

INSTITUTO DE ECOLOGÍA A.C. (CONACYT)

4to Coloquio Internacional Cambio Climático INECOL-2014

Mayo 29-30, 2014
Auditorio UNIRA, Jardín Botánico F. J. Clavijero

1

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 (Estatal). 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.

2

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

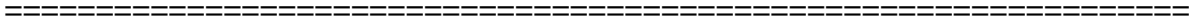
Prácticamente los 740 km de costas en Veracruz muestran afectación. Las playas son dinámicas por naturaleza, ganan o pierden arena, pero la mano del hombre ha alterado estos ciclos y la pérdida de playas ha aumentado. Los ríos, principal fuente de sedimentos en la costa, han sido represados. Las dunas, 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.

6

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

8

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 extraordinarias 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 Martí

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. Day

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 Reyes

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 ($> 1 \text{ cm yr}^{-1}$) 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 juxtaponen 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 Mega-tendencias del Siglo-21 para Afectar la Sustentabilidad a Nivel de Paisaje?

Dr. John W. Day¹

¹Distinguished 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

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

12

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

13

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

²Distinguished 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

14

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.

=====