

# TENDENCIAS Y TRANSFORMACIONES EN LA AGRICULTURA INTENSIVA ALMERIENSE

*Andrés García Lorca\**

## RESUMEN

El trabajo hace referencia a las transformaciones habidas en los últimos años en la agricultura intensiva localizada en el territorio de Almería. Se exponen los factores que han originado las transformaciones, se describen los procesos , así como las características de las innovaciones y el alcance que han tenido

Palabras clave: Almería , agricultura, cultivos intensivos

## ABSTRACT

The present paper studies the transformations that have taken place in the field of intensive agriculture in the province of Almeria. The various factors that have originated the above mentioned transformations, as well as the processes, their innovative characteristics and the extent of their use are presented and discussed.

Key words: Almeria, intensive agriculture

## INTRODUCCIÓN

El modelo de agricultura intensiva Alménense es en la actualidad un fenómeno conocido a escala planetaria. Las razones están determinadas por su demostrada capacidad de transformación y de progreso económico de un territorio tradicionalmente deprimido, lo que implica a su vez un horizonte de esperanza para otras áreas del planeta que se encuen-

\* Universidad de Almería.

tran en una situación de postración y marginalidad económica. Tanto en Europa, como en África, Asia y América, el modelo de agricultura y en consecuencia de desarrollo alménense, es conocido y envidiado; de hecho las administraciones públicas y privadas de países de todos los continentes estudian y tratan de imitar el modelo. En este sentido de forma directa y personal he intervenido en este proceso de difusión y puesta en valor del modelo alménense en áreas de Iberoamérica, unido también a mi condición de agente activo del proceso en calidad de agricultor a tiempo parcial, ello que me permite apuntar algunas conclusiones o cuanto menos reflexiones sobre dicho modelo y que considero marcan la evolución presente y apuntan el futuro desarrollo.

Pese a ser conocidos, los datos económicos siempre refuerzan y ponderan lo que supone para el territorio la actividad agrícola intensiva, o como denomina MORALES GIL (1997) "Horticultura de ciclo manipulado ". Iniciada en los años cincuenta, es a partir del 1977 cuando se comienza a designar el fenómeno como de "milagro alménense" significando con ello la transformación de la realidad de un espacio a base de esfuerzo personal y al sabio aprovechamiento de unas condiciones agronómicas en principio poco adecuadas. Así en los últimos veinte años el PIB "per capita" ha pasado de representar el 66,03% al 76,6% de la media nacional. La "renta familiar disponible por habitante" es 84,1% de la media nacional, estando la región, Andalucía, en el 78,05% de dicha media. Esto ha sido posible por una agricultura intensiva que según los datos de 1998, con solo ocupando el 23% de la superficie de cultivo provincial, genera el 89,5% del total de la producción agraria y el 92,8% de su valor final.

En referencia al PIB, los cultivos intensivos suponen una aportación del 19% pero si incluimos las actividades inducidas por el sector, la aportación se sitúa en el 35% de PIB, evidenciando el papel motor de la horticultura intensiva en el desarrollo alménense.

Por situar los datos en el contexto actual, la producción de la campaña agrícola 1997/98 incluyendo todas las producciones ha sido de 2.988.742 de Tm, representado las hortalizas 2.676.887 Tm con un valor de 212.619 millones de pesetas. Este dato viene a confirmar una vez más la tendencia del modelo desde hace mas de veinte años, su crecimiento constante por encima de 16% anual (Cuadro 1 ). De hecho en los últimos veinte años la superficie de cultivo de ha duplicado, pero la producción se ha triplicado y su valor se ha multiplicado por diez. Paralelo al desarrollo de la producción ha sido el de la comercialización, en concreto las exportaciones ( Cuadro 2) alcanzan en los últimos veinte años cifras de incremento del 15% anual acumulativo. Según datos de la CÁMARA DE COMERCIO I Y N DE ALMERÍA (1999), la balanza de pagos de Almería, presenta un "índice de cobertura" (Relación entre exportaciones-importaciones) del 3,64, frente al de Andalucía 1,11, o al de España 0,82. Consecuencia de ello es también el grado de internacionalización de la economía almeriense (Relaciones entre Exportaciones y PIB) con un índice de 21,53 frente al de España con un 18,41.

Para explicar estos datos, es necesario contemplar cual ha sido el camino seguido, que retos se han superado, cuales han sido sus deficiencias y que peligros acechan. Pero en cualquier caso, el denominador común es el desarrollo tecnológico y la lucha por la independencia y control de los factores, tanto de la producción como de la comercialización.

## FUNDAMENTOS DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO

Si entendemos por fundamentos los principios sobre los que se construye y articula el modelo almeriense, no cabe duda que podemos distinguir dos grupos diferenciados, de una parte los determinados por el mercado, es decir por la oferta y por la demanda; de otra lo determinados por las políticas agrarias y proteccionistas, definidos por los sistemas de control y tasas aduaneras. Ambos grupos determinan el resultado final como veremos, pero es conveniente clarificar cada uno de los aspectos.

### 1. - Los determinados por el mercado:

Mejorar la oferta y adaptarse a la demanda han sido objetivos claros asumidos de forma consciente por los agentes productores. Eficiencia productiva, producir mas cantidad y mejor calidad, ofrecer productos normalizados que responda a unas tipologías estándar, generar y defender unas marcas como claves de garantía, han sido principios fundamentales que han ido consolidándose paulatinamente, permitiendo generar confianza en el mercado y fortalecer el sistema productivo y comercial. De otra parte se ha ido buscando la caracterización morfológica y organoléptica de la producción en función de los gustos del mercado pues no todos los consumidores tienen gustos iguales, garantizar el abastecimiento y la recepción adecuada del producto al consumidor final, constituyen esfuerzos de adaptación a la demanda y que han tenido su compensación.

### 2. - Los determinados por las políticas agrarias y proteccionistas

En un principio la agricultura almeriense y en concreto la horticultura, tuvo el obstáculo externo de las tasas aduaneras y la limitación de contingentes, ello permitió una lucha constante por disminuir costos de producción y mejora de la calidad para llegar en condiciones de competitividad a los mercados a pesar de todas las restricciones derivadas de los calendarios productivos. Una vez superado ese obstáculo con la integración en el Mercado Común y posteriormente Unión Europea, los problemas venían determinados por los sistemas de control fitosanitario y las normativas específicas de niveles de contenidos de residuos de plaguicidas. Una agricultura intensiva que obligaba a un consumo significativo de agentes fitosanitarios, tuvo que aprender a cultivar e higienizar la producción para no sobrepasar las tasas establecidas en cada país de acuerdo a modelos de determinación diferentes. Unido a ello, las normas de etiquetado, envasado y manipulación tuvieron que ser asumidas por los agricultores y agentes comerciales.

Todo este conjunto de situaciones han determinado y fundamentado el desarrollo agrícolointensivo, que se ha concretado en unos procedimientos y en unas actuaciones definidas.

## ASPECTOS BÁSICOS DEL PROCESO

El desarrollo tecnológico, productivo, comercial y en síntesis socioeconómico, es fruto de un proceso que tiene sus hitos más importantes en aspectos perfectamente identificados y susceptibles de cuantificación. Desde una perspectiva descriptiva distinguimos

cuatro grandes aspectos: Inversión económica continuada, investigación aplicada, eficiencia productiva y formación del capital humano.

Desde sus orígenes, la inversión económica en el proceso productivo ha sido continua, al final de la década de los setenta y gran parte de los ochenta, voces autorizadas desde el propio campo de la geografía avanzaban los datos del endeudamiento del sector hortícola almeríaense y advertían del riesgo que se producía. Ciertamente que el endeudamiento del campo ha sido tradicional acudiendo en la mayoría de los casos al mercado de capitales para refinanciar deudas o realizar inversiones, dado que el acceso a las líneas de crédito oficial planteaba algunas dificultades o tenían unos objetivos muy marcados.

Bancos, cajas de ahorro y cooperativas de crédito han aportado dinero, con altos intereses en muchos casos aliviados en ocasiones por la cooperación de las administraciones públicas, si el objetivo del crédito estaba destinado a una mejora productiva como era el desarrollo del riego gota a gota. En general los agricultores, para el desarrollo de la mejora de infraestructuras y créditos de campaña han acudido a entidades financieras, que de hecho, en estos años han multiplicado sus oficinas incluso en los momentos financieros más duros de finales de los ochenta y principios de los noventa. Pero también el agricultor ha reinvertido parte importante de sus beneficios en la mejora de las infraestructuras e instalaciones productivas. Valga como ejemplo la observación sobre los ritmos de inversión, las mayores inversiones se hacen al finalizar la campaña agrícola por que se sabe lo ganado y las posibilidades o límites de la inversión.

La investigación aplicada, ha tenido distintos orígenes y ritmos, la atonía de los ochenta dio paso al crecimiento vertiginoso de los noventa. Las razones son múltiples pero están ligadas a la salida de la producción almeriense a la búsqueda del comercio exterior. Los agricultores conocían lo que se hacía en otras áreas agrícolas y comenzaron a incorporar y mejorar. En su desarrollo la investigación aplicada ha tenido tres orígenes, de una parte la directa, los ensayos del propio agricultor, de otra la investigación comercial de las empresas suministradoras de materiales, tecnologías y semillas, en el ánimo de mejorar su penetración en el mercado, y por último la institucional que realizan las entidades públicas y privadas (Fundaciones) vinculadas a la agricultura. Los resultados han repercutido en la producción como lo confirman los datos, dado que la mayoría de los estudios y aplicaciones han sido en esta línea.

La mejora de la eficiencia productiva, resultado de la inversión y de la investigación aplicada, ha sido un proceso continuo obligado por los precios y los costos de producción siendo muy acelerado en los últimos años. No significa que sea un proceso homogéneo, hay explotaciones muy obsoletas, pero la tendencia que se observa en general es la incorporación de las mejoras técnicas que dinamizan la producción. En este sentido juega un papel importante la incorporación de los agricultores jóvenes, que en los últimos años es más abundante por las facilidades institucionales vía créditos y subvenciones para favorecer esa incorporación. Pero también es necesario advertir, que existen limitaciones tenitoriales que hacen muy difícil determinados saltos tecnológicos como es el paso de los cultivos en suelo a los cultivos sin suelo como ya analizaremos. En general, la eficiencia productiva se manifiesta en los rendimientos, mas producción; en los insumos con menos consumos de agua, fitosanitarios y abonos, y en la manipulación con mejora en la clasificación y normalización.

La formación del capital humano es una realidad y uno de los bagajes que diferencia el modelo de agricultura intensiva almeriense. El agricultor no es solo el cultivador o productor, es fundamentalmente empresario agrícola con lo que significa de cambio de mentalidad. Ello se expresa en la capacidad de innovar, de asumir riesgos, de invertir y por supuesto de formarse continuamente o sencillamente de aprender. Tanto de forma individualizada como de asociaciones agrarias, empresas privadas u organismos oficiales el agricultor almeriense ha conocido e incorporado el conocimiento de técnicas de producción, de formas de asociación y de mercados. De hecho los jóvenes se incorporan al proceso aportando mayores bagajes de conocimiento, según encuesta publicadas en prensa y realizadas por organismos oficiales el 75% de los jóvenes del Poniente almeriense desean incorporarse a la actividad hortícola.

## MEJORAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Como es conocido, el hecho más significativo y determinante en el desarrollo del modelo almeriense fue cultivar hortalizas en enarenados, PALOMAR OVIEDO (1982) sitúa la fecha en 1957 en el municipio de Roquetas de Mar. El fenómeno se extendió rápidamente como consecuencia de los buenos resultados agronómicos y comerciales, ya en 1968 había 3000 has. en la zona. El paso siguiente quedó determinado por la aparición de los invernaderos, que en principio fue el resultado de la adaptación de una estructura de soporte de cultivo, la parra, a una estructura de abrigo de cultivo a partir de la colocación y sujeción de una lamina de plástico transparente. Su inicio en 1963 con una parcela experimental, alcanzaría seis años más tarde las 75has. de superficie y dos años después alcanzaba las 1.114 has. desencadenándose un proceso de crecimiento imparable pese a las limitaciones impuestas por la Administración como consecuencia del déficit de recursos hídricos. En la actualidad se calculan en 29.000 has. la superficie de invernaderos construida en Almería. Ahora bien, no todos los invernaderos mantienen unas características estructurales iguales, ni han evolucionado paralelamente, de hecho conviven invernaderos de primera y última generación en un mismo espacio, pero hay una tendencia que predomina o se impone en su construcción, al igual que los aspectos del cultivo o en los ciclos productivos.

Para comprender la evolución que se va produciendo en las formas y procesos de producción hemos distinguido un conjunto de aspectos sobre los que se manifiesta con mas claridad el desarrollo, pero volvemos a advertir que no todos los agricultores introducen todas las mejoras pero la tendencia es a ello en su conjunto.

### 1. - Estructuras de protección:

Los cultivos al aire libre se van transformando en invernaderos a excepción de los cultivos de ciclo muy corto como la lechuga. Prácticamente la producción hortícola es cultivada en invernadero o con otro tipo de protección como es el "chiringuito" que tiene una estructura similar pero que sustituye la película de plástico por malla, la razón es obvia, mayor producción y evitar riesgos asegurando la salud del cultivo frente a los agentes patógenos o incidencias climatológicas.

Los cambios más substanciales han afectado al diseño de la estructura, a los materiales empleados en la misma y a la cubierta de protección.

En el diseño, a partir del invernadero plano, tipo parral, que aún se construye, se desarrolla el de dos aguas más conocido como "invernadero de raspa y amagado" que mejora la ventilación y evita el goteo de la condensación sobre las plantas; de su evolución ha surgido el "invernadero asimétrico", producto de la investigación, y que supone un avance en el aprovechamiento de la radiación solar. Existen otros tipos de diseño fruto de la aplicación de tecnologías propias de ambientes climáticos distintos, o con diseños que suponen más facilidades para la automatización de los mismos.

Las razones para la elección del tipo de estructura son complejas, ciertamente que predominan los criterios económicos, pero no siempre, un invernadero avanzado de evolución local puede alcanzar las 1.100 pesetas por metro cuadrado de costo de estructura, mientras que un invernadero tipo túnel de estructuras prefabricadas más hermético se sitúa en 1.800 pesetas. Es evidente que en unos casos es la hermeticidad lo que se busca, en otros la facilidad de reposición de los plásticos, o el mejor aprovechamiento del agua de lluvia, e incluso la disponibilidad de las cuadrillas de constructores de invernaderos; las estructuras más simples suponen menos tiempo de construcción, y las decisiones de inversión de los agricultores son muy rápidas pero siempre a final de campaña.

En general todos los tipos de estructura han experimentado un cambio, se ha pasado de los 2,00-2,50 metros de altura a los 4,00 metros, con el consiguiente aumento de la cámara de aire, de grandes consecuencias para la nutrición vegetal y desarrollo de los cultivos.

Los materiales constructivos fueron en su origen madera y alambre, como correspondía a una estructura de parral; pese a seguir utilizándose, el hierro galvanizado se impone, perfiles, tubos y viguetas van desplazando a la madera; el alambre coexiste con nuevos materiales plásticos como el hilo deltex de mayor resistencia, y en general las técnicas de construcción y la nueva utillería para su ejecución han evolucionado significativamente.

La película de plástico ha experimentado y experimenta constantes transformaciones, más larga duración, mejora de las condiciones térmicas, ópticas y mecánicas, a lo que hay que unir otros avances como lo son los plásticos fotoselectivos, que filtran longitudes de onda determinadas, para evitar que los insectos patógenos puedan actuar.

Paralelamente otros sistemas de protección han experimentado un cierto desarrollo como los materiales más rígidos tipo policarbonatos pero no presentan una extensión superficial significativa. Nuevos materiales de apoyo como las mantas y mallas térmicas se han incorporado al complejo de sistemas de protección de los cultivos.

## 2. - Superficie de cultivo

El enarenado es la base de la superficie de cultivo, también se cultiva en tierra directamente, incluso hay variedades de alto precio pero de escasa producción que prefieren esta superficie de cultivo como puede ser el tomate "Muchamiel" o "Raff". Pero cada vez se introduce con más fuerza el cultivo semihidropónico sobre substratos de materiales inertes, lana de roca, perlita, fibra de coco u otros. En la actualidad se puede evaluar,

según datos estimativos del Servicio de Estudios de la Caja Rural de Almería, en 3000 has. la superficie de este tipo de cultivos, lo que representa valores entorno al 1% de la superficie de invernaderos en Almería

La tendencia a la semihidroponía se justifica a partir de los costos de generación del suelo de cultivo, el enarenado empieza a ser caro, puede alcanzar costos de 500 pesetas por metro cuadrado, mientras que la lana de roca o la perlita se sitúan en unas 150 a 200 pesetas. De otra parte los costos de la sanidad del cultivo, no hay enfermedades de suelo, hay un mejor aprovechamiento de las soluciones nutrientes y no producen contaminación de suelos. La tendencia hacia este tipo de reconversión tecnológica tiene varios factores limitantes, de una parte exige mas nivel de formación técnica por parte de los agricultores, necesidad de sistemas automatizados de fertirrigación, y un sistema de distribución de energía eléctrica mas avanzado, sobretodo en el suministro de potencia de corto circuito, más estable, que evite caídas de tensión o fallos en el suministro energético, de ahí que su distribución espacial no sea tan significativa ni homogénea.

Los cultivos hidropónicos con circuito cerrado de agua se desarrollan a nivel experimental con buenos resultados en algunos productos, su futuro es muy esperanzador. Tal vez sea la forma futura de cultivo dada su baja incidencia ambiental.

### 3. - Ambiente atmosférico

Tradicionalmente se ha controlado con la orientación del invernadero y con la apertura o cierre de las bandas laterales y más recientemente con las bandas cenitales en función del grado de humedad o temperatura. No olvidemos que el ambiente atmosférico de un invernadero incide en la sanidad del cultivo y en su nutrición. Por ejemplo, humedad y temperatura altas favorecen el desarrollo de complejos patógenos como los hongos, pero también el déficit de CO<sub>2</sub> necesario para la fotosíntesis dificulta el desarrollo de la planta, y a las horas centrales del día la concentración de CO<sub>2</sub> baja alarmantemente, es el caso de algunos cultivos de masa foliar importante como el tomate. Es por ello que la tecnología tendente a un mayor control de la atmósfera interna de los invernaderos haya avanzado. En la mayoría de los casos las explotaciones mantienen sistemas de semicontrol manual, pero se avanza hacia sistemas de control automatizado lográndose ambientes de atmósfera cerrada con incluso inyección de CO<sub>2</sub>, aspecto este último hoy por hoy inviable para la mayoría de las explotaciones pero con posibilidades de futuro. Un invernadero con control de la atmósfera duplica los rendimientos sin problemas y esta es la razón que explica el desarrollo potencial que presenta.

Pese a ser muy rudimentarios los controles manuales del ambiente atmosférico interno de un invernadero son efectivos, así la temperatura y la radiación solar se reducen con sombreado del plástico (blanqueando) o con mallas, y con la apertura de las bandas laterales de las estructuras que permite la circulación del aire tanto para reducir la humedad relativa, como el estancamiento térmico en valores no deseables, tanto en lo que respeta a las temperaturas máximas como a las mínimas.

Los sistemas mas automatizados incluyen calefacción aérea o radicular, aperturas o cierres de ventanas cenitales, sistemas de nebulización y sombreado, todo ello a partir de los datos suministrados por sondas eléctricas referidos a los parámetros atmosféricos exte-

riores e interiores que los equipos informáticos evalúan en función del cultivo y de sus fases de desarrollo.

#### **4. -Nutrición y sanidad vegetal**

Los costos en nutrición y sanidad vegetal son altos y la eficiencia del sistema productivo así como la necesidad de superar los controles fitosanitarios, exige utilizar los productos adecuados en las dosis recomendadas. La realidad evidencia una transformación en la cultura del cultivo impensable hace una década. Factores económicos, incorporación de jóvenes, mayor nivel de conocimiento técnico, mejor difusión de la investigación, son las causas que apuntan y justifican esta transformación.

La expansión y difusión del sistema de riego gota a gota ha posibilitado la introducción y extensión de sistemas de nutrición sencillos con abonadora y de sanidad vegetal motorizados, pero la tendencia hacia la automatización de estos sistemas es irreversible dado que los costos no son excesivos para la comodidad y garantía de eficiencia que reportan. Como dato estadístico aproximado a la realidad podemos señalar que el 60% de las explotaciones agrícolas utilizan la abonadora clásica (tanque de abonado con vertido manual impulsado por el motor del cabezal de riego), un 10% ha introducido sistemas "Venturi" para la inyección de nutrientes en la red de riego, y un 15% utiliza programadoras automáticas que es la tecnología más avanzada. Solo un 5% utiliza sistemas más simples o rudimentarios.

Pese a ser una agricultura intensiva, la tendencia es a ser menos agresiva ambientalmente, el empleo de productos blandos en las desinfecciones de suelos, coadyuvados por técnicas más naturales, soleamiento, desinfección de suelos a base de humedad y calor solar con temperaturas cercanas a 50°C, capturado por una película de plástico sobre el suelo y que está dando muy buenos resultados. Lo mismo podemos apuntar con respecto a las medidas de higiene ambiental como técnicas preventivas en la sanidad vegetal o a los sistemas de protección pasiva.

La introducción de elemento de lucha biológica comienza a ser una realidad, dado el éxito que han alcanzado otros agentes biológicos como son los abejorros polinizadores, que están haciendo olvidar las utilizadas fitohormonas en el cuaje de los frutos, estos insectos son además una garantía del bajo índice de residuos que producen los tratamientos fitosanitarios. En la actualidad hay un número significativo de agentes biológicos que se comercializan y utilizan, constituidos por ácaros o himenópteros son depredadores naturales de especies perjudiciales, los más empleados se destinan para combatir la araña roja, los pulgones y la mosca blanca, la ventaja de su utilización es económica y ambiental.

#### **5. -La selección y elección del fruto de cultivo**

Ciertamente que los criterios de mercado son los determinantes, de ahí que en la elección del producto a cultivar se valoren multitud de parámetros. En general el agricultor comienza a seleccionar su producción teniendo en cuenta las bases de su explotación como es la calidad del agua de riego, a partir de lo cual considera la morfología y carac-



terísticas del fruto, sus ritmos de maduración, la resistencia a los complejos patógenos y el nicho cronológico de mercado; no es el azar quien decide, sino la planificación de la campaña agrícola.

Como es sabido, la mayoría de los productos o variedades que se cultivan guardan diferencias con los cultivados hace dos décadas, el avance de la genética vegetal es importante, (recordemos que son transformaciones de genética mendeliana) y el agricultor incorpora con rapidez las nuevas variedades que van saliendo al mercado, no obstante experimenta o exige la experimentación, de ahí el crecimiento de áreas experimentales en el entorno alménense y que son financiadas por las empresas de semillas, organismos públicos, fundaciones o las propias cooperativas de agricultores. Sin contar los centros de investigación institucional por su polivalencia investigadora, ni las parcelas experimentales de las cooperativas de producción, hay al menos once centros de experimentación de semillas financiados por empresas multinacionales del sector, algunos de ellos con programas paralelos de investigación muy definidos para áreas geográficas de otros continentes y países.

Un aspecto a considerar es la tendencia que se impone hacia formas de selección de productos de cultivo corporativas. Algunas cooperativas de agricultores se están especializando en gamas de productos muy cortas, incluso definiendo variedades concretas, el cosechador acepta la disciplina y cultiva las variedades acordadas. Este fenómeno que responde a necesidades de mercado, es de más factible aplicación en las empresas y cooperativas de producción y comercialización, no así en las alhóndigas donde la oferta se homogeniza posteriormente.

## 6. -Las técnicas de cultivo

Están en función del sistema elegido, enarenado o semihidropónico, pero en general guardan unos ritmos y unos procesos semejantes que han sufrido pequeñas variaciones pero con notables resultados.

Prácticamente ningún agricultor en la actualidad germina las semillas, los costos de las semillas entre 15 y 19 pesetas la unidad no permiten riesgos, por lo que el proceso de cultivo se inicia con el trasplante de la planta del semillero al invernadero de cultivo.

Previamente se ha procedido a la desinfección del invernadero, fundamentalmente suelos, aunque también se hace con las estructuras de soporte. Aquí los avances más espectaculares se han alcanzado en el empleo de tratamientos menos agresivos ambientalmente, en realidad se puede hablar de dos tipos de desinfecciones, las químicas a base de productos como el dicloropropeno o metansodio, y no químicas utilizando la mencionada técnica de soleamiento.

Durante el proceso de crecimiento y desarrollo de la planta las labores fundamentales están referidas al mantenimiento de la higiene y limpieza del invernadero, entutorado y poda, controlando el proceso de nutrición vegetal en todo momento. Ello ha supuesto algunas modificaciones en el utillaje, instalaciones fijas y una mayor generalización de los sistemas de protección del agricultor. El proceso de polinización manual y el uso de las fitohormonas, como hemos señalado, ha sido sustituido, o cuanto menos reducido a unos mínimos, por la introducción de colmenas de abejorros, una colmena de insectos

atiende una superficie de 2000 metros cuadrados ahorrando mano de obra y productos.

La cosecha de los frutos ha mejorado sobretudo en el tratamiento que reciben los mismos para no perder calidad y algunas mejoras de utillaje que permitan la recogida con mas rapidez y menos esfuerzo, fruto del desarrollo de una tecnología de industrias auxiliares de la agricultura ubicadas en la zona.

El aspecto a nuestro juicio más significativo de las transformaciones habidas en los sistemas de cultivo ha sido la aceptación primero y la implantación después de normativas de cultivo como es el caso de "La producción controlada de cultivos protegidos de frutas y hortalizas para consumo en fresco" mas conocida como Norma UNE 15.5001 y que certifica AENOR(Asociación Española de Normalización y Certificación) pero que para el caso de Almena y dado el nivel de implantación lo realiza una empresa alménense autorizada y con derecho al uso de la marca AENOR. Ello supone una garantía y protección del consumidor, un reconocimiento y respeto al medioambiente, y un mayor nivel de seguridad y calidad en la producción. El acceder a esta certificación implica la aceptación de una tecnología de cultivo, de unos manejos y empleos de productos fitosanitarios definidos, normas higiénicas, sistemas adecuados de análisis y control de residuos de materias activas debidamente documentados e implantados. Pese a lo riguroso de las medidas, en España solamente se han acogido hasta 1999 un conjunto de empresas que representan una superficie equivalente de cultivo de 2.652 has. estando mas de la mayor parte un 80% ubicadas en Almería. Bien es cierto que un gran número de empresas almerienses están acogidas a normativas de control de producción y calidad dentro del marco de las OPFH (Organización de Productores de Frutas y Hortalizas).

Dentro de esta dimensión la "Producción integrada de hortalizas" supone un avance cualitativo pese a su escasa incidencia. La Organización Internacional de Lucha Biológica la define como " el sistema de producción sostenible de alimentos de alta calidad mediante métodos respetuosos con el Medio Ambiente y manteniendo los ingresos de la explotación", la certificación de la calidad y el seguimiento de los procesos de cultivo se realiza desde la Administración Autónoma de Andalucía a través de una empresa pública. En la actualidad hay 207 agricultores que cultivan unas 267,28 has de cultivo en Almería.

Pero la mayoría de agricultores incorpora normas de este tipo impuestas por la reglamentación de las asociaciones de productores o comercializadores agrarios a las que están incorporados

## LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

Para comprender la dimensión de la agricultura intensiva alménense es necesario valorar los costos medios de producción por unidad de superficie. Siempre se ha significado que es una actividad intensiva en la producción, pero lo es también en capital y en trabajo como podremos comprobar.

La primera consideración a realizar es las enormes variaciones, hay hasta un 50%, en los costos de generación de infraestructuras, y porcentajes menores, pero significativos en los consumos durante el proceso productivo y que sería muy prolijo relacionar pues depende de factores como el tipo de cultivo, naturaleza de los suelos o de valores tan difíciles de cuantificar como el estilo personal y la idiosincrasia del agricultor. Como ejem-

pío de las disparidades hemos observado que un grupo de agricultores, cuando prepara el suelo de un invernadero se niega a utilizar medios mecánicos, normalmente tractores ligeros, alegando que pierde propiedades el suelo, lo cual es verdad en el fondo, y optan por realizar las operaciones con yuntas de vacas, una forma de laboreo que se perdió hace décadas pero que es posible encontrarla en algún núcleo de agricultura tradicional en el interior de la región, y cuyo uso supone unos gastos significativos en las cuentas de explotación del invernadero.

## 1. - El precio del suelo

Lo primero que sorprende en este modelo es que el precio se cotiza por metros cuadrados, como el suelo urbano o industrial, no se emplean las unidades de medida tradicionales como la hectárea, área, majal, tahulla, fanega.

Si bien el suelo ha sido asequible en el desarrollo del modelo, en los últimos años los valores han subido y se mantienen altos, siendo los precios más caros en el Poniente almeriense y más baratos en el Levante; hace menos de una década los valores reales oscilaban entre 500 y 2000 pesetas metro cuadrado, en los dos últimos años los precios detectados oscilan entre las 2000 y las 5000 pesetas el metro cuadrado de tierra en blanco, precio que sube en función de las infraestructuras con las que cuente en buen estado, podemos admitir como valor medio del suelo 2.500 pesetas por metro cuadrado. Es posible encontrar suelos más baratos, pero con difícil acceso al agua, a la red de energía y a los caminos rurales, o suelos no clasificados como agrícolas y que se están invadiendo.

## 2. - Adecuación del suelo e infraestructuras

Dependiendo del estado del suelo y del tipo de estercolado que se realice, los costos de un suelo de cultivo enarenado pueden oscilar entre 200 y 500 pesetas metro cuadrado, teniendo como referencia unos precios de la arena y del estiércol del orden de las 1.600 y las 4.000 pesetas el metro cúbico respectivamente, a los que hay que añadir las horas de máquinas correspondiente y mano de obras.

La construcción de la estructura de un invernadero a dos aguas, de tubo galvanizado, tejido y entabonado de alambre es de 1000 pesetas metro cuadrado. La cubierta y bandas de plástico de 800 galgas de espesor, válido para dos campañas, unas 75 pesetas metro cuadrado más 25 pesetas por colocación.

El sistema de riego automatizado con programador, incluyendo tanques de abono, cabezal de riego, redes de tuberías, electroválvulas, automatismos y ordenador entre 250 y 400 pesetas metro cuadrado.

Con los datos de referencia un invernadero de una hectárea situado en una zona no muy cara de suelo necesita una inversión a partir de 40 millones de pesetas. Si se le añade alguna construcción, balsa o depósito regulador de agua y almacén los valores pueden alcanzar los 45 ó 50 millones de pesetas.

### 3. -Costos de producción por campaña

Seguimos insistiendo en la variabilidad de los costos por campaña, que no es solo por razón del cultivo que se implante, la judía verde no tiene los mismos gastos que el calabacino por expresar una comparación, pero es que tampoco la homogeneidad se consigue por razones medioambientales, la climatología es decisiva en el aumento o disminución de los costos, no tanto del mayor o menor consumo de agua como pudiera parecer sino de las facilidades o dificultades que se ofrecen para el desarrollo de los complejos patógenos lo que implica estrategias de cultivo mas o menos costosas en razón de los tratamientos sanitarios y del control de la higiene ambiental, por ejemplo un período de bondad térmica favorece el desarrollo de los vectores de enfermedades víricas, un exceso de humedad ambiental de hongos y así podríamos enumerar diversas particularidades.

Como gastos fijos de un cultivo podemos significar, las semillas, la mano de obra, el agua, los abonos y fitosanitarios. Se pueden añadir otros en función del cultivo como los insectos polinizadores así como hilos o mayas para entutorar.

Una valoración aproximada, pero en base a la realidad vivida, nos permite establecer unos parámetros medios de referencia que pueden ser orientadores de los costos de una campaña de cultivo. Hemos comprobado que otros autores que ha estudiado el tema ofrecen valoraciones diferentes o muy semejantes caso de MORALES GIL (1997), pero los datos que ofrecemos son procedentes de contabilidad directa contrastados y modificados con encuestas de campo por lo que los consideramos bastante representativos.

A nivel de cifras estimamos que una hectárea de cultivo puede consumir entre 500 y 700 unidades de mano de obra, 6.500 metros cúbicos de agua, 3.000 kilogramos de abonos y unas 15.500 semillas. Lógicamente estos datos traducidos a pesetas y porcentajes nos dan un referente bastante exacto de la realidad y su repercusión por metro cuadrado de superficie o por unidad de producción.

Podemos asegurar que el costo medio real de una unidad de mano de obra de un peón se sitúa en unas 6.000 pesetas incluidos costos sociales. Puede ocurrir que el agricultor cuente con ayuda de mano de obra inmigrante ilegal, en cuyo caso los costos pueden ser, no necesariamente, un 20% o un 30% más bajos. En consecuencia los costos de mano de obra por hectárea se sitúan en torno a los 3 millones de pesetas, lo que es lo mismo 300 pesetas por metro cuadrado.

Una plantación de tomate puede consumir 15.500 semillas a un precio medio de 15 pesetas por semilla. Este precio incluye el costo de la semilla, (una semilla de tomate "Rambo" vale con IVA 12,30 pesetas y una de "Daniela" a 14,77) a lo que hay que sumar el costo de germinación en un semillero y que supone un aumento de 3 pesetas por unidad. Queda claro que el costo de semillas de un cultivo supone un total de 250.000 pesetas por hectárea redondeando las cifras, unas 25 pesetas por metro cuadrado.

Como cifra media de consumo de agua con instalación de riego gota a gota determina unos 6.500 metros cúbicos, se puede gastar menos, de hecho los manuales admiten como consumos medios 4.000 m<sup>3</sup>, con precios medios que oscilan entre las 20 y 25 pesetas el metro cúbico, lo que un costo final de 150.000 pesetas por hectárea, 15 pesetas m<sup>2</sup>.

El costo del consumo de abonos y fitosanitarios se puede estimar en su conjunto entorno a las 40 pesetas el metro cuadrado, esta cifra es una media correspondiente a los datos

de tres campañas agrícolas. Se podría desglosar pero no ofrece una mejor información.

Otros gastos contabilizables, energía, rafias, reposiciones, pueden alcanzar las 50 pesetas por metro cuadrado.

El resultado final son unos costos de campaña medios de 430<sup>^</sup>150 pesetas por metro cuadrado, que por supuesto son susceptibles de variar en función de las características de la campaña agrícola y en los que no hemos incluido amortizaciones de las estructuras..

#### **4. -Producción y beneficios**

En términos reales los datos de producción referidos a las últimas campañas van creciendo, los informes oficiales ofrecen cifras estimativas por productos lo que aparentemente parecen más bajas que la realidad, de hecho un producto de referencia como es el tomate los valores medios estadísticos oficiales de producción son de 95.000 kg/ha. , cuando los datos que poseemos de trabajo de campo nos ofrecen valores significativamente mas altos, 120.000 kg/ha. La contradicción no es tal, suele ocurrir que esa cifra sea incluso mas alta, el problema está definido por las ocupaciones de cultivo en una superficie agraria, así un agricultor puede producir 80.000 kg de tomates y 60.000 de sandía por citar unos valores. Es claro que la producción hay que verla por unidades de superficie y 120.000 kg/ha con una sola ocupación de tomate es una cifra muy razonable, lo que implica una productividad de 12 kg/m<sup>2</sup>.

La diferencias de precios si pueden ser mas manifiestas en función de áreas de producción y entidades comercializadoras, ya sean alhóndigas, cooperativas de comercialización o productores directos, observándose diferencias de hasta 50 pesetas el kilogramo en precios medios.

Teniendo como referencia los valores de producción y precios medios, la rentabilidad de un metro cuadrado de invernadero con cultivo de tomate, descontando los gastos, con una sola ocupación puede situarse en torno a las 500 pesetas sin incluir amortizaciones.

Estas cifras que ofrecemos pueden estar sometidas a juicios mas críticos pero no son en absoluto contradictorias con la realidad.

### **MEJORAS EN EL PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN**

En un informe económico de la Cámara de Comercio Industria y Navegación de Almería (1997), se apuntaba. "Si tuviésemos que señalar un momento o circunstancia que haya propiciado el despegue de la economía de la provincia, no nos cabe la menor duda de que éste se produce cuando parte de los agricultores deciden abandonar la postura habitual del campesino tradicional que espera a que vengan a comprarle su cosecha, y deciden ir a venderla ellos mismos a los mercados consumidores". El beneficio que ello supuso ha tenido un efecto multiplicador enorme, cambiando hábitos y comportamientos en los agricultores que han afectado tanto a la producción como hemos señalado anteriormente, como a la comercialización.

## 1. - Recogida de frutos y normalización

En la actualidad coexisten dos fórmulas de preparación de los frutos una vez recogidos de los invernaderos, la clasificación y la normalización. El agricultor puede optar por efectuar una clasificación de los productos mas o menos compleja y/o la normalización, que es una clasificación definida por unos estándares de calidad, maduración, tamaño y peso. El producto debe estar envasado y etiquetado de acuerdo con las normas. En ambos casos el agricultor puede optar por llevar el producto sin ningún tipo de manipulación y optar por que se lo clasifiquen y normalicen. Todo es una cuestión de precios, los productos normalizados son mas caros pero exigen mas trabajo, para tener una idea de los costos, normalizar un kilogramo de tomate, una cooperativa cobra a sus asociados 7,5 pesetas si es tomate suelto y 12,50 pesetas si es en racimo. Las cooperativas o empresas del sector para la comercialización final, a excepción de los productos normalizados, suelen recalificar los productos de acuerdo a estándares y criterios del mercado al que van dirigidos.

Este proceso ha supuesto unos cambios en los procesos de producción para adecuar los ritmos a las posibilidades de los agricultores. De igual forma se han experimentado cambios radicales en la tecnología de envases, presentación de los productos, formas de manipulación-clasificación-etiquetado en aras a ofrecer un producto de calidad muy sublimado.

La clasificación-normalización no tiene sentido sin unos rigurosos controles de inspección y análisis, que son ejercidos en primera instancia por los agricultores y en segunda por las alhóndigas o cooperativas de comercialización, que además son contrastados por el comprador.

Es la normalización de la producción para su comercialización una de las mayores ventajas comerciales que tiene la horticultura almeriense, que ha sabido entender que el consumidor al que dirige su producción, toma su decisión de compra en función de los niveles de calidad y no del precio.

## 2. - Transporte y logística

Los volúmenes de exportación y el ámbito geográfico de la distribución evidencian un enorme desarrollo de la logística de transporte, tanto en lo que supone de preparación y mantenimiento del máximo de valores organolépticos de los productos como sus niveles de higiene. Procesos de preenfriado, retardadores de maduración, sistemas de atmósfera controlada son realidades de un conjunto de aspectos logísticos a los que hay que unir los específicos de los sistemas de transporte, flota de vehículos, servicios anexos, sistemas de gestión de carga y distribución, sin olvidar la circulación de los envases y palés reutilizables por toda Europa, que a pesar de no ser una realidad muy conocida ha determinado un sistema transnacional de gestión de envío, recuperación, higienización y uso que puede ser modélico, a la vez que nos significa el nivel de complejidad que entraña el sistema productivo y por su puesto lo que implica desde la dimensión ambiental.

La introducción de las cadenas de preenfriado y el empleo de inhibidores de maduración (Absorbentes de etileno), junto a humectadores de altísima tecnología permiten que

los productos alcance sus destinos en óptimas condiciones de consumo. Un tomate de consumo en verde con temperatura entre 13°C y 18°C con una humedad relativa del 90% soporta un almacenamiento de 7 a 21 días con un volumen de agua del 95%. Un tomate maduro con temperatura entre 8°C y 10°C puede soportar de cuatro a siete días sin problemas. Una berenjena con temperaturas entre 8°C y 12°C puede aguantar de 7 a 10 días. Esto supone un espacio de tiempo suficiente para el transporte y la distribución de la producción, por lo que el consumidor puede acceder a un producto en unas condiciones de calidad excelentes.

### **3.-Gestión comercial y estrategias**

La penetración de la horticultura almeriense en los mercados internacionales es fruto de una constante y persistente gestión comercial que ha buscado ampliar sus canales de distribución y el ámbito geográfico. Ha ello ha contribuido el establecimiento de marcas de origen, el diseño común de estrategias publicitarias y la capacidad del capital humano. En la actualidad los países de la Unión Europea y los de su ámbito continental de influencia, como Rusia y Polonia, constituyen el marco territorial del grueso de la producción.

Recientemente y de una forma continuada se ha abierto la exportación a Estados Unidos y Canadá. En 1996/97 se enviaron por valor de casi 3 millones de kilos, fundamentalmente tomates, la campaña 97/98 ha alcanzado los 8 millones de kilogramos y en la 98/99 había aumentado en un millón de kilogramos. Las condiciones para la exportación exige unas características en la producción en orden a la sanidad del cultivo, de hecho solo hay acogidas a esta normativa específica en Almería 114 has. de invernadero, cuya producción comercializaran una veintena de empresas autorizadas.

La gestión comercial combina la compra en origen y en destino; las alhondigas y las cooperativas con subasta comercializan mas del 50% de la producción lo que implica un mercado en origen muy significativo

Pese al esfuerzo de concentrar la producción, la atomización del tejido empresarial en la comercialización se presenta como uno de los temas mas urgentes de solucionar. Las constantes concentraciones empresariales de la demanda están haciendo efecto sobre los precios y ello exige un mayor nivel de control sobre los mismo en base a la concentración de la oferta.

Como aspecto significativo a destacar en el desarrollo comercial, es la venta de productos fabricados por las industrias locales del sector auxiliar de la agricultura que compiten en los mercados nacionales e internacionales. Sin olvidar la venta de patentes y productos de I+D.

Las principales líneas de fabricación cubren un importante espectro de la producción y de la logística comercial. Producción biológica, sustratos de cultivos, sistemas de fertirrigación, máquinas agrícolas y utillaje, plásticos, estructuras de invernaderos, embalajes y envases, equipos de conservación, maquinaria de manipulación constituyen una realidad que avanza.

## DIMENSIÓN AMBIENTAL DEL MODELO

La realidad de este modelo agrícola siempre ha estado dominada por su alto nivel de impacto ambiental, contaminación agraria difusa, producción de residuos molestos y peligrosos, alteraciones estéticas y funcionales de los paisajes, consumo elevado de recursos, así como otros tipos de impacto sociales derivados de las dinámicas espaciales y que constituyen una fuente de problemas de difícil corrección. La expresión del conjunto de impactos ambientales puede hacernos perder la dimensión de la realidad, de ahí que distingamos dos grandes grupos.

### 1.- Problemas y alternativas derivadas del uso de los recursos naturales

La afección sobre los ecosistemas naturales como consecuencia del consumo de recursos es manifiesta y se explicita fundamentalmente en la hidrogeología y en la morfología litoral.

El consumo del agua es de absoluta prioridad dadas las condiciones de aridez de la zona, ello ha provocado el agotamiento de los acuíferos o la salinización de otros, ante la incapacidad de la recarga para mantener sus niveles piezométricos originales. Los datos que se manejan oficialmente no gozan de un nivel de fiabilidad aceptado. ACUSUR (1998) evalúa el déficit hídrico de Almería en unos 265 hm<sup>3</sup>; ampliando el nivel de escala, el Poniente almeriense, según dato de los propios consumidores, reconoce unas extracciones de agua del orden de 130 hm<sup>3</sup>, desconociéndose realmente la capacidad de recarga habida cuenta que las consultas a organismos y expertos no ofrecen cifras equiparables, hay cálculos que reconocen unas infiltraciones de 60 hm<sup>3</sup> y otros alcanzan los 90 hm<sup>3</sup>. En otras áreas como Campo de Nijar la situación es más dramática debida a la debilidad del sistema de acuíferos.

Las alternativas planteadas para solucionar este problema responden a tipos de planteamientos diferentes. De una parte la puesta en explotación de nuevos yacimientos de aguas, de otra la regulación de cuencas hidrográficas y los trasvases.

En cuanto a los nuevos yacimientos de agua, las actuaciones se han centrado en la reutilización de las aguas residuales urbanas y en la desalación de aguas salobres y marinas. En el primer caso las aguas residuales de Almería son depuradas y ozonificadas para convertirlas apta para el riego de hortalizas, en la actualidad atienden las necesidades de 3000 has. de cultivo de la vega de Almería y es suministrada con una presión en red de 2 atmósfera a pie de parcela y con un costo de 33 pts m<sup>3</sup> medido en contador. En el segundo caso, la desalación de agua, es una realidad en alguna explotación y sociedad de regantes, pero la esperanza se cifra en la desalación por cogeneración de la Central Térmica del Litoral sita en el pueblo de Carboneras con unos datos estimados de producción de 43 hm<sup>3</sup> y en fase de proyecto de ejecución.

La regulación de cuencas hidrográficas reseñadas en el "Plan de Actuaciones Hidráulicas de la Provincia de Almería" contempla un conjunto de infraestructuras de captación, almacenamiento y regulación. Paralelamente se pretende incorporar sistemas de conexión hidrológica y forestal de cuencas altas para evitar riesgos naturales y favorecer la infiltración.



Los pantanos proyectado se ubicarían, uno en el río Nacimiento con una capacidad de 20 hm<sup>3</sup> y otro en el río Andarax con capacidad para 7,5 hm<sup>3</sup>. Otras obras se realizarían en Dalias y Vicar.

En cuanto a la incorporación de recursos hídricos de otras cuencas se ha aprobado el trasvase de aguas de la cuenca del Guadalquivir a la del río Almanzora.

La captación de agua de lluvia por las estructuras de los invernaderos y almacenamiento de la misma para su uso en el riego está comenzado a ser una práctica en la construcción de los nuevos invernaderos pero no está muy implantada.

Otro recurso que se consume de manera significativa, es la arena de las playas y sistemas dunares del litoral para las prácticas agrícolas. Ello ha supuesto unas extracciones en los últimos treinta años superiores a los 20 millones de metros cúbicos provocando fuertes regresiones en los depósitos sedimentarios afectando el perfil de la costa por erosión litoral como ha demostrado VICIAN A MARTINEZ-LAGE (1998). Las extracciones continúan, si bien en áreas del interior, destruyendo las fuentes sedimentarias

## **2.-Problemas y alternativas derivados de las técnicas de explotación.**

Constituye una panoplia más amplia de problemas , pero sobre los cuales se puede actuar con más rapidez y eficacia, pero siempre han sido la cara fea del modelo de agricultura intensiva almeriense. El uso intensivo de agua y abonos, los tratamientos fitosanitarios y la generación de recursos tanto orgánicos como inorgánicos, constituyen las cuentas negativas.

Contaminación de suelos GONZALES PRADAS (1996) y del agua MARTÍNEZ VIDAL ET AL. (1996) por lixiviación, es una realidad a la que se enfrenta el modelo y de la que dan fe los análisis que se han efectuado. Polución atmosférica de interiores por utilización de los fitosanitarios y pesticidas, que ha incidido en el elemento humano y que queda suspendida en la atmósfera exterior, ha sido y es una realidad. Producción de residuos tanto orgánicos (restos de cosechas y desperdicios de manipulación), como inorgánicos (residuos de plástico, envases, substratos varios), es consubstancial al proceso de producción.

Las actuaciones específicas de lucha contra la contaminación e higiene ambiental, se enmarcan dentro de unas estrategias claras, de una parte los planes de higiene rural diseñados a nivel municipal y con cargo a fondos públicos; de otra las actuaciones de las asociaciones agrarias (OPFH) a través de los "fondos operativos"; en este caso el agricultor destina el 3% de sus ingresos por ventas y , que es retenido en factura, a los que se le suma otro 3% de subvención de fondos de la U.E., dichos fondos son empleados en medidas de protección e higiene medioambiental.

## **CONCLUSIONES**

Este modelo se nos muestra en un grado de madurez que permite garantizar su continuidad en el tiempo y con capacidad de superar situaciones coyunturales derivadas de nuevos marcos de competencia.

Es un modelo productivo rentable y en consecuencia económicamente viable

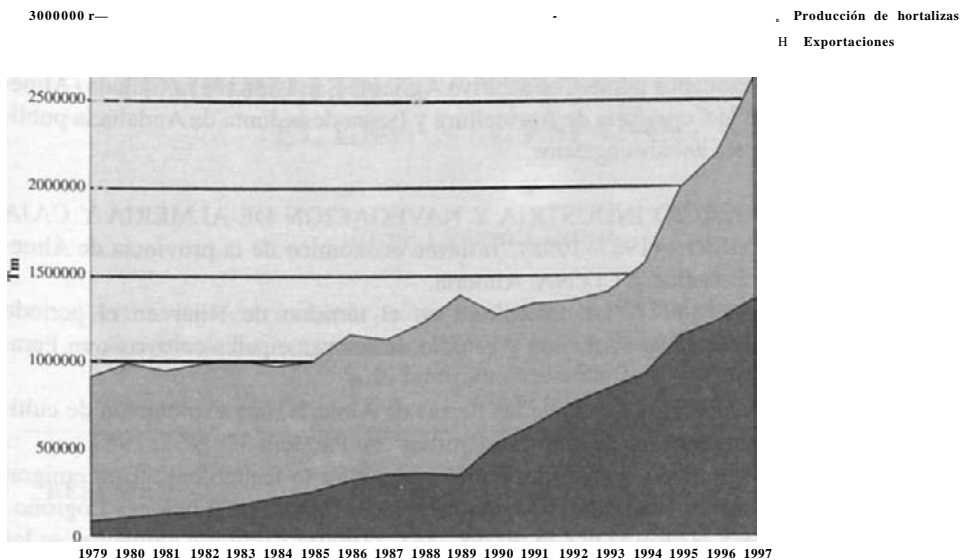
Es una agricultura generadora de serios impactos ambientales pero susceptibles de corregir

Es un modelo que exige una constante y continuada renovación de sus tecnologías y formas de producción como garantía de búsqueda de un modelo futuro de sistema sostenible de producción.

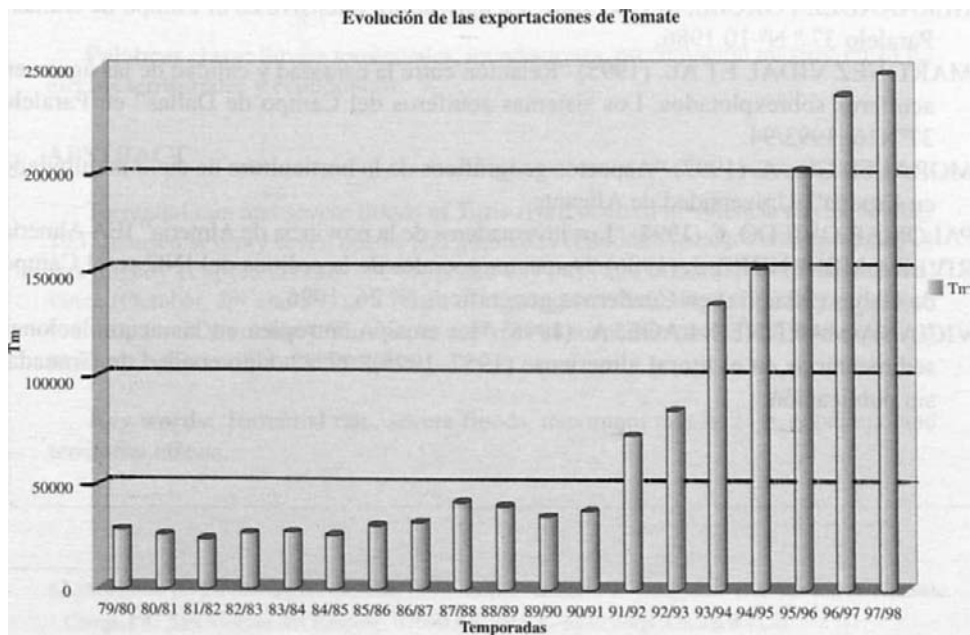
La agricultura sin suelo que comienza a desarrollarse, una vez superados los condicionamiento de infraestructura, puede ser una alternativa a los cultivos actuales. Valga como referencia los desarrollos que se pueden alcanzar con la hidroponía pura en circuito cerrado desde un punto de vista medioambiental.

Este modelo exige un tratamiento territorial de polígono industrial, dotados de servicios e infraestructuras que permitan resolver los problemas del modelo, favorezcan el mejor aprovechamiento de los recursos y tengan una incidencia ambiental mínima.

**Evolución de la producción de y exportación de hortalizas**



**Evolución de las exportaciones de Tomate**



## BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

Para la determinación de los gastos de explotación y producción hemos utilizado los precedentes de una explotación agraria propia matizados con encuesta de campo entre agricultores y los proporcionados por la Cooperativa Agrícola San Isidro de la Cañada (Almería) y los oficiales de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía publicados en los resúmenes anuales agrarios.

CÁMARA DE COMERCIO INDUSTRIA Y NAVEGACIÓN DE ALMERÍA Y CAJA RURAL DE ALMERÍA (1987-1998) "Informe económico de la provincia de Almería". Servicio de Estudios. CCIYNA. Almería.

GARCÍA LORCA, A (1977) "La agricultura en el término de Nijar en el período 1960-1977. Análisis de su evolución y estudio de sus principales cultivos", en Paralelo 37º Nº 1, 1977.

GARCÍALORCA, A.(1983) "El caso de las tierras de Almería, una explotación de cultivos forzados en un contexto de empresa familiar" en Paralelo 37º Nº 7, 1983.

GARCÍA LORCA, A. (1995) "From traditional agriculture to technology, from emigration to inmigration" en Desertification and migration. Geoforma Ediciones Logroño

GARCÍA LORCA, A Y HERNADEZ PORCEL, M.C.(1999) "Auditoría ambiental en los sistemas agrarios avanzados. Una propuesta a los problemas del desarrollo sostenible" en Geografía e integración. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería

GONZÁLEZ PRADA, E. (1995) "Contaminación de los suelos derivadas de las prácticas agrícolas. Aspectos relacionados con los procesos de absorción y transporte" Paralelo 37 Nº 16. 1993/94.

HERNÁNDEZ PORCEL, M.C. (1986) "La agricultura intensiva en el Campo de Dalías" Paralelo 37 ° Nº 10 1986.

MARTÍNEZ VIDAL ET AL. (1995) "Relación entre la cantidad y calidad de las aguas en acuíferos sobreexplotados. Los sistemas acuíferos del Campo de Dalías" en Paralelo 37ºN16. 1993/94.

MORALES GIL, A. (1997) "Aspectos geográficos de la horticultura de ciclo manipulado en España". Universidad de Alicante.

PALOMAR OVIEDO, F. (1994) "Los invernaderos de la provincia de Almería" IEA Almería

RIVERA MENENDEZ, J. (1996) "Aspectos sociales de la política del INC en el Campo de Dalías (Almería) en Cuadernos geográficos Nº 26, 1996.

VICIAN A MARTINEZ-LAGE, A. (1998) "La erosión antrópica en las acumulaciones sedimentarias en el litoral almeriense (1957-1995)" ????? .Universidad de Granada, sin publicación.