

Evaluación ecológica rápida de fauna en una orilla rocosa intermareal en El Zonte, La Libertad, El Salvador

Rapid ecological assessment on an intertidal rocky shore at El Zonte, La Libertad, El Salvador

José Enrique Barraza

Licenciado en Biología por la Universidad de El Salvador
Maestro en Ciencias por la Universidad de Texas A&M, Estados Unidos
Doctor en Ciencias Biológicas por la Universidad de Santiago de Compostela, España
Investigador asociado del Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación (ICTI),
de la Universidad Francisco Gavidia (UFG), El Salvador
jebarraza@ufg.edu.sv
<https://orcid.org/0000-0001-6804-5617>

Verónica Esperanza Melara

Licenciada en Biología por la Universidad de El Salvador
Investigadora asociada del Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación (ICTI),
de la Universidad Francisco Gavidia (UFG), El Salvador
vmelara@ufg.edu.sv
<https://orcid.org/0000-0002-2728-7393>

Enriqueta Ramírez

Licenciada en Biología por la Universidad de El Salvador
Investigadora independiente
enriquetarsv@gmail.com

María José Menéndez

Licenciada en Biología por la Universidad de El Salvador
MSc. in International Environmental Science, Universidad de Lund, Suecia
Investigadora independiente
mjleopardus@hotmail.com

Fecha de recepción: 27 de enero de 2020
Fecha de aprobación: 7 de julio de 2020
DOI:



RESUMEN

Con el objetivo de documentar la fauna que habita en la zona rocosa intermareal de El Zonte (La Libertad, El Salvador), mediante técnicas de evaluación ecológica rápida de recursos marinos, se realizaron dos censos fotográficos en noviembre y diciembre de 2019, abarcando diferentes hábitats: acantilados, plataforma rocosa, pozas intermareales y paredes verticales. Los macroinvertebrados con mayor distribución entre las diferentes franjas fueron *Acanthina brevidentata*, *Chthamalus* sp, y *Chama* sp. Los peces que habitan en pozas intermareales de diferente profundidad fueron: *Bathygobius andrei* y *Malacoctenus sudensis*.

Palabras clave: hábitat, intermareal, macroinvertebrados, peces, zona rocosa.

ABSTRACT

*With the objective of documenting the fauna that inhabits the intertidal rocky area of El Zonte (La Libertad, El Salvador), throughout rapid ecological assessment of marine resources, two photographic censuses were conducted in November and December 2019, covering different habitats: cliffs, rocky platform, intertidal pools and vertical walls. Macroinvertebrates with greater distribution among the different fringes were *Acanthina brevidentata*, *Chthamalus* sp. and *Chama* sp. The fishes that inhabit in different depth intertidal pools were: *Bathygobius andrei* and *Malacoctenus sudensis*.*

Keywords: *habitat, intertidal, macroinvertebrate, fish, intertidal rocky.*

Introducción

Las zonas rocosas presentan una importante variedad de hábitats, que permiten una elevada riqueza de especies adaptadas a las condiciones ambientales que condicionan la zona intermareal (Nybakken y Bertness, 2005; Coutinho *et al.*, 2016; Satyam y Thiruchitrabalam, 2018).

En El Salvador existen ambientes rocosos intermareales en diversas partes del país como: Área Natural Protegida Complejo Los Cóbanos, parte occidental del departamento de La Libertad, Jucuarán-El Cuco, playas Negras-Maculís y orillas continentales e insulares en el golfo de Fonseca. Los hábitats característicos son principalmente: acantilados, cantos rodados, plataformas rocosas, pozas intermareales (Cotsapas *et al.*, 2000; Barraza, 2017).

De estos ambientes, existen estudios sobre macroinvertebrados que habitan estas franjas intermareales de fondo duro, en los que destacan los bivalvos, cirrípedos, gastrópodos, antozoos (Barraza y Hasbún, 2005; Carballo-Bolaños y Pocasangre-Orellana, 2007; Segovia-Prado y Navarrete-Calero, 2007; Barraza, 2014; Segovia *et al.*, 2017).

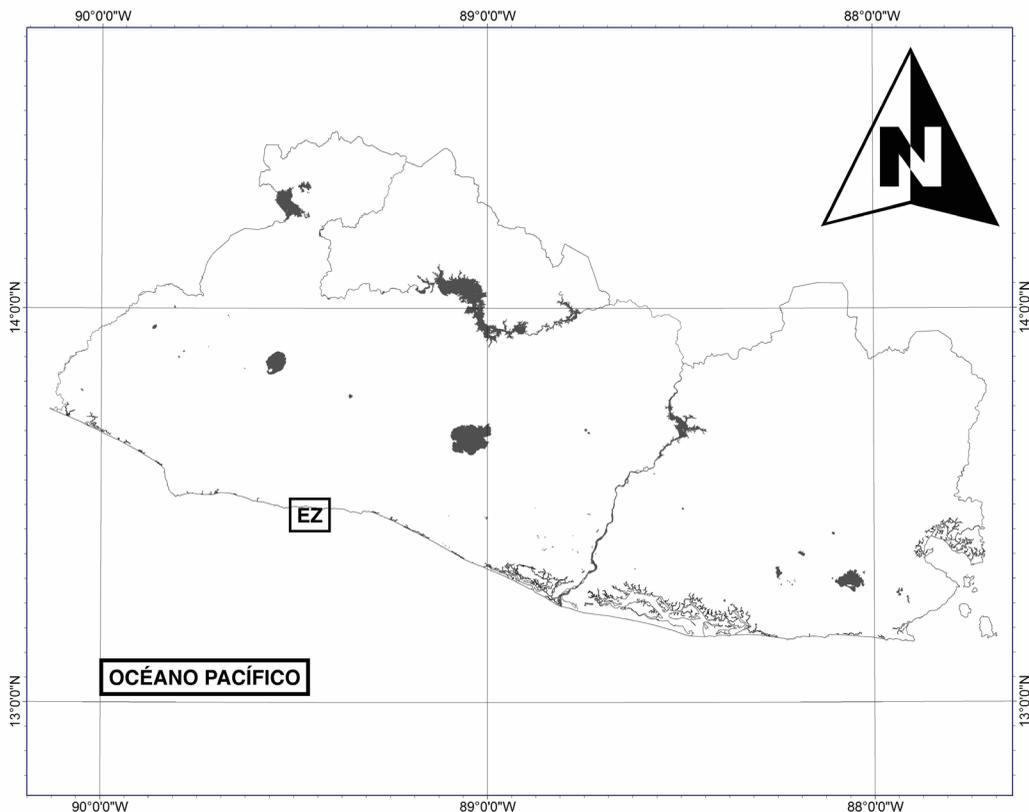
También se han documentado fondos rocosos de las familias: Gobiidae, Gobiesocidae, Labridae, Labrisomidae, Mugilidae y Pomacentridae (Orellana-Amador, 1985; González-Murcia *et al.*, 2012, 2016; Barraza, 2019).

El objetivo principal de esta investigación es divulgar datos preliminares sobre la ocurrencia y distribución vertical de especies de macroinvertebrados y peces en acantilados, plataformas rocosas y pozas intermareales de la playa El Zonte, La Libertad.

Método

El área rocosa de la playa El Zonte se ubica en el municipio de Chiltiupán, departamento de La Libertad, El Salvador, con coordenadas 13° 29' 42.06" N, -89° 26' 10.73" W (mapa 1).

Los diferentes hábitats presentes son: acantilado con paredes verticales desde el nivel del mar hasta 15 metros de altura aproximadamente; plataforma rocosa, que es una proyección en dirección hacia el mar con pendientes muy reducidas, donde las olas cubren durante la marea alta y el rocío de las mismas fluye en la bajamar; poza intermareal, ubicada en hendiduras de la roca cubierta por agua en ambas mareas; pared vertical de aproximadamente dos metros donde la plataforma rocosa desaparece entre sedimento arenoso en la zona submareal; y cantos rodados (pequeñas rocas redondeadas), que aparecen en la playa arenosa durante la época lluviosa y se reubican en el área submareal en la época seca, según la hidrodinámica del lugar (Gierloff-Emden, 1976).



Mapa 1. Ubicación de playa El Zonte (EZ) en El Salvador.
Fuente: elaboración propia.

Esta evaluación ecológica rápida incluyó censos fotográficos y de observación de hábitat, así como especies, abarcando muestreos matutinos realizados en marea baja máxima de octubre y noviembre de 2019; esto considerando las recomendaciones de English *et al.*, (1997), para ambientes marinos de fondo duro, y también las directrices para inventarios de especies y hábitats sugeridos por la Secretaría de la Convención de Ramsar (2010). En cada hábitat detectado, con excepción de las pozas intermareales, se establecieron dos transectos lineales de 50 m, paralelos a la orilla, en los que se hicieron los registros mencionados utilizando una cuadrícula de 25 x 25 cm cada 10 metros, alternando lado derecho e izquierdo. Las fotografías permitieron realizar la identificación de taxones con la mayor precisión posible.

Resultados y discusión

A continuación se presentan las principales especies de fauna observada en el área rocosa de El Zonte, en los diferentes hábitats mencionados anteriormente.

El acantilado se caracteriza por presentar una pared vertical de material duro y compacto, expuesto a altas temperaturas, también al aerosol derivado de las olas del mar. Poca fauna se adapta a este ambiente extremo (tabla 1).

La fauna bentónica que habita en la plataforma rocosa horizontal, está adaptada a condiciones de altas temperaturas y rocío marino durante la marea baja. En la pleamar, ocurre una intensa hidrodinámica que incide en esta área. En esa formación rocosa existen hendiduras (depresiones) con profundidades de 10-50 cm que retienen agua durante la bajamar, que permiten la colonización de ciertas especies, como *Brachidontes puntarenensis* (fotografía 1 y tabla 1). Este bivalvo fue registrado anteriormente en diferentes litorales rocosos en el país: Mizata, La Libertad, Jucuarán, Las Tunas (Barraza, 2014). Otras pozas más profundas (hasta 2.0 m en marea baja) se encuentran en grietas grandes que se han formado debajo de esta plataforma. La rugosidad, profundidad y corrientes, son elementos que inciden en la ocurrencia de especies; generalmente mientras más profundas, se incrementa la riqueza de especies de fauna. Las principales especies de macroinvertebrados que se observaron en las pozas intermareales se presentan en la tabla 1.



Fotografía 1: Franja de *Brachidontes puntarenensis* en área intermareal de plataforma rocosa, El Zonte.
Fuente: recurso propio.

Filo / Especie	AC	PL	ZI	ZP	PV	Condiciones
Porifera						
Especie no determinada				X		Pozas profundas
Platyhelminthes						
Especie no determinada				X		Bajo rocas
Cnidaria						
Especie no determinada 1 (Hydrozoa)				X		Pared vertical
Especie no determinada 2 (¿Astrangia?)				X		Pared vertical
Especie no determinada 3 (anémona)				X		Fondo
Especie no determinada 4 (anémona)				X		Grietas.
<i>Leptogorgia rigida</i>					X	Parte más baja
Mollusca						
<i>Acanthais brevidentata</i>		X	X	X		Hendiduras. A veces en agregados
<i>Brachidontes puntarenensis</i>		X				Franjas horizontales formando parches
<i>Ceratozona angusta</i>		X			X	Hendiduras expuestas
<i>Chama sp.</i>		X	X		X	Cubiertas de macroalgas
<i>Diodora sp.</i>		X	X		X	Expuesta durante la marea baja
<i>Dolabrifera dolabrifera</i>				X		Parte superior de pozas profundas
<i>Echinolittorina sp.</i>	X	X				Acantilados. Juveniles en áreas inferiores
<i>Jenneria pustulata</i>				X		Hendiduras o grietas
<i>Modiolus capax</i>					X	Pared vertical.
<i>Nerita scabricosta</i>		X	X			Hendiduras.
<i>Stramonita biserialis</i>				X		Entre macroalgas.
<i>Stylocbeilus striatus</i>				X		Sobre fondos duros o blandos
<i>Vasula melones</i>		X		X		Hendiduras
Annelida						
<i>Pbragmatopoma sp.</i>					X	Forma agregados
Familia Serpulidae				X		Tubo calcáreo
Arthropoda						
<i>Calcinus sp.</i>		X	X	X		Se mueve entre diferentes hábitats
<i>Chthamalus sp.</i>		X	X		X	Sésil. Abundante en la franja intermareal superior
<i>Daira americana</i>		X	X		X	Grietas protegidas del sol
<i>Eriphides hispida</i>		X	X		X	Igual al anterior
<i>Ligia sp.</i>	X					Zona supralitoral
<i>Grapsus grapsus</i>					X	Hendiduras donde chocan las olas
<i>Geograpsus stormi</i>		X	X			Grietas protegidas del sol
<i>Panulirus gracilis</i>				X		Bajo rocas o en grietas
Echinodermata						
<i>Echinomentra vanbrunti</i>				X	X	Dentro de huecos o grietas

Tabla 1. Distribución vertical de las especies de macroinvertebrados en El Zonte.

Notas = AC: acantilado; PL: plataforma rocosa; PV: pared vertical donde chocan las olas; ZI: poza intermareal poco profunda; ZP: poza intermareal profunda.

Fuente: elaboración propia.

La tabla 1 refleja que en el área de acantilado solamente dos especies de macroinvertebrados sobreviven a esas condiciones: *Echinolittorina* sp. y *Ligia* sp., ambas especies con capacidad de desplazamiento. En la plataforma horizontal aparecen más especies, que requieren mayor humedad que las anteriores. En los otros hábitats se incrementa la riqueza de especies, reflejando en general a las variaciones extremas de mareas, temperaturas, disponibilidad de alimento y otros, como factores limitantes en esas franjas (Tomanek y Helmuth, 2002; Smith, 2013; González-Murcia *et al.*, 2016).

Los peces registrados en ambos tipos de pozas intermareales se incluyen en la tabla 2, donde sobresalen especies adaptadas a las condiciones ambientales de ese tipo de hábitat, coincidiendo con otros estudios de ictiofauna (Orellana-Amador, 1985; González-Murcia *et al.*, 2012, 2016; Barraza, 2019). La ictiofauna que se encuentra en las pozas de poca profundidad (ZI, tablas 1 y 2), sobreviven a temperaturas superiores al agua de mar adyacente (Nybakken y Bertness, 2005). Esas especies también se observaron en las pozas más profundas, próximas a la franja submareal; sin embargo, la riqueza de ictiofauna se incrementó, indicando que las condiciones como disponibilidad de alimento, menor variación en temperatura, mayor disponibilidad de espacios crípticos y otros, favorecen esta mayor diversidad.

La familia que abarcó mayor cantidad de especies fue la Pomacentridae, lo que se ha documentado anteriormente en áreas intermareales rocosas del país (González-Murcia *et al.*, 2012, 2016).

Filo / Especie	ZI	ZP
Chordata		
<i>Abudefduf troschelii</i>		X
<i>A. concolor</i>	X	X
<i>Bathygobius ramosus</i>	X	X
<i>Cirrhitus rivulatus</i>		X
<i>Epinephelus labriformis</i>		X
<i>Halichoeres notospilus</i>		X
<i>Malacoctenus sudensis</i>	X	X
<i>Ophioblennius steindachneri</i>		X
<i>Stegastes acalpucoensis</i>		X
Urocordado no determinado		X

Tabla 2. Peces observados en pozas intermareales.
 Notas = ZI: poza poco profunda; ZP: poza profunda.
 Fuente: elaboración propia.

La pared vertical húmeda adyacente al océano se encuentra al final de la plataforma rocosa (fotografía 2). Este estrato presenta mayor cobertura de macroalgas y riqueza de bentos adaptado a las fuertes corrientes que generan las olas. Algunas especies características incluidas en la tabla 2 son: *Echinometra vanbrunti*, *Leptogorgia rigida*, *Modiolus capax*, *Pocillipes elegans*, cuya ocurrencia en zonas rocosas intermareales del país fue documentada por Barraza (2014). La segunda especie se encuentra

amenazada de extinción según el Listado oficial de especies amenazadas y en peligro de extinción (acuerdo N° 74 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015).



Fotografía 2. Pared vertical adyacente al océano expuesta en marea baja.
Fuente: recurso propio.

En El Zonte también se observó un área de cantos rodados sobre playa arenosa, cuya presencia fluctúa entre época seca y lluviosa (Gierloff-Emden, 1976; Barraza, 2017). Las especies asociadas a este hábitat no se incluyeron en este estudio.

Conclusiones

La riqueza de especies se incrementó en los hábitats con mayor influencia y contacto con el océano Pacífico.

Los macroinvertebrados encontrados en los diferentes hábitat fueron principalmente: *Acanthina brevidentata*, *Chama* sp., *Chthamalus* sp.

La distribución vertical de especies en la zona rocosa de El Zonte está limitada a la acción de las mareas, exposición solar, disponibilidad de alimentos, humedad, morfología, entre otros.

Los peces encontrados en pozas de poca profundidad fueron: *Bathygobius andrei* y *Malacoctenus sudensis*.

Este estudio generó el inventario básico que permitirá hacer monitoreos y evaluaciones de la calidad de la playa, para medir los impactos del turismo incipiente en la zona. Adicionalmente brinda información para el diseño de futuras investigaciones.

Referencias bibliográficas

Barraza, J.E. (2014) *Invertebrados marinos de El Salvador*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: <http://rcc.marn.gob.sv/xmlui/handle/123456789/16>

Barraza, J.E. (2017) *La sensibilidad ambiental de los ecosistemas costeros de El Salvador ante derrames de hidrocarburos*. Universidad Francisco Gavidia. El Salvador: UFG Editores. Disponible en: http://www.ufg.edu.sv/icti/doc/Sensibilidad_ambiental.pdf

Barraza, J.E. (2019) *Peces de la costa rocosa de El Salvador*. Universidad Francisco Gavidia. El Salvador: UFG Editores.

Barraza, J.E. y Hasbún, C.R. (2005) Los equinodermos (Echinodermata) de El Salvador. *Revista de biología tropical*, 53, 139-146. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/228500094_Los_equinodermos_Echinodermata_de_El_Salvador

Carballo-Bolaños, R.E. y Pocasangre-Orellana. (2007) *Composición y estructura de la fauna intermareal de equinodermos en el sistema arrecifal rocoso Los Cóbanos, departamento de Sonsonate, El Salvador* (Tesis de Licenciatura). El Salvador: Universidad de El Salvador.

Cotsapas, L., Zengel, T. y Barraza, J.E. (2000) El Salvador. En: Sheppard, C.R.C. (Ed.) *Seas at the millenium: an environmental evaluation. Vol. I Regional Chapters: Europe, The Americas and West Africa*. Pergamon.

Coutinho, R., Yaginuma, L.E., Siviero, F., Dos Santos, J.L.Q.P., López, M.S., Christofolletti, R.A., Berchez, F., Ghilardi-Lópes, N.P., Leite-Ferreira, C.E., Arruda-Gonçalves, Pereira-Mas, B., Dorigo-Correira, M., Sovierzoski, H.H., Skinner, L.F. y Rosental-Zalmon, I. (2016) Studies on benthic communities of rocky shore on the Brazilian coast and climate change monitoring: status of knowledge and challenges. *Brazilian journal of oceanography*, 64, 27-36. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S1679-875920161015064sp2>

El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2015) *Acuerdo N° 74. Listado oficial de especies de vida silvestre amenazadas o en peligro de extinción*. Disponible en: <https://bit.ly/2HNu9lA>

English, S., Wilkinson, C. y Baker, V. (1997) *Survey manual for tropical marine resources*. Australian Institute of Marine Science.

Gierloff-Emden, H.G. (Ed.) (1976) *La costa de El Salvador: monografía-oceanográfica*. Ministerio de Educación. El Salvador: Dirección de Publicaciones.

González, -Murcia, S., Marín.Martínez, C. y Ayala-Bocos, A. (2012) Intertidal rockpool ichthyofauna of El Pital, La Libertad, El Salvador. *Check list*, 8, 1216-1219. Disponible en: <https://doi.org/10.15560/8.6.1216>

González-Murcia, S.O., Chicas-Batres, F. y Lovo, M.H. (2016) Community structure and height distribution of intertidal rockpool fish in Los Cóbano, El Salvador. *Pan-American journal of aquatic sciences*, 11, 227-242. Disponible en: <https://researchonline.jcu.edu.au/49260/>

Nybakken, J.W. y Bertness, M.D. (2005) *Marine biology: an ecological approach*. Pearson Education, Inc.

Orellana-Amador, J.J. (1985) *Peces marinos de Los Cóbano*. Nueva York: Fundación Sigma.

Satyam, K. y Thriruchitrabalam, G. (2018) Habitat ecology and diversity of rocky shore fauna. Ch. 7. Biodiversity and climate change adaptation in tropical islands. En Sivaperuman, C., Velmurgan, A., Singh, A.K., Jaisankar, I. (Eds.) *Biodiversity and climate change adaptation in tropical islands*. Academic Press. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813064-3.00007-7>

Secretaría de la Convención de Ramsar (2010) *Directrices para la evaluación ecológica rápida de la biodiversidad de las zonas costeras, marinas y de aguas continentales*. Serie de Publicaciones Técnicas del CBD N.o 22. Disponible en: https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/lib_rtr01_s.pdf

Segovia, J., Guerra, G. y Ramos, F. (2017) Riqueza y distribución de equinodermos en los arrecifes rocosos de Punta Amapala y Los Cóbano, El Salvador. *Revista de biología tropical*, 65, S92-S100. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/31670>

Segovia-Prado, J.V. y Navarrete-Calero, M.R. (2007) *Biodiversidad en parches de corales hermatípicos (Porites lobata y Pocillopora spp.) en la zona intermareal del sistema arrecifal de Los Cóbano, departamento de Sonsonate, El Salvador (Tesis de Licenciatura)*. Universidad de El Salvador: El Salvador.

Smith, D. (2013) *Ecology of the New Zealand rocky shore Community: a resource for NCEA level 2 Biology*. Dunedin: New Zealand Marine Studies Centre.

Tomanek, L. y Helmuth, B. (2002) Physiological ecology of intertidal organisms: a synergy of concepts. *Integrative and comparative Biology*, 42, 771-775. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/icb/42.4.771>