

Análisis retrospectivo de la duna costera El Socorro, Baja California, México

Rodríguez-Revelo, Natalia; Espejel, Ileana; Acéves-Calderón, Patricia; Leyva, Claudia; Ojeda-Revah, Lina; Sánchez-Vázquez, María Alejandra

Análisis retrospectivo de la duna costera El Socorro, Baja California, México

Sociedad y Ambiente, núm. 21, 2019

El Colegio de la Frontera Sur, México

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=455761515007>

DOI: <https://doi.org/10.31840/sya.v0i21.2044>

Análisis retrospectivo de la duna costera El Socorro, Baja California, México

Retrospective Analysis of the Coastal Sand Dune of El Socorro, Baja California, Mexico

Natalia Rodríguez-Revelo
Universidad Autónoma de Baja California, México
nrevelo@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.31840/sya.v0i21.2044>
Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=455761515007>

 <http://orcid.org/0000-0001-5194-2274>

Ileana Espejel
Universidad Autónoma de Baja California, México
ileana.espejel@uabc.edu.mx

 <http://orcid.org/0000-0003-4748-4500>

Patricia Acéves-Calderón
Universidad Autónoma de Baja California, México
pat_aceves@uabc.edu.mx

 <http://orcid.org/0000-0002-2061-8153>

Claudia Leyva
Universidad Autónoma de Baja California, México
cleyva@uabc.edu.mx

 <http://orcid.org/0000-0003-3361-5573>

Lina Ojeda-Revah
Universidad Autónoma de Baja California, México
lojeda@colef.mx

 <http://orcid.org/0000-0001-6006-8128>

María Alejandra Sánchez-Vázquez
Universidad Autónoma de Baja California, México
mas.vazquez@yahoo.com

Recepción: 15 Abril 2019
Aprobación: 03 Octubre 2019

RESUMEN:

La prospectiva ambiental permite proyectar escenarios futuros con el fin de tomar decisiones participativas; metodológicamente requiere de un análisis retrospectivo que permita dar explicación a la situación que interesa analizar. El objetivo de este artículo es hacer la retrospectiva de una duna costera ubicada en el ejido Nueva Odisea en Ensenada, Baja California; un ecosistema con valores contrapuestos: el de proveer arena con minerales valiosos y el de ser el hábitat con la mayor diversidad florística entre las dunas costeras de Baja California. Se usaron técnicas de investigación cualitativa, una revisión de contenido bibliohemerográfico, así como observaciones participantes y no participantes en campo, con informantes ejidatarios y consultores ambientales. Esta combinación de técnicas permitió elaborar una línea que identifica cuatro etapas entre 1960 y 2018, las cuales se relacionan con las políticas públicas emergentes en cada sexenio. Se espera que, con esta información, la proyección de escenarios futuros y con los cambios que se vislumbran en cuanto al carácter neoliberal de la política pública en el país, se complete el proceso participativo de los ejidatarios y los dueños de la duna costera tomen decisiones sobre su uso, ahora basadas en datos y lecciones aprendidas.

PALABRAS CLAVE: dunas costeras, cambio de uso de suelo costero, minería, arena, biodiversidad.

ABSTRACT:

Environmental prospecting makes it possible to project future scenarios in order to make participatory decisions. Methodologically it requires a retrospective analysis that makes it possible to explain the situation in hand. The purpose of this article is to undertake a retrospective of a coastal dune in the Nueva Odisea *ejido* in Baja California, an ecosystem with contrasting values. It contains sand with valuable minerals while at the same time, it is the habitat with the greatest plant diversity in the coastal dunes of Baja California. Qualitative research techniques and a review of biblio-hemerographic content were used, as well as participant and non-participant observations in the field, with *ejido* informants and environmental consultants. This combination of techniques made it possible to develop a line that identifies four stages between 1960 and 2018, related to the emerging public policies in each administration. It is hoped that, as a result of this information, given the changes foreseen regarding the neoliberal nature of public policy in the country, the projection of future scenarios will complete the participatory process of *ejido* owners, enabling the owners of the coastal dune to make decisions about its use, but this time on the basis of data and lessons learned.

KEYWORDS: coastal sand dunes, land use change, mining and neoliberal policies, biodiversity.

INTRODUCCIÓN

Un grupo de científicos de Baja California ha estudiado durante 30 años una duna costera cubierta de matorrales con especies raras y endémicas, que en virtud de su particular biodiversidad debía ser protegida. Sin embargo, en años recientes una compañía extranjera obtuvo la concesión para explotar la arena y sus minerales. Las actividades mineras impactaron directamente la biodiversidad, ningún poblador obtuvo ganancia alguna y, cuando bajó el precio del hierro, se abandonó.

Nos parece importante difundir esta historia para aprender sobre ella, en aras de construir un futuro más alentador, en el que los dueños de los ecosistemas con alto valor biológico participen de manera informada en la toma de decisiones sobre sus territorios.

LA PROSPECTIVA AMBIENTAL

La prospectiva estratégica es un marco metodológico que permite analizar casos como el que nos interesa, al adentrarse en las múltiples causas que le dieron lugar, y a partir de ello instrumentar acciones preventivas (Godet, 2000). Aunque originalmente esta metodología estaba planteada para empresas públicas y privadas, actualmente se aplica para entender la multicausalidad de los procesos que tienen lugar en los territorios, pero sobre todo para anticipar los efectos de las acciones. Se centra en la previsión de situaciones, por lo que es una herramienta fundamental para la planificación del desarrollo sostenible, incluyente y local. La prospectiva requiere de una descripción retrospectiva del área de interés y de los procesos que ahí sucedieron y originaron la situación actual, a partir de la cual se elaboran escenarios prospectivos que comúnmente son los escenarios tendencial, deseable y posible (Godet y Durance, 2009).

Como una variante de la prospectiva estratégica de Godet (2007), la prospectiva ambiental ha sido planteada como una aplicación de este enfoque y método para el estudio integral del ambiente. La prospectiva ambiental es utilizada por Monedero (2013) como experiencia integrada de investigación, asesoría y docencia en Venezuela, y se ha replicado en Latinoamérica para elaborar instrumentos de planeación estratégica en materia ambiental. Ejemplos de estas experiencias se encuentran en informes técnicos de planeación territorial en Colombia (Mojica, 2006; 2008) y en el manual para estudios de ordenamiento ecológico en México (SEMARNAT, 2006).

Los métodos de la prospectiva (estratégica y ambiental) tienen como meta reducir el conflicto entre el uso y el cuidado de los recursos naturales, ya que este conflicto permanece como un reto para alcanzar el desarrollo sostenible del planeta. Los objetivos para la sustentabilidad de las Naciones Unidas, en especial el objetivo 15 (<https://onu.org.pe/ods-15/>) indica que “se deben tomar medidas urgentes para reducir la pérdida de hábitats naturales y biodiversidad que forman parte de nuestro patrimonio común y apoyar la seguridad alimentaria y del agua a nivel mundial, la mitigación y adaptación al cambio climático, y la paz y la seguridad”.

Para construir lugares sostenibles, los análisis de futuro deben estar fundamentados en técnicas participativas e incluyentes. El escenario posible estaría ligado a políticas públicas que, por su origen socialmente participativo, también estarían vinculadas a acciones sociales voluntarias. Se ha observado que los procesos de planeación utilizando las técnicas de la prospectiva, son en sí una actividad de educación (aprendizaje) ambiental (Alvino *et al.*, 2007; Alvino y Sessano, 2008; Espejel, 2009). Es decir, en un proceso participativo, las comunidades y tomadores de decisión escuchan los argumentos de las ciencias naturales, sociales y humanas y los confrontan con sus saberes y experiencias. Lo esperado es que se tomen decisiones basadas en información veraz, bien argumentada y consensuada, pero, sobre todo, se espera que haya una mejor comprensión de la complejidad que implica una decisión; por ejemplo, de cambio de uso del suelo. Para hacer prospectiva ambiental, es necesario, como se ha mencionado, un análisis retrospectivo, ya que es la base para construir el futuro (Godet y Durance, 2009). En este sentido, Trellez (2002) y Perales y Gutiérrez (2010) han utilizado los análisis retrospectivos para entender la situación de la educación ambiental y planear su futuro.

Hay ecosistemas que recientemente emergen como focos de interés para aplicar ejercicios de prospectiva ambiental; las dunas costeras son uno de ellos porque proveen 25 de los 30 servicios ecosistémicos (SE) definidos para los ecosistemas del mundo (Everard *et al.*, 2010). Destacan dos SE contrapuestos: el de hábitat de flora y vegetación, y el de provisión de minerales.

SERVICIO ECOSISTÉMICO DE HÁBITAT DE FLORA Y VEGETACIÓN

Para que existan dunas costeras se necesitan varios factores, pero destacan dos que son clave: 1) para la formación de dunas es imprescindible que haya una fuente de arena, y 2) para la permanencia de dunas costeras estables, es necesario que estén cubiertas de vegetación, ya que las raíces de las plantas fijan la arena. Si se obstruye el transporte de sedimentos (arena) como podría ser en una presa río arriba o un puerto, se pierde la fuente de arena; o si se pierde cobertura vegetal, la arena se dispersa. Tanto el proceso de acarreo de arena como el de forestación son procesos de muy largo plazo, incluso pueden ser tiempos geológicos (Ranwell, 1972; Psuty, 2004; Moreno-Casasola, 2006; Jiménez *et al.*, 2014; Martínez *et al.*, 2014).

Por lo tanto, las dunas costeras proveen intrincados SE; interesando en este caso el de hábitat de biodiversidad. La diversidad de la vegetación de las dunas costeras es originada por su distribución zonificada relacionada con el sustrato, precipitación y temperatura (Martínez *et al.*, 2014), con asociaciones de plantas adaptadas a este ámbito tan heterogéneo. En las partes más altas de las dunas (crestas) se encuentran plantas postradas, pequeñas y suculentas; en cambio las hondonadas y las laderas están cubiertas por arbustos frondosos (Moreno-Casasola *et al.*, 1998). En las playas y dunas habitan plantas cuyas adaptaciones les permiten sobrevivir a las altas temperaturas del suelo, salinidad aérea y permanente movimiento del sustrato (Moreno-Casasola, 2006), además de ser también hábitat de fauna, aunque de ésta sabemos menos (Espejel *et al.*, 2015; Flores Balbuena, 2013; Martínez *et al.*, 2014).

La pérdida de dunas es un problema común en las costas del mundo; por ejemplo, en la Unión Europea, entre 1900 y 2004, se perdió 25 % de las dunas costeras por el desarrollo urbano y turístico, y hace diez años, la mitad (55 %) estaba en peligro de desaparecer por su grado de deterioro (Heslenfeld *et al.*, 2004). En consecuencia, también han aumentado los desastres en zonas costeras (Lacambra *et al.*, 2003; Babinger, 2012; DGCS, 2017) ya que, sin vegetación, las dunas no se estabilizan.

SERVICIO ECOSISTÉMICO DE PROVISIÓN DE MINERALES

La arena es el segundo mineral más utilizado en el mundo después del agua (Edwards, 2015). Además de los minerales que contiene la arena, que es de amplio uso en la industria electrónica, actualmente el sector

energético aumenta la demanda de arena para la fracturación hidráulica o fracking de hidrocarburos (Sider y Jones, 2013) (Cuadro 1). En Turquía se extrae carbón mineral, cobre, hierro y cromo (Van der Maarel, 1993), y en otros países se extrae titanio y carbonato de calcio (Carter, 1991), utilizado en la industria médica para la elaboración de prótesis. En el noreste de Sudáfrica en KwaZulu-Natal se extraen metales pesados (circón, ilmenita y rutilo) de la arena de las dunas (Van Aarde *et al.*, 2004) que se usa en la industria nuclear. En México, el recurso minero de las arenas de lechos de ríos, playas y dunas costeras ha cobrado importancia por su alto valor comercial en el mercado de exportación (Consejo de Recursos Minerales, 2003).

CUADRO 1.
El servicio ecosistémico de provisión de minerales de las dunas costeras del mundo

Restauración	Industrial	Artesanal	Recreación	Construcción
Playas ²	Filtros lentos de agua(potable) ¹	Cuadros de arte ²	Turismo ²	Casas ²
Dunas costeras ²	Infraestructura portuaria ²	Recuerdos ²	Tratamientos en spas ²	Bloques finos de calidad ²
Relleno en áreas de manglares ²	Revoques ²	Areneros infantiles ²	Castillos de arena ² (concursos)	Playas artificiales ²
	Base para colocación de pasto sintético ¹	Jardines ²		Venta ²
	Fabricación de vidrio ¹ , porcelana ¹	Decoración ²		
	Venta de minerales ^{1*}	Esculturas ²		

Fuente: ¹Cámara Minera Mexicana (2012) y ²Rodríguez-Revelo (2019).

* Principales minerales con mayor valor en la industria: cobre (11.3 %), grava (10.9 %), mármol (10.8 %), arena (9.9 %), plata (8.5 %), zinc (7.9 %), caliza (6 %), oro (5 %), carbón (4.5 %), hierro (3.2 %), plomo (2.6 %), arcillas (2 %), sal (2 %) (Consejo de Recursos Minerales, 2003).

En Baja California se han reportado depósitos de minerales pesados en las dunas, paleodunas, playas y plataforma continental, que contienen ilmenita, magnetita, hematita y circón (Daesslé *et al.*, 2009). La arena de playa de la zona de San Antonio del Mar en Baja California tiene una concentración media de 6.58 % de ilmenita, 6.64 % de magnetita y 5.49 % hematita y limonita (Martín-Barajas *et al.*, 1988), además se reportan grandes cantidades de óxido de titanio (23.6 %) encontrados en los sedimentos de la playa (Carranza-Edwards *et al.*, 1998). Todos estos minerales son altamente cotizados en la industria, como barreras de contención de desechos radiactivos (García *et al.*, 2004). En Baja California la minería de metales ha sido importante históricamente (Coll-Hurtado *et al.*, 2002), pero es reciente la extracción de arena de arroyos y, hace 10 años, la de la duna costera motivo de este estudio (Rodríguez-Revelo *et al.*, 2014).

EL CONFLICTO. EL EXTRACTIVISMO EN DUNAS COSTERAS (MINERÍA DE ARENA)

Recientemente varios autores reconocen que las políticas extractivistas de los países desarrollados que se implantan en las naciones en vías de desarrollo, ocasionan degradación ambiental y conflictos sociales debido a que las ganancias económicas no benefician a los territorios de donde se extraen los recursos naturales, a que se dañan las condiciones de vida de los habitantes cercanos, y se producen daños ambientales irreparables (Seoane *et al.* 2013, Navarro 2015, Martínez, 2016, Gajardo *et al.*, 2017; Cravioto, 2019). De acuerdo con Quintana (2008) los países neoliberales del tercer mundo ponen atención a la distribución (inequitativa) de la riqueza y (casi nada) a las oportunidades sociales, por encima de la conservación ambiental (todavía menos); aunque en realidad, en la mayoría de los casos, no hay distribución de la riqueza (Gajardo *et al.*, 2017; Casado y Sánchez, 2019). En general, en estos países aparecen repentinamente repercusiones inéditas, aún en territorios de vocación minera, como lo que relatan Cortés *et al.* (2018) que sucedió en un poblado tradicionalmente minero de San Luis Potosí por conflictos de género.

Existen leyes, reglamentos y normas que protegen y resguardan áreas de interés para la protección de la biodiversidad; sin embargo, en la práctica se autorizan proyectos que producen contaminantes o fomentan extracciones descontroladas. Incluso algunas Áreas Naturales Protegidas (ANP) tienen grandes proyectos de extracción minera (Armendáriz-Villegas *et al.*, 2015) como es el caso del Valle de los Cirios y la mina El Arco en Baja California. Sin embargo, para la obtención de permisos de extracción, hay una práctica común basada en el engaño. Oliva (2010) menciona que en las dunas guatemaltecas se firmó un convenio para la explotación del hierro en las arenas de la zona costera del Pacífico, pero que en este tipo de dunas también había aluminio, silicio y titanio, los cuales en el mercado tienen un valor más elevado que el hierro. Lo mismo observan Rodríguez-Revelo *et al.*, (2014a) y Rodríguez-Revelo (2019) en las dunas de El Socorro, BC, ecosistema de interés en este artículo. Cabe señalar que la Ley Minera en México permite lo anterior (Cravioto, 2019).

Por lo tanto, y con base en la prospectiva ambiental, el presente artículo tiene como objetivo analizar retrospectivamente una duna costera y su contexto, documentando la historia de los procesos recientes de extracción minera y de las acciones de conservación en dunas costeras. Con dichos insumos, se sientan las bases para que, en acciones posteriores, se elaboren los escenarios y se establezcan las acciones para coconstruir el futuro de este ecosistema.

Se eligió la duna costera de El Socorro, ejido Nueva Odisea, en San Quintín, porque es un ejemplo de los cambios recientes de uso de suelo costero en el municipio de Ensenada, Baja California. Estos cambios son resultado de las modificaciones en la legislación agraria y la Ley Minera. El uso minero emerge como una actividad económica inesperada que le pone precio a los recursos de las tierras ejidales, los cuales hasta hace poco carecían de valor para sus dueños y habitantes.

METODOLOGÍA

Con base en lo sugerido por Miles y Huberman (1994) los acontecimientos observados o registrados en la bibliohemerografía tanto a nivel del ejido, como nacionales e internacionales sirvieron para delimitar el foco y el contexto de la investigación. Metodológicamente, esta investigación se divide en dos secciones complementarias: 1) campo, donde se hicieron observaciones directas de largo alcance (30 años) sobre la diversidad e impacto en la estructura y vegetación de la duna y se escuchó directamente o en reuniones ejidales a las personas del ejido, y 2) bibliohemerográfica.

Trabajo de campo

En el caso de la duna de El Socorro, se tienen 30 años de registros de trabajo de campo por parte de dos de las coautoras, no publicados, pero cuyos datos parciales fueron incorporados en Espejel *et al.* (2015) y Espejel *et al.* (2017). Sus memorias y notas de campo son la base de la descripción de los sucesos.

Acerca de la vegetación y la flora de la duna de El Socorro, se visitó el sitio cinco veces entre 2011 y 2018, se hicieron 15 muestreos de vegetación y colectas de flora, los cuales se incorporaron a un proyecto nacional de la flora de dunas costeras de México (Espejel *et al.*, 2015 y Espejel *et al.*, 2017). Se complementó esta descripción con el trabajo de Vanderplank (2011) y Vanderplank *et al.* (2014), así como el de Rodríguez-Revelo (2012) y Rodríguez-Revelo *et al.* (2014a), donde se describen detalladamente las dunas de El Socorro.

El trabajo de campo para recolectar la información social y evidenciar el uso minero se hizo a través de observación participativa (Miles y Huberman, 1994); así por ejemplo, a petición de una ejidataria se visitaron las zonas autorizadas para la extracción y se asistió a una reunión en el ejido Nueva Odisea el 27 de septiembre de 2014. Ese día se visitaron las instalaciones de la mina Veta Arena Sahara situada en la duna El Socorro, cuyas impresiones se anotaron en la bitácora de campo de la primera autora.

Asimismo, de 2014 al presente año se ha visitado la duna y el ejido en investigaciones paralelas tanto del Museo de Historia Natural de San Diego, California, como en viajes de asesoría a las mujeres ejidatarias, además de participar en eventos de organizaciones ambientalistas interesadas en la conservación de la biodiversidad (Terra Peninsular y Proesteros). En dichas salidas de campo también se han anotado, como observaciones participantes y a veces no participantes, comentarios de diversos académicos, conservacionistas y ciudadanos, a los que denominamos “informantes” (informante ejidatario, informante consultor, etcétera) aunque no siempre se les hicieron entrevistas formales, vertieron su opinión durante las reuniones o pláticas personales. Todas estas observaciones propias y de los “informantes” fueron útiles para el análisis documental, construir la línea del tiempo e interpretar los momentos clave del proceso.

Investigación bibliohemerográfica

Se siguió la metodología de Fink (2014) para buscar y seleccionar literatura: 1) se definió la pregunta de investigación (¿qué y cuánto se ha publicado sobre la duna El Socorro y el ejido Nueva Odisea?); 2) se seleccionaron las bases de datos bibliográficas y hemerográficas. Los artículos científicos se buscaron en las bases de datos de EBSCO y Google académico. La literatura gris se buscó en las bases de datos institucionales de la región (UABC, CICESE, Colef). Las noticias hemerográficas se consultaron en los tres principales periódicos de Baja California en su versión electrónica (El Vigía, El Mexicano, El Frontera) y tres nacionales (El Universal, La Jornada, Reforma); 3) se seleccionaron los términos de búsqueda (El Socorro, Ejido Nueva Odisea, El Pabellón, San Quintín, Baja California y se asociaron las palabras biodiversidad, flora y vegetación, extracción de arena, extracción de arena de dunas costeras) en español para los periódicos y en español e inglés para la bibliografía; 4) se aplicaron los criterios de selección prácticos, en este caso referentes a temáticas sobre a) el ejido, b) agrarias, c) mineras, d) científicas, e) legales o de políticas públicas; y f) de deterioro ambiental.

Para la revisión del contenido de artículos científicos y periodísticos se siguieron las recomendaciones de Rojas Soriano (1989), Huberman y Miles (2000) y Saldaña (2009) y se formó una base de datos clasificada por criterios, fecha, datos, notas y liga a publicación. Se analizaron un total de 91 documentos, de los cuales 63 fueron notas hemerográficas, 19 documentos oficiales (leyes, normas e informes de secretarías), así como siete artículos científicos y dos tesis de maestría. Finalmente, 5) se sintetizaron los resultados en una matriz de sucesos que luego se elaboró como una línea de tiempo. Para la identificación de etapas, se relacionaron sucesos locales clave, los cuales se contextualizaron con datos de diversas fuentes oficiales de la Secretaría de Economía, Diario Oficial de la Federación y el Periódico Oficial del estado de Baja California, programas de desarrollo urbano del centro de población San Quintín, ordenamientos ecológicos aplicables a la zona de estudio, y documentos de políticas públicas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), Servicio Geológico Mexicano, Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) e instituciones privadas como la Cámara Minera de México.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El foco, la duna costera El Socorro

La flora de Baja California ha sido estudiada por botánicos norteamericanos desde fines del siglo pasado, por esta razón se cuenta con literatura y una base de datos florística muy completa (Wiggins, 1980; Rebman *et al.*, 2012). En particular la flora de dunas ha sido estudiada por Johnson (1977), Peinado *et al.*, (1990, 1994, 2007, 2009, 2011), Vanderplank (2011), Rodríguez-Revelo *et al.*, (2014 a y b) y Espejel *et al.*, (2017).

La duna está compuesta de dunas parabólicas imbricadas con alturas de hasta 20 m, alargadas perpendicularmente a lo largo de la línea de costa, tiene una superficie de 1 403 ha y un volumen estimado de arena por ha de 1 656 674 toneladas. Las dunas son tanto móviles como estabilizadas con vegetación secundaria (Figuras 1 y 2).

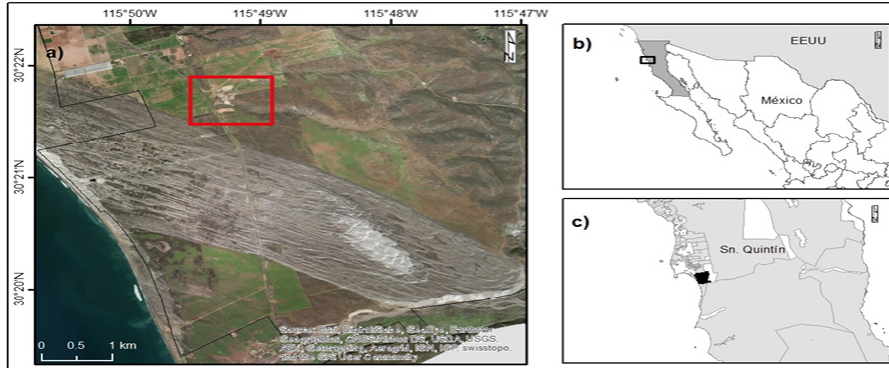
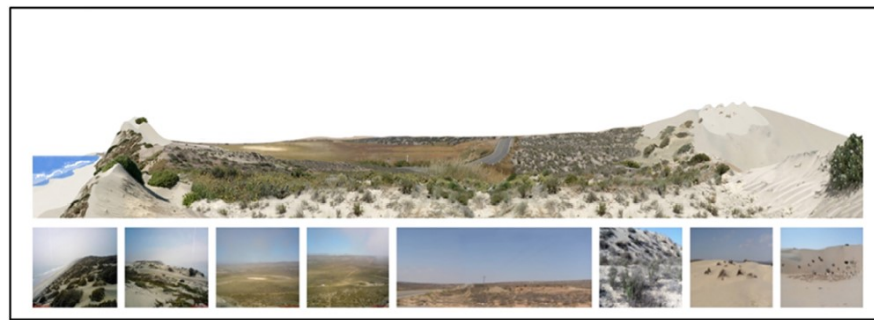


FIGURA 1.

Mapa de la duna costera tipo parabólica imbricada de El Socorro Ensenada Baja California

Nota: El cuadrado rojo indica la localización de la empresa Veta Arena Sahara. Lo más blanco de la foto es donde se ha extraído arena.
Fuente: Google Earth (2019).



Especies	Playa	Cresta	Ladera	Planicie	Hondonada	Planicie	Ladera	Cresta	Hondonada
<i>Nemacaulis denudata</i> Nutt. 1848		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Ephedra californica</i> S. Watson, 1979		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Encelia californica</i> Nutt. 1841		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Croton californicus</i> Müll. Arg., 1866		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hazardia squarrosa</i> var. <i>grindelioides</i> (D.C.) W.D. Clark, 1979			X	X					
<i>Sarcocornia pacifica</i> (Standl.) A.J. Scott, 1977 [1978]		X						X	
<i>Isocoma menziesii</i> var. <i>vernonioides</i> (Nutt.) G.L. Nesom, 1991		X	X	X				X	
<i>Abronia maritima</i> Nutt. ex S. Watson, 1880		X	X	X				X	
<i>Carpobrotus chilensis</i> (Molina) N.E. Br., 1928		X	X	X		X		X	
<i>Helianthus niveus</i> (Benth.) B. Sandegee subsp. <i>niveus</i>		X	X					X	
<i>Camissonia californica</i> (Nutt. ex Torr. & A. Gray) P.H. Raven, 1964		X						X	
<i>Camissoniopsis cheiranthifolia</i> subsp. <i>suffruticosa</i> (S. Watson) W.L. Wagner & Hoch, 2007			X	X					
<i>Lycium brevipes</i> Benth., 1844			X	X					
<i>Isocoma menziesii</i> var. <i>tridentata</i> (Greene) G.L. Nesom, 1991			X	X					
<i>Asclepias subulata</i> Decne., 1844			X	X					
<i>Acmispon glaber</i> (Vogel) Brouillet var. <i>Glaber</i>								X	
<i>Cryptantha intermedia</i> (A. Gray) Greene, 1887				X					
<i>Dudleya lanceolata</i> (Nutt.) Britton & Rose, 1903			X	X					
<i>Frankenia salina</i> (Molina) L.M. Johnston, 1924	X				X				
<i>Cylindropuntia cholla</i> (F.A.C. Weber) F.M. Knuth, 1935					X				
<i>Atriplex leucophylla</i> (Moq.) D. Dietrich, 1952	X			X					
<i>Acmispon distichus</i> (Greene) Brouillet, 2008				X	X				

FIGURA 2.

Esquema del perfil de la duna tipo parabólica de El Socorro, ejido Nueva Odisea, San Quintín, Baja California

Nota: Arriba, una ilustración de la duna completa cortada por la carretera en su hondonada más baja donde se muestran la diversidad de asociaciones vegetales que tienen lugar en ese ecosistema; abajo, una foto con el detalle de cada microambiente: a la izquierda el frente de duna y primer cordón de dunas; le siguen las hondonadas con cordones de dunas menos altos y lo más rojizo es la especie invasora "hielito"; termina con una duna descubierta de vegetación pero que conserva en sus laderas algunas plantas que detienen la arena y ayudan a delimitarla.

Fuente: esquema elaborado por Laura Gabriela Rodríguez Lizárraga.

La duna costera El Socorro ofrece un paisaje espectacular y florísticamente es la más diversa de Baja California (Espejel *et al.*, 2015). Se encontraron 155 especies de plantas de playas y dunas que pertenecen a 113 géneros y 41 familias. Las especies constantes fueron *Ephedra californica*, *Croton californicus*, *Cryptantha intermedia*, *Encelia californica*, *Neumacaulis denudata*, *Hazardia squarrosa* y la introducida *Carpobrotus chilensis*. Hay 75 especies entre la duna y otros tipos de vegetación (Rodríguez-Revelo, 2012) (Figura 3).



FIGURA 3.

Vegetación de la duna El Socorro ejido Nueva Odisea San Quintín Baja California

Nota: A la izquierda, en primavera, época de floración, *Abronia maritima* (verbena de playa) y *Helianthus niveus* (margarita de playa), las especies dominantes en la parte posterior de la duna. A la derecha, vista panorámica de los primeros cordones de dunas.

Fuente: fotos de Gerardo Sánchez Vigil.

La fauna de la duna está compuesta por mamíferos como la liebre (*Lepus californicus*) y ratones de campo (*Peromyscus eremicus*), y por reptiles como la víbora de cascabel (*Crotalus ruber*), la cual se encuentra en la categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Vanderplank, 2011). La composición mineralógica de la arena de la duna es de cuarzo, feldespato potásico, plagioclasas y minerales opacos (Rodríguez-Revelo *et al.*, 2014). Actualmente la duna está fragmentada por múltiples veredas, perforada por el panteón del ejido y algunas construcciones aisladas, e invadida por una especie exótica sumamente agresiva (*Mesembryanthemum crystallinum*) conocida como “hielito”.

En 1967 se construyó la carretera transpeninsular Tijuana-La Paz (Piñera, 1987). Si bien no fue posible encontrar las bitácoras de los ingenieros, la decisión de cortar la duna por la parte más baja, en la hondonada no inundable, donde ya había una terracería (Figura 1 y 3) fue lo mejor, ya que de otra manera hubieran destruido la dinámica natural de la misma. Interpretamos entonces, que los impactos identificados sobre la duna, antes de que se formara el ejido, se debieron a la construcción de la carretera en 1967. Con la carretera las dunas móviles y los cordones de dunas hacia el mar quedaron separados de los grandes montículos de arena que se encuentran tierra adentro. La duna móvil, que se encuentra sobre la parte más alta es inestable porque, suponemos, hubo extracción de arena para construir la carretera (Figura 1). Este supuesto no se pudo corroborar ya que tampoco se encontraron los planos de construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Según la información de los textos de geología y botánica consultados (Gastil *et al.*, 1975; Wiggins, 1980), antes de la formación del ejido, la duna estaba casi intacta y sólo la cruzaba una terracería que formaba parte del camino a La Paz, Baja California Sur. Estos científicos colectaron las primeras plantas de dunas costeras y elaboraron el mapa geológico de la península mencionado por Rebman *et al.* (2012). Cabe señalar que no se encontraron estudios puntuales ni colectas botánicas en la duna de El Socorro antes de 1960.

Contexto. El ejido Nueva Odisea o El Pabellón

Según los datos del censo de 2010 (INEGI, 2011), el ejido estaba integrado por 282 habitantes; 160 hombres y 122 mujeres. Cerca del 16 % de los pobladores proviene de otros estados de la república. El grado de escolaridad es de primaria. La cercanía a la zona agrícola de San Quintín y al mar, permite que la mayoría de la población se dedique a la agricultura y la pesca (según lo recogido con informantes ejidatarios y vecindados). La región es conocida por las luchas laborales de los jornaleros en campos agrícolas (Anguiano, 2007). Antes

PDF generado a partir de XML-JATS4R por Redalyc
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

164

re@alyc.org



Nota: Los colores representan las temáticas en los documentos analizados.

Etapas 1. Formación del ejido o ausencia de reconocimiento de los servicios ecosistémicos de provisión y hábitat

En 1969 el ejido Nueva Odisea se registró ante el Registro Agrario Nacional (RAN) y en 1971 se publica la dotación de 9 400 hectáreas en el Diario Oficial de la Federación (informante pionero y ex comisario ejidal). De acuerdo con los informantes, se requerían al menos 60 personas para otorgar las hectáreas mínimas de terreno para la formación de los ejidos de Baja California. Rosales (2009) ha hecho el trabajo etnográfico más completo hasta ahora. Según esta investigadora, otros ejidatarios comentaron que, antes de 1969, vivían únicamente diez personas en lo que ahora es el ejido Nueva Odisea, por lo que se organizó una convocatoria para incrementar el número de habitantes que se transformarían en ejidatarios. Se estructuró un primer listado de ejidatarios potenciales donde se incluyeron familiares, amigos y personas que transitaban la carretera.

Una vez alcanzada la meta de 60 personas, se efectuó el primer censo básico dando de baja a menores de edad, ausentes o difuntos. En esa etapa, los ejidatarios se dedicaban a la agricultura en los campos de San Quintín y a la pesca en la Bahía del mismo nombre, como corroboran los datos oficiales (POESQ, 2001). El auge de la agricultura trajo beneficios para los ejidos cercanos a las empresas tomateras más importantes de San Quintín, y en particular para el de Nueva Odisea, ya que por mucho tiempo los ejidatarios se mantuvieron de la renta de sus terrenos a grandes agricultores (informantes ejidatarios). Esta situación es común en la región: Seingier *et al.* (2019) mencionan que, en los ejidos colindantes o cercanos, además de agricultores y rancheros, la pesca ha sido una de las actividades económicas más importantes. No se encontró ninguna referencia sobre algún uso de las dunas costeras, por lo que se asume que no había interés por las mismas.

Etapas 2. Consolidación del ejido o inicio de la apreciación de los servicios ecosistémicos de provisión y hábitat

Aunque el ejido se formó en 1969, es hasta 1975 que se definieron las parcelas y apareció el ejido en el primer censo básico del INEGI (Rosales, 2009). Es en esta segunda etapa cuando el Registro Agrario Nacional (RAN) dotó de tierras a los ejidatarios de la región. La división en parcelas se llevó a cabo en acuerdos tácitos y sin documentación contractual (informante ejidatario). Esta etapa termina en 1990 y se deduce que fue estable porque ni el poblado ni sus habitantes fueron motivo de noticias periodísticas. En cuanto a la biodiversidad, se publicaron los trabajos de Ann Johnson, de la Universidad de California en Davis, quien hace las primeras colectas botánicas dedicadas al estudio de las dunas costeras de la península (Johnson, 1977) y describe por primera vez lo espectacular de la duna y de su flora.

Etapas 3. Desincorporación del ejido o continuación de la apreciación de los servicios ecosistémicos de provisión y hábitat

Esta etapa es clave en la historia del ejido y su impacto sobre la duna. En 1991, el entonces presidente ejidal, en presencia de la asamblea ejidal con las 69 personas ya constituidas como ejidatarios, oficializó la división territorial basada en la ubicación, tamaño y tipo de parcela (informante ejidatario pionero y ex comisario ejidal). En esta ocasión cada ejidatario firmó un convenio de aceptación, recibió parcelas con frente de carretera, con frente de mar, parcialmente planas y con potencial agrícola, en cerros con matorral y con dunas costeras (informante ejidatario y plano del ejido); como menciona Rosales (2009) la repartición de tierras se hizo de manera equitativa entre los ejidatarios.

Una cuestión interesante y que tuvo consecuencias de impacto negativo para la flora de la duna fue que algunos ejidatarios con parcelas con frente de mar talaron la vegetación para marcar los límites de sus parcelas, y con ello construyeron un paisaje reticulado de dunas, fragmentado en líneas paralelas entre sí y perpendiculares a la carretera por un lado y al mar por el otro lado (observación propia, sin evidencia fotográfica y no perceptible en las imágenes satelitales). Con esta fragmentación se abrieron espacios para la introducción de especies exóticas altamente invasivas, como es el caso de *Mesembryanthemum crystallinum*, el “hielito” que desplaza a las especies nativas (Figura 5). En viajes de campo recientes, ya se observa esta especie en las dunas más internas donde hay mayor diversidad de especies nativas.



FIGURA 5.

Flora exótica vs. nativa

Nota: La fragmentación de la duna ocasionó la invasión de *Mesembryanthemum crystallinum*, “hielito” (derecha) planta invasiva que ocupa el espacio de *Abronia maritima*, “verbena de playa” (izquierda), planta nativa característica de las dunas de Baja California.

Fuente: fotografías de Gerardo Sánchez Vigil.

Un año después comenzó la Reforma Agraria de 1992, se publicaron las modificaciones al artículo 27 constitucional y coincidentemente poco más tarde, ese mismo año, también se publicaron modificaciones a la Ley Minera (Diario Oficial de la Federación, 26 de junio de 1992), favoreciendo esta actividad extractiva, al establecer que cualquier persona moral o física así como empresas transnacionales pueden solicitar una concesión y hacer aprovechamiento minero en cualquier lugar (Diario Oficial de la Federación, 6 de enero de 1992). González y Alvarado (2009) mencionan que estas modificaciones permitieron la participación del sector privado en la explotación de minerales que, como el carbón y el hierro, antes eran reservados para uso exclusivo del gobierno.

Esta política fue clave, ya que abrió la posibilidad de explotar la arena, cuyo contenido de minerales (Martín-Barajas *et al.*, 1988; Carranza-Edwards *et al.*, 1998; Daesslé *et al.*, 2009) es vasto y de valores divergentes, lo cual dificulta establecer con claridad su contenido y valor, que son la base para la concesión de permisos para su explotación, formándose una laguna legal que es aprovechada por las empresas mineras. De modo que sucedió lo mismo que en Guatemala (Oliva, 2010): se otorgaron permisos para la explotación de un mineral, en nuestro caso hierro, mientras se extraían otros minerales que tenían un precio alto en el mercado: feldespato y cuarzo (Rodríguez-Revelo *et al.*, 2014a y Rodríguez-Revelo, 2019).

En esta etapa se realizaron diversos trabajos científicos: en 1995 inició un proyecto sobre sitios arqueológicos (concheros) en la costa del Pacífico de Baja California (Moore *et al.*, 1996), y en 1990 comenzó un proyecto sobre flora de playas y dunas de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) (incluido en informe técnico de Espejel *et al.*, 2015). Posteriormente, se publicaron estudios pioneros sobre micorrizas (hongos en raíces de plantas), como el trabajo de Sigüenza *et al.* (1996) y se continuó con el proyecto de flora de dunas de la UABC que en 2015 derivó en un proyecto de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (Espejel *et al.*, 2015).

ETAPA IV. CESIÓN DE DERECHOS EJIDALES E INICIO DE LA PROPIEDAD PRIVADA O INICIO DE LOS CONFLICTOS ENTRE EL SERVICIO ECOSISTÉMICO DE PROVISIÓN Y EL DE HÁBITAT

En 2001 inicia la desincorporación de las parcelas ejidales y aparece la propiedad privada en el ejido. Asimismo, se dan a conocer los minerales que se comercializan a nivel local y las cantidades monetarias de la arena natural y sílices que se exportan hacia Estados Unidos (U.S. Bureau of the Census, 1997). En esta etapa comenzaron también las denuncias ante las irregularidades en la extracción de arena de arroyos de Baja California hacia Estados Unidos (Jiménez, 2011). En el mismo año de 2001, la promoción de un megaproyecto de turismo náutico conocido como Escalera náutica (Monteforte y Cariño, 2009; González-Barradas *et al.*, en prensa) colocó a la región en la prensa nacional e internacional. Inversionistas extranjeros “descubrieron” decenas de poblados y ecosistemas con recursos naturales valiosos como el ejido Nueva Odisea y la arena de las dunas de El Socorro, que habían pasado casi inadvertidas en otras etapas.

De forma coincidente, se dan reportes sobre la comercialización ilícita y la falta de regulación sobre la extracción de arena en arroyos (Osuna, 2002; Cruz, 2006), mientras que en la prensa estatal (El Mexicano, 2011; Martínez, 2002; Cruz, 2001; Agatón, 2011; El Vigía, 2011; Cruz, 2012) y nacional (El Mexicano, 2003; El Informador, 2009; Economy Watch, 2010; Rodríguez, 2011) predominaron las notas sobre la venta clandestina de arena de arroyos hacia Estados Unidos en concordancia con lo reportado por Gómez (2002).

La Ley Minera, en su modificación de 2006 (Figura 4, periodo de Calderón), abrió aún más las puertas al extractivismo; lo cual se refleja en la duna de El Socorro, donde la minería de arena comenzó en 2009 con un permiso de exploración para extraer y comercializar hierro (contenido en la arena) (Figura 6). En parcelas de dunas, un ejidatario obtiene la concesión legal de extracción para exploración por parte de la Dirección General de Minería en un área de 300 ha por un periodo de 50 años (Dirección General de Minas, 2009 y modificación del 2006, definido también en Martínez, 2016). Sin embargo, se encontraron irregularidades en este permiso ya que, por ley, los permisos de exploración se otorgan por tres años y los de explotación son de 50 años; sorprendentemente este permiso para exploración fue expedido con una vigencia de 50 años, de 2009 a 2059.

En 2010, seis ejidatarios del ejido Nueva Odisea permitieron que, en 600 metros cuadrados de la duna, una compañía de origen coreano efectuara excavaciones para determinar la cantidad de hierro contenida en la arena; mineral que sería pagado a razón de cinco dólares por tonelada de arena a los ejidatarios (informante ejidatario). Con esta exploración se impactó la duna a tal grado que había “cascadas de arena” fluyendo continuamente hacia el arroyo por falta de vegetación fijadora de dunas (observación propia) (Figura 6). A partir de septiembre de 2014, la compañía mexicana Transpacific Mining del Grupo México² junto con empresarios chinos obtuvieron la concesión del predio denominado “Veta Arena Sahara”, en el cual se extrajo hierro en una planta de beneficio³ de 1 380 hectáreas (Figura 6).



FIGURA 6.

Planta de beneficio de la compañía Transpacific Mining en El Socorro Baja California

Fuente: fotografía de Gerardo Sánchez Vigil.

Según Rosales (2009), en tanto que algunos ejidatarios preferían el ecoturismo por sobre la explotación minera de su territorio, se desarrolló el proyecto “Turismo de naturaleza” enfocado a generar oportunidades para los ejidatarios a través de senderismo orientado a la botánica para que la gente conociera la alta diversidad florística de esta duna. Si bien esta actividad ha tenido seguimiento intermitente por parte de alumnos de la Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas de la UABC, no se encontró ninguna noticia periodística sobre este trabajo que intentaba otorgar un valor agregado a la duna.

En 2015 se detuvo la extracción de arena. Mientras que un informante consultor sostiene que esto se debió al descenso del precio del hierro y a que China suspendió la compra de este mineral, un informante perteneciente a una organización civil señala que algunas personas del lugar dicen que la extracción se detuvo como resultado de una demanda interpuesta ante las autoridades. Lo que es un hecho es que la historia del extractivismo se repite: las ganancias económicas no benefician a los territorios de donde se extraen los recursos naturales y se producen daños ambientales y sociales ya bien documentados por varios autores (Quintana, 2008; Seoane, *et al.*, 2013; Navarro 2015; Martínez, 2016; Gajardo *et al.*, 2017; Cravioto, 2019; Casado y Sánchez, 2019).

A la fecha, la imagen de abandono prevalece, si bien en la duna orientada hacia el arroyo se observa que ya hay vegetación nativa recuperando las laderas y fijando la arena (autorreparación del daño). Ahora preocupa el incremento del “hielito”, que es una amenaza a la diversidad florística en tanto está invadiendo las colinas donde hay vegetación nativa. Por otro lado, hay indicios de recuperación de la vegetación en las franjas que fragmentaron la duna cuando se dividió el ejido en 60 parcelas (informante ejidatario), si bien en algunos sitios este fue el camino para que se introdujera la especie exótica invasora.

En abril de 2016 se observaron en la duna trampas de insectos instaladas en el marco de una investigación de la Universidad de Arizona. Por otra parte, la primera autora del presente texto comenzó en octubre de 2018 una investigación postdoctoral en el Museo de Historia Natural de San Diego, California, sobre la entomofauna (insectos) (Rodríguez-Revelo, 2019, y 2019a), mientras que Terra Peninsular, una organización de la sociedad civil, ha intentado renovar el interés público en la conservación de la duna El Socorro. En este sentido, se considera que es el momento preciso para utilizar esta investigación y continuar

con el proceso de la prospectiva ambiental, tal como en otras disciplinas se ha hecho (Trellez, 2002; Perales y Gutiérrez, 2010) y proyectar de manera participativa los escenarios a futuro con los dueños de esta duna.

Cabe señalar que el proceso participativo ha demostrado también ser educativo (Alvino *et al.*, 2007; Alvino y Sessano, 2008; Espejel, 2009), por lo que convendría plantearse un proceso de gestión ambiental para el desarrollo sostenible de la región que, aun si se orienta hacia la explotación minera, incluya a los ejidatarios como empresarios que aprovechan las ganancias y beneficios que se mencionan en el Cuadro 1. De la misma manera, dicho proceso de gestión ambiental podría usarse también para la conservación de la biodiversidad del estado y de las dunas de México, siempre que parta de un proceso de toma de decisiones con base en las lecciones aprendidas.

CONCLUSIONES

- La retrospectiva como primer insumo de la prospectiva ambiental abre la posibilidad de elaborar escenarios futuros para tomar decisiones participativas sobre la duna perteneciente al ejido Nueva Odisea, de gran valor florístico y paisajístico.
- El uso de técnicas de investigación cualitativas de observación y análisis documental, en el marco de las políticas neoliberales implementadas en México, permitió elaborar una línea de tiempo entre 1960 y 2018 e identificar la evolución de dos valores contrapuestos: la provisión de arena con minerales valiosos y el hábitat de flora nativa.
- Este tipo de estudios rescata la información de literatura gris, no publicada, pero con información relevante.
- Este es un caso más del extractivismo en Latinoamérica en tanto las ganancias económicas no llegan a los pobladores de los territorios explotados, existe engaño hacia las autoridades por parte de las empresas y se producen daños ambientales irreparables o costosos de remediar.
- Se espera que con esta información y en un país que vislumbra cambios en materia de política neoliberal, se complete el proceso participativo con la elaboración de escenarios futuros, y los dueños de la duna costera tomen decisiones sobre su uso, ahora basadas en datos y lecciones aprendidas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Conacyt la beca de posgrado otorgada a la primera autora; a Oscar Jiménez-Orocio por su apoyo en los mapas, figuras y fotos; así como a todas las personas que compartieron sus testimonios y preocupaciones sobre la zona donde se encuentra esta duna tan especial.

REFERENCIAS

- Agatón (2011). "Presentamos punto de acuerdo para regular la extracción desmedida de arena en el estado". Recuperado de <http://www.agaton.com.mx/detallesNoticia.php?idNoticia=260> (última consulta 16 noviembre de 2011).
- Alvarado García, Ana. María. (2009). La Minería Canadiense en México. Caso: Minera San Xavier en Cerro de San Pedro. Paper presented at the conference: "Replantando la industria extractiva: regulación, despojo y reclamos emergentes. Marzo 5-7, 2009", Universidad de York, Toronto.
- Alvino, Sandra; Canciani, Laura; Sessano Pablo, y Telias, Aldana (2007). "La ciudadanía y el derecho al ambiente: Reflexiones en torno a una articulación". *Anales de la educación común*, pp. 152-161. Recuperado de http://www.servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/revistacomponents/revista/archivos/anales/numero08/archivosparadescargar/19_ciudadania.pdf

- Alvino, Sandra y Sessano, Pablo (2008). "La educación ambiental como herramienta para el ordenamiento territorial: una experiencia de política pública". X Coloquio internacional de Geocrítica, Barcelona, 26-30 de mayo de 2008, Universidad de Barcelona. Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/-xcol/116.html>
- Anguiano Téllez, María Eugenia (2007). *El asentamiento gradual de los jornaleros agrícolas en San Quintín, Baja California*. México: Plaza y Valdez.
- Armendáriz-Villegas, Elisa Jeanneht; Covarrubias-García, María de los Ángeles; Troyo-Diéguez, Enrique; Lagunes, Elio; Arreola-Lizárraga, Alfredo; Nieto-Garibay Alejandra; Beltrán-Morales, Luis Felipe; Ortega-Rubio, Alfredo (2015). "Metal Mining and Natural Protected Areas in Mexico: Geographic Overlaps and Environmental Implications". *Environmental Science & Policy*, 48, pp. 9-19.
- Babinger, Frank (2012). "El turismo ante el reto de peligros naturales recurrentes: una visión desde Cancún". *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, (78). México: UNAM, pp. 75-88.
- Barbieri, Alberto (2017) "La arena, una emergencia medioambiental de la que nadie habla". Recuperado de <http://www.lavanguardia.com/natural/20170430/422038159271/arena-mergencia-medioambiental.html> (última consulta 30 de abril de 2018).
- Barreto, Berenice (2015) "Urge detener la extracción de arena en el arroyo del Valle de Guadalupe". Recuperado de <http://www.tecateinformativo.com/urge-detener-la-extraccion-de-arena-en-el-arroyo-del-valle-de-guadalupe> (última consulta 8 de agosto de 2016)
- Cámara Minera Mexicana (2012). "Informe anual minero". Cámara Minera Mexicana. LXXV Asamblea General Ordinaria. 176 pp.
- Carter, Richard (1991). *Coastal Environments*. Gran Bretaña: Academic Press, 617 pp.
- Casado Izquierdo, José María, y Sánchez Salazar, María Teresa (2019). "Los mineros en el México neoliberal". *Investigaciones Geográficas*, (98).
- Carranza-Edwards, Arturo; Bocanegra-García, Gerardo; Rosales-Hoz, Leticia, y de Pablo-Galán, Liberto (1998). "Beach Sands from Baja California Península, México". *Sedimentary Geology*, (119), pp. 263-274.
- Coll-Hurtado, Atlántida; Sánchez-Salazar, María Teresa, y Morales, Josefina (2002). *La Minería en México, geografía, historia, economía y medio ambiente*. México: Instituto de Geografía-UNAM.
- Chávez-Villalba, J. (2014). Cultivo de ostión *Crassostrea gigas*: Análisis de 40 años de actividades en México. *Hidrobiológica*, 24(3), 175-190.
- Consejo de Recursos Minerales (2003). *Anuario estadístico de la minería mexicana 2002*. México: Servicio Geológico Mexicano, 479 pp.
- Cortés, R. C., Martelo, E. Z., Carrillo, M. D. R. A., & Vargas, R. R. (2018). Miradas de género hacia el interior del movimiento socioambiental "frente amplio opositor" a minera San Xavier. *Intersticios. Revista sociológica de pensamiento crítico*, 12(2).
- Cortés, Cortez Ramón, Zapata Martel Ema Ayala Carrillo, Maria del Rosario y Vargas, Rosas Rocio. (2018). Miradas de género hacia el interior del movimiento socioambiental "frente amplio opositor" a minera San Xavier. *Intersticios. Revista sociológica de pensamiento crítico*, 12(2).
- Cravioto, Francisco (2019). "La normatividad minera en México: problemas y propuestas de modificación". Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A.C. https://www.ccmss.org.mx/wp-content/uploads/2019/02/2019_02_Mineria-1-1.pdf
- Cruz, Javier (2001). "Sin rumbo ecológico". *El Vigía*. Recuperado de <https://www.elvigia.net/el-valle/2011/9/23/ru-mbo-ecologico-56635.html> (última consulta 11 de noviembre de 2011).
- Cruz, Javier (2006). "Accionista en Punta Colonet. Los negocios de Rufo". Zeta-Tijuana. Recuperado de <http://zeta.tijuana.com> (última consulta 16 de noviembre de 2011).
- Cruz, Javier (2012). "Controversia ambiental por la explotación de roca volcánica en la Bahía de San Quintín". *A los cuatro vientos*. Recuperado de <http://www.4vientos.org.mx/blog/?p=11163> (última consulta 20 de febrero de 2012).

- Daesslé, Walter; Rendón-Márquez, Gabriel; Camacho-Ibar, Víctor; Gutiérrez-Galindo, Efraín; Shumilin, Evgueny, y Ortiz-Campos, Eduardo (2009). "Geochemistry of Modern Sediments from San Quintín Coastal Lagoon, Baja California: Implications for Provenance". *Revista mexicana de ciencias geológicas*, 26(1), pp. 117-132.
- Dirección General de Comunicación Social (DGCS) (2017). "Las dunas costeras, indispensables contra desastres naturales en playas". *Boletín UNAM-DGCS*, 388. Recuperado de http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2017_388.html (última consulta 15 de mayo de 2018).
- Dirección General de Minas (2009). "Tarjeta de registro informática de título y concesión". Recuperado de http://www.economia-dgm.gob.mx/info_gen.html (última consulta 25 de febrero de 2017).
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (1971). "Ley Federal de Reforma Agraria". Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (1992). "Ley Minera, Artículo 27 Constitucional". México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 33 pp.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2006). "Ley Minera". Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación.
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2014). "Programa de desarrollo minero 2013-2018". Secretaría de Economía.
- Economy Watch (2010). "Mexico Exports, Imports and Trade". *Economywatch*. http://www.economywatch.com/world_economy/mexico/export-import.html (última consulta 11 de noviembre de 2011).
- Edwards, Bruce (2015). "La demanda insaciable de arena". *Finanzas y Desarrollo*, pp. 46-47.
- El Economista (2014). "BC busca una veta mayor en la actividad minera". Recuperado de <http://www.eleconomista.com.mx/estados/BC-busca-una-veta-mayor-en-la-actividad-minera-20140814-0183.html> (última consulta 14 de agosto de 2014).
- El Economista (2017). "Los 'Ladrones de playas' proliferan: el mundo se enfrenta a la escasez de arena". Recuperado de <http://www.eleconomista.es/materias-primas/noticias/8312637/04/17/El-mundo-se-enfrenta-a-la-escasez-de-arena-la-demanda-crece-y-los-ladrones-de-playas-prolifera.html> (última consulta 25 de abril 2018).
- El Informador (2009). "Dunas en chachalacas en riesgo de desaparecer". Recuperado de <http://www.informador.com.mx/mexico/2009/123952/6/dunas-de-chachalacas-en-riesgo-de-desaparecer.html> (última consulta 7 de septiembre de 2011).
- El Mexicano (2003). "Frenan el saqueo de arena. Sanciones a quienes hacen mal uso de permisos" Recuperado de <http://www.elmexicano.com.mx/informacion/noticias/1/2/nacional/2003/02/18/9010/frenan-el-saqueo-de-arena.aspx> (última consulta 11 de agosto de 2011).
- El Mexicano (2011). "Regulación en la extracción de arena". Sección Estatal. Ciencia y Tecnología". Recuperado de <http://www.elmexicano.com.mx/informacion/noticias/1/6/cienciaytecnologia/2003/08/11/376468/regulacion-en-la-extraccion-de-arena.aspx> (última consulta 11 de agosto de 2011).
- El Vigía (2011). "Exigen regular la extracción de arena". Boletín. *El Vigía*. Recuperado de <http://www.elvigia.net/noticia/exigen-regular-la-extraccion-de-arena> (última consulta 16 de noviembre de 2011).
- Espejel, Ileana (2009). "Ordenamiento ecológico y educación". En María Teresa Sánchez-Salazar, Gerardo Bocco y José María Casado-Izquierdo (coords.). *La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica*. Ciudad de México: SEMARNAT/INECC/UNAM/IGyCIGA, pp. 107-131.
- Espejel, Ileana; Peña-Garcillán, Pedro; Moreno-Casasola, Patricia; Castillo, Gonzalo; León de la Luz, José Luis; Sánchez, Jesús; Castillo, Silvia, y Durán, Rafael (2015). "Proyecto de flora de playas y dunas costeras de México". IV Informe técnico. CONABIO, México.
- Espejel, Ileana; Jiménez-Orocio, Oscar; Castillo, Gonzalo; Garcillán, Pedro; Álvarez, Lucero; Castillo-Arguero, Silvia; Durán, Rafael; Ferrer, Merari; Infante-Mata, Dulce; Iriarte, Silvia; León de la Luz, José Luis; López-Rosas, Hugo; Medel-Narváez, Alfonso; Monroy, Roberto; Moreno-Casasola, Patricia; Rebman, Jon P.; Rodríguez-Revelo, Natalia; Sánchez-Escalante, Jesús, y Vanderplank, Sula (2017). "Flora en playas y dunas costeras de México". *Acta Botánica*, 121, pp. 39-81.
- EuropaPress (2017) "Científicos alertan de que la sobreexplotación mundial de extracción de arena daña el medio ambiente y genera mafias". Recuperado de <http://www.elperiodico.com/es/sociedad/20170908/cientificos-alertan-de-que-la-sobreexplotacion-mundia>

l-de-extraccion-de-arena-dana-el-medio-ambiente-y-genera-mafias-6272612 (última consulta 8 de septiembre de 2017).

- Everard Mark, Jones Laurence y Watts, Bill (2010). "Have we Neglected the Societal Importance of Sand Dunes? An Ecosystem Services Perspective". *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems* (20), pp. 476-487.
- Fink, Arlene (2014). *Conducting Research Literature Reviews: from the Internet to Paper*. EUA: The Langley Research Institute, 257 pp.
- Flores Balbuena, Pamela (2013). "Dominancia de pastos en las dunas costeras: Causas y consecuencias" (Tesis de licenciatura). México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla.
- Gajardo, Paloma; Mondaca, Eduardo, y Santibáñez, Pía (2017). "La minería industrial como una nueva amenaza al espacio marino costero de Chiloé: Bahía de Cucao como caso de estudio". *Revista Iberoamericana de Viticultura, Agroindustria y Ruralidad*, 10(3).
- García, Genoveva; Ordóñez, Eduardo; Drot, Romuald, y Pérez, M. (2004). "Purificación y caracterización del circón y su posible uso en el confinamiento de desechos radiactivos". *Información tecnológica*, 15(4), pp. 39-45.
- Gastil, R. Gordon; Phillips, P. Richard, y Allison, C. Edwin (1975). *Reconnaissance Geology of the State of Baja California*. Geological Society of America, vol. 140.
- Gobierno de Baja California (2014). "Un estado joven de historia, dinámico presente y gran futuro". Recuperado de http://www.banderas.com.mx/baja_california.html (última consulta 20 de mayo de 2014).
- Godet, Michael (2000). "The Art of Scenarios and Strategic Planning: Tools and Pitfalls". *Technological Forecasting and Social Change*, 65(1), pp. 3-22.
- Godet, Michael (2007). Prospectiva Estratégica: problemas y métodos. Cuadernos de LIPSOR. Recuperado de <http://www.lapropective.fr/dyn/francais/memoire/Cajadeherramientas2007.pdf> (última consulta 27 de diciembre de 2017).
- Godet, Michael y Durance, Philippe (2009). Prospectiva Estratégica: problemas y métodos. Cuadernos de LIPSOR, 104. Recuperado de <http://www.pt.lapropective.fr/dyn/traductions/contents/findunod-godet-durance-ext-vpt.pdf>
- Gómez, María (2002). "Va arena robada en México a Hawai. Investiga PGR el saqueo en costas y lechos de ríos; nadie se daba cuenta en aduanas". *El Universal*. Recuperado de http://www.2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/noticia.html?id_nota=13269&tabla=primera (última consulta 11 de noviembre de 2011).
- González, F. T., y Alvarado, F. M. (2009). Sobre la problemática de obtener derechos superficiales para el desarrollo de actividades mineras. *Revista de Derecho Administrativo*, (8), 79-97.
- González Barradas, Rinah; Espejel, Ileana; Arredondo García, María Concepción, y Hernández, Alberto (en prensa). "Escalera Náutica. Balance para la conclusión de un megaproyecto de larga data en el Mar de Cortés, México". Frontera Norte.
- Google Earth (2019) Imagen aérea CNES/Airbus. Google Earth Pro.
- Heslenfeld, Peter; Jungerius, Peter Dirk, y Klijn, Jan (2004). "European Coastal Dunes: Ecological Values, Threats, Opportunities and Policy Development". En María Luisa Martínez y Norbert Psuty (eds.), *Coastal Dunes, Ecology and Conservation*. Springer, Ecological Studies, pp. 335-351.
- Huberman, Michael A. y Miles, B. Mathew (2000) "Métodos para el manejo y el análisis de datos". En Catalina Denman y Jesús Armando Haro (comps.). *Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social*. Hermosillo, Sonora: El Colegio de Sonora, pp. 253-300.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2011). *Censo de población y vivienda 2010* Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
- Jiménez, Javier (2011). "Propone regular a empresas areneras". Sección Estatal. Recuperado de <http://www.el-mexicano.com.mx/informacion/noticias/1/3/estatal/2011/04/29/469742/propone-regula-r-a-empresas-areneras.aspx> (última consulta 11 de agosto de 2011).
- Jiménez-Orocio, Oscar; Espejel, Ileana; Martínez, María Luisa; Moreno-Casasola, Patricia; Infante-Mata, Dulce, y Rodríguez-Revelo, Natalia (2014). "Uso de las dunas y situación actual". En María Luisa Martínez, Patricia

- Moreno-Casasola, Ileana Espejel, Oscar Jiménez-Orocio, Dulce Infante Mata y Natalia Rodríguez-Revelo (eds.) *Diagnóstico general de las dunas costeras de México*, México: CONAFOR, pp. 83-103.
- Johnson, Ann (1977). "A Survey of the Strand and Dune Vegetation along the Pacific and Southern Gulf Coasts of Baja California, Mexico". *Journal of Biogeography*, pp. 83-99.
- La Jornada (2015) "Indagan extracción ilegal de arena en BC". Recuperado de <http://www.jornada.unam.mx/2015/12/05/estados/033n4est> (última consulta 5 de diciembre 2015)
- Lacambra, Carmen; Lozano, Clara; Alonso, David, y Fontalvo, Martha (2003). "Amenazas naturales y antrópicas en las zonas costeras colombianas". *Invenmar*, 72 pp.
- Lamas, Lorena (2015) "Preocupa extracción de arena en la Ruta del Vino; una década de explotación". Recuperado de <http://www.jornadabc.mx/tijuana/01-04-2015/preocupa-extraccion-de-arena-en-la-ruta-del-vino-una-decada-de-explotacion> (última consulta 1 de abril 2016)
- Marten, Gerald (2001). "Percepciones de la naturaleza". En Gerald Marten (ed.) *Human Ecology: Basic Concepts for Sustainable Development*. Estados Unidos: Earthscan publications, cap. 9.
- Martín-Barajas, Arturo y Maruri-Zamora, Agustín (1988). "Evaluación preliminar del depósito de arenas negras". *Geomimet* (154), pp. 36-45.
- Martínez Barragán, Hirineo (2016). "Concesiones, explotación minera y conflicto en la frontera Jalisco-Colima". *Espiral (Guadalajara)*, 23(67), pp. 45-90.
- Martínez, María Luisa, & Psuty, Norbert P. (2004). *Coastal dunes*. Berlin: Springer.
- Martínez, María Luisa; Moreno-Casasola, Patricia; Espejel, Ileana; Jiménez-Orocio, Oscar; Infante Mata, Dulce, y Rodríguez-Revelo, Natalia (2014). *Diagnóstico de las dunas costeras de México*. México: CONAFOR, 360pp.
- Martínez, Reyna (2002). "Cinco clausuras por extraer arena en forma irregular". Sección Estatal. Recuperado de <http://www.elmexicano.com.mx/informacion/noticias/1/3/estatal/2002/10/31/4998/cinco-clausuras-por-extraer-arena-en-forma-irregular.aspx> (última consulta 11 de agosto de 2011).
- Miles, Mathew B. y Huberman, Michael A. (1994) *An Expanded Sourcebook of Qualitative Data Analysis*. Sage, 352 pp.
- Mojica, Francisco José (2006): "Concepto y aplicación de la prospectiva estratégica" *Revista Med*, 14(1). Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada, pp. 122-131.
- Mojica, Francisco José (2008): "Forecasting y Prospectiva, dos alternativas complementarias para adelantarnos al futuro". Bogotá: Universidad Externado de Colombia
- Monedero García, Carlos (2013). "La prospectiva ambiental: aplicación del enfoque y el método de la prospectiva estratégica en el estudio integral del ambiente. Estudios de Caso en Venezuela". *Sotavento MBA*, (21), julio 8, 2013.
- Monteforte, Mario y Cariño, Michelle (2009). "El Mar de Cortés no existe", *Biodiversitas*, 86, pp. 12-15.
- Moore, Jerry y Gasco, Janine (1996). "Proyecto Arqueológico San Quintín-El Rosario. Informe técnico parcial. Temporada 1995-1996". Mecanoscrito. México: C. INAH Ensenada, BC.
- Moreno-Casasola, Patricia; Espejel, Ileana; Castillo, Silvia; Castillo-Campos, Gonzalo; Durán, Rafael; Pérez-Navarro, José Juan; León, José Luis; Olmsted, Ingrid, y Trejo-Torres, Jorge (1998). "Flora de los ambientes arenosos y rocosos de las costas de México". En Gonzalo Halffter (ed.), *Diversidad Biológica de Iberoamérica Vol. II. Acta Zoológica Mexicana*. Xalapa, Ver.: Instituto de Ecología, pp. 177-258.
- Moreno-Casasola, Patricia (2006). "¿Qué significa vivir en la zona costera?" En Patricia Moreno-Casasola, Elisa Peresbarbosa y Ana Cecilia Travieso Bello (eds.), *Estrategias para el manejo costero integral: el enfoque municipal*. Xalapa, Ver.: Instituto de Ecología/CONANP/Gobierno del estado de Veracruz, pp. 53-80.
- Notimex (2015). "PROFEPA detiene excavación y extracción de arena en playa de Baja California". Recuperado de <http://www.sinembargo.mx/25-04-2015/1325118> (última consulta 25 de abril de 2015)
- Navarro, Mina Lorena (2015). *Luchas por lo común. Antagonismo social contra el despojo capitalista de los bienes naturales en México*. México: BUAP/ICSH "Alfonso Vélaz Pliego"/Bajo Tierra Ediciones, 304 pp.

- Oliva, Roberto (2010). "Conflictos mineros. Las arenas de hierro y titanio de las playas guatemaltecas para una minería". Recuperado de <https://www.ocmal.org/arenas-de-hierro-y-titanio-de-playas-guatemaltecas-para-una-minera/> (Última consulta 25 de noviembre de 2016).
- Osuna, Conrado (2002). "Ningún permiso más para extraer arena en Baja California: Profepa". Recuperado de <http://www.elmexicano.com.mx/informacion/noticias/1/3/estatal/2002/11/30/6178/ningun-permiso-mas-para-extraer-arena-en-baja-california-profepa.aspx> (última consulta 11 de agosto de 2011).
- Peinado, Manuel; Aguirre, Juan Luis; Delgadillo, José, y Macías, Miguel Ángel (2007). "Zonobiomes, Zonoecotones and Azonal Vegetation along the Pacific Coast of North America". *Plant Ecol*, 191, pp. 221-252.
- Peinado, Manuel; Alcaraz, Francisco; Aguirre, Juan Luis, y Álvarez, Julio (1994). "Vegetation Formations and Associations of the Zonobiomes along the North America Pacific Coast". *Vegetatio*, 114, pp. 123-135.
- Peinado, Manuel y Delgadillo, José (1990). "Introducción al conocimiento fito-topográfico de Baja California (México)". *StudiaBotánica*, (9), pp. 25-39.
- Peinado, Manuel; Macías, Miguel Ángel; Aguirre, Juan Luis, y José Delgadillo (2009). "A Phytogeographical Classification of the North American Pacific Coast Based on Climate, Vegetation and a Floristic Analysis of Vascular Plants". *Botany*, 30
- Peinado, Manuel; Macías, Miguel Ángel; Ocaña-Peinado, Francisco, y Delgadillo, José (2011). "Bioclimates and Vegetation along the Pacific Basin of Northwestern Mexico". *PlantEcol*, 212, pp. 263-281.
- Perales Palacios, Francisco Javier y Gutiérrez Pérez, José (2010). "Claves de cooperación interdisciplinaria: una visión retrospectiva de la educación ambiental desde su trayectoria en la universidad de granada". *Eureka*, (7), pp. 400-412.
- Piñera, David (1987). *Visión histórica de la frontera norte de México. Tomo II*. México: Centro de Investigaciones Históricas de la Universidad Autónoma de Baja California, 100 pp.
- Programa de Ordenamiento Ecológico de San Quintín (POESQ) (2001). "Programa de Ordenamiento Ecológico de San Quintín". Recuperado de http://www.spabc.gob.mx/programas_oficiales/programas-ordenamiento-ecologicos/ (última consulta 8 de mayo de 2011).
- Quintana, Ana Patricia (2008) *El conflicto socioambiental y las estrategias de manejo*. Argentina: Foro Nacional Ambiental, 16 pp.
- Ranwell, Derek (1972). *Ecology of Salt Marshes and Sand Dunes*. Londres: Chapman and Hall.
- Rebman, Jon; Roberts, Norman, y Ezcurra, Ezequiel (2012) *Baja California. Plant Field Guide*. San Diego: San Diego Natural History Museum, 451 pp.
- Rodríguez, Gladys (2011). "Españoles piden frenar complejo en Baja California Sur". *El Universal*. Recuperado de <http://www.eluniversal.com.mx/estados/80470.html> (última consulta 7 de septiembre de 2011).
- Rodríguez-Revelo, Natalia (2012). "Evaluación integrada de la duna El Socorro para proponer su manejo como recurso natural en el ejido Nueva Odisea, San Quintín, Baja California". (Tesis de maestría). Ensenada, B.C: Universidad Autónoma de Baja California.
- Rodríguez-Revelo, Natalia; Rendón, Gabriel; Espejel, Ileana; Jiménez, Oscar; Martínez, María Luisa (2014). "Análisis de proveniencia de las arenas del complejo de dunas parabólicas El Socorro, Baja California, México, mediante una caracterización mineralógica y granulométrica". *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 66(2), pp. 355-363.
- Rodríguez-Revelo, Natalia; Espejel, Ileana; Jiménez-Orocio, Oscar; Martínez, María Luisa; Infante-Mata, Dulce, y Monroy, Roberto (2014a). "Baja California". En María Luisa Martínez, Patricia Moreno-Casasola, Ileana Espejel, Oscar Jiménez-Orocio, Dulce Infante Mata y Natalia Rodríguez-Revelo (eds.), *Diagnóstico general de las dunas costeras de México*. México: CONAFOR, pp. 146-157.
- Rodríguez-Revelo, Natalia; Espejel, Ileana; Jiménez-Orocio, Oscar; Martínez, María Luisa; Infante-Mata, Dulce, y Monroy, Roberto (2014b). "Baja California Sur". En María Luisa Martínez, Patricia Moreno-Casasola, Ileana Espejel, Oscar Jiménez-Orocio, Dulce Infante Mata, y Natalia Rodríguez-Revelo (eds.), *Diagnóstico general de las dunas costeras de México*, México: CONAFOR, pp. 158-169.

- Rodríguez-Revelo, Natalia (2019). "Punta Mazo y El Socorro: dunas costeras únicas en San Quintín". *Mediterraneus*, 4(15), pp. 25-27.
- Rodríguez-Revelo, Natalia y Wall, Michael (2019a). "Entomological Study of the Coastal Dunes of the Baja California Peninsula as a Baseline for the Management of Ecosystems" (Proyecto postdoctoral). California, EUA: Museo de Historia Natural e San Diego.
- Rojas Soriano, Raúl (1989). *Métodos y técnicas de investigación. Guía para realizar investigaciones sociales*. México: Plaza y Valdés/UNAM, pp. 69-81.
- Rosales, Vanesa (2009). "Diagnóstico participativo como base de un proyecto de turismo de naturaleza: Ejido Nueva Odisea, San Quintín Baja California, México" (Tesis de maestría). Ensenada, B.C: Universidad Autónoma de Baja California.
- Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas del Estado (SAHOPE) (1996). *Desarrollo minero*. Baja California: SAHOPE.
- Saldaña, Johnny (2009). *The Coding Manual of Qualitative Researchers*. Thousand Oaks, Sage.
- Seingier, Georges; Espejel, Ileana, y Ferman, José Luis (2009). "Cobertura vegetal y marginación en la costa mexicana". *Investigación ambiental*, 1(1), pp. 54-69.
- Seingier, Georges; Montaña-Moctezuma, Gabriela; Aceves-Calderón, Patricia, y Frías-Galeote, Itzel (2019). "Modelo interdisciplinario de indicadores de vulnerabilidad de la comunidad biótica de los bosques de *Macrocytis pyrifera* en la costa del Pacífico de Baja California". *JAINA Costas y Mares ante el Cambio Climático*, 1(1), pp. 1-24.
- Secretaría de Medio Ambiente Y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2006). "Manual del proceso de ordenamiento ecológico". Recuperado de http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20ordenamiento/zip/manual_poe_texto.pdf (última consulta 27 de diciembre de 2017).
- SEMARNAT (2017). "Canalización y aprovechamiento de material pétreo en una fracción del arroyo El Socorro, municipio de Ensenada, Baja California". (Última consulta 20 de mayo 2018)
- Sider, Alison y Jones, Kristine (2013). "Gracias al *fracking* la arena es el nuevo oro. El auge energético en EE. UU., impulsa la demanda de este ingrediente clave en el proceso". *The Wall Street Journal*.
- Sigüenza, Concepción; Espejel, Ileana, y Allen, Edith (1996). Seasonality of Mycorrhizae in Coastal Sand Dunes of Baja California. *Mycorrhiza*, 6(2), pp. 151-157.
- Seoane, José; Taddei, Emilio, y Algranati, Clara (2013). *Extractivismo, despojo y crisis climática*. Buenos Aires: Herramienta/El colectivo. Recuperado de <http://www.iheal.univ-paris3.fr/sites/www.iheal.univ-paris3.fr/files/SEOANE-TADDEI-ALGRANATI%202013.pdf>
- Trellez Solis, Eloisa (2002). "La educación ambiental comunitaria y la retrospectiva: una alianza de futuro". *Cuadernos de educación ambiental*, 4(10), pp. 7-21.
- U.S. Bureau of the Census, U.S. (1997). *Exports and Imports by Harmonized Commodity, 1996 Annual/Six-Digit Harmonized Commodity by Country*, U.S. Washington, DC: Government Printing Office, 679 pp.
- Van Aarde, Rudi; Wassenaar, Theo; Niemand, Lukas; Knowles, Tony; Ferreira, Sam (2004). "Coastal Dune Forest Rehabilitation: A Case Study on Rodent and Bird Assemblages in Northern Kwa-Zulu-Natal, South Africa". En María Luisa Martínez y Norbert Psuty (eds.), *Coastal Dunes: Ecology and Conservation*, Heidelberg: Springer-Verlag, pp. 103-114.
- Van der Maarel, Eddy (1993). *Dry Coastal Ecosystems: Polar Regions and Europe, Africa, America, Asia and Oceania*. Holanda: Elsevier Science Publishers, 600 pp.
- Vanderplank, Sula (2011). "The Flora of the Greater San Quintín, Baja California, Mexico (2005-2010)". *Aliso* (29), pp. 65-106.
- Vanderplank, Sula; Ezcurra, Ezequiel; Delgadillo, José, y McDade, Lucinda (2014). "Vegetation Patterns in the Mediterranean-Desert Ecotone of Baja California, Mexico". *Journal of the Botanic Research Institute of Texas* 8(2), pp. 565-581.

- Villa, Eduardo (2015) "Clausuraron extracción de arena en playas de Rosarito". Recuperado de <http://www.el-mexicano.com.mx/informacion/noticias/1/3/estatal/2015/04/27/84750/> (última consulta 27 de abril de 2015)
- Wiggins, Ira (1980). *Flora of Baja California*. California: Stanford University Press, 1025 pp.
- Zeta (2015) "Transa millonaria con saqueo de arena". *Zeta Tijuana*. Recuperado de <http://www.zetatijuana.com/> (última consulta 17 de abril de 2016).

NOTAS

- 1 Objetivo 15: Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica. <https://onu.org.pe/ods-15/>
- 2 <https://www.eleconomista.com.mx/estados/BC-busca-una-veta-mayor-en-la-actividad-minera-20140814-0183.html>
- 3 La planta de beneficio se utiliza para la separación de minerales como, por ejemplo, separar cobre, zinc, oro, plata y hierro del mineral. Existen diferentes métodos de separación para el procesamiento de minerales, como plantas de procesamiento por flotación, por gravedad o por separación magnética.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Esperanza Tuñón Pablos: Editora asociada