



Fotografía: Luis Calderón Franco

CONOCIMIENTOS SOBRE ECOSISTEMAS MARINOS Y COSTEROS QUE POSEEN LOS ESTUDIANTES DEL CICLO DIVERSIFICADO DE BIOLOGÍA EN EL CARIBE SUR, COSTA RICA

Knowledge on Marine And Coastal Ecosystems Possessed by Students of the Diversified Cycle of Biology in the Southern Caribbean, Costa Rica

Conhecimento sobre ecossistemas marinhos e costeiros possuídos por alunos do ciclo diversificado da biologia no Caribe Sul, Costa Rica

Jesús Alberto Castillo-Segura*
 José M. Pereira-Chaves**
 Susana Jiménez-Sánchez***
 Lilliana Piedra-Castro****

Fecha de recepción: 15 de agosto de 2018

Fecha de aprobación: 30 de abril de 2019

* Enseñanza de las Ciencias, Universidad Nacional de Costa Rica. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7008-0101>
 Correo electrónico: jesus.castillo.segura@mep.go.cr

** Enseñanza de las Ciencias, Universidad Nacional de Costa Rica y Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6056-3364>
 Correo electrónico: jose.pereira.chaves@una.cr

*** Enseñanza de las Ciencias, Universidad Nacional de Costa Rica. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6830-1772>
 Correo electrónico: susana.jimenez.sanchez@una.cr

**** Laboratorio de Recursos Naturales y Vida Silvestre. Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Costa Rica. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4878-1531>
 Correo electrónico: lilliana.piedra.castro@una.cr

Resumen

En este artículo se presenta parte de los resultados de una investigación que tuvo como propósito diagnosticar el conocimiento en biología que tienen los estudiantes de tres liceos rurales del Caribe Sur de Costa Rica, específicamente en relación con ecosistemas marinos como los arrecifes coralinos, manglares y playas, considerando el papel que cumplen en las zonas costeras, con el fin de que se gesten iniciativas educativas de protección, conservación y uso de estos. En la recolección de datos se aplicó una encuesta a 72 estudiantes, la misma constaba de cuatro preguntas cerradas, cuatro preguntas abiertas y 36 ítems evaluados con una escala *Likert*. Los datos fueron analizados con estadística descriptiva. Los principales resultados muestran que los estudiantes tienen conocimientos limitados sobre los ecosistemas marinos y costeros, aspecto preocupante, dado que los docentes deben contextualizar la educación y aprovechar la riqueza de su entorno. La principal conclusión evidenció que el ecosistema sobre el cual presentan mayor desconocimiento los estudiantes son los manglares, seguido de playas y posteriormente, los arrecifes. Se recomienda a los docentes capacitarse en dichas áreas disciplinares y que aborden o transversalicen los temas utilizando el contexto del área de influencia a las que pertenecen los centros educativos.

Palabras clave: aprendizaje; arrecife; conocimiento; ecosistemas; manglar; playa

Abstract

This research article presents part of the results of a research that aimed to diagnose the knowledge in biology that students of three rural high schools in the southern Caribbean of Costa Rica have about marine ecosystems, such as coral reefs, mangroves and beaches, considering the role they play in coastal areas, with the intention of promoting educational initiatives of protection, conservation and use of them. For data collection a survey was applied to 72 students. It consisted of 4 closed questions, 4 open questions and 36 items evaluated with a Likert scale. The data were analyzed with descriptive statistics. The main results show that students have limited knowledge about marine and coastal ecosystems, a worrying aspect because teachers must contextualize education and take advantage of the richness of their environment. The main conclusion showed that the ecosystem in which the students are most ignorant are the mangroves, followed by beaches and later, the reefs. Teachers are recommended to train themselves in these disciplinary areas and also, to address or mainstream the issues using the context of the area of influence on which the schools belong.

Keywords: beach; coral reef; ecosystems; knowledge; learning; mangrove

Resumo

Este artigo apresenta parte dos resultados de uma pesquisa que teve como objetivo diagnosticar o conhecimento dos estudantes de biologia de três escolas rurais no Caribe Sul da Costa Rica, especificamente em relação aos ecossistemas marinhos, como os recifes de corais, manguezais e praias, considerando o papel que têm em áreas costeiras, para que as iniciativas educacionais de proteção, conservação e uso deles sejam gerenciadas. Para coleta de dados, foi aplicado um questionário a 72 estudantes, constituído por 4 questões fechadas, 4 questões abertas e 36 itens avaliados com escala Likert. Os dados foram analisados com estatística descritiva. Os principais resultados mostram que os alunos têm conhecimento limitado sobre os ecossistemas marinhos e costeiros, um aspecto preocupante, porque os professores devem contextualizar a educação e aproveitar a riqueza do seu ambiente. A principal conclusão mostrou que o ecossistema em que os estudantes são mais ignorantes são os manguezais, seguidos pelas praias e depois pelos recifes. Recomenda-se que os professores se treinem nessas áreas disciplinares e também que abordem ou incorporem as questões usando o contexto da área de influência à qual as escolas pertencem.

Palavras-chave: aprendizagem; conhecimento; ecosistemas; mangue; praia; recife



Introducción

La educación se ha considerado como un puente de transformación social, a pesar de ello ha presentado ciertos retos, uno de ellos es la desmotivación de los estudiantes. Para Coca (2015), la falta de motivación estudiantil se encuentra asociada con la forma en que son abordados los contenidos dentro del aula, sin ser adaptados a los cambios sociales.

Asimismo, es necesario resaltar la importancia de mantener a los jóvenes en las aulas, considerando que parte del desarrollo de los pueblos se asocia con el acceso a los distintos niveles de educación, desde preescolar hasta la universitaria. Teniendo como premisa que se minimizan problemas complejos relacionados con los conflictos sociales, económicos y ambientales a través de los procesos educativos, se busca que se formen sujetos con alta sensibilidad en estos campos y, sobre todo, que sean capaces de enfrentar y dar respuestas a distintas situaciones que desconocen.

Por lo tanto, es necesario formar personas críticas, autónomas, creativas e innovadoras que sean capaces de identificar e intervenir activamente en la toma de decisiones y resolución de problemas; esto es, sujetos interesados en producir nuevos cambios y aptos para adaptarse rápidamente a ellos, contribuyendo a una sana convivencia con el medio y a una cultura de paz.

Así pues, esta investigación pretende abordar la educación marino-costera, considerando que no se tiene claridad en los programas de estudio de Biología del Ministerio de Educación Pública (MEP) respecto a esta temática. El país, a pesar de contar con los océanos Pacífico y Atlántico, vive a espaldas de estos, por ello, el MEP (2009) planteó un programa de educación marina con el objetivo de integrar valores inherentes al desarrollo sostenible en el campo de los recursos marinos; desafortunadamente la iniciativa educativa no cuenta con una aplicación real en el programa de estudio, y es un esfuerzo individual de los asesores de ciencias, a esto se suma que fue archivado sin ninguna aplicación.

Aunado a lo anterior, el Caribe Sur de Costa Rica es una zona con altos índices de actividad turística por sus atractivos como la playa y arrecifes, fundamentales para practicar buceo y *snorkel*; adicionalmente, se desarrollan actividades como avistamientos de aves, mamíferos, reptiles, y pesca, el sustento económico de la zona. Paralelo a ello, es primordial bioalfabetizar a la población joven en habilidades, conocimientos, valores y actitudes que les permita un mejor desempeño en la sociedad, a fin de enfrentar de manera competente las problemáticas mari-

no-costeras, por ello se advierte la necesidad de generar estrategias para fortalecer la alfabetización científica.

Por otra parte, el concepto de zona costera ha sido definido por Windevoxhel, Rodríguez y Lahmann como “[...] el espacio geográfico en que se producen los principales intercambios de materia y energía entre los ecosistemas marinos y terrestres” (2003, p. 3). Se caracteriza por presentar actividad humana, elevada capacidad productiva y diversidad biológica, la cual se encuentra relacionada de manera directa con los procesos físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales.

Algunos países han definido su zona costera como la unidad territorial que va desde los límites de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) hasta el límite terrestre de influencia climática, como es el caso de Estados Unidos. No obstante, Costa Rica ha definido su zona costera desde el límite promedio de marea baja hasta 200 metros tierra adentro (Windevoxhel, et ál., 2003).

Así, entre los ecosistemas costeros se tiene el manglar, constituido por una formación vegetal leñosa y densa de árboles de 2m a 25m de altura, que crecen en zonas costeras de regiones tropicales y subtropicales entre los límites del continente y aguas oceánicas. Estos árboles presentan estructuras especializadas llamadas zancas y neumatóforos, que funcionan como sostén y participan en la respiración radical, pues el sustrato es muy pobre en oxígeno (Cuatrecasas, 2016).

Por otra parte, las playas son ecosistemas costeros dinámicos e importantes como acumuladores de sedimentos, generando una frontera muy diversa entre el mar y la tierra; es el resultado de depósitos no consolidados de arena de diferentes tamaños a lo largo del litoral (Torres-Hugues, et ál., 2010). Se suma a lo anterior que las playas amortiguan el oleaje y fuertes vientos y, a su vez, fomentan la actividad económica importante para las comunidades cercanas; es uno de los lugares más adecuados para desarrollar actividades deportivas y recreativas. Finalmente, las playas también actúan como hábitat y refugio para las aves y otros organismos acuáticos, son un sitio frecuente de arribamiento y anidaje de tortugas marinas (Paneque, et ál., 2010).

Prosiguiendo con la temática, otro ecosistema marino costero es el arrecife coralino, el cual es considerado como uno de los más diversos y complejos del planeta; además, presenta un amplio valor científico y turístico, no por su extracción y comercialización, sino por su belleza, que es de gran interés turístico en la realización de deportes acuáticos; finalmente, cumplen un papel destacable en los ciclos biológicos del planeta (Carballo, et ál., 2010).

Los corales viven en simbiosis con unas microalgas llamadas *zooxantelas*, que se ubican en aguas claras, donde realizan la fotosíntesis e intercambio de nutrientes y compuestos entre los corales y sus simbioses. Por esta razón, los arrecifes se desarrollan en aguas poco turbias, donde la cantidad de material en suspensión es relativamente baja (Muñoz, 2006).

Para el ser humano, dichos ecosistemas brindan importantes beneficios; por ejemplo, son fuente de peces comestibles, en la industria de los acuarios, farmacéutica y biotecnológica; asimismo, es una de las mayores fuentes financieras, al ser un atractivo turístico. Por otra parte, en los campos de la investigación científica y educación presentan gran relevancia (Mancera-Pineda, et ál., 2013).

Desde el punto de vista biológico, los arrecifes de coral son considerados como un sitio destacado para la anidación, reproducción y guardería de diferentes especies de peces e invertebrados comerciales, son una herramienta de protección física de las olas, reducción de la erosión costera y soporte de la vida global. En esta línea, los arrecifes coralinos, al estar involucrados en procesos biogeoquímicos, pueden llegar a almacenar hasta el 4% del CO₂ antropogénico liberado; este hecho, contribuye significativamente a disminuir el calentamiento global (Muñoz, 2006).

En la actualidad, uno de los propósitos de la educación es lograr que la sociedad comprenda la naturaleza compleja del medio ambiente partiendo de la idea de que los dos mantienen una estrecha relación, en aspectos físicos, biológicos, sociales, culturales y económicos. Para ello, los individuos deben empoderarse en conocimientos, con valores y habilidades prácticas para actuar responsablemente en la prevención y solución de los problemas ambientales asociados a los ecosistemas marino-costeros; en este sentido, la educación debe abarcar diferentes niveles de enseñanza formal y no formal (Sauvé, 2010; Martínez, et ál., 2012).

Subyace en las anteriores explicaciones que es fundamental que el docente tenga claridad de lo que aborda y promueve en sus estudiantes, considerando que las clases de biología deben ser contextualizadas con valor y sentido para la vida del estudiante. Por ello, a continuación se aborda el conocimiento que tienen estos últimos acerca de los ecosistemas marinos del Caribe Sur de Costa Rica, con la intención de determinar la valoración biológica, económica y social que les dan a los ecosistemas, los cuales, como ya se evidenció, cumplen una importante función en diversos ámbitos de su comunidad.

Materiales y métodos

Esta investigación se enmarcó en el paradigma naturalista, con un enfoque cualitativo dominante en donde se consideran algunos elementos cuantitativos, se aplicó el diseño fenomenológico considerando las vivencias, experiencias y opiniones de los informantes. La investigación se llevó a cabo durante enero a octubre del 2017, se aplicó una encuesta a 72 estudiantes del ciclo diversificado (veinticuatro estudiantes del Liceo Rural Cahuita, 41 estudiantes del Liceo Rural Puerto Viejo y siete estudiantes del Liceo Rural Gandoca) que constaba de cuatro preguntas cerradas, cuatro preguntas abiertas y 36 ítems con escala *Likert*; con el fin de diagnosticar los conocimientos que tienen los estudiantes sobre arrecifes de coral, manglares y playas.

El instrumento fue validado por tres especialistas que brindaron sus observaciones y recomendaciones según los criterios de: a) pertinencia del contenido de los enunciados; b) contextualización de las preguntas a la población meta; c) claridad de las preguntas; d) relación con la teoría; y e) coherencia con los objetivos de investigación. Los datos obtenidos se analizaron mediante el uso de estadística descriptiva, donde se elaboraron gráficos y tablas de acuerdo con la organización de la información.

Resultados y discusión

En la actualidad, la enseñanza de las ciencias debe concebirse como una forma de transformar la sociedad, en este sentido los conocimientos son necesarios para enfrentarse al mundo globalizado; por esta vía, sin importar cuál sea el ámbito de la ciencia, se tiende a excluir a aquellos individuos que no son capaces de contextualizar sus conocimientos. Partiendo de esta premisa, a continuación se presentan los resultados del diagnóstico aplicado a estudiantes sobre los conocimientos en manglares, playas y arrecifes, así como algunos otros elementos asociados a estos.

Beneficios de los manglares, playas y arrecifes

En primer lugar, en la Tabla 1 se muestran las respuestas acerca de los beneficios que presentan los manglares, playas y arrecifes; es importante resaltar que solo catorce de los 72 estudiantes que participaron en la investigación lograron establecer algunos de estos beneficios. En este caso, se hizo la agrupación según categorías de análisis para sintetizar la información.

Tabla 1. Beneficios que generan los manglares, playas y arrecifes mencionados por los estudiantes de tres liceos rurales, zona costera del Caribe Sur de Costa Rica, 2017

Ecosistema	Beneficios		
	Económicos	Biológicos	Turísticos
Manglar	Fuente de leña.	Hay muchos animales exóticos.	Atrae el turismo.
	Hay peces que podemos comer de gratis.	Es hábitat de muchas especies.	Se pueden hacer tours a los gringos.
	La familia se favorece haciendo recorridos turísticos.		A los turistas le gusta ver el manglar.
Playa	Al llegar mucha gente los vendedores hacen dinero.	Hay muchos pájaros y peces.	Llega demasiado turista a bañarse y a comer.
	Para entrar a la playa de Cahuita hay que pagar y eso le ayuda a la comunidad a tener plata.	A veces llega gente hacer estudios.	
Arrecife	La gente de la comunidad puede hacer tours y con eso se gana dinero.	Ayuda al ambiente y son muy bonitos.	Como son muy lindos y atractivos la gente va a nadar y a ver los animales.
			Los turistas van a conocer.

Fuente: elaboración propia a partir de Cuestionario a estudiantes sobre conocimiento.

Los respuestas brindadas por los estudiantes que respondieron a las preguntas, respecto a los beneficios que generan estos ecosistemas son acertadas y coinciden con los planteamientos teóricos sobre el tema. Sin embargo, dado el bajo número de estudiantes que contestaron, se evidenció el desconocimiento sobre los beneficios y los recursos que tales ecosistemas pueden brindar a la comunidad, siendo este un conocimiento fundamental para lograr aprovecharlos de manera sostenible.

Se resalta la preocupación sobre dicho desconocimiento (81% de los estudiantes), considerando el papel que cumplen los ecosistemas en las distintas comunidades. Por ejemplo, para las comunidades de Puerto Viejo, Cahuita y Gandoca, estos ecosistemas ofrecen grandes beneficios. Las playas, por su parte, mantienen un constante intercambio de materia y energía entre la zona marina y la terrestre; atraen gran cantidad de visitantes tanto nacionales como extranjeros. Asimismo, son hábitat de flora y fauna silvestre y, además, son importantes sitios de anidación de las tortugas marinas (Cuatrecasas, 2016). Adicionalmente, se denota la ausencia de articulación del docente con los abordajes teóricos del contenido y, sobre todo, la relación con el contexto en el que se hallan inmersos sus estudiantes. Tampoco se hace conciencia sobre el valor que tienen los recursos de la comunidad donde se destaque, por ejemplo, a los manglares, que son uno de los ecosistemas más biodiversos del planeta, ya que albergan gran cantidad de flora y fauna; funcionan como pulmones del ambiente; mantiene una compleja red

trófica con sitios de anidamiento de aves, zonas de alimentación, crecimiento y protección de reptiles, peces, crustáceos, moluscos y un gran número de especies en peligro de extinción; además, son una excelente fuente de madera y leña (Cuatrecasas, 2016; Sardá, et ál., 2012). En ese sentido, los locales interactúan con el recurso marino y costero, sin embargo, no le dan sentido o valor a los mismos en términos económicos, sociales o biológicos; ejemplo de ello son los arrecifes coralinos en los que se puede practicar la recreación y ayudan a impulsar la economía de las comunidades. De igual forma, fomentan el desarrollo de actividades turísticas y la investigación científica, además son fuente de alimentación para muchas personas (Cuatrecasas, 2016; Sardá, et ál., 2012). A razón de lo expuesto, los recursos que ofrecen los ecosistemas marino-costeros ayudan al desarrollo y crecimiento de las comunidades, los estudiantes en su constante interacción con estos, por lo tanto, deberían conocer los beneficios que les ofrecen, pues son parte de la cotidianidad y hacen uso de estos como sustento económico; lo que exhorta a los educadores a que analicen sus prácticas pedagógicas y se articulen iniciativas que integren elementos que sean de provecho y utilidad para el estudiante, como la contextualización del contenido con el propósito de fomentar habilidades para la vida.

En este sentido, tal como lo exponen Pérez, et ál. (2015) junto a Moreno, et ál. (2016), el empoderamiento cognitivo es fundamental en la concientización sobre la importancia de los ecosistemas en el campo de la economía y

desarrollo de sus comunidades en el uso responsable, sostenible y sustentable. Por lo tanto, un adecuado conocimiento sobre los beneficios ecosistémicos es esencial para reconocer, interpretar y dar respuesta a problemas que estos afrontan y despertar el interés e inclinación por asegurar el bienestar y, consecuentemente, compartir dicho conocimiento para inspirar a otros a trabajar en su protección.

Importancia de los arrecifes

En la Tabla 2 se observan las frecuencias relativas a los datos obtenidos por 72 estudiantes que participaron en la investigación, en relación con la importancia sobre los arrecifes desde el punto de vista económico, turístico y biológico. Se encontró que los estudiantes consideraron que este ecosistema es importante, tanto para la economía y el turismo, como desde el punto de vista biológico.

Se evidencia que los estudiantes consideraron los arrecifes como un componente muy importante para el desarrollo de su comunidad para los tres sectores (económico, turístico y biológico). El 51.3% de los estudiantes encuestados consideraron que los arrecifes de coral son muy importantes como hábitat de muchas especies de animales y plantas, considerando que son fuente de alimento para el ser humano. Además, estos ecosistemas, por su complejidad estructural, permiten que muchos organismos habiten en él y sirvan de nicho fundamental para que se desarrollen relaciones intra e interespecíficas, lo cual los convierten en uno de los más productivos y diversos del mundo.

Adicionalmente, 50% de las opiniones de estudiantes valoraron la importancia de la belleza física y ubicación de los arrecifes, tanto para turistas nacionales como extran-

jeros que los visitan para realizar la práctica de buceo o *snorkel*. En este sentido, la Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente, AIDA (2012), afirma que los arrecifes de coral tienen influencia en las comunidades de Puerto Viejo, Gandoca y Cahuita, ya que son un importante atractivo turístico que ayuda al desarrollo de la economía de estas comunidades, promueven fuentes de empleo y la diversificación de la producción local, así como también juegan un papel destacable en los ciclos biológicos del planeta.

Conforme a lo anterior, los estudiantes valoraron positivamente la presencia de estos ecosistemas dentro de sus comunidades y, de acuerdo con los resultados obtenidos, consideran que estos aspectos son un importante elemento, tanto para el equilibrio biológico al ser hábitat de muchas especies de animales y plantas, como para el desarrollo de sus comunidades por medio del turismo y la economía, al practicar actividades como el buceo y *snorkel*, así como al realizar la extracción legal de peces para el consumo humano.

Considerando lo expuesto por Cortés, et ál. (2010) y Fonseca, (2006), el Caribe Sur tiene los arrecifes más desarrollados de Costa Rica (como el del Parque Nacional Cahuita con 600 hectáreas), y a su vez, el sitio con la mayor diversidad de especies de corales formadores de arrecifes (con 31 especies). Así, los arrecifes son hábitats altamente productivos y diversos que cumplen funciones importantes en el mantenimiento de la zona costera, beneficiando directamente a los asentamientos humanos adyacentes como Puerto Viejo, Cahuita y Gandoca. En ese sentido, los estudiantes al tener esta interacción con estos ecosistemas deben reconocer su utilidad y de acuerdo con los resultados son conscientes de ello.

Tabla 2. Valoración sobre la importancia de los arrecifes mencionada por los estudiantes de tres liceos rurales del Caribe Sur de Costa Rica, 2017

Importancia	Frecuencia relativa porcentual				
	1	2	3	4	5
1. Los arrecifes de coral son el hogar para muchas especies de animales y plantas marinas para el consumo humano	0	8.3	22.2	18.1	51.3
2. Se ha encontrado que algunas especies de animales y plantas que viven en los arrecifes de coral tienen propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas, para combatir el cáncer	6.9	5.5	16.7	20.8	50
3. Los arrecifes de coral atraen gran cantidad de turistas y buceadores por su diversidad, belleza y colorido	1.4	4.1	23.6	20.8	50
4. Los arrecifes de coral son lugares de cuidado y protección de gran cantidad de peces	4.2	12.5	23.6	20.8	38.9

5= Muy importante 4= Importante 3= Moderadamente importante 2= Poco importante 1= Para nada importante.
 Fuente: elaboración propia a partir de Cuestionario a estudiantes sobre conocimiento.

Importancia de los manglares

El manglar es otro ecosistema marino-costero del Caribe Sur de Costa Rica, el mismo es hábitat para una gran cantidad de especies que juegan un importante papel biológico, económico y turístico dentro de las comunidades como Cahuita, Gandoca y Puerto Viejo (Jiménez, et ál., 2016); la Tabla 3 muestra las frecuencias relativas de los resultados obtenidos sobre la importancia de estos ecosistemas para los estudiantes.

Los datos oscilaron entre la valoración del ecosistema de manglar de “muy importante” a “moderadamente importante”; entre ellas se destaca su aporte en el consumo humano y la protección contra desastres naturales. Sin embargo, la distribución de las respuestas es variada. Por ejemplo, las importancias 1, 8, 6, 7 y 9 muestran una distribución homogénea en relación con las categorías 2, 3, 4 y 5. En este caso, dichas opiniones responden a una inclinación favorable o desfavorable según las vivencias o experiencias de cada estudiante a pesar de que comparten un mismo contexto sociocultural. La influencia de estos ecosistemas sobre los estudiantes es diferente, puesto que las actividades que desempeñan no siempre son las mismas.

Caso contrario ocurre en la importancia 2 y 4, las respuestas por participante se distribuyen heterogéneamente. El grueso de la distribución se inclina en la categoría tres;

para los estudiantes los manglares son moderadamente importantes, como una fuente de pesca y práctica de deportes acuáticos y actividades turísticas.

En relación con el uso de los manglares como un medio para la educación e investigación científica, los estudiantes señalaron un importante aporte. Son conscientes de que estos hábitats son un componente ecosistémico con valor para la educación ambiental. En esta misma línea, Cuatrecasas (2016) señala que los manglares son un conjunto de hábitats que contienen innumerables recursos tanto para el ser humano como para la biodiversidad silvestre; tienen un alto valor ecológico, educativo y económico puesto que actúan como criaderos para peces y mariscos y aportan a la investigación científico-educativa.

Otro punto por el cual se destacó la importancia de los manglares fue su papel que juega tanto para la economía como para el turismo, el del Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca Manzanillo es un ejemplo de ello, el cual contribuye al desarrollo de los pueblos de Puerto Viejo y en especial el de Gandoca. Consecuentemente, resulta fundamental divulgar la importancia de este ecosistema como refugio de muchas especies de la flora y la fauna, así como el uso racional del mismo; en este caso, la educación es una importante herramienta para ayudar y promover la concientización sobre el cuidado e importancia que tienen los bosques de manglares en la actualidad (Calvo-Villalobos, et ál., 2015).

Tabla 3. Valoración sobre la importancia de los manglares señalada por los estudiantes de tres liceos rurales del Caribe Sur de Costa Rica, 2017

Importancia	Frecuencia relativa porcentual				
	1	2	3	4	5
1. En los manglares viven gran variedad de peces y mariscos para el consumo humano	4.2	27.8	30.6	12.5	25.0
2. Los manglares se utilizan para la pesca industrial a gran escala y la artesanal a nivel familiar	4.2	8.3	54.2	4.2	29.2
3. Los manglares en muchas partes del mundo son fuente de leña y madera para la construcción	12.5	9.8	29.2	29.2	19.4
4. En los manglares se pueden practicar deportes acuáticos y actividades turísticas	8.3	8.3	43.5	15.3	25.0
5. Los manglares pueden utilizarse para la educación e investigación científica	2.8	2.8	12.5	36.1	40.3
6. Los manglares son principalmente territorios de apareamiento, cría y alimentación para muchos peces y moluscos	4.2	22.2	19.4	30.6	23.6
7. Los manglares contribuyen a disminuir los cambios climáticos, por ser fijadores de CO ₂	5.6	4.2	29.2	27.8	33.3
8. Los manglares sirven como filtros para sedimentos ricos en materia orgánica y nutrientes, manteniendo la calidad del agua	2.8	20.9	23.6	20.9	31.9
9. Los manglares disminuyen los impactos de las inundaciones, protegen la costa contra la erosión, tormentas y huracanes	2.8	25.0	25.0	18.1	29.2

5= Muy importante 4= Importante 3= Moderadamente importante 2= Poco importante 1= Para nada importante.

Fuente: elaboración propia a partir de Cuestionario a estudiantes sobre conocimiento.

Lo descrito anteriormente es una ventaja fundamental para el desarrollo de las regiones involucradas, sin embargo, no se ha potenciado su aprovechamiento de una manera sostenible, pese a que los estudiantes reconocen la importancia. En este sentido, se debe mirar hacia el futuro y actuar de manera concertada para que la conservación de los manglares permita un desarrollo de las generaciones actuales y futuras. Suárez (2016) señala que el modelo de desarrollo productivo de los individuos que hacen uso de los recursos provenientes de los manglares

debe ser utilizado de una manera responsable, con una mirada al manejo sostenible.

Importancia de las playas

Con respecto con los datos obtenido sobre las playas del Caribe Sur de Costa Rica, la Tabla 4 muestra los resultados sobre la importancia económica, turística y biológica, donde se evidencia que los estudiantes consideraron importante la presencia de playas en sus comunidades.

Tabla 4. Valoración sobre la importancia de las playas mencionada por los estudiantes de tres liceos rurales del Caribe Sur de Costa Rica, 2017

Importancia	Frecuencia relativa porcentual				
	1	2	3	4	5
1. Las playas ayudan a la economía en muchos aspectos; por ejemplo, en ellas se construyen hoteles, posadas, restaurantes, entre otros	6.9	5.6	23.6	23.6	40.3
2. Dentro de las playas algunos puestos informales y vendedores ambulantes aprovechan para la visita de personas para vender sus productos como helados, pipas, trajes de baño, entre otros	4.2	4.2	16.7	38.9	36.1
3. Las playas son sitios recreativos para los visitantes; en ellas se llevan a cabo diversas actividades como el buceo y el surf	0	6.9	31.9	12.5	48.6
4. Las playas mantienen un constante intercambio de energía y materia entre la zona marina y la terrestre	8.3	16.7	19.4	26.4	43.1
5. Las playas son sitios de anidación para tortugas marinas	13.9	9.7	15.3	18.1	43.1

5= Muy importante 4= Importante 3= Moderadamente importante 2= Poco importante 1= Para nada importante.
 Fuente: elaboración propia a partir de Cuestionario a estudiantes sobre conocimiento.

Según los datos de la Tabla 4, los estudiantes reconocen la importancia de los servicios ecosistémicos que brindan las playas para las comunidades de Cahuita, Gandoca y Puerto Viejo. Entre estos servicios se puede señalar que las playas son un importante sitio de anidación de tortugas marinas, ayuda a la economía local de los vendedores y restaurantes locales.

En tanto la importancia 3 y 5, se observó una marcada tendencia a la categoría 5, lo que indicó que existe una valoración muy importante al ser las playas un sitio de anidación de tortugas y centro recreativo para la práctica de turismo y deportes acuáticos. No obstante, al observar la importancia 1 y 4 la distribución de las opiniones de los estudiantes se encuentra equilibrada en las categorías de 3 y 4; sin embargo, la mayoría de las opiniones se encuentra en la categoría 5, así pues, el papel de las playas en el campo de la economía y el intercambio entre materia y energía es muy importante para las comunidades del Puerto Viejo, Cahuita y Gandoca.

Según Piedra-Castro, et ál. (2015), las playas del Caribe costarricense juegan un papel importante en sus comunidades; por ejemplo, las playas del sector Gandoca, en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca Manzanillo y en el Parque Nacional Cahuita son excelentes sitios de anidación y desove de las tortugas marinas, por lo que son un importante elemento para la riqueza biológica y, a su vez, su atractivo turístico ha generado desarrollo económico a estas comunidades.

En esta línea, Guridi, et ál. (2014) indicaron que el desarrollo económico de comunidades rurales está impulsado por los recursos que presenta la zona, contribuye al desarrollo interno, a generar oportunidades de empleo en microempresas, cooperativas y organizaciones locales como restaurantes, hoteles y centros de recreación. Producto de esto, las playas como ecosistema son un componente indispensable para las comunidades (Tabla 4). Los estudiantes reconocen la importancia de estos sitios para la economía, recreación, turismo y la biodiversidad, por lo anterior, las

playas, al formar parte de las comunidades involucradas en esta investigación, se les debe de reconocer su valor como una herramienta de crecimiento socioeconómico.

En suma, los estudiantes encuestados reconocieron que tanto los manglares, playas y arrecifes son importantes ecosistemas para el desarrollo de sus comunidades, pero, haría falta a través de procesos educativos que se trabaje en el fortalecimiento de esas percepciones, de manera que se incentiven acciones para su conservación y uso racional sus recursos.

Afectaciones de los ecosistemas marino-costeros

Cada vez son más frecuentes los estudios sobre las afectaciones y pérdida de ecosistemas frágiles en las costas, en Costa Rica la preocupación por la problemática de los ecosistemas marino-costeros indica que debe dársele atención desde los diversos ámbitos de educación formación y no formal. En este sentido, las actividades pesquera, turística y económica han estado en constante operación; sin embargo, existen ciertas acciones que están afectando no solo a la actividad biológica sino la producción (Chacón, et ál., 2014).

A partir de dicha problemática, en la Figura 1 se muestran los resultados obtenidos al evaluar el conocimiento/desconocimiento de los estudiantes con respecto a las afectaciones de los ecosistemas marino-costeros del Caribe Sur de Costa Rica. Como puede observarse, existe desconocimiento de estas afectaciones en las tres áreas investigadas: la turística, la económica y la pesquera.

Respecto a los sectores turístico y económico se observan los mayores porcentajes de desconocimiento, 60.5% y 70.7% respectivamente. Respecto al sector pesquero hay mayor conocimiento, sin embargo, se debe resaltar que no alcanza el 50% de la población encuestada, es decir, no hay conciencia cognitiva de los problemas que pueden tener las comunidades debido al inadecuado manejo de los recursos marino-costeros (Figura 1).

En relación con lo anterior, resulta esencial que los estudiantes conozcan las acciones y hábitos que practican los comunitarios de estas zonas y, que a su vez, se identifiquen como los que afectan la producción y desarrollo de estos tres sectores, en términos de la alteración del equilibrio ecosistémico de manglares, playas y arrecifes. En este sentido, es fundamental que el docente aborde estos contenidos de manera contextualizada e incentiven en los estudiantes actitudes críticas, analíticas y reflexivas para que los estudiantes puedan velar por el uso adecuado de los recursos naturales de estas comunidades (Gandoca, Puerto Viejo y Cahuita).

Por esta vía de argumentación, el sistema educativo debe promover individuos integralmente formados y con características y cualidades que les permita enfrentar diversas situaciones del contexto, que juegan un papel fundamental en la potenciación de las Competencias del Pensamiento Científico (CPC). De acuerdo con lo anterior, Quintanilla et ál. (2014) mencionaron que la base fundamental de las CPC es el empoderamiento cognitivo por parte del individuo; siendo el punto de partida para la promoción de las CPC la planificación de un proceso educativo que dé respuestas a las necesidades actuales.

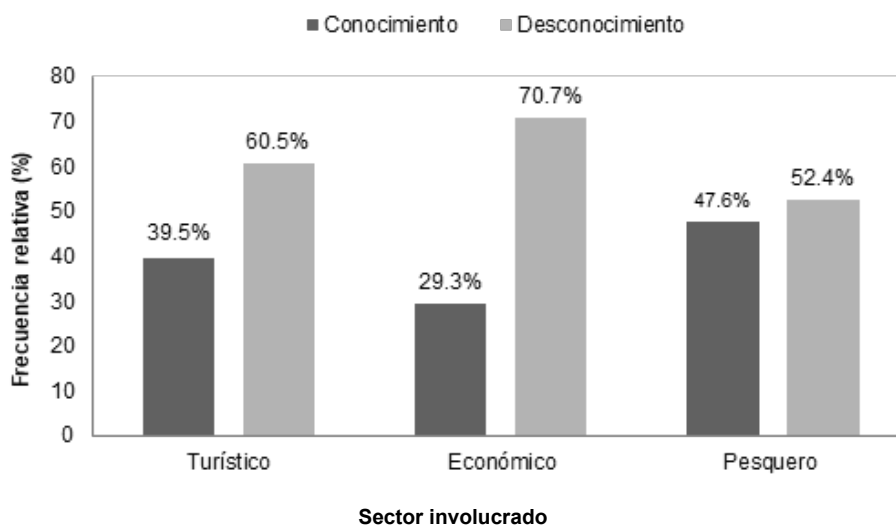


Figura 1. Conocimiento sobre las afectaciones de los ecosistemas marino-costeros por parte de los estudiantes de tres liceos rurales, del Caribe Sur, Costa Rica, 2017

En este contexto, el desconocimiento sobre las afectaciones de estos ecosistemas y sectores involucrados deben abordarse integral y competentemente, a su vez dichos conocimientos deben ser una herramienta dentro del proceso educativo, de manera que se logre desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo, adecuado con las necesidades de las comunidades.

Características de los ecosistemas marino-costeros

Las playas, manglares y arrecifes tienen características que los identifican, los mismos presentan diferencias y funciones ecológicas; de acuerdo con ello, los conocimientos sobre las características de estas asociaciones de hábitats son la base fundamental en la formación competencial de los estudiantes.

Las respuestas de los estudiantes respecto a las características de los ecosistemas marino-costeros son muy diversas (Tabla 5); en la mayoría de los casos, la tendencia del porcentaje de los estudiantes no corresponde a la respuesta correcta, como fue el caso de los ítems 1, 4, 7, 8 y 10. Lo anterior sugiere que hay un desconocimiento por parte de los estudiantes y, en consecuencia, es fundamental que logren reconocer características que identifiquen a estos ecosistemas, sus funciones para la naturaleza

y las comunidades, puesto que el conocimiento se basa en la capacidad del estudiante para apreciar los fenómenos y encontrar un modo de entender, asociar y aplicar sus saberes. Además, los educandos viven en constante interacción con esos ecosistemas y hacen uso de estos.

Torres, et ál. (2014) exponen que el conocimiento es un recurso que las personas deben tener para desenvolverse en la vida cotidiana. A su vez, el conocimiento reúne un conjunto de requisitos para generar, almacenar, utilizar, movilizar y desarrollar, es decir, gestionarlo de diferentes formas. Por tanto, constituye un activo estratégico para interpretar el medio que nos rodea y poder actuar correctamente en nuestro diario vivir; así, sin un conocimiento competente no se podrían enfrentar las situaciones problemáticas que requieran un análisis para la interpretación crítica de los fenómenos. Razón por la cual los estudiantes al estar en contacto directo y hacer uso de estos recursos deberían conocer las características básicas que identifican estos ecosistemas.

En este sentido, uno de los propósitos fundamentales es lograr que la sociedad comprenda la complejidad del medio ambiente partiendo de la estrecha relación que esta tiene con diferentes aspectos físicos, biológicos, sociales, culturales y económicos; consecuentemente, los educandos deben apoderarse de conocimientos

Tabla 5. Identificación de las características de los ecosistemas marino-costeros por los estudiantes de tres liceos rurales del Caribe Sur de Costa Rica, 2017

Ecosistema	Característica	Respuesta correcta
Manglares	Están conformados por bosques en zonas de transición entre el mar y la tierra	57%
	Está formado por árboles muy resistentes a las sales	67%
	Contribuyen a la alimentación y anidación de peces, aves, anfibios y reptiles	46%
	Contribuyen al desarrollo de actividades pesqueras, madereras y como atractivo turístico; mejoran la calidad del agua; evitan la erosión, etc.	51%
	Es común encontrar cangrejos, insectos y aves; además, las tortugas marinas, quienes depositan sus huevos quienes buscan estos sitios para anidar	23%
Playas	Importante para el desarrollo de asentamientos humanos y de actividades turísticas. Estos últimos usos contribuyen a su deterioro ambiental, a través de la descarga de desechos domésticos e industriales como aguas con materia fecal y jabón	58%
	Son sedimentos acumulados, no consolidados que han sido transportados a la costa y moldeados por corriente, el oleaje, el viento y otros factores, por lo que es un medio modificable	40%
Arrecifes	Son estructuras construidas básicamente por organismos vivos (invertebrados marinos)	67%
	Sirven como refugio para las larvas de muchos peces y otras especies. Contribuyen a disminuir los impactos que causan sobre las zonas costeras los huracanes y maremotos	45%

Fuente: elaboración propia a partir de Cuestionario de estudiantes sobre conocimiento.

sobre estos ecosistemas, adicionalmente de valores y las habilidades prácticas para actuar responsablemente en la prevención y solución de los problemas ambientales asociados con los ecosistemas marino-costeros. De acuerdo con lo anterior, los docentes deben idear estrategias de mediación pedagógica que promueva el aprendizaje de estos conocimientos (Sauvé, 2010; Martínez, et ál., 2012).

Se observó que el 52% de los estudiantes encuestados presentan problemas con la identificación de los rasgos básicos de un manglar. Adicionalmente, se observa que los estudiantes tienen un mayor conocimiento con respecto a las playas, un 54% manejan las particularidades más representativas que identifican a este ecosistema y el nivel de conocimiento de las características sobre manglares, playas y arrecifes, respectivamente (Figura 2).

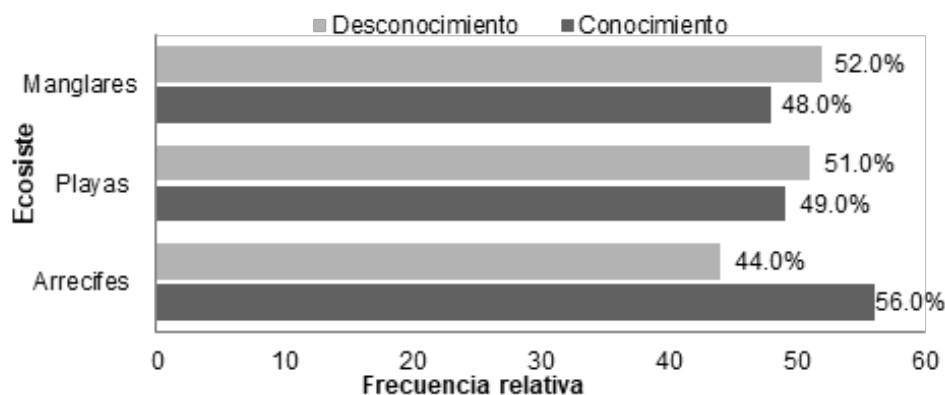


Figura 2. Conocimiento sobre características de los ecosistemas marino-costeros por los estudiantes de tres liceos rurales del Caribe Sur, Costa Rica, 2017

Los conocimientos sobre arrecifes son los que más manejan, un 56% de los encuestados al menos dominan el significado y sus propiedades básicas; sin embargo, debe prestarse la misma atención a los demás ecosistemas, puesto que forma parte tanto de la actividad biológica y productiva como la económica y turística para las comunidades.

Partiendo de la idea previa, Albornoz, et ál. (2016) y Barros (2016), mencionaron que el fortalecimiento en los niveles de competitividad en los estudiantes está directamente relacionado con un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje en conocimiento. En este sentido, la cognición del individuo como miembro de una sociedad se convierte en una parte importante para el buen manejo sostenible de estos ecosistemas.

Considerando lo anterior, es importante que los educadores articulen la educación marino-costera, puesto que esta favorece la formación de una sociedad sostenible en materia ambiental, de una manera justa con la sociedad actual y futura; es decir, un equilibrio entre los ecosistemas marino-costeros y las comunidades de Cahuita, Puerto Viejo y Gandoca. En este sentido, la educación debe fomentar la participación de la sociedad, la organización y comunicación entre los individuos, a

su vez considerando las transformaciones globales y el deterioro que estos ecosistemas están sufriendo, con el fin de garantizar una calidad de vida y una democracia plena que procure el autodesarrollo de las personas y de dichas comunidades. Para lograrlo, los estudiantes deben empoderarse en conocimiento sobre playas, manglares y arrecifes y el desafío es transformar la información en conocimiento para incorporarla al desarrollo sociocultural de los pueblos.

Finalmente, estos datos llaman la atención considerando que el trabajo se realizó en centros educativos de la zona costera y los estudiantes desconocen, en su mayoría, lo que tienen en su comunidad y sobre todo, el papel fundamental que tienen en la dinámica biológica, social y económica. Es prioritario articular acciones entre los locales, estudiantes y docentes para generar alternativas educativas, de sensibilización y de empoderamiento disciplinar en el campo biológico, enfocados a internalizar el entorno, contextualizar y promover habilidades para la vida.

Conclusiones

En primer lugar, existe un desconocimiento general en los estudiantes sobre los beneficios que presentan los manglares, playas y arrecifes; sin embargo, algunos

estudiantes poseen nociones básicas de estos ecosistemas y, a su vez, reconocen su importancia para el desarrollo de sus comunidades.

En segundo lugar, los estudiantes desconocen las afectaciones de los manglares, playas y arrecifes en los sectores turístico, económico y pesquero; así como su utilidad para mejorar del desarrollo económico-social en el marco del desarrollo sostenible.

En tercer lugar, existe desconocimiento en los estudiantes sobre características básicas que identifican a los manglares, playas y arrecifes, donde el ecosistema de manglar es el que tiene menos comprensión que los demás.

Por último, se deben gestar acciones que articulen la educación formal con la no formal, donde el centro educativo, estudiantes y comunidad logren interpretar y evidenciar la importancia que tiene el contexto y sus recursos en el ámbito biológico, económico y social con el fin de que se dé un adecuado uso, manejo y conservación de los recursos marinos y costeros.

Referencias

- Albornoz, M., y Alfaraz, C. (Eds.) (2016). *Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión*. Buenos Aires: REDES - Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior. <https://url2.cl/Sdxwn>
- Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente, AIDA. (2012). *Los arrecifes de coral en Costa Rica: valor económico, amenazas y compromisos legales internacionales que obligan a protegerlos*. Autoedición. http://www.aida-americas.org/sites/default/files/featured_pubs/informe_corales_costa_rica.pdf
- Barros, S. G. (2016). Conocimiento Científico Conocimiento Didáctico. Una Tensión Permanente en la Formación Docente. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 35(1), 31-44. <http://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/2825>
- Calvo-Villalobos, J., Piedra-Castro, L., y González-Villalobos, J. (2015). Aves acuáticas en ecosistemas playeros del Parque Nacional Cahuita, Limón, Costa Rica. *Zeledonia*, 19(2), 11-25. <https://www.zeledonia.com/uploads/7/0/1/0/70104897/19-2-006-calvo-villalobos.pdf>
- Carballo, J., Bautista-Guerrero, E., Nava, H. y Cruz-Barrera, J. (2010). Cambio climático y ecosistemas costeros, bases fundamentales para la conservación de los arrecifes de coral del Pacífico Este. En A., Hernández-Zanuy y P. M. Alcolado. (Ed). *La biodiversidad en ecosistemas marinos y costeros del litoral de Iberoamérica y el Cambio Climático: I. Memorias del primer taller de la Red CYTED BIODIMAR* (183-193). Keneamazon.net. <http://www.keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Ecosistemas/41.pdf>
- Chacón, J., Cruz, J. y Quirós, R. (2014). Fragmentación del bosque de manglar ante el desarrollo turístico del Pacífico Norte costarricense: estudio de caso. *Revista Geográfica de América Central*, 1(52), 103-116. <http://www.redalyc.org/pdf/4517/451744543005.pdf>
- Coca, D. (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de física y química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. *Educación XX*, 18(2), 215-235. <https://doi.org/10.5944/educxx1.14602>
- Cortés, J., Jiménez, C., Fonseca, A., y Alvarado, J. (2010). Status and Conservation of Coral Reefs in Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 58, 33-50. <https://doi.org/10.15517/rbt.v58i1.20022>
- Cuatrecasas, J. (2016). Introducción al estudio de los manglares. *Botanical Sciences*, 23, 84-98. <https://doi.org/10.17129/botsci.1052>
- Fonseca, A. C., Salas, E. y Cortés, J. (2006). Monitoreo del arrecife coralino Meager Shoal, Parque Nacional Cahuita, Costa Rica (sitio CARICOMP). *Rev. Biol. Trop.*, 54(3), 755-763. <https://doi.org/10.15517/rbt.v54i3.12774>
- Guridi, L., y Pérez, J. (2014). *La dimensión económica del desarrollo humano local: la economía social solidaria*. <https://url2.cl/PT6B8>
- Jiménez, K., Rojas, R., y Castro, P. (2016). Atractivos turísticos naturales en el sector Gandoca, Refugio Nacional Mixto de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo, Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 29(3), 159-168. <https://doi.org/10.18845/tm.v29i3.2895>
- Mancera-Pineda, J., Gavio, B., y Lasso-Zapata, J. (2013). Principales amenazas a la biodiversidad marina. *Actualidades Biológicas*, 35(99), 111-133. <https://url2.cl/BEF5a>

- Martínez, A., Hinojosa, S., y Fernando, S., Rosales, D., Roberto, M., Gatica, Q., Rafael, J., y Vergara, A. (2012). La cultura de la ciencia: contribuciones para desarrollar competencias de pensamiento científico en un encuentro con la diversidad. *Revista Científica*, 14, 97-111. <https://url2.cl/SS7SW>
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (MEP). (2009). *Programa Nacional de Educación Marina*. Autoedición. <http://www.mep.go.cr/educatico/palabras-clave/educacion-marina>
- Moreno, L. E. y Cruz, E. (2016). *Influencia de los factores ambientales en el desarrollo socio-cognitivo en los niños y niñas de Educación Inicial 2 de la Unidad Educativa Aurora Estrada y Ayala de Ramírez Pérez de la Ciudad de Babahoyo, año lectivo 2015-2016*. [Tesis de pregrado, Universidad de Ecuador]. <https://www.bibliotecasdelecuador.com/Record/oai:utb:49000-2744>
- Muñoz, N. y Quesada, M. A. (2006). *Ambientes marino costeros de Costa Rica* [Informe Técnico]. <https://url2.cl/i1s6F>
- Paneque, R., García, E., Abreu, J., y Rueda, A. (2010). La Erosión en las playas del litoral de Holguín, Cuba. *Ciencias Holguín*, 15(1), 89-110: <https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/12941/1/205706.pdf>
- Pérez, M., y Martínez, L. (2015). MOOC: ecosistemas digitales para la construcción de PLE en la Educación Superior. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 87-117. <https://doi.org/10.5944/ried.18.2.13353>
- Piedra-Castro, L., y Morales-Cerdas, V. (2015). Preferencias en la anidación de tortugas Carey (*Eretmochelys imbricata*) y baulas (*Dermochelys coriacea*) en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca Manzanillo, Limón, Costa Rica. *Revista Tecnología en Marcha*, 28(3), 86-98. <https://doi.org/10.18845/tm.v28i3.2414>
- Quintanilla, M., Izquierdo, M. y Adúriz, A. (2014). Directrices epistemológicas para promover Competencias de Pensamiento Científico en las aulas de ciencias. En M. Quintanilla (Comp.) *Las Competencias de Pensamiento Científico desde las 'emociones, sonidos y voces' del aula*, (pp. 16-30). Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile. <http://laboratoriogrecia.cl/wp-content/uploads/downloads/2014/07/Libro-CPC-2-Volumen-8.pdf>
- Sardá, R., Ariza, E., y Jiménez, J. A. (2012). Buscando el uso sostenible de las playas. En A. Rodríguez-Pérez, A. X. Roig, G. X. Pons y J. A. Marín (Eds.). *La gestión integrada de playas y dunas: experiencias en Latinoamérica, Norte de África y Europa*. *Mon. Sociedad Historia Natural Balears*, 18, 13-21. http://lagpweb.udg.edu/mevaplaya2/images/Documents/Publicaciones/sard_et_al_shnb_2012.pdf
- Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 5-18. <https://ddd.uab.cat/record/57124>
- Suárez, L. (2016). *Plan de acción regional para la conservación de los manglares en el Pacífico Sudeste*. Ecuador: CPPS, Unesco, Conservación Internacional e Hivos. <http://cpps.dyndns.info/cpps-docs-web/planaccion/docs2016/Mayo/PAR-Manglares%20%28version%20final%29.pdf>
- Ecuador: CPPS, Unesco, Conservación Internacional e Hivos. <http://cpps.dyndns.info/cpps-docs-web/planaccion/docs2016/Mayo/PAR-Manglares%20%28version%20final%29.pdf>
- Torres, C., González, J., y Arango, S. (2014). Importancia de la gerencia del conocimiento: contrastes entre la teoría y la evidencia empírica. *Estudios Gerenciales*, 30(130), 65-72. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592314000448>
- Torres-Hugues, R., y Córdova-López, L. (2010). Metodología para la rehabilitación y protección de playas. *Tecnología y ciencias del agua*, 1(4), 149-155. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-24222010000400009&script=sci_arttext
- Windevoxhel, N., Rodríguez, J., y Lahmann, E. (2003). *Situación del manejo integrado de zonas costeras en Centroamérica: Experiencias del Programa de Conservación Humedales y Zonas Costeras de UICN para la región SF*. Editor, UICN.