

FORO

## IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR RURAL

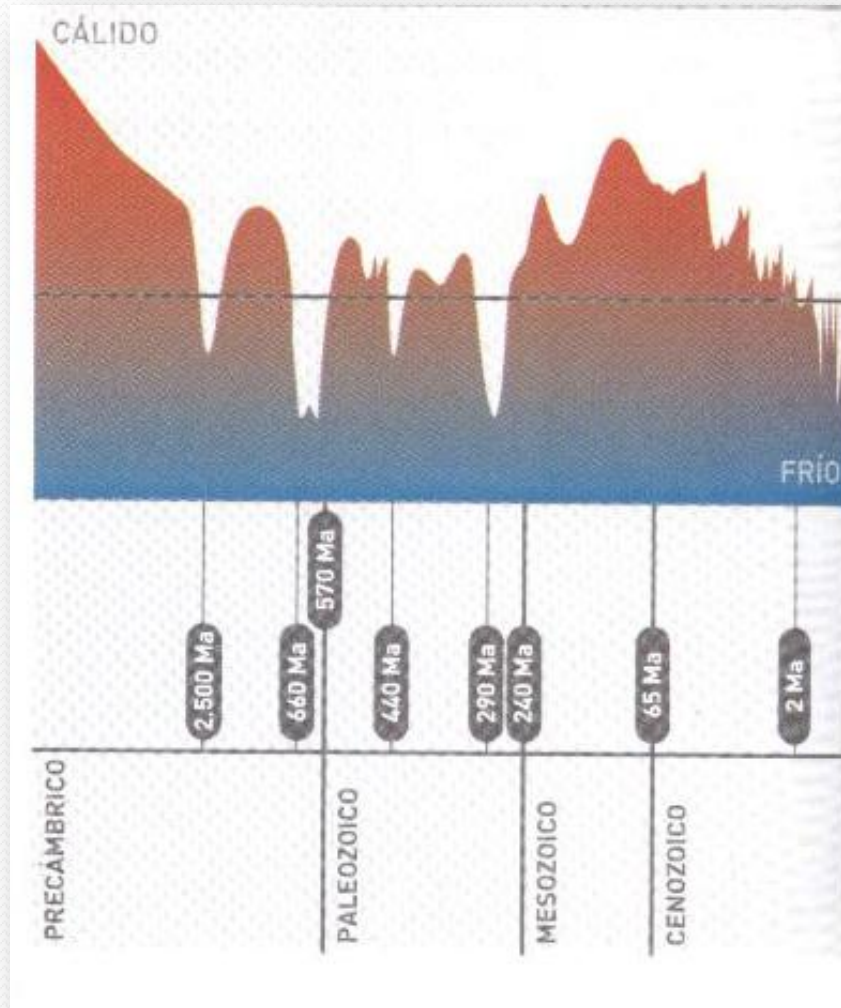
### EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA CORRECTA ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES: *El Reinicio de la Agricultura*



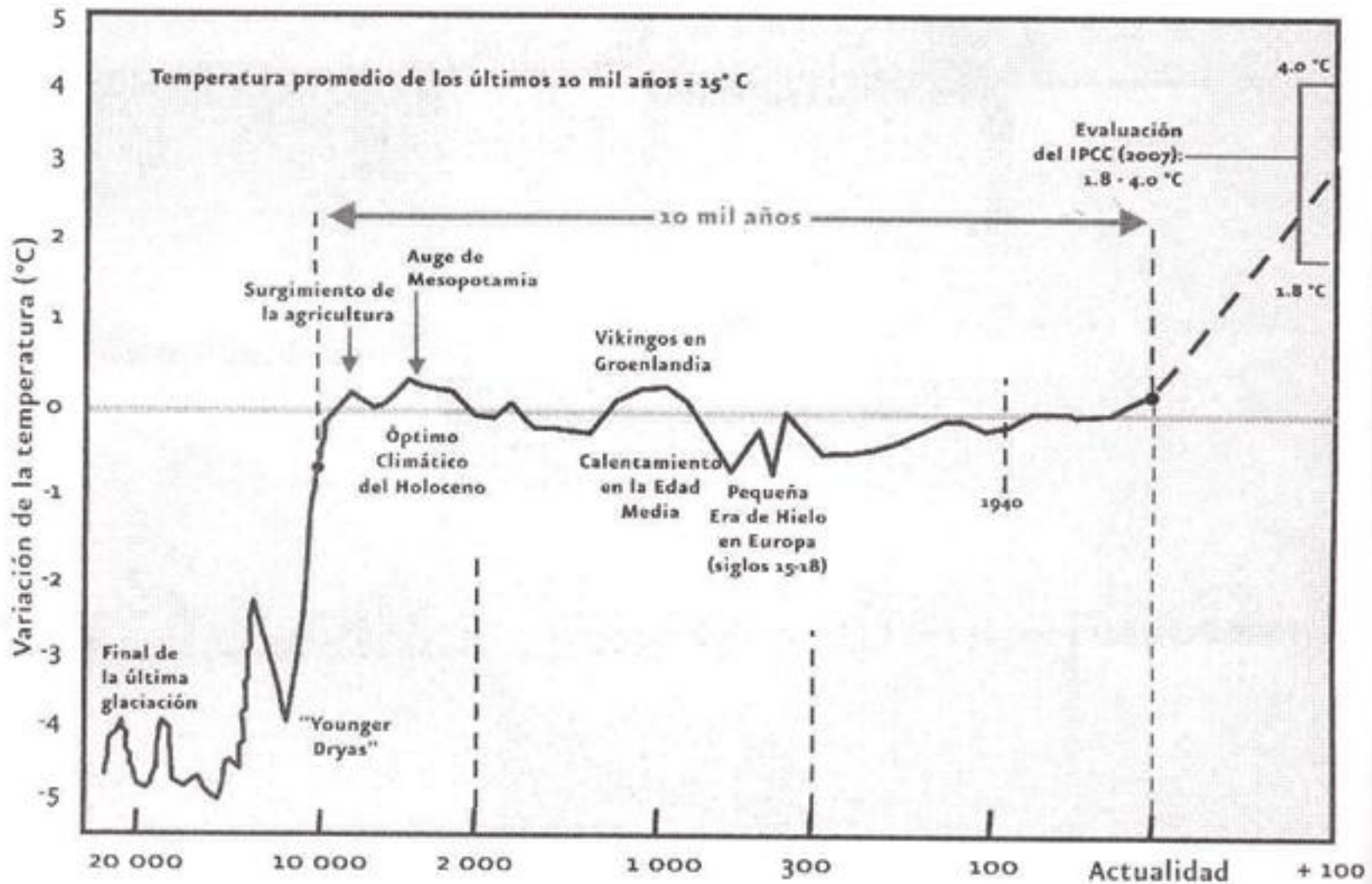
**Dra. María de Lourdes de la Isla de Bauer**  
**[libauer@colpos.mx](mailto:libauer@colpos.mx)**

Colegio de Postgraduados  
*campus Montecillo*

# EVOLUCIÓN DEL CLIMA



# LAS SOCIEDADES HUMANAS SE DESARROLLARON EN LOS ÚLTIMOS 10,000 AÑOS EN UN RANGO ESTRECHO DE TEMPERATURAS



# EL CLIMA Y LA AGRICULTURA

*El clima es el factor básico en la producción agrícola.*

➤ México, por su posición geográfica y por sus características orográficas es muy vulnerable a los eventos meteorológicos extremos, que alteran las condiciones climáticas normales.

➤ Los eventos extremos más comunes y de mayor impacto son: sequías, inundaciones y heladas.

- El sur-sureste y las costas del Golfo y del Pacífico reciben anualmente huracanes e inundaciones.
- Los valles altos del centro son objeto de severas heladas
- En el altiplano centro-norte las sequías son una amenaza constante para la agricultura



La agricultura fuente principal de alimentos del hombre, se califica como una actividad extremadamente vulnerable al Cambio Climático Global (CCG) a mayores temperaturas habrá mayor demanda del recurso hídrico; es probable que se reduzcan los rendimientos de cultivos importantes.

Además, es factible que se incremente la presencia de malezas, plagas y patógenos.



Los cambios en los modelos de precipitación pueden causar pérdidas en los escurrimientos, sequías e inundaciones a corto plazo y, a largo plazo, disminución en la producción . Esto constituye una amenaza a la seguridad alimentaria mundial.



Los resultados del análisis mundial de hechos indican que la producción agrícola y el bienestar humano serán afectados negativamente por el cambio climático.



# EFECTOS DIRECTOS SOBRE EL RENDIMIENTO DE CULTIVOS DE TEMPORAL Y DE RIEGO (IFPRI)

En forma experimental, se han determinado los rendimientos de cultivos básicos, en particular maíz, bajo regímenes térmicos diferenciales en un rango de 0.5 C en relación con la temperatura del año 2000 con y sin fertilización de CO<sub>2</sub> bajo condiciones de temporal y de riego.

La influencia del CO<sub>2</sub> es notable y evita hasta cierto punto, la reducción de rendimientos en maíz tanto bajo temporal como riego.

El incremento de temperatura aumentará los requerimientos hídricos de los cultivos, entre ellos del maíz por lo que bajo régimen de temporal con deficiencia en agua ésto será muy drástico.



# LAS ALTAS TEMPERATURAS REDUCEN EL RENDIMIENTO

Desde que se inició la agricultura hace aproximadamente 10 a 11, 000 años el clima ha sido estable por lo que, bajo estas condiciones se han desarrollado con miras a la optimización de rendimientos, los cultivos mas importantes; en contraste el Calentamiento Global, una de las manifestaciones del Cambio Climático Global alterará la fisiología de las plantas. Experimentalmente, se ha confirmado que por cada grado Celsius de incremento, el rendimiento del maíz, trigo y arroz se reducirá un 10% (Brown, L.R. 2009)



# VULNERABILIDAD

Es la sensibilidad relativa de personas o materiales o bien de los ecosistemas a factores que los afectan.

La vulnerabilidad en combinación es una amenaza real y resulta en un riesgo en relación con condiciones climáticas extremas, hace pensar en la necesidad de reducirla a través de la adaptación.



# ADAPTACIÓN

Es el proceso de implementar acciones que reduzcan la vulnerabilidad al cambio climático. Este puede incluir nuevas tecnologías, conductas o políticas. Por ejemplo, cambiar los materiales de construcción en viviendas, usando materiales térmicos, muros más gruesos y ventanas más pequeñas, es una forma de adaptarse a temperaturas más elevadas. En el caso de la producción agrícola, es la protección por ejemplo mediante el uso de invernaderos.





# COSTOS DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN:

- Aumentar la productividad mediante genotipos más adaptados a nuevas condiciones.
- Mejorar el transporte de los productos del campo
- Eficientar el uso del agua a través de sistemas de riego diseñados para ello





Ya que aún es imposible predecir con certeza los efectos del Cambio Climático Global en relación con la producción agrícola se debe recomendar y apoyar a los agricultores de subsistencia con lo siguiente:

- Buscar y proporcionarles información, y conocimientos, en forma sencilla, de los cambios climáticos. A nivel técnico y de productor.
- Deberán utilizar variedades resistentes por ejemplo a sequía y a otros factores.
- Deberán entender que las zonas de producción pueden variar, que por ejemplo, donde ahora se produce frijol pueden cambiar a cultivo de sorgo
- Deberá mejorarse la transferencia tecnológica hacia el uso de nuevas variedades.

# APRECIACION E INVESTIGACIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO GLOBAL

(Wullschleger y Strahl, 2010)

La mayor parte del conocimiento sobre el fenómeno del Cambio Climático Global proviene de observaciones:

- Monitoreo de cubiertas de hielo y de los glaciares a nivel mundial, sobre todo en los polos.
- Aparición de los brotes y nuevas hojas de la vegetación en fechas fuera de tiempo
- Pérdida del follaje en fechas fuera de tiempo.
- Cambios en la migración de aves en tiempos fuera de lo común.



# INVESTIGACIÓN

La experimentación se basa en experimentos de campo de grandes extensiones para estudiar la respuesta de grandes ecosistemas a:

- Variaciones en la precipitación normal.
- Elevación en las concentraciones de CO<sub>2</sub> (fumigación controlada)
- Elevación de temperaturas.



# TIERRA DE LABOR EN MEXICO

Disponibilidad de tierras de labor: 31'104,451 ha

2004= 105 millones de habitantes=0.29 ha/pp

2020(pred)=120 millones de habitantes=0.26 ha/pp

Comparativamente, en Canadá y E.U.A.=0.75 ha/pp

Régimen hídrico:

Temporal 25'487,694 ha

Riego 5'616,757 ha

La superficie que se cultiva, se destina predominantemente a los cuatro granos básicos: maíz, frijol, trigo y arroz.

Importación en 2000 a 2004= 31%



# SISTEMAS DE CULTIVO DEL MAIZ Y APLICACIÓN DE NITROGENO

Temporal	Riego
Escasa	Excesivo hasta $20\pm 30\%$ en demasía
No se desperdicia	Escurrimiento hasta ríos y lagos (eutrofización del Golfo de México)
Pocas emisiones de $N_2O$	

# FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DEMANDA DE MAIZ Y OTROS GRANOS (2009 -2010)

## Sociales

- Incremento de la población en mas de 70 millones/año.
- Cambios en la preferencia de alimentos e.g. carne, leche, huevo.

## Económicos

- Gran parte de la producción se destina a bioetanol (E.U.A)

## Ambientales

- Escasez de agua
- Pérdida de suelo por erosión.
- Incremento en la temperatura
- Impacto de eventos climáticos extremos

# ESTRATEGIAS PARA CONTRARRESTAR EL IMPACTO DE LOS EVENTOS EXTREMOS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

- Utilización de variedades resistentes a sequía y salinidad
- Variedades de maíz de ciclo, precoz e intermedio
- Cambio en las fechas de siembra
- Agricultura protegida
- Sistemas agrosilvopastoriles
- Reforestación
- Uso racional del agua de riego

# LAS PROPUESTAS MUNDIALES ANTE EL CAMBIO CLIMATICO GLOBAL (Brown, L.R. 2009).

- Reducción de un 80% de las emisiones de bióxido de carbono para el 2020 con base en las del 2006.
- Estabilizar la población hacia el 2040 en 8,000 millones
- Erradicación de la pobreza
- Restauración de los bosques, suelos y acuíferos.







# **POSIBILIDADES AL FUTURO**

# EL SURGIMIENTO DE GRANJAS VERTICALES

## Conceptos básicos

- Se considera que la agricultura está causando deterioro ambiental y que además no hay suficiente tierra para alimentar los 9,000.5 millones de habitantes para el 2050
- La producción de alimentos en granjas especiales podrían reducir significativamente las emisiones de combustibles fósiles y reciclar el agua residual que ahora es fuente de contaminación
- Se ha diseñado como granja piloto un edificio de 30 pisos que puede producir tanto alimento como una explotación de 1200 ha, aproximadamente. Con ello el deterioro ambiental se reduce considerablemente
- Los invernaderos dedicados a hidroponía actualmente, proporcionan las bases para las granjas verticales y son consideradas por los arquitectos urbanos en todo el mundo.

# EL FUTURO

La conjunción de crisis económica, energética y ambiental impone el desarrollo de nuevas alternativas.



← **Aeroponía.** Consiste en mantener las plantas con las raíces expuestas al aire, que contiene vapor de agua y nutrientes. Es recomendable para cultivos como papas y zanahoria.

← **La hidroponía.** En este sistema las plantas se mantienen en sustratos con agua y nutrientes disueltos, esta solución circula continuamente. Se recomienda para muchas hortalizas como jitomate y espinaca.

← **Riego por goteo.** Las plantas se desarrollan en material inerte de peso ligero como vermiculita; este material puede ser reusado durante años el riego se distribuye mediante conductos en los que circula el agua con nutrientes y llega al tallo de cada planta. Se recomienda para granos, por ejemplo trigo y maíz

# POLITICAS MUNDIALES EN EL MANEJO DE TIERRAS AGRICOLAS

- **China** busca arrendar tierras en: Australia, Brasil, Myanmar, Rusia y Uganda.
- **Arabia Saudita** busca comprar tierras de cultivo en: Egipto, Paquistán, Sudáfrica, Sudán, Tailandia, Turquía y Ucrania.
- **India** las compañías de agronegocios buscan tierras agrícolas en Paraguay y Uruguay.

**CAUSAS:** -Asegurar abasto de grano al futuro  
-Predicciones de escasez de granos

**CONSECUENCIAS:** -Reducción en la reserva de granos  
-Incremento de precios



# NUEVAS ÁREAS EN EL ÁRTICO



GRACIAS

