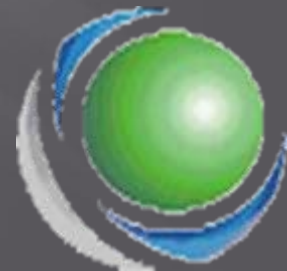


EFECTOS POTENCIALES DE LA VARIABILIDAD DEL CLIMA Y EL TIEMPO SOBRE LA SALUD

Experiencias y resultados de
investigaciones cubanas.

Dr. Luís Lecha Estela
CESAM, CITMA



INTRODUCCIÓN

El posible cambio del clima está resultando un tema cada vez de mayor interés y actualidad mundial, dadas las importantes implicaciones que ello tendría para la vida humana; y muy especialmente, por sus posibles efectos potenciales sobre la salud de animales, plantas y el propio hombre.

Esta presentación trata sobre la manera en que la variabilidad del clima y del tiempo influyen sobre diversas actividades humanas, en las condiciones específicas de Cuba y su población. Y propone algunas alternativas para la mitigación y adaptación a los impactos potenciales.

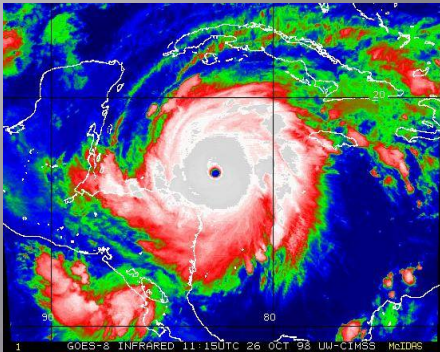
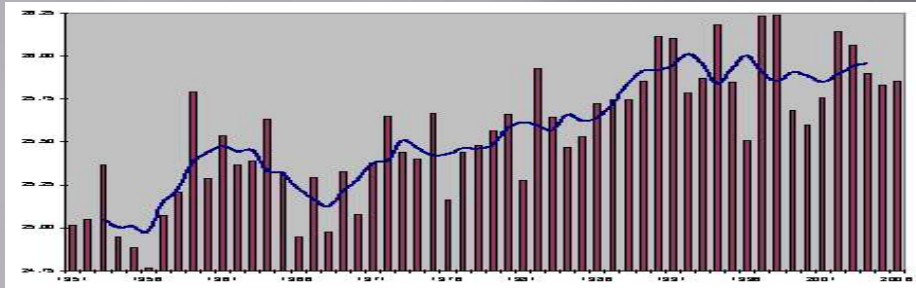
EL CAMBIO CLIMATICO...

El posible cambio del clima está resultando un tema cada vez de mayor actualidad, dadas las importantes implicaciones para la vida humana que ello representa; y aunque la comunidad científica internacional coincide, casi unánimemente, en que están cambiando rápidamente las condiciones del clima mundial, no es menos cierto que a lo largo de la evolución de la Tierra, han sucedido cambios globales del clima mucho más notables que los actuales. Tal vez lo más significativo, en este caso, esté relacionado con la influencia del hombre asociada o causante del cambio climático global.

PROCESOS QUE INFLUYEN

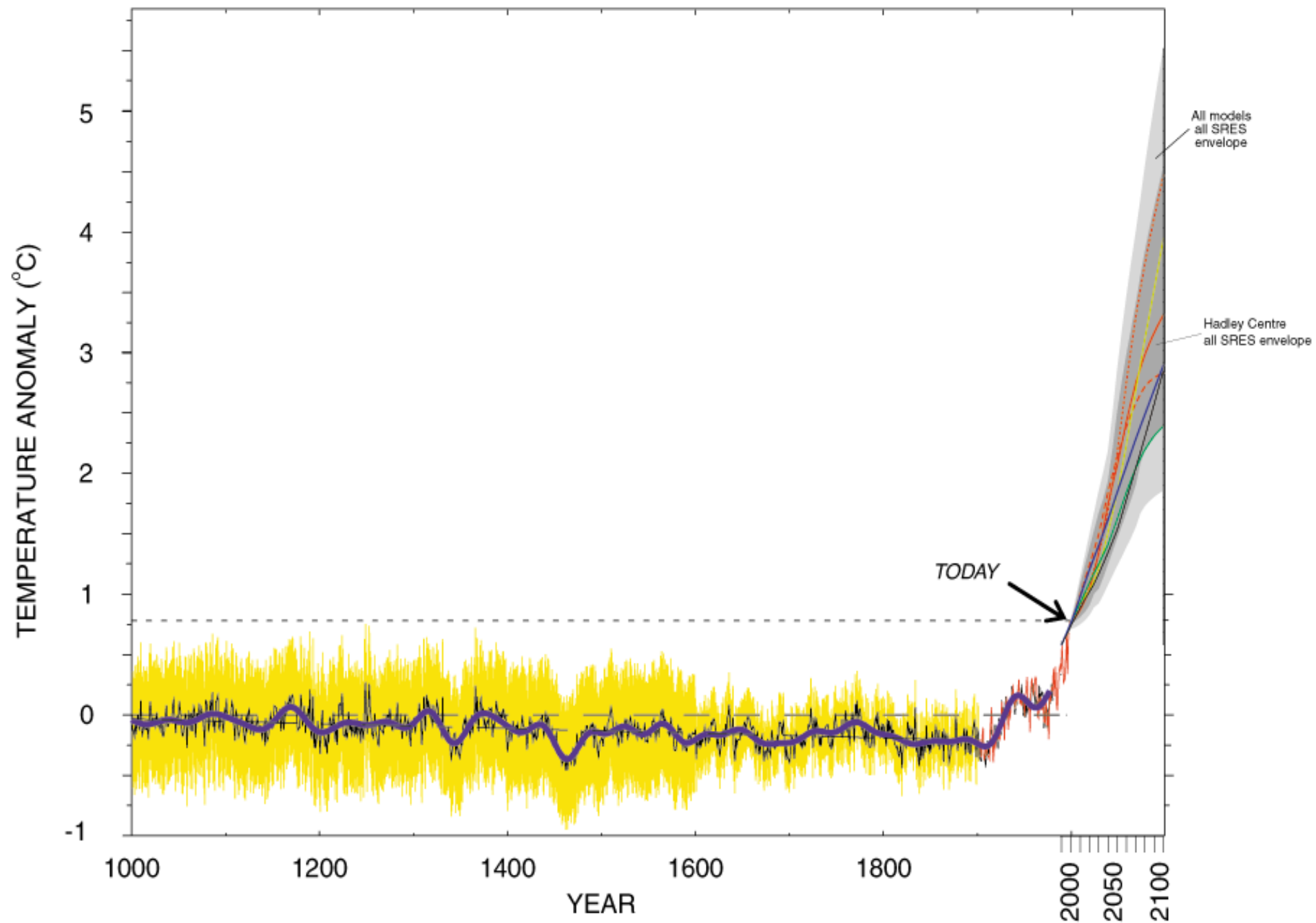
- ▣ El crecimiento gradual y constante de la población mundial.
- ▣ La continuada migración del campo a las ciudades y el crecimiento desmedido de éstas.
- ▣ La emisión sistemática y creciente de contaminantes al medio circundante.
- ▣ La deforestación.
- ▣ La construcción de amplias obras hidráulicas, redes viales y complejos industriales.
- ▣ La explotación indiscriminada y creciente de los recursos naturales no renovables.

ESTA CAMBIANDO EL CLIMA?



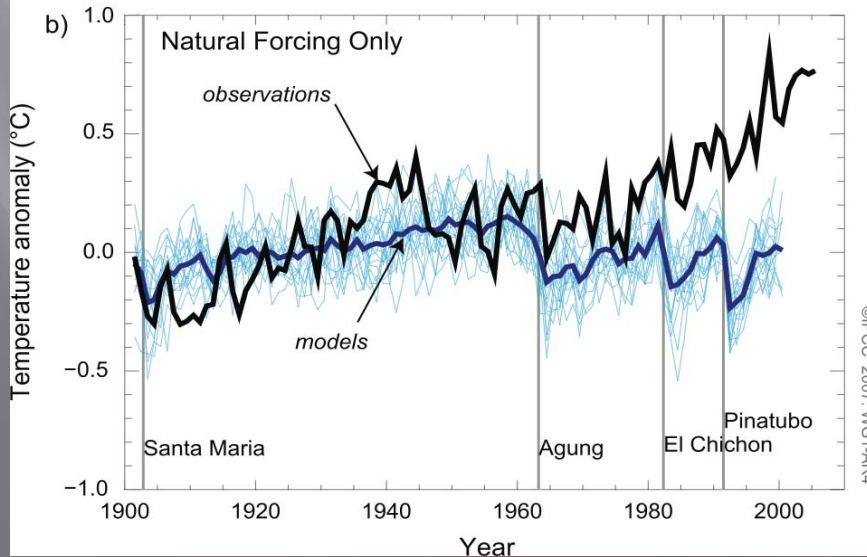
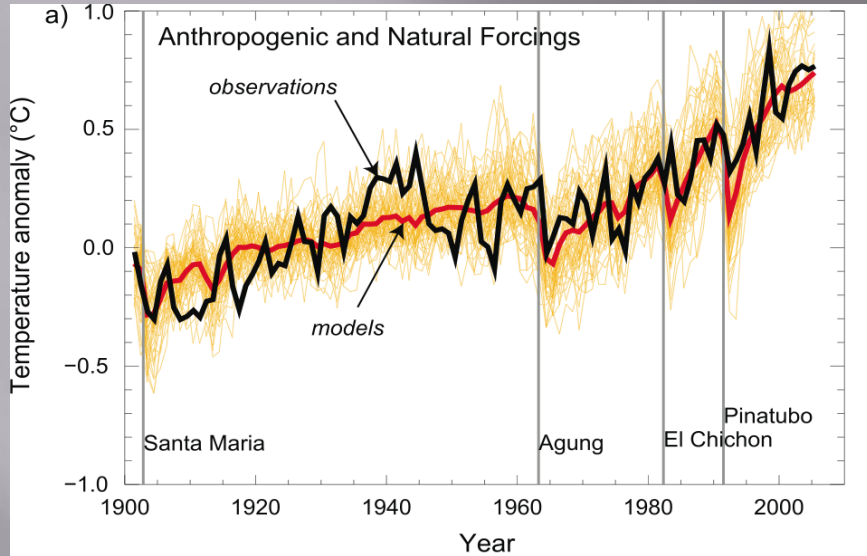
- Aumenta la temperatura media del aire. Se acortan los inviernos. Las noches son más cálidas.
- Aumenta la frecuencia de grandes huracanes.
- Aumenta la variabilidad espacio-temporal de las precipitaciones.
- Aumenta la frecuencia de sequías y también de las inundaciones.
- Aumenta la erosión costera y cambia el nivel medio del mar.
- Se reducen los períodos bioclimáticos confortables.

Temperature, past and future



LOS FACTORES EXTERNOS

Por qué los climatólogos del IPCC están seguros de que el clima está cambiando?

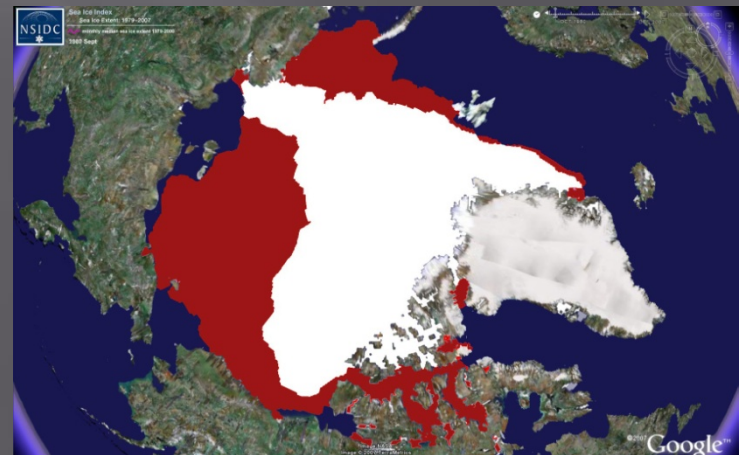


©IPCC: 2007: WG1-AR4

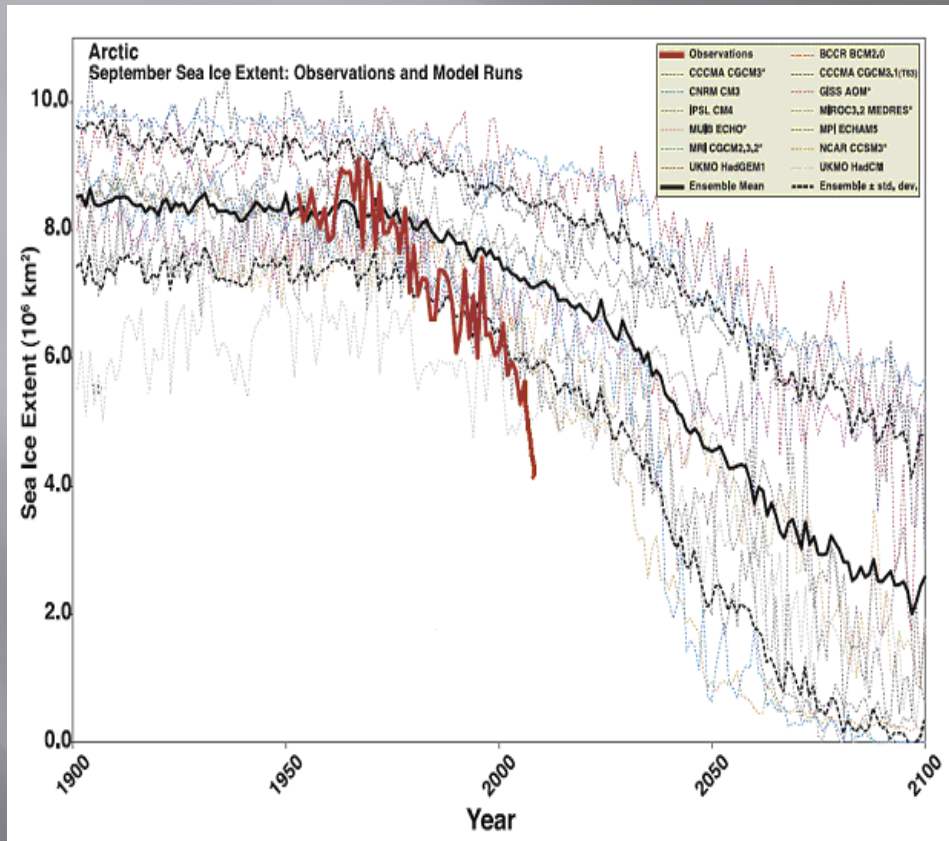
1980



2007



LOS CAMBIOS SON RAPIDOS



El espesor de la capa de hielo en los polos ha cambiado muy rápido

SPECIAL REPORT GLOBAL WARMING

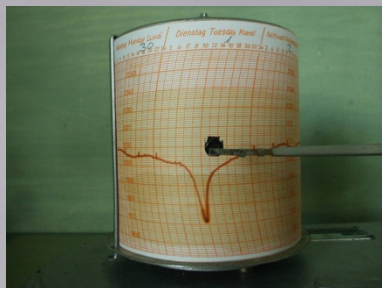
TIME

**BE WORRIED.
BE VERY WORRIED.**

Climate change isn't some vague future problem—it's already damaging the planet at an alarming pace. Here's how it affects you, your kids and their kids as well.

EARTH AT THE TIPPING POINT
HOW IT THREATENS YOUR HEALTH
HOW CHINA & INDIA CAN HELP SAVE THE WORLD—OR DESTROY IT
THE CLIMATE CRUSADERS

IMPACTOS DE HURACANES



Barograma de Lili



Daños causados por Charley, Isidore y Michelle

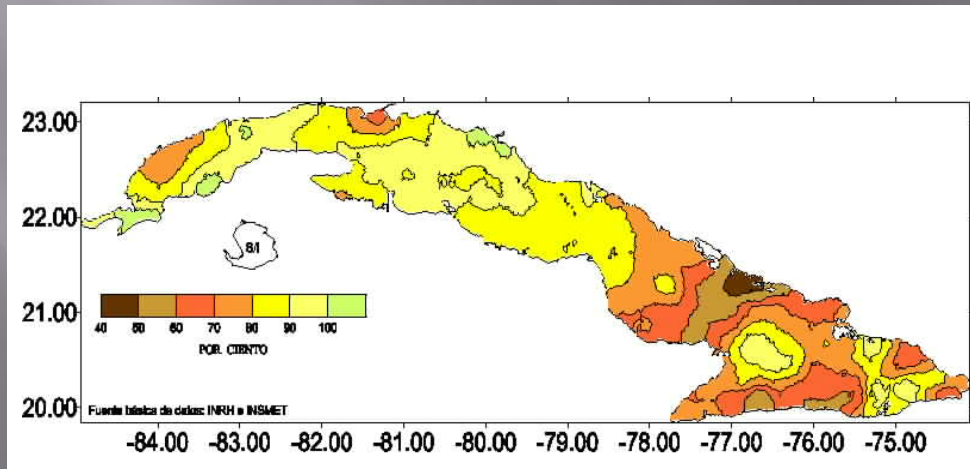
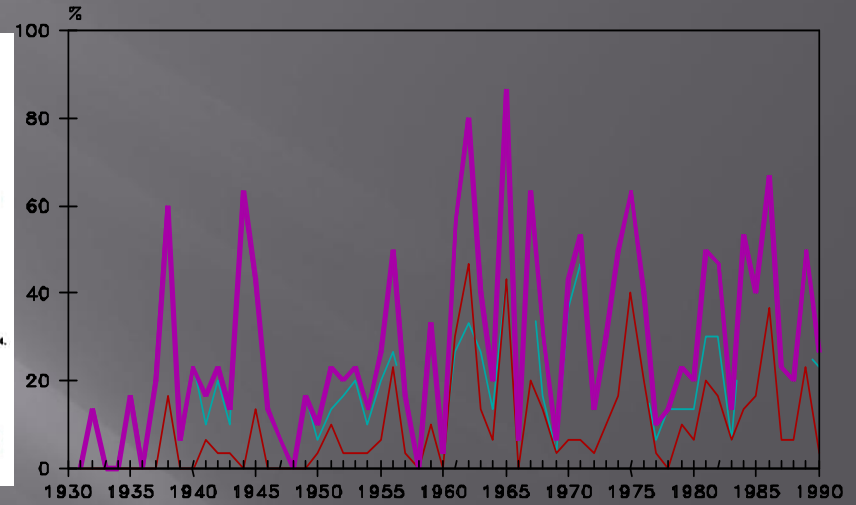
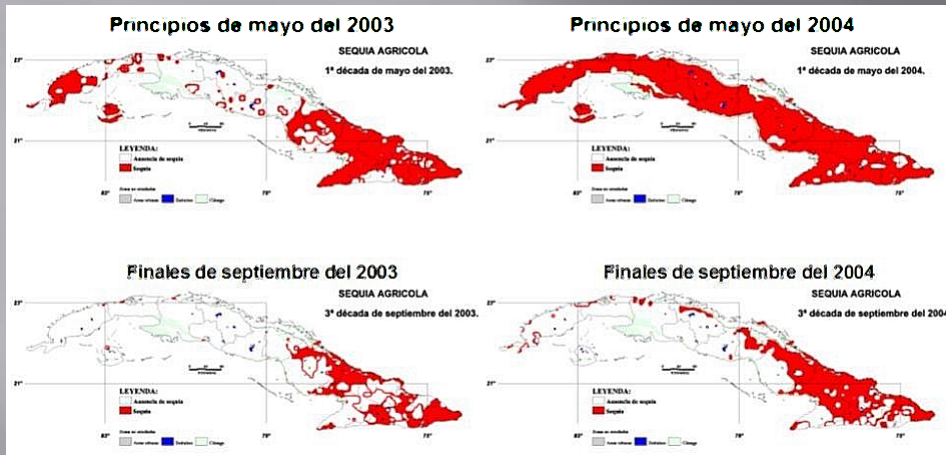


Daños de Lili, 2002



Wilma en La Habana

Los procesos de sequía



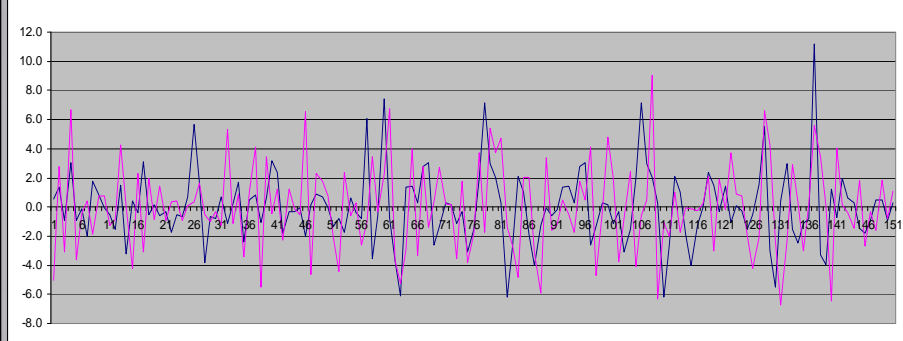
Frecuencia y repetibilidad de las sequías

LOS EFECTOS DEL TIEMPO...

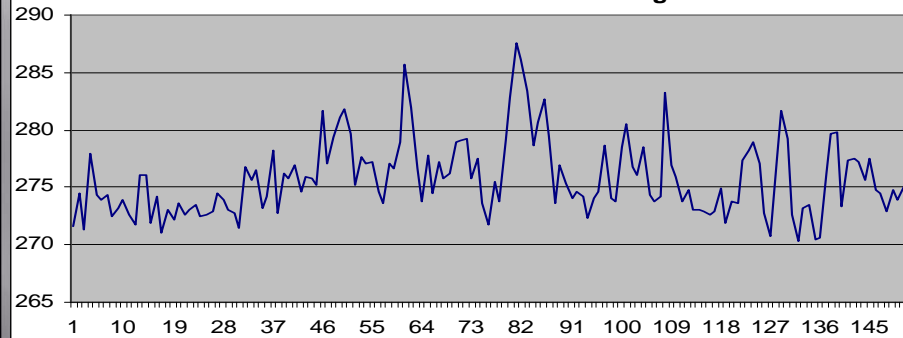
- ▣ La **biometeorología** es la ciencia que estudia el efecto del tiempo sobre el comportamiento de los seres vivos.
- ▣ Se llama **efecto meteoro-trópico** a la acción compleja y diversa que el estado del tiempo produce sobre la salud de las personas más sensibles.
- ▣ Luego, la **ocurrencia masiva** de ciertas manifestaciones alérgicas o patológicas asociada a los cambios bruscos y significativos del estado del tiempo puede considerarse como la **respuesta meteoro-trópica** de la población.
- ▣ Los efectos sobre la salud son significativos.

EL TIEMPO Y LA SALUD

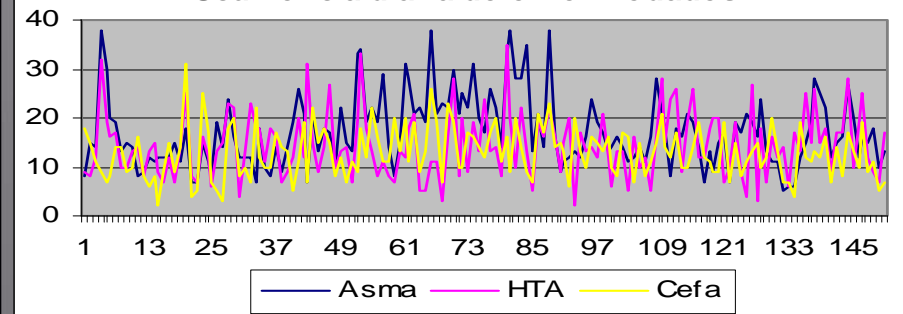
Diferencias en 24 horas a las 00:00 y 12:00 GMT



Valor diario del contenido de oxígeno

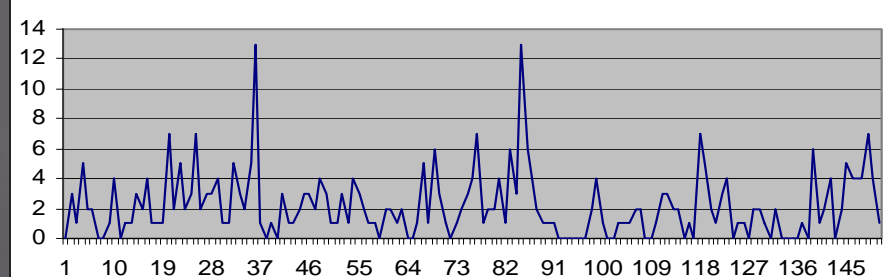


Ocurrencia diaria de enfermedades



- La variación notable del estado del tiempo puede estimular los impactos meteoro-trópicos.
- Las enfermedades crónicas reflejan el impacto de la variabilidad del tiempo con períodos muy activos en distintas épocas del año.
- Los efectos del tiempo sobre la salud cambian según la enfermedad y dependen de varios factores.

Ocurrencia de enfermedades cardiovasculares



LOS ESTUDIOS EN CUBA

Primera Etapa: 1986-1990

Se introduce el uso de índices bioclimáticos y se inicia el monitoreo de las reacciones meteoro-patológicas en Cuba.

Se caracteriza de manera compleja el clima de Cuba

Se estudia el balance de calor del cuerpo humano y sus efectos en la salud.

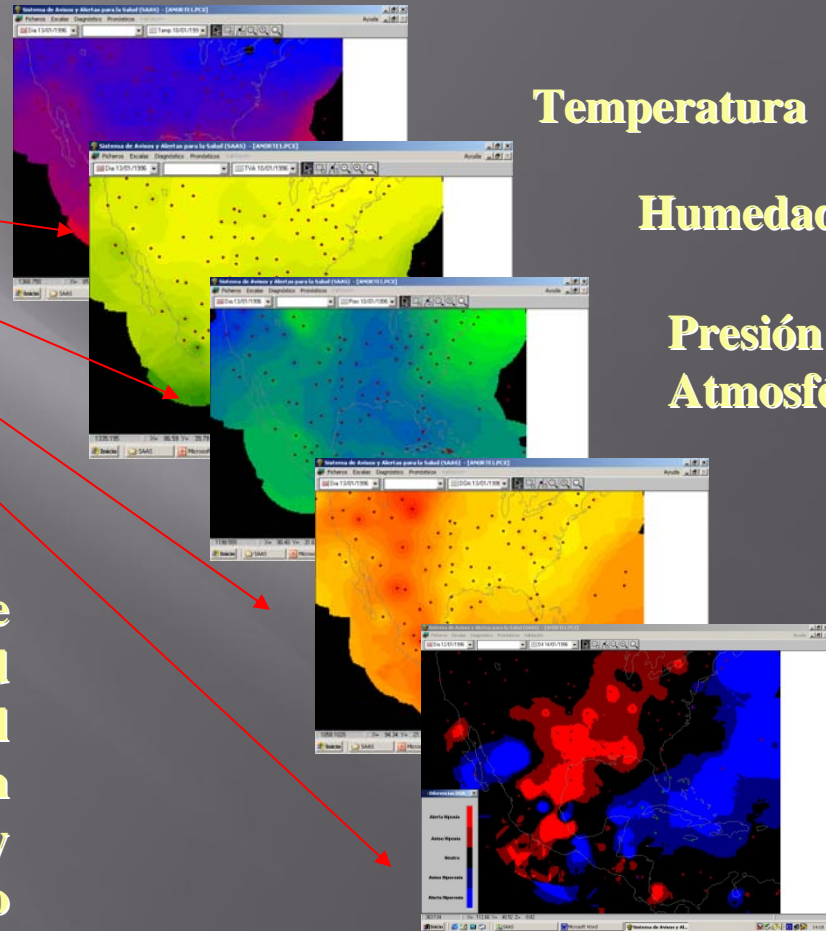
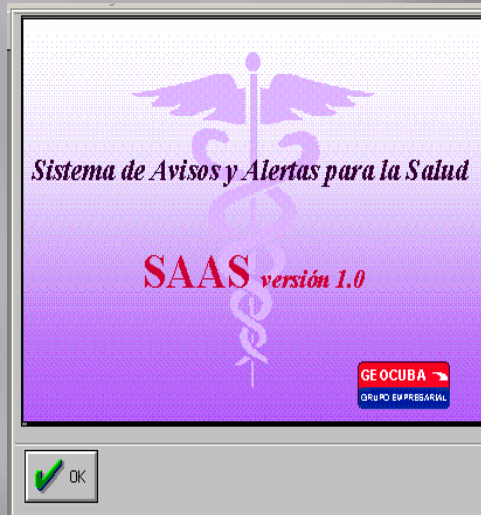
Se publican los primeros resultados en el Nuevo Atlas de Cuba y artículos.

Segunda Etapa: 1991-1995

Se estudia durante 5 años para toda Cuba la relación entre la ocurrencia diaria de enfermedades y los elementos meteorológicos.

La densidad del oxígeno en el aire (DOA) se identifica como índice de referencia para el pronóstico biometeorológico.

LA PRIMERA VERSIÓN



Temperatura

Humedad

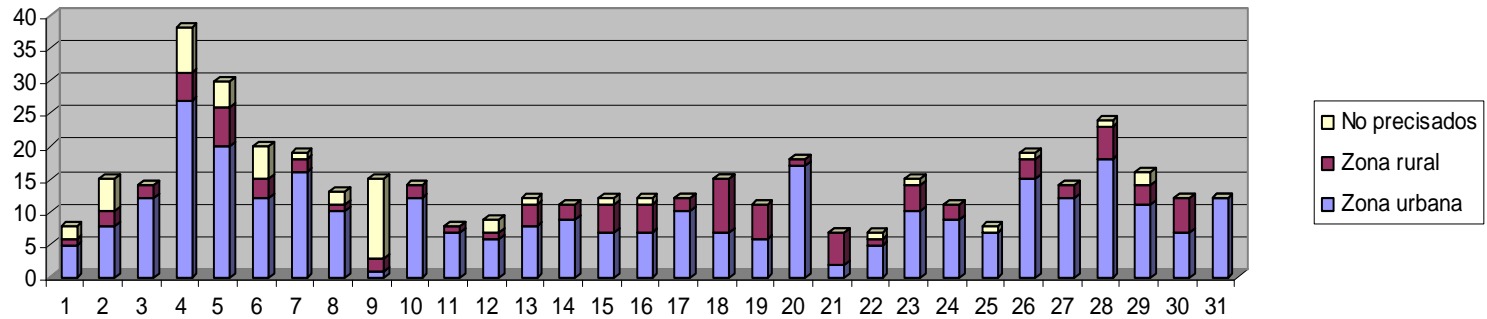
Presión
Atmosférica

Una primera versión del Sistema de Avisos y Alertas para la Salud (SAAS) se desarrolló en 1996 y el programa usaba la información sinóptica para calcular la DOA y sus diferencias en 24 horas como expresión física del impacto de los cambios del estado del tiempo sobre la salud humana.

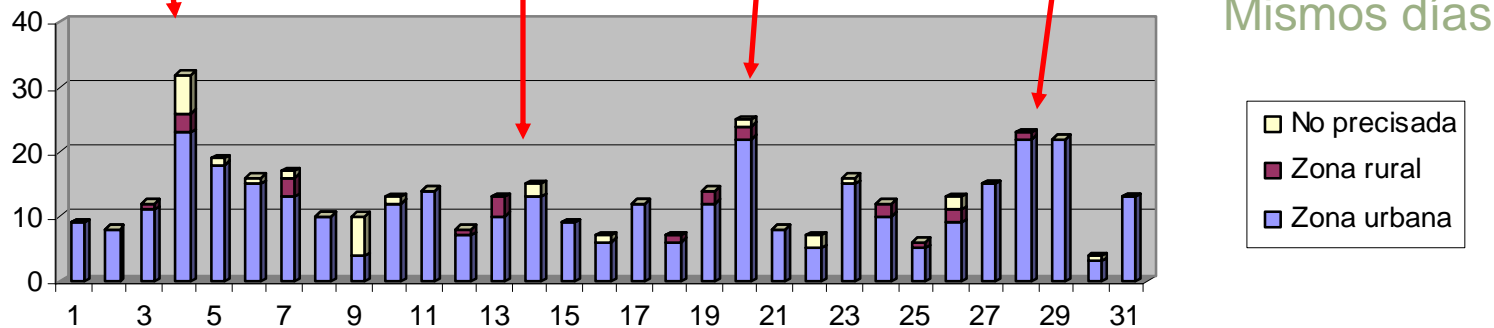
Diferencia en 24 horas de la densidad del oxígeno en el aire (DOA-24).

EJEMPLOS DE IMPACTOS

Ocurrencia de asma bronquial por zonas de residencia. Sagua la Grande. Diciembre 2006

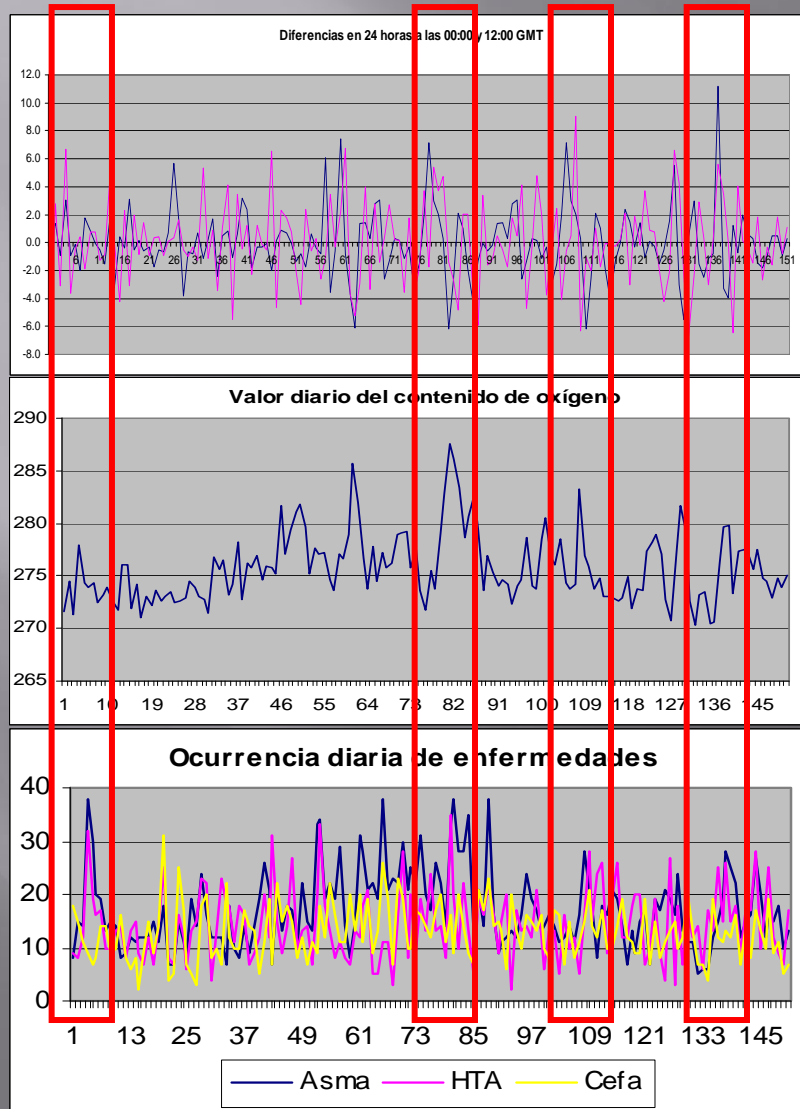


Ocurrencia de HTA por zonas de residencia. Sagua la Grande. Diciembre 2006

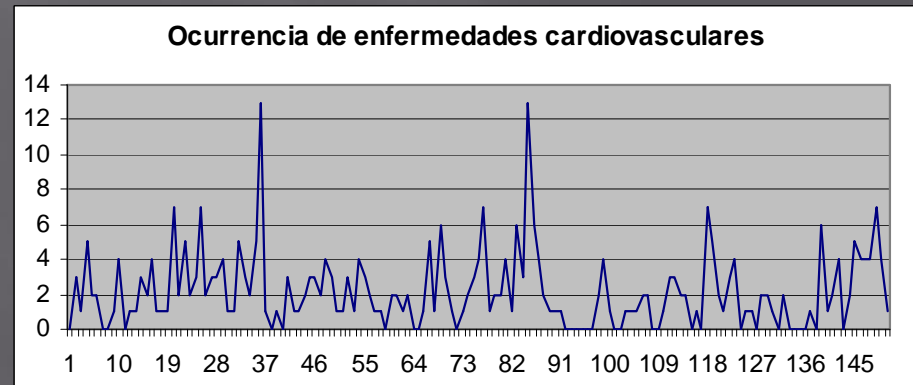


Efectivamente, el asma bronquial y la HTA presentaron varios máximos en el mes coincidentes con los cambios bruscos del estado del tiempo, pero unos más marcados que los otros.

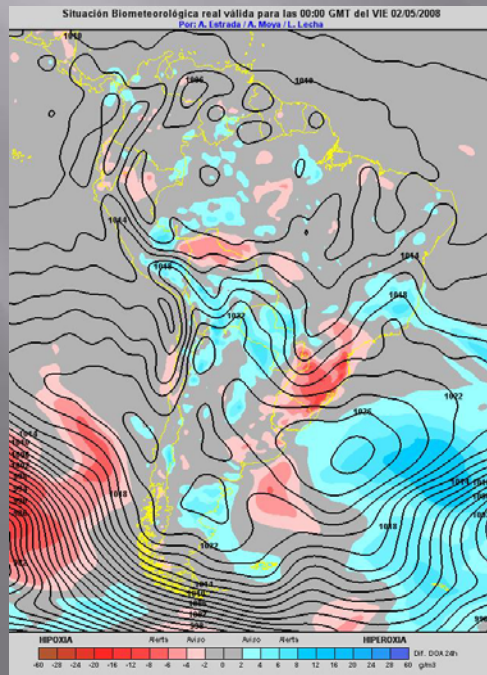
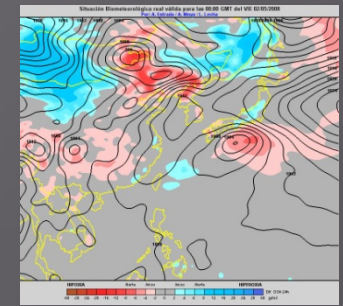
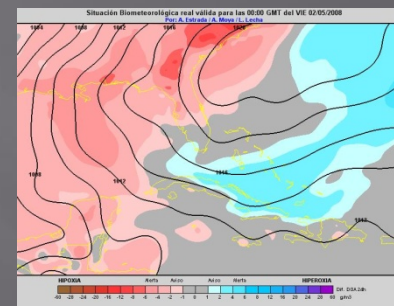
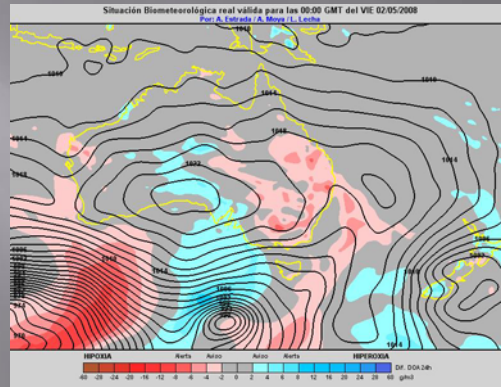
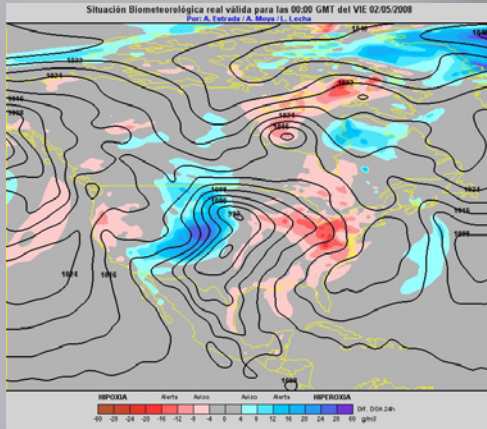
EL EFECTO METEORO-TRÓPICO



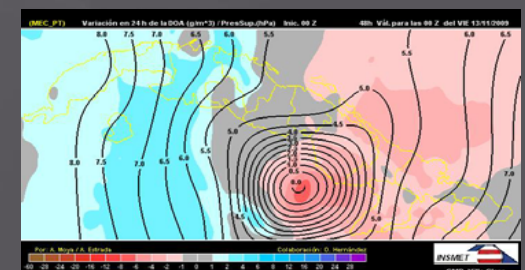
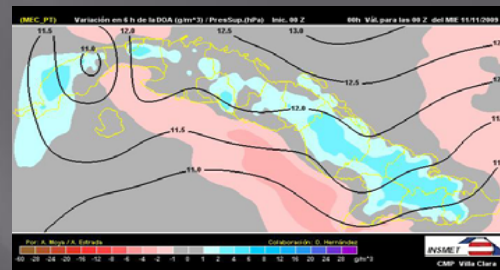
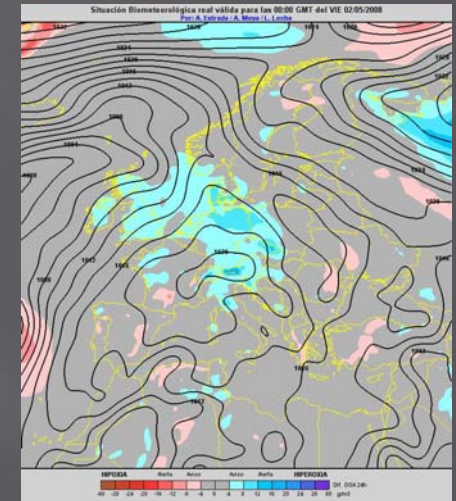
- La variación notable en 24 horas del contenido de oxígeno del aire explica los impactos meteoro-trópicos.
- El asma bronquial, la HTA y las cefaleas presentaron varios períodos muy activos: especialmente a inicios de diciembre y en febrero.
- Las enfermedades cardiovasculares tuvieron 2 máximos notables.



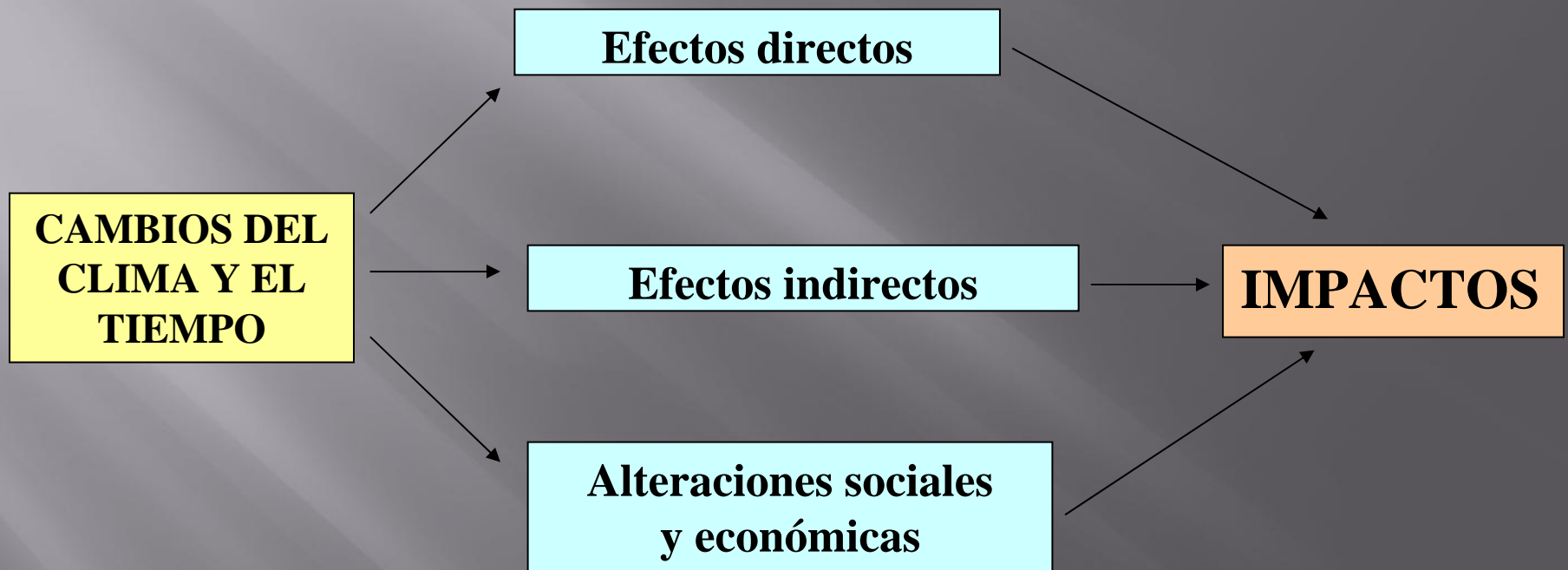
LOS MAPAS BIOMETEOROLÓGICOS



- Mapas de la densidad del oxígeno del aire (DOA) para seis regiones geográficas y Cuba en los horarios de las 00 y 12 GMT, hasta con 180 horas de antelación (una semana).
- Mapas de alta resolución para Cuba con las variaciones de la DOA en 6 y 24 horas, hasta 48 horas de plazo.



¿CÓMO ACTÚAN ESTOS CAMBIOS SOBRE LA SALUD?



La evaluación de los impactos potenciales resulta compleja y puede brindar resultados contradictorios.

IMPACTOS PRINCIPALES 1

- ▣ Reducción permanente de los ciclos vegetativos de algunos cultivos típicos del invierno.
- ▣ Expansión y aumento de la ocurrencia de plagas en la agricultura, epizootias y enfermedades del hombre.
- ▣ Recurrencia de enfermedades ya erradicadas o presencia de endemismo en la ocurrencia de enfermedades transmitidas por vectores, por ejemplo: el dengue.
- ▣ Aumento del estrés por calor y sus efectos en las diferentes modalidades de la producción pecuaria, con disminución de la productividad de renglones tradicionales como la carne de pollo y cerdo, productos lácteos, huevos, etc.
- ▣ Aumento del estrés por calor en los grandes núcleos urbanos, con el consiguiente aumento del consumo energético por las necesidades de climatización artificial.

IMPACTOS PRINCIPALES 2

- ▣ Aumento de la variabilidad del régimen pluviométrico, con presencia indistinta de inundaciones y ocurrencia de procesos de sequía, con el impacto consiguiente sobre las reservas hídricas del país, la disponibilidad y calidad del agua potable.
- ▣ Aumento de los impactos socioeconómicos negativos en todas las ramas de la economía nacional debido a la afectación más frecuente de los fenómenos hidrometeorológicos extremos como los huracanes, tormentas locales severas y otros.
- ▣ Aumento de los daños materiales en la infraestructura constructiva, industrial, pesquera, turística y en los núcleos urbanos situados en la zona marino-costeras de la provincia, debido al aumento de inundaciones costeras por penetraciones del mar y al impacto directo del oleaje de tormenta sobre los objetivos económicos.
- ▣ Afectaciones significativas a los polos turísticos en los cayos y zonas costeras del país y a los recursos naturales que utiliza.

**ACCIONES DE RESPUESTA
PARA LA MITIGACION Y
ADAPTACION A ESTOS
IMPACTOS.**

Impacto-adaptación, caso 1

Pérdida de territorios por aumento del nivel medio del mar.



- ▣ Diseño y construcción de más obras ingenieras defensivas en las zonas costeras, reubicación paulatina de los asentamientos costeros.
- ▣ Diseño de una estrategia para asimilar la pérdida de territorios, en particular, los cayos adyacentes y humedales.

Impacto-adaptación, caso 2

Aumento de las inundaciones por eventos meteorológicos extremos.



- ▣ Aumentar la protección de los centros turísticos e instalaciones económicas situadas en zonas costeras.
- ▣ Organizar la evacuación o traslado rápido y efectivo de los residentes y sus propiedades.

Impacto-adaptación, caso 3

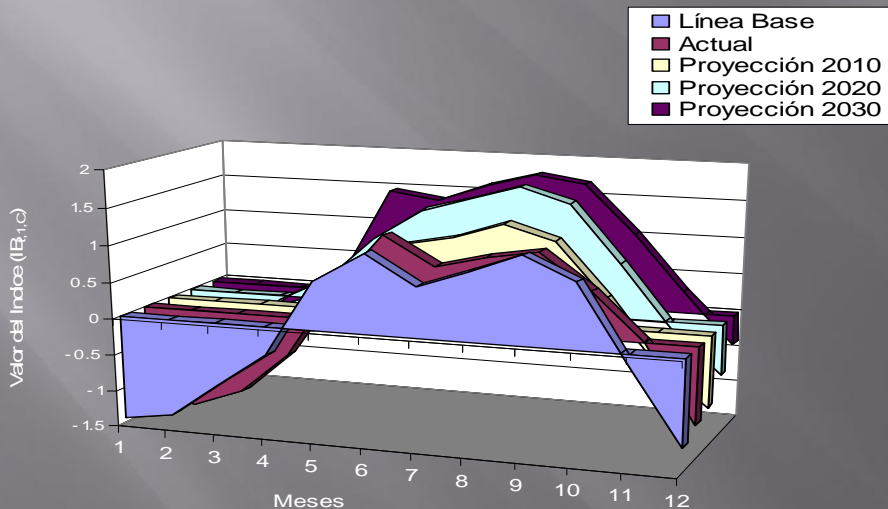
Aumento de los daños materiales por mayor frecuencia de huracanes y otros fenómenos peligrosos.

- ▣ Actualización periódica de los planes contra catástrofes y de las medidas de protección contra huracanes e intensas lluvias.
- ▣ Mejora paulatina de la solidez de las construcciones y del manejo y el mantenimiento de las áreas verdes urbanas.
- ▣ Lograr progresivamente el soterrado de las líneas eléctricas y telefónicas.



Impacto-adaptación, caso 4

Aumento gradual de la temperatura del aire y cambio de duración de las estaciones.



- Reordenamiento del programa anual de siembras y desarrollo o introducción de nuevas variedades de plantas y animales más resistentes al calor y a las plagas.
- Búsqueda de variedades agrícolas más productivas y de ciclos cortos. Aumento de los frigoríficos y bancos de semillas.
- Especialización de las producciones por territorios, según las nuevas condiciones climáticas y desarrollo de producciones agropecuarias en zonas elevadas.

Impacto-adaptación, caso 5

Aumento de las sequías y reducción de la calidad y disponibilidad de agua potable.

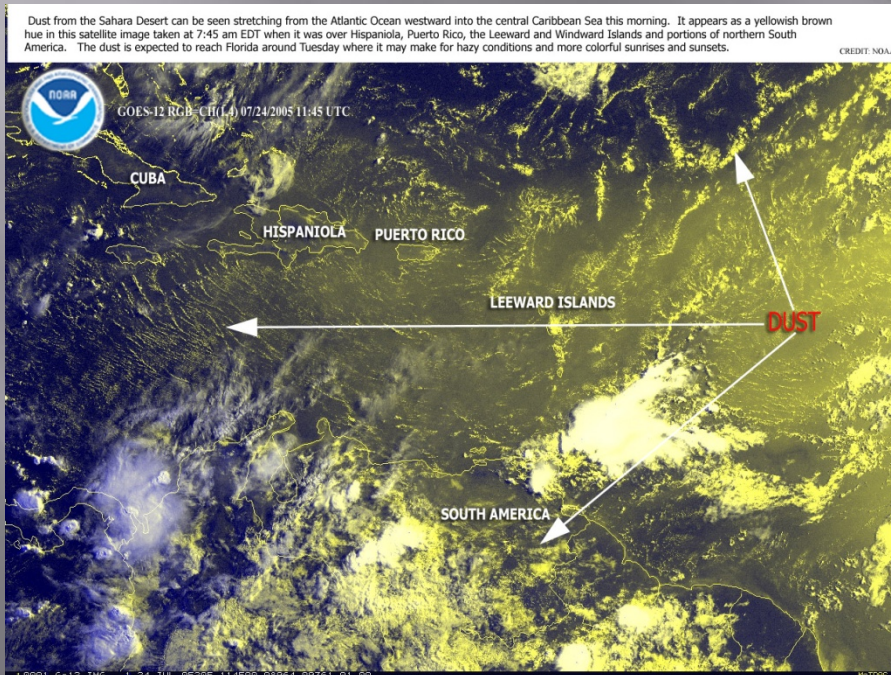
- Optimizar el manejo y ahorro de los recursos hídricos y evitar la intrusión salina en las cuencas hidrográficas.
- Incentivar el ahorro de agua potable y su uso racional.
- Desarrollo de nuevas alternativas de abasto de agua en zonas costeras y turísticas con plantas potabilizadoras.
- **Reciclar el agua.**



Impacto-adaptación, caso 6

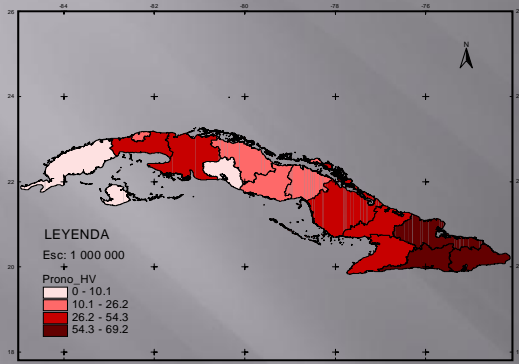
Emisión de gases que producen el efecto invernadero o de otros contaminantes atmosféricos.

- Priorizar las inversiones y filtros para disminuir las emisiones de contaminantes a la atmósfera. Introducir tecnologías más limpias.
- Controlar y limitar las emisiones del transporte terrestre.
- Monitorear los transportes de contaminantes que llegan a Cuba desde larga distancia, incluyendo el **polvo del Sahara**, y los niveles de ozono troposférico.
- Ampliar el uso de las fuentes renovables de energía, especialmente la solar y eólica.



Impacto-adaptación, caso 7

Aumento de las enfermedades transmitidas por vectores, plagas y epizootias.



Hepatitis viral



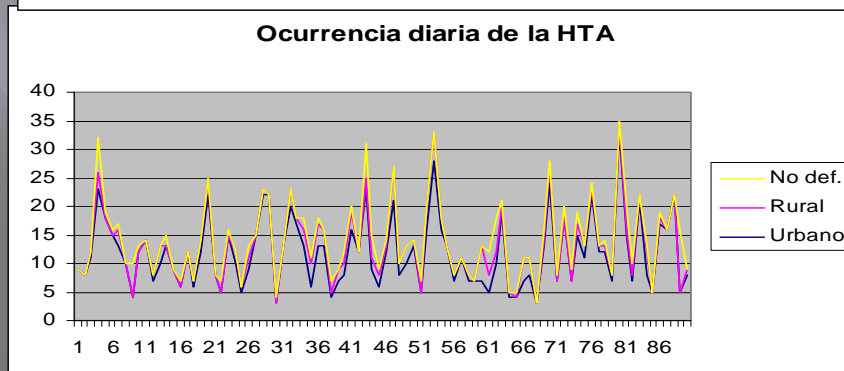
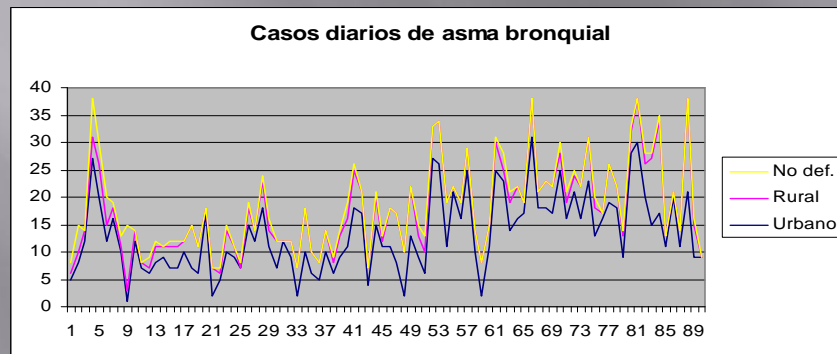
Índice vegetativo del mes de enero

- Incrementar la vigilancia epidemiológica y epizootiológica, así como de los controles de sanidad vegetal, especialmente en la frontera, puertos, aeropuertos y zonas turísticas.
- Desarrollar de capacidades de respuesta rápida para el combate contra vectores, enfermedades y plagas.
- Mejorar el sistema integrado de monitoreo ambiental y aumento de los controles sanitarios en áreas densamente pobladas.
- Mejorar la información al público y la educación ambiental sobre estos temas.

Impacto-adaptación, caso 8

Aumento de algunas enfermedades crónicas no transmisibles y algunas enfermedades de la vista.

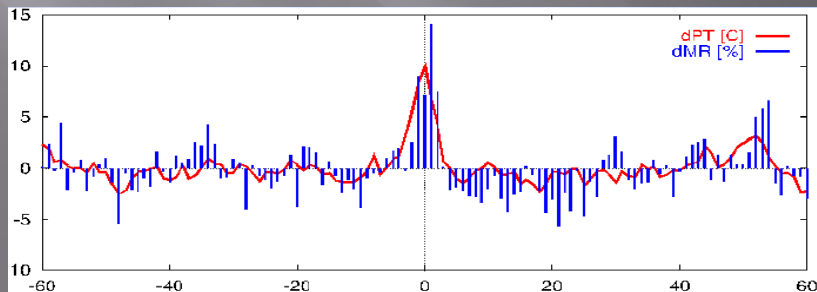
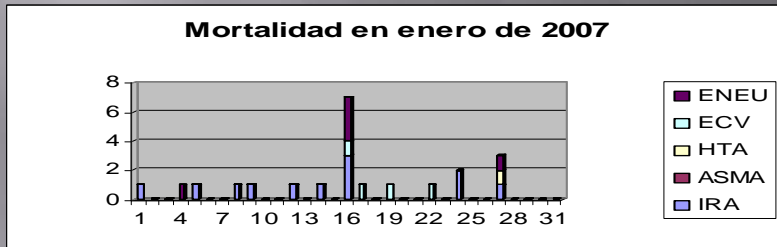
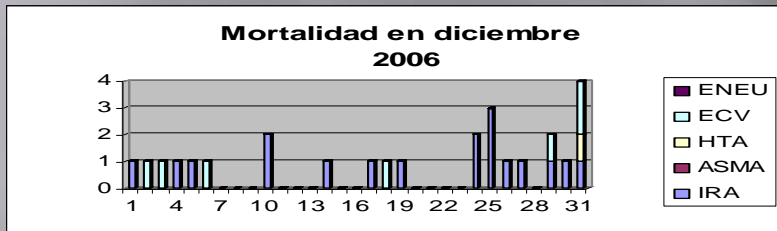
- Ante un ambiente más cálido, aumenta el estrés por calor, aumenta el efecto de la radiación UV sobre la piel sin protección; se reduce el período invernal, por lo que se produce un mayor contraste biotrópico.
- El aumento de los períodos sin lluvia favorecerá el aumento de la contaminación por polvo e irritantes de las vías respiratorias.
- Para enfrentarlo se deben adecuar los procedimientos médicos del sistema de asistencia primaria, introducir los sistemas de avisos y alertas biometeorológicas y bioclimáticas tempranas, mejorar y ampliar las acciones preventivas y educativas con toda la población y al nivel de las áreas de salud.



Impacto-adaptación, caso 9

Aumento general de la mortalidad, especialmente entre la población mayor a 60 años.

- La población cubana evoluciona hacia una mayor longevidad, y precisamente cuando una parte importante de los cubanos alcance los 60 años o más, se verán expuestos a mayores riesgos por el impacto de los efectos asociados al cambio climático.
- Ello requiere de una estrategia y acciones inmediatas que contribuyan a preparar las condiciones mínimas para enfrentar este agudo problema.
- Las olas de calor ocurridas en Europa, los EE.UU. y otras partes del mundo, han producido un aumento notable de la mortalidad, por encima de sus valores medios.



RESUMEN 1

- ▣ La humanidad se enfrenta a la significativa variación del clima mundial, lo cual une a todas las razas, religiones, científicos y representantes de gobiernos en el análisis del problema y en la búsqueda de alternativas eficaces de acción y respuesta.
- ▣ Los recientes informes del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático indican, con un nivel de confianza elevado, que se producirán impactos significativos asociados al cambio climático en nuestra zona geográfica, destacándose los efectos sobre la producción de alimentos, el aumento de la vulnerabilidad de los asentamientos costeros e instalaciones económicas, incluyendo el turismo, la disponibilidad de agua potable y la salud humana.

RESUMEN 2

- ▣ Los cambios bruscos del estado del tiempo también tienen la capacidad potencial de producir efectos importantes sobre la salud humana, por lo que la prevención de éstos debe considerarse con elevada prioridad.
- ▣ En la medida que se evalúen acertadamente los impactos potenciales del clima y el tiempo sobre las diferentes esferas de la economía y la sociedad, se podrán minimizar adecuadamente los efectos más negativos; pero habrá determinadas situaciones que tendrán un carácter irreversible y que requerirán del desarrollo de capacidades de adaptación a los cambios que vendrán en el futuro.
- ▣ La cooperación internacional y el intercambio de experiencias será cada vez más importante.

MUCHAS GRACIAS!

Prof. Dr. Luis Bartolomé Lecha Estela

Centro de Estudios y Servicios Ambientales (CESAM)

Carretera Central No. 716 entre Colón y Cabo Brito

Santa Clara 50200, Villa Clara, Cuba

Tel. (53) 4227-1165, 4222-8686

Fax (53) 4220-2895

Email: lecha@cesam.vcl.cu, luis.lecha@gmail.com