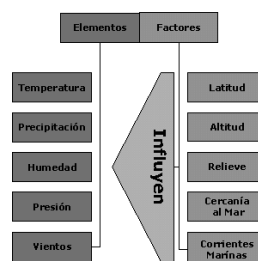
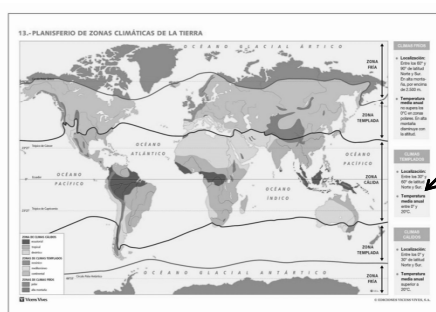


# Cambio climático global

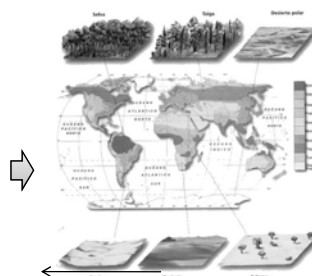
Causas y efectos humanos

El **clima** es el conjunto de valores promedios de las condiciones o elementos atmosféricas que caracterizan una región.

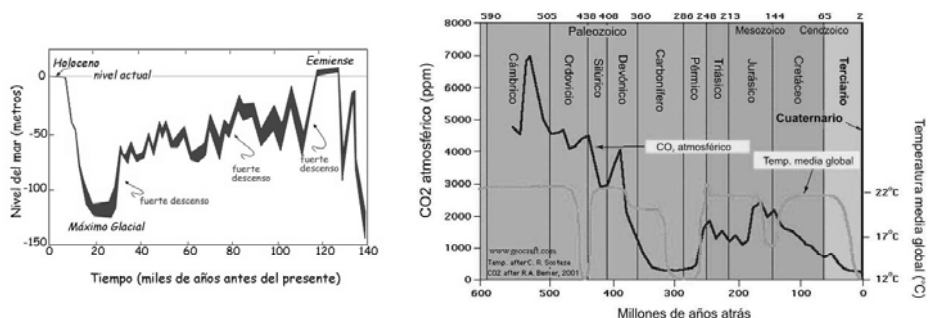


Biotomas

Área geográfica extensa caracterizada por el tipo de plantas y animales que alberga



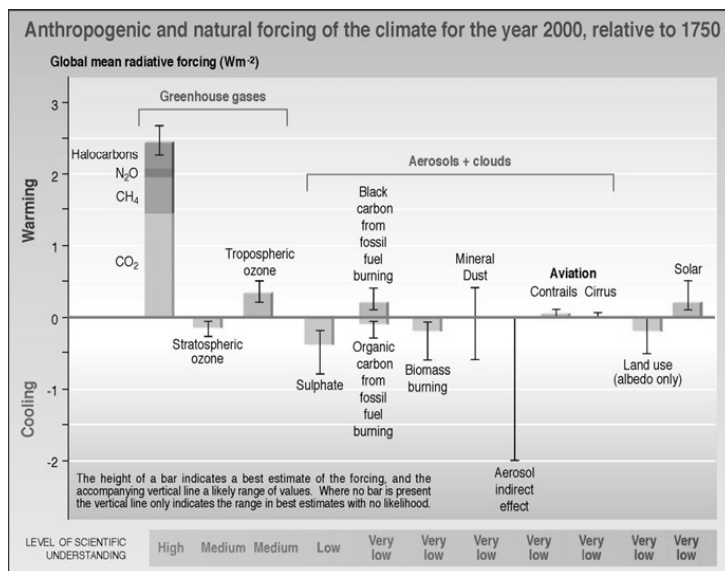
- **Cambio climático**, variación de las condiciones o elementos atmosféricos históricos promedio (temperatura, Humedad, precipitación, presión).
- Tales cambios se han producido en forma continua y natural en diversas escalas de tiempo y espacio.



También son consecuencia de la acción de la humana

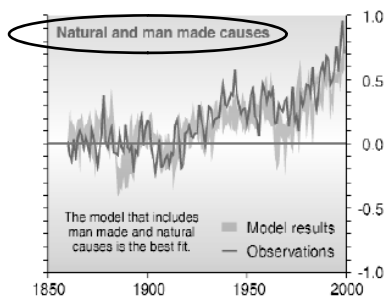
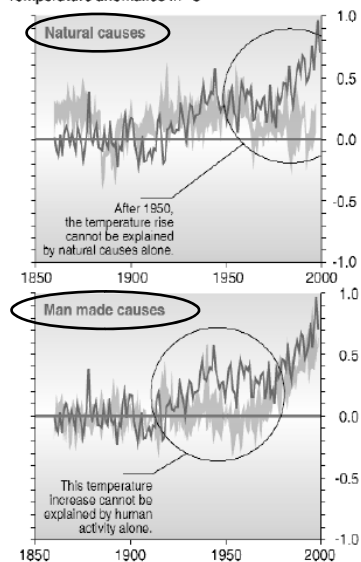
### **cambio climático antropogénico**

La influencia humana es a través de la modificación de los componentes de la atmósfera



El resultado general se traduce en un aumento de la temperatura.

Temperature anomalies in °C



**Relación entre los cambios en la temperatura y causa natural o por el hombre.**

El mejor ajuste se observa para el efecto humano

El efecto del hombre sobre la temperatura puede ser no solo a través del aporte de químicos a la atmósfera, sino también a través de contaminación "física"

## Islas de calor

Fenómeno que describe el aumento de las temperatura en zonas urbanas y suburbanas respecto a zonas rurales a consecuencia de un descenso en la disipación nocturna del calor.

En el día...

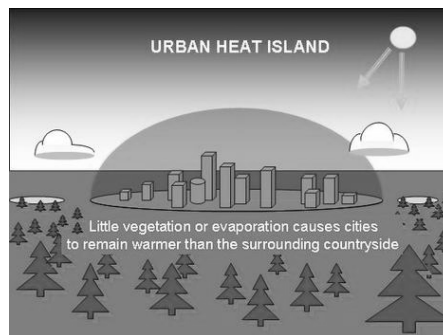
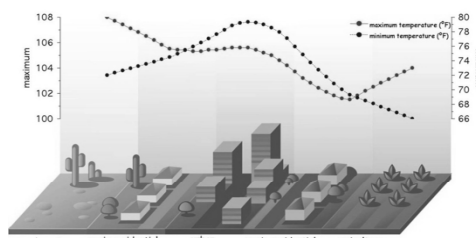
Materiales de construcción como el ladrillo y el concreto absorben y retienen el calor de manera más eficiente que el suelo y la vegetación de las áreas rurales, produciendo un aumento de la temperatura del aire desde el centro de la ciudad hacia la periferia



Cuando el sol se pone, el área urbana continúa irradiando calor desde los edificios.

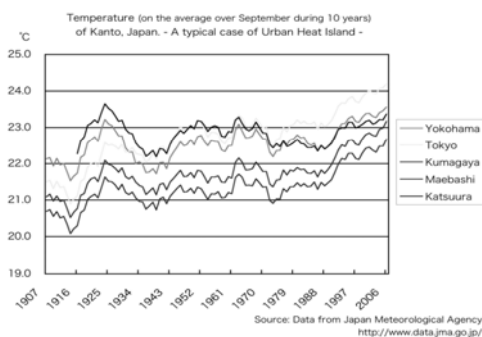
Cuando el área urbana empieza a enfriarse, sale el sol y empieza a calentar el complejo urbano nuevamente.

El aire cálido que asciende crea un domo sobre la ciudad facilitado por la estabilidad atmosférica. Aumento hasta de 6 grados.



### Factores asociados al fenómeno:

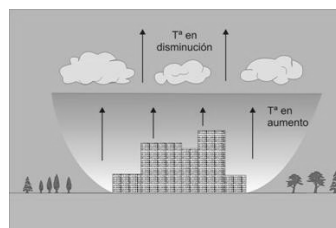
- Reducción de la capacidad de enfriamiento asociada a los materiales de construcción.
- Alta tasa de evaporación desde el suelo y hojas (baja capacidad de retención de humedad).
- Reducción de la circulación dado que los edificios altos y las calles angostas atrapan aire caliente, pudiendo reducir el flujo de aire.



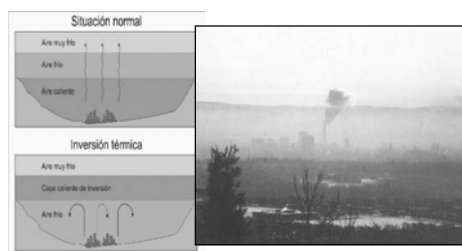
Variación de la temperatura en el tiempo por ciudad

### Impactos de las islas de calor

Uno de los efectos principales, al igual que el fenómeno de inversión térmica, es la concentración de contaminantes sobre las ciudades debido a una reducción del proceso adiabático.



Efecto especialmente notable sobre ciudades de mayores dimensiones, con importante actividad industrial, con escasa ventilación natural



### Otros impactos de las islas de calor

-Amplifican los eventos climáticos de aumento de temperatura, pudiendo causar “golpes” de calor o insolación

-Cuadro médico grave que se produce cuando el cuerpo es incapaz de regular su propia temperatura y se produce una situación de desajuste térmico

-Acelera las reacciones químicas involucradas en la producción de ozono troposférico o smog, presentando una amenaza adicional para la salud y los ecosistemas dentro.

- Las construcciones absorben calor, aumentando la demanda en verano de energía. En ciudades con poblaciones sobre los 100.000 habitantes reducir 0.6°C implica un incremento de energía de 1.5-2.0%.



Factores que afectan el impacto de las islas de calor sobre la salud.

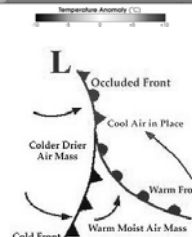
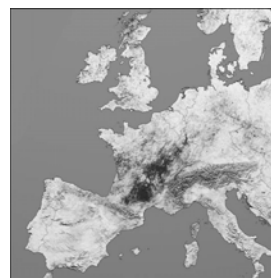
a) Condiciones pre-existent de salud, acceso a aire acondicionado, la edad demográfica,

b) Variación de temperatura estacional.



### Ondas de calor

Extensión por un periodo prolongado de tiempo de un clima excesivamente cálido, el cual puede ser acompañado por una alta humedad.



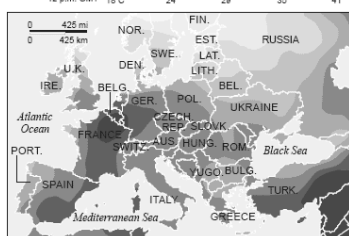
La definición formal corresponde:  
 “cuando la temperatura diaria  
 máxima excede el valor promedio  
 por 5 °C (período normal 1961 –  
 1990) por más de cinco días.



### Oppressive heat across Europe

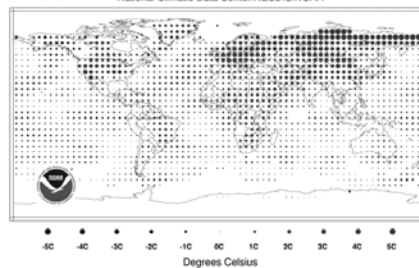
Officials throughout Europe warned people to stay out of the sun as many countries face temperatures approaching 100 degrees.

Temperature, 65 F 75 85 95 105  
 Wednesday, 12 p.m. GMT 18 C 24 29 35 41



### Temperature Anomalies Mar-May 2007 (with respect to a 1961-1990 base period)

National Climatic Data Center/NESDIS/NOAA



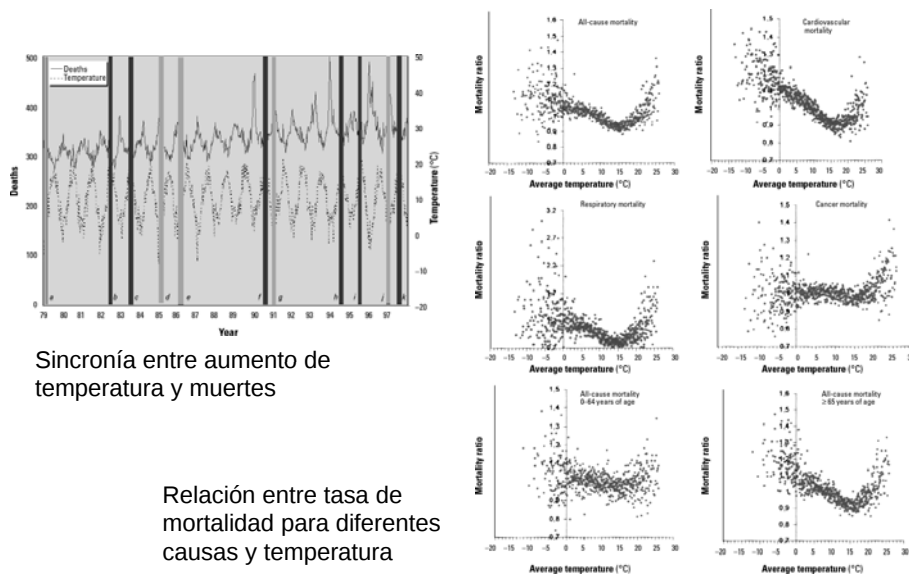
- Las ondas de calor son responsables de más muertes anuales que huracanes, tornados, terremotos y maremotos combinados

Cambio en la temperatura en europa entre junio y agosto del 2003 (35 a 50 mil muertos)

### The Impact of Heat Waves and Cold Spells on Mortality Rates in the Dutch Population

Maud M.T.E. Huynen,<sup>1</sup> Pim Martens,<sup>1</sup> Dineke Schram,<sup>1</sup> Matty P. Weijnenberg,<sup>2</sup> and Anton E. Kunst<sup>3</sup>

<sup>1</sup>International Centre for Integrative Studies, and <sup>2</sup>Department of Epidemiology, Maastricht University, Maastricht, The Netherlands; <sup>3</sup>Department of Public Health, Erasmus University Rotterdam, Rotterdam, The Netherlands



Sincronía entre aumento de temperatura y muertes

Relación entre tasa de mortalidad para diferentes causas y temperatura

**Table 2: Mortality attributable to selected heat-waves in Europe, 1976–1995**

| Heat-wave            | Attributable mortality                                                                                                                                                            |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1976, United Kingdom | 9.7% increase for England and Wales and 15.4% increase for Greater London. Almost two-fold increase in mortality rate in geriatric hospital inpatients (but not other inpatients) |
| 1981, Portugal       | 1906 excess deaths (all causes, all ages) in Portugal, 406 in Lisbon in July, including 63 deaths from heatstroke                                                                 |
| 1983, Italy          | 65 deaths from heatstroke during heat-wave in Latio region. In Rome 35% increase in deaths in July compared to July 1982 in those aged $\geq 65$                                  |
| 1987, Greece         | 2690 heat-related hospital admissions with 926 deaths; estimated excess mortality $> 2000$                                                                                        |
| 1995, United Kingdom | 8.9% increase in all-cause mortality (768) in England and Wales, and 15.4% increase (184) in Greater London                                                                       |

Source: Kovats RS, Koppe C. Heatwaves: past and future impacts. In: Ebi K, Burton I, Smith J, eds. *Integration of public health with adaptation to climate change: lessons learned and new directions*. Lisse, Swets & Zeitlinger, 2003.

### Muertes asociadas a ondas de calor en 2006, NY

- La mayor parte de las personas que fallecieron (53%) eran mayores de 65 años
- Presentaban condiciones médicas múltiples (dos o más afecciones).
- principalmente eran personas afectadas por enfermedades cardiovasculares (68%), mientras que un 28% estaba afectada por trastornos psicológicos y 23% por diabetes.
- Más de la mitad de las personas estaban con alguien en el momento de la muerte (53%)
- Solo 2 de las 40 personas fallecidas tenían encendido el aire acondicionado.

| Characteristic                               | N (%) <sup>a</sup> |
|----------------------------------------------|--------------------|
| <b>Age</b>                                   |                    |
| <50                                          | 8 (20%)            |
| 50-64                                        | 11 (28%)           |
| 65-79                                        | 9 (23%)            |
| $\geq 80$                                    | 12 (30%)           |
| <b>Number of Medical Conditions</b>          |                    |
| None                                         | 1 (3%)             |
| One                                          | 8 (20%)            |
| Two or More                                  | 27 (68%)           |
| Unknown                                      | 4 (10%)            |
| <b>Type of Medical Condition<sup>†</sup></b> |                    |
| Cardiovascular                               | 27 (68%)           |
| Psychiatric/Cognitive                        | 11 (28%)           |
| Diabetes Mellitus                            | 9 (23%)            |
| Respiratory                                  | 5 (13%)            |
| Other                                        | 23 (58%)           |
| <b>Living Alone</b>                          |                    |
| Yes                                          | 9 (23%)            |
| No/Family Member on Property                 | 21 (53%)           |
| Unknown                                      | 10 (25%)           |
| <b>Air Conditioner in Dwelling</b>           |                    |
| Yes                                          | 2 (5%)             |
| No                                           | 14 (35%)           |
| Unknown                                      | 24 (60%)           |

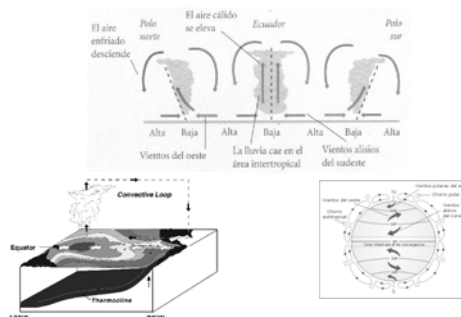
<sup>a</sup> Percentages may not sum to 100% due to rounding

<sup>†</sup> More than one medical condition could be reported for each decedent

## Efecto del aumento de la temperatura sobre el clima

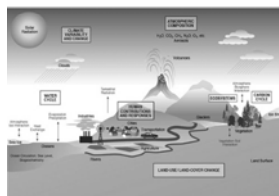
### Modificación del régimen de precipitaciones y humedad atmosférica, debido a:

-Cambios en la circulación atmosférica y oceánica producto de alteración en la presión atmosférica.



-Un ciclo hidrológico más activo.

-Incremento en la capacidad de retener agua por la atmósfera. Lo que conduce a un aumento la cantidad de vapor de agua en la atmósfera.

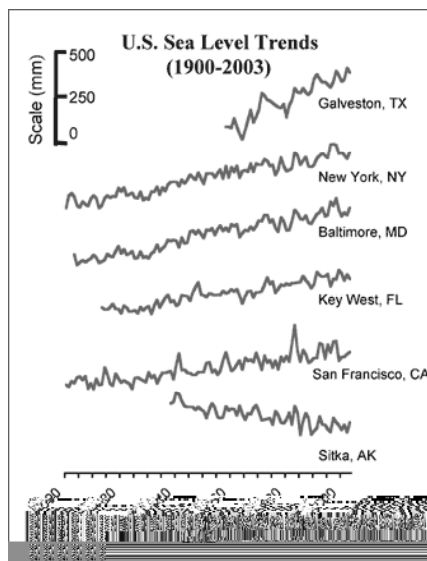


## Aumento de temperatura y nivel del mar

**Los niveles de los mares** se están elevando entre 1 y 2 centímetros por decenio.

El calentamiento global da lugar a elevaciones del nivel marino debido a:

- expansión del agua cuando se calienta,
- aumento de la cantidad de agua líquida procedente de los casquetes polares, del hielo marino y de la reducción de los glaciares



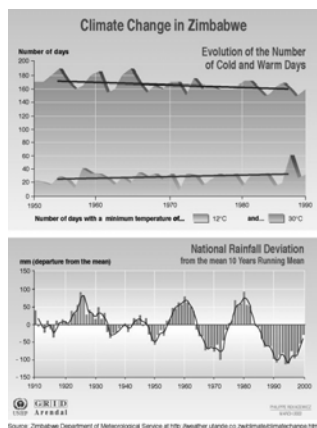
“Se prevé que el nivel medio global del mar se elevará entre 9 y 99 cm entre 1990 y 2100. [...] y en caso de que todo el hielo de la Antártida se derritiera, el nivel del mar aumentaría 125 m”.

Con un aumento de solo 6 m, bastaría para inundar Londres y Nueva York.

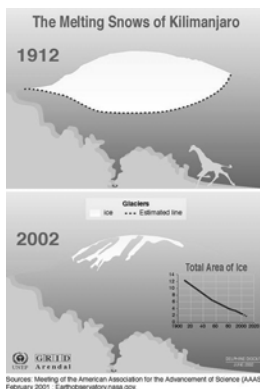
El Mar del Norte y el Mar Báltico eran principalmente tierra. El Estrecho de Bering que actualmente divide a Siberia de Alaska también estaba por encima del nivel del mar.



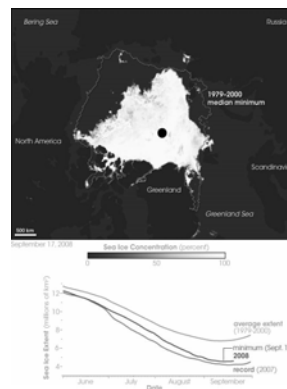
### Evidencias del cambio en el clima



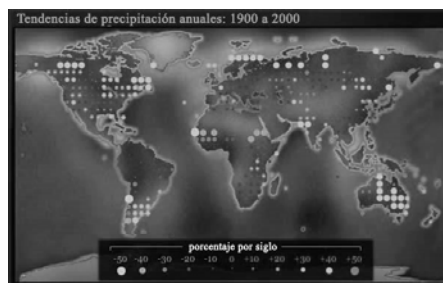
Descenso en el rango de temperaturas diurnas e incremento en la variación de las precipitaciones.



Pérdida de masa, retroceso y reducción de glaciares de montaña y capa ártica (Argentina, Perú, Alaska, Islandia, Noruega, Alpes europeos, Kenia, Himalaya, Nueva Zelanda, Antártida e Indonesia)...



Los fenómenos climáticos extremos, como las **inundaciones y las sequías**, es probable que aumenten en intensidad y frecuencia.



Consecuencias indirectas sobre la salud humana del cambio climático se asocian a inundaciones y sequías

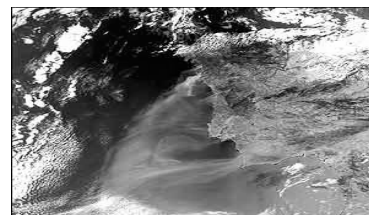
En Suiza, el calor registrado en el 2003 derretió glaciares en los Alpes causando Inundaciones repentinas, y temperaturas sin precedente de 41C  
Berna, Suiza



En los ríos Danubio y Elber se registraron fuertes descensos en sus caudales impidiendo su navegación



En Portugal incendios forestales y zonas rurales consumieron 4000 Km cuadrados. Cerca del 15% de la superficie del país. Un importante aumento en la contaminación atmosférica



Campos de toda Europa murieron por la sequía. Ucrania y Moldova sufrieron una pérdida de trigo sin precedente, casi 80 % de su producción anual.



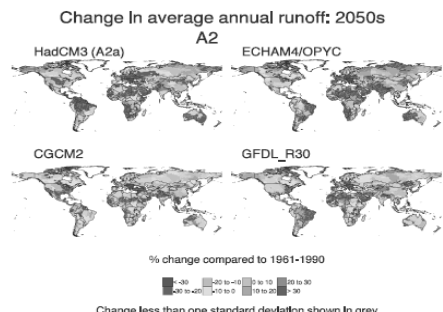


Figure 23. Percentage changes in average annual runoff projected by four climate models under IPCC Scenario A2 (Source: Courtesy of Nigel Arnell).

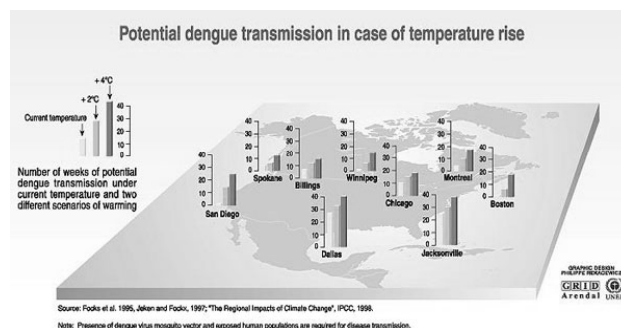
## La incertidumbre en la disponibilidad de agua para el futuro

El acceso a agua dulce es quizás una de las principales consecuencias del aumento de la temperatura, que es potenciado por el aumento de la población y el cambio en el uso de la tierra.

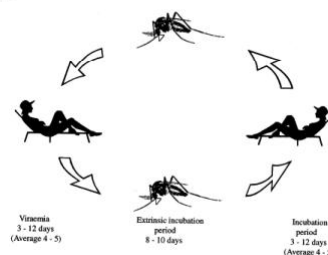


Source: Igor A. Shikomanov, State Hydrological Institute (SHI, Saint Petersburg) and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO, Paris), 1999, World Resources 2000-2001, Table FW1, World Resources Institute, Washington DC.

## Aumento de temperatura y transmisión de enfermedades infecciosas

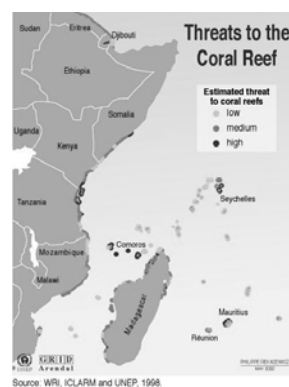
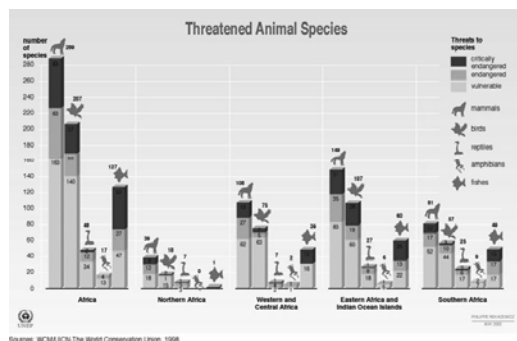


Temperaturas cálidas y húmedas permiten la sobrevivencia de insectos portadores de enfermedades, animales y microbios que bajo otras circunstancias no lo harían.

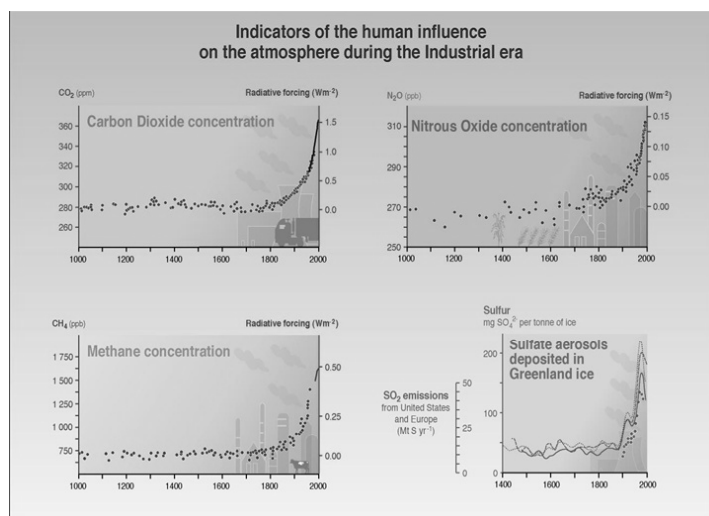


## Otras consecuencias biológicas

Modificaciones en el clima afectarán la distribución de la fauna y floras del planeta a causa de una modificación del hábitat, potenciado por su fragmentación. Facilitando no solo la pérdida de especies sino la extensión de enfermedades.

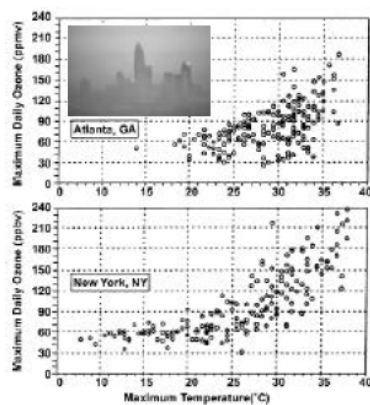


**La contribución de la humanidad al aumento de la temperatura es más evidente a través de las modificaciones en los componentes atmosféricos. CONTAMINACIÓN QUÍMICA.**



## El aumento de la temperatura también se asocia con un aumento en los niveles de contaminantes

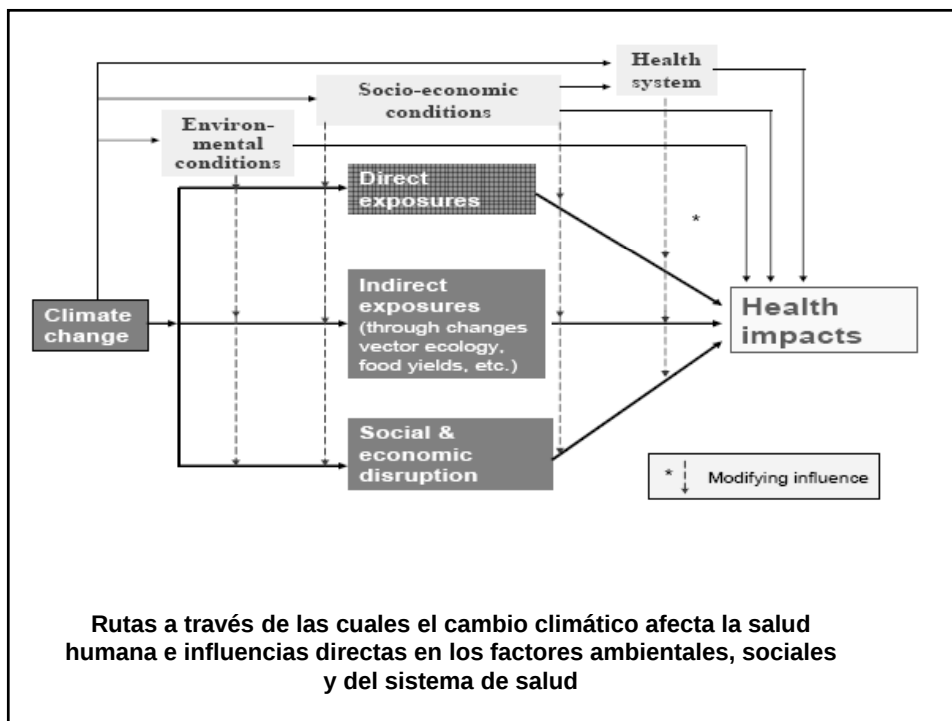
**Maximum Daily Ozone Concentrations versus Maximum Daily Temperature in Atlanta and New York.**



Higher surface temperatures are conducive to the formation of ground-level ozone, particularly in urban areas such as Atlanta and New York City. Ground-level ozone can intensify respiratory diseases and cause short-term reduction in lung function. (Maximum daily ozone chart provided by U.S. EPA).

Incrementos en la concentración de ozono troposférico.

El uso del aire acondicionado puede causar un incremento potencial en la liberación de partículas relacionadas con el agravamiento de enfermedades respiratorias crónicas, cardiovasculares, defensa inmune, y posiblemente contribuyen al desarrollo de cáncer.



## EFFECTOS A LA SALUD POR EL CAMBIO CLIMÁTICO

### CAMBIO CLIMÁTICO

*Aumento de temperatura*  
*Aumento en el nivel del mar*  
*Extremos climático*

© 1998, Jonathan A Patz  
 Johns Hopkins University

|                                                  |   |                                                                                     |
|--------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Efecto de la Isla de Calor                       | → | Estrés por calor<br>Falla cardiorespiratoria                                        |
| Contaminación atmosférica                        | → | Enfermedades respiratorias, Ej. EOC y asma, alergias                                |
| Enfermedades transmitidas por vectores           | → | Malaria<br>Dengue<br>Encefalitis<br>Hantavirus                                      |
| Enfermedades transmitidas por agua               | → | Cólera<br>Ciclospora<br>Criptosporidiosis<br>Campilobacter<br>Leptospirosis         |
| Recursos acuícolas y abastecimiento de alimentos | → | Desnutrición<br>Diarrea<br>Marea roja                                               |
| Refugiados ambientales                           | → | Migración forzada<br>Hacinamiento<br>Enfermedades infecciosas<br>Conflictos humanos |