

M1-1

VARIABILIDAD DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL TERRESTRE DE LAS ÉPOCAS SECAS 1996-2000: RELACIONES PRELIMINARES ENTRE LAS ANOMALÍAS CLIMÁTICAS Y LOS INCENDIOS FORESTALES

Manzo Delgado Lilia¹, Aguirre Gómez Raúl² y Álvarez Béjar Román³

¹ Facultad de Ciencias, UNAM

Correo Electrónico: lmanzo@igiris.igeograf.unam.mx

² Instituto de Geografía, UNAM

³ Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, UNAM

Se analiza la variabilidad de la temperatura de la superficie terrestre en la región central de México, usando imágenes AVHRR – NOAA 14 de la época seca, noviembre - abril, para el periodo 1996 – 2000. La temperatura superficial diaria se obtuvo con el método de ventana dividida y posteriormente se construyeron compuestos mensuales libres de nubes. Esta información se relacionó con la temperatura máxima ambiental registrada en cuatro estaciones climatológicas y con los incendios forestales detectados en las imágenes nocturnas. En las épocas secas 96-97 y 97-98 (El Niño) la temperatura superficial mensual varió de 35° a 46°C, y de 33° a 51°C, respectivamente; en las épocas 98-99 (La Niña) y 99-00 disminuyó de 28° a 47°C, y de 28° a 41°C. Así, el aumento de temperatura superficial terrestre en las dos primeras épocas estuvo influenciado por el fenómeno de El Niño Oscilación del Sur y el decremento, registrado en las dos últimas épocas, por la presencia de La Niña. El incremento de temperaturas en la época 97-98 contribuyó para que la vegetación fuera más vulnerable al fuego. Debido a ello, en la temporada 1998 se detectaron 730 incendios, ocho veces más que el promedio registrado en las temporadas restantes. Las temperaturas superficiales y máximas siguieron tendencias semejantes, que apoyan la potencialidad de evaluar los efectos del El Niño y La Niña en la superficie continental usando información proporcionada por las imágenes meteorológicas AVHRR-NOAA. Se concluye que la tendencia de la temperatura superficial terrestre de los primeros cuatro meses de la época seca, puede ser un parámetro adicional significativo para modelar la probabilidad de ocurrencia de incendios forestales, en combinación con otras variables ambientales.

M1-2

APLICACIONES CLIMATOLÓGICAS DE LAS IMÁGENES GOES

Gómez Domínguez Sandra Gpe. y Vidal Zepeda Rosalía
Instituto de Geografía, UNAM

Correo Electrónico: sandra@igiris.igeograf.unam.mx

Los satélites de la serie GOES denominados geoestacionarios, se encuentran a una altura tal que les permite ver el globo terrestre completo (Chuvienco E. 2000). Debido a que siempre ven al mismo punto son capaces de un monitoreo constante de los fenómenos atmosféricos más importantes, tales como frentes fríos, huracanes y nortes.

Por la diversidad de los sistemas que intervienen en la climatología de un país tan extenso como México, es fundamental el apoyo de los sensores remotos (Vidal Z.R. 2001). Las imágenes diarias de los satélites permiten observar la situación, el desplazamiento y la sucesión de los sistemas de tiempo, conocer la

frecuencia e intensidad con que estos se presentan para tratar de entender cómo se producen las diferencias climáticas en los distintos años.

Además de la localización de los sistemas nubosos, es posible por ejemplo seguir la evolución de las nubes convectivas en la formación de tormentas productoras de lluvia en periodos de horas, para lo que es necesario contar al menos con 2 imágenes por día. O bien seguir trayectorias de sistemas de tiempo como por ejemplo ciclones y frentes fríos para detectar su área de influencia a través del territorio nacional en periodos cortos de 3 a 10 días aproximadamente. Se realiza este análisis con base en la información de los boletines meteorológicos publicados diariamente (CNA, CFE, SEMAR).

Por sus características las imágenes GOES han sido ampliamente empleadas en la predicción meteorológica, en estudios de climatología, en la prevención de desastres, en diversas aplicaciones agrícolas y del área de la salud. Con este fin se han desarrollado algoritmos (Maddox, R.A., K.W.Howard, and A.J. Negri,1991) basados en el análisis multiespectral de imágenes, lo que ha permitido la elaboración de patrones multiespectrales de clasificación de nubes con sus principales parámetros asociados, así como la delineación de las áreas de los diferentes tipos de nubes. Algunos autores las han empleado en la ubicación geográfica y cuantificación de los sistemas nubosos y sinópticos, por la estrecha influencia que existe entre ambos. (García, E. y R.I. Trejo 1990).

Aunque estas técnicas se han llevado a cabo durante muchos años de manera subjetiva el procesamiento digital de imágenes se puede realizar en forma automática con algoritmos previamente automatizados determinando áreas de cobertura con los distintos tipos de nubes y sus parámetros. Todo estará sustentado en el procesamiento digital de imágenes.

Esta metodología ha resultado muy útil tanto en investigación como en la enseñanza al revisar temas relacionados con la circulación atmosférica y la evaluación regional de sus sistemas nubosos.

M1-3

USO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA EL MONITOREO DE PROBLEMAS SANITARIOS EN LOS VALLES AGRÍCOLAS DE SONORA, MÉXICO

Rodríguez Julio César¹, Watts Christopher², Lizcano Ivan²,
Lizárraga Celaya Carlos² y Valenzuela Lagarda Javier³

¹ Instituto de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable

Correo Electrónico: jcrodr@cideson.mx

² Universidad de Sonora

³ Comité Estatal de Sanidad Vegetal

En Sonora la agricultura es una de las principales actividades productivas. En sus valles del sur del Estado se realiza una agricultura intensiva de granos básicos y vegetales, y en la parte norte y centro de éste las perennes como vid, cítricos, nogales y otros como espárrago son los principales cultivos y requieren un importante control sanitario y altas láminas de riego. En ambas regiones los problemas ocasionados por malezas, plagas y enfermedades son una actividad cotidiana a combatir cada ciclo agrícola y en algunos años tiene un importante efecto en el rendimiento y/o calidad de los productos, afectándose en algunos casos su exportación.

La mosquita blanca en el sur y la cenicilla en el centro del Estado son las principales plagas y producen los problemas más importantes. El Comité Estatal de Sanidad Vegetal (CESV) realiza muestreos para determinar la incidencia y severidad de estos problemas y se planteó la necesidad de realizar una creación de bases de datos georeferenciadas y su manejo en SIG. Los atributos de interés a los productores e investigadores fueron desplegados sobre mapas bases previamente creados y se generaron productos que permiten tener una rápida visualización de la problemática local y regional de manera sistemática. Los técnicos en sanidad vegetal utilizan de manera rutinaria los SIG y realizan de manera expedita un monitoreo de los problemas sanitarios, así como la evaluación de su incremento, decremento o control de estos.

Las condiciones propicias para éstas y otras plagas, enfermedades y malezas dependen básicamente de la temperatura y humedad del aire, la precipitación y el patrón regional de cultivos y sus superficies. Existe una red de 22 estaciones meteorológicas automáticas en los distritos de riego del sur de Sonora y cada día se publican las medias horarias de estas variables en una página de Internet. El uso de modelos empíricos alimentados con estos datos permite que los productores tengan información oportuna sobre las posibilidades de ocurrencia de estos problemas y puedan tomar las medidas necesarias.

M1-4

ANÁLISIS DE LAS SERIES DE TIEMPO DEL NÚMERO DE CICLONES TROPICALES EN EL PACÍFICO NOR-ORIENTAL CON LA TEORÍA DEL CAOS

Sanson Reyes Leodegario

Ciencias de la Tierra, ESIA, IPN

Correo Electrónico: leodegario.sanson@cfe.gob.mx

La teoría del Caos descubierta por el Meteorólogo Edward Lorenz en 1960, estudia los sistemas que son sensibles a sus condiciones iniciales, es decir, pequeños cambios en los valores de las variables iniciales pueden producir efectos finales importantes. Un ejemplo de esto se conoce como el efecto Mariposa, el cual dice que el débil aleteo de una mariposa, por ejemplo en China, puede afectar las condiciones del Tiempo en Nueva York o alguna población alejada miles de kilómetros.

Los ciclones tropicales en la región IV se generan tanto en el océano Atlántico como en el océano Pacífico, en particular para la región del Pacífico nor-oriental, se forman entre los meses de mayo y noviembre.

Considerando el período de 1968 al 2001, en la región del océano Pacífico nor-oriental, en promedio se han formado 17 ciclones tropicales, con una desviación estándar de 4.5 y la variación del número de ciclones por año entre el máximo y el mínimo es de 19 ciclones tropicales.

La gran variación del número de ciclones de año en año se ha tratado de explicar con el fenómeno de "El Niño" y la actividad solar entre otras teorías. En este trabajo se analiza la serie de tiempo del número de ciclones por año por medio de la teoría del CAOS, primero se analiza si la serie puede ser considerada como ruido en cuyo caso no se puede aplicar la teoría, en caso contrario, se puede aplicar la teoría y expresar la curva de frecuencia como el comportamiento Gutenberg-Richter muy similar al tratamiento de las series de tiempo en Sismología.

Los resultados indican que las series de tiempo no son ruido y por lo tanto se puede aplicar la teoría del CAOS y pronosticar, junto con las condiciones iniciales de la temperatura del mar, el número de ciclones tropicales esperados para los siguientes uno o dos años con niveles de error dentro de una desviación estándar.

M1-5

SISTEMA DE INFORMACION CLIMATICA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA TEHUACAN-CUICATLAN, MEXICO Y SUS APLICACIONES

Tellez Valdez Oswaldo¹, Davila Aranda Patricia Dolores¹, Stein Janet Louis² y Saade Rafael Lira¹

¹ Facultad de Estudios Superiores, Iztacala, UNAM

Correo Electrónico: tellez@servidor.unam.mx

² Centre for Resource and Environmental Studies, the Australian National University

Se analizaron e interpolaron datos de precipitación y temperatura de más de 7000 estaciones meteorológicas estándar distribuidas en todo México (4200 estaciones para temperatura y de 6200 estaciones para precipitación), el sur de Estados Unidos y el norte de Centroamérica. Se produjeron archivos digitales raster o superficies climáticas de valores promedios mensuales de precipitación y temperatura máxima y mínima, así como de otros parámetros. Se usó el método de interpolación del paquete ANUSPLIN (Hutchinson 1991, 1995a, 1995b, 1997; Hutchinson y Gessler 1994), conocido como thin plate smoothing spline. Los errores promedio estimados varían entre 8-13%, para los valores mensuales de precipitación y de 0.4-0.5° C, para los valores de temperatura. Estos son semejantes a los errores obtenidos por los instrumentos meteorológicos estándar (Nix et al., 1986; Téllez et al., manuscrito no publicado).

Con ayuda de los programas ESOCIM y BIOCLIM (Houlder et al., 2000), y específicamente para el área de la reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlan, se interpolaron las superficies de los promedios mensuales de las temperaturas máxima y mínima, y de precipitación, así como de 19 parámetros climáticos con significado biológico en formato de ARCINFO ASCII GRID.

Posteriormente, los valores de las celdas raster de los 19 archivos de parámetros bioclimáticos fueron clasificados de acuerdo con su semejanza. Para esto, se utilizó el algoritmo de agrupamiento no jerárquico, denominado ALOB por medio del paquete PATN (Belbin, 1987). Se usó la métrica de Gower como medida de disimilitud. Para la clasificación, se usó el método de UPGMA con un valor beta -0.1, produciéndose un dendrograma de la historia de la fusión. Finalmente, con el fin de desplegar cartográficamente los tipos de clima, el archivo de definición grupal, en forma de un archivo vectorial de afinidad grupal (.gav file), fue convertido a celdas en formato ARCINFO ASCII GRID usando un programa FORTRAN (mergrp2grd) el cual primero emergió la ubicación del centroide x, y de la celda grid con un número de grupos. Un archivo de color (ord2col2) fue producido para asignar a cada grupo un color (RGB) basado en su posición en el espacio tridimensional de un eje de ordenadas generado por el programa SSH, del paquete PATN. Esta técnica permite que los grupos sean desplegados en colores que reflejan las disimilitudes intergrupales (Belbin et al., 1983).

Finalmente, se discuten las aplicaciones de estos datos climáticos en el contexto de la reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlan, en aspectos relacionados, por ejemplo, con el desarrollo de modelos de distribución potencial de especies endémicas, con los efectos del

cambio climático en la conservación a largo plazo (Téllez & Dávila, 2003), así como la correlación de la variación biológica respecto a la variación climática, entre otros.

M1-6

CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION REGIONAL POR MEDIO DE ALGEBRA DE PSEUDOIMAGENES CLIMATOLOGICAS. CASO ESTADO DE MORELOS

Bologaro-Crevenna Recaséns Andrea¹, Torres Rodríguez Vicente², Sorani Valentino³, García Barrios Raúl⁴ y Sánchez Cordero Víctor⁵

¹ Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Correo Electrónico: anideac@prodigy.net.mx

² Academia Nacional de Investigación y Desarrollo

³ CEAMISH, UNAM

⁴ CRIM, UNAM

⁵ Instituto de Biología, UNAM

Se presenta una metodología de álgebra de imágenes para la obtención de parámetros climatológicos como la evapotranspiración a partir de pseudoimágenes de datos climáticos primarios. Los datos primarios se obtuvieron de las base climatológica ERIC-II. La zona de aplicación fue el cuadrante del Centro de México que incluye al Estado de Morelos. El periodo de análisis fue de 1975 a 2002.

Los datos fueron tratados geoestadísticamente (teoría de las variables regionalizadas) para obtener pseudoimágenes mensuales de las variables climatológicas primarias. Estas pseudoimágenes conformaron coberturas regionales continuas. El análisis geoestadístico cubrió tres etapas: 1. Análisis exploratorio de los datos, para eliminar datos erróneos y efectuar el rellenando de datos faltantes; 2. Análisis estructural para conocer la continuidad espacial de los datos, el papel de la orientación espacial de la ubicación de la estaciones climáticas de las cuales se originaron, y el efecto de la tendencia espacial de cada fenómeno climático ligado a su respectiva variable; 3) Predicciones, estimación de las variables estudiadas para generar un malla regular continua, con estructura de imagen.

Se conformó una base de datos con las pseudoimágenes generadas, susceptible de ser tratada mediante operadores lógicos, aritméticos y algebraicos. Se realizaron cálculos de evapotranspiración por dos métodos: 1. Evapotranspiración de referencia por el método Hargreaves (1982) que requiere solamente de los datos de las temperaturas media, máxima y mínima, así como de la radiación extraterrestre mensual, calculada a partir de la latitud y fecha. 2. Evapotranspiración por el método de Turc (1973) que calcula tal variable a partir de los valores de precipitación y temperatura promedio.

Como resultado se obtuvieron estimaciones de evapotranspiración para cada pixel de la zona de estudio (pixeles de 1 km), que contrasta con los resultados tradicionales que calculan estos valores para un solo punto.

El estudio de las series de tiempo de 1975 a 2002 de la evapotranspiración para el Estado de Morelos reveló una tendencia de incremento en los valores, de un promedio de 78% en 1975 a cerca de 84% en 2002.. Estos resultados son mayores que los reportados por la literatura, los cuales estiman en 65% el valor de evapotranspiración de la zona. Estos resultados modifican seriamente los balances regionales de agua.

M1-7 CARTEL

MODELING OF NONLINEAR PASSING OF ACOUSTIC WAVES CAUSED BY UNDERGROUND FRACTURING THROUGH THE LITHOSPHERE, ATMOSPHERE AND IONOSPHERE

Koshevaya Svetlana

CIICAp, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Correo Electrónico: svetlana@uaem.mx

In this report we prove that during earthquakes and strong underground explosion, the nonlinear passing of the acoustic waves through the lithosphere into the surface of the Earth takes place. This occurs due to the nonlinear elastic modulus. The waves are excited at the underground source of the earthquakes. The passing of the acoustic waves propagating almost vertically upward caused the change of the spectrum. The wide spectrum of the acoustic waves until radio wave range are caused by fracturing of the rock in the surface observed by means of satellite measurements and radio telescope investigation of meteor bombing of the Moon. The fracture occurs at depth high frequencies due to nonlinear interaction transform into low and super low frequency waves. Low and super low elastic displacement waves achieve the surface exiting in seismograph the response. In this report, the nonlinear exciting of ultra-low frequency (ULF), acoustic waves caused by low frequency (LF) and seismic acoustic burst has been discussed. An analysis of the nonlinear transformation of LF acoustic waves (f - 100 Hz into ULF ($f = 1$ Hz) ones is presented. The LF wave is excited as the burst-like envelope of a finite transverse scale by the underground seismic motion that caused the seismic activity of the Earth, then, it propagates upwards and is subject to both non linearity and dissipation. Non linearity leads to the generation of higher harmonics and, thus, to a saw-like wave structure, and also to increase of ULF part of the wave spectrum. This process takes place in the underground at a distance about 50-30 km. This nonlinear process is illustrated below.