

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS



**Análisis de la investigación científica en la zona conocida como La Mancha y la reserva del
CICOLMA**

Tesis

QUE PARA CUBRIR PARCIALMENTE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA

PRESENTA

Sofia Citlalli Juárez Sánchez

Ensenada Baja California, México. Marzo 2014

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ciencias Marinas

Instituto de Investigaciones Oceanológicas

Posgrado en Oceanografía Costera

**Análisis de la investigación científica en la zona conocida como La Mancha y la reserva del
CICOLMA**

Tesis

Que para cubrir parcialmente los requisitos necesarios para obtener el grado de

Maestro en Ciencias

Presenta

Sofia Citlalli Juárez Sánchez

Aprobada por:



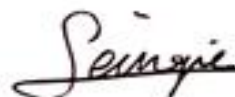
Dra. Martha Ileana Espejel Carbajal

Directora de tesis



Dra. Concepción Arredondo García

Sinodal



Dr. Georges Seingier

Sinodal

Resumen

Los socioecosistemas costeros son un conjunto de elementos naturales, marinos y terrestres que los humanos han transformado. Estos territorios costeros pueden delimitarse para su conservación e investigación científica. Uno de los sitios más importantes para este fin, es la zona conocida como La Mancha en el municipio de Actopan, Veracruz. El objetivo de esta tesis fue el análisis de la bibliografía (artículos, tesis y capítulos de libros) producida en este socioecosistema costero. Se encontró una evolución de la investigación de estudios descriptivos a investigaciones más complejas, dominado el tema de ecología vegetal y animal. Encontramos que no existe relación entre las investigaciones publicadas, los desastres naturales y antrópicos, ni con el presupuesto destinado a la ciencia en México. La mayor parte de la investigación publicada se refiere a ciencia básica que no involucra resolver problemas de la sociedad local o regional. Este tipo de trabajo marca la pauta para generar otro tipo de estudios en zonas como La Mancha, resaltar el valor nacional e internacional que tienen este tipo de centros de investigación y áreas de conservación. El ejemplo documentado de La Mancha indica la importancia de replicarlo junto con la necesidad de contar con una política de la investigación científica en cualquier nivel, en este caso, en una escala fundamental, la local.

Palabras clave: investigación científica, publicaciones internacionales, estaciones biológicas, centros de investigación y docencia en México, manejo de zona costera.

Agradecimientos:

A mi directora Dra. Ileana Espejel por su excelente orientación, elocuentes ideas en la elaboración de la tesis y por creer en mi trabajo. Por ser una asesora, de las pocas que quedan, entregada congruentemente a su trabajo y sus alumnos.

Agradecer a la Dra. Concepción Arredondo y al Dr. Georges Seingier por ser mis sinodales, cuyas revisiones, comentarios y sugerencias fortalecieron mi trabajo de tesis.

A la Dra. Patricia Moreno-Casasola por otorgarme el tiempo para revisar y mejorar los análisis, a César Vázquez González por mis clases de economía.

A José García Franco, por la elaboración de la base de datos que dio origen a este trabajo

A mi madre Victoria Roqueñi por aportar sus vivencias en los huracanes de las costas de Veracruz, a Teresa Vidal por tener un pésimo gusto por los colores y a mi prima Pilar Coello por seguirme a cada paso en este escrito.

Al CONACyT y la UABC, Facultad de Ciencias Marinas y a mi casa la Facultad de Ciencias que me acogió en sus filas para poder hacer realidad esta tesis.

Esta tesis está enmarcada en los compromisos del proyecto de Red de Manejo Costero de México de PROMEP.

A Eddie, por su apoyo, amor y comprensión en las largas horas de ausencia.

Índice.

I. Introducción	8
1.1. Área de Estudio	14
1.1.1 Aspectos naturales	16
1.1.2. Aspectos sociales	19
II. Objetivos	23
2.1 Objetivo general.....	23
2.2. Objetivos particulares	23
III. Metodología	24
3.1. Análisis bibliográfico	24
3.1.1. Artículos, Tesis y Capítulos de libros.....	25
3.1.2. Eventos históricos	27
IV. Resultados y discusión	29
4.1. Artículos	30
4.2. Capítulos de libro	40
V. Conclusiones.	54
VI. Bibliografía	57

Índice de tablas

Tabla 1. Ficha básica municipal, de los datos generales de 1990, 1995, 2000, 2005 y 2010 del municipio de Actopan; Veracruz.....	19
Tabla 2. Distribución de la Población en Actopan por condición de Actividad Económica según sexo, 2010.....	20
Tabla 3. Población de 15 años y más, analfabeta según sexo, 2010.....	20
Tabla 4. Productos de investigación y las ocho categorías de clasificación de artículos, capítulos de libros y tesis.....	24
Tabla 5. Criterios para la clasificación de la bibliografía producida en la estación biológica (eb) CICOLMA y el área natural protegida (ANP) conocida como la mancha en Veracruz, México.....	25
Tabla 6. Revistas y número de artículos publicados, para la zona conocida como La Mancha.....	32

Índice de figuras

Figura 1. Mapa Ubicación Del Sitio Ramsar La Mancha-El Llano.....	15
Figura 2. Mapa de la Ubicación de la Zona Conocida como La Mancha y La Reserva del Cicolma.	18
Figura 3. Clasificación de la literatura publicada entre 1910-2012, de la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México.....	29
Figura 4. Producción Anual Entre 1977 Y 2010 De Artículos Científicos Para La De La Zona Conocida Como La Mancha Y Anp Del Cicolma, Veracruz, México.	31
Figura 5. Clasificación De Los Artículos Publicados Entre 1975-2010 En La Zona Conocida Como La Mancha Y Anp Del Cicolma, Veracruz, México.	33
Figura 6. Distribución de producción por década A= Artículo CL= Capítulo de Libro T=Tesis (Licenciatura y Posgrados).....	33
Figura 7. Investigación Por Décadas De Los Artículos Publicados Entre 1975-2010 De La Zona Conocida Como La Mancha Y Anp Del Cicolma, Veracruz, México.	36
Figura 8. . Artículos de ecología publicados entre 1975-2010 en la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México. A = Animal, P = Plantas, D = Duna, EA = Ecología animal, EP = Ecología vegetal.	37
Figura 9. Número de artículos por temas de 1970-2009 en la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México.....	38
Figura 10. Datos Generales Encontrados En La Búsqueda Para Los Capítulos De Los Libros, Publicados Entre 1975-2012 Para La Zona Conocida Como La Mancha Y Anp Del Cicolma, Veracruz, México. ...	41
Figura 11. Número de capítulos de libros, por temas de 1970-2009 en la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México.....	44
Figura 12. Tesis Realizadas Entre 1971-2009 En La Zona Conocida Como La Mancha Y Anp Del Cicolma, Veracruz, México.	44
Figura 13. Clasificación Temática De Las Tesis Producidas Entre 1971-2009 En La Zona Conocida Como La Mancha Y Anp Del Cicolma, Veracruz, México. A= Licenciatura, B= Maestría, C= Doctorado	45
Figura 14. Número de tesis, por temas de 1970-2009 en la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México.....	45
Figura 15. Tipo De Investigaciones De Las Tesis Producidas Entre 1970 Y 2010 En La Zona Conocida Como La Mancha Y Anp Del Cicolma, Veracruz, México, Organizadas Por Décadas.....	46

Figura 16. Desglose del financiamiento internacional para atender el cambio climático en México.....	48
Figura 17. Patrón De Desastres Ecológicos, Registrados Para La Zona Central De Veracruz Entre 1975 Y 2010.....	49
Figura 18. Patrón De Distribución De Los Huracanes Y Tormentas Tropicales Registradas Para La Zona Central De Veracruz Entre 1975 Y 2010.....	50
Figura 19. Relación Entre La Producción De Artículos Científicos, Los Desastres Ecológicos Y Los Huracanes Que Afectaron Entre 1975 Y 2010 Al Estado De Veracruz.....	51
Figura 20. Relación De La Producción De Tesis, Desastres Ecológicos Y Huracanes, Que Afectaron Entre 1975 Y 2010 Al Estado De Veracruz.	52
Figura 21. Relación Del Presupuesto Del Conacyt Para La Investigación, La Producción Científica En Forma De Artículos Y Los Directores Del Cicolma Entre 1984-2014. 1= Dr. Gonzalo Halffter, 2= Dr. Sergio Guevara, 3= Dr. Daniel Piñeiro, 4= Dr. Miguel Equihua Zamora.....	52

I. Introducción

Los socioecosistemas costeros son áreas muy importantes en materia de investigación por los gradientes de biodiversidad, la fragilidad de los ecosistemas, los servicios ambientales que prestan, la riqueza cultural, el interés social y económico que han generado, además de que se forman y se encuentran en constante cambio. Como socioecosistemas costeros nos referimos al conjunto de elementos naturales y humanos que se relacionan de forma compleja porque además relacionan ambientes muy distintos como son los marinos y los terrestres, conformando una zona muy particular, la costa (Binder *et al.*, 2013). La interacción entre los sistemas sociales y los sistemas ecológicos costeros genera una dinámica por el uso de los recursos que no sucede en otros sitios; por ejemplo la gente vive en el ecosistema terrestre pero usa los recursos del ecosistema marino; las fuentes de impacto como la contaminación son causadas en tierra o las fuentes de sedimentos provienen de fuentes muy lejanas al mar. Las interacciones funcionan en una extensa jerarquía de varios niveles, donde interviene la existencia y los procesos ecológicos de diversos recursos naturales así como se ejercen diversas políticas, coinciden varios sistemas de gobierno, conviven múltiples actores sociales que practican distintas actividades, construyen diferentes infraestructuras y proveen varios servicios a la sociedades costeras y otras no costeras (Binder *et al.*, 2013).

Para poder interpretar a la zona costera correctamente, los problemas deben estudiarse como sistemas complejos por lo que se sugiere su análisis con enfoques interdisciplinarios. Estos tienen que ser tratados de una manera integradora e interdisciplinaria que una la interacción entre los sistemas sociales y ecológicos (Young *et al.*, 2006).

Asimismo, se sugiere estudiarlos a largo plazo, especialmente para medir procesos evolutivos y la dinámica emergente ante escenarios de cambio climático y desarrollo intensivo de actividades extractivas y urbanas. La Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Red Mex-LTER) es una iniciativa académica que reúne a grupos de investigación de todo el país con el objeto de fomentar investigación científica que aborde el estudio de fenómenos

ecológicos a escalas espaciales y temporales amplias. Forma parte del esfuerzo internacional para establecer una red de investigadores que aborde, de manera interdisciplinaria, el estado de la estructura y funcionamiento de ecosistemas terrestres y acuáticos con el fin de contribuir al entendimiento del papel de los procesos ecológicos en la provisión de servicios para la biosfera y la sociedad (RED.MEX.LTER, 2013). Las experiencias en México se localizan en Mapimí (Durango), Ecosistemas del altiplano (Veracruz), Arrecifes del Pacífico (Baja California), Gracilis, Manantlán y Chamela (Jalisco), Ecosistemas Costeros (Mazatlán), Alchichica, La Mancha y los Tuxtlas (Veracruz) y Ecopey (Yucatán).

De igual manera, hay proyectos nacionales para el monitoreo de ecosistemas, destacan especialmente los de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) la cual a través del programa "Monitoreo de ecosistemas mediante técnicas de percepción remota" realiza el seguimiento de los cambios de la distribución de la vegetación. Para ello, utiliza una metodología combinada de técnicas de percepción remota, cómputo y estadística y aprovechan su banco de datos sobre la diversidad biológica nacional en sus niveles específico y ecosistémico. Los resultados publicados de este programa incluyen sitios en la costa de Michoacán y Guerrero y en la zona de Valle de Bravo, en el Estado de México (CONABIO, 2009). Resalta un estudio a escala nacional sobre uno de los ecosistemas costeros más importantes del país, los manglares, los cuales se han cuantificado detalladamente (CONABIO, 2014)

Los estudios de monitoreo, especialmente los de La Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Red Mex-LTER), requieren de sitios donde se asegure la obtención de datos continuamente. Por ello, la Red de estaciones LTER requiere instalaciones fijas y cerca de los recursos naturales/ecosistemas que se monitorizan. Por ello, son fundamentales las estaciones biológicas a cargo de instituciones académicas las cuales cobran un papel sumamente importante para los estudios de largo plazo. Por lo tanto, las instituciones encargadas de las estaciones LTER deben contar con una política institucional de investigación perpetua, para asegurar este compromiso mundial.

En particular, las estaciones biológicas (EB) funcionan como bibliotecas vivientes y son consideradas laboratorios para los estudiantes e investigadores de la biodiversidad y los procesos ecológicos, así como centros remanentes de educación ambiental para el público general interesado en el medio ambiente. Las EB varían en forma y finalidad, e incluyen tanto los laboratorios marinos cuya especialización es en alta mar o zonas costeras, así como las estaciones terrestres dedicadas al estudio y, en la medida de lo posible, a la protección de ecosistemas clave. Las EB varían en tamaño e instalaciones, las hay pequeñas, desde unos pocos metros cuadrados en zonas urbanas, a miles de hectáreas en paisajes remotos, así como chozas en la sierra y laboratorios de última generación. Lo que comparten las EB es el compromiso de avanzar en la comprensión de los procesos de la Tierra, el apoyo a la docencia e investigación y el fomento a la educación para todos. Dichas EB proporcionan un inestimable servicio a las comunidades locales así como al país al brindar información científica e instalaciones para ayudar a las partes interesadas gubernamentales abordando los problemas ambientales críticos (OBFS, 2014). Según la Organización para las Estaciones Biológicas de Campo (OBFS, por sus siglas en inglés), el personal de una EB y los investigadores y estudiantes que las usan, desempeñan un papel fundamental para que los temas ambientales sean considerados en la toma de decisiones de planificación y desarrollo, tanto local como regional.

En México existen diversas EB, cuyos objetivos son la realización de investigación científica y la conservación de la naturaleza. Las EB pertenecen, por lo general a ONG e instituciones académicas que obtienen derechos de propiedad a través de la compra de terrenos, su donación o expropiación (Durand-Smith *et al.*, 2009). Algunas EB en México son Chamela (Jalisco), El Cielo (Tamaulipas), Alvarado (Veracruz), Sierra Nanchititla (Edo. de México), El Cerro de Huitepec, Las Guacamayas y Chajul (Chiapas), Quilamula y El Limón (Morelos), entre otras. Las EB costeras de La Mancha en Veracruz y Mapimí en Chihuahua a cargo del Instituto de Ecología A.C. (INECOL) un centro Conacyt, Manantlán en Jalisco a cargo de la Universidad de Guadalajara y Puerto Morelos en Quintana Roo, Laguna de Términos en Campeche, Mazatlán en Sinaloa, Los Tuxtlas en Veracruz y Chamela en Jalisco, todas ellas a cargo de la UNAM,

destacan por sus estudios de alta calidad y de largo plazo. Las EB costeras son: La Mancha, Puerto Morelos, Laguna de Términos y Mazatlán (Durand, 2009).

Por otro lado, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) se encargan de la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad como un compromiso con el pasado, el presente y el futuro de la humanidad. Que un país cuente con ANP es un imperativo ético de la razón y de la convivencia. Es una responsabilidad de la sociedad y de cada ciudadano en la cual el gobierno debe jugar un rol de liderazgo y facilitación asegurando que sea una política pública de alto nivel que se refleje en inversiones suficientes para garantizar la sustentabilidad del desarrollo (CONANP, 2012).

En un país como México que ocupa el segundo lugar en número de ecosistemas y el cuarto en número de especies que habitan en él, la relevancia de la conservación se convierte en un asunto de importancia para todo el planeta; somos además uno de los países con mayor diversidad cultural. El patrimonio cultural conjugado con el natural forma parte de nuestra identidad nacional y se convierte en un elemento indisoluble (CONANP, 2012)

De acuerdo a Moreno-Casasola (2006), las 147 ANP de carácter federal que había en 2003 en México, solo 35% protegen específicamente ecosistemas costeros y ocupan 57% de la superficie total decretada de protección. Las áreas naturales protegidas que existen en nuestro país, solamente el 5% de la superficie protegida se localiza en los estados del Golfo de México, y de éste porcentaje, Veracruz tiene el 3% (con la zona costera de la Reserva de Los Tuxtlas y el Sistema Arrecifal Veracruzano (Moreno-Casasola, 2004).

Las ANP representan una modalidad de regulación de usos de suelo y de espacios marinos. En el contexto de la gestión costera, esta modalidad de regulación de usos de suelo tiene posiblemente un mayor significado porque esta zona mantiene una fuerte interdependencia entre lo que sucede tierra adentro, en los ambientes de playa y marinos (Arellano-Guillermo, 2005)

En 1922 se establece la Isla de Guadalupe como primer ANP de México y es hasta 1937 con Lagunas de Chacahua cuando se establece un ANP costera. Actualmente existen 55 ANP costeras y marinas federales en México que cuentan con un instrumento jurídico vigente y que constituyen el 35% del número total de ANP federales. Algunas ANP costeras del país son: la Reserva Ecológica Estatal Estero San José del Cabo, Zona Especial de Protección de Flora y Fauna Silvestre y Acuática Los Petenes (Bezaury, 2004).

También los estados han hecho un esfuerzo importante para contar con ANP estatales. Veracruz cuenta con varias ANP estatales y ha destacado sobre todo en el número de ANPs privadas así como en sitios RAMSAR (Vázquez, et al., s/f). Cuenta con varias ANP estatales, pero desafortunadamente casi ninguna de ellas cuenta con un presupuesto o personal de apoyo.

El INECOL es uno de los centros públicos de investigación del Conacyt privilegiados por contar con una de las EB con más antigüedad donde se han llevado a cabo centenares de prácticas docentes de campo e investigaciones que han derivado en tesis, informes técnicos, libros y artículos, los cuales han descrito un pequeño sitio de forma integral e intensivamente y ha sido un ancla para la investigación regional de algunos ecosistemas como las dunas y los humedales. La EB surgió en 1975 a cargo del INIREB (Centro de Investigaciones sobre Recursos Bióticos), otro centro Conacyt, hoy desaparecido. Asimismo, el INECOL promovió que La Mancha fuera una ANP privada, categoría contemplada en la legislación estatal.

El Sistema de Centros Públicos de Investigación (CPI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) es un conjunto de 27 instituciones científicas y tecnológicas públicas mexicanas dedicadas a la investigación y la docencia de nivel superior en variadas disciplinas del conocimiento. El Sistema CPI Conacyt es, sin duda, uno de los más relevantes actores de la generación de conocimiento en México. Representa una importante opción para la formación de investigadores de alto nivel y tiene una gran incidencia en las estrategias de desarrollo sustentable del país ya que su acción está permanentemente vinculada a las necesidades

regionales de la nación. El Sistema se integra por 16 centros, 4 colegios, 4 institutos, 2 fideicomisos y una sociedad anónima. De los cuales es miembro el INECOL. La misión de estos centros es ser una red multidisciplinaria de investigación científica, tecnológica, de educación superior y de innovación, con calidad internacional, cobertura nacional y pertinencia regional. Impulsa el bienestar de la sociedad a través del conocimiento (CPI-Conacyt, 2014)

La EB y ANP privada cobra importancia por diversas razones: la diversidad y el estado de sus ecosistemas así como la riqueza de especies, pero también por la amenaza que significa el aumento de la población rural, el uso agrícola, ganadero y la pesca, lo cual le da gran valor a un área protegida donde se conservan las funciones de los ecosistemas. Esta combinación de buen estado de conservación y presiones fuertes sobre de ellos, hacen que el sitio sea un socioecosistema representativo del trópico mexicano. Este tipo de EB/ANP costeras cobran singular interés ante escenarios de cambio climático y elevamiento del nivel medio del mar porque proveen de mediciones para estudios comparativos donde el cambio sea el motivo del estudio.

La historia del CICOLMA data desde 1975, cuando se donan los terrenos del hotel “Paraíso” cediendo 48 hectáreas, al instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB), para que en 1977 se haga cargo de lo que posteriormente se conoció como la Estación de Investigación sobre Recursos Bióticos el Morro de la Mancha. Esta situación se mantiene hasta 1988, cuando Conacyt cerró el INIREB y otorgó las instalaciones incluyendo La Mancha, al Instituto de Ecología A.C. que con base en ello se traslada de la ciudad de México donde tenía funcionando desde 1975 a la ciudad de Xalapa, Veracruz. Éste funge como administrador desde 1989 hasta la fecha. Para el año de 1997, el gobierno del estado en 1976, cede temporalmente 48 ha para la reserva ecológica y son donados definitivamente hasta 1996, el INIREB compra 23.3 ha en 1978, de las cuales 1.4ha ocupan las instalaciones, finalmente, en mayo de 1995 se adquieren 11.93 ha con la finalidad de tener un corredor natural que una el área de dunas costeras con la selva mediana, dándonos un total de 82.96 ha. Se nombra como la Reserva del Centro de Investigaciones Costeras la Mancha (CICOLMA). (Moreno-Casasola et al., 2006). En

1999 se declara como un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) (CONABIO, 2009).

Se decreta como Centro de Investigaciones Costeras La Mancha, estación de campo y reserva privada de conservación del Instituto de Ecología A.C. y forma parte del sitio RAMSAR 133 La Mancha- El Llano, decretado el 28 de enero del 2005 (INECOL), con 1414.24 ha de las cuales 1276.92 ha son humedales. Es una región terrestre prioritaria en un 31%, región marina prioritaria en 16%, y es un área prioritaria para la conservación de las aves en un 100% (CONABIO, 2009). Asimismo es un sitio LTER.

La reserva del CICOLMA cuenta en la actualidad con 82 ha. El Sitio Ramsar la Mancha-El Llano incluye también a la laguna y su superficie es de 1,414.24 ha.

1.1. Área de Estudio

El área de estudio tiene tres secciones 1) Contexto, que corresponde a la zona costera del municipio de Actopan que abarca desde Río Limón al río Agua Fría, 2) Sitio Ramsar que abarca desde la laguna de La Mancha-El Llano y sus entornos, 3) Dentro del sitio Ramsar está CICOLMA cuya superficie es la ANP privada.



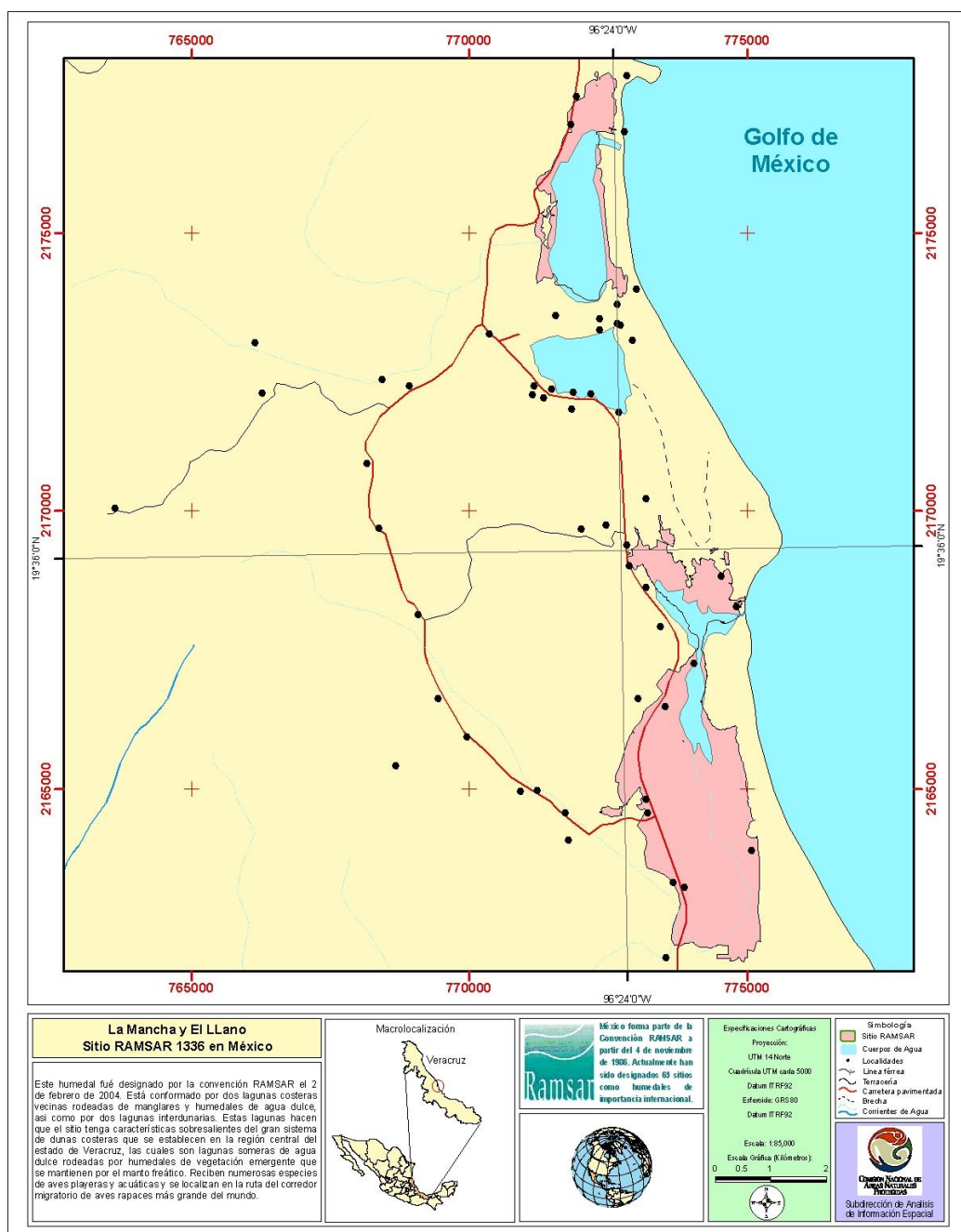


Figura 1. Mapa ubicación del sitio Ramsar La Mancha-el Llano. (FIR, 2014)

1.1.1 Aspectos naturales

La Mancha y El Llano están conformados por dos lagunas costeras vecinas rodeadas de manglares y humedales de agua dulce, un lago tectónico de agua dulce así como por dos lagunas interdunarias. Estas últimas son una característica sobresaliente del gran sistema de dunas costeras que se establece en la región central del estado de Veracruz en México, y son lagunas someras de agua dulce rodeadas por humedales de vegetación emergente y selva inundable que se mantienen por el manto freático (Yetter, 2004). Estos ecosistemas reciben numerosas especies de aves playeras y acuáticas, las cuales se localizan en la ruta del corredor migratorio de aves rapaces más grande del mundo (CICOLMA, 2005; CONABIO, 2009). En este sistema de dunas se establece el último remanente de una selva mediana subperennifolia en la región (Castillo., 2006).

La zona conocida como La Mancha dentro de la historia de las especies y del sustrato físico que los soporta, tiene profundas raíces en el registro geológico. No menos importante es la historia de las sociedades humanas americanas que se han establecido con el entorno natural desde hace más de 27 mil años (Piña-Chan., 1985). La cerámica primitiva descubierta en esta zona presenta claras influencias olmecas de 2700 al 1500 antes de nuestra era (Medellín, 1970), dentro de esta zona existió un estratégico asentamiento totonaco ubicado en la boca de la laguna (Melgarejo, 1975; Wilkerson, 1976; Arellano –Melgarejo, com. Pers). Con una fuerte influencia de los centros totonacos que se encontraban cerca como lo fue, Quiahuiztlan, Zempoala y Nueva Veracruz (Moreno Casasola, 2006)

Es un área de gran importancia en la cual, a través de sus proyectos de investigación, sus actividades y sus proyectos de investigación-acción han interaccionan un gran número de grupos organizados como lo son: Centro de Investigaciones Costeras La Mancha (CICOLMA), Instituto de Ecología A.C. (INECOL), Universidad Veracruzana (UV), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Universidad de

Waterloo, Universidad Estatal de Louisiana, Cooperativa Pesquera La Mancha, Vivero de la Mujer Campesina, Ecoguías La Mancha en Movimiento S. S. S., PRONATURA, Gobierno Municipal de Actopan, Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Comisión Nacional del Agua (CNA), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Secretaria de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Comisión Federal de Electricidad (CFE) , (CONABIO 2009).

El socioecosistema costero de La Mancha-denominando así no solamente los terrenos del propio CICOLMA, sino la superficie cubierta por dunas, manglares y humedales de la costa del municipio, de Actopan, se ubica en la región central del estado de Veracruz (figura 2). Está limitada por el río Limón al Norte, el río Agua Fría al sur, al Este el Golfo de México y al Oeste por la Sierra de Manuel Díaz, y parte de él es un relieve de origen volcánico extrusivo (Moreno-Casasola., 2006). Los ecosistemas costeros de La Mancha están dentro de un contexto de sistemas utilizados y transformados por sus habitantes. La ganadería ha transformado la mayor parte de su entorno natural terrestre y la pesca el marino y ambos están fragmentados por un gasoducto y una carretera. En su conjunto, foco (estación biológica y reserva) y contexto (poblados y zonas agropecuarias) forman un socioecosistema (Moreno-Casasola, 2000).

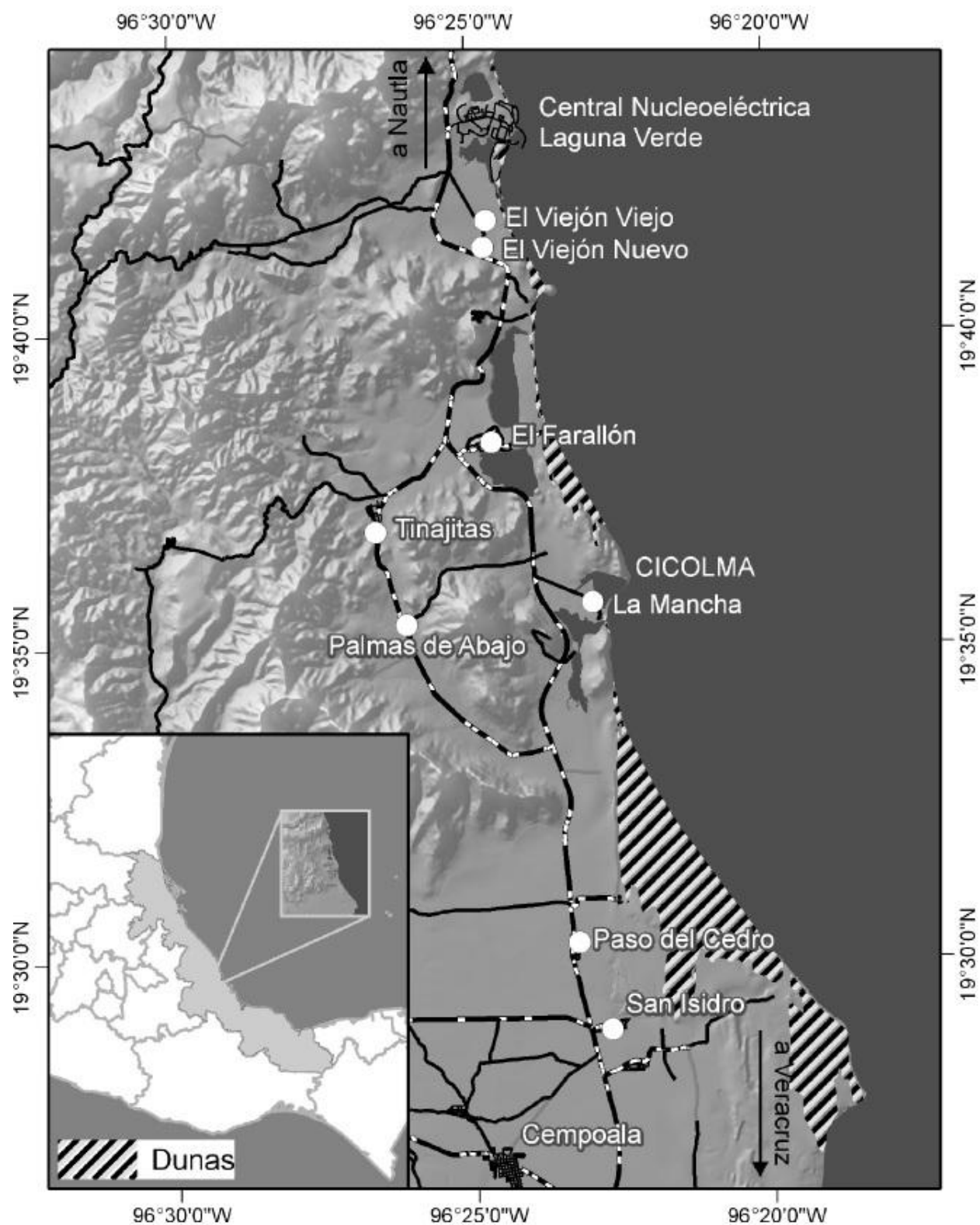


Figura 1. Mapa de la zona de trabajo donde se pueden ver las poblaciones, particularmente Colonia La Mancha y San Isidro, así como las dunas del Municipio de Actopan, Veracruz.

Figura 2. Mapa de la ubicación de la zona conocida como la Mancha y la reserva del CICOLMA.

De acuerdo al sistema de clasificación climática de Köeppen en la zona el clima es de tipo Aw2, que se caracteriza por ser cálido subhúmedo, con régimen de lluvia de verano. La temperatura media anual del mes más frío es mayor a 18°C, y la del mes más caliente mayor a 22°C (Travieso-Bello y Campos: 2006).

Una cuestión interesante para estudiar a largo plazo en La Mancha podrían ser los huracanes ya que el estado de Veracruz, está sujeto a huracanes, ciclones, lluvias torrenciales y sequías. Estos fenómenos no solo afectan a las costas sino que incluso llegan a penetrar el territorio, causando inundaciones, también se presentan lluvias de manera independiente, otros tipos de desastres también son los propiciados por las actividades del hombre, principalmente la petroleras que involucra sustancias peligrosas, que contaminan aire, el suelo y las fuentes de abastecimiento de agua, tanto superficiales como subterráneas, de entre estos sobresalen las explosiones, los incendios, las fugas y los derrames de petróleo (Frenk-Mora, 2002). El impacto de los huracanes impacta principalmente a las ecorregiones costeras, cuyos ecosistemas naturales (manglares, humedales, arrecifes coralinos y selvas juegan un papel muy importante en la mitigación de los efectos de estos fenómenos hidrometeorológicos (Manson, 2009).). Sin han sido pocos los huracanes que se tiene registro que han tenido un efecto importante en la zona. Gilberto modificó parte de la costa, pero otros como Stan han producido fuertes lluvias pero no han llegado a causar desastres. Tormentas tropicales como Barry también han producido fuertes lluvias e inundaciones.

1.1.2. Aspectos sociales

El estado de Veracruz cuenta con 7, 643,194 habitantes de los cuales el 0.54% pertenecen al municipio de Actopan (INEGI 2010). Este cuenta con 58 localidades y una superficie de 823.09 km² (Atlas Geográfico de Veracruz, 1992). La cabecera municipal que es

Actopan, es la localidad más poblada con 3,899 habitantes, aunque esta tierra adentro con una altitud de 260m. En la región de La Mancha se encuentra Tinajitas, que es la segunda localidad más poblada dentro del municipio, con 2,847 habitantes. En la región de trabajo que abarca desde San Isidro hasta El Viejón Nuevo, viven aproximadamente 6,100 habitantes, que representan 15% del total municipal. Están distribuidos en las localidades de Tinajitas, Palmas de Arriba, Palmas de Abajo, Paso del Cedro, Crucero La Mancha, Paraíso La Mancha, Colonia La Mancha, Colonia Las Rocas, San Isidro, Villa Rica Playa y El Viejón Nuevo (Moreno-Casasola., 2006).

La zona costera de La Mancha está atravesada de Norte a Sur por la carretera costera federal núm. 180, y sobre ésta se localizan los poblados Paso del Cedro, Crucero La Mancha, Paraíso La Mancha, Farallón-Tinajitas y El Viejón Nuevo. Existen cuatro caminos secundarios que conducen a los poblados de Palmas de Arriba, Palmas de Abajo, San Isidro, Santa Rosa y El Farallón. Existen caminos de terracería que aumentan la conectividad de la zona y permiten el acceso a los poblados de Buenos Aires Mancha y Villa Rica (CICOLMA, 2005).

	1990	1995	2000	2005	2010
Número de localidades del municipio:	210	241	229	211	197
Superficie del municipio en km²:	ND	859	857	859	859
% de superficie que representa con respecto al estado:	ND	1.20	1.19	1.20	1.20
Cabecera municipal:	Actopan				
Población de la cabecera municipal:	3,899	3,954	3,905	3,898	4,102
Hombres/Mujer	0.99	1.03	0.93	0.90	0.93
Clasificación del municipio según tamaño de localidades^(*):	Rural*	Rural	Rural	Rural	Rural

^(*)El INAFED construyó una clasificación de municipios según el tamaño de sus localidades, basándose en estudios del PNUD (2005) e INEGI; otorgado la clasificación *Rural* a aquellas localidades donde más del 50% de la población vive en localidades con menos de 2500 habitantes

Tabla 1. Ficha básica municipal, de los datos generales de 1990, 1995, 2000, 2005 y 2010 del municipio de Actopan; Veracruz, SNIM, (2010).

Tasa de participación económica (SNIM, 2010) es del 45% de los cuales, 74. 7% son hombres y el resto mujeres.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA) ⁽¹⁾	14,997	12,157	2,840	81.06	18.94
Ocupada	14,617	11,823	2,794	80.89	19.11
Desocupada	380	334	46	87.89	12.11
Población no económicamente activa ⁽²⁾	18,083	3,950	14,133	21.84	78.16

(1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia. (2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabaja

Tabla 2. Distribución de la Población en Actopan por condición de Actividad Económica según sexo, 2010. SNIM, (2010).

	Total	Analfabeta	%
Hombres	15,179	2,290	15.09
Mujeres	15,978	2,335	14.61
Total	31,157	4,625	14.84

Tabla 3. Población de 15 años y más, analfabeta según sexo, 2010, SNIM, (2010).

En la región habita 15% de la población del municipio, Las ocupaciones principales son el cultivo de la caña de azúcar, ganadería, pesca y prestación de servicios. 43% de los hijos de los pobladores han tenido que emigrar por falta de oportunidades de empleo y la tasa global de fecundidad (3%) está al nivel de la media nacional. Las localidades de la región de La Mancha tienen una escasa infraestructura, no cuentan con un sistema de recolección de basura que opere regularmente, éste es ocasional. En Tinajitas el drenaje está instalado en algunas áreas y se descarga a cielo abierto en los campos de cultivo que están aún dentro de la localidad; en Palmas de Abajo está en vías de instalación. En cuanto a la red de agua potable, sólo Tinajitas y Palmas de Abajo la tienen, el resto la obtiene de pozos. Existen dos clínicas del Seguro Social para toda la región. En materia de escolaridad sólo Tinajitas cuenta con telebachillerato y bachillerato nocturno (Moreno-Casasola., 2006).

Las interacciones existentes entre la sociedad del municipio de Actopan y su sistema ecológico costero generan una dinámica por el uso de los recursos. Según Moreno-Casasola en su libro de Entornos Veracruzanos (Moreno-Casasola., 2006) en una encuesta para saber el uso de los recursos locales, se les pedía mencionaran cuál de los siguientes recursos estaba más cerca de su ocupación principal. Se encontró que las actividades del trabajo local influyen en todos los niveles de la cuenca. Los datos indican que en los cerros, 24%; laguna, 18%; playa, 16%; río o arroyo, 15%; manglar, 6% y en selva, 1%. Dejando cada vez más claro como la cadena causal por actividades humanas en el medio ambiente cambian el estado del ecosistema costero.

II. Objetivos

2.1 Objetivo general

Analizar la bibliografía de la estación biológica (EB) CICOLMA y Área Natural Protegida Privada (ANP), y del entorno del Sitio Ramsar La Mancha-El Llano para evaluar si la investigación científica sobre socioecosistemas costeros ha ayudado a generar un plan de manejo local.

2.2. Objetivos particulares

2.2.1. Diseñar una base de datos bibliográfica con los artículos publicados en todo tipo de revistas científicas y capítulos de libro publicados en editoriales de reconocido prestigio

2.2.2. Clasificar la bibliografía por tipo y temas y analizar cuantitativamente cada una de las temáticas.

2.2.3. Interpretar las relaciones de interés con algunos agentes de disturbio o fuentes de financiamiento para sustentar la propuesta.

2.3.4. Analizar el papel de la producción científica en la generación de un plan de manejo local.

III. Metodología

3.1. Análisis bibliográfico

La identificación de la literatura científica para la zona costera de La Mancha, en el estado de Veracruz, se hizo a través de una compilación exhaustiva en las bases de datos del propio INECOL y vía buscadores como el Google Scholar, Ebsco, Scope, Science Direct, la cual se vació en una base de datos de Excel como hoja de cálculo con 429 registros - Artículos (232), Capítulos de libros (88) y Tesis (109). (Anexo I). No se consideró la literatura gris, como ponencias en congresos, informes técnicos y folletos de divulgación, por la dificultad para conseguirla.

El acervo bibliográfico obtenido, se organizó en tres principales categorías, 1.-Artículos (232), 2.-Capítulos de libros (88) y 3.- Tesis (109). Esta clasificación se llevó a cabo para poder analizar la información en los principales métodos de divulgación científica. En los cuales se identificaron ocho temas de investigación preponderante: 1.-Ecología, 2.-Oceanografía, 3.-Contaminación, 4.-Manejo, 5.-Taxonomía, 6.-Genética, 7.-Acuacultura y 8.-Ciencias Sociales. Los últimos tres temas no se subdividieron en subtemas porque son muy escasos los trabajos encontrados.

3.1.1. Artículos, Tesis y Capítulos de libros

Posteriormente, se analizaron los 232 artículos científicos dado que están disponibles y pueden ser consultados virtualmente. La lectura de los artículos permitió alimentar una base de datos de cinco columnas con los datos de autor, año, título, revista, y la clasificación de los ocho temas y división en subtemas (Tabla-ver anexo II).

Autor	Año	Título	Revista	Clasificación
-------	-----	--------	---------	---------------

Categorías	No.	
Productos de la Investigación		Temáticas Tratadas
Artículos	232	1.-Ecología, 2.-Oceanografía, 3.-Contaminación, 4.-Manejo 5.-Taxonomía, 6.-Genética, 7.-Acuacultura 8.-Ciencias Sociales.
Libros-Capítulos de libros	88	
Recursos Humanos-Tesis		
1. Licenciatura	65	
2. Maestría	21	
3. Doctorado	23	

Tabla 4. Productos de investigación y las ocho categorías de clasificación de artículos, capítulos de libros y tesis.

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4.
<u>1. Ecología:</u>	1. Organismo	1. Animal 2. Vegetal	1. Físico- Vegetal 2. Físico-Animal 3. Físico-Vegetal-Animal
	2. Interacciones	1. Vegetal-vegetal 2. Animal-animal 3. Vegetal-animal	
		4. Componente	
	3. Poblaciones	1. Vegetal 2. Animal 3. Vegetal-animal	
	4. Comunidades	1. vegetal 2. animal 3. vegetal-animal	
	5. Ecosistemas	1. Vegetal 2. Animal 3. Vegetal-animal	
	6. Paisaje		
<u>2. Oceanografía</u>	1. Química		
	2. Física		
	3. Biológica		
	5. Geológica		
<u>3. Contaminación</u>	1. Orgánica	1. Aire	
	2. Inorgánica	2. Agua	
	3. indefinido	3. Suelo	
		4. Flora-fauna	
<u>Manejo</u>	1. Manejo del ecosistema		
	2. Manejo del recurso natural		
<u>Taxonomía</u>	1. Vegetal		
	2. Animal		
	3. Fungí		
<u>Genética</u>	1. Vegetal		
	2. Animal		
<u>Acuicultura:</u>			

Tabla 5. Criterios para la clasificación de la bibliografía producida en la estación biológica (EB) CICOLMA y el Área Natural Protegida (ANP) conocida como La Mancha en Veracruz, México.

La fase siguiente de análisis constó del cálculo de frecuencias, proporciones y de la elaboración de gráficas para visualizar los datos y facilitar la interpretación.

Se analizaron los 88 capítulos de libros. Se leyeron los títulos y algunos capítulos a los que se tuvo acceso. Se diseñó una hoja de cálculo que consta de cinco columnas con los datos de autor, año, título, Libro, y la clasificación de los ocho temas se dividió en subtemas (ver anexo III):

Autor	Año	Título	Libro	Clasificación
-------	-----	--------	-------	---------------

Posteriormente, se analizaron los títulos de las 109 tesis y se diseñó una hoja de cálculo que consta de cinco columnas con los datos de autor, año, título, universidad, y la clasificación de los ocho temas se dividió en subtemas, del mismo modo en que se analizaron los libros (ver anexo IV):

Autor	Año	Título	Universidad	Clasificación
-------	-----	--------	-------------	---------------

3.1.2. Eventos históricos

Se hicieron búsquedas en internet para ligar los resultados con eventos interesantes, por ejemplo:

1. Huracanes. Esta información que se reunió de las bases de datos de ciclones tropicales que afectaron a México durante el periodo de 1970 a 2011, de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2014). Después se realizó la identificación de los huracanes que azotaron al Océano Atlántico, catalogándolos en una hoja en

Excel por: año, nombre, categoría, lugar de entrada a tierra, estados afectados, periodo, impacto, velocidad de los vientos e información relevante. Se tomaron en cuenta únicamente los que tenían como lugar de entrada las localidades de Veracruz junto con la categoría de los estados afectados. Posteriormente para consultar la información, se revisó la primera parte, Las reubicaciones en el estado de Veracruz del trabajo de (Vera-Cortes, 2007), Devastación y éxodo. Memoria de seminarios sobre reubicaciones, para reconocer a los huracanes de mayor impacto en tierra. Asimismo, se cotejaron algunos datos con entrevistas informales telefónicas a vecinos del área que han sufrido estos huracanes para corroborar la información y clarificar la información sobre los huracanes de mayor impacto en tierra. Al final se graficaron los datos para poder compararlos (ver anexo V).

2. Los desastres fueron clasificados en derrames de petróleo, aceite, inundaciones, lluvias, fuertes vientos y sequias. Esta información se obtuvo del documento, desastres y reubicaciones. Conceptos, mitos y realidades de Vera Cortes (2007) y de búsquedas en internet, identificando los sucesos significativos para la zona central de Veracruz, acerca de los desastres de mayor impacto. Después se clasificaron por año, desastre y número de desastres (ver anexo VI).
3. Presupuesto anual del CONACyT, tomado de Foro Consultivo, Científico y Tecnológico A.C (FCCyT 2013). Para comparar entre años, los datos del presupuesto se transformaron con el Índice Nacional de Precio al consumidor INPC cuya información se obtuvo de la base de datos del Banco de México (BANXICO, 2013). Se calculó el porcentaje del presupuesto por año en millones de pesos y porcentaje de INPC (ver anexo VII).

IV. Resultados y discusión

Se encontraron 429 referencias de las cuales son 232 artículos, 88 capítulos de libros y 109 tesis (figura 3).

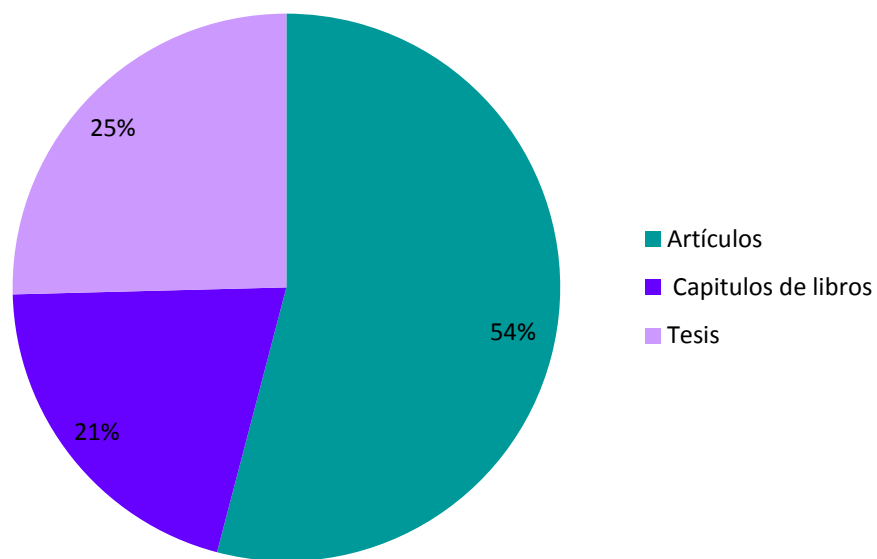


Figura 3. Clasificación de la literatura publicada entre 1910-2012, de la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México.

La forma de difundir la investigación científica por excelencia es el artículo científico; especialmente si es en una revista arbitrada por pares en doble-ciego, de distribución internacional e indexada en bases de reconocido prestigio. Asimismo, los capítulos de libros son obras que los científicos producen e incorporan en un libro temático y permiten explayarse y profundizar más sobre un tema muy particular. Aunque sean arbitrados, en ese tipo de obras hay mayor libertad de expresión y permiten difundir resultados muy puntuales y hasta

controversiales. Los libros se consideran la obra máxima que un autor puede concebir ya que reflejan en más de cien cuartillas sus experiencias, opiniones y recomendaciones. Muchos libros son compilaciones temáticas y están formados de capítulos con las características antes descritas (Conacyt, 2013). Es interesante que en la producción en CICOLMA y el ANP de La Mancha haya tres veces más artículos que capítulos de libros (figura 3). Eso indica que la producción científica de la estación CICOLMA y el ANP ha sido prolífica y seguramente (no encontramos ningún estudio como este para hacer comparaciones) sea uno de los sitios costeros mejor estudiados del país y cuyo conocimiento (arbitrado por científicos internacionales y nacionales) está disponible. Valdría la pena hacer estudios en otras estaciones de la UNAM como Chamela (Jalisco), Los Tuxtlas (Veracruz), Términos (Campeche) y Puerto Morelos (Quintana Roo) ya que en los congresos de temas referentes a botánica, zoología y ecología se han presentado resultados de muchas tesis y publicaciones (Espejel, com. pers.), pero eso es otra investigación interesante que habría que fomentar en un corto plazo.

Asimismo, la cantidad de tesis que se han generado corresponde a la tercera parte de la producción de artículos lo que significa que ha sido una escuela o un laboratorio importante para estudiantes de licenciatura y posgrado, especialmente en el área de las ciencias naturales como veremos más adelante.

De Acuerdo con Novoa Barrero, (2008) el desarrollo sostenible implica cambios de actitud y nuevas capacidades. Agregando que la educación formal y no formal para el desarrollo sostenible, especialmente referida a comunidades rurales, debe estar presente en todos los niveles del sistema educativo nacional, como un medio esencial en el logro de los propósitos del desarrollo, que permite a los seres humanos y a las sociedades rurales el conocimiento de la realidad y el desenvolvimiento de sus capacidades latentes. En este trabajo se ha encontrado que Asimismo, formación de recursos humanos y la elaboración de la cantidad de trabajos de tesis es importante.

4.1. Artículos

En la figura 4 se puede observar que la producción de artículos científicos ha sido constante y ha incrementado progresivamente, con picos de producción como son los años 1993, 2000 y 2006.

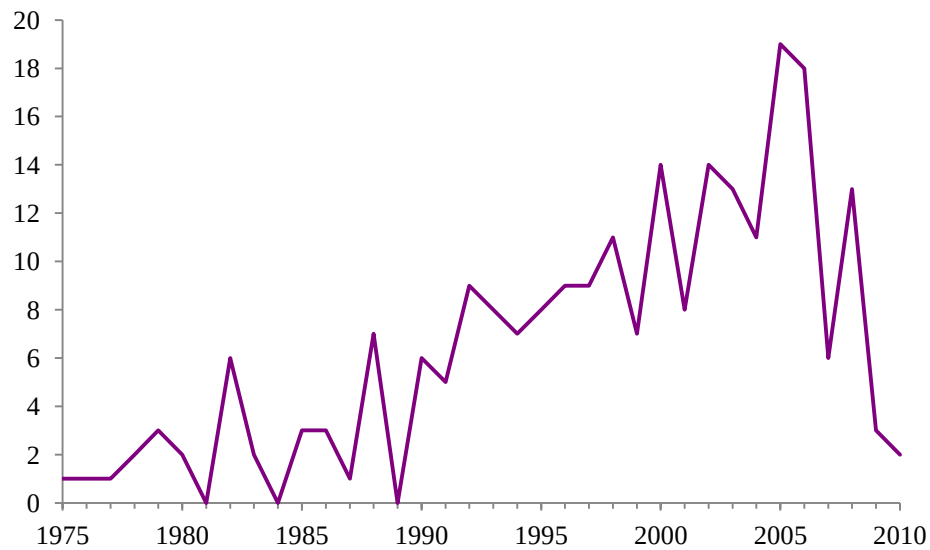


Figura 4. Producción anual entre 1977 y 2010 de artículos científicos para la zona conocida como la Mancha y ANP del Cicolma, Veracruz, México.

Para interpretar esta figura habría que comparar con la producción científica nacional, la cual ha aumentado a partir de la creación del Sistema Nacional de Investigadores en 1984 (Diario Oficial de la Federación, 2014). Es de esperarse ya que también aumentó la planta de investigadores y los posgrados en el país, en la región y en particular en las instituciones veracruzanas que trabajan temas ambientales (Conacyt-Veracruz, 2005).

4.1.1. Autores, temas y revistas

Los autores más prolíficos son Imelda Martínez MI (25), Patricia Moreno-Casasola (18) y Martínez, ML (13) con publicaciones referentes a temas ecológicos. La primera en ecología de

organismos y las dos últimas, en temas diversos de ecología vegetal de dunas, la segunda también en temas de dunas y de ecología de humedales, miembros del INECOL.

Los primeros artículos que se publicaron en el área de estudio son de Halffter *et al.*, (1983) sobre comportamiento de escarabajos en una revista francesa y en francés, uno de Novelo (1979) sobre la vegetación de la estación, tres de Moreno-Casasola y otros autores (1982) sobre la vegetación de dunas, los factores ambientales como movimiento de arena y el impacto de las perturbaciones; y uno de Rico Gray y A. Lot (1983) sobre producción de hojarasca en el manglar. Estos últimos cinco se publicaron en una revista que publicaba el INIREB y que dejó de publicarse con la desaparición de la institución (Biótica). En esta revista hay un total de ocho artículos sobre La Mancha. Biotropica es otra revista que ha publicado nueve artículos sobre el área de estudio y Canadian Journal of Botany, Journal of Tropical Ecology, Hidrobiologica, Interciencia, the Colleopter Bulletin, Revista de Biología Tropical, Madera y Bosques, Elytron entre otras, son revistas con más de tres artículos sobre La Mancha.

Las 232 publicaciones en revistas científicas en su gran mayoría (68%) como es de esperarse en una estación biológica, son de ecología (157) (figura 5). Poco más de la tercera parte del total corresponde a temas de manejo, oceanografía, genética, taxonomía y contaminación. Como es un área protegida, podría esperarse que hubiera más trabajos de manejo, pero sólo encontramos 23 publicaciones en este tema.

Revista	Número de publicaciones
Acta Zoológica Mexicana	12
Biotropica	10
Biotica	9
Folia Entomologica Mexicana	9
Acta Botánica Mexicana	6
Journal of Tropical Ecology	6
Plant Ecology	6
Proceedings of the Entomological Society of Washington	6
Canadian Journal of Botany	5
Elytron	5
Hydrobiologia	5

Tabla6. Revistas y número de artículos publicados, para la zona conocida como La Mancha.

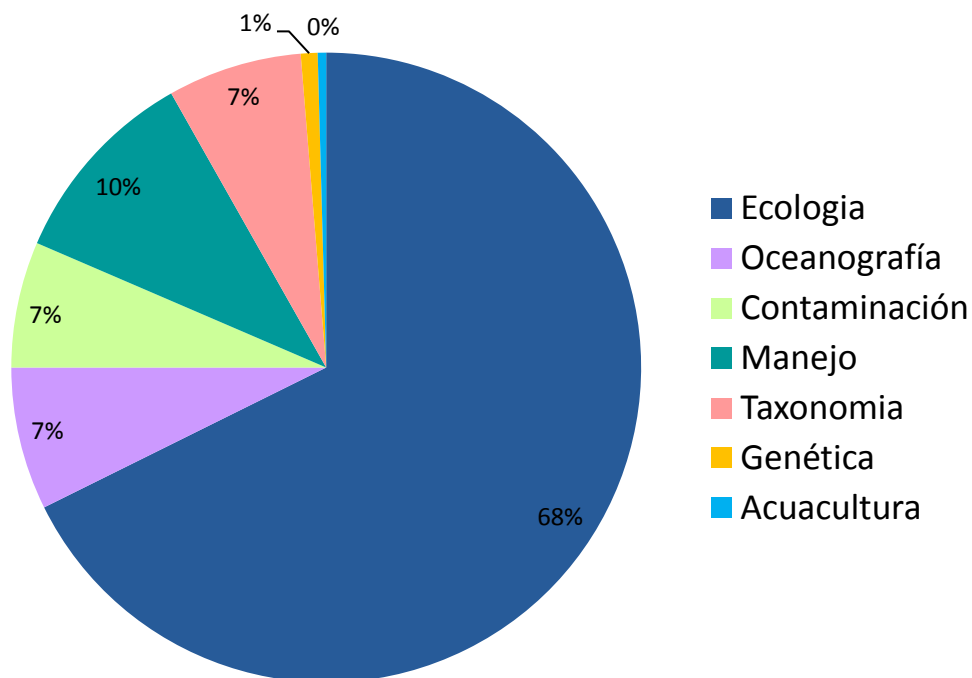


Figura 5. Clasificación de los artículos publicados entre 1975-2010 en la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México.

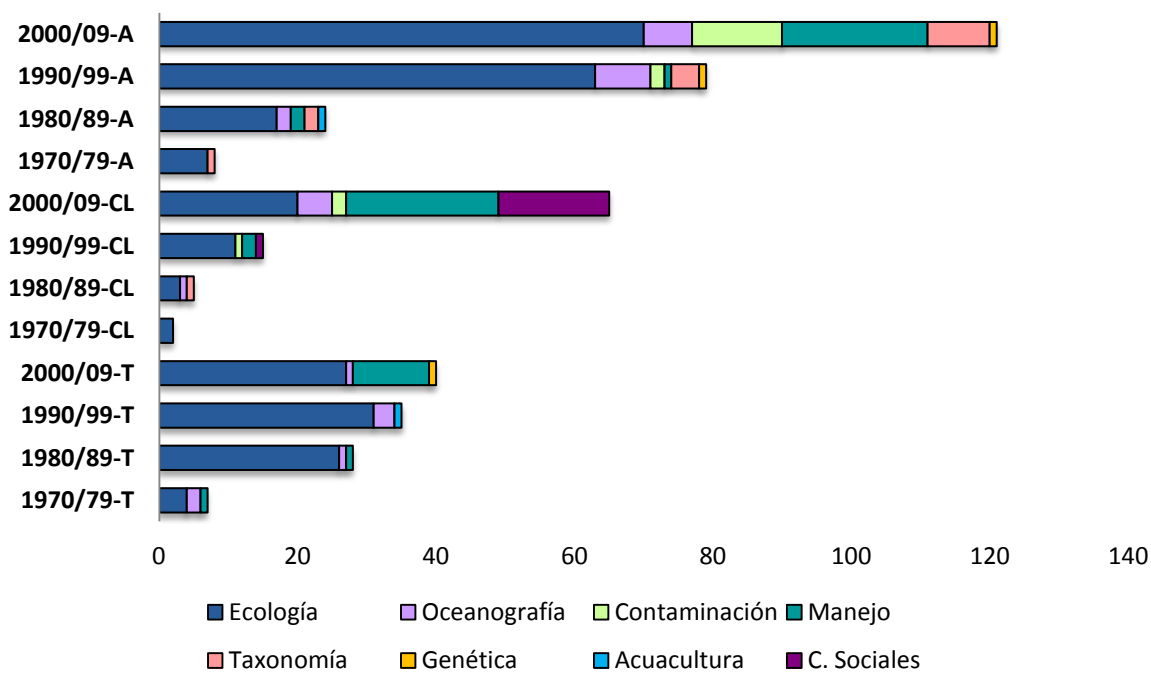


Figura 6. Distribución de producción por década A= Artículo CL= Capítulo de Libro T= Tesis (Licenciatura y Posgrados)

De los 157 artículos de ecología, encontramos que el subtema privilegiado son las interacciones (72 artículos); menos frecuentes son las publicaciones con los subtemas de organismos y poblaciones (37 y 26 respectivamente), le siguen 11 publicaciones sobre ecosistemas, ocho de comunidades y tan solo seis de ecología del paisaje, los cuales son de un mismo par de autores, Priego Santander y Hernández Trejo (2003, 2004, 2006). También están las tesis doctoral y de maestría de Travieso Bello la cual tiene una aproximación diferente en términos de la escala que utilizó y de la incorporación de los paisajes manejados y con valor cultural.

Del bloque de ecología, es interesante notar que el análisis de contenido indica que los temas favoritos (casi la mitad -45%- de los trabajos analizados) en la estación biológica y reserva La Mancha son la ecología vegetal y las interacciones bióticas. En 1979 se publicó el primer artículo sobre La vegetación de la Estación Biológica El Morro de La Mancha, Veracruz de Alejandro Novelo Retana, investigador de la UNAM y podría servir como base para estudios de cambio de uso de suelo y diseño de esquemas de restauración ecológica que quisieran llevarse a cabo, Justamente los trabajos de restauración de humedales desarrollados por el grupo de Moreno-Casasola, han usado el listado florístico dado por Novelo como la composición florística a tener durante el proceso de restauración. En la década de los 80 el tema botánico se centró en los dos tipos de vegetación preponderantes ya que se publicaron siete artículos de los cuales, cuatro versan sobre la vegetación en las dunas y tres sobre el manglar, es especial de las especies *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans*. En los 90 los temas de ecología vegetal e interacciones se publicaron en 28 artículos de los cuales diez hablan sobre las plantas en general y diez sobre la interacción de las plantas en las dunas costeras. Cuatro de estos trabajos son sobre artrópodos, en temas como la depredación de la epífita *Bromelia pinquin* por el cangrejo rojo *Gecarcinus lateralis* (García-Franco, 1991), un trabajo describe las interacciones de plantas con hongos (Corkidi, *et al.*, 1997), y otro describe del crecimiento de la flora en los ambientes rocosos y arenosos (Moreno-Casasola, *et al*, 1999).

Los artículos analizados no solo se refieren a dunas y manglares sino también a los otros tipos de vegetación que en menor cobertura, se encuentran en La Mancha como son la selva baja y

mediana caducifolia y posteriormente ya en este siglo sobre los humedales. Asimismo, se publicó sobre temas muy interesantes ecológicamente y pioneros en su tiempo sobre el crecimiento y la proliferación de raíces o el efecto del cangrejo de tierra roja (*Gecarcinus lateralis*) en la hojarasca, varios estudios sobre germinación y sobrevivencia de especies clave. Asimismo, encontramos estudios muy detallados que relatan minuciosamente la alimentación de las hormigas, la estructura de la población y crecimiento de especies de plantas epífitas y comunes en la región como la Bromeliaceae *Bromelia pinquin*. En esta década se publican los trabajos clásicos de ecofisiología de especies de clave y endémicas de dunas costeras, en especial estudios de sobrevivencia, de dispersión de plántulas de arbustos en temporadas de sequía y efecto de la sepultura de arena de la leguminosa *Chamaecrista chamaecristoides*. En esta década también se publicaron los primeros trabajos sobre resistencia de 13 maderas mexicanas a las termitas (Reyes-Chilpa, 1995). Asimismo encontramos los primeros estudios biogeográficos como es el que muestra la variación latitudinal de una de las especies del manglar (*Avicennia germinans*) (Méndez-Alonzo, *et al.*, 2008). Otros estudios interesantes de ésta década son sobre dispersión, viabilidad, germinación y banco de semillas de una especie invasora (*Bdallophyton bambusarum*) (Ortiz-Pulido *et al.*, 2006). Destacan también, los primeros trabajos de una escala mayor como son los artículos de heterogeneidad del paisaje de Priego-Santander *et al.*, 2003, 2004).

En resumen, los primeros trabajos de ecología vegetal son sobre la composición y estructura de los tipos de vegetación (en especial manglares y dunas) y después sobre el funcionamiento (comportamiento e interacción con algunos otros organismos).

El siguiente tema favorito ha sido el de las interacciones bióticas. Del 68% de los artículos de ecología (figura 5) el 37% equivale a trabajos de ecología de organismos y su interacción con el medio ambiente y la entomofauna. En 1975 y 1976 se realizaron los primeros estudios de cuantificación y distribución de escarabajos (*Coleoptera, Scarabaeinae*). Luego en 1983-1988 se publican seis trabajos sobre el comportamiento y evolución de los aparatos reproductores de los mismos (*Coleoptera, Scarabaeinae*) y entre 1990 – 1999 se publican 26 trabajos de los

cuales la gran mayoría (22) son sobre este mismo grupo taxonómico. Dos publicaciones son muy ingeniosas porque relatan la interacción entre el cangrejo de tierra roja (*Gecarcinus lateralis*) y la piñuela (*Bromelia pinquin*) y el papel que juega en la hojarasca de la selva caducifolia. Otros, dos trabajos son pioneros en el estudio de las interacciones uno relata la interacción de hormigas y el arbolito o arbusto *Paullinia fuscescens* (Sapindaceae), y el otro estudio interesante pionero en su tiempo versa sobre los nectarios extraflorales e insectos herbívoros en las dunas costeras. En este siglo (2000-2008) se publicaron 24 investigaciones de las cuales siete se relacionan con el grupo faunístico favorito de los investigadores de La Mancha *Coleoptera, Scarabaeinae*. Asimismo se continúa con los estudios de interacciones bióticas, 14 sobre las interacciones de helechos y de plantas con flor con ácaros, hormigas, termitas, avispas, cangrejos, hemípteros y aves. Asimismo se publican estudios muy finos sobre diversos artrópodos, hormigas, cangrejo de tierra roja (*Gecarcinus lateralis*) y hemípteros.

En resumen, el tipo de investigación referente a interacciones ha evolucionado de la ecología de organismos (especialmente *Coleoptera, Scarabaeinae*) a trabajos de interacciones (de 11% antes del 2000 y 70% después de ese año).

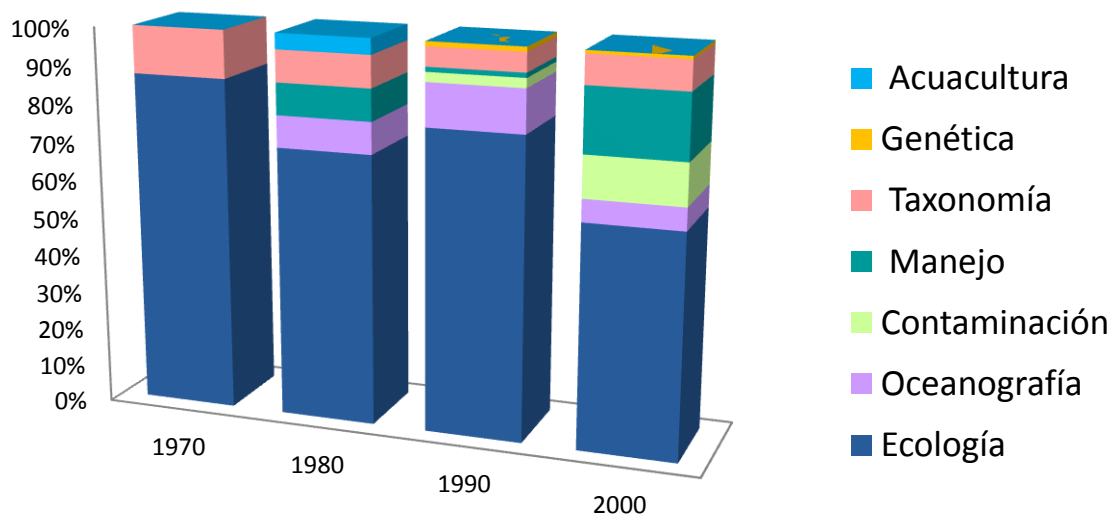


Figura 7. Investigación por décadas de los artículos publicados entre 1975-2010 de la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México.

Al realizar el análisis de datos de los artículos a través del tiempo (1970-2010), encontramos que, como era de esperarse, en todas las décadas predominan los estudios ecológicos, al ser esta una estación de investigaciones biológicas y formar parte de un instituto de ecología. (Figura 7). Es interesante notar, en este análisis por décadas, que la investigación a través de los años pasó de estrictamente disciplinaria (dominada por los estudios ecológicos) a multidisciplinaria, como se puede ver en la década del 2000-10 cuando poco más de la mitad (54%) de los artículos científicos fueron sobre temas referentes a ecología y cerca de la otra mitad de las publicaciones científicas son de otros temas. Es en este momento en donde el manejo que es un tema netamente multi/interdisciplinario empieza a cobrar importancia.

Al analizar las proporciones temáticas se pierde el número de publicaciones pero es importante mencionar que en la década 1970 solo se publicaron ocho artículos de los cuales siete son de ecología y uno de taxonomía.

En 1980 se publicaron 24 artículos de los cuales diecisiete son de ecología, dos de oceanografía, dos de manejo, dos de taxonomía y un artículo de acuacultura.

Entre 1990 y 2000 las publicaciones aumentaron exponencialmente a 80 artículos de los cuales 63 son de ecología, nueve de oceanografía, cuatro de taxonomía, dos de contaminación y solo uno de manejo y otro de genética.

En la década 2000-2010 el número de publicaciones corresponde al máximo alcanzado con 120 artículos de los cuales 70 son de ecología, 20 de manejo, 13 de contaminación, nueve de taxonomía, siete de oceanografía, y solo uno de genética.

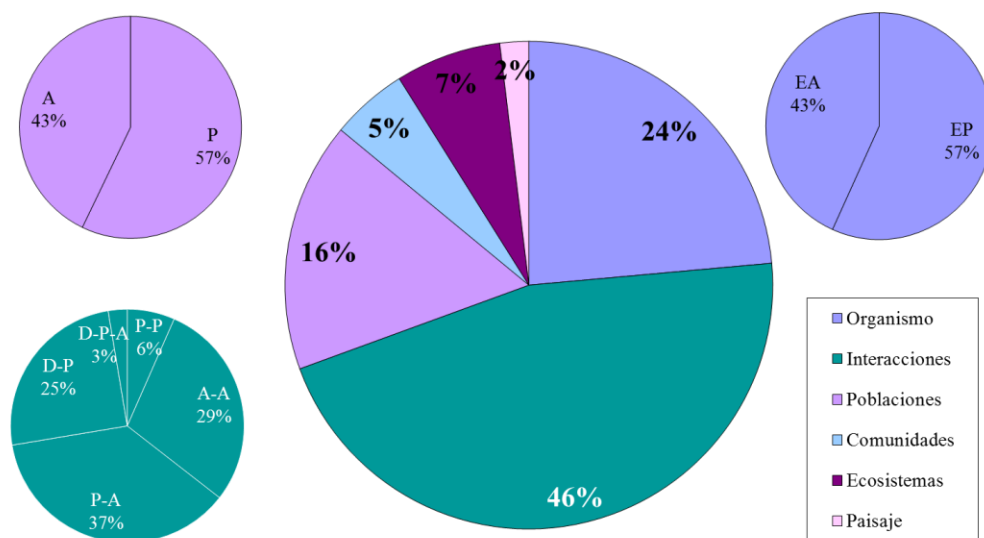


Figura 8. Artículos de ecología publicados entre 1975-2010 en la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México. A = Animal, P = Plantas, D = Duna, EA = Ecología animal, EP = Ecología vegetal.

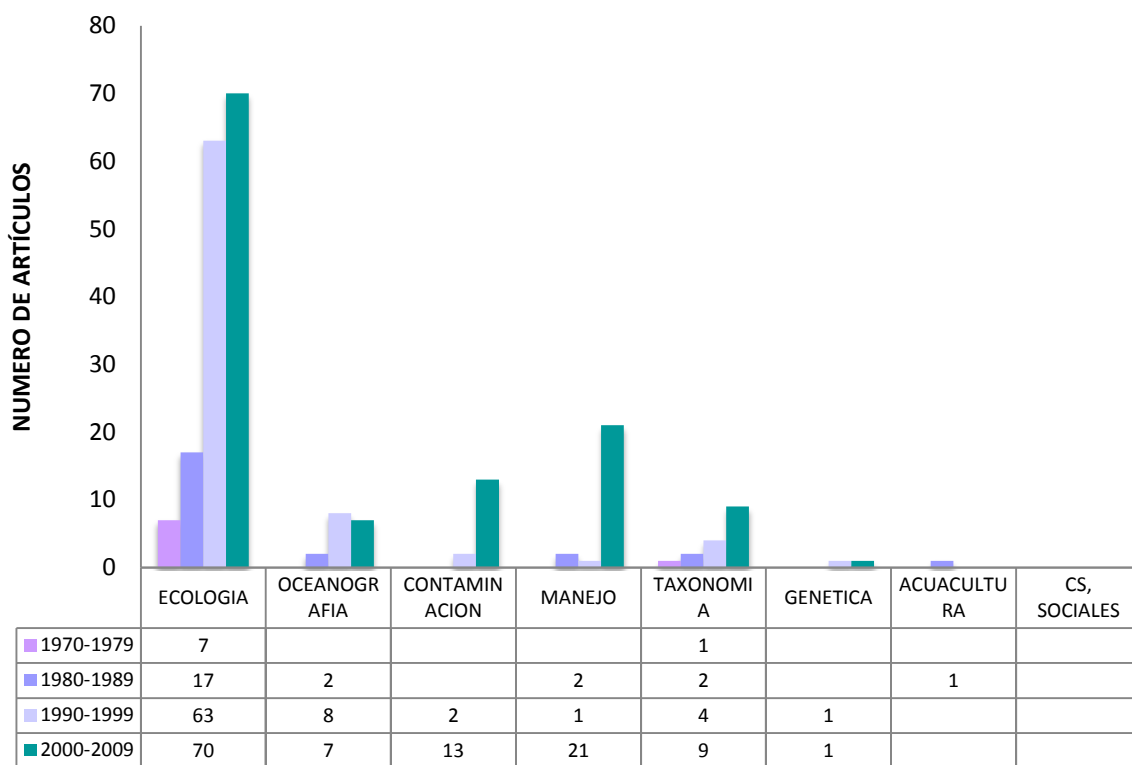


Figura 9. Número de artículos por temas de 1970-2009 en la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México.

De las 157 investigaciones de ecología, el tema de interacciones es sobre el cual se ha publicado más (76), seguidas de los estudios de ecología de organismos con 37 referencias y 22 artículos de ecología de poblaciones (figura 8).

Los ecólogos que han realizado investigaciones en CICOLMA y el ANP La Mancha han trabajado con la misma intensidad las interacciones animal-planta que animal-animal y duna planta. En lo que refiere a las interacciones de las plantas y los animales se encontró que los autores más destacados son Cervantes, Ortiz-Ceballos y Rico-Gray que escribieron artículos en las interacciones existentes de las hormigas con las plantas, el cangrejo y las plantas, diversos hemípteros con el higo. Sobre la interacción animal-animal es notable que los autores Martínez y Cruz son lo que más publican los temas de *Coleoptera Scarabaeidae: Scarabaeinae*

En el INECOL se encuentran las dos especialistas de México en ecología de dunas costeras (Patricia Moreno-Casasola y María Luisa Martínez) y se refleja su incidencia en la estación al tener el 22% de las publicaciones en el tema de arena (dunas) y plantas.

De las 76 publicaciones sobre interacciones ecológicas, 28 se reportan trabajos relacionados a interacciones plantas-animal, 22 interacción animal-animal, 19 interacciones abióticas (arena)-plantas, cinco interacciones planta-planta, y dos arena-planta-animal.

El otro subtema más frecuente en las publicaciones científicas del área de estudio son los relacionados con la ecología de poblaciones. Más de la mitad de los trabajos se refieren a las plantas, mientras que nueve estudian las poblaciones de animales

Los 37 trabajos de ecología de organismos tratan sobre plantas (21) y solo 16 de animales. Pudimos observar que para las plantas en su gran mayoría son trabajos sobre el mangle, seguidos de plantas de dunas, mientras que para los trabajos de animales encontramos que predominan los trabajos con el grupo de *Coleoptera, Scarabaeinae*.

4.2. Capítulos de libro

Los 88 capítulos de libros han sido constantemente producidos con un aumento sustancial en 2006 cuando aparece el libro que compila 29 de los capítulos, Entornos Veracruzanos: La costa de la Mancha, (Moreno-Casasola, 2006).

Es posible que haya disminuido la cantidad de este tipo de publicaciones porque el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Conacyt, el PROMEP de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y los propios estímulos de producción del INECOL no los valora de la misma manera que un artículo, lo que ha desmotivado a los científicos a publicar libros y capítulos de libros. Por ejemplo, en PROMEP, si un autor publica varios capítulos en un mismo libro, solo le cuentan uno solo. En el SNI, especialmente en ciencias naturales y exactas, este tipo de formas de difusión científica casi no tienen valor en contraste con las publicaciones en revistas indexadas en inglés. Cada vez hay menos fondos para publicar libros por parte del Sistema nacional de Investigadores y del propio INECOL ya que se prioriza la publicación de artículos.

Se observa que, como sucede con los otros tipos de publicaciones, de las 88 referencias de capítulos de libros publicados para la zona conocida como la Mancha en el estado de Veracruz, la mayoría (36) son de ecología pero 24 tratan sobre el manejo de recursos naturales y ecosistemas. Sin embargo, en esta clase de publicaciones ya encontramos temas de las ciencias sociales (18) porque en las disciplinas relacionadas a esas ciencias los libros y los capítulos no son desvalorados. La diversidad de temas aumenta con respecto a los artículos científicos, con seis de oceanografía, tres capítulos sobre contaminación y uno para la taxonomía (figura 10).

Hasta hace pocos años, no había la variedad de revistas indexadas internacionales en el tema de manejo. Esto también puede ayudar a explicar porque hay más capítulos de libros publicados referentes a temas de manejo, que en este caso es manejo costero.

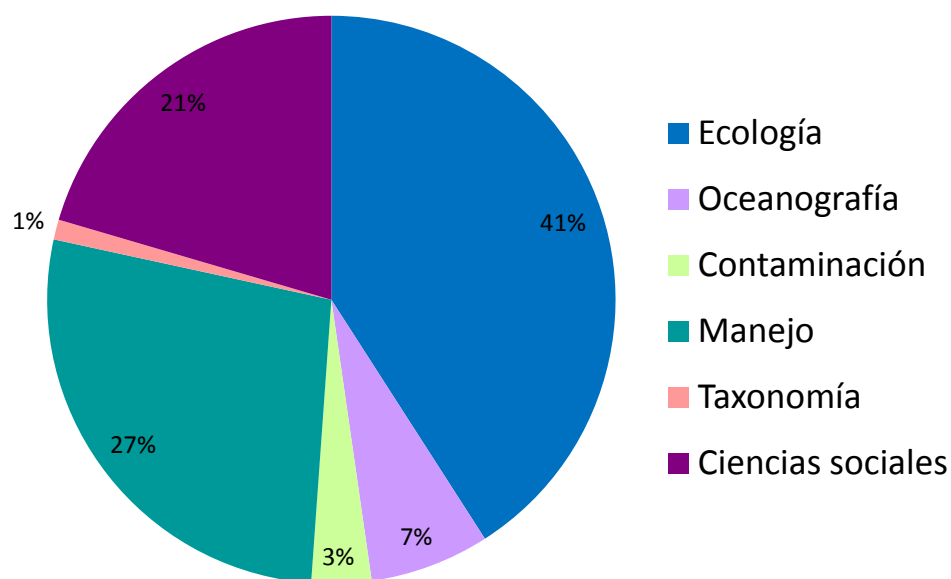


Figura 10. Datos generales encontrados en la búsqueda para los capítulos de los libros, publicados entre 1975-2012 para la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México.

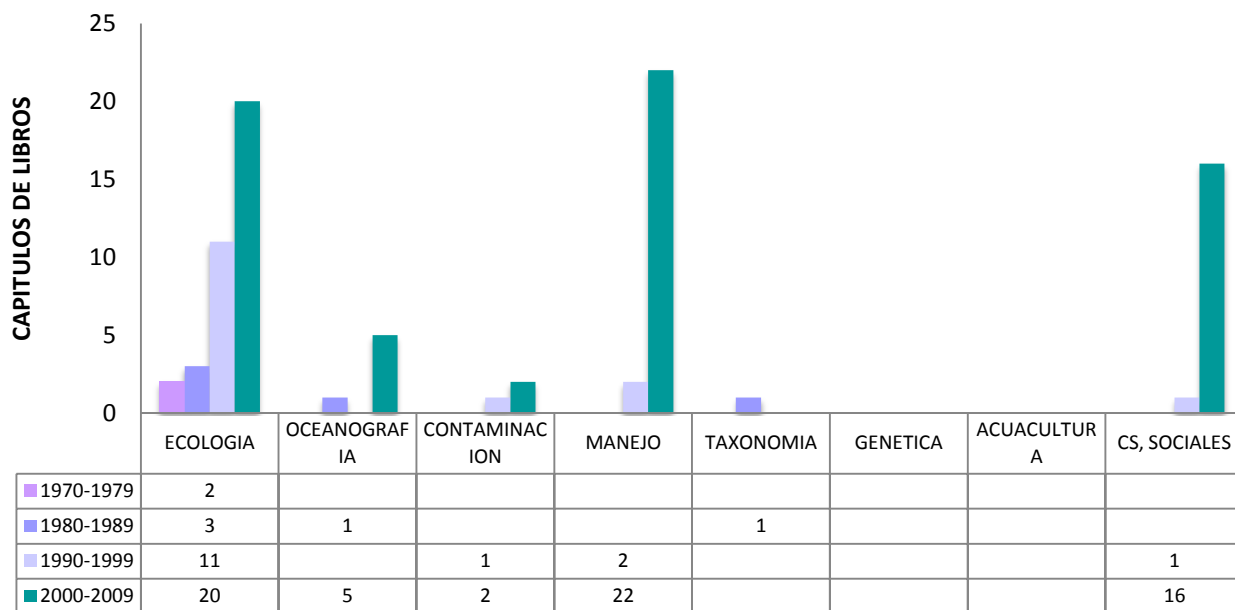


Figura 11. Número de capítulos de libros, por temas de 1970-2009 en la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México.

Una cuestión muy interesante es que a pesar de la mayoría de los trabajos son de ecología, la primera publicación que encontramos en la década de 1900-1910 fue un trabajo que

catalogamos dentro de las ciencias sociales porque es un viaje de exploración en la ostionería de la Mancha y se puede encontrar en el Museo Nacional de Historia Natural de México (Villada, 1910. Pp.70-93).

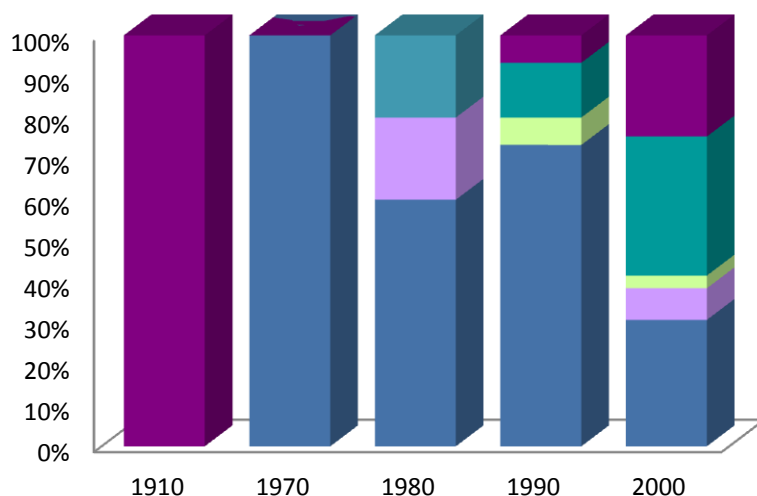


Figura 8. Investigación por décadas de los capítulos de libros, publicados entre 1910-2010 de la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México.

Es evidente como las investigaciones tienden a ser de temas más variados a través del tiempo. Aunque aún domina el tema de ecología, encontramos el mayor número trabajos sobre el manejo seguidos por los de ciencias sociales, lo que indica un cambio en la visión de los estudios dentro de La Mancha.

Este giro es importante ya que primero se describían los factores ambientales y ya conocidos los ecosistemas y sus componentes, interesa saber cuál es la mejor manera de manejarlos, y conocer el impacto que la sociedad tiene sobre de ellos. En esta década ya hay estudios de cambio de uso de suelo, planes de manejo, efecto de las perturbaciones naturales y antropogénicas y variaciones espacio-temporal que son muy importantes cuando hay deterioro. Esto indica que a pesar de ser un área protegida, en sus alrededores hay presiones y ha habido cambios por uso de suelo que ya merecen la atención de los científicos.

4.3. Tesis

Las 109 tesis que se han producido en la zona de estudio se han publicado constantemente a lo largo de los 45 años analizados desde los años 70. La moda es de una tesis al año. Las tesis de licenciatura son básicamente de la Universidad Veracruzana y la Facultad de Ciencias de la UNAM, las de posgrado que son 37, y 27 son del INECOL. La primera tesis en la base de datos es de Vázquez (1971) sobre la garza garrapatera de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

De los años 1971-1980 hay un total de 30 tesis, 28 de ecología, una de oceanografía y una de manejo, de las cuales 28 son de licenciatura, y por último dos tesis de universidades extranjeras, una de maestría con el tema regeneración de árboles tropicales de la University of York, Canadá y la de doctorado de Patricia Moreno-Casasola sobre las dunas costeras del Golfo de México de la Universidad de Uppsala, Suecia.

Las tesis producidas en la década de 1980-1990 son 35, en su mayoría de la Universidad Veracruzana, de las cuales 23 son de licenciatura, ocho de maestría de las cuales siete son de temas de ecología y solo una de oceanografía con el tema del efecto de los disturbios en la dinámica de la playa de la Facultad de Ciencias UNAM. Por último, encontramos cuatro de doctorado de temas ecológicos, tres de la UNAM y una de Universidad de París 6.

Para la década de 1990-2010 hay 40 tesis, 10 de licenciatura seis de ecología, tres de manejo y una de oceanografía, 12 de maestría. Esta última es con el tema de estructura y diversidad genética de *Chamaecrista chamaecristoides* (Colladon) I. & B, una leguminosa pionera de las dunas costeras de México. También hay 18 de doctorado y de ellas 13 de ecología y cinco de manejo. Los temas de contaminación y taxonomía no se encontraron para esta década.

Se puede apreciar como con el paso de los años las tesis de posgrado han aumentado, ya que en los 70 no hubo tesis de posgrado, en los 80 solo dos, en los 90, 12 y en 2000 ya hay 30, mientras que a nivel licenciatura empieza con pocas tesis en los 70 (6), va aumentando para los 80 (26), y en los 90 empieza a decrecer a 23 y para los 2000 solo se encontraron 10 (figura 12). Es importante mencionar que el INECOL no tiene estudios de licenciatura y recibe pocas solicitudes de este nivel de estudios provenientes de otras universidades. También se debe

mencionar que cada vez más estudiantes optan por otros caminos para recibirse y las tesis están disminuyendo.

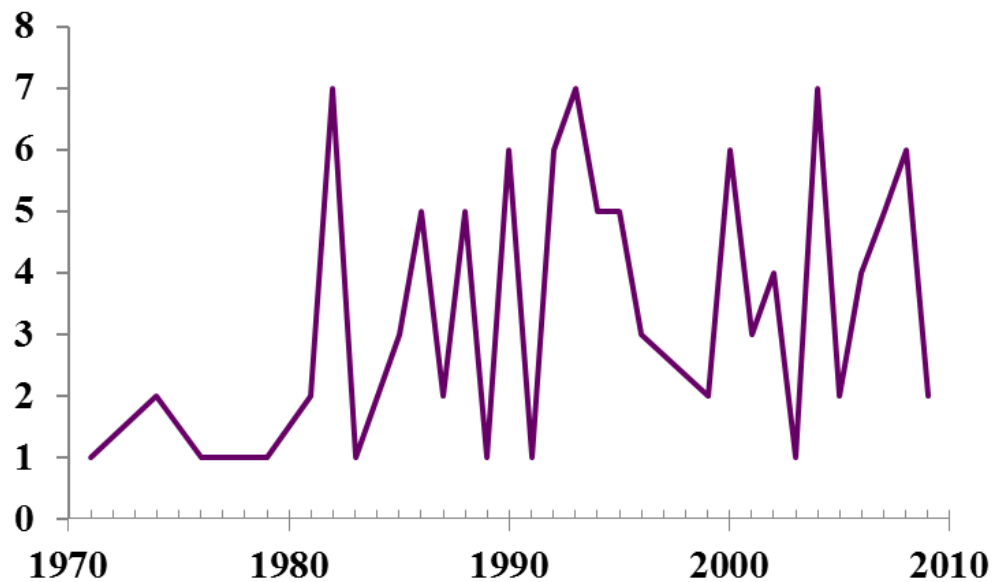


Figura 12. Tesis realizadas entre 1971-2009 en la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México.

Existe un aumento considerable a partir de 1982 con un porcentaje del 93% en estudios de ecología para 1980-1989., el siguiente pico es en 1993 con un porcentaje de estudios de ecología del 89% en 1990-1999., el último pico es en el 2004, con un porcentaje de estudios de ecología del 68% para el 2000-2009.

Como en los otros casos, las tesis del área de ecología prevalecen, pero en este caso muy por encima de los demás temas. También se observa un fuerte aumento en 1980, 1993 y 2004.

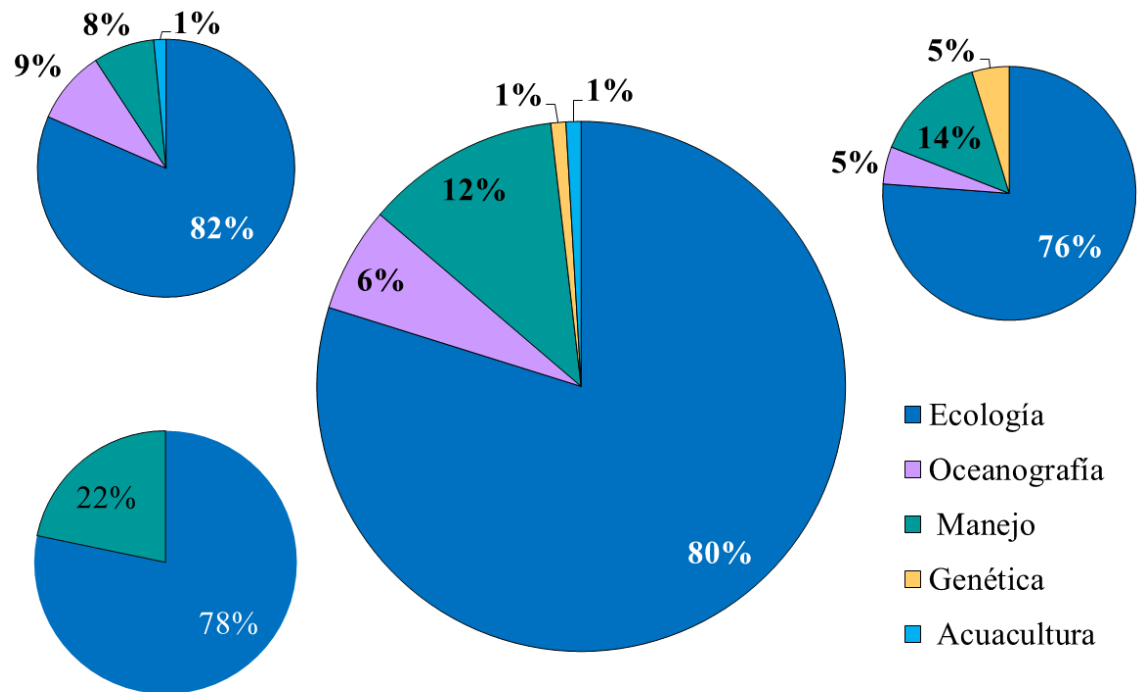


Figura 13. Clasificación temática de las tesis producidas entre 1971-2009 en la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México. A= Licenciatura, B= Maestría, C= Doctorado.

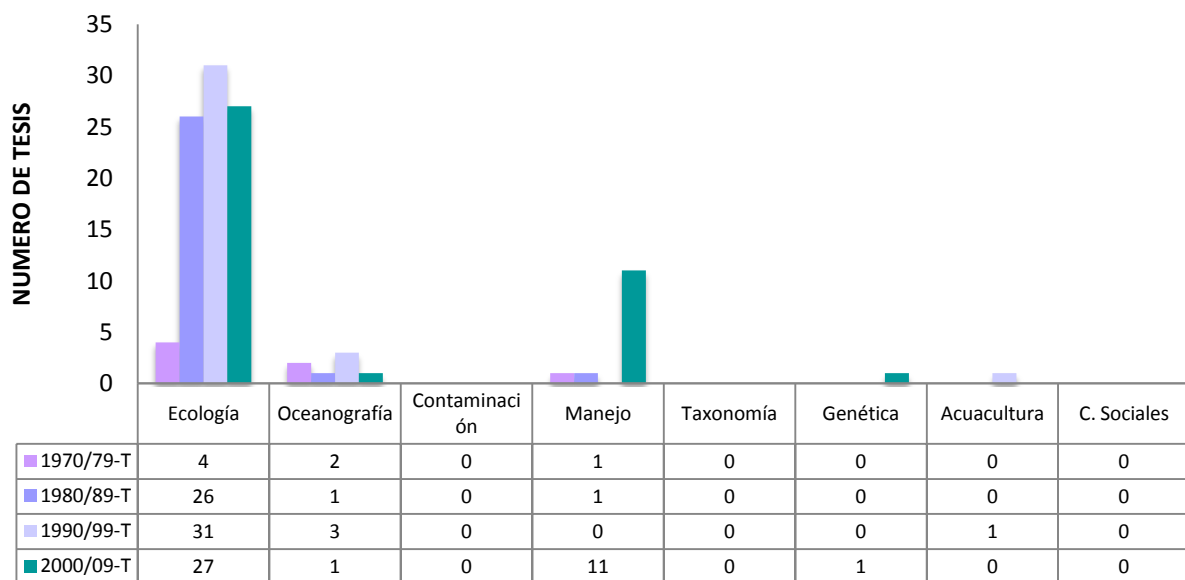


Figura 14. Número de tesis, por temas de 1970-2009 en la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México.

El total de tesis clasificadas es de 109 de las cuales 87 son de ecología, 13 son de manejo, siete son de oceanografía, una de genética y una de acuacultura (figura 13). Es interesante ver que las tesis en su inicio (primera década de análisis) tenían la misma proporción, con respecto al tema de manejo, como en esta última década (aunque los números sean muy dispares como se verá más abajo) (figura 15).

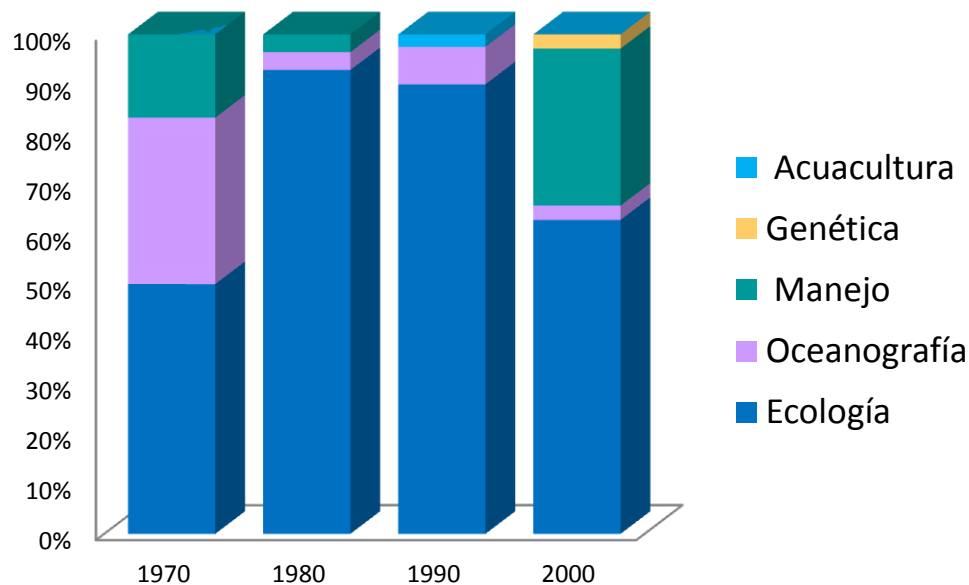


Figura 15. Tipo de investigaciones de las tesis producidas entre 1970 y 2010 en la zona conocida como la Mancha y ANP del CICOLMA, Veracruz, México, organizadas por décadas.

Esto podría ser, porque en esos años la estación científica se encontraba a cargo del INIREB, el cual tenía orientadas sus investigaciones al manejo de los recursos naturales aparte de estudios ecológicos, consideramos que en la década pasada cuando empezó a tener una mayor importancia realizar estudios de manejo por el fuerte deterioro ambiental provoco interés de los investigadores en regresar a hacer tesis de manejo. Algunas de las instituciones que mostraron interés por este tema a partir del 2004 al 2009 fueron la UAM Xochimilco, LA Universidad Veracruzana, el Instituto de Ecología AC. El Instituto de Ecología, A.C y la Universidad de Liverpool, Reino Unido de la Facultad de estudios ambientales y sociales.

Ping 1998. Sugiere que hoy en día la universidad es un lugar de investigación, instrucción y consulta. La educación y la formación son dos de los más poderosos instrumentos en la lucha contra la pobreza rural y en favor del desarrollo rural (Atchoarena, 2004)

4.4. Relaciones con variables ambientales y presupuestales

Para interpretar estos resultados numéricos, hemos intentado hacer algunas relaciones con el contexto. Para esto nos preguntamos si eventos de desastres llamados naturales como los huracanes y tormentas tropicales o eventos de origen antropogénico, como son los derrames de petróleo, habían desatado la curiosidad de los investigadores para hacer estudios de impacto ambiental relacionados al tema de contaminación. Asimismo, nos preguntamos si la producción científica de este sitio privilegiado por los estudios ecológicos, ha estado también privilegiado por la dinámica presupuestal de la ciencia. Esperaríamos, en todos los casos, que a mayores eventos o presupuestos para la ciencia, se intensificara la investigación y su difusión, en esta estación biológica o ANP costera.

La presupuestación de programas y los sistemas de planificación, programación y presupuestación (PPBS) surgieron con el objetivo de promover el desarrollo en los países sistemas de planificación estratégica e innovaciones presupuestarias de América Latina en la década de los 60. Fue una concepción vinculada a la de Estado de bienestar que daba al Estado un rol central en el crecimiento y el desarrollo económico. La implantación de presupuestos por programas fue la expresión técnica de estas ideas que buscaba integrar la planificación de políticas en el proceso presupuestario (BID, 2006)

En este sentido, si México es referencia mundial en materia de Legislación Ambiental por su Ley de Cambio climático, la cual tiene entre sus objetivos, reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno, fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático (Ley General de Cambio Climático, 2012).

El flujo financiero que se ha destinado a México a proyectos y actividades orientadas a la atención del cambio climático, de acuerdo a Transparencia Mexicana (2013) entre 2009 y 2012 se ha destinado al país cerca de 76,816,711,2987.00 de pesos (dieciséis equivalente al PIB de Mónaco en el 2012) por conceptos de cambio climático entre recursos comprometidos y otorgados proveniente en un 59.36% del Banco Mundial seguido del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en un 18.45%. Agregando que entre 2009 y 2011, el nivel de implementación se tiene cerca del 96.47% del financiamiento fue otorgado a ejecutores de alcance nacional (entidades gubernamentales, instituciones de educación nacional, entre otras) y mientras que menos del 1% fue implementados a niveles estatales gubernamentales o instituciones de educación e investigación estatal, el resto fue implementado por Organismos u Organizaciones de las Sociedad Civil Internacionales. En la figura 16, se observa el desglose al financiamiento porcentual en temáticas centrales, mitigación, adaptación, desarrollo de capacidades y estudios, por ultimo bosques, cambio climático y el programa de reducción de emisiones de carbono por la deforestación y degradación de los bosques (REDD+)

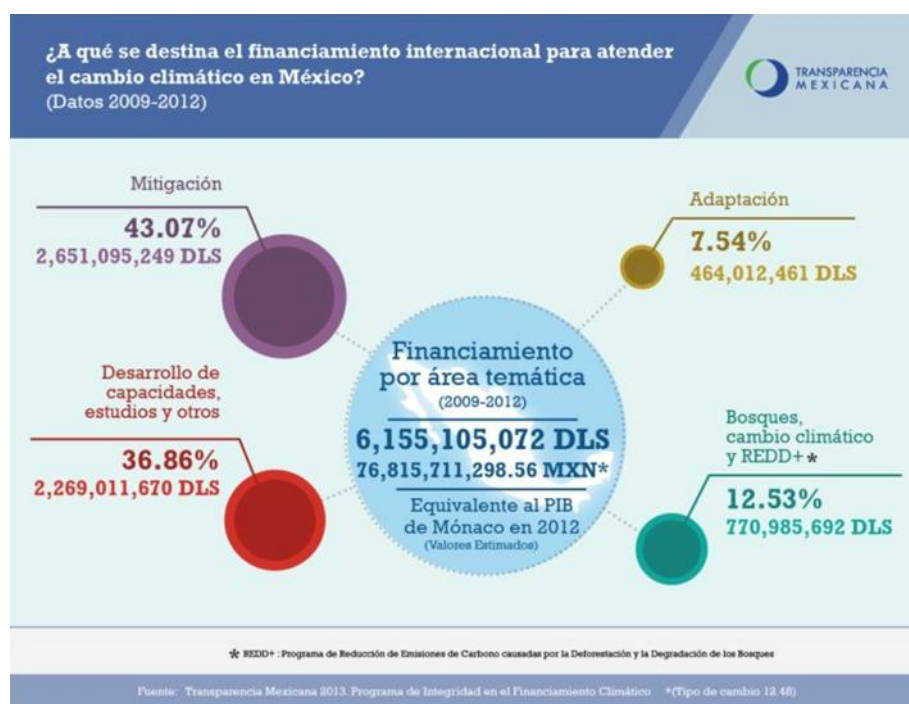


Figura16. Desglose del financiamiento internacional para atender el cambio climático en México.

4.4.1. Desastres ambientales

A la pregunta de si eventos de desastres antropogénicos, como son los derrames de petróleo, habían motivado investigaciones de impacto ambiental relacionados al tema de contaminación. La gráfica de la figura 17 representa el total de los desastres que pudimos identificar para la zona central de Veracruz, que es de 18 desastres, que son derrames petroleros, derrames de aceite, las licencias operacionales de la unidad I y II de la núcleo eléctrica de Laguna Verde, sequias, inundaciones, fuertes lluvias y vientos. Aunque los artículos y capítulos de libros tiene porcentajes bajos del tema contaminación (6 y 8% respectivamente) es notorio que no hayamos encontrado tesis con ese tema. Es posible que los estudios de este delicado tema se encuentren en informes técnicos que no están disponibles al público en general. Para los desastres antropogénicos tampoco encontramos que haya actuado como una fuerza motora de publicaciones

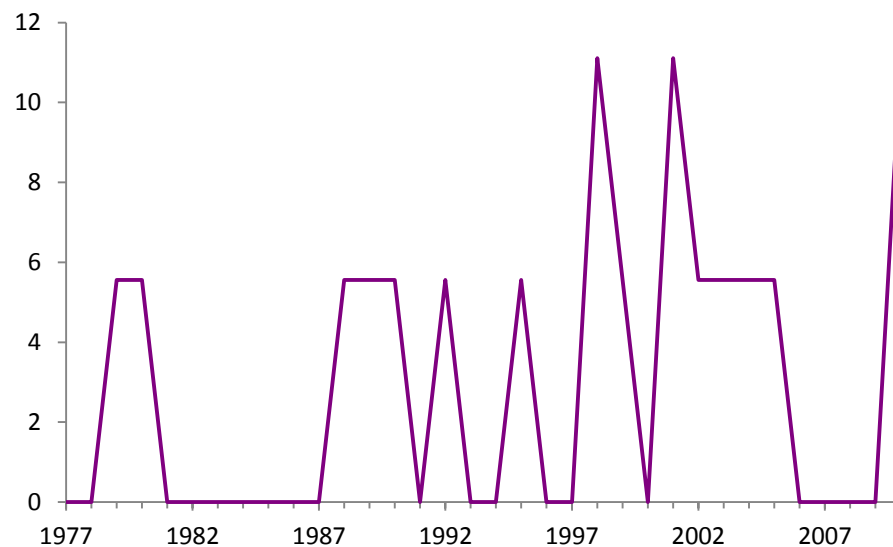


Figura 17. Patrón de desastres ecológicos, registrados para la zona central de Veracruz entre 1975 y 2010.

4.4.2. Huracanes y tormentas tropicales

A la pregunta de si eventos meteorológicos extremos pudieran haber generado interés en la producción de investigaciones por ejemplo en temas de impacto ambiental o de recuperación ante este tipo de eventos (Figura 18). Lo que encontramos es que al parecer no hay ninguna

relación entre las investigaciones (representadas en artículos, capítulos de libro o tesis) que se hayan intensificado a partir de un evento ya que en ninguno de los títulos de esos trabajos aparece la palabra “huracán” o “hurricane”, “tormenta tropical” o “tropical storms”. De hecho el tema impacto ambiental no lo pudimos definir en nuestra clasificación. Algunos temas referentes a esto quedaron en el tema de Ciencias sociales.

Las sequías, huracanes e inundaciones son parte integral de la dinámica de los ecosistemas y factores de selección natural que forman parte del ambiente en el cual han evolucionado las especies. Sin embargo, en contexto de transformaciones del paisaje, las alteraciones antropogénicas de los regímenes naturales o históricos de perturbación, el deterioro ambiental y el cambio climático traen consigo consecuencias que pueden ser negativas para la conservación de la biodiversidad, así como la resistencia y resiliencia de los ecosistemas (Manson, 2009).

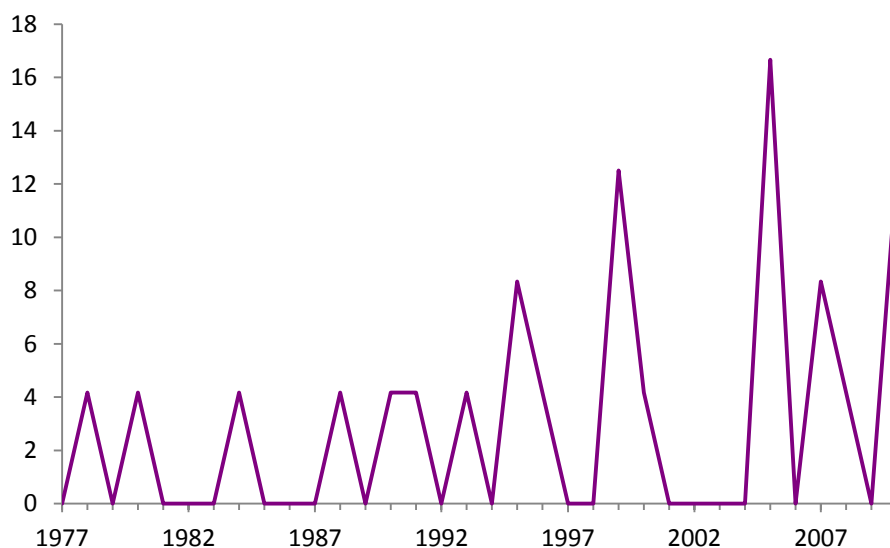


Figura 18. Patrón de distribución de los huracanes y tormentas tropicales registradas para la zona central de Veracruz entre 1975 y 2010. Tomado de información de la página de la Secretaría de Marina (SEMAR, 2013) (<http://smn.cna.gob.mx/ciclones/historia/ciclones1970-2011.pdf>).

Se tienen un total de veinticuatro fenómenos meteorológicos de 1977 al 2010, de los cuales diez entran en la categoría de tormentas tropicales según la escala de Saffir Simpson, de los

catorce huracanes, tres están en la categoría uno, cinco en la categoría tres, dos en la categoría cuatro y cuatro en la categoría cinco (figura 18).

Los huracanes en escala cinco son Diana en 1990, Roxanne 1995, Dean en 2007 y Karl en 2010, estos son los fenómenos meteorológicos que más impacto tuvieron en las costas veracruzanas.

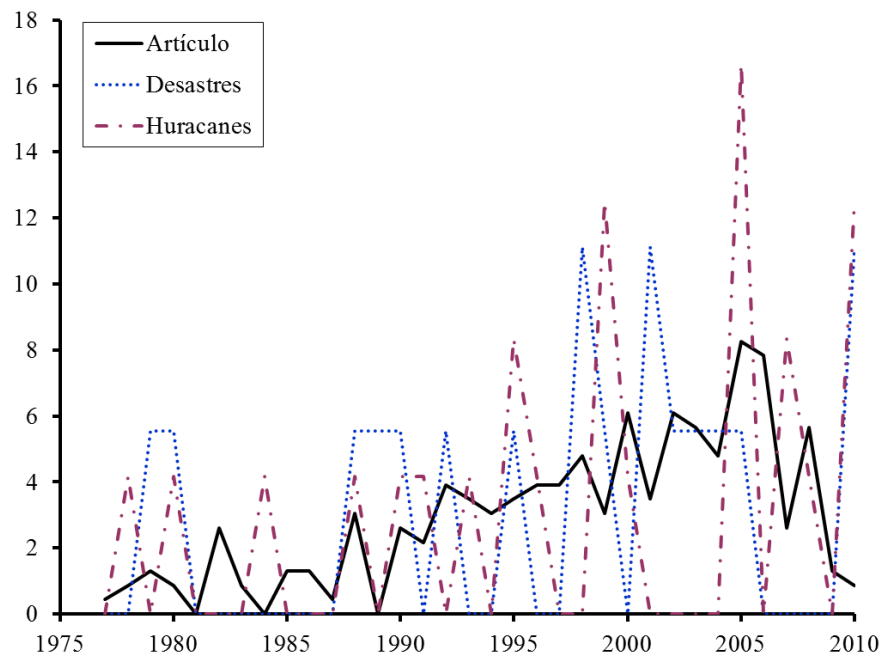


Figura 19. Relación entre la producción de artículos científicos, los desastres ambientales y los huracanes que afectaron entre 1975 y 2010 al estado de Veracruz.

No se encontró coincidencia entre los picos de huracanes y desastres con las publicaciones de artículos, y no encontramos un aumento en la publicación de artículos en los siguientes 3 años. también tomamos en cuenta los fenómenos naturales más fuertes que azotaron en la costa central de Veracruz, que fueron en los años (1990, 1995 y 2007) pero tampoco hay aumento en las publicaciones. No encontramos referencias de artículos que midieran el impacto de un huracán en los organismos (flora-fauna) de esta zona (figura 19).

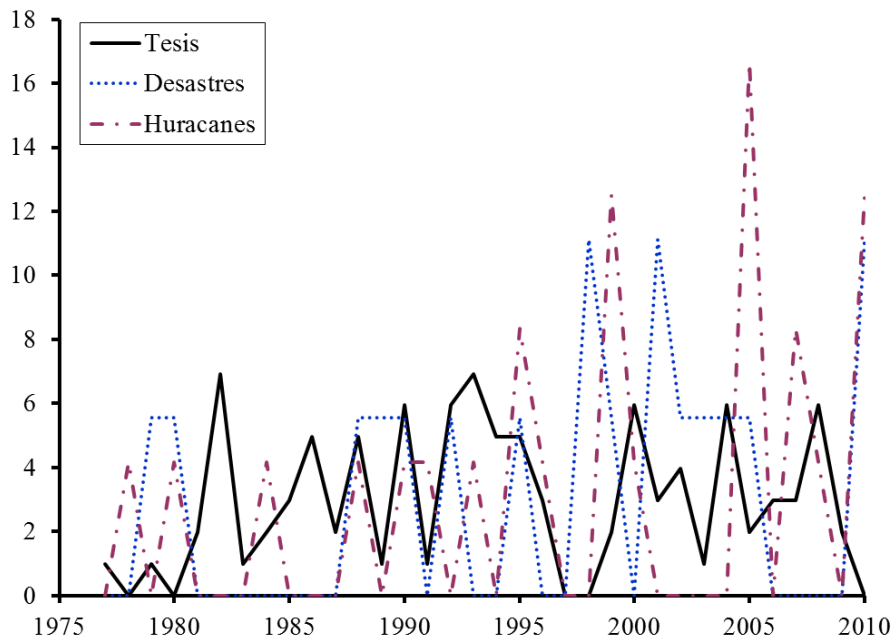


Figura 20. Relación de la producción de tesis, desastres ambientales y huracanes, que afectaron entre 1975 y 2010 al estado de Veracruz.

Se realizó un análisis buscando coincidencia entre los picos de distribución de huracanes y de los desastres, con las tesis realizadas en la zona conocida como La Mancha, pero no se encontró aumento en los picos de las tesis en los siguientes tres años. Se revisaron los años (1990, 1995 y 2007) donde tocaron tierras los huracanes de categoría 5 (saffir-simpson) se encontró una coincidencia para el 2008 con un pico, al revisar las tesis que coinciden para ese año vimos que no son referentes a los huracanes (figura 20).

4.4.3. Presupuesto

A la pregunta sobre la relación entre el presupuesto a la investigación científica y la producción de publicaciones en el CICOLMA y ANP La Mancha, se encontró que si hay una relación directa ya que el presupuesto del Conacyt a la ciencia ha aumentado al igual que las publicaciones (Figura 21).

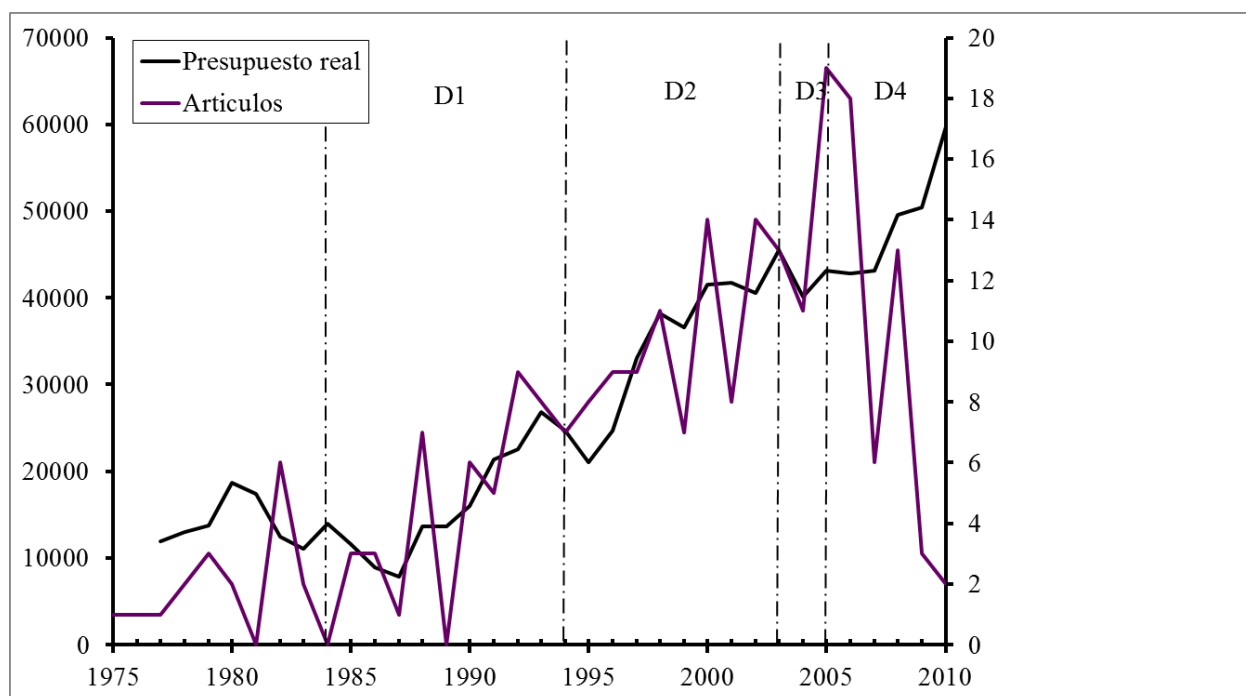


Figura 121. Relación del presupuesto del Conacyt para la investigación, la producción científica en forma de artículos y los directores del CICOLMA entre 1984-2014. 1= Dr. Gonzalo Halffter, 2= Dr. Sergio Guevara, 3= Dr. Daniel Piñeiro, 4= Dr. Miguel Equihua Zamora.

La gráfica se separó en periodos de tiempo según el director a cargo del instituto de ecología (INECOL). Se encontró que la época más prolífera fue cuando estuvo a cargo del Dr. Sergio Guevara, y el impacto de su dirección se puede observar hasta el 2005. En ese periodo se construyeron las instalaciones para estudiantes y se renovaron los dormitorios, comedor y laboratorio.

V. Conclusiones.

Se concluye con el análisis de la bibliografía (artículos científicos y capítulos de libro) de la estación biológica (EB) CICOLMA y Área Natural Protegida Privada (ANP), y del entorno del Sitio Ramsar La Mancha el Llano conocida como La Mancha que la investigación científica sobre socioecosistemas costeros no ha ayudado a generar un plan de manejo local.

Agrupar la bibliografía producida en CICOLMA y la región de la ANP conocida como La Mancha en una base de datos y clasificarla por tipo de publicación (tesis, capítulos de libro y artículos científicos) y por disciplinas científicas, permitió analizar la productividad de una de las estaciones con mayor intensidad de investigación del país. Los resultados permiten interpretar relaciones de interés con agentes de disturbio como son los huracanes y los desastres de contaminación y con fuentes de financiamiento o con directores del instituto que la administra.

Los resultados indican que la investigación en la zona de estudio está representada principalmente por artículos científicos, los cuales han tenido un aumento significativo de menos de un artículo por año (0.8 artículos) en su inicio a 12.1 artículos a la fecha, es decir un artículo mensual. El aumento notable en la producción de artículos se da en el 2008 y pueden ser atribuidos a la dirección del Dr. Sergio Guevara un investigador que motivó la investigación en la estación y con temas más allá de la biología misma. En este periodo aparecen publicaciones clasificadas en ciencias sociales.

Los autores más productivos son los investigadores del INECOL Imelda Martinez, Patricia Moreno Casasola y María Luisa Martínez Vázquez. Como es de esperarse en una EB, el tema predilecto ha sido y sigue siendo la ecología. Los organismos más estudiados son los escarabajos con trabajos el Dr. Gonzalo Halffter, una autoridad en el tema, y sus alumnos y colegas. La evolución de la investigación publicada en artículos, comenzó con estudios cuantitativos a un poco más cualitativos (1970-1980) y de la ecología de organismos (1980-1990-2010) a la ecología de interacciones bióticas (1990-2010).

Los capítulos de libros, si bien los números arrojan un fuerte aumento, de 0.2 a 6.5 por año, en el 2006 salió un libro específico de esta zona (Moreno-Casasola, 2006). El tema que domina es la ecología. La evolución de la investigación publicada en capítulos de libros va de la exploración y evaluación de organismos, ecología de organismos, interacciones bióticas a temas de manejo de recursos naturales y ecosistemas a trabajos de ciencias sociales.

Las tesis se incrementaron de 0.6 a 4 por año, los primeros trabajos de posgrado entre 1985-1990 son de estudiantes en el extranjero Canadá, Suecia y en 1991 se publica la primera tesis en posgrado nacional, por parte de la UNAM. El aumento en los trabajos de tesis, tanto de licenciatura en la mayoría de posgrado, se debe al INECOL, sin menospreciar la participación de otros institutos locales con posgrados especialmente de la UV.

En lo que se refiere a las variables ambientales no se encontró relación entre los huracanes y la publicación de artículos, tomando en cuenta los 2 o 3 años que lleva el someter el artículo a revisión y la fecha de su publicación.

Para los desastres tampoco se encontró que haya actuado como una fuerza motora de publicaciones (cabe mencionar la limitante de que los informes de Laguna Verde no son publicados). Es posible en que si se analizara la literatura gris, se encontrarían algunas relaciones interesantes

El presupuesto indica un crecimiento en el apoyo a la ciencia, pero como se calcularon con el PIB para el 2010, tendríamos que tener los datos reales y específicos para el estado de Veracruz para relacionar más adecuadamente si el crecimiento en la investigación medida a través de sus publicaciones es proporcional al incremento o decremento en dicho presupuesto.

Es evidente como las investigaciones tienden a ser de temas más variados a través del tiempo. Aunque aún domina el tema de ecología, encontramos el mayor número trabajos sobre el manejo seguidos por los de ciencias sociales, lo que indica un cambio en la visión de los estudios dentro de La Mancha.

Se considera que este tipo de evaluaciones de la producción de la ciencia en México son sumamente importantes y urgentes, y es necesario hacerlo para otras estaciones similares y

medir el impacto que tienen sobre la generación de conocimiento local, regional, nacional y aún internacional.

El centro de investigaciones costeras de la Mancha, se encuentra comprometido en materia de conservación de los ecosistemas costeros y la generación de opinión pública.

Es parte de La Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (Red Mex-LTER), con lo cual se compromete a promover y hacer estudios a largo plazo para medir procesos evolutivos así como la dinámica que se está viviendo frente a los escenarios del cambio climático y desarrollo intensivo de actividades extractivas y urbanas.

Cuenta con la categoría Ramsar el cual estipula al ser un tratado intergubernamental en el que se comprometen a conservar y hacer uso racional o uso sostenible, de los humedales, para mantener las características ecológicas de los humedales de importancia internacional, esto mediante acciones locales y nacionales.

Para que todo esto funcione debería existir una vinculación entre los investigadores, la educación formal y la población, sin embargo, después del análisis realizado observamos que es necesario fomentar un plan de desarrollo institucional que permita a las EB y ANP llevar a cabo los objetivos con los que se comprometieron, en el cual se puedan especificar los tipos de investigación que conviene incentivar

Los resultados reflejan una ausencia de políticas científicas locales, que a su vez reflejan la postura nacional de dejar que los investigadores y los intereses internacionales, decidan sobre qué es lo que se estudia en México y cómo y dónde se publica. Consideramos que este trabajo marca la pauta para recapacitar sobre el papel de las instituciones en la generación de conocimiento de las zonas costeras como lo hacen Espinoza-Tenorio *et al.*, (2011 a y b) y Espinoza-Tenorio y Espejel (2012) para las investigaciones en el tema de pesquerías mexicanas.

VI. Bibliografía

- Atchoarena, D., L. Gasperini. (2004). Educación para el desarrollo rural. Hacia nuevas respuestas de política. FAO-UNESCO. [en línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/sd/erp/1-educacion%20rural%20ext.pdf>
- Arellano Guillermo. (2005). Manejo integrado de zona costera y áreas naturales protegidas. La reserva de la biósfera sian ka'an, Quintana roo, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, SEMARNAT.
- BANXICO, Índice Nacional de Precios al Consumidor. (2013), [en línea]. México: Banco Nacional de México. Disponible en: <http://www.banxico.org.mx/>.
- Bezaury Creel. (2004), Las áreas naturales protegidas costeras y marinas de México, El manejo costero en México, Universidad Autónoma de Campeche, SEMARNAT, CETYS-Universidad, Universidad de Quintana Roo. México: CETYS-Universidad
- BID, Sistemas de Planificación Estratégicas e Innovaciones Presupuestarias. (2006). [en línea]. Banco Interamericano de Desarrollo, Tavares, M., Berretta, N. Disponible en: http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/2/36342/Planificacion_Estrategica_y_Presupuesto.pdf
- Binder, Jochen, H., Pieter, W. G., Bots y Claudia, P.W., (2013), Research, part of a Special Feature on A Framework for Analyzing, Comparing, and Diagnosing Social-Ecological Systems
- Castillo Campos, G. (2006). Las selvas. In Entornos veracruzanos: la costa de La Mancha, P. Moreno-Casasola (ed.). Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz. p. 221–229.
- Chávez A., Z., M. N. Hernández P., J. A. García C., E. Arce C., B. Santibañez M., Utrera y H. Bastida. (1987). El estuario del río Actopan, Veracruz., México. Caracterización del ecosistema. Res. VII Congreso. Nacional. Oceanográfico. p. 307
- CICOLMA. (2005). [en línea]. México: Centro de Investigaciones Costeras de La Mancha. Disponible en: <http://www1.inecol.edu.mx/lamancha/>.

- CONABIO. (2009). [en línea]. México: Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/>.
- CONABIO. 2014. Publicaciones del sistema de monitoreo de manglares. <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares2013/publicaciones.html>. Consultado 7 de junio de 2014.
- CONACYT. (2013). [en línea]. México: Consejo Nacional de Ciencia Y Tecnología. Disponible en: <http://www.conacyt.mx/>
- CONACYT-SNI. (2011). [en línea]. México: Consejo Nacional de Ciencia Y Tecnología, Sistemas Nacional de Investigadores. Disponible en: <http://www.conacyt.mx/>
- CONACYT. Veracruz. (2005). [en línea]. México: Consejo Nacional de Ciencia Y Tecnología. Disponible en: <http://www.conacyt.mx/>
- CONAGUA. Servicio meteorológico México., Datos históricos de huracanes. (2014). [en línea]. México: Comisión Nacional del Agua. Disponible en: <http://smn.cna.gob.mx/>
- CONANP. (2012). [en línea]. México: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas., SEMARNAT, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: <http://www.conanp.gob.mx/>
- CPI-CONACYT. (2014). [en línea]. México: Sistema de Centros Públicos de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Disponible en: <http://www.mexicocyt.org.mx/centros>
- Corkidi L., Rincón E. (1997). Arbuscular mycorrhizae in a tropical sand dune ecosystem on the Gulf of Mexico II Effects of arbuscular mycorrhizal fungi on the growth of species distributed in different early successional stages. *Mycorrhiza*, 7(1): 17-23.
- Diario Oficial de la Federación. (2014). [en línea] México. Secretaria de Gobernación. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/>

- Durand, L., Cedillo Ruiz, J. (2009) Estaciones biológicas y participación social. La experiencia de Universidad Nacional Autónoma de México en Los Tuxtlas, Veracruz. *Ambiente y sociedad*, 12(2):325-340.
- Espinoza. T., A., Espejel, I., Wolff, M., A., Zepeda,-Domínguez, J. (2011a). Contextual factors influencing sustainable fisheries in Mexico. *Marine Policy*, 35(3), 343-350.
- Espinoza T., A., Espejel, I., Wolff, M. (2011b). Capacity building to achieve sustainable fisheries management in Mexico. *Ocean & Coastal Management*, 54(10), 731-741.
- Espinoza T., A., Espejel, I. (2012). Investigación sobre el manejo holístico de la pesca en México: Prioridades gubernamentales para el siglo XXI. *Ciencia Pesquera*, 20(1), 91-96.
- Ezcurra, E., M. Mazari Hiriart, I. Pisanty y A.G. Aguilar. (1999). The Basin of Mexico. Critical environmental issues and sustainability. The United Nations University Press, Tokio. 216 pp.
- FIR, (2014). [en línea]. México. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar, CONANP. Disponible en:
http://www.ramsar.-conanp.-gob.-mx/-docs/-sitios/-FIR_RAMSAR/-Veracruz/-La_Mancha_y_El_L-lano/-La_Mancha_y_El_L-lano.-pdf.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2013). Propuestas para contribuir al Diseño del PECITI 2012 -2037, documento de trabajo del FCCyT, AC, México
- Frenk, M., (2002). Primer diagnóstico de salud ambiental y ocupacional, Comisión federal para la protección contra riesgos sanitarios, dirección general de salud ambiental
- García, F., JG, Rico-Gray V, Zayas O, (1991). Seed and seedling predation of *Bromelia pinguin* L by the red land crab *Gecarcinus lateralis* Frem in Veracruz, Mexico. *Biotropica*, 23(1):96-97.

- Halffter, G., Favila, M. E., & Halffter, V. (1992). A comparative study of the structure of the scarab guild in Mexican tropical rain forests and derived ecosystems. *Folia Entomológica Mexicana*, 84, 131-156.
- Hernández MG, Martínez MI, (2003). Desarrollo larval en *Canthon cyanellus cyanellus* LeConte (1859) (Coleoptera: Scarabaeidae), *Acta Zoológica Mexicana*. 89:185-200.
- Hernández-Trejo H, Priego-Santander AG, López-Portillo JA, Isunza-Vera E, (2006). Los paisajes físico-geográficos de los manglares de la laguna de La Mancha, Veracruz, México,. *Interciencia*, 31(3):211-219.
- INEGI. (2010). [en línea]. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/>
- Ley General de Cambio Climático. (06/06/2012). [en línea]. México. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Disponible en: http://www.inecc.gob.mx/descargas/2012_lgcc.pdf
- Manson, R.H., E.J. Jardel Peláez. (2009). Perturbaciones y desastres naturales: impactos sobre las ecorregiones, la biodiversidad y el bienestar socioeconómico, en *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 131-184.
- Medellín, Z.A. (1960). *Cerámica del Totonacapan*. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz. México.
- Melgarejo, J.L. (1975). *Antigua historia de México*. Tomo I. SEP/Documentos. México. 286 pp.
- Méndez-Alonzo R, López-Portillo J, Rivera-Monroy VH. (2008). Latitudinal variation in leaf and tree traits of the mangrove *Avicennia germinans* (Avicenniaceae) in the central region of the Gulf of Mexico. *Biotropica*, 40(4): 449-456.
- Moreno-Casasola P, Espejel I, Castillo S, Castillo-Campos G, Durán R, Pérez-Navarro JJ, León JL, Olmsted I, Trejo-Torres J. (1999). *Flora de los ambientes arenosos y rocosos de las*

- costas de México. In: G Halffter (ed),. Biodiversidad en Iberoamérica, CYTED- IdeE , 2:177-258.
- Moreno-Casasola, P.(2000b). Plan de Manejo Comunitario de La Mancha-El Llano, un proyecto de desarrollo costero y de creación de un ambiente sustentable. Universidad de Alicante, España. Cuadernos de Biodiversidad, 3 (II): 4-7
- Moreno-Casasola, P. (2004). Playas y dunas del Golfo de México. Una visión de su situación actual. En: Diagnóstico ambiental del Golfo de México. M. Caso, I. Pisanty y E. Escurra (comp.). SEMARNAT (INE)-INECOL-Harte Research Institute for Gulf of México Studies. 491-520.
- Moreno-Casasola, P. (Ed) (2006). Entornos Veracruzanos: la costa de La Mancha. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz.
- Novelo R., A, (1979). La vegetación de la Estación Biológica El Morro de La Mancha, Veracruz. Biotica, 3(1):9-23.
- Novoa., B. (2008). [en línea]. Colombia: Retos para la educación en el cambio rural. Altablero No. 45, ABRIL-JUNIO. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-168340.html>. Fecha 26 de Mayo 2014
- INEGI. (2010). [en línea]. México. Sistema Nacional de Información Municipal. Censo de Población y Vivienda. Disponible: http://www.e-local.gob.mx/wb/ELOCAL/ELOC_SNIM. Mayo 26 de 2014.
- SNIM. (2010). [en línea]. México: Sistema Nacional de Información Municipal, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal., Secretaria de Gobernación., Disponible en: http://www.e-local.gob.mx/wb/ELOCAL/ELOC_SNIM
- OBFS. (2013). [en línea]. Estados Unidos: Organization of Biological Field Stations. Disponible en: <http://www.obfs.org/>

- Ortiz-Pulido R, Rico-Gray V, (2006). Seed dispersal of *Bursera fagaroides* (Burseraceae): the effect of linking environmental factors. *The Southwestern Naturalist*, 51(1):11-21.
- Ping, C.J. (1998). Educational imperatives for a new era. Ronning, A.H., and M.L. Kearney (Eds.), *Graduate projects in a changing society*, Paris, UNESCO.
- Piña Chan, R. (1985). Un modelo de evolución social y cultural del México Precolombino. En: Monjarrás-Ruiz, E. et al. (Ed.). *Mesoamérica y el centro de México*. Colección Biblioteca del INAH. Serie Antropología. México. 41-79 pp.
- Peresbarbosa-Rojas, (2005). *Hacia un diagnóstico de la zona costera de Veracruz y un manejo integral de la zona costera*, Pronatura A.C. Capitulo Veracruz.
- Priego-Santander., A, Moreno-Casasola., P, Palacio Prieto., JL, López-Portillo., J, Geissert D., (2003). Relación entre la heterogeneidad del paisaje y la riqueza de especies de flora en cuencas costeras del estado de Veracruz, México, *Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 52:31-52.
- Priego-Santander A, Palacio Prieto JL, Moreno-Casasola P, López-Portillo J, Geissert D, (2004). Heterogeneidad del paisaje y riqueza de flora: su relación en el Archipiélago de Camaguey, Cuba. *Interciencia*. 29(3):138-144.
- Ramsar, (2008). [en línea]. Internacional: The Ramsar Convention on Wetlands. Disponible en: <http://www.ramsar.org/>
- Red Mex-LTER. (2014). [en línea]. México: Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo. Disponible en: <http://www.mexlter.org.mx/>
- Reyes-Chilpa R, Viveros N, Pérez-Morales V, (1995). Resistencia natural de trece maderas mexicanas al ataque de termitas subterráneas, *Madera y Bosques* 1(1):39-47 39.
- Rico-Gray V., Lot A, (1983). Producción de hojarasca del manglar de la laguna de La Mancha, Veracruz, México. *Biotica*, 8(3):295-303.

- SEMAR, (2013). [en línea]. México: Secretaria de Marina y Armada de México. Disponible en: <http://www.semar.gob.mx/>
- Transparencia Mexicana, (2013). [en línea]. México: Financiamiento Internacional para Cambio Climático en México, Arquitectura institucional y retos para la transparencia y rendición de cuentas en la efectividad del uso de los recursos: Programa de Integridad en el Financiamiento. Disponible en: <http://www.tm.org.mx/integridadverde/>
- Travieso, A.C. y P. Moreno-Casasola. (2006). Los humedales. En: Moreno-Casasola, P. (Ed.) Entornos Veracruzanos: la costa de La Mancha. Instituto de Ecología A.C. Xalapa: 231-246.
- Vázquez Torres. (2014). [en línea]. México: Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/9656/1/10ANPSVERDEOSC.pdf>
- Vera Cortes. (2007). Reubicación Arroyo del Maíz, autores: Jesús Manuel Macías Medrano y Gabriela Vera Cortés. Coordinador: Jesús Manuel Macías Medrano. Libro: Investigación evaluativa de reubicaciones humanas por desastres en México, CIESAS, México. pp. 97-176. ISBN: 978-607-486-022-1 –
- Villada M. (1910). Viaje de exploración al Estado de Veracruz. Capítulo III: La Ostionería De La Mancha, Museo Nacional de Historia Natural, México. Pp.70-93
- Wilkerson, S.J.K. (1976). Pre-agricultura village life: the late preceramic period in Veracruz. Contributions of the University of California. Archeological Research Facility, Berkeley 27: 11-22.
- Yetter, C. (2004). Hydrology and Geochemistry of Freshwater wetlands on the Gulf Coast of Veracruz, México, University of Waterloo, Ontario, Canada.
- Young, O. R., E. F. Lambin, F. Alcock, H. Haberl, S. I. Karlsson, W. J. McConnell, T. Myint, C. Pahl-Wostl, C. Polsky, P. Ramakrishnan, H. Schroeder, M. Scouvar, and P. H. Verburg. (2006). A portfolio approach to analyzing complex human-environment interactions: institutions

and land change. Ecology and Society 11(2): 31. [online] URL:
<http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art31/>