

# CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

## Cambio de cobertura vegetal de 1990-2010 en la región de Puerto Vallarta, México

La Paz, B.C.S., a 15 de Diciembre de 2013



Julio Cesar Córdova<sup>1</sup>, Julio Cesar Morales<sup>2</sup>, Fátima Maciel Carrillo<sup>2</sup>, Adriana Avilés<sup>1</sup> y Víctor Manuel Cornejo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UAEM, Facultad de Geografía.

<sup>2</sup>Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa,

Centro de Estudios Meteorológicos de la Costa. [Cesarmorales\\_bemarena@hotmail.com](mailto:Cesarmorales_bemarena@hotmail.com)

### Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el cambio de cobertura vegetal en la región de Puerto Vallarta y su relación con los factores naturales (ciclones tropicales) y antropogénicos. En el periodo evaluado (1990-2010), se cuantificó la redistribución de los usos del suelo, pérdida de conectividad, disminución de los fragmentos de bosques, pastizal y aumento en la irregularidad de las formas generales de los elementos del paisaje, y se concluye que no es necesaria una relación directa de un evento extremo, sobre el área de estudio, para que impacte directamente en el cambio de cobertura vegetal o uso de suelo.

**Palabras clave:** cobertura vegetal, uso de suelo, ciclones tropicales.

### Abstract

The aim of this work was to evaluate the change in vegetation cover in the region of Puerto Vallarta and its relationship to natural factors (tropical cyclone) and anthropogenic. In the period under review (1990-2010), we quantified the redistribution of land use, loss of connectivity, reduced forest fragments, pastures and increased irregularity of the general forms of landscape elements, and concludes that it is not necessary a direct relationship of an extreme event, on the study area, to impact directly on the change of vegetation or land use.

**Key words:** vegetation cover, land use, tropical cyclones.

**Área temática:** Área 1. Físico-Matemática y Ciencias de la Tierra.

### Problemática

México es uno de los países del mundo más afectados por ciclones tropicales (CT) y es quizá la única región que puede recibir efectos de ciclones provenientes de dos zonas ciclónicas completamente independientes, Atlántico Norte y Pacífico Nororiental (Rosengaus 1998). A pesar de lo anterior, los CT juegan un papel importante en la distribución de la lluvia en nuestro país, consiguiendo que las zonas áridas y semiáridas puedan beneficiarse de lluvias excedentes, cuyo escurrimiento generado por éstas pueda ser almacenado en presas que permiten, en algunos casos el aprovechamiento de este por varios años (CENAPRED 2007). Sin embargo, cuando estos eventos afectan las zonas costeras directamente desencadenan procesos de destrucción, tanto en la cubierta vegetal, expresada como una cadena evolutiva de especies vegetales en un lugar y en un tiempo determinado, y la cobertura antrópica enfocada al cambio de los usos del suelo en los distintos propósitos humanos, siendo estos los más afectados tanto económica, cultural y emocionalmente. En su conjunto ambas cubiertas determinan el funcionamiento de los ecosistemas terrestres que son afectados directamente en su biodiversidad y que contribuyen a los cambios climáticos locales, regionales y globales (SEMARNAT 2004).

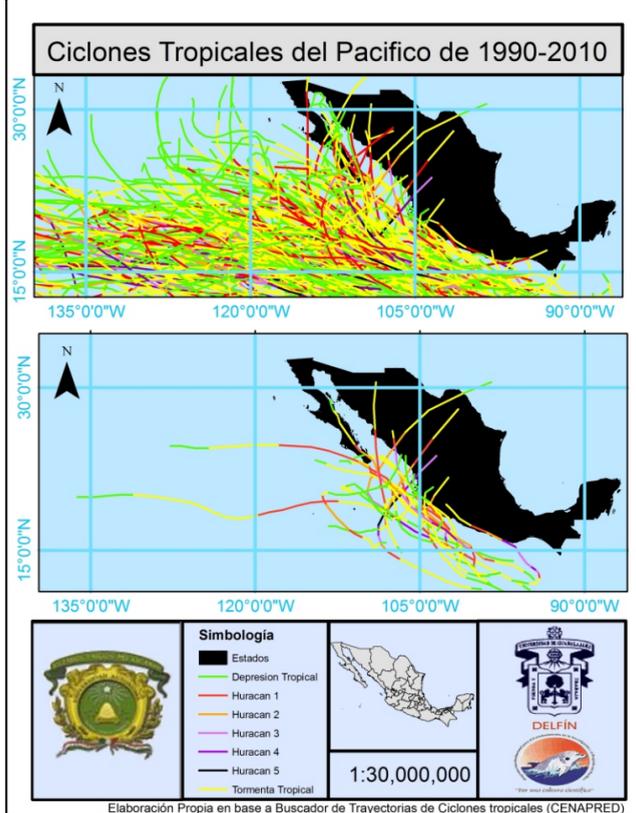


Figura 1. Ciclones Tropicales en la zona de estudio. Fuente NHC. Elaboración Propia

### Usuarios

Las dependencias federales como la Secretaría de gobernación (SEGOB), Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Secretaría de Economía (SE), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). Dependencias estatales relacionadas con el desarrollo socioeconómico sustentable de Jalisco. Personal del protección civil, además de investigadores y estudiantes en el área de las ciencias biológicas y ciencias de la tierra y a la sociedad en general interesada en el tema.

### Proyecto

Puerto Vallarta es un Municipio del estado de Jalisco, que se ve afectado por CT provenientes del Pacífico Nororiental que tienen su origen en el las cercanías del Golfo de Tehuantepec, manifestándose con lluvias intensas de más de 70 mm y vientos mayores a 100 km/h como es el caso del CT Cosme que en su paso por el Pacífico provocó daños severos tanto en la cubierta vegetal como en la parte urbana por inundaciones, en la mayoría de los casos (Rosengaus, 1998).

El objetivo de la presente investigación fue enfocado principalmente a evaluar el impacto que ha tenido la presencia de los ciclones tropicales en la temporada 1990-2010 en el cambio de cubiertas vegetal, con el propósito de brindar una fuente de información sobre la influencia de los CT provenientes del Pacífico y principalmente en la región de Puerto Vallarta, Jalisco México. La metodología incluyó una búsqueda minuciosa y detallada de referencias bibliográficas relacionados con los CT y sus antecedentes relacionados con el impacto en el cambio de cobertura vegetal; siguiendo con la búsqueda, a través de la Unisys Weather, de aquellos CT que a 100 km máximo de distancia, o que impactaron en el área de estudio, de las costas de Puerto Vallarta entre los años de 1990-2010, donde se consideró la precipitación

máxima registrada con el paso del fenómeno por las estaciones automáticas de la CNA asociadas a la zona de estudio. Se construyó una base de datos que incluía variables como el año, el nombre del CT, su temporalidad y sus vientos máximos, que dieran una primera aproximación de los CT que pudieron haber afectado el área de estudio. Posteriormente, por medio de la herramienta del Buscador de Trayectorias de Ciclones Tropicales de CENAPRED, se localizaron los ciclones provenientes del Pacífico en el periodo de estudio (1990-2010). Con la información anterior, se analizaron y seleccionaron todos los CT que afectaron con precipitaciones intensas y viento sobre el área de estudio. Se examinaron los datos contenidos en la base de datos climatológica diaria de la Comisión, Nacional del Agua-Servicio Meteorológico Nacional (CNA-SMN), en las estaciones del Cuale ubicada en Puerto Vallarta, Latitud. 20.5964, Longitud -105.221, y la Desembocada en Puerto Vallarta, Latitud. 20.7286, Longitud -105.206, localizadas dentro del área de estudio. Respecto a la temporalidad de los CT seleccionados, se fortaleció la base de datos con la precipitación máxima. Lo anterior permitió poder elegir los casos reconocidos como lluvias intensas (mayores a 70 mm) por la USMN de CENAPRED, al considerarse que los mayores daños por impacto de los CT en Puerto Vallarta son causados por las inundaciones. Finalmente de acuerdo a la metodología de Du (2007), se descargaron las imágenes satelitales a través de ESDI (Earth Science Data Interface) de los años 1990 y 2005 para realizar una clasificación no supervisada mediante el programa ENVI 4.7 y generar edición cartográfica para el análisis específico del cambio de cobertura vegetal.

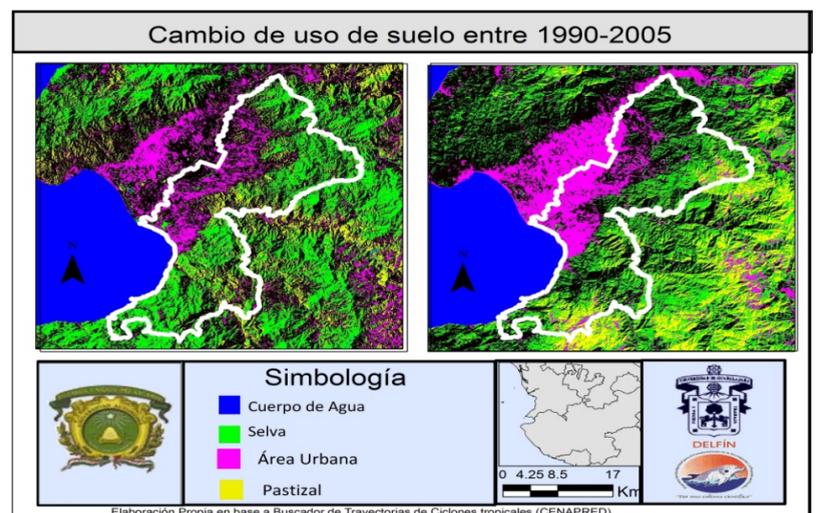


Figura 2. Cambio de uso de 1990-2005 en Puerto Vallarta. Elaboración Propia.

Los resultados más relevantes del estudio indicaron que nueve CT sobrepasaron los 70 mm de precipitación, clasificadas como lluvias intensas, según los datos registrados en cualquiera de las dos estaciones meteorológicas ubicadas en el área de estudio. Se consideró que esos CT con lluvias intensas afectaron a los ecosistemas costeros, ya que por el cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería y fraccionamientos turísticos, la cobertura vegetal ha ido disminuyendo hasta volver más vulnerable a inundaciones a la región de Puerto Vallarta.

Las imágenes de satélite analizadas del 1990 y 2005 reflejan el crecimiento urbano en el área de Puerto Vallarta, el incremento de selva y la desaparición de porciones de pastizal (Figura 2). Ningún CT ha entrado directamente en el área de estudio pero sus efectos secundarios se manifiestan con lluvias intensas de más de 70 mm y vientos mayores a 100 km/h provocando daños severos tanto en la cubierta vegetal como en la parte urbana, por medio de inundaciones en la mayoría de los casos (Tabla 1).

De acuerdo a Morales (2013) ningún CT de los que se tienen registrados de 1949-2010, ha entrado directamente a Puerto Vallarta la cual forma parte de la región de Bahía de Banderas y de las cuencas atmosféricas que se presentan en la zona. Sin embargo, 6 CT han afectado directa e indirectamente a la zona de estudios (Tabla 1) como lo son Kenna, Norman, Julio, Calvin, Eugene, y Hernán, en la cual provocaron algunas consecuencias relevantes, asociadas tal vez a la topografía de la zona, el cambio de uso de suelo y además a malas decisiones de las autoridades responsables. Esto coincide con el trabajo realizado, ya que no hay registro de impactos directos, pero los daños por el viento y la precipitación han afectado de manera muy catastrófica. Tal es el caso del Huracán Kenna en 2002, que entro por San Blas

Categoría 3, pero las ráfagas del viento, la precipitación y la marea de tormenta afectaron las costas de la región desapareciendo el malecón de Puerto Vallarta debido a la vulnerabilidad que se manifiesta en la zona. Debe considerarse que los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son herramientas que pueden ser utilizadas para facilitar la organización y planificación, ante la amenaza de un fenómeno hidrometeorológico extremo.

La fragmentación del paisaje ha conducido un mosaico de tipos de vegetación, por lo que las áreas forestales conservadas son raras. Las consecuencias de fragmentación como son la pérdida de especies y la degradación del hábitat, aunado a un mayor riesgo del impacto de huracanes anuales, puede tener un daño adicional a la diversidad biológica y servicios ecosistémicos cuando las tasas de recuperación de la biomasa son bajas (Urquiza-Haas et al 2007). Sin embargo, es importante reconocer las incertidumbres inherentes al proceso climático, que va a complicar la predicción de las inundaciones en las zonas costeras del Pacífico (Moser y Dalling 2007), lo que dificultará la planificación y gestión del riesgo en el área Puerto Vallarta, Jalisco.

### Impacto socioeconómico

Este trabajo aporta información sobre el cambio de cobertura vegetal en la región de Puerto Vallarta y a consecuencia de esto su vulnerabilidad ante ciclones tropicales, ya que la vegetación son los principales amortiguadores ante las ráfagas de viento y precipitación acumulada en zonas costeras ante eventos extremos, lo cual afecta gravemente a las zonas turísticas que son la principal fuente de ingreso de las zonas costeras de México, en especial de Puerto Vallarta, Jalisco.

Tabla 1. Precipitación máxima registrada durante el día de impacto de los CT que afectaron a la zona de Bahía de Banderas. Fuente SMN. Modificada por Morales, 2013.

Año	Nombre	Precipitación registrada y fecha del impacto del CT en la estación:	
		Desembocada	Cuicba
1981	OTIS	4.5 mm- 1 Noviembre	4 mm- 2 Noviembre
1983	ADOLPH	18 mm- 27 Mayo	74.5 mm- 27 Mayo
1987	EUGENE	N/D	19.6 mm- 24 Julio
1993	CALVIN	12.5 mm- 7 Julio	35.5 mm- 7 Julio
1996	HERNAN	57 mm- 4 Octubre	74.5 mm- 3 Octubre
1998	JAVIER	171 mm- 16 Septiembre	243 mm- 16 Septiembre
2000	NORMAN	140 mm- 21 Septiembre	167 mm- 21 Septiembre
2002	JULIO	25 mm- 25 Septiembre	25.2 mm- 26 Septiembre
2002	KENNA	20 mm- 25 Octubre	27 mm- 25 Octubre

N/D no hay datos registrados