sus principales tipos y aplicaciones.

Palabras clave: ROVs, equipo de sensoriamiento remoto, metodología

Determinación de patrones comportamentales de actividad y demanda energética en peces de arrecifes templados

Javier CIANCIO, Lucas BELTRAMINO y Leonardo VENERUS*

*Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR), CCT CENPAT-CONICET
javier.ciancio@gmail.com

Hasta hace poco tiempo no existían herramientas capaces de estimar el consumo de energía debido al movimiento de los organismos, a pesar de que dicho gasto puede ser hasta diez veces mayor que cualquiera de los otros componentes. El uso de acelerómetros ha permitido correlacionar el movimiento de los animales con su consumo de energía. Adicionalmente se pueden usar estos registros para generar patrones de actividad. Los arrecifes templados se caracterizan por un ensamble de peces que sostiene importantes pesquerías deportivas y comerciales y otras actividades económicas como el buceo recreativo. A pesar de la relevancia de estos "hot spots" las diferentes actividades han sido poco reguladas. Recientemente se definieron las Áreas Turísticas Subacuáticas para proteger los arrecifes localizados en el Golfo Nuevo. Sin embargo los límites de estas áreas no han sido claramente definidos por la falta de información sobre el uso y necesidades de las especies que los habitan. El objetivo planteado es desarrollar modelos bioenergéticos que estimen la demanda energética de peces de arrecife en función de variables ambientales y patrones de actividad. Los resultados permitirán responder preguntas ecológicas como por ejemplo establecer el área crítica necesaria de proteger para asegurar la productividad requerida.

Palabras clave: peces de arrecife, acelerómetro, patrones de actividad, demanda energética

Prolegómenos y epílogo de la práctica del buceo científico en arqueología: algunas experiencias en investigación de naufragios históricos

Nicolás C. CIARLO

CONICET - Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras de la UBA
Área de Estudios en Arqueología Subacuática (AEAS) – DCS, UNLu
nciarlo@yahoo.com.ar

El buceo mediante equipo autónomo (SCUBA) hizo posible, desde principios de la década de 1960, el desarrollo de la arqueología subacuática como especialidad científica a nivel internacional. Desde entonces, se implementaron diversas técnicas de prospección, registro, excavación, muestreo y preservación *in situ* de restos de naufragios sumergidos, conforme a los estándares de investigación arqueológicos aplicados en sitios de tierra. Así, el buceo científico constituye un medio de singular importancia para el estudio del patrimonio cultural que yace bajo las aguas. Los lineamientos que definen esta práctica, en sus bases, están relacionados con ciertos fundamentos teórico-metodológicos y problemáticas arqueológicas. En este sentido, constituye un medio para la obtención de información con miras a dar respuesta a interrogantes antropológicos, arqueológicos e históricos. Los diversos recursos disponibles para abordar un naufragio, por ende, deben implementarse en función de ambos aspectos, que en la experiencia de investigación se plasman como un *continuum*. Para dar cuenta de ello, en este trabajo expondremos el modo en que se abordó el estudio de la materialidad asociada a diferentes naufragios británicos, franceses y españoles de los siglos XVIII y XIX para investigar las innovaciones ocurridas en torno a la tecnología naval moderna.

Palabras clave: naufragios, marco teórico-metodológico, análisis de materiales, arqueometalurgia

Estudio de la diversidad del Canal Beagle mediante video submarino

Daniel FERNÁNDEZ

Instituto de Ciencias Polares, Ambiente y Recursos Naturales, Universidad Nacional de Tierra del Fuego (ICPA-UNTDF)
Laboratorio de Ecología, Fisiología y Evolución de Organismos Acuáticos (LEFyE), Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET)
dfernandez@untdf.edu.ar

El Canal Beagle es un antiguo valle glaciario que conecta el Pacífico y el Atlántico sur desde hace aproximadamente diez mil años. Su ictiofauna es particular ya que es una mezcla de fauna de origen Antártico, Pacífico y Atlántico. Entre los ambientes particulares que presenta el Canal uno de los más importantes es el bosque del alga parda *Macrocystis pyrifera* (*cachiyuyo*) ya que constituye un ambiente tridimensionalmente muy complejo que da lugar a una comunidad muy diversa. Los peces del cachiyuyo han sido estudiados mediante con diferentes metodologías incluyendo redes, trampas, transectas visuales, sistema de cámaras con cebo (BRUV) y buceo. Cada una de estas metodologías tiene ventajas y desventajas destacándose el uso de las imágenes por su no invasividad y la posibilidad de ser utilizadas en áreas marinas protegidas. El sistema BRUV ha permitido profundizar el estudio de la fauna ictica del Canal Beagle pero con una efectividad relativa para la detección de especies difíciles de diferenciar como los *Patagonotothen* (Nototheniidae). El buceo en el Canal Beagle ha contribuido a la identificación de un gran número de especies y al estudio del comportamiento de las mismas, incluyendo las relaciones interespecíficas.

Palabras clave: ictiofauna, Canal Beagle, metodología

Turismo científico subacuático

Diego R. GONZÁLEZ ZEVALLOS

Instituto Patagónico de Ciencias Sociales y Humanas (IPCSH), CCT CONICET-CENPAT
dieeegue@gmail.com

El turismo científico no sólo fomenta la inserción de la ciencia como valor agregado a los productos turísticos sino que además se muestra como una manera efectiva de sociabilizar la ciencia; presenta una elevada adaptabilidad en sus características, su oferta y demanda y está sujeto a definiciones que van desde un turismo exclusivo para científicos, pasando por una modalidad para profesionales y estudiantes de temáticas precisas, hasta un turismo inclusivo y accesible a cualquier persona interesada en aumentar sus conocimientos con base científica. Puerto Madryn, no sólo representa a la Capital Nacional del Buceo en Argentina sino que además alberga al mayor Centro Multidisciplinario de Investigación de la Patagonia (CCT CONICET-CENPAT) con trayectoria en buceo científico en varias de sus líneas de investigación. El presente trabajo desarrollará un abordaje cuali-cuantitativo, con énfasis en las actividades subacuáticas desarrolladas desde el CCT CONICET-CENPAT para la generación y divulgación de conocimientos aplicados al desarrollo del turismo científico subacuático. Se pretende promover la participación de la comunidad en la gestión del patrimonio cultural y natural subacuático y alentar el desarrollo del buceo científico con fines recreativos a través de capacitaciones y la generación de programas de seguimiento y monitoreo de las áreas de estudio.

Palabras clave: turismo, ciencia, buceo, patrimonio, inclusión

Arqueología subacuática en sitios de naufragio históricos en la región patagónica: reflexión sobre requerimientos metodológicos y técnicos

Guillermo GUTIÉRREZ

Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAus), CCT CONICET-CENPAT
Programa de Arqueología Subacuática (PROAS), INAPL
guillermo.gutierrez.83@gmail.com

Los humanos independientemente del tiempo y el lugar siempre hemos dependido del agua para distintas necesidades. Esto hace que buena parte de nuestra historia se encuentre próxima o dentro de los cuerpos de agua. La arqueología subacuática busca conocer el pasado humano –tanto lejano como reciente– por medio de los restos materiales sumergidos. La diversidad de tipos de sitios sumergidos, sus contextos ambientales así como las preguntas de investigación que guían los trabajos arqueológicos, hacen necesario la ejecución de operativos de buceo y el desarrollo de metodologías de trabajo que distinguen a la arqueología subacuática de la terrestre. Considerando los objetivos de este encuentro aquí se propone comentar y reflexionar sobre las metodologías y los requerimientos técnicos del trabajo subacuático en sitios de naufragios, a partir de las experiencias de campo en el marco distintos proyectos de investigación en la región patagónica.

Palabras clave: arqueología subacuática, sitios de naufragio, metodología, buceo, Patagonia

Buceo y *snorkeling* con lobos marinos: Interacción directa con la vida salvaje como una herramienta para la conservación y generación de una conciencia ambiental

Juan P. LACLAU y Mariano A. COSCARELLA*

*Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina
laclaujeanpaul@gmail.com

La manera en que puede valorarse la influencia de una experiencia de turismo de naturaleza sobre la conservación del ambiente es mediante la evaluación de cambios en la conciencia ambiental de los

turistas. La conciencia ambiental puede ser definida como la percepción del individuo sobre la manera en que los humanos ponen en riesgo el ambiente natural combinado con el deseo de proteger esta naturaleza. La inclusión de aspectos subjetivos como las experiencias y creencias personales ha sido considerada como parte de esta conciencia ambiental, y no sólo las variables socioeconómicas tradicionales. La evaluación de cambios en la conciencia ambiental puede ser interpretada como un proceso en tres etapas. En la primera el sujeto es expuesto a una nueva información o experiencia. En la segunda desarrolla una afección (interés o simpatía) que lo acerca al conocimiento del tema. Y en la tercera este conocimiento lleva a que proactivamente realice acciones a favor del medioambiente. En las inmediaciones de la lobería de Punta Loma, un apostadero invernal de lobos marinos de un pelo de la provincia del Chubut, se da una oportunidad única para evaluar si la componente emocional (simpatía) provoca algún cambio en la conciencia ambiental de los visitantes. En esta lobería se realiza el buceo y snorkel con lobos marinos en su hábitat natural, y los buzos quedan en contacto directo con los animales. Este estudio evalúa la relación entre bucear y hacer *snorkeling* con la fauna no domesticada en su ambiente natural y el desarrollo de una conciencia ambiental. Se encontraron resultados levemente positivos.

Palabras clave: buceo, *snorkeling*, lobo marino, puerto Madryn, turismo

Torciendo las estadísticas de la enfermedad descompresiva

Gustavo MAUVECIN

Centro de Medicina Hiperbárica
gustavo.mauvecin@gmail.com

Todo buzo científico, antes, durante y después de haber realizado un buceo, debe respetar ciertos lineamientos con la finalidad de minimizar la probabilidad de que presente signos o síntomas de la enfermedad descompresiva. Considero importante hacer una descripción de los métodos que actualmente se utilizan para evaluar el estrés descompresivo y ver la incidencia en la enfermedad descompresiva. Asimismo, me centraré en mostrar cómo juegan un papel fundamental el tipo de perfil del buceo, la actividad física, la temperatura y otros factores preconditionantes en la formación de burbujas y en la enfermedad de la descompresión.

Palabras clave: estrés descompresivo, enfermedad descompresiva, medicina hiperbárica

Los comienzos del buceo científico en el CENPAT

Mariano "Malevo" MEDINA y Adalberto "Peke" SOSA*

*Empresa Buceo y Salvamento Malevo Medina Buzos
info@malevomedina.com.ar

En el CENPAT desde su inicio en la década del 1970, se desarrolló un Área de Buceo abocada a la labor científica. El rol que desempeñaban los buzos, entre otras tareas, era la recolección de diversos tipos de muestras. Estas permitían a los científicos obtener información necesaria a la hora de desarrollar las investigaciones en curso. En esta presentación se propone comentar las características de esta tarea, desarrollada por más de quince años a lo largo de gran parte de la costa Atlántica argentina.

Palabras clave: buceo científico, métodos de muestreo, costa atlántica

Buceo científico en Mar del Plata: limitaciones y posibilidades

Pablo E. MERETTA, Nahuel E. FARIAS, Sandra OBENAT y Gabriel GENZANO*

*Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), UNMdP
pabloemeretta@gmail.com

El buceo científico constituye una importante actividad para el desarrollo de trabajos de investigación, preservación y divulgación del mundo subacuático. En Mar del Plata, los trabajos relacionados a la exploración y descripción de la biota marina han estado (y aún están) mayoritariamente restringidos a la zona intermareal. Las investigaciones realizadas en fondos submareales mediante SCUBA son escasas, debido a las dificultades que conlleva bucear en aguas de visibilidad restringida y fuertes corrientes. La costa de Buenos Aires está conformada por playas arenosas y numerosos fondos duros aislados de loess. Sin embargo, el litoral de Mar del Plata es particularmente diferente, presenta unos de los pocos fondos rocosos de cuarcita de la zona. Estos se extienden mar adentro hasta alcanzar los 30 m de profundidad. Estos bancos representan un área de 14 Km², constituyendo el sustrato duro más grande de la región. En estos afloramientos rocosos se desarrollan diferentes actividades como el buceo y pesca deportiva y pesca profesional. Diversos Pecios de la primera mitad del siglo XX representan además sitios de valor histórico-cultural. Algunos de los trabajos realizados en la zona involucran la caracterización de comunidades de sustratos rocosos, comparación entre arrecifes naturales y artificiales (pecios), colonización temprana en un naufragio con la finalidad de ampliar un parque submarino, análisis del efecto de especies invasoras sobre la comunidad local. Ante la organización del Primer Encuentro Nacional de Buceo Científico de la Argentina, resulta interesante realizar una revisión de dicha actividad a nivel local y las perspectivas a futuro.

Palabras clave: Mar del Plata, buceo científico, fondos rocosos, pecios

Planificación y seguridad en el buceo científico

Néstor ORTIZ

Servicio de Náutica y Buceo, CCT CONICET - CENPAT
ortiz@cenpat-conicet.gob.ar

La planificación de las campañas de buceo para tareas científicas depende de diversos factores específicos del área de investigación, como el objeto a investigar, recursos disponibles y climatología local entre otras cosas. También puede ser muy diferente la planificación en distintas regiones de nuestro país, distintas época y presupuesto disponible. Las condiciones anteriores dependerán a su vez de la formación y experiencia con la que cuenta el personal que realiza estas tareas. Una planificación adecuada tiene en cuenta no solo los aspectos inherentes al éxito del trabajo de campo sino también a la seguridad de las personas involucradas en el momento de realizar la tarea y en la prevención de secuelas propias del buceo. En otros países existen normativas y recomendaciones para la planificación de campañas científicas que involucran al buceo como método de trabajo. El Servicio de Náutica y Buceo del CCT CONICET- CENPAT trabaja en el desarrollo de protocolos de trabajo que son prioritarios para el desarrollo del buceo científico local y nacional.

Palabras clave: planificación del buceo, seguridad del buceo, campañas buceo científico

Técnica de análisis LIBS aplicada a las actividades de investigación subacuática para caracterización de materiales

Ernesto PREVITALI, Manuel IRIBARREN, Carlos ARARAT, Andrés LUCÍA, Juan CARRICONDO, Martín IOFRIDA y Carolina CORVALÁN MOYA*

*Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF)
Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)
eprevitali@untref.edu.ar

En el campo de la investigación se utilizan técnicas de análisis químico para conocer qué tipo de elementos se encuentran en las muestras recolectadas. La técnica LIBS permite conocer, en principio, de forma cualitativa que elementos forman parte de un material y poder así evaluar "in situ" los elementos presentes en las mismas. Esta técnica de análisis se puede hacer a bordo o directamente en el material sumergido sin necesidad de extraerlo de su lugar. Permite además realizar evaluaciones cualitativas de fondos marinos, rocas, peces, etc. para determinar la presencia de metales pesados contaminantes. Permite conocer la composición de un material para evaluar su importancia de extracción o su posible datación en función de los componentes de su aleación o de los componentes de sus tintas o pinturas.

Palabras clave: espectroscopia, láser, materiales, aleaciones, contaminación

Aportes del buceo profesional a las actividades científicas

Francisco "Pancho" REQUELME

Escuela de Buceo Pancho Requielme
buceofrancisco@gmail.com

Esta presentación será dividida en tres secciones. La primera tiene por objeto abordar un tema de importancia para la seguridad del buceo: las cámaras hiperbáricas. Aquí se propone comentar la experiencia transitada en la construcción de cámaras con el fin de brindar un panorama sobre la diversidad existente, sus posibles usos, las aplicaciones de terapia con oxígeno hiperbárico y el tratamiento de enfermedades descompresivas. Como segundo tema, se comentará un trabajo pionero en la Arqueología subacuática del país, que consistió en la búsqueda, excavación y reflotamiento de una canoa monóxila en el lago Nahuel Huapi. Dicho proyecto fue realizado en colaboración con el arqueólogo terrestre Jorge Fernández, buzos profesionales y buzos deportivos en la década del setenta. Por último, se propone comentar la metodología aplicada a la toma de muestras, así como las técnicas de buceo bajo el hielo en la Antártida.

Palabras clave: buceo profesional, cámaras hiperbáricas, arqueología, metodología de muestreo

Buceo adaptado: investigación y experiencias en torno al espectro autista y otros trastornos

Cristian RIOLFI

Universidad Nacional de Córdoba
riolfibuceo@yahoo.com.ar

Desde la Cátedra de Buceo de la Dirección de Deportes de la Universidad Nacional de Córdoba, en conjunto con otros profesionales de algunas facultades de esta casa de estudios como Ingeniería en sistemas, Inteligencia artificial, Diseño industrial, Psicología, Abogacía y distintos profesionales médicos, en especial psiquiatras, nos encontramos trabajando con Buceo Adaptado desde una perspectiva académica y científica. A partir de esta iniciativa hemos obtenido excelentes resultados con personas dentro del espectro autista y otros trastornos. Asimismo, trabajamos con estrés, ansiedad y

depresión. Conscientes del desarrollo que tiene el buceo adaptado con diferentes problemas motrices como paraplejas y amputaciones, vimos la necesidad de investigar sobre la absorción de los gases en estas circunstancias y desarrollar tablas y/o equivalentes específicos. En la actualidad estamos llevando a cabo un curso en línea, con formato EDX, de instructor buceo adaptado. Otro de los propósitos de la Cátedra es desarrollar tecnología para nuestro trabajo de investigación subacuática como así también para las personas con discapacidad.

Palabras clave: buceo, discapacidad, ciencia, tecnología, investigación

Modelos 3D de estructuras subacuáticas: fácil y barato

Ma. Florencia RÍOS, Alejo IRIGOYEN, David GALVÁN y Andrés BILMES*

*Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR), CCT CENPAT-CONICET
florenciariosg@gmail.com

Los modelos 3D tienen múltiples aplicaciones en el ámbito científico, comercial y/o recreativo. Actualmente, es posible realizar el modelado de superficies en tres dimensiones utilizando un set de fotografías de la estructura de interés y un *software* libre o comercial. Estos programas utilizan una técnica computacional llamada *Structure from Motion* (SfM) basada en algoritmos que permiten calcular los puntos clave de coincidencia en las imágenes y los parámetros de la cámara y no requiere que las imágenes sean tomadas por una cámara con características especiales. En este trabajo se muestran modelos a pequeña escala realizados con el fin de evaluar la complejidad estructural y estimar parámetros espaciales en arrecifes rocosos.

Palabras clave: subacuático, fotografías, modelos 3D, *Structure from Motion* (SfM)

Experimentos y trabajos en la Antártida

Jorge E. A. SARMIENTO

Armada de la República Argentina
Federación Argentina de Actividades Subacuáticas (FAAS)
procerdiver@hotmail.com

En este trabajo expondremos una serie de experiencias de investigación biológica desarrolladas en de Antártida, puntualmente a los estudios en torno a la fauna marina y a las repercusiones que las alteraciones en la capa de ozono han tenido sobre esta. Haremos hincapié en las características y potencial del trabajo colaborativo entre los buzos de gran profundidad de la Armada argentina y científicos de diversas especialidades.

Palabras clave: Antártida, foca leopardo, ballenas, alimentación, seguimiento

Arqueología subacuática en alta montaña: los retos de un buceo científico en lagunas de altura y los desafíos de una logística cuasi-imposible

Diego SBERNA

Subsecretaría de Patrimonio Cultural del Gobierno de la Provincia de Salta, Argentina.
Dirección de Ecología y Arqueología Subacuática (EASub-NAHUAEL), Argentina.
diegosberna@gmail.com

Desde luego, cuando uno habla de bucear en altura suena bastante inaccesible. Peor todavía si a eso le agregamos el carácter científico como “Arqueología Subacuática en Alta Montaña”. Como buceo científico, esto presenta varios retos que ponen en juego tanto la seguridad física del científico que lo

practique como el éxito de una campaña arqueológica en uno de los lugares más remotos y hostiles como pueden ser las lagunas de altura en la Cordillera de los Andes a más de 5.000 metros sobre el nivel del mar. Esto último nos marca las pautas de una logística cuasi-imposible: el acercamiento al campamento base de la montaña elegida, el acarreo del equipo de montaña y buceo hacia la laguna de altura, el rigor e imprevisibilidad climática del Alta Montaña. Toda una serie de factores externos que implican una meticulosa preparación física por parte del científico, la utilización de tablas de descompresión específicas para estas alturas, una logística a prueba de todo, y un objeto claro y bien definido. Por ellos, la Arqueología Subacuática en Alta Montaña no permite mayores errores, la planificación de los buceos deberá ser precisa y segura. Sin lugar a dudas, consideramos que su práctica presenta desafíos deportivos y científicos muy interesantes y únicos en su estilo.

Palabras clave: Arqueología Subacuática, Arqueología de Alta Montaña, Buceo Científico, Montañismo Científico.

Red de Observadores de Exóticas Marinas

Evangelina SCHWINDT

Instituto de Biología de Organismos Marinos (IBIOMAR)
CCT CENPAT-CONICET
schwindtcnp@gmail.com

Las especies exóticas son aquellas cuya presencia en un lugar es atribuible al transporte (intencional o accidental) de los seres humanos desde regiones distantes, cruzando barreras biogeográficas importantes como los océanos. Estas especies, por diversas razones, pueden generar una diversidad de impactos en los ecosistemas, en la salud y/o en la economía. La detección temprana de una nueva especie es clave para tomar acciones rápidas y así evitar su proliferación. Argentina tiene más de 100 especies exóticas marino-costeras, y para muchas se han documentado sus impactos negativos. Un ejemplo emblemático es la introducción en Puerto Madryn del alga japonesa *Undaria pinnatifida* que cambió para siempre el paisaje costero, tanto en la playa como bajo el mar. Esta ponencia tiene por objetivo formar una Red de Observadores de Exóticas Marinas en Argentina. Esta iniciativa es novedosa en Argentina y ha sido exitosa en otras regiones del mundo. Es una oportunidad de interacción entre científicos y ciudadanos, un puente de colaboración de mutuo beneficio, que permitiría ampliar y profundizar conocimientos y alcanzar objetivos de conservación de los ambientes marino-costeros.

Palabras clave: especies exóticas, monitoreo, ciencia ciudadana, biodiversidad marina, conservación

Diecisiete años de buceo científico en Uruguay. La experiencia del Programa de Arqueología Subacuática y Centro de Investigaciones del Patrimonio Costero de la Universidad de la República de Uruguay

*Rodrigo TORRES y Eduardo KELDJIAN**

* Centro de Investigaciones del Patrimonio Costero, Centro Universitario Regional del Este,
Universidad de la República, Uruguay
ekeldjian@gmail.com

El buceo científico en Uruguay es una especialización que poco a poco empieza a consolidarse institucionalmente. En el ámbito de la Universidad de la República fue el Programa de Arqueología Subacuática, actual Centro de Investigaciones del Patrimonio Costero, pionero en el desarrollo de actividades de buceo en el marco de investigaciones científicas. Creado en el año 2000 el grupo del PAS-CIPAC siempre tuvo presente el desafío de desarrollar la actividad del buceo científico de forma sistemática y profesional, con énfasis en la capacitación y disponibilidad de sus equipamientos para propiciar el desarrollo de esta especialidad. Diecisiete años después, el grupo PAS-CIPAC cuenta con una vasta experiencia de buceo científico en Uruguay aplicada a estudios de Evaluación de Impacto

Ambiental, proyectos de investigación de sitios arqueológicos subacuáticos y naufragios, y la realización de 6 cursos “Sitio Escuela” para estudiantes de arqueología de Uruguay y sur de Brasil. A futuro nos proponemos desarrollar un programa - unidad de buceo científico en el ámbito universitario con cursos de nivel terciario y de educación permanente. Asimismo ofrecer los conocimientos y experiencias adquiridos desde esta especialidad a proyectos de investigación en otras áreas de conocimiento más allá de la arqueología.

Palabras clave: arqueología subacuática, buceo científico, Uruguay

Método de geo-referenciación subaqua: técnica de bajo costo y aplicaciones

Gastón A. TROBBIANI, Alejo IRIGOYEN, José RIGUERA y Noelia SANCHEZ-CARNERO*

*Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR), CCT CENPAT-CONICET
trobbiani@gmail.com

Actualmente un GPS, una cámara de fotos y software libre permiten ubicar en tiempo y espacio cualquier objeto u evento de interés. Esto se consigue simplemente sincronizando el reloj de una cámara de fotos con un GPS y así cualquier fotografía se puede vincular a un *waypoint* grabado en el recorrido de GPS mediante *softwares* gratuitos. Para ubicar objetos debajo del agua el GPS se monta sobre una tabla de *bodyboard* la cual es conducida un buzo a través de un *reel* con monofilamento y un peso que fuerza la tabla a ubicarse por encima del buzo. Si se utiliza bien el dispositivo, el error de posicionamiento es mínimo y las aplicaciones muy diversas. En ciencia, se utiliza para censos visuales de peces e invertebrados y el mapeo de organismos, fondos o eventos de interés. En tareas de buceo profesional y prospección submarina se utiliza para localizar objetos perdidos o para el mapeo de instalaciones. También existen muchas otras aplicaciones recreativas como la creación de itinerarios submarinos.

Palabras clave: GPS, mapeo submarino, bajo costo

Algunas experiencias de buceo aplicadas al estudio de peces de arrecife en los golfos norpatagónicos

Leonardo VENERUS

Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR), CCT CENPAT-CONICET
leo@cenpat-conicet-gob.ar

El Laboratorio de Peces de Arrecifes Rocosos del CENPAT (que actualmente forma parte del CESIMAR) se gestó a principios de los 2000s. Desde su génesis se incorporó el buceo como una de las herramientas metodológicas fundamentales para el estudio *in situ* de los peces de arrecife en la región, en aguas costeras someras (hasta aproximadamente los 25 m de profundidad). Este ensamble está constituido por un bajo número de especies, menos de 30, algunas de las cuales son muy abundantes y conspicuas (como el salmón de mar *Pseudoperca semifasciata*, el escrófalo *Sebastes oculatus*, el mero *Acanthistius patachonicus* y el turco *Pinguipes brasilianus*). Aunque la utilización de censos visuales para el estudio de los ensambles de peces de arrecife se inició a mediados de los 1950s en Hawaii, estas técnicas tuvieron un desarrollo incipiente en el Mar Argentino durante los 1990s. En los primeros años de trabajo del Laboratorio, además de adaptar algunas técnicas de censos visuales a las realidades locales, se utilizó el buceo para estimar visualmente las tallas de los peces censados, relevar las características de los microhábitats y realizar muestreos focales, entre otros objetivos. Algunas de estas técnicas fueron incorporando desarrollos tecnológicos que incluyeron registradores de bajo costo que permitieron aumentar la calidad de los datos obtenidos y extender los períodos y condiciones de observación (e.g. uso de video y punteros láser para la determinación de las tallas, utilización de acelerómetros triaxiales para indagar sobre los patrones diarios de actividad en los peces).

Palabras clave: monitoreo, censos visuales subacuáticos, estructura de tallas, video, ecología

El buceo científico a través de CMAS Zona América

Clotilde “Coty” ZECKUA

Comité Científico CMAS Zona América
cotyzeckua@yahoo.com.mx

El desarrollo del buceo científico a través de las Federaciones que conforman a la Confederación Mundial de Actividades Subacuáticas, representa una gran oportunidad para la formación de especialistas que utilizan el buceo como herramienta para la investigación, participando en equipos científicos interdisciplinarios y multidisciplinarios cada vez más frecuentes en proyectos realizados en el medio subacuático. La libre circulación de científicos de todas las especialidades a nivel nacional e internacional, hace necesaria la existencia de esta titulación. Comité Científico de la CMAS Zona América con el compromiso de velar por la calidad en la formación y actualización, tiene como objetivo primordial trabajar para la organización de cursos en América Latina para ir a la vanguardia conforme se produzcan cambios en las tecnologías y metodologías, consecuencia de las nuevas necesidades en el mundo científico subacuático, así como lograr la vinculación con Universidades e Instituciones nacionales e internacionales.

Palabras clave: buceo científico, CMAS, cursos de formación