

SIMPOSIO 20 AÑOS

DE INVESTIGACIÓN Y MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DEL

PARQUE NACIONAL CABO PULMO

COMITÉ ORGANIZADOR

M.C. Carlos Godínez, Dr. Héctor Reyes Bonilla,
Dra. Alba Eritrea Gámez Vázquez, Dr. Oscar Arizpe Covarrubias,
Dr. Octavio Aburto Oropeza, y Dr. Oscar Trujillo Millán



Foto: Dr. Octavio Aburto Oropeza / ARCHIVO CONANP



DIRECTORIO

**Universidad Autónoma
de Baja California Sur**

Dr. Gustavo Rodolfo Cruz Chávez
Rector

Dr. Dante Arturo Salgado González
Secretario General

Dr. Francisco Alberto Torres García
Secretario de Administración y Finanzas

Dr. Oscar Trujillo Millán
*Director de Investigación
Interdisciplinaria y Posgrado*

Dr. Enrique Alejandro Gómez Gallardo
Unzueta
*Jefe del Departamento Académico de
Biología Marina*

Dr. Manuel Ángeles Villa
*Jefe del Departamento Académico de
Economía*

**Comisión Nacional de Áreas
Naturales Protegidas**

Lic. Alejandro del Mazo Maza
Comisionado Nacional

Dr. Luis Eduardo Gómez García
Director General de Operación Regional

M.C. Benito Bermúdez Almada
*Director Regional Península de Baja
California y Pacífico Norte*

M.C. Carlos Ramón Godínez Reyes
*Director del Parque Nacional Cabo
Pulmo*

REGISTRO EN TRÁMITE | 2015

Parque Nacional Cabo Pulmo

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Santa María La Ribera s/n,
C.P. 23570, La Ribera, BCS, México
<http://pncabopulmo.conanp.gob.mx>

Universidad Autónoma de Baja California Sur

Carretera al Sur KM 5.5., Apartado Postal 19-,B,
C.P. 23080, La Paz Baja California Sur, México.
<http://www.uabcs.mx>

Center for Marine Biodiversity and Conservation

Scripps Institution of Oceanography

8750 Biological Grade, 2155 Hubbs Hall
La Jolla, CA 92037-0202, USA
<https://scripps.ucsd.edu/centers/cmbc/>


Sociedad de Historia Natural Niparajá, A.C.

Revolución de 1910 #430, Colonia Esterito,
C.P. 23020, La Paz Baja California Sur, México
<http://niparaja.org/>

Pronatura Noroeste, A.C.

Calle Décima No. 60 esq. Ryerson, Zona Centro.
Ensenada, Baja California. C.P. 22800, México
<http://pronatura-noroeste.org/>

PRESENTACIÓN: SIMPOSIO 20 AÑOS
DE INVESTIGACIÓN Y MANEJO
PARA LA CONSERVACIÓN DEL
PARQUE NACIONAL CABO PULMO



La Paz, B.C.S, 4 al 6 de noviembre de 2015

El Parque Nacional Cabo Pulmo (PNCP) fue declarado como Área Natural Protegida (ANP) bajo administración federal el 5 de junio de 1995. Luego de sus 20 años de trayectoria, esta Área ha sido reconocida nacional e internacionalmente porque la conjunción de esfuerzos de las instancias de gobierno federal y estatal, de la academia, de las organizaciones civiles, así como el gran empuje de la sociedad local organizada ha dado como resultado un éxito sin precedentes en la conservación marina en México.

La información generada y disponible sobre el Parque es muy diversa, abarcando campos de las ciencias sociales y naturales, así como aspectos interdisciplinarios; además, sigue creciendo a una velocidad notable. Destaca, sin duda, el uso que el gobierno federal da a toda esta investigación científica en el Parque Nacional Cabo Pulmo para realizar un manejo ecosistémico sustentable de sus recursos naturales. También es notable la manera en que la comunidad local, en particular los prestadores de servicios turísticos, toman responsabilidad en su aprovechamiento sustentable en colaboración estrecha con los diferentes actores de la sociedad mexicana que allí convergen.

El vigésimo aniversario de esta ANP representa un buen momento para hacer una revisión general del estado del arte sobre el Parque,

considerando la alta relevancia de este sitio. Así, la CONANP a través de la Dirección del PNCP, la Universidad Autónoma de Baja California Sur, el Center for Marine Biodiversity and Conservation del Instituto Oceanográfico Scripps, la Sociedad de Historia Natural Niparáj, A.C., y Pronatura Noroeste A.C., convocaron a un Simposio que reuniera a las y los interesados de los sectores académicos, gubernamentales y sociales. La respuesta a esa convocatoria, que fue muy favorable, incluye 33 ponencias con autores de México y Estados Unidos, la exhibición de 11 carteles, dos videos y una película, y la realización de un taller con residentes de la comunidad de Cabo Pulmo.

Con este esfuerzo interinstitucional y comunitario deseamos contribuir a la evaluación de la situación actual del Parque y establecer un marco de comunicación respecto al fortalecimiento de los propósitos de su conservación, y los beneficios que provee esta Área Protegida.

El Comité Organizador:

M.C. Carlos Ramón Godínez Reyes (Parque Nacional Cabo Pulmo, CONANP)

Dr. Héctor Reyes Bonilla (Laboratorio de Sistemas Arrecifales, UABCS)

Dra. Alba Eritrea Gámez Vázquez (Departamento Académico de Economía, UABCS)

Dr. Oscar Arizpe Covarrubias (Laboratorio de Ecología de Sistemas Costeros, UABCS)

Dr. Octavio Aburto Oropeza (Center for Marine Biodiversity and Conservation, Scripps, UC San Diego)

Dr. Oscar Trujillo Millán (Dirección de Investigación Interdisciplinaria y Posgrado, UABCS)

PROGRAMA

SIMPOSIO 20 AÑOS DE INVESTIGACIÓN Y MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DEL
PARQUE NACIONAL CABO PULMO | PROGRAMA PARTE I

HORA	MIÉRCOLES 4	JUEVES 5	VIERNES 6
9:00 - 10:00	INAUGURACIÓN	PONENCIA MAGISTRAL Cabo Pulmo, santuario de mar, tierra y gente. Castro	PONENCIA MAGISTRAL Cabo Pulmo, un ejemplo de esperanza dentro de un contexto nacional de conservación de recursos naturales. Ezcurra.
RECESO			
10:10 - 10:30	Distribución y abundancia del zooplancton en CP. Angulo et al	Hydroacoustic fish surveys of CPNP and adjacent areas. Egerton et al	Proceso de creación de un parque nacional: CP. Arizpe
10:30 - 10:50	Sucesión estacional de los grupos taxonómicos del zooplancton en CP mediante serie de tiempo semanal (2014-2015). Gómez et al	CPNP: a refuge and spawning site for Gulf grouper (<i>Mycteroperca jordani</i>). Rowell et al	Monitoreo en el PNCP. Rivera
10:50 - 11:10	¿Cuáles son las fuentes de larvas en el Golfo de California que alimentan al PNCP? Munguía et al	Monitoring spawning activity in CPNP using molecular identification of fish eggs and larvae. Ahern et al	Diagnóstico de las acciones de inspección y vigilancia en el PNCP. Sánchez et al
11:10 - 11:30	Cobertura coralina afectada por el último evento de El Niño. Sánchez et al	Análisis topológico de la red trófica del sistema marino costero del área de CP, Los Cabos, B.C.S. Salinas y Morales	Programa de uso público: una herramienta para regular el manejo de actividades turístico recreativas del PNCP. Luna et al
11:30 - 11:50	Revisión histórica de la cobertura coralina en CP (1987-2014). Reyes et al.	Macro-descriptores de ecosistemas de CP a 20 años del área protegida. Calderón y Reyes	Acuerdos de destino como estrategia para la conservación de la Zona Federal Marítimo Terrestre en el PNCP. García et al
RECESO			
12:00 - 12:20	Diversidad y abundancia de abanicos (Cnidaria: Octocorallia) de arrecifes rocosos de CP- Los Frailes, BCS, México. Olvera et al	Diagnóstico de las principales pesquerías de escama marina que se desarrollan en la zona de Cabo del Este, B.C.S. Castro et al	La ballena jorobada en la Región de Los Cabos, en el Golfo de California. Urbán et al.

**SIMPOSIO 20 AÑOS DE INVESTIGACIÓN Y MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DEL
PARQUE NACIONAL CABO PULMO | PROGRAMA PARTE II**

HORA	MIÉRCOLES 4	JUEVES 5	VIERNES 6
12:20 - 12:40	Dimensionando la riqueza de macroinvertebrados y peces en el arrecife rocoso en CP. Sánchez et al	Participación comunitaria en el monitoreo submarino del PNCP. Hernández et al	Herramientas para aprender y enseñar sobre arrecifes y la importancia de las Areas Naturales Protegidas. Monterrubio et al
12:40 - 13:00	Investigación y conservación de tiburones en el PNCP. Ketchum et al	Descubriendo la biodiversidad en la zona árida de la región de CP. Vanderplank y Ezcurra	Conservación costera en CP y su zona de influencia. Gómez
13:00 - 13:20	Variaciones en la estimación de biomasa de peces de arrecifes rocosos con alto índice de salud. Mascareñas et al	Análisis de los servicios ecosistémicos para la implementación de actividades económicas turísticas. Treviño	Centro interpretativo PNCP. Sánchez y Danemann
13:20 - 13:40	Redundancia ecológica en arrecifes del Parque Nacional CP. Ortiz et al	Estrategias para fomentar una economía sustentable y el manejo de los recursos naturales en el PNCP. Pesenti y López	Cabo Pulmo Vivo, apostando a la conservación. De la Garza
13:40 - 14:00	PNCP, parte del Patrimonio Mundial de UNESCO. Douvère y Godínez	Diversidad de cetáceos en la Región de Los Cabos, en el Golfo de California. Urbán et al.	Principios para la implementación efectiva de un proceso incluyente, participativo y transparente para la resolución de conflictos derivados de la promoción de megaproyectos en la vecindad de CP. López
17:00 - 19:00	Sesión de videos Presentación de carteles	Taller para escuchar experiencias de los residentes de la comunidad de CP	Conclusiones finales y clausura

PONENCIAS

PRESENTACIONES ORALES



Miércoles 4 de noviembre de 2015

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE ZOOPLANCTON EN CABO PULMO

O. Angulo Campillo, C. Salinas Zavala y V. Morales Zárate

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. Programa de Ecología Pesquera. Correo electrónico: oangulo@cibnor.mx. Tel (612) 1238484 ext. 3710.

Los arrecifes coralinos son ecosistemas marinos muy productivos y asociados a aguas circundantes con baja concentración de nutrientes. Aunque la alimentación de los corales depende principalmente de su asociación simbiótica con las zooxantelas, se ha demostrado que la alimentación de los corales con zooplancton incrementa sustancialmente el crecimiento y las tasas de calcificación. De esta forma se ha sugerido que, en condiciones naturales, el zooplancton representa una de las fuentes más importantes de nutrientes, de manera que la variabilidad temporal de los organismos del plancton debe ser un factor determinante en la dinámica de crecimiento del coral. Se reconoce que la composición del zooplancton en los ecosistemas arrecifales está dividida entre el zooplancton oceánico, que deriva de las aguas circundantes; y el zooplancton residente, que emigra a la superficie durante la noche, que se ha denominado plancton demersal, no encontrado en aguas oceánicas. Existen numerosos estudios que se han diseñado para tratar de conocer la composición del zooplancton en arrecifes coralinos; sin embargo, poco se conoce sobre la variabilidad temporal del zooplancton circundante en estos ecosistemas. Este estudio contempló el área de Punta Arenas a Los Frailes, donde se realizaron 11 muestreos (noviembre 2010 a octubre 2011), y se obtuvo un total

de 86 muestras de zooplancton. Se determinó un total de 28 grupos zooplanctónicos, de los cuales solo siete se registraron durante todo el periodo de muestreo, y cinco (Copepoda, Chetognata, Decapoda, Ictioplancton y Mollusca) representaron 95% de abundancia total. La variación espacio-temporal del zooplancton mostró diferencias en cuanto a su distribución y abundancia, denotando al final tres zonas.

SUCESIÓN ESTACIONAL DE LOS GRUPOS TAXONÓMICOS DEL ZOOPLANCTON DE CABO PULMO MEDIANTE SERIE DE TIEMPO SEMANAL (2014-2015)

J. Gómez Gutiérrez ⁽¹⁾, *D.I. Castro Arvizú* ⁽²⁾, *A.R. Sánchez Uvera* ⁽¹⁾,
R.J. Saldierna-Martínez ⁽¹⁾, *A.L. Abern* ⁽³⁾, *O. Aburto Oropeza* ⁽³⁾, *B.
Erisman* ^(3,4), *C.A. Sánchez-Ortiz* ⁽⁵⁾ y *H. Lozano Cobo* ⁽¹⁾

1. Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, BCS, CP 23096, México. Correo electrónico: jagomezg@ipn.mx. Tel: 612-158-4437.

2. Cabo Pulmo Sport Center, Fracc. 40 Manzana 39, Lote 01, La Ribera, BCS, CP 23570, México.

3. Marine Biology Research Division, Scripps Institution of Oceanography, University of California San Diego, La Jolla, CA 92093, USA.

4. The University of Texas at Austin, Marine Science Institute, College of Natural Sciences, Port of Aran, 750 Channel View Dr. Port Aransas, TX 78373, USA.

5. Universidad Autónoma de Baja California Sur, Departamento Académico de Biología Marina, Carretera al Sur Km 5.5, Col. El Mezquitito, La Paz, BCS, CP 23080, México.

El zooplancton tiene distintas funciones en el ecosistema del Parque Nacional de Cabo Pulmo (PNCP) como fuente de alimento para múltiples depredadores zooplanctófagos y como la comunidad que provee

huevos y larvas (meroplancton) que se reclutan en las poblaciones de especies bentónicas y nectónicas. Sin embargo, en la actualidad se desconoce la variabilidad estacional e interanual del biovolumen y diversidad taxonómica. Desde enero de 2014, en colaboración con las personas encargadas de mantener el PNCP saludable, se ha muestreado zooplancton semanalmente en Los Morros (24°17.8N, -110°20.7O) con el objetivo de inferir la diversidad y periodos de reproducción de peces con desove pelágico mediante la identificación morfológica y genética de sus huevos y larvas. Paralelamente, se está iniciando una investigación ecológica pionera para cuantificar la variación estacional de la abundancia, biovolumen y diversidad taxonómica con la finalidad de inferir cambios semanales en la sucesión de la estructura de la comunidad del zooplancton. El biovolumen promedio de zooplancton ($\text{mL } 1000\text{m}^{-3}$) en Cabo Pulmo fue menor (305; rango= 9–1768) que en la región subtropical del centro y Grandes Islas del Golfo de California (533, rango= 6–3900), pero considerablemente mayor que en el ambiente tropical del Archipiélago de Islas Marías (62, rango= 28–159). Hasta ahora, la serie de tiempo (enero 2014–junio 2015) incluye 24 grupos taxonómicos del zooplancton numéricamente dominados por holoplancton [copépodos (64%), que-tognatos (18%, carnívoros), gasterópodos (1%), apendicularias (1%) y eufáusidos (1%)], registrando mayores abundancias en 2015 que en 2014. La estacionalidad en la abundancia de los grupos taxonómicos meroplanctónicos [Decápodos (3%), huevos y larvas de peces (1.4%), larvas de equinodermos (0.09%) y cefalópodos (0.004%)] representan pulsos de nuevos reclutas producidos dentro y fuera del PNCP. Cabo Pulmo es una región subtropical mesotrófica que puede sustentar poblaciones comparables a las de las zonas más productivas del Golfo de California.

¿CUÁLES SON LAS FUENTES DE LARVAS EN EL GOLFO DE CALIFORNIA QUE ALIMENTAN AL PARQUE NACIONAL CABO PULMO?

A. Munguía-Vega ⁽¹⁾, *A. Girón-Nava* ⁽²⁾, *D.A. Paz-García* ⁽³⁾, *F. Arance-
ta-Garza* ⁽⁴⁾, *A. Hudson Weaver* ⁽⁵⁾, *J. Torre* ⁽⁶⁾, *G. Soria* ⁽⁷⁾, *†R. Sagarin*
⁽⁸⁾, *H. Reyes-Bonilla* ⁽⁹⁾, *O. Aburto-Oropeza* ⁽²⁾ y *S.G. Marinone* ⁽¹⁰⁾

1. Comunidad y Biodiversidad A. C., Coordinación de Ciencia PANGAS.
Correo electrónico: airdrian@email.arizona.edu

2. Scripps Institution of Oceanography, University of California.

3. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. Laboratorio de
Necton y Ecología de Arrecifes.

4. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico
Nacional, CICIMAR.

5. Sociedad de Historia Natural Niparajá, A.C.

6. Comunidad y Biodiversidad, A.C.

7. Centro Nacional Patagónico-CONICET.

8. University of Arizona, Biosphere 2.

9. Universidad Autónoma de Baja California Sur, Departamento Académico de Biología Marina.

10. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Departamento de Oceanografía Física.

Las reservas marinas no sólo dependen del reclutamiento local de larvas sino también de una red de sitios adyacentes que actúan como fuente de larvas transportadas por corrientes. Empleamos un modelo

oceanográfico tridimensional del golfo de California para estimar la contribución, hacia la reserva marina de Cabo Pulmo, de larvas de peces e invertebrados con duraciones pelágicas (planktonic larval duration, PLD) entre 1 semana y 2 meses durante distintas épocas del año desde dos regiones: 1) 20 sitios en Baja California Sur (BCS) en la región costera entre Loreto-La Paz donde se encuentra una red de refugios pesqueros y varias Áreas Naturales Protegidas marinas; y 2) 14 sitios a lo largo de la costa de Sonora. Los resultados muestran que los sitios en BCS alrededor de Bahía de La Paz son fuentes de larvas para Cabo Pulmo en especies que se reproducen de abril a agosto con PLD 1 mes, mientras que todo el corredor Loreto-La Paz exporta larvas de especies con PLD 2 meses. De los sitios en Sonora, aquellos localizados entre Isla Tiburón y Guaymas proveen larvas en especies que desovan en noviembre con PLD 1 mes o más. Cabo Pulmo parece depender del aporte de larvas desde sitios norteños localizados en BCS y Sonora y alejados hasta ~700 Km del Parque. Estudios genéticos en corales soportan que la bahía de La Paz es fuente de larvas para Cabo Pulmo. La amplia escala espacial y temporal de conectividad oceanográfica hacia Cabo Pulmo sugiere: 1) una red de reservas marinas diseñada en dichas escalas podría mantener o incrementar la recuperación de peces e invertebrados y a su vez los servicios ecosistémicos que provee Cabo Pulmo como la exportación de larvas a sitios de pesca; 2) las actividades que liberen partículas pasivas como contaminantes agrícolas, mineros o urbanos hacia el mar podrían tener efectos potencialmente adversos en Cabo Pulmo aun cuando se encuentren a cientos de kilómetros de distancia.

COBERTURA CORALINA AFECTADA POR EL ÚLTIMO EVENTO DEL NIÑO

C. Sánchez⁽¹⁾, *K. Ulate*⁽²⁾, *I. Mascareñas Osorio*⁽³⁾, *O. Aburto Oropeza*⁽⁴⁾ y *L. Huato*⁽²⁾

1. Programa de Investigación para la Conservación de la Fauna Arrecifal. Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz Baja California Sur, México. Correo electrónico: csanchez@uabcs.mx. Tel. (612) 1238800 ext. 4818-4130.

2. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), Calle IPN 195, La Paz, B.C.S. 23096, México.

3. Centro para la Biodiversidad Marina y su Conservación A.C., La Paz, Baja California Sur, México.

4. Marine Biology Research Division, Scripps Institution of Oceanography, University of California San Diego, La Jolla, USA.

Cabo Pulmo (CP) tiene una importancia destacada entre los ecosistemas del golfo de California y es una de las áreas marinas protegidas con mejores índices de salud ecosistémica. Desde 2009, en CP se realizan anualmente monitoreos durante el verano en dos estratos de profundidad (~5m y ~20m) con los que se documenta su estructura comunitaria y su variación en el tiempo. Las abundancias de las especies de corales pétreos registradas en CP se transformaron en áreas de cobertura (m²), y se analizaron contra las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM, °C, 2009-2015) y de la concentración de clorofila *a* (Chl-*a*, mg/m³). El descenso de la cobertura coralina, detectado a ~5m de profundidad a partir de 2014, pero no a los ~20m, se rela-

ciona con el último evento de “El Niño” (ENSO) manifestado al inicio de 2014, con anomalías en la TSM de hasta 3°C por encima del promedio en CP. En este sentido, la disminución registrada en la concentración de Chl-*a* en el mismo período al facilitar la penetración de luz en los estratos menos profundos por la falta de turbidez, expone a los corales a una mayor radiación ultravioleta que rebasa su capacidad de fotoprotección, lo que eventualmente puede provocar su muerte. El impacto combinado de la variación en la TSM y en la concentración de Chl-*a* sobre las coberturas coralinas más someras es discernible a partir de estas observaciones, y podría explicarse por su sobre-exposición a cambios bruscos de temperatura que no sufren las colonias más profundas. Ante el pronóstico de que el ENSO de este año, considerando entre los más fuertes de los últimos 50 y que continuará hasta el 2016, recomendaríamos seguir monitoreando con mucha más atención esta zona, tanto para corroborar estas observaciones y para pronosticar mejor los impactos del calentamiento global aun a esta escala.

REVISIÓN HISTÓRICA DE LA COBERTURA CORALINA EN EL ARRECIFE DE CABO PULMO (1987-2014)

H. Reyes Bonilla⁽¹⁾, *F.J. Fernández Rivera Melo*⁽²⁾, *O. Arizpe Covarrubias*⁽¹⁾, *Z. Foubert Corona*⁽³⁾, *A. Ayala Bocos*⁽¹⁾, *L.A. Velasco Mendoza*⁽¹⁾, *T.P. Guerrero Izquierdo*⁽¹⁾, *D. Auliz Ortiz*⁽¹⁾ y *L.E. Calderón Aguilera*⁽⁴⁾

1. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Departamento Académico de Biología Marina. Carretera al Sur Km 5.5, Col. El Mezquitito, CP 23080. La Paz, B.C.S. Correo electrónico: hreyes@uabcs.mx

2. Comunidad y Biodiversidad, A.C.

3. Pronatura Noroeste, A.C.

4. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada.

Los estudios realizados sobre las comunidades de coral en el Parque Nacional Cabo Pulmo datan de antes de que la zona fuera decretada como área natural protegida. Las primeras evaluaciones sobre la cobertura coralina se realizaron hace tres décadas y han continuado a la fecha. El objetivo de este trabajo es presentar un resumen de las tendencias de la cobertura coralina en el arrecife de Cabo Pulmo entre 1987 y 2014, años en los que la zona se ha visto afectada por diversos percances naturales incluyendo ciclones, fenómenos de Oscilación Sureña de El Niño, y aumentos poblacionales bruscos de macroalgas y poliquetos nocivos. Los resultados indican que la cobertura cora-

lina de línea base (1987) casi alcanzaba 35%, y que la primera disminución brusca se dio con el blanqueamiento coralino, registrado en 1987. Posteriormente la combinación del blanqueo de 1997, y de una serie de ciclones y tormentas entre 2001 y 2004 hicieron que la cobertura se redujera a 14%. En años subsiguientes la cantidad de coral se ha ido elevando hasta alcanzar 18% en 2014. La recuperación de los ensamblajes puede deberse a la tropicalización de la zona y a la mayor facilidad de depósito de carbonato de calcio); sin embargo, los blanqueamientos entre 2010 y 2015 han dificultado el avance y también es importante anotar que, a pesar del evento de El Niño en 2015, el blanqueamiento casi no se ha presentado; ello implica procesos de adaptación local a las nuevas condiciones cálidas. Finalmente, aunque el género *Pocillopora* ha sido el dominante en las últimas tres décadas, también es el que mayores daños proporcionales ha sufrido en la zona. Por el contrario, la cobertura relativa de los géneros *Pavona*, *Porites* y *Psammocora* ha bajado, pero la pérdida poblacional ha sido mucho menor.

DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE ABANICOS (CNIDARIA: OCTOCORALLIA) DE ARRECIFES ROCOSOS DE CABO PULMO-LOS FRAILES, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO

U. Olvera Moreno ⁽¹⁾, *D. Gamero Huayhua* ⁽¹⁾, *O. Hernández González* ⁽¹⁾, *J. Gómez Gutiérrez* ⁽²⁾ y *C. Sánchez* ⁽¹⁾

1. Programa de Investigación para la Conservación de la Fauna Arrecifal, Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, BCS, México. Correo electrónico: eugorgia@gmail.com. Tel: (612) 1238800 ext. 4818-4130.

2. Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, BCS, CP 23096, México.

Los abanicos de mar representan los principales macroinvertebrados conspicuos de los arrecifes rocosos del golfo de California. Pese a su importancia, existe escasa información sobre sus especies y su distribución en la región Cabo Pulmo-Los Frailes. En este trabajo se presenta un listado de especies y la densidad espacial de las principales especies registradas en censos visuales. Se revisaron las colecciones tipo, se buscaron registros de octocorales en referencias taxonómicas del Pacífico Oriental y se revisó la base de datos de los censos y recolectas realizadas por PFA-UABCS/CMBC/SCRIPPS. En los estudios previos de octocorales de Cabo Pulmo, los especímenes tipo no fueron revisados y las identificaciones presentan inconsistencias taxonómicas. Con base en revisiones de los organismos tipo, el presente trabajo reporta

13 especies, de las cuales dos son posibles nuevas especies. Respecto a las densidades obtenidas en censos visuales del 2008 a la fecha, solo cuatro especies, *Leptogorgia rigida*, *Pacifigorgia agazissii*, *Pacifigorgia eximia* y *Pacifigorgia* sp.1 y *Muricea austera* constituyen 98% de la densidad total. Los octocorales representan cerca de 20% del total de las especies de macroinvertebrados de la zona y son una de las faunas dominantes en densidad comparadas con otras especies de cnidarios como los escleractinos (<25%). Los sitios con mayor riqueza fueron La Lobera (10 spp.), Línea (9 spp.) y Morros (9 spp.), mientras que los sitios con mayor densidad fueron Navajas, Islote, Morros, El Bajo, Esperanza y La Línea. Este trabajo dimensiona la importancia de los abanicos de mar en Cabo Pulmo y el golfo de California.

DIMENSIONANDO LA RIQUEZA DE MACROINVERTEBRADOS Y PECES DE ARRECIFE ROCOSO EN CABO PULMO

C. Sánchez⁽¹⁾, *A. Beylan*⁽¹⁾, *I. Mascareñas Osorio*⁽²⁾, *O. Aburto Oropeza*⁽³⁾, *K. Ulate*⁽⁴⁾ y *L. Huato*⁽⁴⁾

1. Programa de Investigación para la Conservación de la Fauna Arrecifal. Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, BCS, México. Correo electrónico: csanchez@uabcs.mx. Tel. (612) 1238800 ext. 4818-4130.

2. Centro para la Biodiversidad Marina y su Conservación, A.C., La Paz, Baja California Sur, México.

3. Marine Biology Research Division, Scripps Institution of Oceanography, University of California San Diego, La Jolla, USA.

4. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), Calle IPN 195, La Paz, B.C.S. 23096, México.

Cabo Pulmo (CP) tiene importancia destacada a escala mundial por la recuperación de su diversidad y biomasa de peces en sólo 10 años (1999-2009), y por ser una de las áreas marinas protegidas con mejores índices de salud ecosistémica del golfo de California (GC). A partir de censos visuales sobre transectos de banda de 30 m² en 210 sitios de muestreo, se han registrado 203 spp. de macroinvertebrados (>1cm, en 8 phyla) y 205 de peces (en 18 órdenes). La comparación de la riqueza entre varias localidades del GC (Grandes Islas, Santa Rosalía, Loreto, La Paz, La Ventana, Cabo San Lucas, Bahía Banderas) y los archipiélagos de las Marías y Revillagigedo sitúa a CP en una posi-

ción intermedia con 199 especies en total, 81 de macroinvertebrados y 118 de peces, ya que existe un gradiente latitudinal de norte a sur de mayor a menor riqueza donde las regiones de las Grandes Islas, Loreto y La Paz contabilizan las cifras más altas (232, 265 y 232 spp respectivamente). En Bahía Banderas y las Islas Revillagigedo se registra la menor riqueza específica (120 y 126 en total). Para todas las localidades, son los cnidarios, moluscos, equinodermos y esponjas los macroinvertebrados con la mayor riqueza (90, 44, 29 y 18), y solo 29, 20, 15 y 6 respectivamente, son registradas en CP. No obstante las medianas riquezas de CP y del Archipiélago Islas Marías, o la menor en Revillagigedo, estas localidades presentan los más altos índices en sus estados de salud con respecto al resto en todo el GC. En este sentido, si bien la riqueza es un atributo importante de los ecosistemas marinos costeros, el balance en la estructura de comunidades y de los grupos tróficos es relevante para mantener estos ecosistemas con un buen estado de salud.

INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE TIBURONES EN EL PARQUE NACIONAL CABO PULMO

J. Ketchum-Mejía ⁽¹⁾, A. Asúnsolo-Rivera ^(1,2), M. Hoyos-Padilla ⁽¹⁾, J.P. Rodríguez-Arana ^(1,2) y A. Trejo-Ramírez ^(1,3)

1. Pelagios Kakunjá, A.C. Correo electrónico: james@pelagioskakunja.org, Tel: (612)122-6001
2. Universidad Autónoma de Baja California Sur
3. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas

La completa recuperación del ecosistema arrecifal del Parque Nacional Cabo Pulmo (PNCP) se ha evidenciado con el retorno de los tiburones en los últimos 10 años. Sin embargo, no existía información acerca de la abundancia y diversidad de tiburones en el parque. A partir de 2013 inicia el primer estudio sobre la dinámica poblacional y comportamiento de los tiburones del PNCP. Se han encontrado 11 especies de tiburones, siendo tres las más abundantes en la zona costera (*Negaprion brevirostris*, *Carcharhinus limbatus*, *Carcharhinus leucas*) y una en sitios de buceo (*C. leucas*). Los tiburones presentan una distribución variada y su abundancia cambia por mes y hora del día. Los factores ambientales que afectan la abundancia son la temperatura y la salinidad en zonas costeras, y la temperatura en sitios de buceo. Las hembras fueron más comunes en *C. leucas*. Se observaron hembras grávidas de *C. leucas* y *C. limbatus*, juveniles y neonatos de *C. limbatus* y juveniles de *N. brevirostris*. La preferencia de *C.*

leucas por un sitio específico puede deberse a condiciones oceanográficas particulares y actividades vitales (alimentación, termorregulación). Tiburones marcados con transmisores acústicos muestran diferentes niveles de residencia y movimientos de mediana (50-80 km) y larga distancia (500 km). *C. leucas* y *C. limbatus* fueron altamente residentes en PNCP y con movimientos a Punta Pescadero e Isla Cerralvo. *Nasolamia velox* fue poco residente en PNCP y con movimientos al Archipiélago Revillagigedo (AR), y *Galeocerdo cuvier* altamente residente de AR con movimientos A-PNCP-AR. Esto es evidencia de 1) dispersión de tiburones del PNCP hacia otras localidades en el golfo de California, y 2) utilización del PNCP como posible área de crianza tanto por especies de tiburones residentes del Parque como algunas residentes de otras localidades. Este estudio demuestra la importancia del PNCP como área de refugio para tiburones en la región.

VARIACIONES EN LA ESTIMACIÓN DE BIOMASA DE PECES DE ARRECIFES ROCOSOS EN ZONAS CON ALTO ÍNDICE DE SALUD

I. Mascareñas Osorio ⁽¹⁾, *S. Domínguez Sánchez* ⁽²⁾, *C. Sánchez* ⁽²⁾, *O. Aburto Oropeza* ⁽³⁾, *A. Girón-Nava* ⁽³⁾, *B. Martínez* ⁽²⁾ y *A. Ruíz* ⁽²⁾

1. Centro para la Biodiversidad Marina y su Conservación A.C.
2. Programa de Investigación para la Conservación de la Fauna Arrecifal. Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, BCS, México. Correo electrónico:santiagodomsa2011@hotmail.com. Tel. (612) 1238800 ext. 4818-4130.
3. Marine Biology Research Division, Scripps Institution of Oceanography, University of California San Diego, La Jolla, USA.

El aumento de la biomasa de peces de arrecife rocoso es considerado como un indicador de la recuperación de áreas sobrexplotadas y el restablecimiento de la salud de la comunidad. Se analizaron las estimaciones de la biomasa anual (verano) entre 2009 y 2015 en las regiones de Loreto, La Paz, Cabo Pulmo (CP) y Los Cabos, calculadas a partir de censos visuales sobre 149 especies de peces en 41 arrecifes rocosos. Las biomásas de las localidades/regiones de Loreto, La Paz y Los Cabos son bajas (0.02-4 t/ha) o moderadas (4.1-8 t/ha), y semejantes entre años. Por el contrario, en las localidades de CP, las estimaciones de biomasa varían interanualmente: en 2009, 2010 y 2014 fueron altas (8.1-23 t/ha) mientras que en 2011, 2012, 2013 y 2015 fueron bajas o moderadas. Especialmente, las estimaciones de

biomasa en CP fueron heterogéneas entre localidades, con sitios de biomasa baja y semejante entre años (p.e. Lisas, primera Barra, Cantil medio) y sitios de biomasa alta y con elevada variación interanual (*i.e.* Morros, El Bajo, Cantiles y Esperanza); estos últimos están alejados de la costa y exhiben las mayores concentraciones de peces. Las variaciones en biomasa se explican por el carácter gregario o disperso de los peces en el arrecife. En los sitios de baja densidad, los peces están dispersos o poco agregados y, conforme aumenta el número y talla, están menos dispersos y forman agregaciones cada vez más grandes que se mueven por las diferentes zonas del arrecife; esto afecta las estimaciones debido a la presencia o ausencia de estas agregaciones. En las localidades donde existe recuperación de biomasa (*i.e.* piscívoros y carnívoros), la varianza en la estimación es elevada (*i.e.* CP).

REDUNDANCIA ECOLÓGICA EN ARRECIFES DEL PARQUE NACIONAL CABO PULMO, B.C.S.

G. Ramírez Ortiz ⁽¹⁾, *L. E. Calderón Aguilera* ⁽¹⁾ y *H. Reyes Bonilla* ⁽²⁾

1. Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. Laboratorio de Esclerocronología, Ecología y Pesquerías de la Zona Costera. Correo electrónico: ramirezo@cicese.edu.mx y leca@cicese.mx Teléfono (646) 1750500 ext. 24257.

2. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Departamento Académico de Biología Marina.

La redundancia ecológica entendida como la capacidad de las especies para compensar funcionalmente la pérdida de otras se mide a través de análisis de diversidad funcional, en los cuales se forman subconjuntos de especies que comparten características similares y que por ende, se supone, cumplen las mismas funciones en el ecosistema. En ecosistemas arrecifales, una alta redundancia funcional implica un cierto grado de aseguramiento ante el disturbio y una representación indirecta de resiliencia ecológica. Para probar esta hipótesis, se comparó la redundancia funcional de Cabo Pulmo con 18 localidades del Pacífico Oriental Tropical (incluyendo islas oceánicas y arrecifes continentales), mediante la formación de 27 grupos funcionales (a partir de 252 especies de peces y 55 de invertebrados), basados en sus características de nivel trófico, talla máxima y morfometría. Cabo Pulmo presentó elevadas biomásas de peces e invertebrados ($>600 \text{ g/m}^2$), altos valores de dominancia ($J' = 0.5$), y una estructura funcional completa (incluyendo grandes carnívoros de importancia comercial) y alta

redundancia funcional, en comparación con otros arrecifes costeros que presentaron bajas biomásas de organismos arrecifales ($<200 \text{ g/m}^2$), dominancia de omnívoros y herbívoros con poca a nula representación de grupos funcionales superiores y bajo nivel de redundancia. Con base en ello, afirmamos que Cabo Pulmo presenta una estructura y redundancia funcional similar a la de las islas oceánicas, lo cual se atribuye principalmente a los esfuerzos de conservación locales derivados de su cierre a la pesca a partir de 1995. Esta condición evidencia la recuperación de áreas protegidas a nivel funcional, y un cierto grado de aseguramiento de los arrecifes de Cabo Pulmo ante disturbios locales y regionales a futuro.

PRESENTACIONES ORALES



Jueves 5 de noviembre de 2015

HYDROACOUSTIC FISH SURVEYS OF CABO PULMO NATIONAL PARK AND ADJACENT AREAS

J.P. Egerton⁽¹⁾, *A.F. Johnson*^{(2)*}, *J. Turner*⁽¹⁾, *L. Le Vay*⁽¹⁾ y *O. Aburto-Oropeza*⁽²⁾

1. School of Ocean Sciences, Bangor University, Menai Bridge, Wales, UK.
Email: afjohnson@ucsd.edu. Tel. +1 (858) 666 5369.

2. Marine Biology Research Division, Scripps Institute of Oceanography, California, USA.

Hydroacoustic fish surveys were conducted inside and outside the Cabo Pulmo National Park (CPNP), with the aim of examining the effect of habitat type and protection from fishing on fish abundance. Control sites were located to the north (Punta Arena – sandy habitat) and south (Bajo del Salado – rocky habitat). Two distinct surveys were undertaken. The first ran uniform tracks perpendicular to the shoreline covering the whole area within the park and at the north and south sites. The second survey concentrated on the main rocky reefs within the CPNP. Mean fish abundance was an order of magnitude higher within the CPNP vs the north and south control areas (923#ha⁻¹ vs 95#ha⁻¹). Fish abundance along the CP reefs was 4 times higher than neighbouring non-reef areas within the NP (4226#ha⁻¹ vs 923#ha⁻¹). The acoustic data was processed to provide size-class information for individuals counted in each transect pass. Mean fish size was not significantly different between the CPNP and the southern control site

but was smaller in the northern, sandy habitat control. Inside the CPNP, larger fish were associated with the reefs than the sandy areas between the reefs. The results of the study highlight the importance of protection from fishing in increasing overall fish abundance. Cabo Pulmo's high fish abundance and large individual fish size appears to be a function of both the protection from fishing and the complexity of rocky reef habitat within the NP. These results support previous work undertaken in the park using visual census data to summarise fish abundance and biomass. Our study highlights the importance of protecting areas of particular habitat types from fishing as well as accounting for habitat type when undertaking population censuses to evaluate the success of marine protected areas.

CABO PULMO NATIONAL PARK: A REFUGE AND SPAWNING SITE FOR GULF GROUPER (*MYCTEROPERCA JORDANI*)

T.J. Rowell⁽¹⁾, *J.J. Cota Nieto*⁽²⁾, *D.I. Castro Arvizu*⁽³⁾, *M.A. Steele*⁽⁴⁾,
T.T. TinHan⁽⁵⁾ y *B. Erisman*⁽⁶⁾

1. Marine Biology Research Division, Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, CA, USA. Email: trowell@ucsd.edu

2. Centro Para la Biodiversidad Marina y la Conservación A.C., La Paz, BCS, México.

3. Cabo Pulmo Divers, Cabo Pulmo, BCS, México.

4. Department of Biology, California State University Northridge, Northridge, CA, USA.

5. Department of Marine Biology, Texas A&M University at Galveston, Galveston, TX, USA.

6. The University of Texas at Austin, Marine Science Institute, Port Aransas, TX USA.

The Gulf Grouper (*Mycteroperca jordani*) is a top predator endemic to the Gulf of California (GOC), México. The species has experienced an estimated 99% reduction in population size since 1940 due to the overfishing of spawning aggregations and lack of knowledge of its life history. Long-term monitoring of rocky-reefs in the GOC has shown that Cabo Pulmo National Park (CPNP) supports the largest concentration of Gulf Grouper biomass in the region. However, the level of protection that CPNP provides for the population remains unknown.

In October 2014, researchers deployed an acoustic telemetry array of 12 receivers and tagged 19 Gulf Grouper to identify patterns of movement and residency within CPNP. Additionally, passive acoustic hydrophones were installed and SCUBA surveys conducted at the reefs of Los Morros and El Bajo in March and May 2015 to try to locate and document a spawning aggregation. Initial telemetry results revealed that tagged individuals exhibited seasonal residency at the reefs of Los Morros and El Bajo for one to four months starting in November 2014. As of March 2014, none of the tagged individuals had returned to the reefs; however, acoustic recordings and diver surveys in May 2015 identified the return of Gulf Grouper to Los Morros and a spawning aggregation for the first time in documented history. Following the full moon in May, large male Gulf Grouper were observed pair spawning with smaller females at Los Morros. Male sound production was recorded and identified with courtship behaviors, allowing for the use of passive acoustic recordings to determine spawning seasonality. These studies indicate that CPNP offers at minimum seasonal protection for a susceptible population of Gulf Grouper, serves as the only known location of a protected spawning aggregation, and functions as a refuge and frontline for the conservation and restoration of this iconic species.

MONITORING SPAWNING ACTIVITY IN CABO PULMO NATIONAL PARK USING MOLECULAR IDENTIFICATION OF FISH EGGS AND LARVAE

A.L. Abern⁽¹⁾, *J.G. Gutiérrez*⁽²⁾, *D.I. Castro Arvizú*⁽³⁾, *A.S. Uvera*⁽²⁾,
R.J. Saldierna-Martínez⁽²⁾, *A.F. Johnson*⁽¹⁾, *A. Harada*⁽¹⁾, *B. Erisman*^{(1,}
⁴⁾, *R. Burton*⁽¹⁾ y *O. Aburto-Oropeza* (1)

1. Marine Biology Research Division, Scripps Institute of Oceanography, California, USA.
2. Interdisciplinary Marine Science Institute in La Paz, Baja California Sur, Mexico.
3. Cabo Pulmo National Park, Baja California Sur, Mexico.
4. The University of Texas at Austin, Marine Science Institute, College of Natural Sciences, Port Aransas, Texas, USA.

This study monitors the diversity and spawning periods of fishes with pelagic eggs in Cabo Pulmo National Park through molecular identification of fish eggs and larvae. Identification of fish eggs complements diver-conducted surveys, which until now have been the primary source of information about the species found in Cabo Pulmo's waters. In collaboration with staff at Cabo Pulmo and the Interdisciplinary Marine Science Institute in La Paz, Baja California Sur, Mexico, a total of 6,453 eggs and 501 larvae were collected during the period of January 11, 2014 through October 8, 2014 in 42 collections. 2,752 eggs were sorted, crushed, and processed using molecular methods. An additional 1,758 morphologically distinct eggs were visually

identified as *Scarus sp.* Using online databases of genetic barcodes we identified a total of 2,878 eggs consisting of 92 different species. The ten most abundant identified fishes were: *Scarus sp.*, *Halichoeres dispilus*, *Etrumeus acuminatus*, *Kyphosus sp.*, *Euthynnus lineatus*, *Synodus lacertinus*, *Vinciguerria lucetia*, *Caranx caninus*, *Auxis rochei*, and *Haemulon sexfasciatum*. This study provides important information concerning the seasonal variation of fish spawning activities, which play a significant role in the assessment and management of this marine ecosystem. The resulting data can be used as a baseline to compare shifting populations and spawning patterns of species that may be affected by both the MPAS' protection and broader oceanographic changes associated with global warming, as well as aid in persuading the public and policy makers of the importance of setting aside spawning habitat for conservation.

ANÁLISIS TOPOLÓGICO DE LA RED TRÓFICA DEL SISTEMA MARINO COSTERO DEL ÁREA DE CABO PULMO, LOS CABOS, B.C.S

C.A. Salinas Mayoral y M.V. Morales Zárate

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. Correo electrónico:
cesarlinas@pg.cibnor.mx

Debido a sus características particulares como sistema y su importancia tanto natural como social, la zona de Cabo Pulmo ha sido ampliamente estudiada; sin embargo, en su mayor parte el enfoque ha sido principalmente a conocer la diversidad taxonómica dentro del área. En el presente trabajo se implementó un modelo de la estructura trófica de la zona incluyendo el Área Natural Protegida, a través de un modelo topológico y análisis de centralidad que en su conjunto permitieron representar las interacciones entre los diferentes grupos tróficos que conforman este sistema; asimismo, se realizó un análisis de importancia topológica que permitió tener un primer acercamiento sobre el tipo de control ecosistémico existente. Para la realización del modelo se utilizó la mejor información bibliográfica disponible, así como información compilada en campo durante 2010-2011. El modelo constó de 49 nodos, con lo que se desarrolló una matriz binaria de interacción trófica que sirvió como base para el análisis. Los resultados obtenidos mostraron un total de 612 interacciones para el sistema, un promedio de grado nodal de 12 conexiones con valor máximo de 32 y mínimo de 4; mientras que el valor promedio de intermediación y cercanía fue de 19.06 y 135, respectivamente. Se observó también que los crustáceos

son el grupo con el mayor número de conexiones tróficas tanto directas como indirectas, lo cual fue consistente en el resto de los índices, sugiriendo que dicho grupo juega un papel relevante en la transferencia de energía dentro del sistema. Finalmente, los resultados obtenidos a través del análisis de importancia topológica nos permiten inferir que para el sistema estudiado existe un tipo de control ecosistémico mixto, el cual es regulado por los tiburones desde arriba (*top-down*) y el fitoplancton en conjunto con el detritus desde abajo (*bottom-up*).

MACRO-DESCRIPTORES DEL ECOSISTEMA DE CABO PULMO A 20 AÑOS DE LA DECLARATORIA COMO ÁREA PROTEGIDA

L.E. Calderón Aguilera ⁽¹⁾ y H. Reyes Bonilla ⁽²⁾

1. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Laboratorio de Esclerocronología, Ecología y Pesquerías de la Zona Costera. Correo electrónico: leca@cicese.mx

2. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Departamento Académico de Biología Marina.

Teóricamente, un sistema maduro tiene mayores flujos de biomasa (Throughput, T), más equitatividad (E), es más estable y tiene mayor información (I). La *Ascendency* (A; sin traducción literal al español) es una fenomenología que se refiere a la diferencia entre *desarrollo* y *crecimiento*, la *Ascendency* relativa (A/C) es una medida de la eficiencia, donde C es la capacidad de desarrollo; el *Overhead* (O) es la potencial de reserva del ecosistema para responder a perturbaciones. Bajo la hipótesis de que después de 20 años como Área Natural Protegida el ecosistema arrecifal de Cabo Pulmo debería estar en estado de madurez, se estimaron sus macrodescriptores ecosistémicos. Para ello, se construyó un modelo de balance de masas (Ecopath) con 34 componentes funcionales (30 consumidores, tres productores y detritus). En condiciones actuales, el flujo total $T = 26,070.2$, $A = 42.9\%$, $O = 57.1\%$, la capacidad de desarrollo $C = 105,963.4$ y $A/C = 0.38$. Simulando un incremento de 100% de la biomasa del sistema, los

descriptores serían $T = 27,849.6$, $A = 38.6\%$, $O = 61.4\%$ y $A/C = 0.62$. Esto indica que actualmente el ecosistema de Cabo Pulmo aún no alcanza la madurez y no tiene suficiente capacidad de resiliencia a perturbaciones.

DIAGNÓSTICO DE LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS DE ESCAMA MARINA QUE SE DESARROLLAN EN LA ZONA DE CABO DEL ESTE, B.C.S.

*P.N. Castro Moreno, M.M. Vázquez Garcés, N.A. Sánchez Reyes, y
G.D. Danemann*

Pronatura Noroeste A.C. Programa de Conservación Marina y Pesca Sustentable. Correo electrónico: pcastro@pronatura-noroeste.org Tel (612) 1212800.

La pesca a nivel estatal tiene gran relevancia debido a su valor económico, social y alimentario. Baja California Sur, con 23 % de los litorales del país, se distingue a nivel nacional en el contexto pesquero por la captura de especies de importancia económica como huachinango, pargos y cabrillas entre otras. La zona de Cabo del Este, que incluye las áreas de Punta Pescadero, Los Barriles, Buena Vista, La Ribera, y Los Frailes, es importante para la pesca ribereña y deportiva. La coexistencia de ambos tipos de pesca ha generado una presión considerable sobre los recursos ribereños; por lo cual el objetivo de este trabajo es caracterizar y generar un diagnóstico de las principales pesquerías de escama en la región describiendo aspectos como las especies capturadas, las tendencias de las capturas y características socioeconómicas de las comunidades involucradas. Con base en entrevistas realizadas entre 2014 y 2015, encontramos que el sector pesquero está integrado por alrededor de 157 pescadores de escama que habitan y trabajan permanentemente en el área; concentrándose la mayor proporción

en la zona de La Ribera (45%). A partir de información de los avisos de arribo en el periodo 2003-2013, se determinó que el volumen promedio anual de escama desembarcado por la flota ribereña en la última década en la zona es de 214 toneladas (t), lo que equivale a un valor promedio anual pagado en playa de 4.28 millones de pesos (valor promedio de \$20 pesos por kilogramo). Asimismo, la composición de las capturas está integrada por 46 especies de importancia socioeconómica; principalmente de las familias Lutjanidae (pargos y huachinango), Serranidae (cabrillas), Carangidae (jureles), Balistidae (cochito), Scombridae (Sierra) y Malacanthidae (pierna y conejo), destacando el huachinango (*Lutjanus peru*) en términos de volúmenes de captura e ingresos económicos para los pecadores locales.

PARTICIPACIÓN COMUNITARIA EN EL MONITOREO SUBMARINO DEL PARQUE NACIONAL CABO PULMO

A. Hernández-Velasco, S. Fulton, A. Suarez-Castillo, F. Fernández-Rivera Melo, A. Romero-Castro, J. Torre-Cosío

Comunidad y Biodiversidad, A.C. Calle Isla del Peruano No. 215. Colonia Lomas de Miramar. Guaymas, Sonora 85448 México. Correo electrónico: jhernandez@cobi.org.mx

La participación de la comunidad en la conservación y manejo de los recursos naturales día con día es más común. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones su contribución no sobrepasa el proporcionar su conocimiento ecológico tradicional a los científicos y tomadores de decisiones que lo requieran. Usualmente las comunidades son excluidas de procesos de monitoreo, evaluación y la toma de decisiones, aunque las iniciativas tengan impactos muy grandes sobre su bienestar. Durante los últimos 15 años se ha probado e implementado un modelo de monitoreo comunitario en tres ecosistemas claves presentes en México: los bosques de kelp de la costa oeste de la península de Baja California, los arrecifes coralinos del Sistema Arrecifal Mesoamericano y los arrecifes rocosos del golfo de California con la finalidad de incrementar la participación de los pescadores locales. La comunidad de Cabo Pulmo no es la excepción. Durante seis años, 14 habitantes de Cabo Pulmo, La Ribera, Santiago y Cabo San Lucas formaron un grupo de buzos comunitarios capacitados para realizar censos visuales subacuáticos con equipo SCUBA. Durante ese tiempo, los

buzos comunitarios realizaron más de 580 transectos ecosistémicos (técnica de transecto de banda donde se cuentan peces, invertebrados, composición del hábitat). Además, algunos de estos buzos monitores participaron en la evaluación de otras áreas como Loreto y Espíritu Santo. La calidad de sus datos ayudó a obtener datos ecológicos útiles para comprender el estado de los arrecifes del golfo de California. En la actualidad, este modelo exitoso está siendo replicado por otras organizaciones de la sociedad civil y el gobierno en diferentes partes de México. Al involucrar a miembros de la comunidad para registrar datos, genera mayor comprensión de los ecosistemas, y responsabilidad y orgullo de los que allí trabajan. Esto proporciona beneficios ecológicos y sociales a la comunidad y el ecosistema marino.

DESCUBRIENDO LA BIODIVERSIDAD EN LA ZONA ÁRIDA DE LA REGIÓN DE CABO PULMO

S. Vanderplank ^(1,4) *B. Wilder* ^(2,4) y *E. Ezcurra* ^(3,4)

1. Botanical Research Institute of Texas; Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. Correo electrónico: sula.vanderplank@gmail.com

2. Next Generation Sonoran Desert Researchers; University of Arizona.

3. University of California Programa para México y los Estados Unidos.

4. Gulf of California Marine Program, Scripps Oceanographic Institute.

En noviembre de 2013, se realizó un estudio sobre las tierras de Cabo Pulmo y se documentó la biodiversidad terrestre de estas tierras: 574 taxa de plantas y animales (406 especies de plantas, 44 de mamíferos, 29 de reptiles y 95 de aves). De éstos, 97 son endémicos a la región de Cabo Pulmo o a áreas de menor extensión en las cercanías a Cabo Pulmo; y 35 especies de animales y seis de plantas se encuentran en la NOM-059 (SEMARNAT, 2010), la lista de especies en riesgo de México. La región de mayor importancia es el triángulo de arena que incluye Punta Arena, las dunas, las lagunitas y el matorral árido espinoso. Dentro de los 11 kilómetros cuadrados de Punta Arena se ubica una zona de gran fragilidad y endemismos, excepcional tanto a nivel local como global. Ahí están presentes la planta endémica restringida *Bidens cabopulmoensis*, así como cinco reptiles endémicos a las dunas costeras y una comunidad de matorral árido espinoso que ofrece el único hábitat conocido para la endémica restringida *Pisonia calafia*, con sólo entre 40 y 50 individuos de esta especie en el mundo.

Las lagunas son humedales de temporal que proporcionan hábitats de forrajeo para una serie de aves acuáticas y costeras, y la tortuga golfina anidante fue observada en estas playas. En éstas, además, el chorlo nevado y el charrancito americano sostienen poblaciones sanas y probablemente se reproduzcan ahí en la primavera. Es por ello que proponemos una extensión de los límites del Parque Nacional Cabo Pulmo para incorporar las tierras de Punta Arena y así proteger formas de vida irremplazables y el ecosistema de arrecifes coralinos de la región.

PROYECTO DE SUSTENTABILIDAD ECOTURÍSTICO EN EL PARQUE NACIONAL CABO PULMO: ANÁLISIS DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS TURÍSTICAS

D. Treviño Aguilar

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Instituto Politécnico Nacional.
Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Marinos. Correo electrónico:
aracely_ta@live.com.mx Tel. 6121499623

En Cabo Pulmo se desarrollan distintas actividades económicas relacionadas con el turismo con resultados favorables, puesto que la reacción y relación entre los servicios proveídos por los ecosistemas, su aprovechamiento y uso ha sido benéfico para el ecosistema en conjunto y la comunidad que lo habita. Por la importancia de lo anterior, el objetivo de esta presentación es mostrar la relevancia de monitorear el potencial turístico de una localidad para alcanzar una mayor visión en cuanto a la oferta y demanda turística y, con ello, proveer un mejor servicio, tomando como caso de estudio el Parque Nacional de Cabo Pulmo. El potencial turístico se define por el tipo de actividades que se pueden desarrollar aprovechando al máximo los servicios ecosistémicos con los que se cuentan y así determinar la forma en que la oferta de productos y servicios turísticos de una localidad se adapta para satisfacer las necesidades actuales de esparcimiento y recreación de los turistas nacionales e internacionales. Dada la sensibilidad de

las zonas costeras al cambio ocasionado por la presión humana sobre el uso de los servicios ecosistémicos, es relevante el uso de metodologías que permitan la realización de estrategias adecuadas para una verdadera sustentabilidad para el desarrollo. Para determinar de una manera homogénea el significado de turismo sustentable y su evaluación de forma práctica, se realizaron encuestas y recorridos en sitio en 2013 para recaudar información sobre infraestructura, servicios y actividades económica en la zona que permitieran identificar tanto los atractivos en el sitio evaluado como las áreas más débiles, aumentar las actividades económicas turísticas de los cabopulmeños, y promover que el desarrollo dentro de la comunidad sea benéfico económica, social y medioambientalmente. Así, con base en la metodología de *Identificación del Potencial Turístico en Regiones y Municipios* de la Secretaría de Turismo se creó un cuadro de potencialidad turístico que ubicó a Cabo Pulmo como viable. Dada la ubicación del buceo como la actividad principal, se recomendó aprovechar y diversificar más las actividades turísticas, como de kayak, senderismo interpretativo, y cabalgatas.

ESTRATEGIAS PARA FOMENTAR UNA ECONOMÍA SUSTENTABLE Y EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL PARQUE NACIONAL CABO PULMO

C. Pesenti y I. López Olivera

RED de Turismo Sustentable y Desarrollo Social A.C. Correo electrónico: chris@redturismosustentable.org

En Cabo Pulmo el turismo ha sido clave para la construcción de una comunidad dedicada a la conservación de su ecosistema. Esta actividad ha permitido contar con una entrada económica alternativa a la pesca que antes fue la actividad principal en la comunidad. Cabo Pulmo se ha posicionado a nivel nacional e internacional como un destino con atractivos únicos, y en los últimos años ha experimentado un crecimiento en su visitación. Red de Turismo Sustentable y Desarrollo Social A.C. (RED) implementa proyectos en conjunto con socios de diversos sectores para controlar el impacto ambiental del turismo, y a la vez, fortalecer a los operadores turísticos de Cabo Pulmo, los cuales históricamente se han preocupado por el bienestar de los recursos naturales que forman la base de los atractivos del destino. Este trabajo presenta las tres estrategias que RED lleva a cabo en Cabo Pulmo y otras áreas naturales protegidas (ANP) del país: 1) trabajar con la Dirección del Parque Nacional Cabo Pulmo en el diseño e implementación de un programa de capacitación y un manual de inducción para operadores turísticos y sus guías, el cual, de acuerdo con el Programa

de Manejo del Área hoy en día es ya obligatorio; 2) diseñar productos turísticos que financian actividades de conservación y generan cadenas de valor para ampliar los beneficios económicos a un mayor número de integrantes de la comunidad; y 3) a través de un proceso de análisis, capacitación y asistencia técnica, fortalecer a microempresas operando dentro de ANP y Áreas Prioritarias para la Conservación.

DIVERSIDAD DE CETÁCEOS EN LA REGIÓN DE LOS CABOS EN EL GOLFO DE CALIFORNIA

J. Urbán R. (1), L. Vilorio-Gómora (1), U. González-Peral (1), G. Cárdenas-Hinojosa (1) y A. Gómez-Gallardo U.

Universidad Autónoma de Baja California Sur. Departamento Académico de Biología Marina. Correo electrónico jurban@uabcs.mx. Tel. (612) 1238800 ext. 4815.

Las ballenas, delfines y marsopas, es decir, los cetáceos (Orden Cetacea) comprenden al menos 86 especies y están divididos en dos subórdenes: Los cetáceos con barbas (misticetos), que comprenden 14 especies; y los cetáceos con dientes (odontocetos), representados en el mundo por 72 especies. La región de Los Cabos (Cabo Pulmo-Cabo San Lucas), es la región con mayor riqueza de especies de cetáceos de las costas de México, y una de las más ricas del mundo, con registros de 7 especies (50%) de cetáceos barbados y 19 especies (26%) de cetáceos dentados. En total se tiene registro del 30% de todas las especies de cetáceos conocidas en el mundo. La riqueza específica de estos cetáceos convierten a esta región como una de las más importantes para la conservación de la biodiversidad de cetáceos del mundo. De las 26 especies de cetáceos que se han observado en estas costas, algunas son muy raras y sólo se han registrado esporádicamente como la ballena franca del Pacífico Norte (*Eubalaena japonica*), el rorcual de Minke (*Balaenoptera acutorostrata*) y el zífido de Longman (*Indopacetus pacificus*). En cambio otras como el delfín común de rostro corto y de rostro largo (*Delphinus delphis* y *D. capensis*), los tursiones (*Tursiops truncatus*), los cachalotes enanos (*Kogia sima*), el zifio de Cuvier

(*Ziphius cavirostris*), el cachalote (*Physeter macrocephalus*), la orca (*Orcinus orca*), el calderón de aletas cortas (*Globicephala macrorhynchus*) y el rorcual tropical (*Balaenoptera edeni*), son habitantes regulares durante todo el año. En la temporada invernal también es posible observar a tres especies de ballenas migratorias: la ballena azul (*Balaenoptera musculus*), la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) y la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*). Todas las especies de cetáceos que habitan en la región se encuentran bajo alguna categoría de protección dentro de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES) y la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

PRESENTACIONES ORALES



Viernes 6 de noviembre de 2015

PROCESO DE CREACIÓN DE UN PARQUE NACIONAL: CABO PULMO, B.C.S.

Oscar Arizpe C.

Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz 23070, México. Correo electrónico: oarizpe@uabcs.mx

Cabo Pulmo ha estado sujeto a la pesca durante más de un siglo. Investigaciones realizadas por la UABCS, de la estructura de la comunidad de arrecife a partir de 1987, denotaron una declinación de la cobertura coralina y de la densidad de los peces e invertebrados causada principalmente por las actividades extractivas. Al evaluar el elevado riesgo de que se afectara irreversiblemente el sistema arrecifal, y con ello a los habitantes del poblado de Cabo Pulmo, inició en 1991 un proceso de comunicación e involucramiento comunitario con los pobladores, que fundamentalmente eran pescadores, autoridades y usuarios en general de la zona. El propósito principal fue el de lograr en primera instancia la protección del arrecife coralino y, por lo tanto, limitar las acciones con impacto negativo que en la zona se realizaban, lo que repercutiera en mejorar la salud del ambiente y la calidad de la vida de la población de Cabo Pulmo. En 1993 se diseñó un estudio técnico justificativo para la posible incorporación del arrecife al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas que, después de un amplio proceso de consulta pública y concertación, llevó a la declaratoria de Cabo Pulmo en 1995 como Parque Marino Nacional. Al vislumbrar que la mera declaratoria, sin una estructura administrativa, no era suficiente para la conservación del sistema, se desarrolló conjuntamente con los habitantes de la zona una estrategia para el manejo del

Área Natural Protegida. A pesar de que el programa de manejo fue decretado oficialmente hasta 15 años después, las evaluaciones de este sistema coralino, ahora un Parque Nacional, han demostrado que la calidad de la vida de los habitantes locales ha mejorado, y que hay un ecosistema más sano con la recuperación de la comunidad coralina. Esto ha llevado finalmente a que Cabo Pulmo sea actualmente considerado como un modelo internacional de que puede lograrse la tan mencionada conservación.

MONITOREO EN EL PARQUE NACIONAL CABO PULMO

R.U. Rivera Campos

Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. Correo electrónico: rocio.rivera@fmcn.org. Tel. 612 1227466.

El monitoreo es la colecta sistemática de datos que permite evaluar el estado del objeto en estudio y observar patrones o tendencias en el largo plazo; la información generada con ello apoya el manejo de las áreas naturales protegidas. Esta presentación tiene como objetivo mostrar un breve análisis de los monitoreos que se realizan en el Parque Nacional Cabo Pulmo, las características y la utilidad de cada uno de ellos, así como su relación con el contexto regional. Al igual que en otras áreas naturales protegidas, en Cabo Pulmo se colectan datos principalmente de especies y ecosistemas, tales como tortuga golfina, ballena jorobada, tiburones, lobo marino y arrecifes rocosos-coralinos; además de algunos parámetros oceanográficos y de calidad de agua. Recientemente se están registrando también las actividades humanas desarrolladas en el Parque. El monitoreo de arrecifes rocoso-coralinos, que se lleva a cabo desde 2011, arroja resultados sobre el estado de su conservación en términos de estructura y diversidad coralina, ictiológica y bentónica. Esto es un insumo importante para definir las acciones de restauración del arrecife y la regulación de las actividades de buceo en estos sitios. De igual forma, el monitoreo de tiburones apoya la construcción de un reglamento para normar la actividad turística de observación y buceo con estos especímenes. De acuerdo al monitoreo existente, es pertinente analizar si es adecuado

y suficiente lo que se realiza actualmente para cubrir la necesidad de información al momento de resolver sobre las medidas de manejo del Parque; considerar si los datos generados se comparten en el formato idóneo y son oportunos para la toma de decisiones; así como examinar la contribución de este acervo documental en una escala regional.

DIAGNÓSTICO DE LAS ACCIONES DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA EN EL PARQUE NACIONAL CABO PULMO

N.A. Sánchez ⁽¹⁾; M. Vázquez ⁽¹⁾; A. Cuéllar ⁽¹⁾; C. Godínez ⁽²⁾ y G. Dannemann¹.

1. Pronatura Noroeste A.C. Av. de las Ballenas s/n. Int A-5 Col Fidepaz. La Paz, B.C.S. Correo electrónico: nsanchez@pronatura-noroeste.org. Tel. (612) 1212800.

2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Parque Nacional Cabo Pulmo. Sta. María de la Ribera s/n Col. Centro. La Ribera, B.C.S. Tel. (624) 1300 195.

Las áreas naturales protegidas (ANP) son consideradas como herramientas de conservación de la biodiversidad, mantenimiento de los ecosistemas y la distribución equitativa de los beneficios de la naturaleza. Para que éstas puedan ser efectivas deben, entre otras cosas, impulsar el cumplimiento de las regulaciones de manejo. Por ello, la inspección y vigilancia es un aspecto medular que previene, monitorea y actúa ante las actividades humanas irregulares. En este sentido, y como parte del fortalecimiento del Parque Nacional Cabo Pulmo, se realizó un diagnóstico de las actividades de Inspección y Vigilancia (IyV) obteniéndose información de prestadores de servicio, autoridades y usuarios con el fin de identificar las necesidades en esta materia, así como conocer el estado actual de la gestión y operación. Uno de los resultados más interesantes que arroja el estudio es que 85% de

los usuarios y prestadores de servicio turístico reconocen la eficacia del plan de manejo para regular las actividades que se realizan en el Área. Sin embargo, ellos también manifiestan que una de las principales amenazas es la presencia de pescadores ilegales dentro del ANP y, aunque la CONANP es la única autoridad que se encuentra de forma permanente en el sitio, no cuenta con atribuciones de inspección y sus funciones se ven limitadas en la aplicación de la ley y sus reglamentos. Este es un ejemplo en donde se puede reconocer la problemática y la importancia de la información obtenida en el diagnóstico. Con esto, las autoridades, organismos de la sociedad civil y la comunidad involucrada podrán tener un análisis para elaborar un plan estratégico que fortalezca las labores de IyV, y cuyo propósito sea asegurar la continuidad de las actividades en forma sustentable y procurar el bienestar de los usuarios.

PROGRAMA DE USO PÚBLICO: UNA HERRAMIENTA PARA REGULAR EL MANEJO DE LAS ACTIVIDADES TURÍSTICO RECREATIVAS DEL PARQUE NACIONAL CABO PULMO

B.M. Luna Salguero ⁽¹⁾, *A.H. Weaver* ⁽¹⁾, *H. Reyes Bonilla* ⁽²⁾, *C.R. Godínez Reyes* ⁽³⁾, *R.A. Juárez Salas* ⁽³⁾ y *M.A. Palmeros Rodríguez* ⁽¹⁾

1. Sociedad de Historia Natural Niparáj, A.C. Programa de Conservación Marina. Correo electrónico: bluna@niparaja.org, Tel. (612) 1221171 ext. 109.

2. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Departamento Académico de Biología Marina.

3. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Parque Nacional Cabo Pulmo.

El propósito del Programa de Uso Público (PUP) es contar con un instrumento de planeación, regulación y ordenamiento de las actividades turístico-recreativas que se desarrollan dentro de un Área Natural Protegida (ANP). La legislación ambiental en México ha identificado que es necesaria su aplicabilidad efectiva; sin embargo, existen pocos programas publicados y menos conocida es su implementación para lograr objetivos comunes hacia un desarrollo integral sustentable del turismo en ANP. Este trabajo tiene como objetivo describir el proceso que se llevó a cabo para crear el PUP del Parque Nacional Cabo Pulmo (PNCP), incluyendo los pasos para el establecimiento de acuerdos sobre el manejo de las actividades que se realizan dentro del Parque.

Para regular el uso público del PNCP se combinaron dos metodologías: Capacidad de Carga (CC) y Límites de Cambio Aceptable (LCA), y sus resultados forman parte de la estrategia de manejo, la implementación y el monitoreo de indicadores de este PUP. El proceso de creación, análisis y consulta de este instrumento contó con la participación de diferentes actores, los cuales forman parte del Subconsejo de Uso Público del Consejo Asesor del PNCP: la Dirección del Parque, el total de los Prestadores de Servicios Turísticos (PST) registrados para llevar a cabo actividades turístico-recreativas dentro del PNCP, la Sociedad de Historia Natural Niparájá A.C. y la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). De esta manera, el PUP es una versión acordada y consensuada por los diferentes actores interesados en la conservación, uso y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos del Parque.

ACUERDOS DE DESTINO COMO ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE EN EL PARQUE NACIONAL CABO PULMO, B.C.S.

C. García Gutiérrez E. Nájera Hillman, S. Dedina, Z. Plopper, A. Valdés Ríos, E. Borbolla Aguirre, C. Ortega Traviña y V. Koch

Correo electrónico: cesar@wildcoast.net

El 7 de junio del 2000 se decretó el Parque Nacional Cabo Pulmo (PNCP) con una cobertura de 7,111.01 hectáreas, principalmente de zona marina, incluyendo 40.08 km de ZOFEMAT. No obstante que el Parque cuenta con un Programa de Manejo, su ZOFEMAT se ve amenazada por concesiones para proyectos turísticos y habitacionales no sustentables, lo que significa una amenaza para su riqueza natural y un reto para su manejo. De 2008 a la fecha Costa Salvaje, A.C., se ha dado a la tarea de conseguir apoyo financiero para implementar la estrategia de solicitar segmentos de ZOFEMAT en el PNCP en “*Acuerdo de Destino*” para su Conservación a favor de la CONANP, con base en un Convenio General de colaboración, y a Planes de Trabajo para la integración de 11 expedientes para una longitud de 21.98 km de ZOFEMAT cuya conformación implicó delimitación topográfica en campo, elaboración e impresión de planos, mosaicos fotográficos, justificaciones técnicas, solicitudes de Cartas de Congruencia de Uso de Suelo y la firma de solicitud y pago de ingreso ante la Dirección General de ZOFEMAT y Ambientes Costeros en diciembre de 2011. A

la fecha, los resultados obtenidos son la publicación en diciembre de 2014 en el Diario Oficial de la Federación (DOF) de 6 segmentos con una longitud de 8.96 km y 5 más pendientes de publicación por 13 km y, en julio pasado, la visita al PNCP por parte de personal técnico de la DGZOFEMATAC para la verificación de dos segmentos solicitados; Barracas y Pulmo Norte. Los siguientes pasos serán la vinculación con la CONANP para el manejo de las áreas obtenidas en Acuerdo de Destino, a efecto de realizar acciones tales como estudios de línea base, monitoreo, vigilancia, educación ambiental y limpieza de playas entre otras, garantizando el aprovechamiento sustentable y conservación de la ZOFEMAT.

LA BALLENA JOROBADA EN LA REGIÓN DE LOS CABOS EN EL GOLFO DE CALIFORNIA

J. Urbán R. (1), P. Martínez-Laustalot (1), U. González-Peral (1), y E. Jimenez-López (1)

Universidad Autónoma de Baja California Sur. Departamento Académico de Biología Marina. Correo electrónico jurban@uabcs.mx. Tel. (612) 1238800 ext. 4815.

La ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), es una especie cosmopolita y migratoria, su distribución se extiende desde los trópicos hasta el margen de los hielos subpolares. Cada año más de 8,000 ballenas jorobadas visitan el Pacífico mexicano entre noviembre y mayo, con un pico de abundancia durante febrero y marzo. Se concentran principalmente en: la costa continental, desde Sinaloa hasta Centroamérica; en el Archipiélago de Revillagigedo; y en la región de Los Cabos en el extremo sur de la Península de Baja California. El Programa de Investigación de Mamíferos Marinos (PRIMMA) de la Universidad Autónoma de Baja California Sur ha estudiado a esta ballena en la región de Los Cabos desde 1988. Con base en 3101 avistamientos que incluyeron 4214 ballenas entre 2004 y 2015, sabemos que las ballenas jorobadas se encuentran desde el sur de Punta Pescadero, a lo largo de la costa hasta el noroeste de Cabo San Lucas, con una mayor concentración entre Cabo Pulmo y San José del Cabo. La distribución de las ballenas varía de acuerdo a la clase de edad y sexo y a lo largo de la temporada. Con base en esta información sobre la distribución de las ballenas jorobadas, en particular de la presencia de crías, el

Programa de Acción para la Conservación de la Especie: Ballena Jorobada (PACE-Ballena Jorobada), considera esta región de Los Cabos como un hábitat crítico para la conservación de la ballena jorobada en México. Por esta razón (PRIMMA) plantea la propuesta de un **ÁREA DE REFUGIO DE LA BALLENA JOROBADA EN LA REGIÓN DE LOS CABOS, BAJA CALIFORNIA SUR**, que abarca desde la Punta La Tinaja en la costa occidental de la península al noroeste de Cabo San Lucas hasta Punta Pescadero en la costa oriental al norte de Cabo Pulmo con una superficie de 3.284.41 km².

HERRAMIENTAS PARA APRENDER Y ENSEÑAR SOBRE ARRECIFES Y LA IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

D. Monterrubio Álvarez ⁽¹⁾, S. Summerhays ⁽²⁾ y P. Godoy Aguilar ⁽²⁾

1. Sistemas Bilingües Especializados, S. C. y Summerhays Films, Inc. Dirección Académica. Correo electrónico: monterrubio.dolores@gmail.com Tel. (622) 227 0411
2. Summerhays Films, Inc.

El objetivo principal de esta presentación es compartir con quienes están involucrados en programas de conservación, turismo ecológico, capacitación, educación ambiental, investigación, difusión y divulgación científica sobre arrecifes y reservas marinas los elementos del Modelo Educativo bilingüe Ciencia, Cultura y Educación Ambiental que acompañará al video documental Mar Vivo, una nueva producción de Summerhays Films, Inc. Por años, Cabo Pulmo ha sorprendido, interesado e inspirado a miles de personas que conocen, estudian o visitan este maravilloso lugar y se han realizado valiosos estudios y documentales sobre la historia de los 20 años de éxito en conservación. El objetivo del programa educativo de Mar Vivo es profundizar sobre los procesos naturales que ocurrieron en los arrecifes y la transformación de la cultura de la comunidad de Cabo Pulmo, con el fin de aprovechar las lecciones de esta historia de resiliencia y conservación en el golfo de California, para poder replicar lo que aquí ha sucedido en otros lugares. El modelo educativo enfatiza la importancia de la

vinculación interinstitucional, interdisciplinaria e internacional para unir esfuerzos, recursos y materiales de difusión y divulgación que puedan enriquecer nuestros programas y lograr que los descubrimientos y conocimientos científicos lleguen a la sociedad para que más personas adoptemos mejores prácticas ambientales en nuestra vida diaria y juntos aprendamos a evitar lastimar más y curar las heridas que, a veces sin saber, le hacemos a la naturaleza.

CONSERVACIÓN COSTERA EN CABO PULMO Y SU ZONA DE INFLUENCIA

S. Gómez Vallarta

Costasalvaje A. C. / Wildcoast. Coordinación de Programas de Conservación: Cabo Pulmo y zona de influencia, y RED Costasalvaje. Correo electrónico: sofia@costasalvaje.com. Teléfono: (625) 145 2424.

El objetivo de esta presentación es compartir una reseña histórica del rol de la Asociación Civil binacional COSTASALVAJE / Wildcoast en la conservación del Parque Nacional Cabo Pulmo (PNCP). Se describe la implementación de campañas de comunicación para difundir a nivel nacional e internacional la amenaza que representaron los proyectos de desarrollo turístico a gran escala, no sustentables y sin planeación para el arrecife de coral del PNCP. Con estas campañas llegamos a 400 millones de personas en todo el mundo. Posteriormente, surgió el objetivo de informar, sensibilizar y capacitar a diferentes sectores de la ciudadanía sobre temas y/o técnicas de conservación con el fin de asegurar ecosistemas costeros que, como Cabo Pulmo, son importantes para la región. Así, hemos llegado a alrededor de 11,500 personas a través de estas actividades. Por otro lado, se emitió una opinión técnica durante el proceso de consulta pública del proyecto Cabo Dorado, señalando inconsistencias con la ley. Hoy en día apoyamos al PNCP con acciones directas para el manejo del Área, y buscamos fondos para capacitación. Por último se menciona la participación de la comunidad de Cabo Pulmo en una red de colaboración e intercambio con individuos de otras localidades de la Península y de Oaxaca, integrados al Programa RED COSTASALVAJE. Para lograr lo anterior, se

colabora con diversas organizaciones e instituciones gubernamentales. Durante el 2016 evaluaremos nuestro impacto en educación ambiental, alcance comunitario y capacitación; y continuaremos colaborando con la CONANP, promoviendo la interacción entre grupos de trabajo y entre sectores, así como la participación ciudadana en los procesos de desarrollo sustentable de la región.

CENTRO INTERPRETATIVO PARQUE NACIONAL CABO PULMO

N.A. Sánchez Reyes y G. D. Danemann

Pronatura Noroeste A.C. Av. de las Ballenas s/n. Int A-5 Col Fidepaz. La Paz, B.C.S. Correo electrónico: nsanchez@pronatura-noroeste.org. Tel. (612) 1212800.

Una de las estrategias de conservación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de hoy es alcanzar una adecuada valoración de los ecosistemas y su biodiversidad, a través de la educación y el uso de una comunicación adecuada, que permita el involucramiento y participación de la sociedad. Pensando en esto y como apoyo al fortalecimiento del ANP se diseñó el “Centro Interpretativo del Parque Nacional Cabo Pulmo”. Su objetivo es promover una nueva cultura en torno al valor de la naturaleza y de los habitantes del sitio, que permita al visitante la reflexión y el aprendizaje para favorecer su participación en la sustentabilidad del área que ha sido reconocida por la UNESCO como Patrimonio Mundial de la Humanidad y Humedal de importancia Internacional por la convención Ramsar. El Centro Interpretativo estará ubicado en las inmediaciones del ANP y será un centro de confluencia y encuentro entre visitantes, habitantes, organizaciones, autoridades e investigadores, cuya función será proporcionar información biológica, ecológica y de los servicios ambientales que se proporcionan en el área, así como información cultural donde se abordarán los antecedentes históricos de los primeros pobladores y el reconocimiento por parte de la comunidad de la importancia ecológica del sitio para la creación del ANP. Constará de 3 módulos donde se ubicarán: 1) un

área de atención e información al visitante, 2) un área de exposición enmarcada por el arrecife coralino, la fauna marina y aspectos culturales que muestran la reorientación de la economía pesquera de los pobladores del sitio al ecoturismo; y 3) un área de exposición histórico-cultural del sitio así como la flora y fauna terrestre del lugar.

CABO PULMO VIVO, APOSTANDO A LA CONSERVACIÓN

M. de la Garza Treviño

Sociedad de Historia Natural Niparajá. Correo electrónico: mgarza@niparaja.org

Cabo Pulmo, localizado al sur de la Península de Baja California, posee frente a sus costas el arrecife de coral más grande del golfo de California. Pescadores por tradición, los habitantes del lugar comprendieron hace más de 20 años la necesidad de relacionarse de manera distinta con la naturaleza ante el colapso inminente de los recursos marinos. Organizados con científicos y estudiantes de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, sus habitantes solicitaron ante autoridades federales declarar Cabo Pulmo como Parque Nacional. Esta comunidad es protagonista de una historia de dedicación y triunfo: Actualmente, el arrecife muestra claros signos de recuperación al verse incrementada la biomasa de especies y es referente tangible de lo que sucede al sustituir actividades extractivas de los recursos por no-extractivas. Sin embargo, ésta dista de tener final feliz. Cabo Pulmo está ubicado en el corazón de “Cabo del Este”, una de las regiones en México con más presiones de desarrollo. Desde el 2008 han existido tres intentos por construir, adyacentes al Parque, megaproyectos turísticos de proporciones mayores al corredor turístico de Los Cabos. No es difícil imaginar los retos que enfrentarían, no solo una pequeña comunidad de 200 personas, sino las comunidades aledañas frente a una migración masiva, en zona desértica, escasamente poblada y pocos servicios públicos disponibles. Dada la amenaza, se conformó

un grupo de organizaciones no-gubernamentales, ciudadanos, académicos, investigadores, habitantes de Cabo Pulmo y comunidades aledañas convencidos de que la acción colectiva es una estrategia eficaz de gran impacto en la que convergen esfuerzos para la conservación del lugar. Esta coalición, Cabo Pulmo Vivo, promueve la protección del Parque a través de movilización social, difusión de información y búsqueda de alternativas para que la inversión generadora de empleos pueda convivir con el capital natural que hace tan especial a un sitio como Cabo Pulmo.

PRINCIPIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN EFECTIVA DE UN PROCESO INCLUYENTE, PARTICIPATIVO Y TRANSPARENTE PARA LA RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS DERIVADOS DE LA PROMOCIÓN DE MEGAPROYECTOS EN LA VECINDAD DE CABO PULMO

Luis G. López-Lemus

Quid Pro Quo, Ltd. c/o Enlace Legal y de Negocios, SC. Cincinnati # 81, Despacho 607. Colonia Noche Buena. 03720 México, DF.

En contraste con la amplia discusión sobre los aspectos legales, normativos y de desarrollo de proyectos de gran magnitud al respecto de sus consecuencias ambientales, poco se ha hecho para asegurar que las comunidades locales, fuera de una minoría que se beneficia directa y constantemente de los servicios ambientales del área natural protegida, aporten su consentimiento libre, informado y previo (CLIP) de tales iniciativas; y menos aún a la atención de las implicaciones concurrentes de negocio que estas les podrían significar. De hecho, poco se ha argumentado sobre la importancia que tiene para los patrocinadores de estos proyectos que las comunidades locales ejerzan su derecho para otorgar o negar su consentimiento. La *operacionalización* del CLIP es todavía un proceso en evolución que se percibe como muy difícil o pobremente definido para su implementación, dada su aparente inconsistencia con la legislación vigente. Las autoridades en

turno concluyen, a veces, que los “intereses nacionales” sobre un proyecto están por encima de las preocupaciones locales o no se interesan en asegurar que las de todos los grupos de interés sean discutidas y, por ello, las promoventes simplemente se ajustan al trámite de consulta y raramente requieren que se logre el CLIP. Para atender temas particularmente sensibles de las MIA’s asociadas a estos proyectos, se discuten los siguientes seis principios: (1) información, (2) inclusión, (3) diálogo, (4) reconocimiento legal, (5) monitoreo y evaluación y (6) asimilación corporativa, para la implementación efectiva de un proceso incluyente, participativo y transparente encaminado a lograr el CLIP como un elemento crucial para mitigar los riesgos ambientales, sociales, financieros y hasta políticos en los que se incurre cuando no se involucra adecuadamente a la comunidad local o su legítimo interés de acuerdo con sus necesidades, marginales al discurso “sustentable” que pretenciosamente se les ha impuesto.

PARQUE NACIONAL CABO PULMO, PARTE DEL PATRIMONIO MUNDIAL DE UNESCO

F. Douvere ⁽¹⁾ y *C. Godínez Reyes* ⁽²⁾

1. Programa Marino del Patrimonio Mundial de UNESCO. Correo electrónico: F.Douvere@unesco.org Tel: +33-(0)1-4568-1562

2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Parque Nacional Cabo Pulmo. Correo electrónico: cgodinez@conanp.gob.mx. Tel. (624) 13001195.

El Parque Nacional Cabo Pulmo fue decretado por el gobierno federal mexicano el 5 de junio de 1995 por ser una de las contadas áreas arrecifales coralinas en el Pacífico Oriental y la única en el golfo de California, pues representa un tipo particular de hábitat en donde ocurren procesos ecológicos, comunidades biológicas y características fisiográficas particulares, que le confiere no sólo una significancia regional y nacional sino también internacional. Ha sido reconocido también el trabajo transdisciplinario de la sociedad local organizada, la academia, las organizaciones de la sociedad civil y el gobierno federal en su conservación, y modelo de desarrollo sustentable. El 14 de julio del 2005 se le incluyó en “Islas y áreas protegidas del Golfo de California”, que fueron inscritas en la lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO por su Valor Universal Excepcional: por la belleza natural que nos ofrece, que destaca por una estética excepcional; los importantes procesos ecológicos y biológicos de los sistemas de la región; así como, también, por tratarse de un hábitat silvestre representativo y relevante para la conservación de las especies. De acuerdo con la

UNESCO, ningún sitio marino del Patrimonio Mundial puede ser conservado adecuadamente a menos que sus manejadores y su personal estén conscientes claramente del Valor Universal Excepcional (VUE) y coloquen este valor en el corazón de su gestión, Actualmente existen 47 áreas marinas protegidas (AMP) en el mundo que son Patrimonio de la Humanidad, que representan alrededor de 20% de toda la superficie marina protegida del planeta. El VUE es clave para el establecimiento de objetivos de gestión y puede alinear los socios del sector privado, las Organizaciones de la sociedad Civil y las instituciones gubernamentales detrás de los objetivos de conservación compartidos y comunes. Para ello, el uso de herramientas basadas en áreas, tales como la planificación marina espacial (MSP) puede ayudar a planear y lograr objetivos ambientales, sociales y económicos que conducen a la utilización sostenible y la gestión eficaz de las AMP en el tiempo.

CARTELES



FLOTADORES, DINÁMICA Y CONECTIVIDAD EN LA ZONA COSTERA

A. Trasviña Castro y D. Carengo Castro

Unidad La Paz, CICESE, La Paz, Baja California Sur, México. Correo electrónico: trasvi@cicese.mx

Las técnicas Lagrangeanas para describir la circulación se han usado por muchos años. En el siglo XIX se utilizaban botellas de vidrio a la deriva con una nota indicando el lugar y tiempo de origen. Cerca de 1942, el Oceanógrafo Harald Ulrik Sverdrup infirió datos de la circulación del giro subtropical Pacífico Norte a partir de boyas de vidrio japonesas que llegaron a las costas de Estados Unidos. Para los años ochenta, la gran variedad de flotadores planteó la necesidad de estandarizar las técnicas de seguimiento de corrientes. El Programa Mundial de Investigación del Clima (WCRP) tomó la iniciativa de desarrollar un flotador de fácil construcción, barato, fácil de desplegar y que funcionara en condiciones de alto corte de velocidad. En los años noventa se probaron muchos diseños, incluyendo el elemento de arrastre tristar de Russ Davies. Finalmente el diseño de Peter Niiler y Andy Sybrandy (todos de la Institución de Oceanografía de Scripps) se escogió como el estándar del Programa de Velocidades Superficiales (SVP), debido a que cumplía con las características buscadas. En 1979, ese diseño se empezó a usar en grandes números durante el experimento TOGA/EPOCS (Tropical Ocean Global Atmosphere/Equatorial Pacific Ocean Circulation Experiment), y de 1990 a 2000 en el Experimento Mundial de Circulación (WOCE). Entre 1981 y 1982 el diseño de Russ Davies se usó en el Experimento de Dinámica del

Océano Costero (CODE) y, desde entonces, al flotado de tipo Tristar se le conoce como tipo CODE/DAVIS. En este trabajo presentaremos resultados de usar flotadores tipo CODE/DAVIS en el océano costero en combinación con posicionamiento GPS satelital. También discutiremos observaciones recientes de fluctuaciones de alta frecuencia en la zona costera, auxiliados por productos satelitales novedosos. Estos resultados ayudan a entender el grado de conectividad que existe a lo largo de la costa, entre ambientes costeros vecinos.

APLICACIÓN DE LA FOTOGRAFÍA AÉREA DE BAJA ALTURA PARA PROPONER MEDIDAS DE MANEJO SUSTENTABLE EN COMUNIDADES COSTERAS

A. Trasviña Castro y D.M. Carlos Trasviña

Unidad La Paz, CICESE, La Paz, Baja California Sur, México. Correo electrónico: trasvi@cicese.mx

La dinámica de la línea de costa del Parque Nacional Cabo Pulmo, al igual que en muchas playas de arena fina, se debe principalmente al efecto del oleaje, las corrientes litorales que mueven el sedimento y al viento que da forma a la duna litoral. Por estas razones, la línea de playa de esta área natural protegida está en constante cambio. Este tema merece especial atención para la planeación de estrategias de manejo, en particular para la prevención de efectos negativos en las especies que habitan el Parque. Existen numerosas técnicas para el mapeo de línea de costa; sin embargo muchas resultan costosas en términos de tiempo, o de dinero o ambos. El presente trabajo presenta una técnica novedosa, rápida, que consiste en monitorear la zona costera usando fotografía aérea de baja altura. Presentaremos dos estudios de caso en playas del Parque Nacional Cabo Pulmo. La metodología incluye la adquisición de fotografía aérea mediante vehículos aéreos no tripulados (UAVs por sus siglas en inglés). A partir de estas fotografías generamos mapas (mosaicos bidimensionales georeferenciados), así como modelos tridimensionales en forma de nubes de

puntos y mallas. Los mosaicos más antiguos se toman como base para la detección de cambios (erosión o depósito de sedimento) así como para identificar zonas críticas ante eventos extremos. Discutiremos las ventajas y desventajas de esta nueva metodología en el monitoreo de playas y mostraremos resultados obtenidos desde julio de 2014, a la fecha.

FLUCTUACIONES ESTACIONALES Y DE ALTA FRECUENCIA DE pH, OXÍGENO Y ESTADO DE SATURACIÓN DE ARAGONITA EN CABO PULMO, B.C.S.

O. Norzagaray López ⁽¹⁾, *J.M. Hernández Ayón* ⁽²⁾, *L.E. Calderón Aguilera* ⁽³⁾, *H. Reyes Bonilla* ⁽⁴⁾ y *F. Domínguez Preciado* ⁽²⁾

1. Facultad de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, Baja California. Correo electrónico: orion.norlop@gmail.com

2. Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, Baja California.

3. Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada. Ensenada, Baja California.

4. Laboratorio de Sistemas Arrecifales. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, Baja California Sur.

Cabo Pulmo tiene comunicación directa con el océano adyacente, y la advección estacional de masas controla de manera importante la química del agua sobre el arrecife, controlando así las variaciones de del sistema del CO₂. Sin embargo, hay variaciones periódicas sucediendo a distintas escalas temporales, y estas señales corresponden a procesos tanto físicos como biológicos que modifican el pH, temperatura, oxígeno disuelto y el estado de saturación de aragonita (Ω_{ar}). Este estudio presenta información generada con un sensor SeapHOx de una serie temporal de noviembre 2013-junio 2014. El sensor fue instalado cerca

del arrecife a 15m de profundidad. La serie de pH fue calibrada con mediciones discretas mensuales de carbono inorgánico disuelto y alcalinidad total. A partir de los datos del sensor se calculó una serie de alta resolución del estado de saturación de Ω_{ar} . Las mediciones mostraron influencia estacional de dos masas de agua, Agua del Golfo de California (AGC) durante el invierno y Agua Tropical Superficial (ATS) durante primavera-verano. Las condiciones con menor pH ($<\Omega_{ar}$) fueron durante diciembre a abril, relacionadas a AGC y dos meses del ATS; los mayores valores de pH ($>\Omega_{ar}$) estuvieron presentes de mayo-junio, con las condiciones más óptimas para la calcificación coralina ($>\Omega_{ar}$). Sin embargo, se registraron eventos con una duración entre 5-10 días, con bajos valores de pH (<7.9), de Ω_{ar} (<2.6), de temperatura ($<22^{\circ}\text{C}$) y con bajas concentraciones de oxígeno disuelto ($<4 \text{ mL}^{-1}$). Dichos valores se reportan como no óptimos para la calcificación coralina. Estos eventos sugieren la influencia de agua subsuperficial relacionados a procesos físicos de corto periodo, los cuales transportan agua subsuperficial enriquecida con CO_2 , bajo pH y con valores por debajo del estado de saturación de aragonita.

EXPLORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y DEL POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DE LAS COMUNIDADES MICROBIANAS ASOCIADAS A ESPONJAS MARINAS EN CABO PULMO, MEDIANTE TÉCNICAS DE VANGUARDIA

Asunción Lago-Lestón

Departamento de Innovación Biomédica. CICESE. Ensenada, B.C. Correo electrónico: alago@cicese.mx

México se encuentra entre los países con mayor índice de biodiversidad; pero esta caracterización se ha centrado casi exclusivamente en su flora y fauna, mientras que la riqueza biológica y genética microbiana ha sido poco descrita, a pesar de que los microorganismos son los organismos más abundantes en la tierra y de su importancia en el funcionamiento de cualquier ecosistema. Los ambientes marinos tampoco escapan a esta realidad, calculándose que se conoce menos de 0.1% del total de la vida microbiana oceánica. En este ambiente, uno de los nichos ecológicos más atractivos son las relaciones simbióticas. De entre éstas, la asociación esponja-bacteria es muy interesante debido a la enorme diversidad de bacterias que las esponjas albergan y que les permite defenderse, metabolizar determinados compuestos, protegerse de enfermedades. Recientemente se ha mostrado la gran importancia que tienen como redistribuidores de nutrientes en los arrecifes, un papel fundamental para la supervivencia del ecosistema. Además de su interés como productoras de metabolitos secundarios,

muchos de ellos considerados de origen bacteriano. Este desconocimiento se ha debido a la dificultad para descubrir y cuantificar esta biodiversidad bacteriana mediante técnicas clásicas de cultivo y solo el desarrollo de nuevas tecnologías, como la secuenciación masiva, permitió descubrir la gran riqueza microbiológica oculta. Con este proyecto pretendemos contribuir a este conocimiento, centrándonos en particular en Cabo Pulmo, por ser el único arrecife coralino en el golfo de California y porque, a pesar de estar muy bien conservado y estudiado, poco se sabe sobre su diversidad microbiana. Para ello, definiremos dos vertientes: un lado más ecológico a través de conocimiento de la biodiversidad bacteriana, y otro más aplicado en busca de compuestos con aplicación biomédica. Usamos la secuenciación masiva y la espectrometría de masas de última generación con los objetivos de: i) caracterizar las comunidades bacterianas de agua, sedimentos y esponjas marinas; ii) compararlas estacionalmente en el parque natural de Cabo Pulmo; iii) caracterizar metagenomas completos de dos esponjas; para iv) encontrar bacterias, genes y/o metabolitos que posean actividades de interés biotecnológico.

RIQUEZA Y DENSIDAD DE LOS EQUINODERMOS DE LA PAZ, CABO PULMO Y CABO SAN LUCAS, BAJA CALIFORNIA SUR

J.E. Alcalá⁽¹⁾, A.P. Riesgo⁽¹⁾, L.L. Cruz⁽¹⁾ y C. Sánchez⁽¹⁾

Programa de Investigación para la Conservación de la Fauna Arrecifal, Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, Baja California Sur, México. Correo electrónico: jeas792QQ!Q@gmail.com, Tel: (612) 1238800 ext. 4818-4130.

En el golfo de California los equinodermos de las clases Asteroidea, Echinoidea y Holothuroidea ocupan el segundo lugar en abundancia y riqueza de los macroinvertebrados conspicuos después de los cnidarios. Aun así, existe desconocimiento de los aspectos ecológicos básicos de este grupo, por lo que este estudio plantea comparar la riqueza, densidad y tallas de las clases de equinodermos presentes en tres regiones de Baja California Sur: La Paz, Cabo Pulmo y Cabo San Lucas; así como tratar de definir si existe un patrón de distribución en función de la ordenación latitudinal en el golfo de California. Durante 2009 y 2010 en 34 sitios del golfo de California (24-22°LN) se realizaron censos visuales de la comunidad de macroinvertebrados (incluidos equinodermos) dentro de transectos de banda de 30 m²; en cada localidad se realizaron 4-6 réplicas y se tomaron tallas de los organismos. La composición específica fue de 17 especies (9 asteroideos, 6 equinoideos, 2 holoturoideos; N=3480). La mayor densidad la presentó la clase Echinoidea (68%; N=2312), seguida por Asteroidea (31%; N=1119) y en menor densidad Holothuroidea (1%; N=49). La

Paz fue el lugar con mayor riqueza (17 especies; 63% de la densidad total), posteriormente Cabo Pulmo (13 especies; 11%) y Cabo San Lucas (12 especies; 26%). La frecuencia de tallas de asteroideos está mejor representada en La Paz y disminuye hacia el sur; las estrellas dominantes son más grandes en el norte, y disminuyen su tamaño hacia el sur. Este posible patrón es inverso para los erizos; mientras que los pepinos de mar no mostraron un patrón de distribución de tallas aunque en Cabo Pulmo se les encuentra en mayor densidad y de mayor tamaño. Además existe un gradiente de riqueza donde los mayores valores se presentan al norte (La Paz) y baja hacia el sur (Cabo San Lucas).

CAPACIDAD DE CARGA EN LOS SITIOS DE BUCEO DEL PARQUE NACIONAL CABO PULMO

P.A. Álvarez del Castillo Cárdenas ⁽¹⁾, *M.D. Herrero Pérezrul* ⁽¹⁾, *A.L. Cupul Magaña* ⁽²⁾ y *H. Reyes Bonilla* ⁽³⁾

1. Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Correo electrónico: dherrero@ipn.mx
2. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa.
3. Universidad Autónoma de Baja California Sur.

El buceo autónomo es la actividad que más se practica en el Parque Nacional Cabo Pulmo (PNCP). Con objeto de apoyar las decisiones correspondientes al aprovechamiento turístico sustentable del PNCP. Durante el año 2011 se evaluó el impacto del buceo recreativo dentro de la Reserva utilizando como descriptor a la Capacidad de Carga (CC). Se caracterizaron 10 localidades usando los atributos ecológicos de riqueza, abundancia y diversidad de invertebrados bentónicos e ictiofauna. El daño antropogénico se valoró mediante la observación de 136 buzos visitantes. También se determinó la distancia lineal por sendero de buceo en cada sitio. Posteriormente se calculó la CC para cada sitio y para todo el PNCP. Para finalizar, se evaluó el perfil y opinión de los visitantes mediante encuestas. La afluencia turística se analizó usando los registros de prestadores de servicios obtenidos. Los resultados mostraron que la forma “ramificada” en corales es la más frecuente (75%) siendo el género *Pocillopora* el más común y las mayores abundancias se encuentran al norte del Parque. De los 136 buceadores observados, 88 cometieron infracciones, siendo las aletas

el medio de contacto más frecuente (49 %) y los corales los organismos más impactados (28%). La cantidad de toques por buceador en el PNCP fue de 2.07 toques/10min. La CC indicó que el valor máximo es de 572.49 buceos/día equivalente a 286 buzos por día en el PNCP. El número máximo de buzos que el PNCP puede recibir en un año es de 94,380, valor 21 veces mayor a la cantidad de visitantes registrada durante 2011 (4,482 buceo scuba y 4,156 snorkel). En cuanto a la percepción del visitante sobre la salud arrecifal, 75% de los encuestados respondió que el arrecife se encontraba muy saludable; sin embargo 90% opinó que la cantidad de usuarios es justa.

EL COMERCIO DE SERVICIOS AMBIENTALES VINCULADO AL TURISMO SUSTENTABLE, COMO UNA INICIATIVA DE MEJORA LOCAL

M.O. Gutiérrez Maceda Rojo ⁽¹⁾, J. Juárez Mancilla ⁽²⁾, P.R. Cruz Chávez ⁽²⁾ y H. Reyes Bonilla ⁽⁴⁾

1. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Posgrado en Ciencias Sociales: Desarrollo Sustentable y Globalización. Correo electrónico: manuelgutierrezmaceda@gmail.com

2. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Departamento Académico de Economía.

3. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Departamento Académico de Biología Marina.

Esta investigación será indispensable para determinar la contribución de la actividad vinculada al turismo sustentable y al aprovechamiento de los servicios ambientales como instrumentos de cohesión social, mejora en la calidad de vida y oportunidades de negocios con ingresos bien remunerados para los habitantes de la comunidad de Cabo Pulmo, BCS. La actividad turística no debe visualizarse como solo económica, sino que debe considerar temas de gran interés como el medio ambiente, los recursos naturales, la cultura de la comunidad en la que se desarrolla, entre otros, emprendiendo así estrategias viables hacia una política de sustentabilidad. Estudios muestran que el arrecife de Cabo Pulmo cuenta con la mayor cantidad de peces del golfo de California y es una importante fuente de vida que exporta

productividad marina hacia muchos cientos de kilómetros a lo largo y hacia fuera de la costa. Se estima que exporta aproximadamente más de medio millón de toneladas de alimento al año, y es uno de los principales puntos de buceo a nivel mundial. Los servicios ambientales que ofrece Cabo Pulmo son de gran relevancia, generan beneficios sociales directos a la comunidad y aportan una considerable derrama económica a nivel regional, nacional e internacional. Los beneficios que obtiene la comunidad por comercializar estos servicios ambientales vinculados al turismo sustentable deben detonar en una mejora en el servicio al cliente, infraestructura, caminos, clínicas, escuelas, alumbrado, drenaje y capacitación, incrementando así la calidad de vida de la población local, de las periferias, garantizando con ello, la conservación, concientización y sustentabilidad de estos ecosistemas.

PRESENTACIÓN DEL CENTRO DE APRENDIZAJE CABO PULMO

A. Desales Morales

Cabo Pulmo Learning Center. Correo electrónico: arydmo@gmail.com Tel.
612 143 10 66

A raíz de la declaración del Parque Nacional Cabo Pulmo, la comunidad se ha visto beneficiada en diferentes áreas: una de ellas es la social. Cabo Pulmo Learning Center es parte del beneficio colateral de la creciente ola de investigadores que arribaron a la comunidad de Cabo Pulmo. La visión detrás del Centro de Aprendizaje es brindar las herramientas, el espacio y la conexión que las siguientes generaciones puedan necesitar para desenvolverse exitosamente en el ámbito personal y profesional. Nuestra misión es apoyar en la formación académica y social de la población infantil y juvenil de Cabo Pulmo. Para lograrlo, apoyamos a cerca de 20 chicas y chicos con tutorías, clases de inglés, talleres en periodos vacacionales, entre otras actividades. A ello, se ha sumado la oportunidad de abrir las puertas del centro, a la comunidad adulta de Cabo Pulmo, instituciones y organizaciones, como un espacio multifuncional para talleres y capacitaciones. Es imperativo que las nuevas generaciones conozcan y entiendan la importancia del ANP donde viven y sus alcances. Por esto, creemos que podemos seguir creciendo con el fin de establecer un vínculo con la comunidad científica, organizaciones, estudiantes y sociedad para que compartan la información que ha sido generada hasta el momento con las niñas, niños y jóvenes de la comunidad; que son los que estarán compartiendo la responsabilidad del cuidado del Parque. Dar a cono-

cer el Centro como el espacio dónde llevar a cabo la interacción entre la comunidad científica y la comunidad de Cabo Pulmo para futuros proyectos, talleres y/o capacitaciones podría ampliar la oportunidad de desarrollo de la comunidad en sus diferentes vertientes.

LA IMPORTANCIA DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN EN LA CONSERVACIÓN DE ARRECIFES CORALINOS: REPORTAJES SOBRE CABO PULMO

P. Medina Rosas ⁽¹⁾ y *H. Reyes Bonilla* ⁽²⁾

1. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa, Departamento de Ciencias Biológicas. Puerto Vallarta, Jalisco. Correo electrónico: pedromedinarosas@gmail.com. Tel. 3222262336.

2. Universidad Autónoma de Baja California Sur, Departamento Académico de Biología Marina. La Paz, Baja California Sur.

México es un país privilegiado ya que cuenta con litorales en dos océanos donde es posible encontrar arrecifes coralinos y sus organismos asociados. Sin embargo, es notable el nivel de desconocimiento sobre los organismos y fenómenos asociados a estos ecosistemas marinos. En este contexto, se elaboró una propuesta, que fue apoyada por CONACYT, con el objetivo de hacer público el conocimiento sobre los arrecifes coralinos. Uno de los propósitos fue ayudar a tomar conciencia en la población general sobre la situación actual de los arrecifes coralinos de México. Esto incluyó visitas a dos sitios representativos con arrecifes coralinos, por parte de un equipo de reporteros para realizar un análisis integral de la situación local asociada a los arrecifes coralinos, no solo biológica sino también de los asentamientos humanos y sus problemáticas locales. Una de las visitas fue a Cabo

Pulmo, que recientemente ha llamado la atención por las propuestas fallidas de desarrollos turísticos, y donde la participación de gente local, así como de investigadores que estudian la zona ha sido fundamental para su conservación. Los reportajes incluyeron notas escritas, a doble plana, que derivaron en la producción de notas para televisión y radio. De un total de 12 notas aparecidas este año, la mitad son sobre Cabo Pulmo. Las notas pueden ser consultadas en el sitio de Milenio noticias o en el sitio de la Sociedad Mexicana de Arrecifes Coralinos, y los videos pueden verse en el canal YouTube de Milenio Jalisco. En ocho meses, las notas han sido leídas más de 13,000 veces. Algunos de los videos han sido vistos más de 100 veces. El futuro de nuestros arrecifes coralinos depende en gran medida de que el público sea más consciente de la importancia de este ecosistema, por lo que este tipo de reportajes puede ayudar en este proceso.

MAPA DE ACTORES. CONSERVACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DEL PARQUE NACIONAL CABO PULMO

S. Gómez Vallarta⁽¹⁾ y *C.V. Pérez De Silva*⁽²⁾

1. Costasalvaje A. C. / Wildcoast. Coordinación de Programas de Conservación. Correo electrónico: sofia@costasalvaje.com. Teléfono: (625) 145 2424.

2. Universidad Autónoma de Baja California. Departamento Académico de Biología Marina.

El objetivo del póster es compartir los resultados del estudio de Mapa de Actores que se llevó a cabo en el año 2014 para identificar actores clave y sus relaciones, desde Los Cabos hasta Los Barriles, que se benefician directa o indirectamente con la conservación y permanencia de los servicios ambientales (beneficios que recibimos de la naturaleza) que provee el Parque Nacional Cabo Pulmo (PNCP), ante la amenaza del mega desarrollo turístico no sostenible. Este ecosistema provee servicios ambientales críticos para la región valuados en alrededor de 14.7 millones de pesos anuales. Desafortunadamente, aunque el sitio se encuentra en una zona con baja disponibilidad de agua y de alto riesgo ante huracanes, sus características han atraído el interés de inversionistas con propuestas de desarrollo turístico no-sostenible; como ha sucedido históricamente a lo largo de las costas mexicanas. Estas propuestas de gran escala son una amenaza constante para el sitio. Se identificaron 7 sectores, y 43 individuos fueron entrevistados. La mayoría de los actores (91%) opinan que un mega desarrollo turís-

tico, en las inmediaciones del PNCP ocasionaría un impacto negativo en los servicios ambientales que nos brinda la comunidad coralina. También muchos (65%) consideran que un mega desarrollo ocasionaría poco o nulo incremento en la calidad de vida, como un aumento en los ingresos o una mejora en los servicios públicos. Gracias a este estudio se pueden implementar de manera más eficaz programas de educación ambiental, y de alcance, capacitación y monitoreo comunitarios. Podremos enfocar mejor nuestros esfuerzos fortaleciendo las relaciones que han funcionado efectivamente.

UNA COMUNIDAD ORGANIZADA POR UN CABO PULMO SUSTENTABLE

*G. Castro Murillo, K. Castro Fiol, L. Arballo Rosas, D. Acuña Sáñez,
J. Castro Murillo y G. Jacinto Gutiérrez ⁽¹⁾*

Comité de Gestión de Desarrollo Comunitario de Cabo Pulmo. Correo electrónico: gabriela.learningcenter@gmail.com

La comunidad de Cabo Pulmo ha sido privilegiada por tener frente a sus costas el arrecife coralino más importante del golfo de California. Solicitamos hace 20 años, con apoyo de la universidad local y ante el gobierno, que el arrecife se decretara área natural protegida. Desde entonces, hemos tenido apoyo de diferentes sectores (academia, organizaciones civiles, gobierno y sociedad civil) para proteger el Parque Nacional Cabo Pulmo. Debido a la atención mundial que hemos recibido y a que la actividad turística se convirtió en la economía principal de la comunidad, nuestras necesidades han sido más evidentes debido al aumento en la demandas de servicios. Debido a esto y aunado a amenazas externas como el establecimiento de megaproyectos turísticos aledaños al área, la comunidad se ha visto en la necesidad de fomentar su organización. Es aquí donde surge el Comité de Gestión de Desarrollo Comunitario de Cabo Pulmo quien promueve la conservación de nuestros recursos naturales y organiza proyectos para beneficio de la comunidad y zonas aledañas. Para llevarlos a cabo, se realizan asambleas mensuales y se convoca a la comunidad para la toma de acuerdos consensados. También es un espacio para que diferentes instancias expongas proyectos e informen sobre acontecimientos importantes para la comunidad y el parque. Actual-

mente el comité trabaja con organizaciones de la sociedad civil, como Niparajá, Costa Salvaje, ACCP, Fondo Mexicano, Pronatura Noroeste, DAN, y el gobierno en proyectos como servicios públicos (gestión de reencarpetado de carretera, electrificación y agua potable), servicios turísticos (trípticos informativos), imagen urbana (señalizaciones), implementación de ecotecnias (estufas ahorradoras de leña) y capacitaciones para fortalecer a la comunidad (observación de aves, organización comunitaria, comunicación efectiva, fortalecimiento en temas de ordenamiento territorial). Trabajamos para lograr que Cabo Pulmo sea santuario de mar, tierra y gente, un destino verdaderamente ecológico, rústico y auténtico.



SIMPOSIO 20 AÑOS

DE INVESTIGACIÓN Y MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DEL
PARQUE NACIONAL CABO PULMO

4, 5 y 6 de noviembre de 2015

Dr. Héctor Reyes Bonilla. Departamento Académico de Biología Marina.
Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al sur km 5.5.,
Col. El Mezquitito. CP 23080. La Paz, B.C.S. Tel. (612) 123-8800 ext. 4160.

Correo electrónico institucional: hreyes@uabcs.mx

Correo electrónico para asuntos relacionados con el simposio:
20pnac@gmail.com