

Los invernaderos en el Estado Mérida

Para el año 2004 Venezuela contaba aproximadamente con 60 ha de invernaderos dedicados al cultivo de hortalizas, especialmente tomate y pimentón, seguidos de calabacín, berenjenas, aparte de lechugas, brotes de alfalfa, frijol y frutas como melón. Los establecimientos con cubierta plástica para el cultivo de flores, plantas ornamentales y propagadores de plantas, llegaban a 120 ha, aparte de sombreaderos (cubiertos con mallas de sombra) y otros espacios cubiertos con materiales vegetales. La proyección para finales del año 2004, daba un total aproximado de 440 ha de cultivos protegidos en Venezuela (Castellón, 2004).

Dos zonas aparecen como los polos de mayor desarrollo en cuanto al cultivo en invernaderos, la Región Capital y la Región Andina. En ellas se ubican el 87 % del total de área construida de estas casas de cultivo (fig. 1).

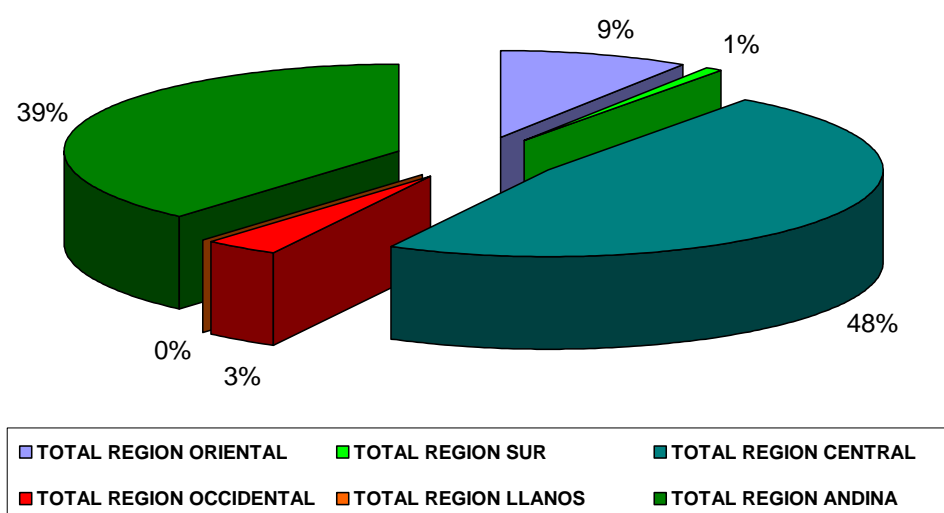


Figura 1. Distribución porcentual de área de invernaderos construidos en Venezuela. Fuente Pedro Martínez (Syngenta, Rogers)

La mayoría de los invernaderos en la región Andina se encuentran ubicados a alturas mayores a los 1.500 m.s.n.m. Las temperaturas promedio donde se encuentran estas casas de cultivo están entre los 18°C a 25 °C. Existen algunas excepciones y hoy día podemos encontrar invernaderos a alturas superiores a los 3.000 m.s.n.m., donde la temperatura promedio no supera los 16 °C.

Es probable que la construcción de invernaderos en el estado Mérida comenzara en la primera mitad de la década de los años 80 del siglo XX. Los

primeros diseños fueron construcciones de cerchas, hechas de hierro, totalmente soldadas, donde la cubierta plástica superior se hallaba fijada en los extremos con alambres. La parte superior de las estructuras estaba cubierta con manguera plástica, para evitar el calentamiento de la película plástica de cubierta del techo, lo que podría ocasionar su rotura. Muchas de estas construcciones no eran mayores a los 3,5 m de altura, en la cumbre; este factor ha hecho que muchas de estas estructuras sean totalmente descubiertas en los laterales (fig. 2).

En otros lugares, dependiendo de la temperatura, y del sitio de instalación, se han colocado mallas laterales para evitar que se produzcan bajas de temperatura (fig. 3). Posteriormente, se han construido estructuras con cerchas con alturas mayores los 5 m a la cumbre (fig 3). La mayoría de los diseños con cerchas carecen de ventilación cenital. Probablemente debido a su bajo costo y facilidad de construcción, aún se encuentra invernaderos recientes utilizando solo la cercha como estructura de soporte (figuras 2, 3 y 4).



Figura 2. Cultivo hidropónico de tomate bajo estructuras de cerchas.
Lugar: La Mucuy Alta.



Figura 3. Invernadero de cerchas. Laterales cubiertas con mallas
Lugar: El Vergel

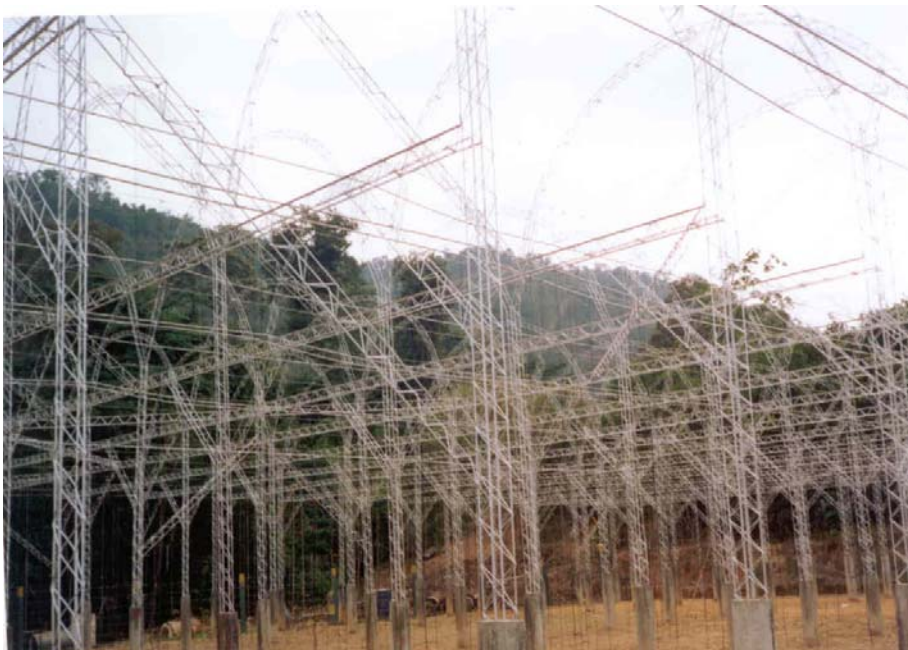


Figura 4. Invernadero construido con cerchas. Alturas de 5 m. Con estructuras de soporte más resistentes al viento.
Lugar: Portachuelo.

A partir de la segunda mitad de la década de los años 90, se han construido en el Estado Mérida una variedad de diseños con diferentes tipos de materiales. Existen modelos que podemos llamar locales y que han evolucionado hacia estructuras más fuertes, con mayor ventilación. Por ejemplo en algunas regiones se construyeron invernaderos elaborados con tubos y ventilación tubular, con alturas de 5 m y con guayas en la parte superior (fig. 5). Este diseño relativamente exitoso se ha usado para la construcción de invernaderos que abarcan extensiones aproximadas de 7.500 m (fig. 6). Algunos productores han utilizado ventanas laterales con plásticos o mallas y se mantienen sin abertura cenital. En los últimos dos años se han construido invernaderos manteniendo el mismo tipo de diseños y materiales, pero ahora tienen aberturas cenitales, que varían en altura manteniendo la forma redonda en el techo. Tal diseño permite un mejor intercambio de gases y salida de aire caliente, por consiguiente se alcanza temperaturas menores (fig. 7 y 8). Estos nuevos diseños ya comienzan a verse en muchos invernaderos de reciente construcción, a pesar de encontrarse en zonas con alturas entre los 1.800 a 2.200 ms.n.m.

Además de la apertura cenital, los productores han optado por colocar protección de lateral de mallas en la parte interna y plástico en la parte externa. La cobertura plástica lateral se sube en el día y se cierra durante la noche, a manera de cortina. En el Estado Mérida no hay automatismo en los invernaderos, en cuanto a sistemas que permitan la movilización de las aberturas laterales o cenitales en función de la temperatura. Aquellos invernaderos que abren sus ventanas laterales lo realizan por medio de sistemas mecánicos, accionados manualmente (fig. 9).



Figura 5. Estructuras con tubo y ventilación tubular. Con guayas por encima de la cubierta plástica.

Lugar: Bailadores



Figura 6. Instalaciones elaboradas con tubos y sistema de ventilación tubular.
Lugar: Las Tapias.



Figura 7. Invernadero construido con tubos y sistema de ventilación tubular con
apertura cenital fija.
Lugar: Bailadores



Figura 8. Detalles de instalaciones con tubo y sistema de ventilación tubular.
Lugar: La Carbonera



Figura 9. Detalle de transmisión por cadena y piñones con manivela para levantar ventanas laterales manualmente.
Lugar: La Carbonera

Además de los diseños de techos curvos, que son los más comunes en el estado, también se han construido casas de cultivo tipo triangular (techo a dos aguas), usando, bien sea, cerchas o tubos de sistema de ventilación tubular

(fig.10). Estos diseños también han sido utilizados como propagadores comerciales en algunas regiones (fig. 11). Este tipo de estructura es más fácil de construir debido a la simplicidad de las piezas que se emplean para su construcción.



Figura 10. Estructuras a dos aguas. Laterales con film plástico por fuera y malla en el interior
Lugar: La Carbonera



Figura 11. Invernadero-propagador, estructura galvanizada. Apertura Cenital tipo chimenea.
Lugar: Mesa Cerrada



Figura 12. Invernadero de tecnología italiana (CO.SER.), modelo ala de gaviota, con apertura cenital y control automatizado, en función de la temperatura.

Lugar: Santa Rosa – ULA. Mérida

El Estado Mérida no se ha escapado a la instalación de invernaderos diseñados y contruidos en el exterior. Todos ellos usando piezas galvanizadas, que se unen por pernos y tuercas. Algunos de ellos presentan sistemas con aperturas de las cortinas laterales automatizadas, que responden a variaciones de temperatura en el interior del invernadero, previa programación por el operario. Existen en la zona tanto modelos italianos (fig. 12) como franceses (fig. 13) e israelíes (fig. 14). Estos últimos han sido instalados en el marco de Programas Regionales con el auspicio del Gobierno Nacional. Una característica del los invernaderos de la región, que se ha mantenido, es que los laterales son de pata recta y no curva, como fueron los prototipos iniciales, que se han mantenido en otros países. Incluso en los prototipos del exterior esta característica también permanece.



Figura 13. Invernadero de tecnología francesa, marca Richell. Presenta doble techo de película plástica, para formar un colchón de aire entre las dos capas del film de cubierta (utiliza un compresor), lo que constituye una estructura aislante térmica, evitando los daños causados por las heladas. Además poseen sistemas automatizados para la apertura de las cortinas laterales.
Lugar: Mucuchies, sector Angostura.



Figura 14: Invernadero Israelita modelo Milenio. No tiene automatización
Lugar : La Carbonera

Actualmente en los invernaderos de la Región Andina se utilizan cubiertas plásticas de última tecnología, de polietileno de baja densidad (PEBD), con aditivos anti-UV, que le brindan una protección a las radiaciones ultravioleta del sol que permiten garantizarlas en su vida útil por espacio de hasta 30 meses. Además se cuenta con la tecnología de punta para funcionalizar a las cubiertas plásticas, de acuerdo con los requerimientos del productor agrícola, con una serie de aditivos tales como: filtros anti-UV (film anti-virus), antigota (evita la condensación interna de la humedad), antiestáticos (evitan el ensuciamiento por acumulación de polvo y algas), fotoluminiscentes (convierten la radiación UV-A en luz visible roja) y los llamados plásticos fríos (pueden bajar la temperatura interna del invernadero hasta en 5°C con relación al exterior).

En resumen, en el Estado Mérida, desde los años 80, se han venido construyendo invernaderos. Inicialmente, muchos de ellos fueron estructuras con cerchas y usados especialmente para sistemas de hidroponía, cubiertos con film plástico, cuya superficie no sobrepasaban los 400 m². La mayoría de estos invernaderos no tenían aperturas cenitales y en los laterales, en función de la zona, se colocaban mallas, film plástico o simplemente se cultivaba sin cubierta lateral. Ya para comienzos del siglo XXI, se inicia la construcción de nuevos tipos de invernaderos, utilizando tubos de ventilación, donde las estructuras más recientes, tienen aperturas cenitales fijas. Algunos productores han implementado diseños con piñones y manivelas para abrir ventanas laterales manualmente. Pareciera que en la región se está llegando a un diseño propio de casas de cultivo, que se adapta para alturas de cultivo entre los 1.600 y los 2.500 m.s.n.m.

Los cultivos que se están sembrando y manejando dentro de los invernaderos son: tomate manzano, pimentón, flores de corte (gerberas, astromelias, lirios y rosas) y semilleros para propagación de hortalizas (repollo, tomate, pimentón, coliflor, brócoli). Otros cultivos comienzan a desarrollarse también bajo techo y la expansión de los invernaderos en la geografía merideña dependerá de la demanda del mercado y de las variaciones en los precios, algo que en este momento en Venezuela, es todavía impredecible.

Con respecto a los diseños, lo más probable es que algunas innovaciones locales puedan ser vistas en los invernaderos y dependiendo de su versatilidad, facilidad en la instalación y por supuesto de sus efectos positivos en el control de las variables climáticas, se pondrán en práctica en toda la región. Otras características de diseño locales también surgirán y responderán a variaciones climáticas muy particulares de determinado piso altitudinal.