

CONCLUSIONES

4to COLOQUIO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO INECOL-2014

Instituto de Ecología A.C., INECOL (CONACYT)

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INECC, SEMARNAT



México, Septiembre 13 a 18, 2013. Imagen cortesía NASA, y Centro Nacional de Huracanes, Miami, FL.

Auditorio UNIRA, Instituto de Ecología A. C., 29 y 30 de Mayo, 2014, Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, Xalapa de Henríquez, Veracruz, México



2014



**ALEJANDRO YÁÑEZ-ARANCIBIA,
RAYMUNDO DÁVALOS SOTELO,
MIGUEL EQUIHUA ZAMORA,**

Instituto de Ecología A. C., INECOL (CONACYT), Red Ambiente y Sustentabilidad,
Xalapa, 91070 Veracruz, México

ANA CECILIA CONDE ÁLVAREZ

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC,
Coordinadora General de Adaptación al Cambio Climático,
Periférico 5000, Colonia Insurgentes Cuicuilco, Delegación Coyoacán,
C.P. 04530, México DF.

JOHN W. DAY

Louisiana State University, Department of Oceanography & Coastal Science,
School of the Coast & Environment, Baton Rouge, LA 70803, USA

ENRIQUE REYES

East Carolina University, Department of Biology, Institute for Coastal Science & Policy,
Greenville, NC 27858, USA

ÁLVARO MORALES RAMÍREZ

Universidad de Costa Rica, Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología,
CIMAR, UCR, San José, Costa Rica

CARLES IBÁÑEZ MARTÍ

Instituto IRTA de Ecosistemas Acuáticos, Programa Delta-Net Unión Europea,
Sant Carles de la Rápita, Catalonia, España.

ISAAC AZUZ-ADEATH

Centro de Enseñanza Técnica y Superior, CETYS Universidad,
Ensenada BC, México.

**ARTURO CARRANZA-EDWARDS,
LETICIA ROSALES-HOZ,**

Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, Instituto de Ciencias del Mar y
Limnología, Delegación Coyoacán, C.P. 04530, México DF.

MARIO ARTURO ORTÍZ PÉREZ

Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, Instituto de Geografía,
Delegación Coyoacán, C.P. 04530, México DF.

CARLOS MANUEL WELSH-RODRÍGUEZ

Universidad Veracruzana, Centro de Ciencias de la Tierra,
Ciudad Universitaria, Xalapa, Ver., México.

SAÚL MIRANDA ALONSO

Secretaría de Protección Civil, Centro de Estudios y Pronósticos Meteorológicos,
Gobierno del Estado de Veracruz, Xalapa, Ver., México.

BEATRIZ DEL VALLE CÁRDENAS

Secretaría de Medio Ambiente, Unidad de Cambio Climático,
Gobierno del Estado de Veracruz, Xalapa, Ver., México.



Fotografías: <http://www.inecol.edu.mx/>



Mensaje de bienvenida por parte del *Dr. Gonzalo Halffter Salas*, Investigador Emérito y Fundador del Instituto de Ecología A. C., con la representación personal del *Dr. Martín Aluja Schueneman Hofer*, Director General del INECOL. Le acompañan en el Honorable Presídium: *Dr. Armando Contreras Hernández*, Coordinador de la Red de Ambiente y Sustentabilidad del INECOL; *Dr. Saúl Miranda Alonso*, con la representación personal de la *Lic. Noemí Zoila Guzmán Lagunes*, Secretaria de Protección Civil del Gobierno del Estado de Veracruz; *Dra. Ana Cecilia Conde Álvarez*, Coordinadora General de Adaptación al Cambio Climático, con la representación personal de la *Dra. Amparo Martínez Arroyo*, Directora General del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC; *Dr. Carlos M. Welsh-Rodríguez*, Catedrático Titular del Centro de Ciencias de la Tierra de la Universidad Veracruzana; y la *M. en Ing. Beatriz del Valle Cárdenas*, Jefe de la Unidad de Cambio Climático, con la representación personal del *Ing. Víctor J. Alvarado Martínez*, Secretario de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Veracruz. Conduce el *Dr. Alejandro Yáñez-Arancibia*, Investigador Titular "D", Coordinador 4to Coloquio Internacional sobre Cambio Climático INECOL-2014. Fotografía: M. en Ing. Paula Zárate Morales.



Mensaje de la *Dra. Ana Cecilia Conde Álvarez*, Coordinadora General de Adaptación al Cambio Climático, del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC. El evento fue atendido por 250 asistentes formalmente registrados. Fotografía: M. en Ing. Paula Zárate Morales.



Mensaje del *Dr. Carlos M. Welsh-Rodríguez*, Catedrático Titular del Centro de Ciencias de la Tierra de la Universidad Veracruzana. Procediendo a inaugurar el 4to. Coloquio Internacional sobre Cambio Climático. Conduce el *Dr. Alejandro Yáñez-Arancibia*, Investigador Titular "D", Coordinador del 4to Coloquio Internacional sobre Cambio Climático INECCOL-2014. Fotografía: M. en Ing. Paula Zárate Morales.

PLANTEAMIENTO INTRODUCTORIO

Con frecuencia se dice “Hay que salvar al Planeta”. En Contexto, esto es un error de concepto. El Planeta ha salido adelante de miles de eventos catastróficos (...catastróficos desde la óptica antropocéntrica). En 4500 millones de años de edad del Planeta ha habido brutales colisiones de cuerpos sólidos contra la Tierra. El Planeta ha resistido inundaciones de magnitud global, hundimiento de placas continentales, plegamiento de montañas, nacimiento de volcanes, terremotos, incendios de bosques de magnitud planetaria, glaciaciones, calentamientos globales, variación del nivel del mar, inestabilidad eléctrica severa en la interface atmósfera tierra. Todo esto se ha repetido innumerables veces en la vida del Planeta, y por ello ha habido extinción de miles de especies biológicas y se han originado otras miles. Todo esto en un continuo que no se ha detenido y se detendrá nunca. La enseñanza que se desprende de toda esta dinámica es que el planeta es flexible, dinámico, adaptable.

Entonces, desde el punto de vista antropocéntrico lo que está ahora en el Umbral de Riesgo Severo -con el Cambio Climático acelerado-, No es el Planeta Sino la CIVILIZACIÓN. Entendido el concepto de Civilización como la organización Humanística, Cultural, Científica, Tecnológica, Social, Económica, Política y Espiritual, que el Hombre ha diseñado para su acomodo en la Tierra.

Cuando en la comunidad académica sostenemos este planteamiento, no podemos ignorar indicadores verdaderamente preocupantes. Para el año 2050 la explosión demográfica alcanzará los 9 mil millones de habitantes (o más), el agua dulce en volumen actual es menos del 3% de toda el agua del planeta y está cada vez más contaminada y no alcanzará para sostener la vida de 9 mil millones de habitantes humanos, para entonces el suelo fértil de la cobertura de los continentes no llegará ni al 10%, la crisis energética se intensificará por el término de los hidrocarburos fósiles, las enfermedades epidémicas se incrementarán a niveles de pandemia, la cobertura vegetal original del planeta no rebasará el 20% de la geografía mundial, los 25 recursos pesqueros que implican las capturas dominantes de “todo recurso” no tendrán capacidad de aportar biomasa útil para el hombre. Los niveles de contaminación del agua, suelo y atmósfera serán inmanejables. ... Y para este escenario, el aceleramiento del Cambio Climático intensificará todos los escenarios de drama.

El Planeta se reacomodará, habrá extinción de especies biológicas, la vida se adaptará, y se originarán nuevas especies. El Hombre, como especie animal no se extinguirá pero la demografía se reducirá considerablemente.

PROGRAMA del COLOQUIO

Jueves 29, Mayo

09.00-09.45. Inauguración.

Dr. Gonzalo Halffter Salas, *Investigador Emérito y Fundador del Instituto de Ecología A. C., INECOL (CONACYT).*

Dra. Ana Cecilia Conde Álvarez, *Coordinadora General de Adaptación al Cambio Climático, del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC, SEMARNAT.*

Dr. Saúl Miranda Alonso, Coordinador del Centro de Estudios y Pronósticos Meteorológicos, de la Secretaría de Protección Civil del Estado de Veracruz.

Dr. Carlos Manuel Welsh-Rodríguez, Catedrático del Centro de Ciencias de la Tierra de la Universidad Veracruzana.

M. en Ing. Beatriz del Valle Cárdenas, Jefe de la Unidad de Cambio Climático, de la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Veracruz.

Dr. Armando Contreras Hernández, Coordinador de la Red de Ambiente y Sustentabilidad, del Instituto de Ecología A. C., INECOL (CONACYT).

10.00-10.45. **Dr. Carlos Manuel Welsh-Rodríguez**, Universidad Veracruzana, Centro de Ciencias de la Tierra, Xalapa, Ver., México. *“Diseño y construcción de planes Municipales de acción climática en el Estado de Veracruz”*.

10.45-11.30. **Dr. Saúl Miranda Alonso**, Centro de Estudios y Pronósticos Meteorológicos, Secretaría de Protección Civil, Gobierno del Estado de Veracruz, Xalapa, Ver., México. *“Pérdida de playas en Veracruz y propuesta para su recuperación”*.

11.30-12.15. **Dr. Isaac Azuz-Adeath**, Centro de Enseñanza Técnica y Superior, CETYS-Universidad, Ensenada, BC, México. *“Impacto de la variabilidad climática en la producción agrícola de los Estados costeros Mexicanos”*.

12.15-13.00. **Dr. Enrique Reyes**, Institute for Coastal Science & Policy, and Department of Biology, East Carolina University, NC USA. *“Apostando en cambio climático: adaptaciones agrícolas y oportunidades económicas”*.

13.00-13.45. **Dr. Arturo Carranza-Edwards**, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México UNAM. *“Vulnerabilidad de dunas y playas en zonas turísticas de México ante el Cambio Climático: estrategias para la adaptación y mitigación”*.

13.45-14.30. **Dr. Raymundo Dávalos Sotelo**, INECOL, Red Ambiente y Sustentabilidad, Xalapa, Ver. México. *“Cuencas hidrológicas, cobertura forestal y captura de CO₂ frente al Cambio Climático en el Estado de Veracruz”*.

Viernes 30, Mayo

09.00-09.45. **Dr. Miguel Equihua Zamora**, INECOL, Red Ambiente y Sustentabilidad, Xalapa, Ver. México. *“Medición de la integridad ecológica para la gestión de la sustentabilidad ambiental frente al Cambio Climático”*.

09.45-10.30. **Dr. Álvaro Morales Ramírez**, Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología, CIMAR, Universidad de Costa Rica. *“Los esfuerzos de Costa Rica hacia la mitigación y adaptabilidad al Cambio Climático y su impacto en zonas costeras”*.

10.30-11.15. **Dr. Carles Ibáñez Martí**, Programa Delta-NET Unión Europea, Instituto IRTA de Ecosistemas Acuáticos, Sant Carles de la Rápita, Catalonia, España. *“Alternativas de manejo para la adaptación a escenarios de cambios de nivel de mar extremo en Deltas”*.

11.15-12.00. **Dr. Mario Arturo Ortiz Pérez**, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México UNAM. *“Pérdida del grado de naturalidad de la costa del Caribe Mexicano por impacto de la actividad turística: perspectiva frente el Cambio Climático”*.

12.00-12.45. **Dr. John W. Day**, School of the Coast & Environment, Department of Oceanography & Coastal Science, Louisiana State University, LA USA. *“Cómo el Cambio Climático interactuará con otras mega-tendencias del siglo 21 para afectar la sustentabilidad a nivel de paisaje”*.

12.45-13.30. **M. en Ing. Beatriz Del Valle Cárdena**, Unidad de Cambio Climático, Secretaría de Medio Ambiente, Gobierno del Estado de Veracruz, Xalapa, Ver., México. *“Políticas y Programas en Materia de Cambio Climático en el Estado de Veracruz”*.

13.30-14.00. **Dra. Ana Cecilia Conde Álvarez**, Coordinadora General de Adaptación al Cambio Climático, del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC. *“Estrategia Institucional y Operativa del INECC frente al Cambio climático en México”*

14.00-14.30. **Dr. Alejandro Yáñez-Arancibia**, INECOL, Red Ambiente y Sustentabilidad, Xalapa, Ver. México. *“Conclusiones: Biodiversidad y Cambio Climático ¿dónde estamos?, ¿hacia dónde vamos?”*.



Clausura.



Marco de Referencia, según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC-2013

- El IPCC en su reporte del viernes 27 de septiembre de 2013, plantea que el planeta se está calentando por cuestiones antropogénicas; México está más allá del promedio acumulado en temperatura, con anomalías hasta 2 grados.
- El calentamiento de los océanos domina la acumulación de energía del sistema climático global, representando más del 90% de la energía acumulada en la Tierra en el período de 1971 a 2010; en promedio 0.44 T oC en los primeros 75 metros de profundidad.
- El ascenso relativo del nivel medio del mar se está pronosticando en la literatura internacional, pudiera rebasar 1.5 m para fines del siglo XXI.
- Si aumenta la temperatura del mar aumenta la velocidad del viento; por cada 1 T oC de elevación de la temperatura en el mar, los vientos de las tormentas aumentan 25%.
- Modelos experimentales reconstruyen la condición de un “Niño” permanente, y la ruta de huracanes coloca al Golfo de México en problemas serios.
- Las concentraciones de CO2 aumentan en el mundo y es mala noticia para los océanos, que formarán ácido carbónico, presentándose a futuro severa acidificación de los océanos. Ahora, más de 400 ppm de CO2 en la atmósfera.
- En el índice de salud oceánico México tiene el lugar 123 de 221 países. Con respecto al año anterior mejoró 2% pero tiene tendencia negativa de 10%. El índice para la zona costera continental es mucho peor.
- El problema de salud ambiental, más el cambio climático, calentamiento de los mares y elevación del mar, colocan a México en severo riesgo.



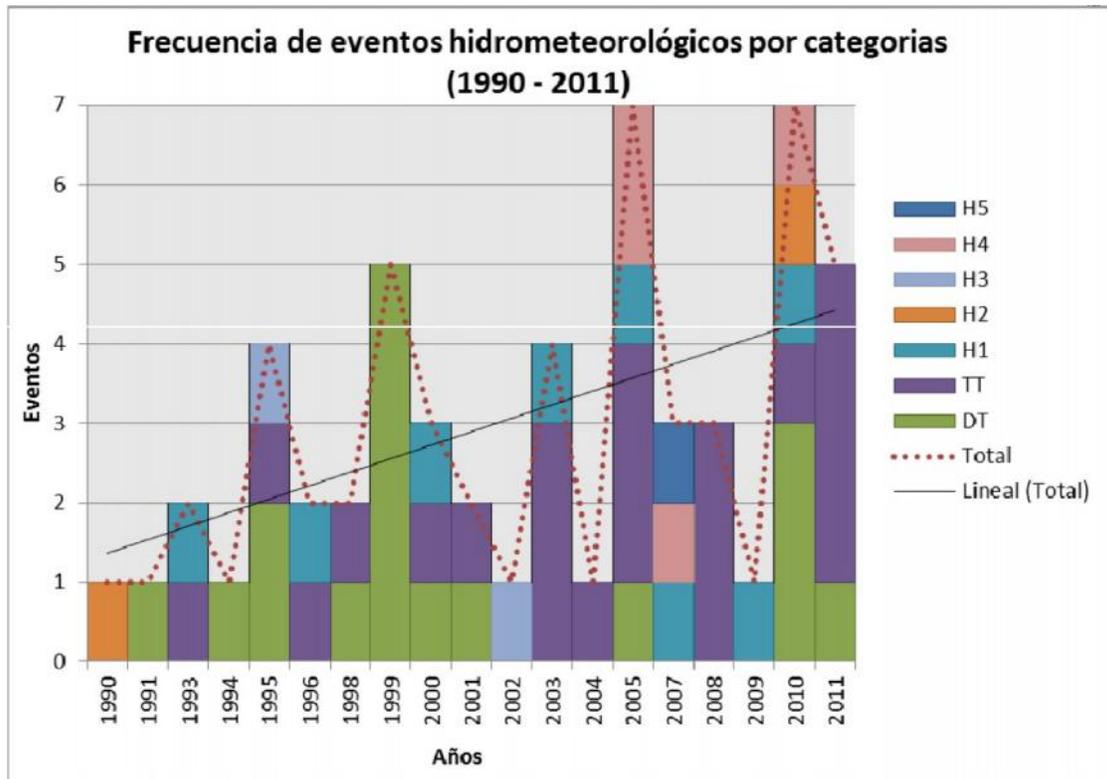
Objetivos Generales del 4to Coloquio Internacional sobre Cambio Climático INECOL-2014

- *Intercambiar Experiencias Internacionales que Permitan:*
- Explorar un procedimiento metodológico para instrumentalizar planes de acción Municipal.
- Describir el marco de referencia para la comprensión de la pérdida de playas en Veracruz
- Establecer las variables climáticas que condicionan los niveles de productividad agropecuaria estacional en los estados costeros mexicanos.
- Revisar las oportunidades económicas y sociales que se presentan ante la redistribución de productos agrícolas frente a la variabilidad climática.
- Revalorar la vulnerabilidad de las dunas y playas en zonas turísticas y proponer estrategias de adaptación y mitigación. Frente al cambio climático.
- Analizar la correlación de las lluvias con la cobertura boscosa y su vínculo con la temperatura, en áreas críticas de cuencas hidrológicas de Veracruz.
- Revisar las alternativas de manejo para la adaptación a escenarios de cambios del nivel del mar extremo en deltas.
- Analizar la degradación del paisaje por impactos antropogénicos, la pérdida de la naturalidad de la costa y sus niveles de incertidumbre frente al cambio climático.
- Describir el patrón general de la frecuencia e intensidad de huracanes, y establecer el vínculo con la dinámica del ecosistema-Golfo de México.
- Integrar las predicciones del IPCC sobre el ascenso relativo del nivel medio del mar, los límites del crecimiento socio económico frente a la vulnerabilidad ambiental, y caracterizar las mega-tendencia del Siglo XXI como factores de insustentabilidad.
- Explorar el concepto de “especies” y “ecosistemas” Centinela frente al cambio climático para implementar nuevas estrategias de observación y medición en México.

- Revisar el concepto de “integridad ecológica” en función del Cambio Climático.
- Conocer las “anomalías” climáticas y meteorológicas de Veracruz.
- Conocer las políticas y programas en materia de cambio climático en el Estado de Veracruz.
- Conocer la estrategia de planes, políticas y ‘programas en materia de cambio climático por parte del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC.

RESULTADOS OBTENIDOS

- El calentamiento global es un fenómeno de escala planetaria, pero sus efectos e impactos tienen incidencia local que debe ser enfrentado desde esa escala.
- Los municipios tienen competencias en materia ambiental que le han sido otorgadas por la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, pero que cumplen de manera muy limitada.
- En el caso particular del cambio climático tienen competencias directas en la regulación de las emisiones a la atmósfera, ya sea por fuentes fijas y/o móviles; además tienen y deben aplicar normas relativas a la gestión de residuos sólidos, descarga de aguas y su gestión, desarrollo forestal; todas las anteriores desde el ámbito de la mitigación.
- En cuanto a la adaptación, el Municipio debe formular y ejecutar acciones a efectos de cumplir con la ley general de Cambio climático (Federal) y a la ley Veracruzana de cambio climático (Estatal).
- Prácticamente los 740 km de costas en Veracruz muestran afectación.
- Las acciones antrópicas han alterado los ciclos naturales de erosión / depósito de arenas en las playas Veracruzanas.
- La falta del aporte de sedimentos por represas, degradación de dunas, contaminación de las aguas costeras, paquetes agro tecnológicos no biodegradables, son evidentes y sus efectos de deterioro se magnifican por impactos del cambio climático.

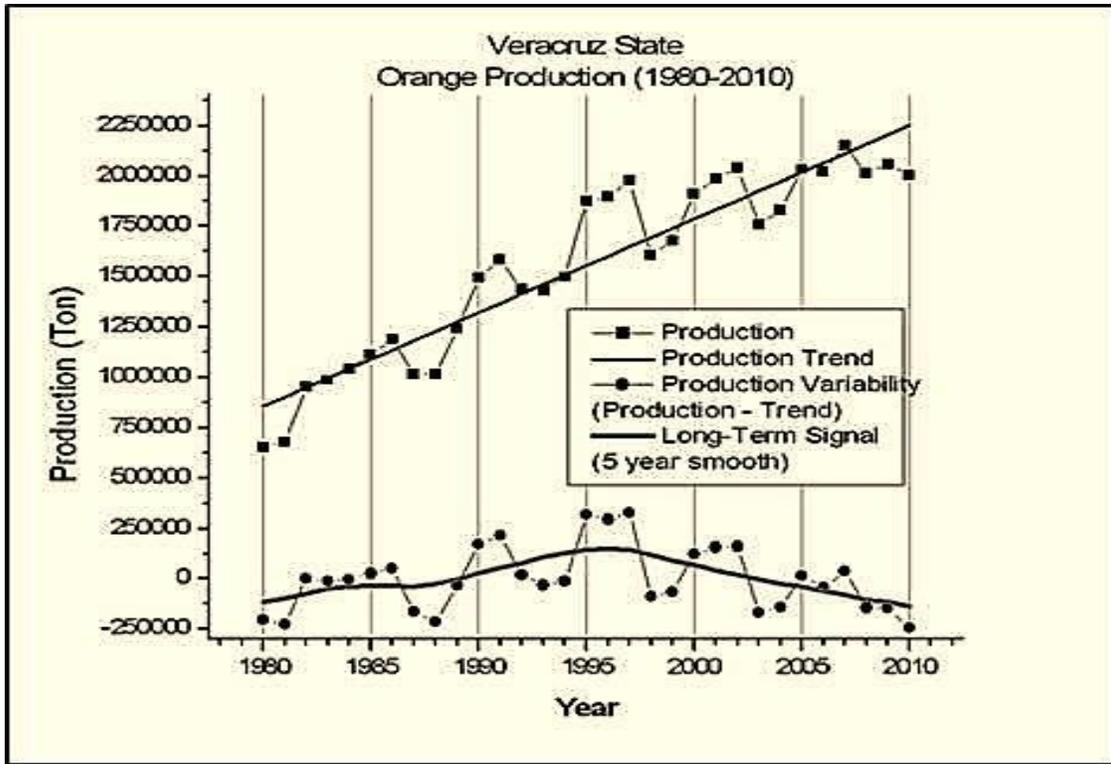
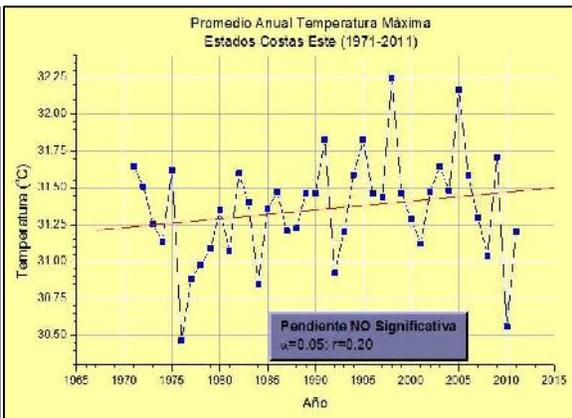
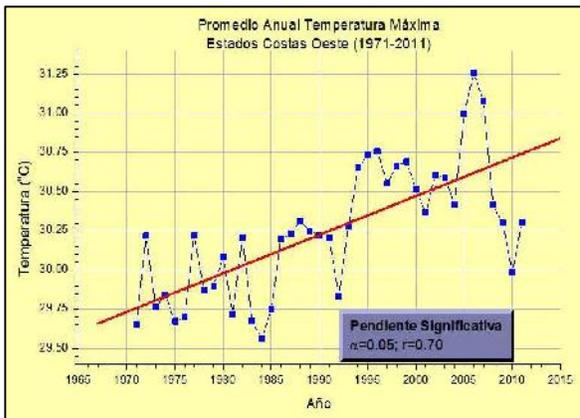
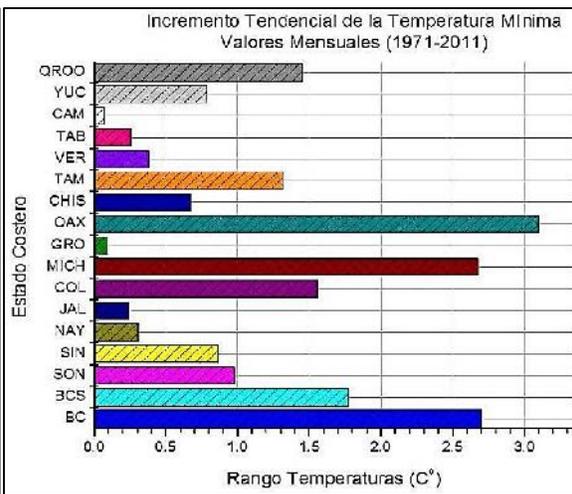
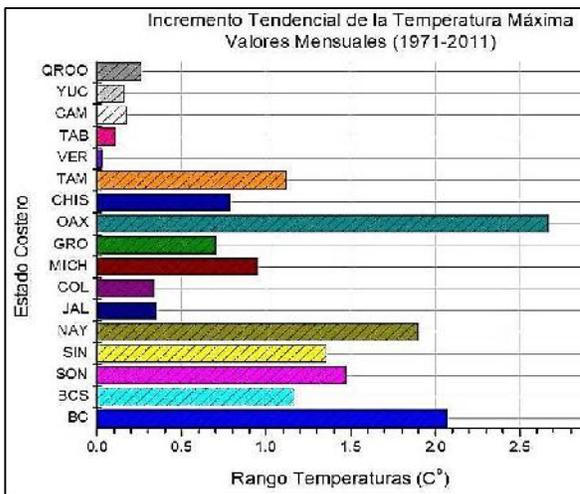


Ochoa et al 2014, In: Welsh-Rodríguez 2014 (este evento).

Welsh-Rodríguez 2014 (este evento). PACMUN = Planes de Acción Climática Municipal

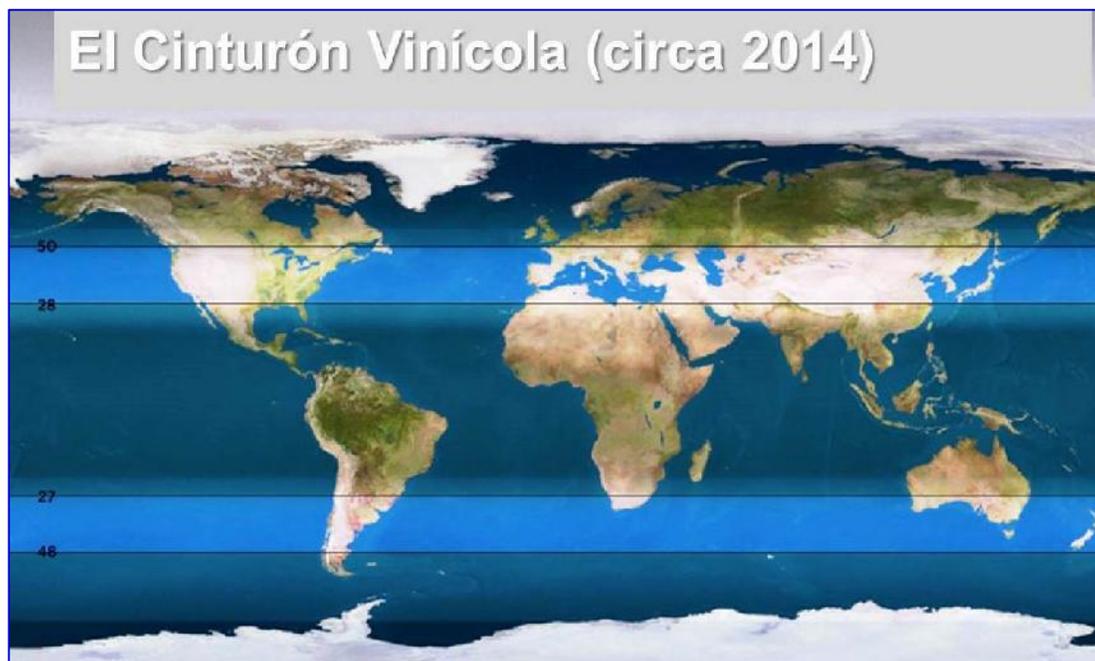
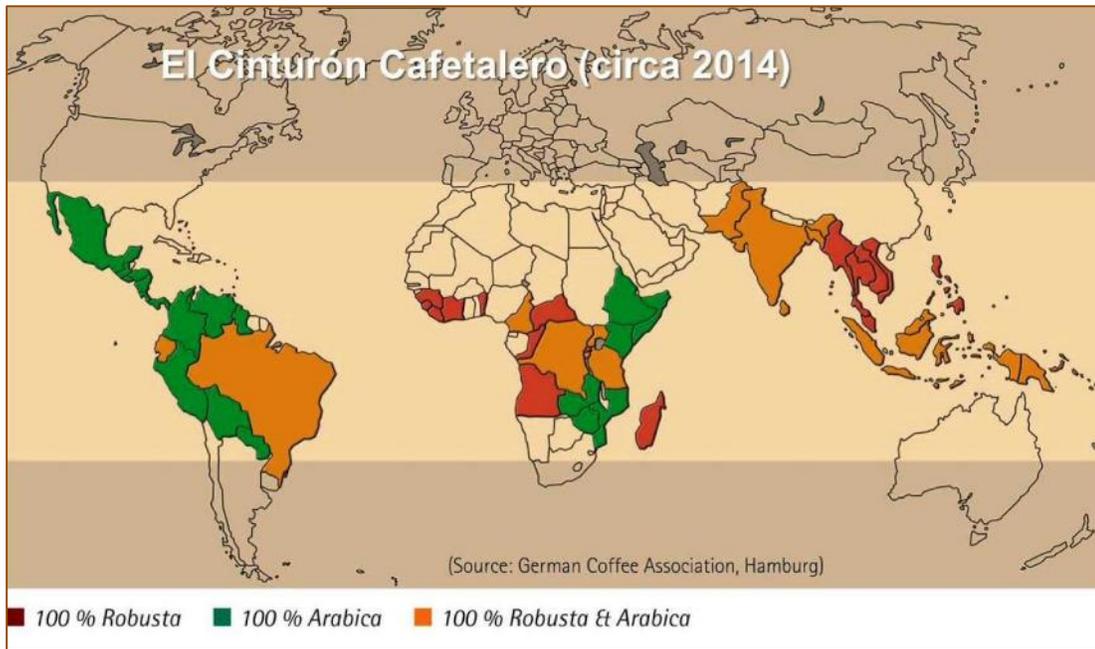


- Las estrategias deben involucrar a los Municipios puesto que las ciudades implican la mayor parte de las emisiones de gases de Efecto Invernadero, las medidas que tomen los gobiernos sub nacionales son clave para controlar el cambio de las temperaturas. Informe sobre Desarrollo Humano 2011.
- La destrucción de humedales costeros y vegetación asociada, magnifica los efectos que causan las tormentas tropicales y el efecto del ascenso del nivel del mar.
- Los gases de efecto invernadero, por actividades humanas, son causantes directos del calentamiento global.
- El ascenso relativo del nivel medio del mar, aumento 10 centímetros en el Golfo de México durante el siglo XX.
- La variabilidad climática se manifiesta por medio de oscilaciones o fluctuaciones temporales de las variables climatológicas, normalmente por origen antropogénico.
- Para los 17 estados costeros de la República Mexicana son evidentes la influencia que tiene la oscilación del Atlántico Norte (NAO), la Oscilación Decenal del Pacífico (PDO), la Oscilación Multi decenal del Atlántico (AMO), y El Niño-Oscilación del Pacífico Sur (MEI), (ENSO).
- Los resultados muestran que la producción agrícola de los estados costeros de México, está condicionada –en escalas de tiempo decadales- por la variabilidad en las temperaturas atmosféricas.
- Las señales planetarias y variables climáticas de baja frecuencia (PDO, MEI, AMO, NAO, Tmax, Tmin) impactan la producción agrícola de los estados costeros de México en periodos de tiempo del orden de décadas.
- Los fenómenos globales tienen un impacto significativo a escala regional en las costas mexicanas sin importar su vertiente de origen. En 40 años 1971-2011, la T oC se ha incrementado 1 grado en 7 estados costeros de México.
- Este comportamiento plantea importantes retos para la planeación y gestión gubernamental por los periodos temporales en que ocurre y por la duración de los mismos (> a 3 y 6 años).
- El estudio de la variabilidad climática del orden de décadas debe ser abordado por la comunidad científica mexicana como un paso previo y en paralelo al análisis del impacto del cambio climático en escalas temporales mayores.



Azuz-Adeath 2014 (este evento).

- Las implicaciones que estos resultados tienen para los procesos de monitoreo, investigación, adaptación, mitigación, planeación regional y de gestión costera, son críticos y deben ser abordados de manera urgente en políticas públicas y proyectos de desarrollo e investigación estratégica, con visión de plazo-largo y plazo-medio.
- El debate sobre la realidad del cambio climático global continuará, paradójicamente, hasta que se derritan los polos geográficos.
- Los argumentos sobre las estrategias de mitigación y resiliencia ante el cambio climático empiezan a perder peso, ante la falta de voluntad política y los costos económicos percibidos para la implementación de estrategias de adaptación y mitigación.
- Aparentemente, las opciones de estrategias basadas en oportunidades económicas y sociales, son las que tienen mejores probabilidades de éxito.
- El CO₂ y la Temperatura modularán significativamente la distribución de la agricultura y el tipo de cultivos comerciales. Ocurrirá en los próximos años sustituciones y reemplazos de productos agrícolas.
- La alta incertidumbre en determinar la dirección y magnitud del cambio en ecosistemas agrícolas y sistemas naturales dado por el cambio climático, representa un reto considerable para administrar el futuro agrícola.
- La agricultura contribuye al cambio climático, pero también se impacta severamente por esos efectos y, paradójicamente, es una actividad moderadora potencial del cambio climático.
- El crecimiento en la magnitud del calentamiento global incrementa las oportunidades de impactos severos, crónicos e irreversibles. Esto está mejor documentado en IPCC del 30 de marzo de 2014.
- Los mapas de la siguiente página se ven distorsionados *ex profeso*, para ilustrar el desbalance entre la geografía que emite mayores cantidades de CO₂, con la geografía de mayores volúmenes de producción agrícola, y cómo poder correlacionar estas magnitudes con el cambio climático proyectado sobre las cosechas agrícolas, por hemisferio, por regiones y por países.



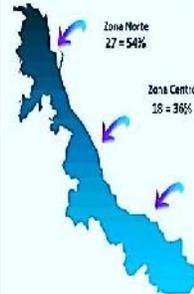
Reyes 2014 (este evento).

- La producción de comida será uno de los aspectos críticos para contender con los efectos del cambio climático. Esto implica variabilidad climática, comprensión de los fenómenos oceánico-atmosféricos, internalización de los impactos agrícolas, mitigación y adaptación de los agro ecosistemas, debate de argumentos de pro y en contra, y diseño de estrategias nuevas para hacer sustentable estas actividades sociales y económicas con el cambio climático.



Desde 1851 a la fecha se han desarrollado en el Atlántico 1,715 Ciclones tropicales; resumen preliminar al 25 de Noviembre 2013

50 han impactado en el Estado



No. de Impactos	Zona
27	Norte (54%)
18	Centro (36%);
5	Sur (10%)

Municipios con riesgo por impacto de Huracán

Riesgo Medio – Alto	98
Riesgo Medio	105
Riesgo Bajo	09

C I C L O N E S T R O P I C A L E S

8



23 Arrecifes y 5 Islas.

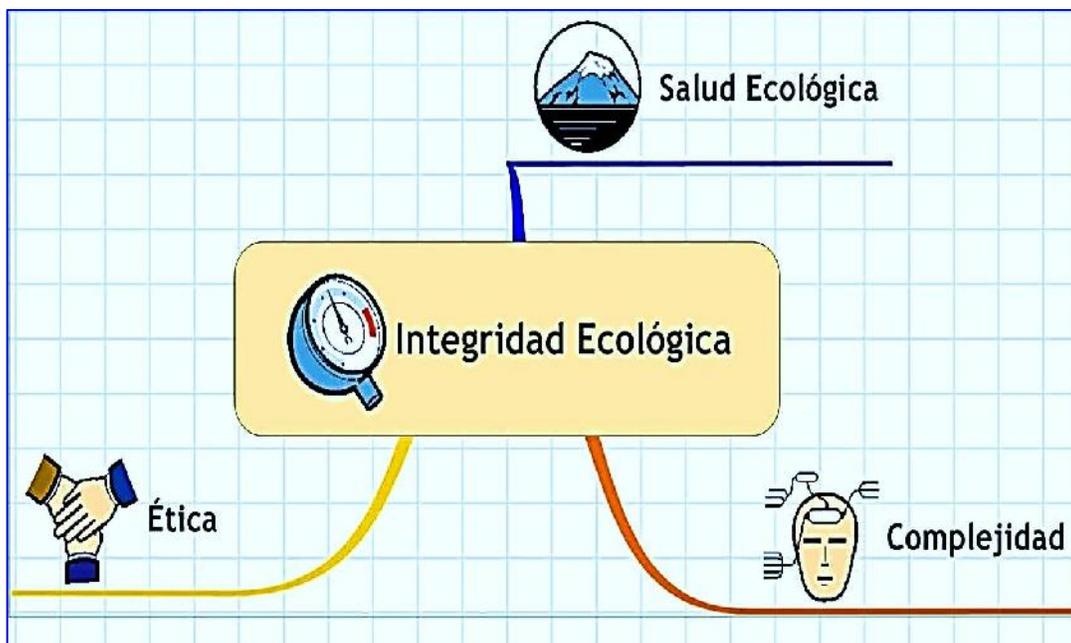
Miranda Alonso 2014 (este evento).

- Los destinos turísticos de playas, empiezan a resentir impactos económicos, por los efectos de deterioro de las playas frente al cambio climático.
- Su atractivo genera desarrollo y como consecuencia hay incremento demográfico, normalmente desordenado, en busca de espacios, uso de energía, requerimientos de agua dulce, aumentando la vulnerabilidad social y económica frente a impactos del cambio climático.
- Las playas y los arrecifes son altamente susceptibles de deterioro frente al ascenso del nivel del mar, y la erosión que causan las olas de tormentas. Esto se torna muy crítico en Veracruz, sobre todo la presión social y económica al Sistema Arrecifal Veracruzano que incrementará significativamente su vulnerabilidad, tanto por el cambio climático y expansión urbana del Puerto.
- Urge se tomen medidas políticas de reordenamiento territorial costero, de protección costera racional, de creación de fuentes alternas de energía, y de internalización de los impactos sociales y económicos por el cambio climático, en cualquier tipo de proyectos de desarrollo.
- Retroceso y pérdida de playas y dunas: Hundimiento del suelo natural; barreras al transporte litoral (espigones, tuberías, escolleras, muelles, otros); erosión litoral súbita por vientos de tormentas; no alimentación de arena a las playas por retención en represas; construcciones de infraestructura; cuatrimotos sobre las dunas; construcción de canales en desembocadura de ríos; ascenso sostenido del nivel medio del mar.

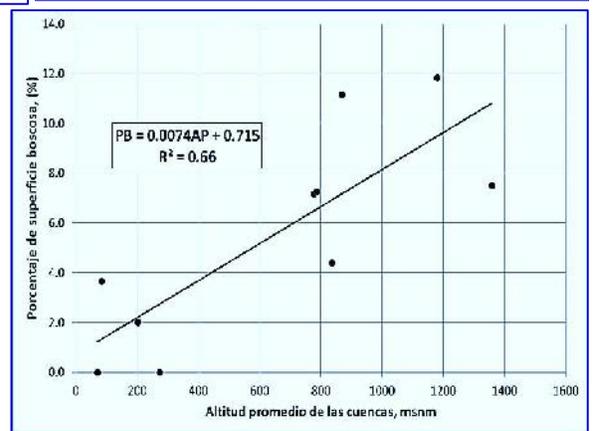
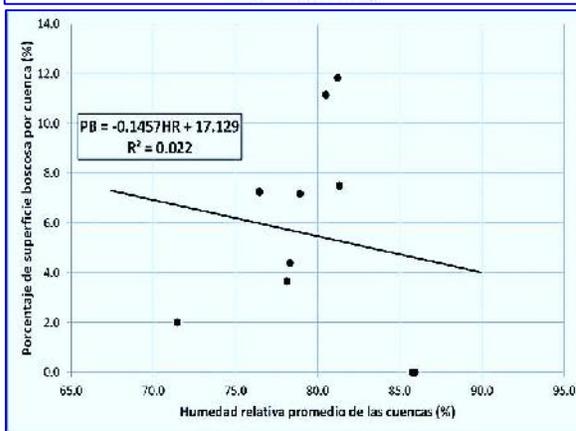
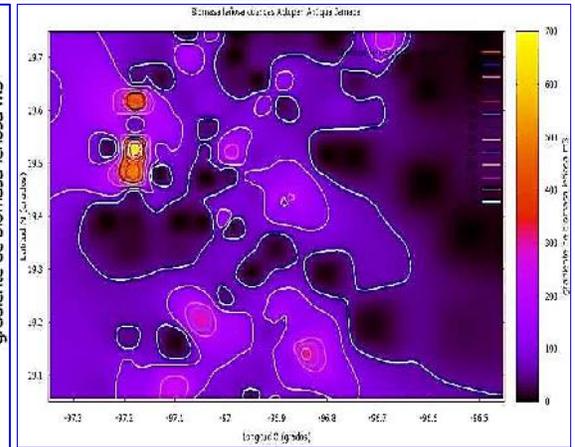
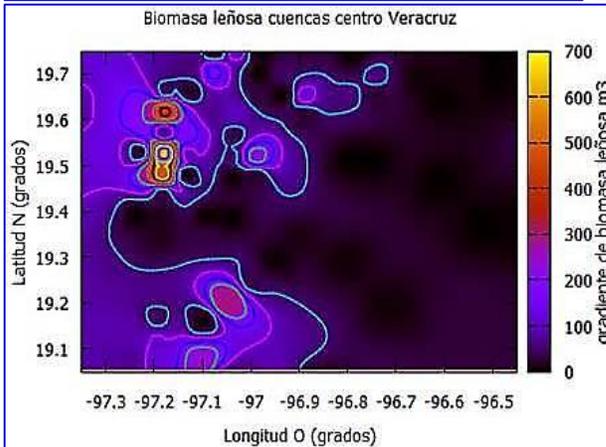
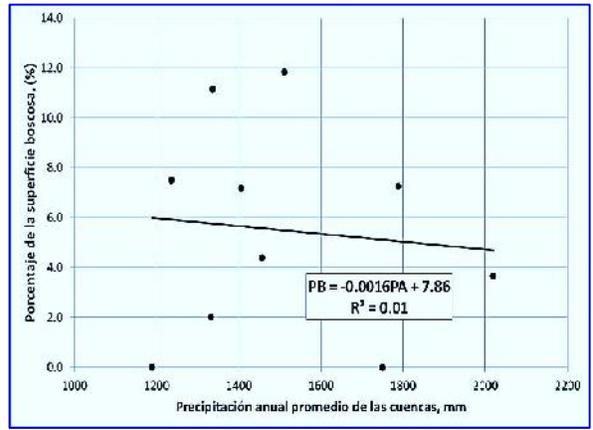
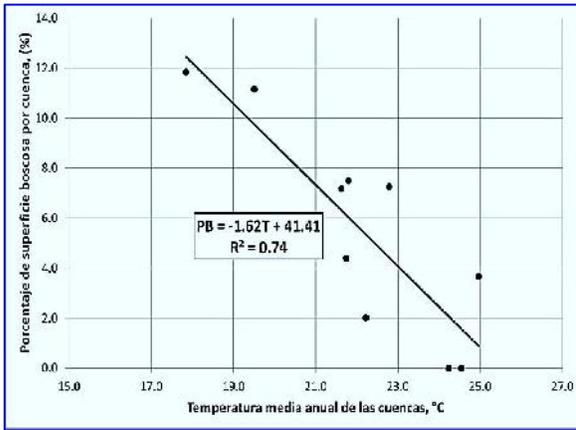


Carranza-Edwards 2014 (este evento).

- El mapa climático para el patrón de lluvias en el estado de Veracruz, puede ser integrado/correlacionado con la distribución de la cobertura vegetal y el vigor de los bosques, y en consecuencia con la distribución de las áreas más representativas de secuestro de CO₂ atmosférico.
- El análisis de 10 cuencas hidrológicas del Estado de Veracruz con cobertura boscosa representativa, muestran que si se incrementa la temperatura media de la atmósfera en 1 °C y las demás condiciones se mantienen constantes, la pérdida de superficie forestal sería de 29%.
- Adicionalmente, una disminución de 5% de la precipitación pluvial induce la pérdida de superficie forestal hasta en un 12% en el Estado de Veracruz.
- El concepto de “integridad ecológica” figura como un concepto central en la interface que vincula la ecología y la definición de políticas públicas. Esto tiene relación con la gestión de la mitigación y adaptación frente al cambio climático.
- En este contexto teórico, conceptual y metodológico, es importante –en cierta medida- desentenderse de lo pragmático privilegiando la flexibilidad de la organización del ecosistema y, aceptar el desafío de la instrumentalización del concepto de integridad ecológica en un continuo de auto organización.
- Se sugiere explorar la formulación de árboles Bayesianos, que son modelos probabilísticos multivariados que permiten capturar los patrones de causalidad entre las variables que informan sobre el estado de integridad inicial, y percibir el impacto que induce el cambio climático.



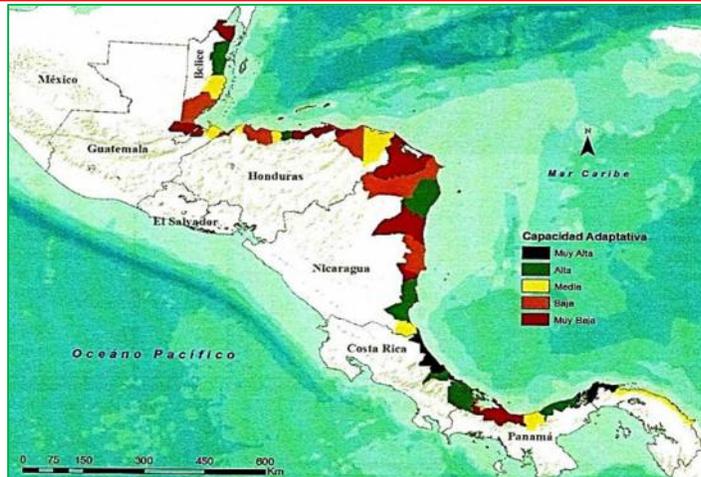
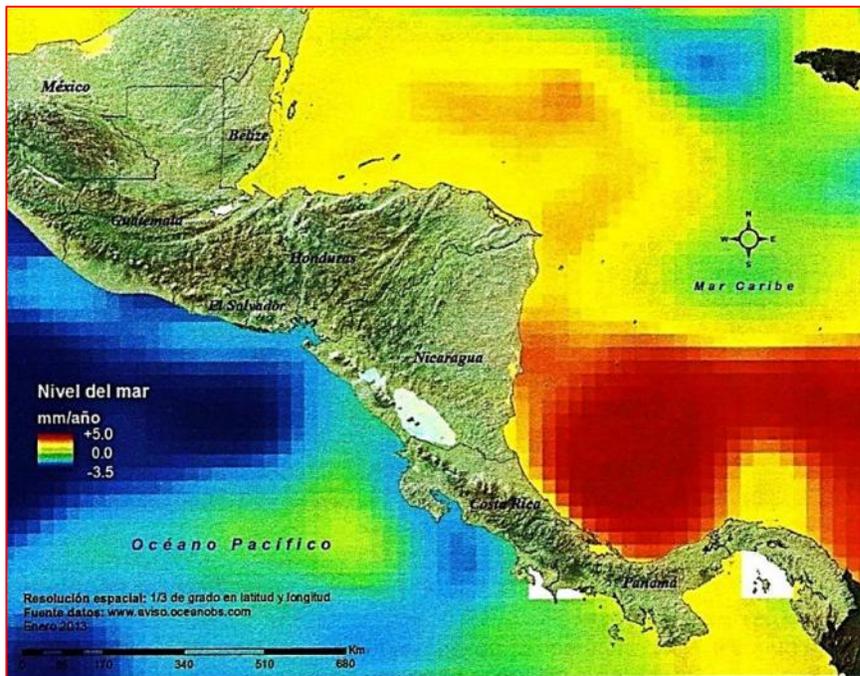
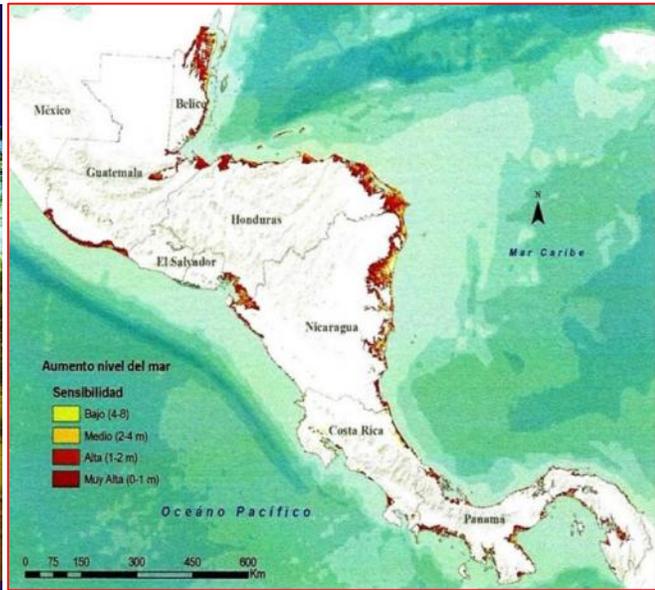
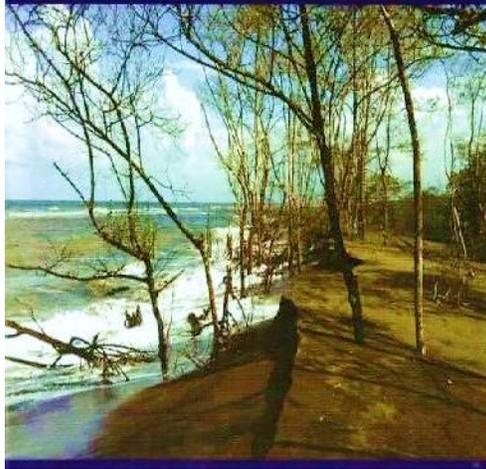
Equihua Zamora 2014 (este evento).



Dávalos Sotelo 2014 (este evento).

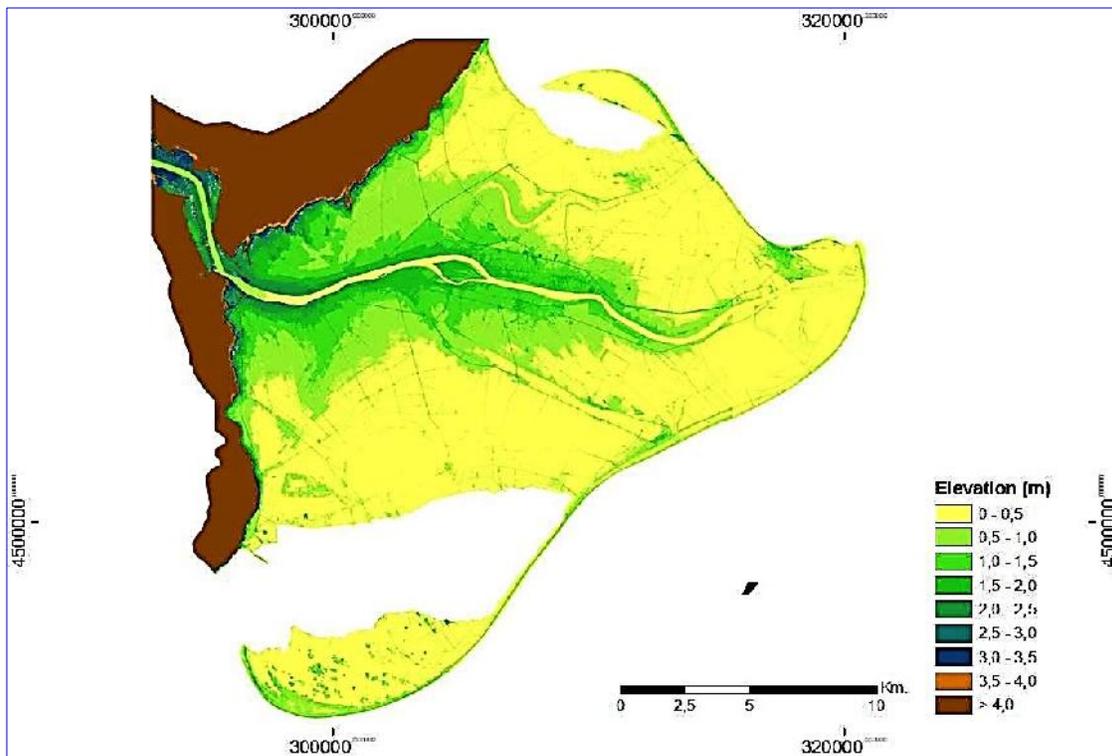
- Desde los años 90, Costa Rica promueve iniciativas para atender integralmente los problemas complejos socio-ambientales y socio-económicos de sus zonas costeras frente a los efectos del cambio climático. Destaca el respaldo de la Unión Europea.
- En el año 2008 el país implementa la Estrategia Nacional para la Gestión Integrada de los Recursos Marino-Costeros, cuya Política No. 7 establece el marco de referencia sobre la evaluación, mitigación y adaptación al cambio climático.
- En el año 2009, Costa Rica elabora su Estrategia Nacional para el cambio climático basada en 6 ejes temáticos.
- En el año 2013, Costa Rica genera la Política Nacional del Mar, donde se identifican 10 lineamientos estratégicos fundamentales para mitigación y adaptación al cambio climático.
- Actualmente, la Asamblea legislativa de Costa Rica analiza el proyecto “Ley Marco de Cambio Climático”, hacia el desarrollo de políticas públicas de mitigación y adaptación social, económica y ambiental al cambio climático.
- El país ha establecido que en la Isla del Coco, el cambio climático provocaría una disminución de hasta 30% en los ingresos económicos del Parque.
- Costa Rica ha establecido que la educación (a todos los niveles) debe ser la base, como sociedad, para afrontar los efectos del cambio climático, y para ello ha implementado en 2009 el Programa Nacional de Educación Marino-Costera, con miras –entre otros aspectos- a la comprensión educativa de los efectos del cambio climático.
- Aspectos relevantes en Costa Rica, como términos de referencia para bordar planes de adaptación y mitigación de las vulnerabilidades costeras frente al cambio climático, ha sido estudiar:
 - Los mapas de sensibilidad del nivel del mar con datos de AVISO 1992-2012, el mapa de tendencias del ANM (ascenso del nivel del mar) 1992-2012, y el mapa de las capacidades adaptativas a nivel de municipio o distritos costeros en la región centro americana. Ilustrados en la siguiente página.
 - Un aspecto relevante que se considera en Costa Rica es incrementar la capacidad adaptativa de infraestructura e instituciones, a nivel de Municipios o de distritos costeros.

**VULNERABILIDAD Y ESCENARIOS BIOCLIMÁTICOS
DE LOS SISTEMAS MARINO-COSTEROS
A NIVEL DEL CARIBE CENTROAMERICANO**

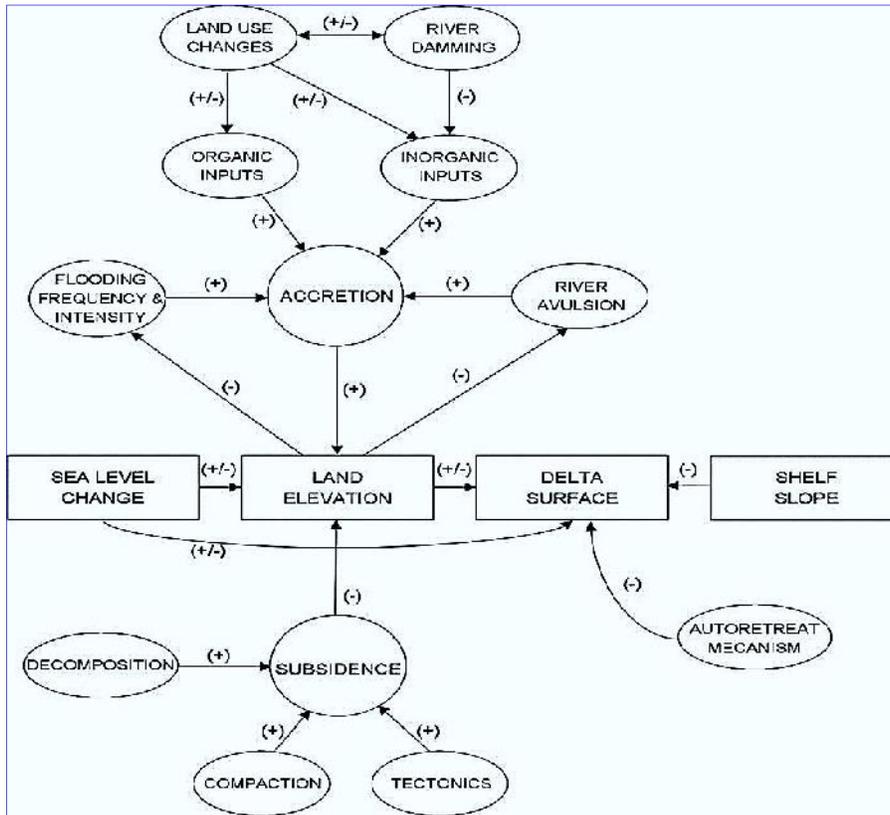


Morales 2014 (este evento).

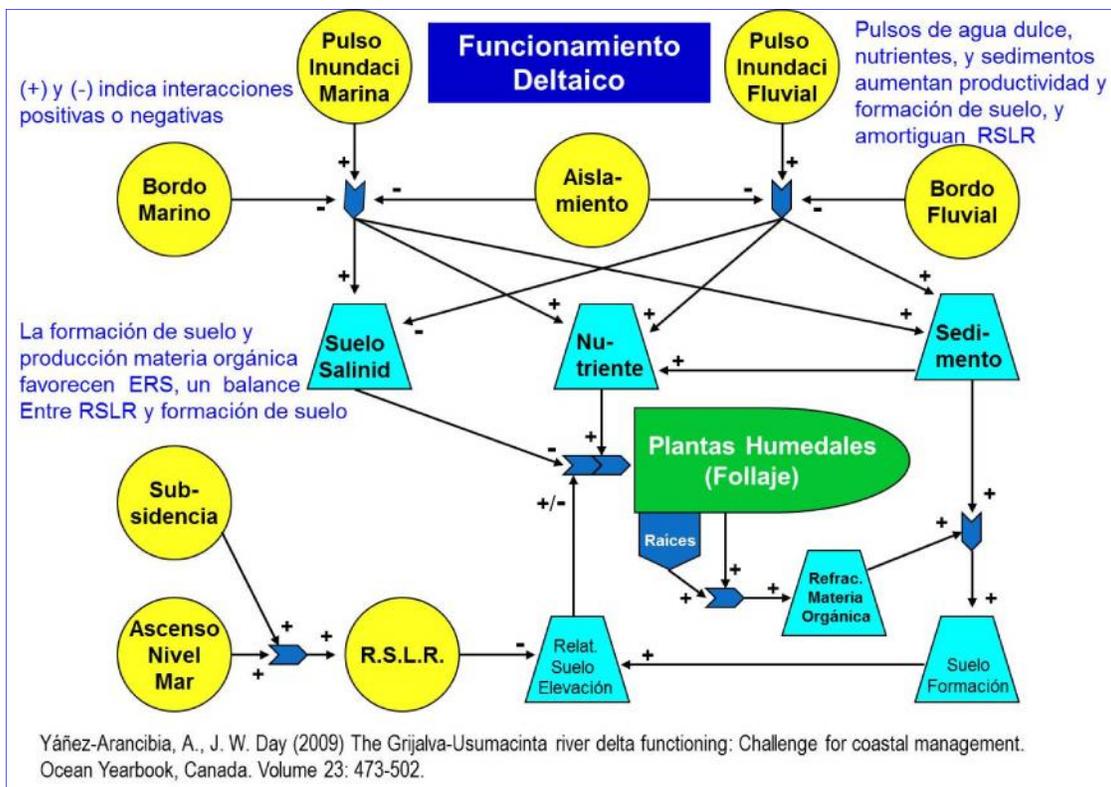
- Las respuestas de los deltas al ascenso relativo del nivel medio del mar han sido estudiados desde una perspectiva de los impactos del calentamiento global y la alteración de los procesos de sedimentación.
- Aparentemente, los deltas en regiones con rango de marea estrecho y sin efecto sistemático de eventos de tormentas, pueden sobrevivir altas tasas de ascenso del mar (> 1 cm por año), que caracteriza el periodo post glacial. Un estudio de caso es el Delta del Ebro en la costa de Catalonia, España.
- Hay tres mecanismos principales que los deltas desarrollan para enfrentar el ascenso relativo del nivel medio del mar, buscando la eficiencia de atrapar los sedimentos fluviales y los sedimentos marinos eventuales: a) Un incremento en la frecuencia con que los lóbulos deltaicos migran hacia áreas contiguas atrapando sedimentos. b) Un incremento en la frecuencia y magnitud de los eventos de inundación de la llanura costera permitiendo fortalecer la captura de sedimentos y la depositación. c) Un incremento en la frecuencia y magnitud de los eventos de descarga fluvial hacia el delta contrarrestando la erosión y el depósito de sedimentos desde el mar. Todo esto es un mecanismo integrado de adaptación rápida al ascenso del nivel del mar y los procesos de erosión costera.
- El proceso de construcción del delta es un balance entre las fuerzas que promueven el crecimiento de la masa terrestre del delta y las que causan su deterioro.
- Las variaciones de ubicación del delta, suceden en escalas de centurias y resultan en nuevos puntos nodales de sedimentación y desarrollo de marismas.
- El desarrollo rápido de tierra firme ocurre en los lóbulos activos del delta, mientras que el hundimiento y la pérdida de humedales sucede en los lóbulos abandonados.
- Los sedimentos que entran en suspensión nuevamente durante las tormentas son importantes para mantener saludables las marismas.



Delta del Ebro, Catalonia, España, Ibáñez Martí 2014 (este evento).

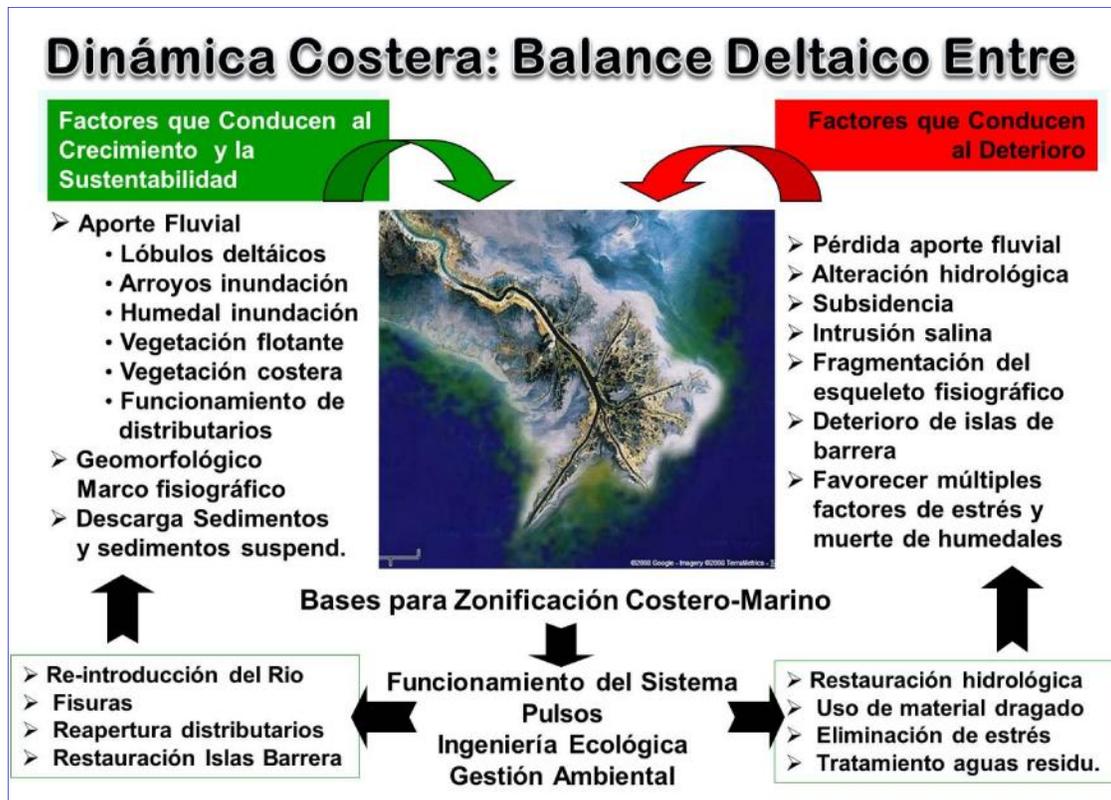


Funcionamiento deltaico. Delta del Ebro, Catalonia, España. Ibáñez Marti 2014 (este evento).



Delta del Mississippi, y Delta Grijalva-Usumacinta. Yáñez-Arancibia y Day 2014 (este evento).

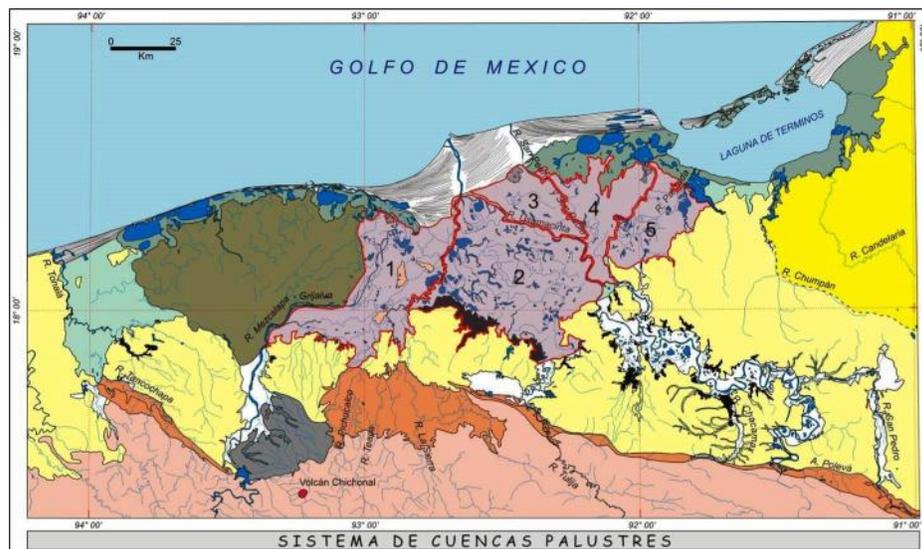
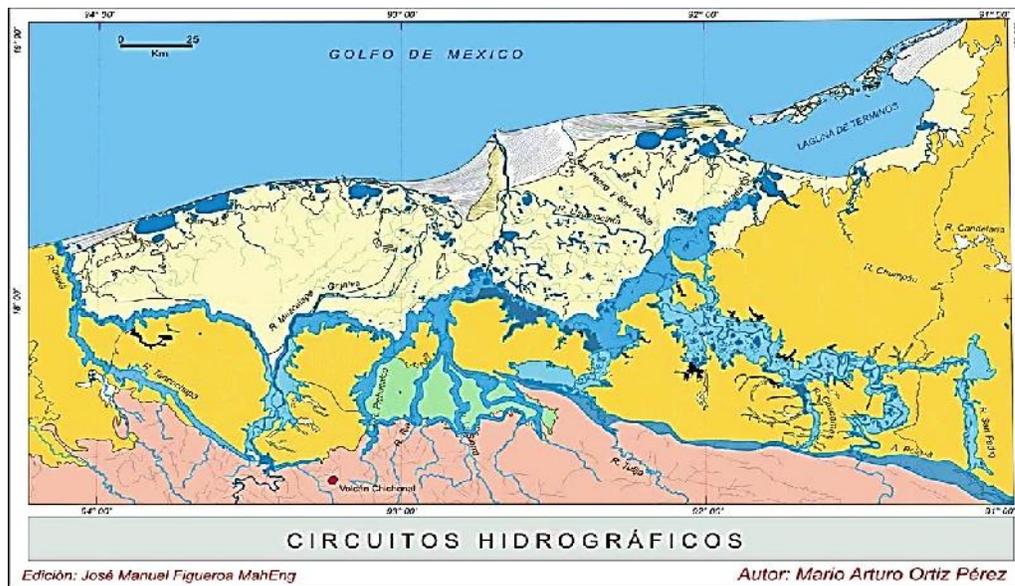
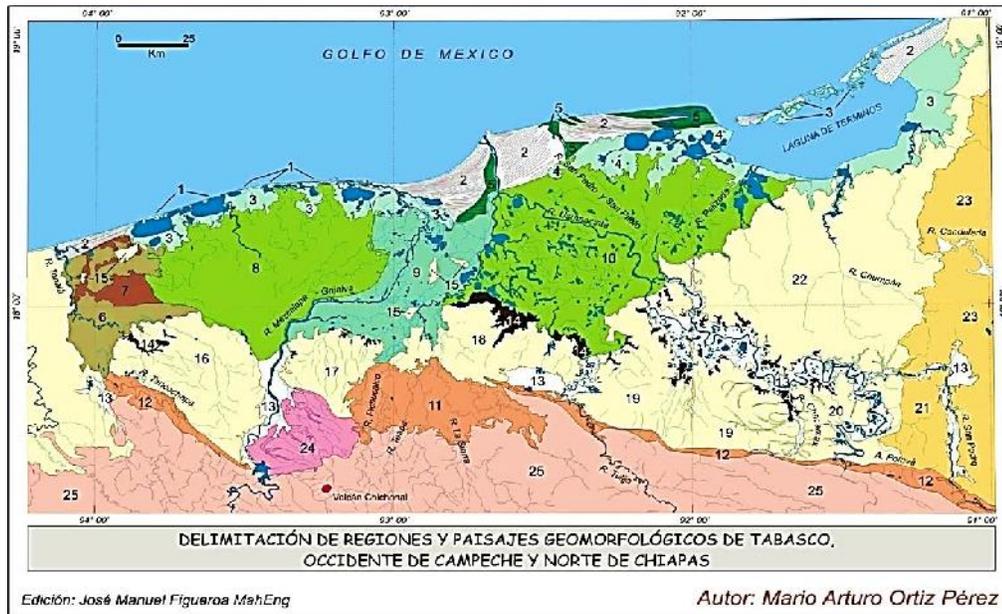
- Los deltas constituyen uno de los mejores “laboratorios” naturales para comprender los procesos de erosión y depósitos de sedimentos, los impactos del ascenso del nivel del mar, el deterioro de la llanura costera de la parte baja de las cuencas hidrológicas asociadas al ecosistema deltaico, y la dinámica de la auto regulación de los ecosistemas costeros y sus procesos de adaptación al cambio climático. Estudios de caso: el delta del Mississippi en USA, el delta del Grijalva Usumacinta en México, el delta del Ebro en España.



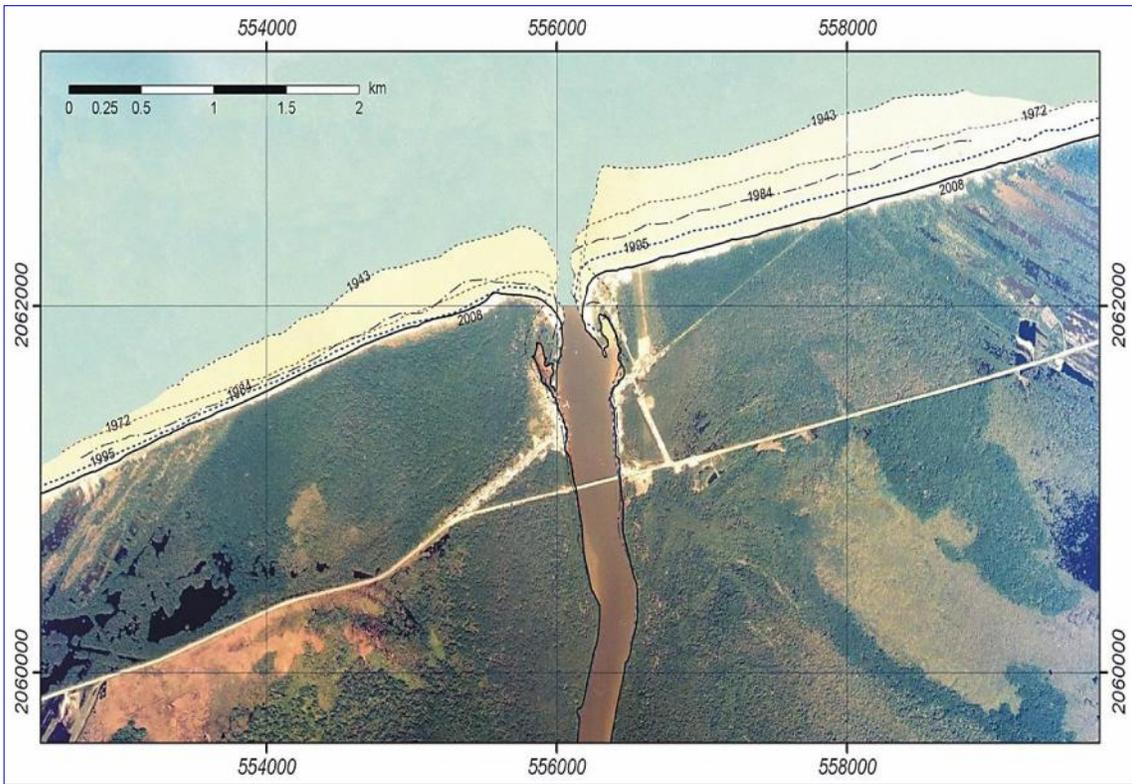
Yáñez-Arancibia y Day 2014 (este evento).

- El Grado de Naturalidad (*hemerobia*) de la zona costera se define como una medida que refleja la fuerza del impacto humano; manifestado en la transformación del sistema natural, considerando efectos antropogénicos que inhiben el desarrollo hacia el estado final de su equilibrio dinámico.
- A mayor grado de hemerobia, es más difícil que el sistema se recupere de los efectos del cambio climático, puesto que se hacen irreversibles de las transformaciones, ubicando al sistema en un umbral de no-retorno.
- Es evidente el grado de hemerobia en las costas de Tabasco (delta Grijalva-Usumacinta), y la costa Caribe de México.

- Se identifica la transformación del paisaje a lo largo de los gradientes (banda de transición) de la zona costera a través del tipo y número de elementos (intensidad) que se contraponen al funcionamiento natural, entre los que se consideraron:
- *El proceso de impermeabilización*, de playas, dunas y humedales. Por edificaciones, proceso de urbanización, aterramiento y desecación de humedales, fragmentación y alteración de los hábitats. Esto resulta en vulnerabilidad frente al cambio climático.
- *La presencia de barreras geográficas* (caminos, edificaciones como obstáculos a los flujos hídricos, de especies, de viento, corrientes de deriva playera, transporte de sedimentos. Esto resulta en vulnerabilidad frente al cambio climático.
- *El proceso de rigidización de la costa* por obras de abrigo (puertos), infraestructura turística, y obras de defensa (longitudinales y transversales como escolleras, espigones, etc.). Esto resulta en vulnerabilidad frente al cambio climático.
- *Desplazamiento de la vegetación nativa* por plantaciones, disminución de la biodiversidad, interrupción de los procesos de sucesión. Esto resulta en vulnerabilidad frente al cambio climático.
- Desde la perspectiva del cambio climático, con el ascenso del nivel medio del mar, la hemerobia permite conocer los trechos de costa con eficacia para dar acceso a la subida del mar con confrontar el sistema, manteniendo la capacidad de reorganización debido a la “elasticidad-plasticidad” para obtener nuevo equilibrio.
- El cálculo que valora el tipo y la intensidad de los impactos de transformación de la zona costera, dependen del grado de utilización que corresponden a una determinada combinación de factores: Por ejemplo, la cantidad de contornos en proporción del área que ocupan con respecto a la dinámica geomorfológica.
- La hemerobia resulta en un enfoque apropiado para comprender la degradación del paisaje, el impacto antropogénico, la pérdida de la naturalidad de la costa, y avanzar en actividades de mitigación y adaptación frente al cambio climático.



Ortiz Pérez 2014
 (este evento).

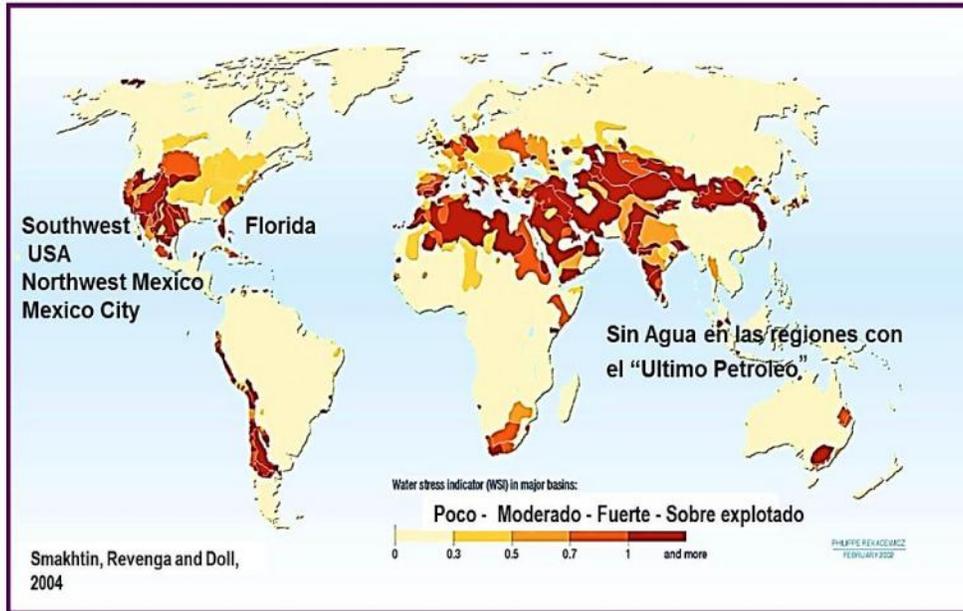


Ortiz Pérez 2014 (este evento).

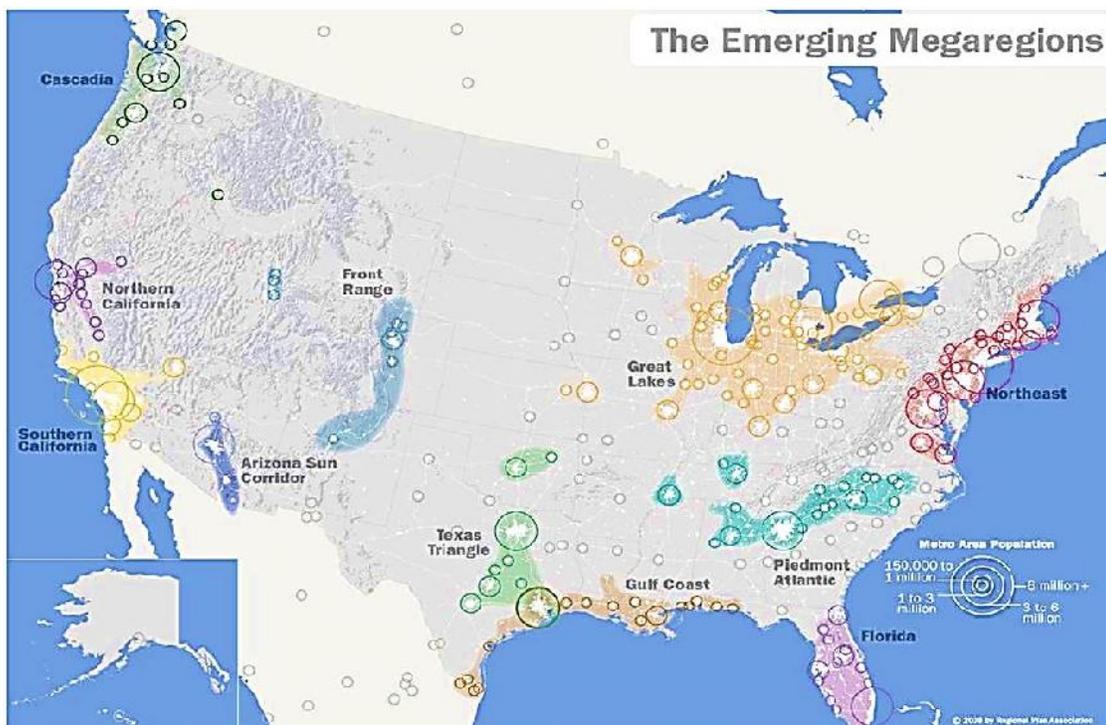
- *Tópicos con Implicaciones en Sustentabilidad:*
- Termodinámica y el juego de “Suma Cero”. Se requiere flujo continuo de energía y materiales para mantener sistemas complejos, lejos del equilibrio
- Escala e Integración. Importancia de las fronteras para sistemas complejos abiertos
- Limitación Global. Todos los sistemas dependen del flujo de energía y materiales a escala biosfera.
- *Factores que Afectan Patrones Sustentables del Paisaje:*
- Impactos del cambio climático.
- Escasés de la Energía.
- Valor de los Servicios del Ecosistema.
- Fallas de la Economía Neoclásica.
- Densidad de Población.
- Dependencia de Bienestar Discrecional.
- *Cambio Climático en el Suroeste de USA y Noroeste de México. Escenario de alto riesgo:*
- Altas Temperaturas y Evaporación.
- Menos Precipitación y Más Eventos Extremos.
- Grandes Sequías alternan con Grandes Heladas.
- Mayores Incendios Silvestres.
- Amplia Mortandad de Bosques.
- Río Colorado Sobreexplotado Actualmente. 30 Millones de Personas utilizan sus Aguas, pero hay Menos Agua Disponible cada Año.
- Lago Mead estará Seco en 20-25 Años.
- Posible Fuentes de Agua Dulce: Río Mississippi, Río Yukon, Grandes Lagos (a gran distancia); Ríos Tuxpan/Pánuco, Río Grijalva (a gran distancia lo hace insustentable); Incertidumbre para ambos países.
- *Problemas con la Economía Neoclásica:*

- Definen la Economía independiente de la Matriz Biofísica.
- Definen la Producción Económica independiente del Trabajo Físico Termodinámico.
- No es Consistente con las leyes de la Termodinámica.
- No es Consistente con los Principios Ecológicos. (crecimiento exponencial, limitación de recursos naturales, sustitucionalidad infinita).
- Considera a los Humanos como seres “racionales”
- *Lugares que serán Menos Sustentables:*
- Elevado Estrés por Agua.
- Elevado Impacto por Cambio Climático.
- Bajo Valor de Servicios del Ecosistema.
- Bajo Potencial para Producción Local de Comida.
- Elevada Densidad de Población.
- Elevada Dependencia sobre Bienestar Discrecional.
- El Cambio Climático Impactara el Paisaje a Diferentes Niveles (algunas áreas serán peores que otras).
- La Escases de Energía Limitara las Opciones de un Manejo Ambiental de la Economía.
- Los Servicios del Ecosistema serán Más Importantes para Sostener la Economía Humana.
- Las áreas de los Estados Unidos más comprometidas frente a estos escenarios de insustentabilidad ambiental son: Las planicie costera del sureste dominada por las cuencas hacia el Golfo de México, el Sur Oeste incluyendo el sur de California y Arizona. Las costas del Atlántico y del Golfo de México, y las áreas densamente pobladas del Noreste y Sur de California,

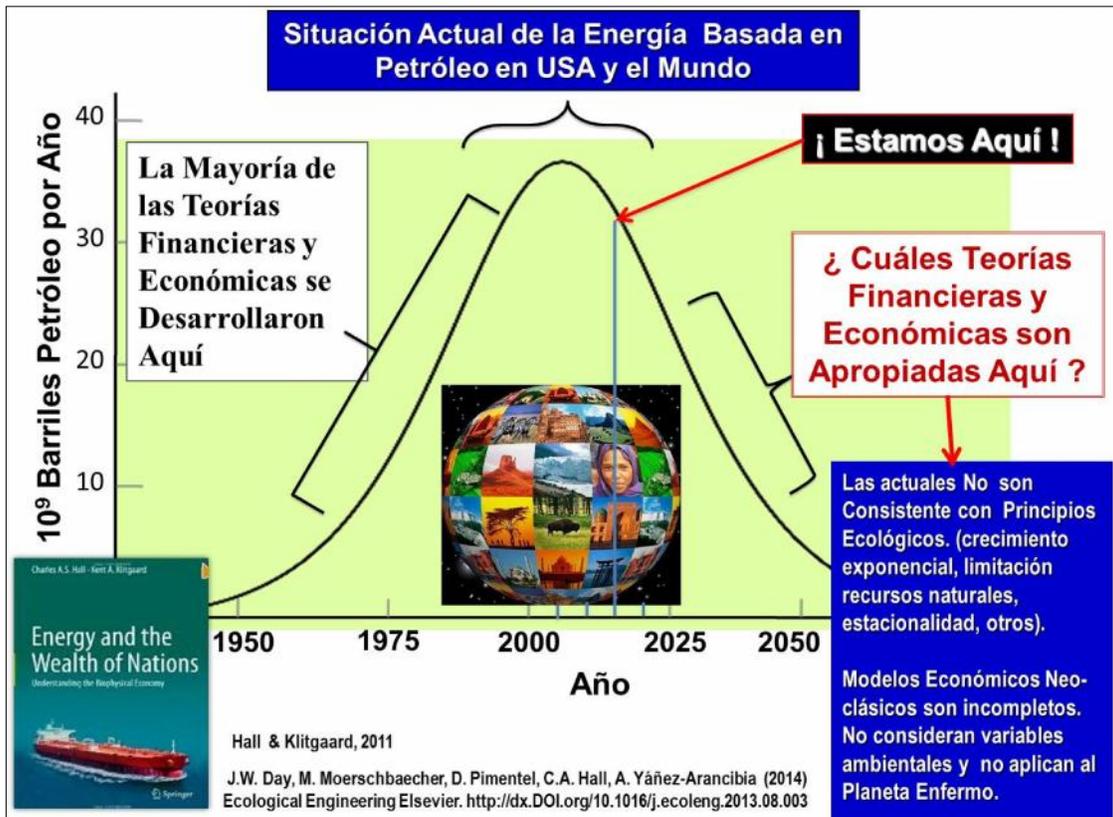
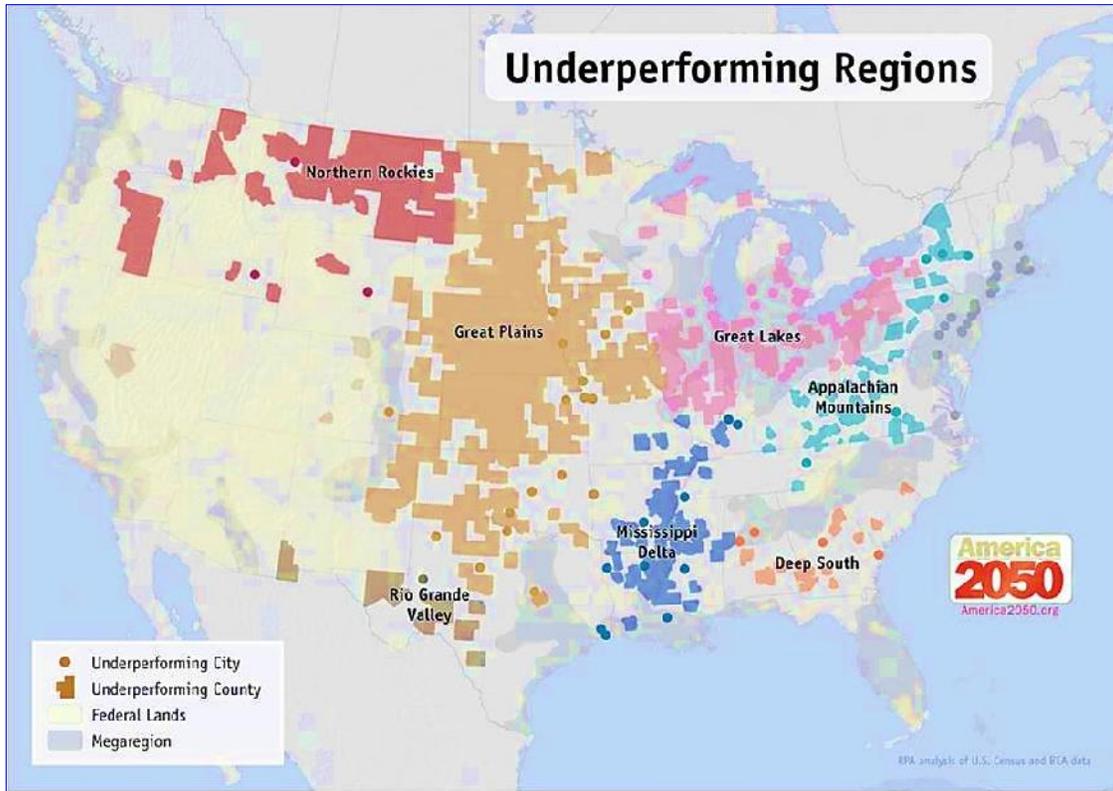
Estrés por Disponibilidad de Agua Dulce en Cuencas Principales



Basado en: "America's Most Sustainable Cities and Regions—How the Coming Changes Will Impact the Place". J. W. Day, M. Moerschbaeher, C. A. S. Hall, D. Pimentel, and A. Yáñez-Arancibia. Springer Science, New York. 220 pp. (2014 on going).



J. W. Day y A. Yáñez-Arancibia 2014 (este evento).

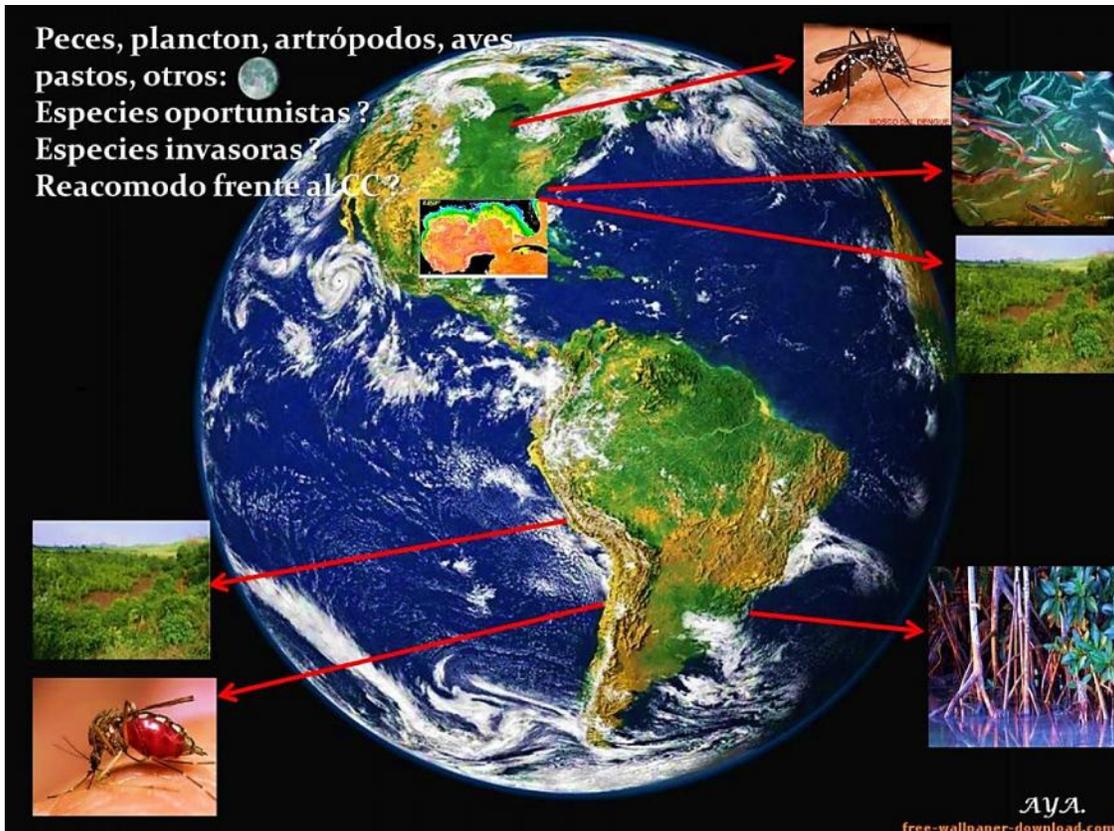


J. W. Day y A. Yáñez-Arancibia 2014 (este evento).

- *Dentro del Concepto de “Ecosistemas Centinela”.*
- La Detección, Atribución y Predicción de Cambios Globales en Escala Regional son metas de *Global Observing Systems of the United Nations*. Áreas Costeras son particularmente sensitivas a los cambios globales, pero hay limitaciones para cubrir las observaciones en una escala universal.
- El Modulo Costero del Programa *Global Terrestrial Observing System (C-GTOS) of the United Nations*, considera Ecosistemas Centinela para abordar estas metas en ecosistemas terrestres, humedales salobres y humedales de agua dulce de las costas.
- Una etapa necesaria en el desarrollo C-GTOS es el examen de la definición actual de áreas costeras y la identificación de sitios costeros potenciales en escala regional trabajando en RED.

Ecosistema Centinela (EC) son: Relevantes para la observación de esfuerzos coordinados en áreas costeras, y en particular para abordar el Programa' CGTOS y lograr sus metas de detectar, evaluar, y predecir cambios en ecosistemas costero-'marinos y costero-terrestres.

- Ecosistemas Centinela para observar impactos, son limitados en número porque requieren disponer de buena base-de-datos, metodología simple de muestreo, obteniendo gran información de cobertura regional inter calibrada, para evaluar cambios globales de manera anticipada.
- Este enfoque abre una nueva discusión para analizar con precisión las diferencias entre: especies oportunistas, especies invasoras, o especies centinela que se están reacomodando frente a la variabilidad que induce n los efectos del cambio climático. Por ejemplo, expansión de manglares al extremo ser del Brasil y norte del Perú, y manglares en TODO el Golfo de México. Dengue en Canadá y Chile. Entre otros muchos ejemplos.
- Ejemplos que califican como especies/ecosistemas centinela en el Atlántico tropical y Golfo de México son: Manglares, Corales, Pesquerías costeras.
- El escenario ecosistémico mayor es el “continuum” entre los acoplamientos físicos, biológicos y socio económicos en interacciones dinámicas en la zona costera. Este vínculo está integrado desde la cuenca fluvial baja, siguiendo con las lagunas costeras, los humedales desde agua dulce a salobre, los sistemas estuarinos, y la pluma estuarina sobre la plataforma continental en el mar. Este “continuum” es el nivel de escala óptimo para el manejo ecosistémico exitoso en la zona costera. El gradiente de esta heterogeneidad de hábitats está fuertemente inter conectado en las costas del Golfo de México, y su análisis integrado permite: Proteger los recursos costeros, Rehabilitar hábitats, Restaurar ecosistemas, Fortalecer la resiliencia, y Sostener la economía costera hacia un desarrollo sostenible frente a los, efectos del cambio climático.



NUEVAS AGENDAS SOBRE SSP CENTINELA & CAMBIO CLIMATICO:

- El marco de referencia para **Ecosistemas-Centinelas** debe ser Estrategia-en-Red para desarrollar instrumentos intercalibrados de observación global .
- El enfoque otorga una herramienta de alarma-temprana a nivel regional para observar, estudiar y comprender cambios globales.
- Este enfoque presenta Ventajas. **Primero:** Ecosistemas-Centinelas son muy útiles para observaciones de largo-plazo en áreas representativas para evaluar otro tipo de ecosistemas análogos . **Segundo:** La estrategia es una herramienta para construir capacidad institucional, y obtener información, frecuente, segura y de calidad, para validar modelos a gran escala y rediseñar estudios comparativos de cambios globales. **Tercero:** La estrategia vincula Redes regionales con intereses comunes hacia el monitoreo de ecosistemas sustentables e incrementar el conocimiento, uso y conservación de Ecosistemas Centinela regionales, frente a cambios globales.

(Christian and Mazzilli 2007, *Hydrobiologia* 577: 55-70; Day, Yáñez-A, Twilley et al. 2008, *Estuaries and Coasts* 31: 477-491.

Yáñez-Arancibia y Day 2014 (este evento).

Yáñez-Arancibia y Day 2014 (este evento).

Manglares en el Norte del Golfo de México 2007, 2010, 2014 ★

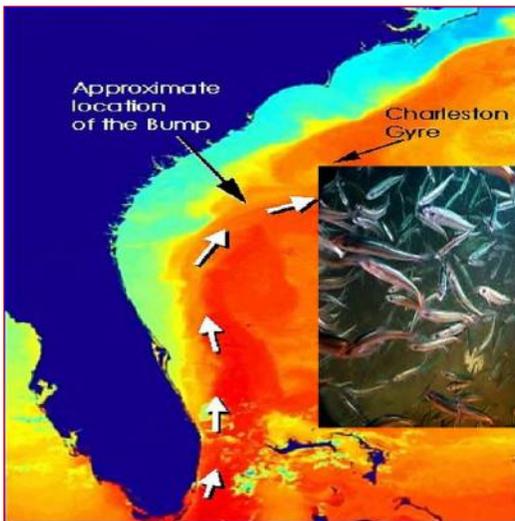


Day (2007), Mangroves and climate in the Northern Gulf of Mexico, USA: A study in extremes, CERF 19th Intl. Conference. Day, Yáñez-Arancibia, Cowan, Twilley et al. (2013), Global climate change impacts Gulf of Mexico. The Gulf of Mexico Ecosystem-Based Management, Volume 4 Series Harte Institute, Texas A&M University Press. Chapter 14: 253-272. Yáñez-Arancibia, Day, Twilley, R. Day, Madera y Bosques 23 (3) Volumen Especial 2014. Dr. Kenneth Heck, Alabama 2014, comunicación personal. *AVA*

Costa Caribe de México, Año 2000



Impacto por: T °C, CO₂, Blanqueamiento, Erosión, Costera, Ascenso Mar, El Niño, Sobrepesca, etc

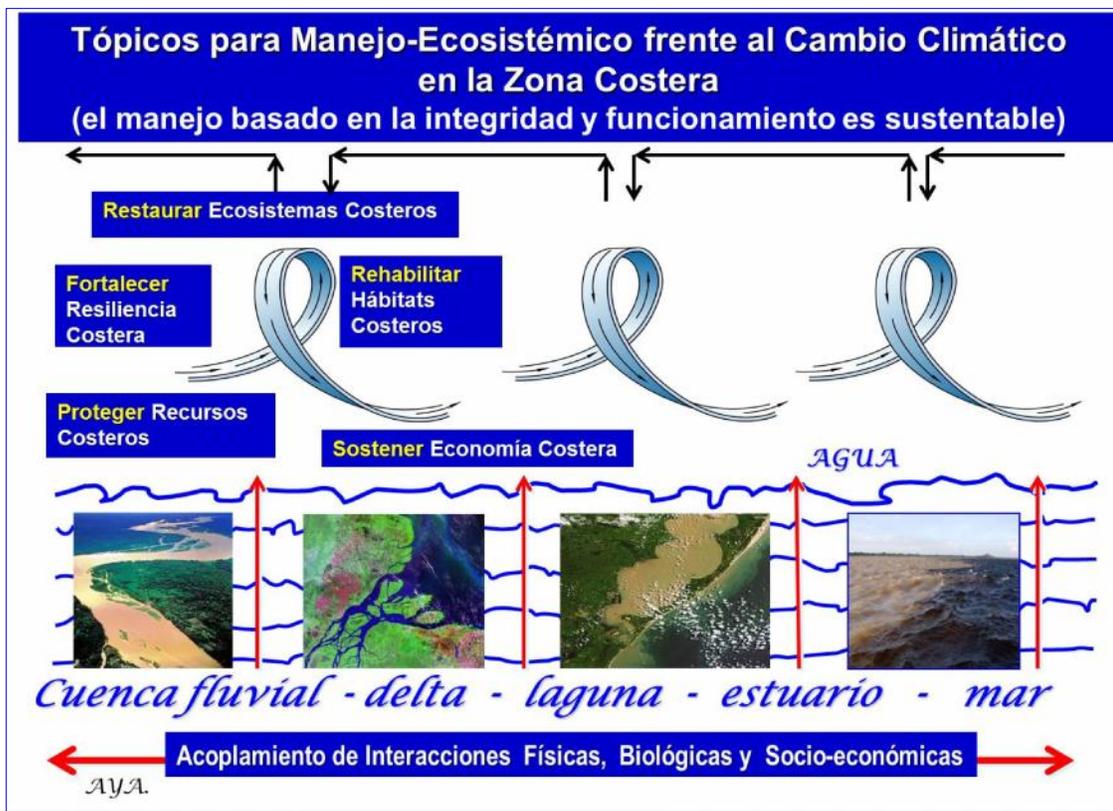
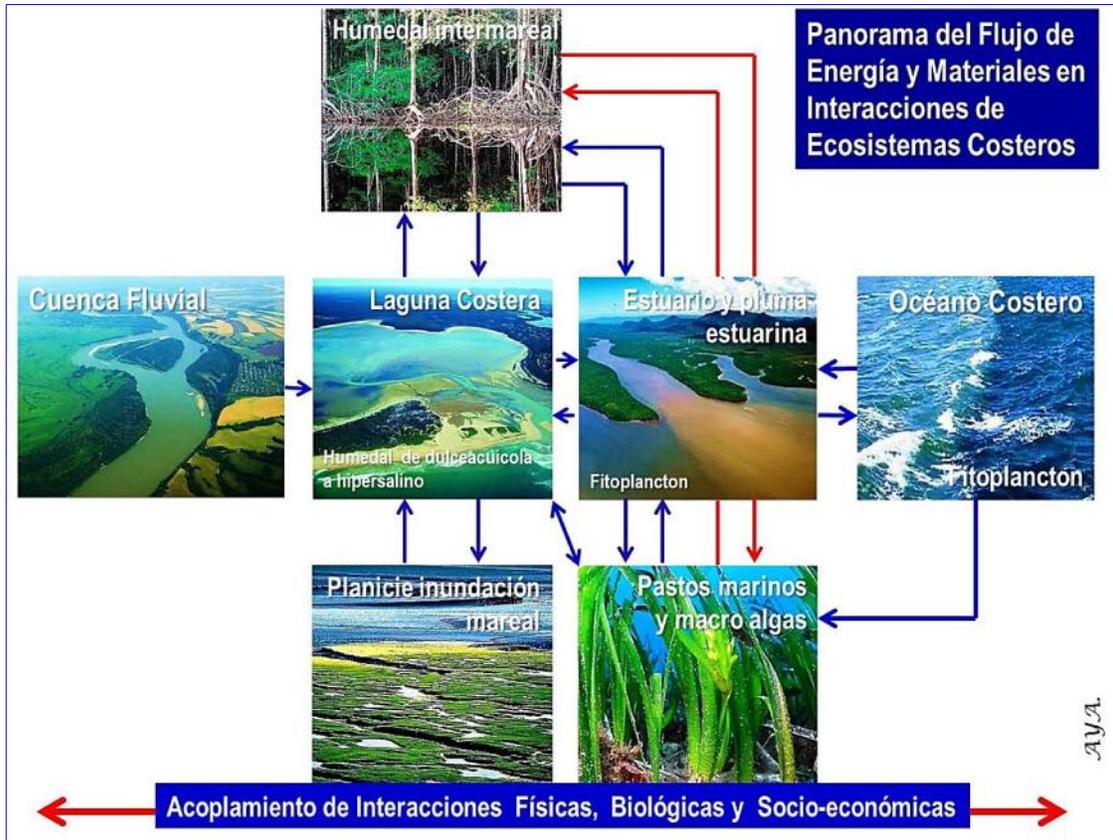


ATLANTICO SURESTE USA

100 familias larvas de peces, que son >27% de lo reportado en 90's para diversidad de peces y concentración ictioplanctónica.

Pesquería muy diversa asociada con > T °C y Eddies, con peces demersales temperados, peces de arrecifes de coral tropicales y subtropicales, peces costeros pelágico demersales, peces bentónicos de plataforma continental, y peces subtropicales del Golfo Mexico. Zooplancton es mucho más diverso y abundante, retenido por Eddies y es evidente alimento adicional de peces. El reclutamiento pesquero es muy eficiente desde los últimos 15 años:

Jeff Govoni et al. 2010, Center for Coastal Fisheries and Habitat Research, NCOS, NOS, NOAA.

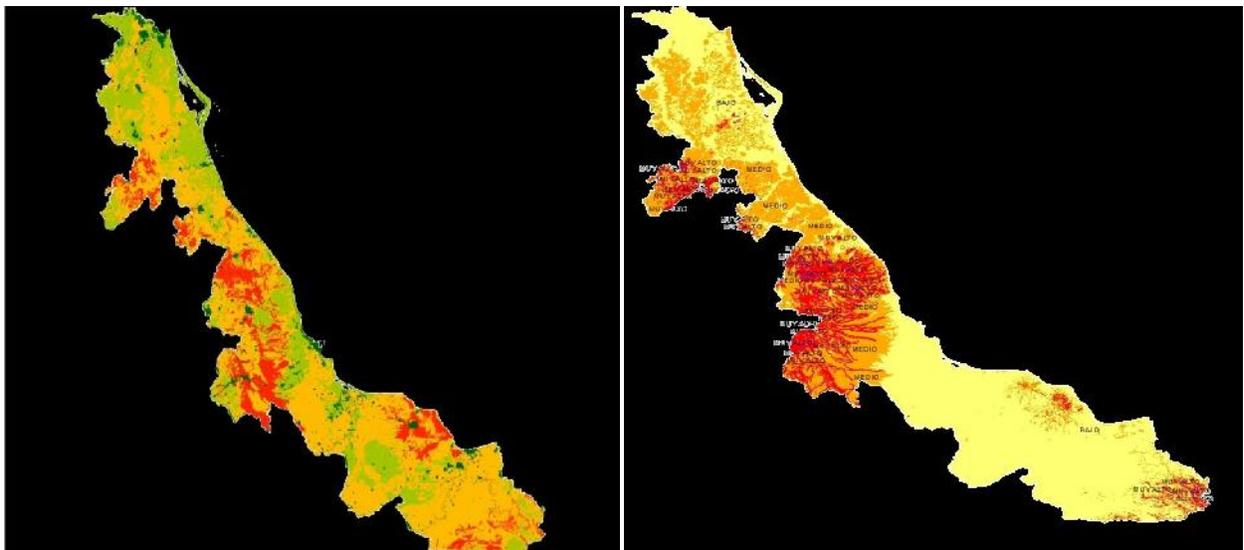


Yáñez-Arancibia y Day 2014 (este evento).

- De acuerdo con el último informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático IPCC se indica que el calentamiento en el sistema climático es Inequívoco y que la influencia humana en el sistema es clara.
- Estable el IPCC que las emisiones continuas de gases de efecto invernadero causarán un mayor calentamiento y nuevos cambios en todos los componentes del sistema climático, por lo que para contener este fenómeno, será necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de estos gases.
- Por su situación geográfica, el Estado de Veracruz es uno de los Estados más vulnerables a los impactos del cambio climático, lo cual y de acuerdo con los escenarios de cambio climático, repercutirá en pérdidas de los principales sectores económicos del Estado.
- De no llevarse a cabo Políticas Públicas en materia de cambio climático, los riesgos a lo que se enfrentan las poblaciones y ecosistemas del Estado, serán mucho más pronunciados.
- No obstante, existe avances en el Estado de Veracruz, incluyendo la política establecida, la normatividad definida, los instrumentos de planeación a nivel estatal y municipal, y los programas y proyectos en marcha para enfrentar este fenómeno.
- También hay avances en las Agendas Sectoriales de cambio Climático y los Programas de Acción Climática Municipal, así como los Acuerdos del Consejo Veracruzano para la Mitigación y Adaptación a los Efectos del cambio Climático.

Peligro por Pérdida de Suelo

Peligro por Deslizamientos



Riesgo de pérdida de suelo	
	Riesgo Bajo
	Riesgo Medio
	Riesgo Alto
	Riesgo Muy alto

Del Valle Cárdenas 2014 (este evento).

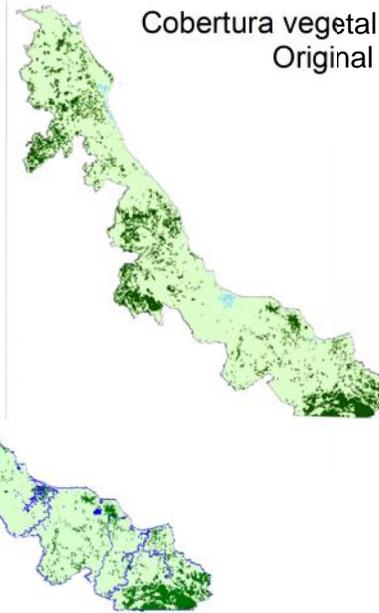
NACIONAL		FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL
MARCO JURÍDICO	Ley General de Cambio Climático		Leyes estatales en materia de cambio climático existentes ¹	
PLANEACIÓN	Estrategia Nacional de Cambio Climático	Programa Especial de Cambio Climático	Programas estatales de cambio climático ²	Programas municipales en materia de cambio climático
ARREGLOS INSTITUCIONALES	Sistema Nacional de Cambio Climático Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático Consejo de Cambio Climático	Comisiones estatales intersecretariales de cambio climático ³	
INSTRUMENTOS	Registro Nacional de Emisiones Inventario Nacional de Emisiones Atlas Nacional de Riesgos Sistema de Información	Normas Oficiales Mexicanas	Inventarios Estatales de Emisiones Atlas estatales de riesgos	Atlas de riesgos de municipios vulnerables
EVALUACIÓN	Coordinación de Evaluación INECC	Coordinación de Evaluación INECC	Procedimientos de evaluación del programa estatal	Procedimientos de evaluación del programa municipal
FINANCIAMIENTO	Fondo de Cambio Climático	Fondo de Cambio Climático	Fondo de Cambio Climático y Fondos Estatales	Fondo de Cambio Climático y gestión de otros recursos



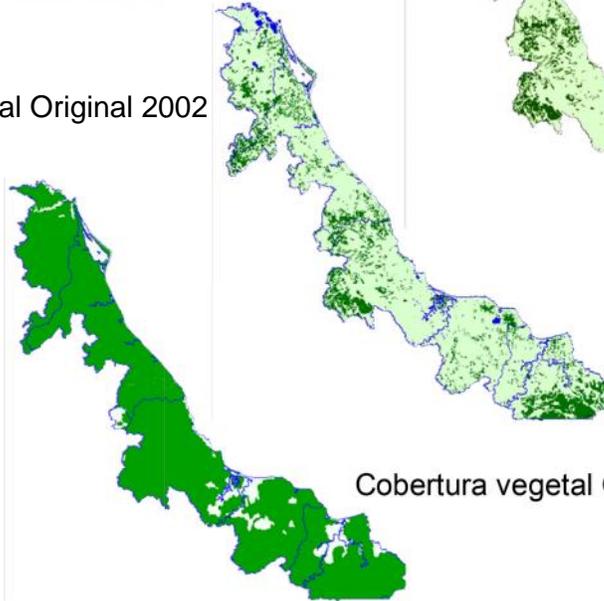
Del Valle Cárdenas 2014 (este evento).



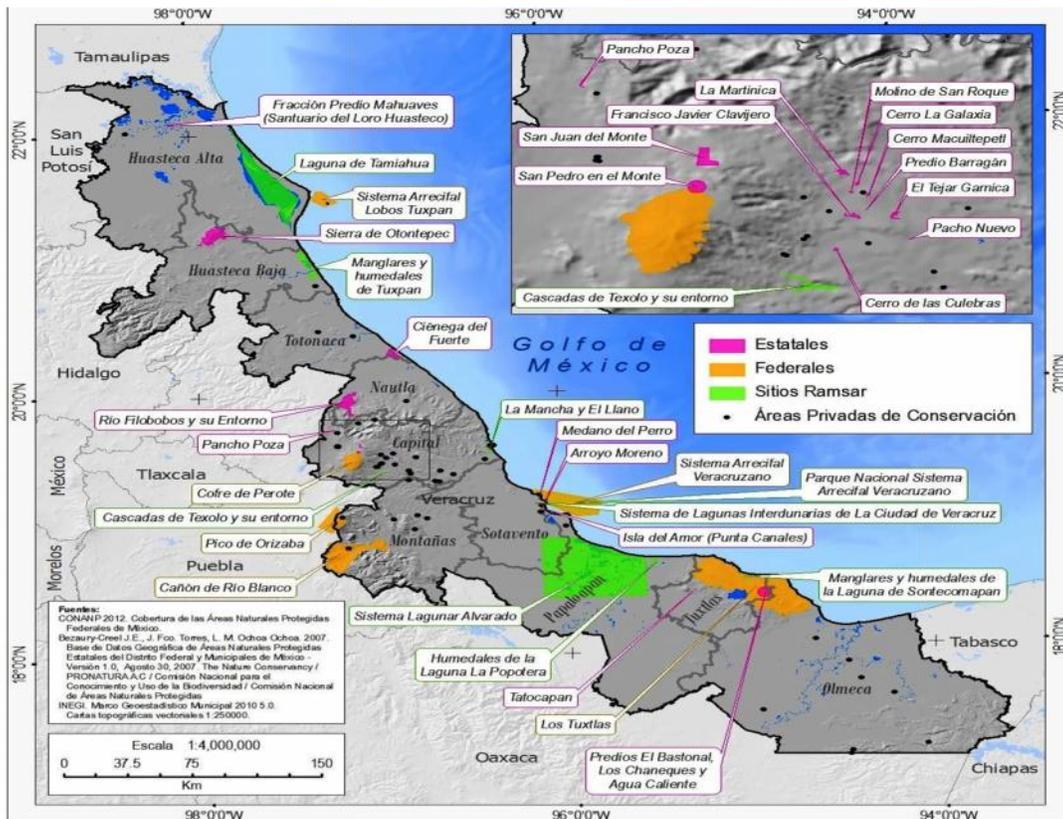
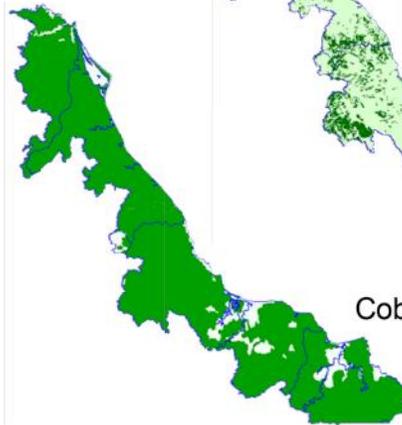
Cobertura vegetal Original 2012



Cobertura vegetal Original 2002



Cobertura vegetal Original en los 1800's

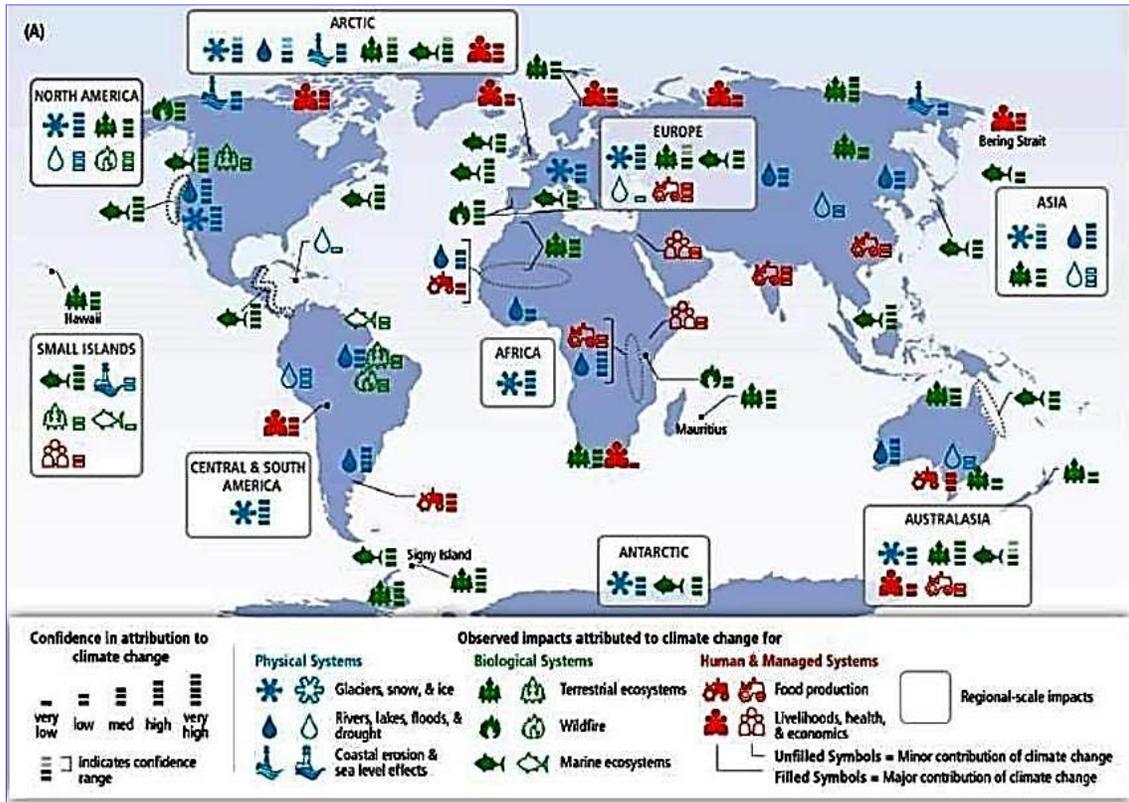


Áreas Naturales Protegidas del Estado de Veracruz.

- La Misión del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC: Generar e integrar conocimiento técnico y científico e incrementar el capital humano calificado para la formulación, conducción y evaluación de las políticas públicas que conlleven a la protección del ambiente, la preservación y restauración ecológica, crecimiento verde, así como la mitigación y la adaptación al cambio climático en el país.



- Los impactos observados debido al cambio climático son extendidos y con consecuencias.
- Los impactos en los sistemas humanos y naturales se observan en todos los continentes y océanos.
- *Ley General de Cambio Climático. Art. 15 Objeto del INECC:*
 - Coordinar y realizar estudios y proyectos de investigación científica y tecnológica en materia de cambio climático, protección al ambiente y preservación y restauración del equilibrio ecológico. (Instituciones académicas y de investigación nacional e internacional).
 - Brindar apoyo técnico y científico para formular, conducir y evaluar política nacional en la materia; análisis prospectivo sectorial, colaboración en estrategias, planes, instrumentos, programas de medio ambiente y cambio climático. (SEMARNAT y Sector Ambiental).
 - Promover y difundir criterios, metodologías y tecnologías para su aprovechamiento incluyendo estimación de costos asociados al cambio climático y los beneficios derivados de acciones para enfrentarlo. (Recursos naturales y economía).
 - Coadyuvar en la preparación de recursos humanos calificados con respecto a medio ambiente y cambio climático. (Recursos humanos).
 - Colaborar en la elaboración de estrategias, planes, programas, instrumentos y acciones relacionadas con el desarrollo sustentable, el medio ambiente y el cambio climático. (Análisis de prospectiva sectorial).
 - Evaluar el cumplimiento de los objetivos de adaptación y mitigación previstos en LGCC, así como metas y acciones en ENAC, PEAC y programas de entidades federativas. (Coordinación de Evaluación).
 - Emitir recomendaciones sobre políticas y acciones de mitigación o adaptación al cambio climático, y medio ambiente. (Administración pública federal, central, paraestatal, estados y municipios).

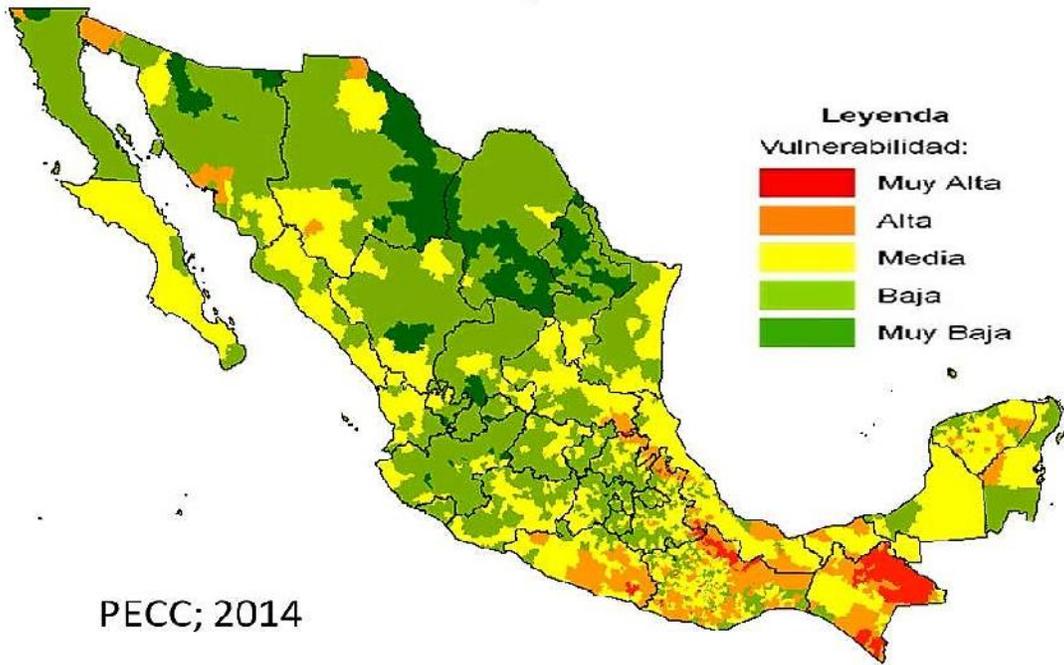


Conde Álvarez 2014 (este evento).



Conde Álvarez 2014 (este evento).

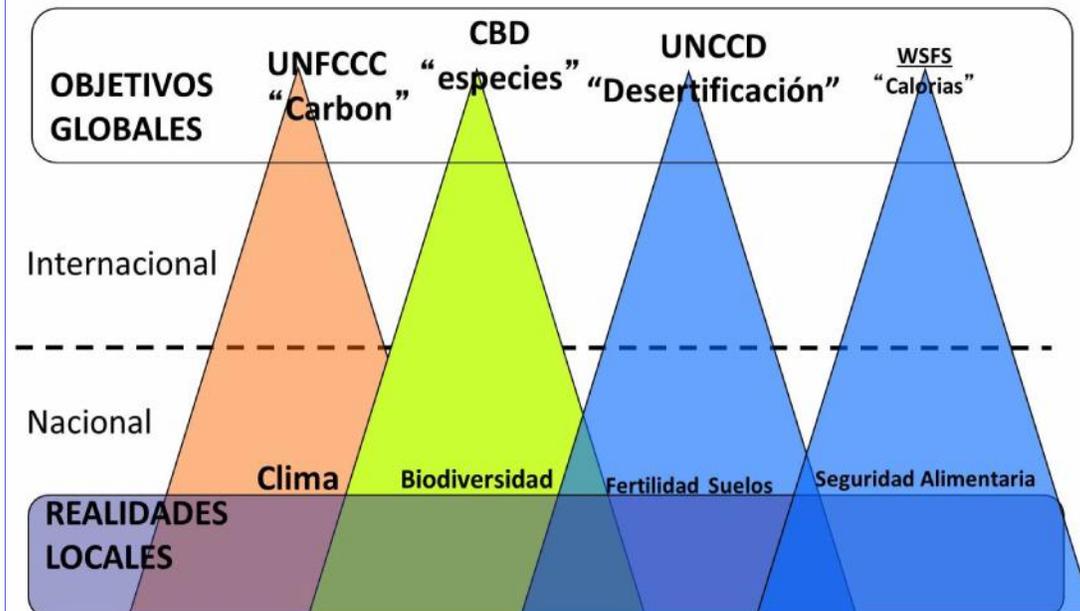
Vulnerabilidad al Cambio Climático en los Municipios de México



Conde Álvarez 2014 (este evento).

A partir de Holmgren, P. (FAO), 28/9/2011

Un territorio con desarrollo sostenible



Conde Álvarez 2014 (este evento).



Conde Álvarez 2014 (este evento).



Conde Álvarez 2014 (este evento).

www.adaptacion.inecc.gob.mx



Conde Álvarez 2014 (este evento).

- Toma de decisiones INECC:
- Manejo de Riesgo que incluya adaptación y mitigación en el contexto de: EQUIDAD y Sustentabilidad. Daños evitados y co-beneficios.
- Distinguir actitudes hacia riesgo.
- Prácticas locales, nacionales, regionales e internacionales. Conocimiento indígena.
- Buenas prácticas y lecciones aprendidas.
- Límites, Barreras, Costos, no sólo económicos.
- Integración de adaptación, mitigación, desarrollo y sustentabilidad.

Ley de Cambio Climático. Junio 2012: INECC.

<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf>

Estrategia Nacional de Cambio Climático. Junio 2013

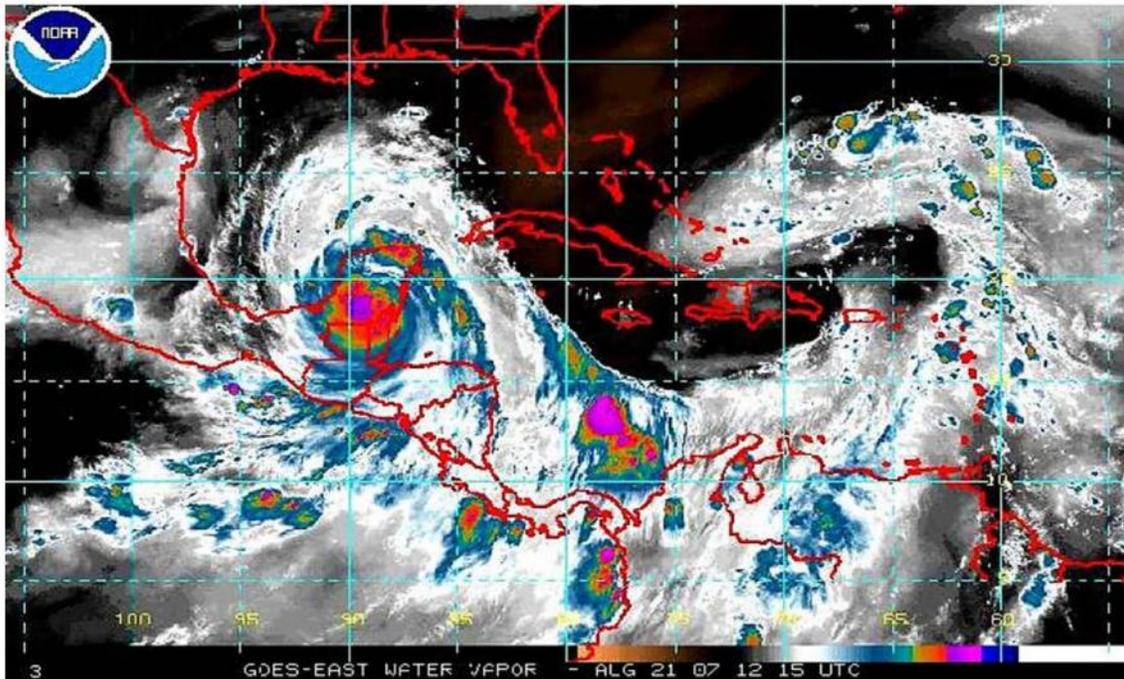
<http://www.encc.gob.mx/documentos/estrategia-nacional-cambio-climatico.pdf>

Programa Especial de Cambio Climático. Abril, 2014.

14 Secretarías.

http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342492&fecha=28/04/2014

Finalmente



***Nosotros no podemos cambiar el Clima,
pero podemos Mitigar Impactos,
Adaptar Comportamientos, y
Diseñar Agendas de Investigación de Frontera***

Ecological Engineering 65 (2014) 33–48



Contents lists available at ScienceDirect

Ecological Engineering

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecoleng



Sustainability and place: How emerging mega-trends of the 21st century will affect humans and nature at the landscape level



John W. Day^{a,*}, Matthew Moerschbaecher^{a,1}, David Pimentel^{b,2}, Charles Hall^{c,3},
Alejandro Yáñez-Arancibia^{d,4}

^a Department of Oceanography and Coastal Sciences, Louisiana State University, Baton Rouge, LA 70803, USA

^b College of Agriculture and Life Sciences, Cornell University, 5126 Comstock Hall, Ithaca, NY 14853, USA

^c Program in Environmental Science, State University of New York—College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, NY, 13210, USA

^d Network of Environmental Sustainability, Coastal Ecosystems Unit, Institute of Ecology A. C. (CPI-CONACYT), Xalapa, VER 91070, Mexico

Resúmenes de las Conferencias:

Planes de Acción Municipal ante el Cambio Climático: El Caso de Veracruz

Dr. Carlos Manuel Welsh-Rodríguez¹

¹Profesor/Investigador Centro de Ciencias de la Tierra, Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., México. cwelsh@uv.mx

El calentamiento global es un fenómeno de escala global, sus efectos e impactos tienen incidencia local que debe ser enfrentado desde esa misma escala. Los ayuntamientos tienen competencias en materia ambiental que le han sido otorgadas desde la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos. En el caso particular del cambio climático tienen competencias directas en la regulación de emisiones a la atmósfera, ya sea por fuentes fijas y/o móviles; además tienen y deben aplicar normas relativas a la gestión de residuos sólidos, descarga de aguas y su gestión; desarrollo forestal, todas las anteriores desde el ámbito de la mitigación. En cuanto a la adaptación, el Municipio debe formular y ejecutar acciones a efectos de cumplir con la Ley General de Cambio Climático (Federal) y a la Ley Veracruzana de Cambio Climático (Estatutal). En virtud de lo anterior se describe un proceso metodológico para la construcción de un plan de acción con énfasis en las competencias municipales, se caracterizan las etapas y se describe en lo general que contribuya al conocimiento del cambio climático desde lo local.

Palabras clave: Cambio climático, competencias municipales, adaptación, mitigación.

=====

Pérdida de Playas en Veracruz y Propuestas para su Recuperación

Dr. Saúl Miranda-Alonso¹

¹Coordinador del Centro de Estudios y Pronósticos Meteorológicos, Secretaría de Protección Civil del Gobierno del Estado de Veracruz. Xalapa, Ver., México. Saul.malo@gmail.com

Prácticamente los 740 km de costas en Veracruz muestran afectación. Las playas son dinámicas por naturaleza, ganan o pierden arena, pero la mano del hombre ha alterado estos ciclos y la pérdida de playas ha aumentado. Los ríos, principal fuente de sedimentos en la costa, han sido represados. Las dunas, depósitos naturales de arena en la playa, han sido aplanadas, construido sobre ellas, arrasado su cubierta protectora vegetal, alterando el ciclo natural de reposición de arena. Las protecciones naturales de la zona costera, como los arrecifes, han sido menguadas en aras de la navegación marítima y por la contaminación que descargan los ríos en forma de fertilizantes, pesticidas y aguas residuales no tratadas. El efecto protector de los manglares se ha reducido, destruido para crear zonas de agostadero, para utilizar la madera y expansión urbana. Los palmares y su efecto protector como cortina de viento y su mechón de raíces fijando sedimentos casi han desaparecido por el amarillamiento letal, un tipo de virus que ha acabado con más del 90 por ciento de los plantíos cocoteros. Con la quema de combustibles fósiles para producir energía y mantener la civilización como la conocemos, hemos calentado al planeta, aumentando la cantidad y la intensidad de los vientos que a su vez producen oleaje más agresivo que transporta la arena de la playa hacia mar adentro de donde ya no regresa. El nivel medio del Golfo de México

ha aumentado, unos nueve centímetros en 50 años, según el Instituto de Geofísica de la UNAM. La ciencia ofrece también algunas soluciones ingenieriles o métodos de mitigación. Tenemos que medir en forma continua diferentes parámetros y discernir las principales causas y soluciones según cada zona de la costa. Una evaluación integral, desde el inicio de la cuenca en la montaña para valorar el tipo y cantidad de sedimento que escurre según el tipo de evento meteorológico, mediciones de corrientes costeras y de oleaje, de calidad del agua en ríos y playas, los estudios de los sistemas ecológicos, la modelación numérica del tiempo y clima y de la hidrología. El trabajo es multidisciplinario y multi-institucional, un trabajo enorme que necesita la disposición política para proveer el presupuesto necesario, un gran reto, obtener resultados para promover políticas públicas ágiles y educadas.

Palabras clave: Impacto costero, adaptación al cambio climático, estrategias de recuperación.

=====

Impacto de la Variabilidad Climática en la Producción Agrícola de los Estados Costeros de México

Dr. Isaac A. Azuz-Adeath¹

¹Profesor Escuela de Ingeniería, Coordinador Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, Centro de Enseñanza Técnica y Superior, CETYS-Universidad, Ensenada, BC, México. Isaac.azuz@cetys.mx

La variabilidad climática es un fenómeno de origen natural, que se manifiesta por medio de oscilaciones o fluctuaciones temporales de las variables climatológicas alrededor de un valor de referencia. Se diferencia del cambio climático en que este tiene un origen antropogénico y se caracteriza por un alejamiento marcado respecto a los valores medios.

En esta presentación se analizará la variabilidad de la temperatura atmosférica en periodos del orden de décadas, el comportamiento de algunas señales planetarias asociadas a fenómenos oceánicos y atmosféricos cuya presencia se manifiesta en todo el hemisferio norte, y el impacto que tienen sobre la productividad agrícola de largo plazo de los estados costeros de México. En este trabajo, de carácter descriptivo, se presenta evidencia de la existencia de señales de baja frecuencia (periodos mayores de 5 años), en los registros mensuales de las series temporales de temperatura máxima y mínima entre 1971 y 2011 para los 17 estados costeros de México. Se muestra la influencia que tienen la Oscilación del Atlántico Norte (NAO), la Oscilación Decenal del Pacífico (PDO), la Oscilación Multidecenal del Atlántico (AMO) y El Niño-Oscilación del Sur (MEI) y las fluctuaciones de baja frecuencia de las temperaturas atmosféricas, sobre la producción agrícola de los 3 principales productos de todos los estados costeros de México durante el periodo 1980-2010. Los resultados obtenidos muestran claramente que la producción agrícola de los estados costeros de México, está condicionada –en escalas de tiempo del orden de décadas- por la variabilidad en las temperaturas atmosféricas, particularmente de la temperatura mínima y la influencia de las señales planetarias de baja frecuencia, fundamentalmente la NAO. Las implicaciones que estos resultados tienen para los procesos de monitoreo, investigación, planeación regional y de gestión costera son críticos y deben ser abordados de manera urgente a través de la elaboración de políticas públicas y proyectos de desarrollo e investigación de carácter estratégico (con visiones de más de 3 o 6 años), como un paso previo y en paralelo a la propuesta de medidas de mitigación y adaptación ante el cambio climático, el cual afectará al país en escalas espaciales y temporales mayores.

Palabras claves: Variabilidad climática, fenómenos oceánico-atmosféricos, impacto agrícola, mitigación, adaptación, cambio climático.

Apostando en Cambio Climático: Adaptaciones Agrícolas y Oportunidades Económicas

Dr. Enrique Reyes¹

¹Professor Department of Biology, and The Institute for Coastal Science & Policy, East Carolina University, Greenville, 27858 North Carolina, USA. reyese@ecu.edu

Los argumentos sobre la realidad del cambio climático global continuarán hasta que se derritan los polos geográficos.

Los argumentos sobre las estrategias de mitigación y resiliencia ante este fenómeno climático empiezan a perder peso ante la falta de voluntad política y los costos económicos percibidos para la implementación de dichas estrategias.

Las opciones y estrategias basadas en oportunidades económicas y sociales son las que tienen mejores probabilidades de éxito.

Esta presentación ofrece evidencias científicas, económicas y anecdóticas sobre los primeros esfuerzos a nivel agrícola para la adaptación de cultivos en nueva zonas.

Se discutirán ejemplos sobre diversas variedades de uvas, café y frutas.

Palabras clave: Debate de argumentos, estrategias sociales/económicas

Vulnerabilidad de las Dunas y Playas en Zonas Turísticas de México ante el Cambio Climático: Estrategias para la Adaptación y Mitigación

Arturo Carranza-Edwards¹, Antonio Z. Márquez-García², Leticia Rosales-Hoz¹

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Ciudad Universitaria 04510, México DF, México. dr.arturo.carranza@gmail.com

²Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Departamento de Hidrobiología, 09400 México DF, México.

El turismo ha sido uno de los grandes recursos socioeconómicos de nuestro país. Las zonas turísticas litorales frecuentemente se desarrollan en función de la belleza del paisaje natural, accesibilidad, tipo de arenas de playa, etc. Su atractivo genera desarrollo y como consecuencia hay incremento demográfico. La convergencia con otras formas de desarrollo – necesidad de espacio, uso de diversas fuentes de energía, búsqueda de fuentes hídricas – puede junto con el ascenso del nivel del mar a causa del cambio climático global aumentar la vulnerabilidad de las costas. Playas y dunas de arenas transportadas desde el continente hacia las playas como las de Tabasco y del Oeste de Campeche son vulnerables a la erosión considerando la amplitud de la zona costera y la suave pendiente de playa. Al Este de Campechito, Camp., las arenas de dunas y playas están formadas por carbonato de calcio por restos de conchas o por precipitación química en gran parte del estado de Campeche y en el corredor turístico del estado de Quintana Roo. El balance “alimenticio” entre playas y dunas es tal que al afectarse uno el otro también resulta vulnerado. Una gran preocupación del sector turístico, entre la preocupación de otros sectores, es la reducción de las franjas litorales constituidas por playas y dunas. Las medidas de restauración de nuestros litorales

requieren del conocimiento de las causas del retroceso de la línea de costa, las cuales pueden ser naturales o antrópico-naturales. En cualquier caso urge que se tomen medidas de reordenamiento territorial, de protección costera racional, de creación de fuentes alternas de energía, entre otras. La atención de la problemática ambiental puede optimizarse a través del diálogo genuino entre gobierno, academia, sociedad y empresa que conduzca a la solución de la vulnerabilidad de playas y dunas. Estos cuatro componentes deben tener pesos específicos balanceados para lograr las mejores estrategias para la adaptación y mitigación del sector turismo, mediante el combate al potencial daño del ambiente.

Palabras clave: Playas, dunas, turismo costero, cambio climático, mitigación, vulnerabilidad.

=====

Cuencas Hidrológicas, Cobertura Forestal y Captura de CO₂ frente al Cambio Climático en el Estado de Veracruz

Dr. Raymundo Dávalos Sotelo¹

¹Instituto de Ecología A. C. INECOL (CONACYT), Red Ambiente y Sustentabilidad, Xalapa 91070, Ver., México. Raymundo.davalos@inecol.mx

El mapa climático para el patrón de lluvias en el estado de Veracruz, puede ser integrado y correlacionado con la distribución de la cobertura vegetal y el vigor de los bosques, y en consecuencia con la distribución de las áreas más representativas de captura de CO₂ atmosférico. Esto es una de las recomendaciones persistentes en la literatura como instrumento de mitigación a los impactos del cambio climático. El análisis de 10 cuencas hidrológicas del Estado de Veracruz con cobertura boscosa representativa, muestran que si se incrementa la temperatura media de la atmósfera 1 °C, y las demás condiciones se mantienen constantes, la pérdida de superficie forestal sería de 29 %, lo que es realmente dramático. Adicionalmente, una disminución de 5% en la precipitación pluvial induce la pérdida de superficie forestal que podría ser hasta de 12%.

Palabras clave: Correlación de lluvias/bosques/CO₂, temperatura atmosférica, cuencas hidrológicas, impacto ambiental.

=====

Medición de la Integridad Ecológica para la Gestión de la Sustentabilidad Ambiental frente al Cambio Climático

Dr. Miguel Equihua Zamora¹

¹Instituto de Ecología A. C. INECOL (CONACYT), Red Ambiente y Sustentabilidad, Xalapa 91070, Ver., México. Miguel.equihua@inecol.mx

El concepto de integridad ecológica ha figurado como concepto central en la interface que vincula la ecología y la definición de políticas públicas. Es un elemento articulador de la evolución que transita de la ecología *sensu stricto* dentro de la biología que no tiene realmente una orientación prescriptiva, hacia las ciencias ambientales o la ciencia de la sustentabilidad que surgen de la base científica ecológica, pero debaten y adoptan preceptos

éticos que orientan su interés prescriptivo hacia la formulación de políticas públicas y la modulación de la conducta humana. En este sentido puede apreciarse que la joven ecología y la todavía emergente ciencia de la sustentabilidad están inmersas en un intenso clima de formulación y valoración de los marcos teóricos que les permitirán articularse como disciplinas científicas. La integridad ecológica o ecosistémica, que yo considero en este sentido sinónimos, es una pieza fundamental en esta transición transdisciplinar, pues permite apreciar la base termodinámica y de evolución orgánica que subyace a la dinámica ecosistémica, a la vez que reconoce la naturaleza de la intervención humana en los ecosistemas como una alteración a los procesos de auto-organización. También apunta a la intención de ajustar la base tecnológica a un proceso que debe buscar armonizar la dinámica ecológica de la biosfera con los procesos de uso y producción de los bienes y servicios requeridos por las sociedades humanas. En consecuencia, por integridad entendemos al conjunto local de componentes biológicos cuyo funcionamiento optimiza los flujos de materiales y energía, por tanto corresponde de cierta manera a un óptimo termodinámico propio de la unidad ambiental de que se trate. Esta condición desde luego es sensible a modificaciones como las que implican el cambio climático global y permite apreciar que no tendrá las mismas consecuencias en todas las unidades ambientales. En esta charla discutiremos brevemente este contexto que le da relevancia al concepto de integridad ecológica y permite definirla, y luego tratar la estrategia para hacerla operativa y de ahí pasar a su medición. En nuestra formulación la integridad ecosistémica es básicamente una variable latente u oculta, lo que significa que es prácticamente imposible observarla directamente. En este sentido es muy parecida a lo que ocurre con la salud o la inteligencia humana. La propuesta que hemos desarrollado se basa en la formulación de árboles Bayesianos que son modelos probabilísticos multivariados que permiten capturar los patrones de causalidad o “influencia” entre las variables que nos informan sobre el estado de integridad que puede tener una unidad ambiental dada. Estos modelos son parte de la familia de modelos gráficos probabilísticos y también de las herramientas que están surgiendo en el ámbito del “aprendizaje de máquina” o “automatizado” que está abriendo nuevas posibilidades de análisis en el mundo actual de la “Bigdata”. La solución que hemos venido desarrollando permite también un vínculo natural entre atributos ecosistémicos y su traducción a servicios ambientales de interés humano. Finalmente, la aproximación está siendo ensayada a nivel piloto en los esfuerzos pioneros que se hacen en México para el monitoreo de la biodiversidad (CONABIO, CONANP, CONAFOR), cuyo definición en un contexto que le permita un estado funcional óptimo es afín a la integridad ecosistémica que hemos definido y su complemento al de degradación, lo cual es fundamental en la operación de programas de gestión ambiental como el REDD+, en el que México participa en forma decidida como parte de las estrategias que se están instrumentando para la mitigación y la adaptación ante los desafíos del cambio climático global.

Palabras clave: Óptimo termodinámico, REDD, aprendizaje automatizado, Redes Bayesianas, Redes de influencia, monitoreo, biodiversidad.

=====

Los Esfuerzos de Costa Rica hacia la Mitigación y Adaptabilidad al Cambio Climático y su Impacto en Zonas Costeras

Dr. Álvaro Morales-Ramírez¹

¹Director General y Catedrático del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR) – Escuela de Biología. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Alvaro.morales@ucr.ac.cr

Desde los 90's, Costa Rica promueve varias iniciativas con la finalidad de atender de manera integral, los complejos problemas socio-ambientales y socio-económicos de sus zonas costeras, acumulados por décadas. Para el año 2002 y con apoyo del Programa ALFA de la Unión Europea, la Universidad de Costa Rica, inicia un Posgrado en Gestión Integrada de Áreas Costeras Tropicales (GIACT), con participación europea. Desde el año 2005, se integran de manera sostenida, esfuerzos institucionales, identificándose numerosos problemas costeros que aumentan el estado de degradación de ecosistemas costeros e incrementan la vulnerabilidad ambiental y social de sus costas. En ese año, se crea la Comisión Inter-institucional para la Zona Económica Exclusiva (ZEE), con la finalidad de establecer una estrategia de conservación marina en el menos el 25% de la ZEE, tarea que se logra y que además propicia que la misma Comisión elabore para su implementación en el año 2008, la Estrategia Nacional para la Gestión Integrada de los Recursos Marino-Costeros, cuya Política N°7 estable un marco de referencia sobre la evaluación, mitigación y adaptación al Cambio Climático. En el año 2008, el país se integra a la Red Iberoamericana para el Manejo Integrado Costero (IBERMAR), y en el año 2009, el país elabora su Estrategia Nacional para el Cambio Climático (ENCC) basada en seis ejes temáticos, dicha estrategia cuenta con un plan de acción para la mitigación y adaptabilidad al Cambio Climático, y un objetivo esencial de alcanzar la neutralidad carbono para el año 2021. En el año 2012, el país realiza un I Taller Nacional sobre el Observatorio Cousteau para los Mares y Costas de Centroamérica, donde se define el Cambio Climático como uno de los ejes centrales de acción. En el año 2013, el país genera la Política Nacional del Mar, donde se identifican 10 lineamientos estratégicos fundamentales para la mitigación y adaptación al Cambio Climático. En este mismo año, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España y la CEPAL, liberan una base de datos para mejorar la planificación costera y desarrollar medidas preventivas para adaptarse a los efectos del cambio climático. La misma CEPAL junto con el PNUMA, han estimado en \$40,000 millones los costos en daños por eventos climáticos en América Latina y el Caribe en el período 2000-2009. Por último, se encuentra en la Asamblea Legislativa el proyecto de ley "Ley Marco de Cambio Climático", la cual establecería un marco operacional para el desarrollo de políticas públicas para la mitigación y adaptación al Cambio Climático". Investigaciones llaman la atención sobre los graves problemas de erosión en ambas costas del país, y escenarios de cambio climático predicen hasta la desaparición completa de ciudades costeras, de mantenerse los niveles de aumento en el nivel del mar, fenómenos de calentamiento como El Niño, mareas extraordinarios y otros eventos, con impactos importantes para el turismo costero. En la Isla del Coco, estudios indican que el Cambio Climático provocaría una disminución de hasta un 30% en los ingresos económicos del Parque. Por otra parte, el turismo es una actividad que en el año 2012 creció 7,4% y aportó aproximadamente el 5% al PIB, por lo tanto dentro de la ENCC se tiene la meta para el año 2021, que el 100% de las empresas del sector turístico implementen prácticas medibles para la mitigación y compensación de los gases del efecto invernadero. Es nuestro criterio, que la educación debe ser la base, como sociedad, para afrontar los efectos del Cambio Climático, y Costa Rica podría lograr esto mediante la implementación de su Programa Nacional de Educación Marina, promulgado en el año 2009, pero que actualmente carece de presupuesto.

Palabras claves: Educación, cambio climático, gestión integrada costera, adaptación, mitigación.

=====

Alternativas de Manejo para la Adaptación a Escenarios de Cambios de Nivel de Mar Extremo en Deltas

Dr. Carles Ibáñez Martí¹

¹ Director del Programa de Ecosistemas Acuáticos, Instituto IRTA, Carretera Poble Nou km 5.5, Sant Carles de la Ràpita 43540 (Catalonia, España).
Carles.ibanez@irta.cat

Dr. John W. Day²

² Distinguished and Emeritus Professor. Louisiana State University, School of the Coast & Environment, Department of Oceanography and Coastal Science. Baton Rouge, 70803 LA, USA. Johnday@lsu.edu

Dr. Enrique Reyes³

³ Professor Department of Biology, and The Institute for Coastal Science & Policy, East Carolina University, Greenville, 27858 North Carolina, USA. reyese@ecu.edu

The response of deltas to sea level rise (SLR) has been either studied from a perspective of human impacts like global warming and impoundment, or from a perspective of natural changes associated with glacial cycles. Here we synthesize the response of deltas to SLR integrating research looking at past and future evolution to improve our ability to manage deltas to adapt to high rates of SLR. We hypothesize that fluvial-dominated deltas could survive high rates of SLR (> 1 cm yr⁻¹) that characterized the post-glacial period and will likely characterize the next centuries due to global warming. There are three main mechanisms for deltas to cope with SLR that are self-enforcing as the rates increase, tending to enhance the efficiency of the deltaic sedimentary trap:

- a) an increase in the frequency of delta lobe switching with accelerated SLR leading to the formation of new lobes in shallow areas,
- b) an increase in the frequency and magnitude of flood events in the delta plain as a consequence of an increased overflowing through the river natural levees, leading to enhanced sediment deposition,
- c) an increase in the frequency and magnitude of over wash events in the delta fringe allowing sandy beaches to quickly adapt to SLR.

The current view is that coastal protection is the best strategy for future SLR up to 2 to 5 m, and beyond 5 m the retreat would be the best (or the only) strategy. However, for the case of deltas a more functional adaptation strategy based on restoration can be envisioned provided that natural processes and ecosystem functions can be managed to increase system's resilience. The central element of this alternative strategy is the idea of "rising grounds", instead of "rising dikes", but a combination of both can also be foreseen and may be needed in many cases. This means that "rising dikes" will be only feasible if "rising grounds" is also implemented; if not, retreat will be the only long-term alternative. We propose that "rising grounds" is the best adaptation strategy in most deltas for high-end scenarios of SLR, though in some cases the option of retreating may be necessary in combination with structural and functional measures.

Key words: Deltas, sea-level rise, restoration, resilience, high-end scenarios, adaptation pathways.

=====

Pérdida del Grado de Naturalidad de la Costa del Caribe Mexicano por Impacto de la Actividad Turística: Perspectiva frente al Cambio Climático

Dr. Mario Arturo Ortiz Pérez¹

¹Investigador/Profesor Titular, Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM México, D.F. maopmex@igg.unam.mx

El Grado de naturalidad (*hemerobia*) de la zona costera se define como una medida que refleja la fuerza del impacto humano. Manifestada en la transformación del sistema natural, considerando efectos antropogénicos que inhiben el desarrollo hacia al estado final de su equilibrio dinámico. El tipo de transformación se muestra según el grado de hemerobia, a través de los procesos e indicadores del impacto antropogénico, para cada uno de los grados en los que encuentra ligados de forma estrecha con el carácter de reversibilidad de las transformaciones. A mayor grado de hemerobia, más difícil que el sistema se recupere, pues tiende a un carácter más irreversible de las transformaciones. Esto lo hace vulnerable en extremo frente al cambio climático.

En función de las características de homogeneidad de la estructura espacial, se estableció por analogía los tramos de costa sometidos a una dinámica común. Se reconoció el grado de naturalidad de la zona costera de las siete regiones en las que se diferenció la costa del Caribe mexicano. Se identifica la transformación del paisaje a lo largo de los gradientes (banda de transición) de la zona costera a través del tipo y número de elementos (intensidad) que se contraponen al funcionamiento natural, entre los que se consideraron se tiene:

- 1) *El proceso de impermeabilización* de playas, dunas y humedales. Por edificaciones, proceso de urbanización, aterramiento y desecación de humedales, fragmentación y alteración de los hábitats.
- 2) *La presencia de barreras geográficas* (caminos, edificaciones como obstáculos a los flujos hídricos, de especies, de viento, corrientes de deriva playera, transporte de sedimentos.
- 3) *El proceso de rigidización de la costa* por obras de abrigo (puertos), infraestructura turística, y obras de defensa (longitudinales y transversales como escolleras, espigones).
- 4) *Desplazamiento de la vegetación nativa* por plantaciones, disminución de la biodiversidad, interrupción de los procesos de sucesión.

El enfoque de análisis se reduce a los patrones observables que representan a las propiedades emergentes de todo sistema concreto, que son arreglos de patrones visibles, los cuales están compuestos ante todo por aspectos fisionómicos /estructurales externos.

Se excluyen a los procesos e interacciones del paisaje que no son visibles o subyacen a la expresión del paisaje, por ejemplo el bombeo de los acuíferos, el vertido de aguas residuales y de basura. Cuyas consecuencias se asume con la existencia mixta, cuando se yuxtaponen dos o más tipos de perturbación.

El cálculo que valora el tipo y la intensidad de los impactos de transformación de la zona costera, dependen del grado de utilización que corresponden a una determinada combinación de factores; como puede ser la cantidad de contornos de tipos de utilización en proporción del área que ocupan, con respecto a cada una de las unidades morfo dinámicas de la costa.

El coeficiente de transformación nos indicara, ya sea por la vitalidad del sistema costero en términos garantizar el cumplimiento de los mecanismos de autorregulación y regeneración o la pérdida de estos, con la ruptura de la cohesión e integridad del sistema, con desviaciones en el funcionamiento, expresados a través de la degradación como la destrucción de playas por erosión, desecación de humedales por mencionar algunos de tantos.

Desde la perspectiva del cambio climático con el ascenso del nivel del medio del mar se conocerán los trechos de costa con eficacia para dar acceso a la subida del mar sin confrontar, pues mantienen su capacidad de reorganización (autoprotección) debido a la ampliación de la “elasticidad-plasticidad” para obtener un nuevo equilibrio. Mientras otros tramos de costa; los rigidizados con espacios impermeabilizados y reducidos para el desarrollo del funcionamiento entendido como, el traslado de energía-materia a fin de: captar, asimilar, transformar, almacenar y transferir sustancias, sedimentos, materia orgánica en los que son abiertamente deficitarios, y con la energía incidente desbordada de las tormentas como las mareas de viento, corrientes, oleaje viene la consecuente pérdida de la estabilidad, llegando a casos de estado crítico, con el cambio de la estructura debido a que las perturbaciones sobrepasan la capacidad de auto-regulación del sistema.

Palabras clave: Degradación del paisaje, hemerobia, impacto antropogénico, pérdida de naturalidad, costa antropizada, incertidumbre frente al cambio climático.

=====

¿Cómo el Cambio Climático Interactuará con otras Megatendencias del Siglo-21 para Afectar la Sustentabilidad a Nivel de Paisaje?

Dr. John W. Day¹

¹ Distinguished and Emeritus Professor. Louisiana State University,
School of the Coast & Environment, Department of Oceanography and Coastal Science.
Baton Rouge, 70803 LA, USA. Johnday@lsu.edu

Dr. Alejandro Yáñez-Arancibia²

² Instituto de Ecología A. C. INECOL (CONACYT), Red Ambiente y Sustentabilidad, Xalapa
91070, Ver., México. Alejandro.yanez@inecol.mx

The sustainability of natural and human systems in the United States are discussed in relation to threats associated with energy scarcity, climate change, the loss of ecosystem services, the limitations of neoclassical economics, and human settlement patterns. Increasing scarcity and the decreasing return on investment for existing conventional energy reserves are expected to significantly reduce the amount of easily affordable energy for societal needs and demands.

This will also make dealing with climate change more difficult and expensive.

Climate change will threaten the sustainability of natural environments, agriculture, and urban areas across the landscape. These impacts will manifest themselves differentially across the landscape.

The impacts of climate change will make living in arid regions of the southern Great Plains, the Southwest, and the southern half of California increasingly difficult.

Accelerated sea-level rise and increased frequency of strong hurricanes will make natural and human systems along the Gulf and Atlantic coasts less sustainable.

Ecosystem services provided by natural environments form the basis for the human economy and are also at risk from climate change impacts and overuse.

Decreasing energy availability, climate change, and continued degradation of ecosystem services will make continued economic growth difficult if not impossible.

The capacity of neoclassical economics to effectively deal with these growing threats is limited.

The areas of the USA most compromised by these 21st century trends are the southern Great Plains, Southwest, southern California, the Atlantic and Gulf coasts, and densely populated areas in the northeast, Midwest, and southern California.

Key-words: Ecological dimensions, landscape at risk, unsustainable future development.

Política y Programas en Materia de Cambio Climático en el Estado de Veracruz

Mtra. en Ing. Beatriz Del Valle Cárdenas¹

¹Jefa de la Unidad de Cambio Climático en la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz, Xalapa, Ver., México. beatriz.delvalle.sma@gmail.com

De acuerdo con el último informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), se indica que el calentamiento en el sistema climático es inequívoco y que la influencia humana en el sistema climático es clara. Que las emisiones continuas de gases de efecto invernadero causarán un mayor calentamiento y nuevos cambios en todos los componentes del sistema climático, por lo que para contener este fenómeno, será necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de gases de efecto invernadero.

El Estado de Veracruz, por su situación geográfica, es uno de los Estados más vulnerables a los impactos del cambio climático, lo cual de acuerdo con los escenarios de cambio climático, repercutirá en pérdidas en los principales sectores económicos del Estado. De no llevarse a cabo políticas públicas en materia de cambio climático, los riesgos a los que se enfrenta la población y ecosistemas del Estado, serán mucho más pronunciados. Por lo anterior, en esta presentación se describen los avances en materia de cambio climático del Estado de Veracruz, la política establecida, la normatividad, los instrumentos de planeación a nivel estatal y municipal y los programas y proyectos en marcha para hacer frente a este fenómeno. Se presentan los avances en las Agendas Sectoriales de Cambio Climático y los Programas de Acción Climática Municipal así como los Acuerdos del Consejo Veracruzano para la mitigación y Adaptación a los Efectos del Cambio Climático.

Palabras clave: Calentamiento global, emisiones de gases de efecto invernadero, programas y proyectos de política de cambio climático del Estado de Veracruz.

Biodiversidad y Cambio Climático en Ecosistemas Costeros: Ejemplos de Especies/Ecosistemas Centinela e Identificación de Áreas Prioritarias

Dr. Alejandro Yáñez-Arancibia¹

¹Instituto de Ecología A. C. INECOL (CONACYT), Red Ambiente y Sustentabilidad, Xalapa 91070, Ver., México. Alejandro.yanez@inecol.mx

Dr. John W. Day²

² Distinguished and Emeritus Professor. Louisiana State University, School of the Coast & Environment, Department of Oceanography and Coastal Science. Baton Rouge, 70803 LA, USA. Johnday@lsu.edu

The Coastal module of the Global Terrestrial Observing System (C-GTOS) of the United Nations, considers Sentinel Ecosystems to address climate change impacts for the terrestrial, wetland and freshwater ecosystems of the coast. A necessary step in the

development of **C-GTOS** is the examination of current definitions of coastal areas by anticipated users and information providers, and identification of potential coastal networks and sites.

The drainage basin in the *continuum*: “*low river basin –wetlands –delta –coastal lagoon – estuary –estuarine plume in the sea*” is the optima level towards a successful ecosystem-based management in biocomplex coastal systems. The gradient of habitat heterogeneity strongly connected in coastal zone since **protection** of resources, **rehabilitation** of habitats, **restoration** of ecosystems, **strengthen** coastal resilience, and finally to **fortify** the coastal economy, is the strategy to deal with climate change impacts in the coastal zone.

The **Detection, Attribution and Prediction of Global and Large scale Regional Change** are goals for the **Global Observing Systems of the United Nations**. Coastal Areas are particularly sensitive to global change, but there is a variety of limitations to universal coverage of observations.

The framework for **Sentinel-Ecosystems** must be a Network-Strategy in Latin America to develop a required instrument for global observation. The focus will give us a tool to give the on-time-alarm at regional level for observations, study, and comprehension on global climate changes. This focus presents some clear advantages. First: Sentinel ecosystems are directly useful to long-term observations of representative areas in order to evaluate other type of ecosystems. Secondly: additionally the strategy is a tool to build institutional capacity, to obtain frequent and secure information with high quality, validation and evaluation of models at great scale, and to redesign models for comparative global changes. Third: the strategy link networks with regional common interest towards sustainable ecosystems monitoring to increase knowledge, use, and conservation of Sentinel ecosystems.

Key-words: Climate change impact, coastal zone, biocomplex system, sentinel species and ecosystems, monitoring.

=====