

# Producción de Hortalizas bajo Ambientes Protegidos: Tipos de Estructuras

***Bielinski M. Santos***



***Henner A. Obregón***





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**UF** UNIVERSITY of  
**FLORIDA**  
IFAS

**Investigación**

**Validación**

**Educación**

**Cooperación**

**Comunicación**

**“Mejoramiento de la Calidad Postcosecha de Frutos a través de Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de Hortalizas Perecederas bajo Estructuras Protegidas en Nicaragua, Honduras, Haití, República Dominicana y Costa Rica”**

# SITUACION POBLACIONAL VS. SITUACION DE CULTIVOS

2500  
Millones en  
1950

Protección,  
variedades  
mejoradas, riego,  
fertilización, manejo  
agronómico,  
postcosecha, etc.

6500  
Millones en  
2010

La protección de los cultivos se ha  
convertido una verdadera necesidad.

# MERCADO

- **Consumidores**
  - Excelente calidad de los productos
  - Libres de daños por agentes climáticos
  - Libres de plagas y enfermedades
- **Productores:**
  - Alta productividad (cultivos protegidos o semiprotegidos)
  - Uso de una serie de tecnologías

# ¿QUÉ ES AGRICULTURA PROTEGIDA?

Es todo sistema de producción agrícola que se realiza bajo estructura cerrada o semi-cerrada, cubierta por materiales transparentes o semitransparentes, que permite obtener condiciones artificiales de microclima para el cultivo de plantas y flores en todo tiempo y bajo condiciones óptimas.

# OBJETIVOS DE LA AGRICULTURA PROTEGIDA

- **Obtener producciones con alto valor agregado (hortalizas, frutas, flores, ornamentales y plantas de vivero).**
- **Proteger los cultivos de las bajas temperaturas.**
- **Reducir la velocidad del viento.**
- **Limitar el impacto de climas áridos y desérticos.**



# OBJETIVOS DE LA AGRICULTURA PROTEGIDA

- Reducir los daños ocasionados por plagas, enfermedades, nematodos, malezas, pájaros y otros predadores.
- Reducir las necesidades de agua.
- Extender las áreas de producción y los ciclos de cultivo.
- Aumentar la producción, mejorar la calidad y preservar los recursos mediante el control climático.



# OBJETIVOS DE LA AGRICULTURA PROTEGIDA

- **Garantizar el suministro de productos de alta calidad a los mercados hortícolas.**
- **Promover la precocidad (adelanto de la cosecha).**
- **Producir fuera de época.**



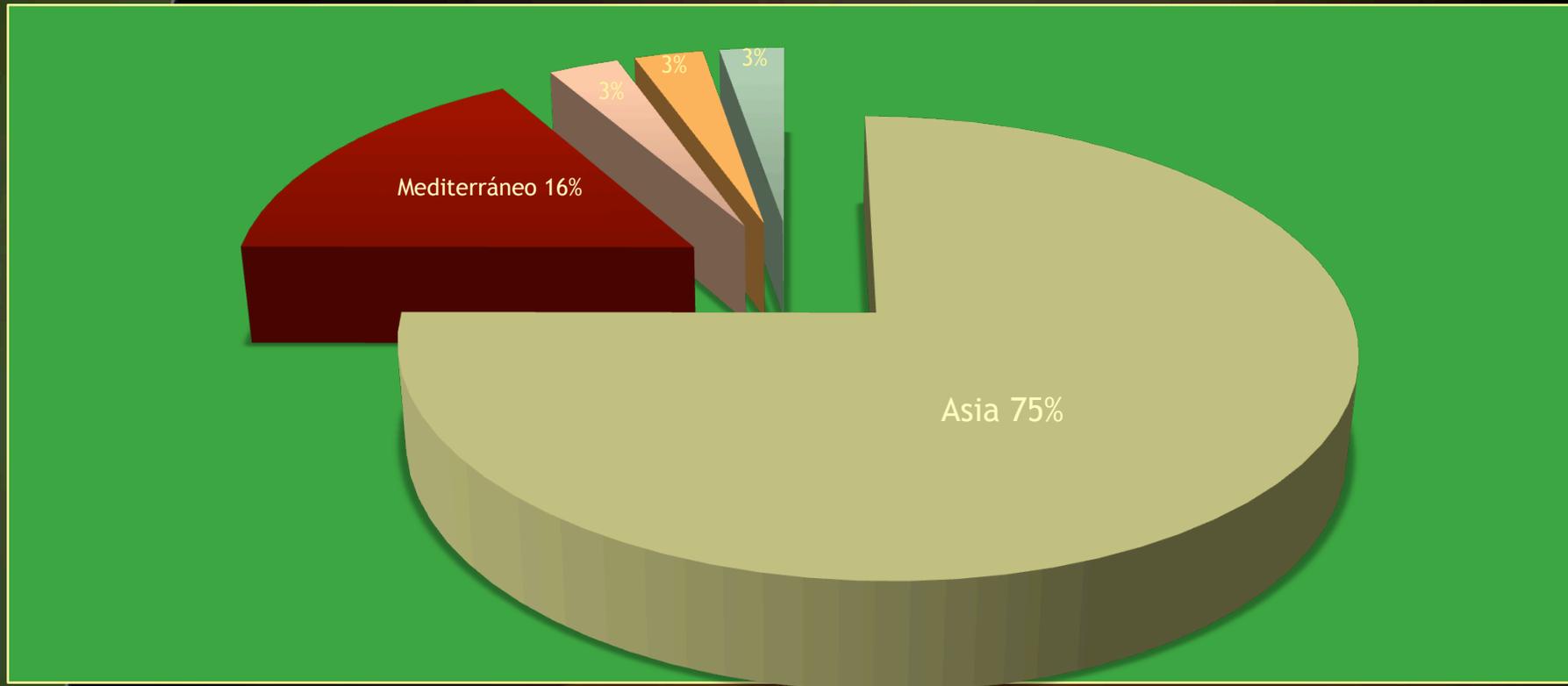
# Área estimada utilizando estructuras protegidas en diferentes países

País	Área (ha)	Cultivos (en orden de importancia)
China	360,000	Pepino, tomate, pimiento dulce
España	55,000	Melón, tomate, pimiento dulce
Japón	52,571	Tomate, melón, fresas
Italia	26,000	Tomate, calabaza, pimiento dulce
Corea	21,061	Pepino, repollo chino, tomate
NO de África	11,400	Tomate, pimiento dulce, pepino
Turquía	10,800	Tomate, pepino, melón
Holanda	10,800	Tomate, pimiento dulce, pepino
Francia	9,100	Tomate, pepino, fresas
USA	5,000	Tomate, pepino, lechuga

# Área estimada utilizando estructuras protegidas en diferentes países

País	Área (ha)	Cultivos (en orden de importancia)
Grecia	4,620	Tomate, pepino, berenjena
Oriente Medio	4,300	Tomate, pepino, pimiento dulce
Alemania	3,300	Tomate, pepino, lechuga
México	3,200	Tomate, pimiento dulce
Bélgica	2,250	Tomate, lechuga, hierbas, pepino
Península Árabe	1,930	Pepino, tomate
NE de África	1,700	Pepino, pimiento dulce, tomate
Reino Unido	1,600	Tomate, pepino, lechuga
Canadá	1,470	Tomate, pepino, pimiento dulce

# Área estimada de cultivos protegidos por regiones



<b>Región</b>	<b>Área (ha)</b>
Asia	440,000
Mediterráneo	97,000
África y Oriente Medio	17,000
Europa	16,700
América	15,600
<b>Total</b>	<b>586,300</b>

# Tipos de Estructuras para Agricultura Protegida

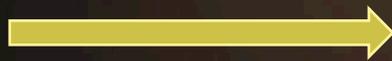
Las instalaciones para la protección de cultivos pueden ser muy diversas entre sí; por las características y complejidad de sus estructuras, así como por la mayor o menor capacidad de control ambiental.

En función de la “localización” y el “tiempo de duración” de la barrera tendremos los distintos tipos de estructuras



## En función de la “localización” de la barrera:

Sobre el suelo



Mulching o Acolchado

Sobre el cultivo



Cubierta o manta flotante  
Microtúneles  
Macrotúneles (High tunnel)  
Invernaderos (Greenhouse)  
Casas malla (Nethouse)  
Umbráculos

Al lado del cultivo



Cortinas rompevientos  
Tubos de protección  
Mallas laterales

En función del “tiempo de duración” de la protección:

- CULTIVOS PROTEGIDOS

- CULTIVOS SEMIPROTEGIDOS

Las plantas se desarrollan bajo condiciones de protección, que no llegan a constituir ambientes cerrados.

Es un sistema de producción hortícola caracterizado por el tapado de las plantaciones con malla de sombreado, para reducir el impacto directo de la lluvia y disminuir la radiación solar (Umbráculos).

# Mulching o Acolchado del Suelo



GCREC, University of Florida



GCREC, University of Florida

# Mulching o Acolchado del Suelo

Técnica muy antigua que consiste en colocar materiales como paja (pasto picado), madera triturada, aserrín, cáscara de arroz, plástico o papel, cubriendo el suelo.

El polietileno, fundamentalmente por su bajo costo relativo, es el material más utilizado en acolchado de suelos a nivel mundial.



# Mulching o Acolchado del Suelo

- Impide el crecimiento de las malezas.
- Disminuye el gasto de agua de riego por menor evaporación del suelo.
- Menos gasto de fertilizantes por menor lavado de nutrientes.
- Controla la temperatura del suelo.
- Impide el contacto de los frutos con el suelo para disminuir la incidencia de plagas y enfermedades.

# Mulching o Acolchado del Suelo

## Materiales

## Naturales

## Manufacturados

### ORGANICOS

Restos de cosecha  
o podas  
Cortezas, maderas,  
pajas  
Rastrojos  
Malezas  
Cubiertas vegetales  
vivas, etc.

Láminas celulósicas  
Compost  
Subproductos:  
bagazos,  
cáscara de arroz, etc.

### INORGANICOS

Arenas  
Gravas  
Carbón vegetal, etc.

Plásticos  
Láminas de aluminio

# Microtúneles



GCREC, University of Florida

# Microtúneles

- Son pequeñas estructuras, sencillas, de fácil instalación y económicamente accesibles, que soportan la malla o pantalla que provee protección temporal al cultivo.
- Protegen los cultivos en sus primeras etapas, contra los agentes climáticos, plagas y enfermedades.
- Poseen una altura que varía de 0.5 a 1 m
- Las prácticas culturales se efectúan desde el exterior.

# Microtúneles

- Protección a los cultivos de la lluvia, viento, granizo, heladas, insectos, pájaros, gallinas entre otros.
- Reducción en el uso de agroquímicos, lo que incide en la disminución de los costos de producción.
- Aumenta los rendimientos y la calidad de las cosechas.
- Mantiene las temperaturas del aire y del suelo permitiendo un mejor desarrollo de las plantas.
- Se pueden obtener cosechas en cualquier época del año y en menos tiempo, alcanzando mejores precios en el mercado

# Macrotúneles (High Tunnels)



# Macrotúneles (High Tunnels)

- Son estructuras generalmente construidas con arcos de bambú, tubos de PVC o hierro galvanizado, cubiertos con una sola capa de plástico de tipo invernadero, agrotextil o malla anti-insectos.
- Su altura, generalmente entre 3 y 3.5 m, favorece el uso de variedades indeterminadas y el paso de una o más personas por su interior para atender las plantas.
- Ventilación pasiva.



# Macrotúneles (High Tunnels)

## Principales Ventajas de su uso

- Son considerados como una protección completa del cultivo, evidenciando mayores rendimientos y uniformidad de los frutos.
- Su construcción es más barata que los invernaderos.
- Son una herramienta que los productores pueden emplear para luchar contra varias adversidades que impone el microclima de una localidad.
- Minimiza significativamente el uso de agroquímicos.

# Macrotúneles (High Tunnels)

## Principales Ventajas de su uso

- Un problema en un macrotúnel, por descuido o daño mecánico, no afecta a toda la plantación.
- Es adecuado para agricultores de bajos y de altos recursos económicos.
- Es una alternativa de menor inversión para sistemas de producción protegidos.
- El tiempo de instalación es muy rápido lo que reduce la inversión y mano de obra.

# Macrotúneles (High Tunnels)

## Limitaciones

- Mano de obra y mantenimiento.
- Tormentas y Huracanes.
- Costo???



# Invernaderos (Greenhouses)



GCREC, University of Florida



Guatemala

# Invernaderos (Greenhouses)

- Construcciones altas, herméticamente cerradas con materiales transparentes, diseñadas para cultivar o proteger temporalmente las plantas.
- El techo puede estar cubierto por plástico, vidrio, fibra de vidrio, o láminas corrugadas de policarbonato, pudiendo incluir aberturas para una ventilación pasiva.
- Paredes frontales y laterales pueden ser cubiertas con los materiales antes descritos o por mallas anti-insectos.



# Invernaderos (Greenhouses)

- Los invernaderos difieren de las demás protecciones en que son de mayor solidez y suficientemente altos (4 m) y anchos para permitir el cultivo de especies de altura diversa.
- Diseño de la estructura proporciona protección contra el viento, lluvia, calor, frío, insectos plagas y enfermedades.



# Invernaderos (Greenhouses)

## Ventajas

- Aumento en la calidad y los rendimientos
- Ahorro de agua y fertilizantes
- Mejor control de insectos-plagas y enfermedades
- Precocidad en los frutos
- Producción fuera de época
- Posibilidad de obtener más de un ciclo de cultivo

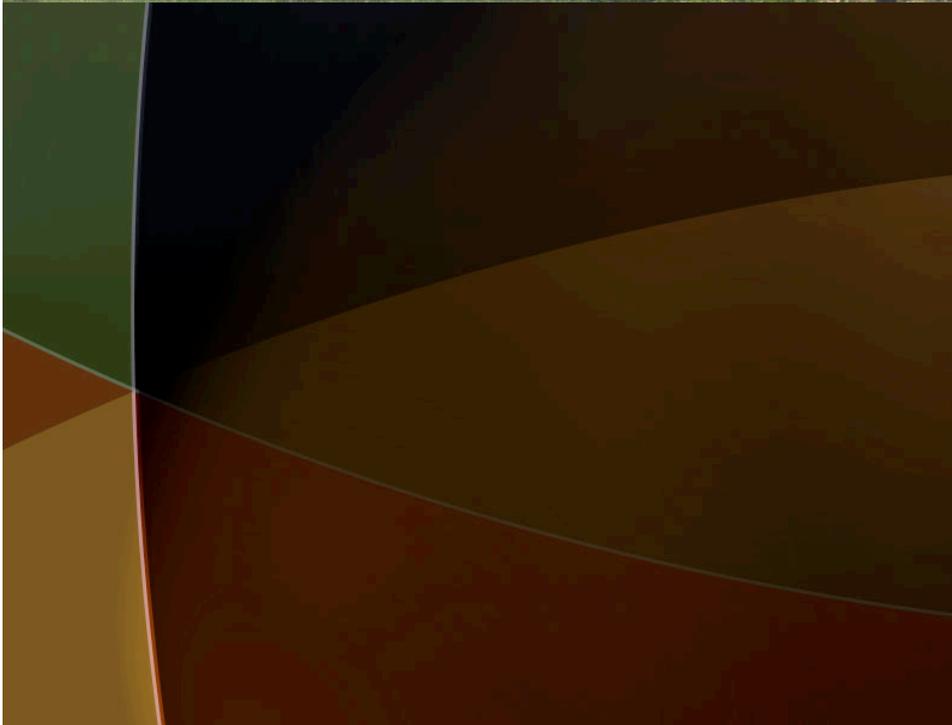
## Desventajas

- Alta inversión inicial
- Costos de operación elevados
- Requiere personal especializado



Honduras

# Casas Malla (Nethouses)



República Dominicana

# Casas Malla (Nethouses)

Estructuras que permiten el sostén de mallas de sombra, mallas anti-insectos (50 mesh), mallas antipájaros, o antigranizo, entre otras protecciones, sobre un cultivo.

Proporcionan sombra (30-50%) a los cultivos en terrenos abiertos, con el objetivo de disminuir la incidencia de los rayos solares durante el día a través del uso de mallas negras (sarán) o de colores.



# Casas Malla (Nethouses)

- Se pueden instalar fijas o móviles.
- Su uso es casi obligado en almácigos de todos los cultivos en general y en viveros de árboles forestales.
- Reducción en quemaduras solares, evaporación superficial y la evapotranspiración, agua de riego y fertilizantes.
- Impide el estrés calórico e hídrico del cultivo y con ello permite condiciones más favorables para el desarrollo y la productividad del mismo.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE



¡Gracias!



Esta presentación de diapositivas ha sido posible gracias al generoso apoyo del pueblo estadounidense a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El contenido es responsabilidad de University of Florida y no necesariamente refleja los puntos de vista de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos.