



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE MEDIO RURAL
Y PESCA

1 / 93

INFORMACIÓN TÉCNICA

*ANALISIS TECNICO-ECONÓMICO DEL CULTIVO
DE LECHUGA EN INVERNADERO*

ANALISIS TECNICO-ECONOMICO DEL CULTIVO DE LECHUGA EN INVERNADERO

Antonio Alvarez Pinilla
Miguel Angel Fueyo Olmo
Carmen Medina Vigil

Instituto de Experimentación y Promoción Agraria
33300 Villaviciosa

RESUMEN

Al objeto de orientar la decisión de los agricultores asturianos en el posible cambio de orientación productiva que pueden experimentar en sus explotaciones, en esta publicación se aportan referencias técnico-económicas sobre el cultivo de lechuga en invernadero.

Asimismo, se estudian el coste de producción y la rentabilidad del cultivo, considerando el desarrollo de una alternativa en cultivo continuado en la que se consiguen cuatro cosechas al año sobre una superficie cubierta de 4.000 m², destinándose la producción al mercado mayorista.

De los resultados obtenidos en este análisis económico, cabe hacer las siguientes consideraciones:

- La inversión inicial en instalaciones y equipo necesaria para comenzar esta actividad asciende a unos 6,7 millones de pesetas.
- Los costes anuales totales, sin incluir la mano de obra familiar superan los 3 millones de pesetas, de los cuales 1,4 millones corresponden a gastos de explotación (gastos de cultivo, mano de obra eventual y gastos fijos) y los 1,6 millones de pesetas restantes a costes financieros y amortizaciones.
- El coste de producir una docena de lechugas en estas condiciones asciende a 253 pts/docena, sin considerar la mano de obra familiar. En caso de introducir en los costes la mano de obra propia, valorada por el Salario Mínimo Interprofesional (por U.T.H.), siendo necesarias 1,5 U.T.H., el coste de producción alcanza las 351 pts/doc.
- Para todos los precios estudiados, el cultivo resulta una actividad viable. Las tasas de rentabilidad oscilan entre el 34% y el 54%, dependiendo del precio de venta, siendo siempre superiores al coste del dinero (13%).

INTRODUCCION

El sector agrario asturiano atraviesa una profunda crisis provocada en gran medida por la caída de los precios de los productos tradicionales. Esto supone la necesidad de buscar alternativas rentables que puedan desarrollarse en Asturias.

En el sector hortícola se presentan buenas posibilidades de producción para diversas especies tales como la lechuga, tomate y judía verde en invernadero y judía grano, lechuga, coliflor, repollo y puerro al aire libre.

Por otra parte, el incremento de la competencia exterior que va a causar la puesta en marcha del Mercado Unico Europeo pone de manifiesto la necesidad de aumentar la competitividad de las explotaciones agrarias. Para ello, es necesario estudiar en profundidad los aspectos técnicos y económicos de los cultivos.

En este trabajo se estudia el cultivo continuado de lechuga en invernadero, que se está consolidando como la alternativa más usual entre los horticultores asturianos.

ASPECTOS TECNICOS DEL CULTIVO DE LECHUGA

Este apartado está basado en los resultados experimentales obtenidos en el Instituto de la Experimentación y Promoción Agraria de Villaviciosa, así como la práctica más habitual seguida en la mayoría de las explotaciones. Por lo tanto, no se pretende reflejar todos los últimos avances que ha habido en este campo.

INSTALACIONES

Invernadero

El tipo más usual es de estructura metálica, tipo túnel, bitúnel o multitúnel con arcos a 2 m. y longitudes de 30-40 m. para ventilaciones exclusivamente frontales.

La orientación más favorable para cultivos de otoño-invierno y primavera es la referente a colocar el eje longitudinal del invernadero al Este-Oeste. No obstante, la orientación Norte-Sur permite reducir las altas temperaturas que se producen al mediodía en verano.

En caso de fuertes vientos, se orientará el eje longitudinal del invernadero en dicha dirección. Asimismo, hay que considerar la posibilidad de instalar cortavientos contruidos con mallas y estructuras de postes de madera y alambre con una altura de 5 -6 m.

Como cubierta se utilizan films de polietileno térmico de larga duración y EVA.

Riego

Cabezal: Dotado de grupo motobomba, filtro de arena, inyector de fertilizantes y filtro de anillas.

Red de distribución: Dotación de 2 tuberías de PVC de 25 mm. de diámetro por módulo, portando microaspersores, cada 3 m., de boquilla gris (1,1 mm.) para un caudal de 60 - 70 l/ha con presiones de 1,5 - 2 kg/cm².

MAQUINARIA

La maquinaria mínima necesaria para manejar el cultivo consiste en:

Pulverizador:

Consta de los siguientes elementos:

- depósito de poliéster con una capacidad de 100 litros, dotado de dos ruedas delanteras.
- motor de gasolina de cuatro tiempos, 2,2 C.V.; bomba de tres pistones encamisados en cerámica.
- presión de servicio regulable de 0 a 35 kg. y 20 litros por minuto.
- enrollador metálico galvanizado para 100 metros de manguera.

Motoazada:

Con las siguientes características:

- potencia de 12 C.V. con motor Diesel.
- seis velocidades hacia adelante y 2 hacia atrás.
- fresa de 75 a 100 cm. y vertedera especial reversible con juego de contrapesas y ruedas.
- remolque de 700 kg. basculante manual.

Maquina para prensar cepellones:

Eléctrica tri o monofásica con paletón de empuje y moldes de 3,3 x 3,3 cm. para siembra automática. El precio orientativo de esta máquina es de 500.000 pts.

Existe una opción más barata, que es una prensa semiautomática con accionamiento manual de manivela y reductor con sembrador, con un precio de 300.000 pts., que es la opción que se ha considerado para el estudio.

MANEJO DEL CULTIVO

El cultivo de lechuga en invernadero no presenta excesivas dificultades técnicas y tampoco es muy laborioso. Los principales problemas que tiene desde el punto de vista del manejo son el espigado y los ataques de botrytis.

A continuación se señalan los principales aspectos relativos al manejo del cultivo.

- Variedades: La variedad L-9742 (Masaida) es la que actualmente ofrece mejores garantías. Otras variedades como Q-1666, L-2303, L-2304, Ainoa, Anais y Karif se encuentran en fase de experimentación.

- Acolchado: Mediante la colocación de polietileno sobre el suelo de cultivo. De color blanco para producir en finales de primavera, verano y principios de otoño y de color negro para el resto del año.

- Marco de plantación: Distancias entre plantas de 30 x 30 cm, distribuidas a marco real o a tresbolillo, o de 30 x 25 cm en marco rectangular (30 cm entre líneas y 25 cm entre plantas de la misma línea).

- Semillero: Se efectúa bajo tunel de polietileno (unos 250 m² para una explotación de 4000 m²). La siembra se realiza en bandejas con alveolos o tacos elaborados previamente por una máquina de cepellones. En cualquiera de los dos casos, es necesario utilizar un sustrato (turba) adecuado para garantizar la nascencia y crecimiento de las plantas ¹.

- Cuidados en el semillero: El objetivo principal es lograr planta sana y vigorosa. Para ello, es preciso seguir las siguientes instrucciones: sembrar sobre sustrato húmedo, sin cubrir la semilla empiladora; evitar riegos durante la germinación; mantener el correcto estado de humedad hasta el trasplante, evitando la desecación o el encharcamiento de los cepellones y aplicar un programa fitosanitario eficaz.

¹ También existe la posibilidad de comprar la planta. El precio actual es de 6 - 8 pts/planta.

- Cuidados después del trasplante: Antes de plantar, se riega abundantemente, completando con un riego ligero una vez plantadas las lechugas. Posteriormente se mantendrá una humedad conveniente, lo que exige un buen control y manejo del riego.

La cantidad de agua y la frecuencia de los riegos dependerá del tiempo climatológico, estado vegetativo de la planta y del tipo de suelo. El método del tensiómetro ofrece la posibilidad de efectuar un sencillo manejo práctico del riego, pues se trata de sencillos instrumentos que colocados en el terreno indican la necesidad de regar a partir de una lectura (en manómetro) de 30 centibares. En plantas jóvenes deberán cubrirse sus necesidades sin sobrepasar los 4-8 litros/m² en cada riego, pudiendo alcanzar los 8-20 litros/m² a partir del estado de dieciocho hojas.

El sistema de riego más utilizado es el de microaspersión y el mejor momento para su aplicación es en horas de mañana en días soleados.

- Tratamientos fitosanitarios: El control preventivo de enfermedades como botrytis y mildiu, así como de fitopatías como el tip-burn es decisivo para conseguir resultados económicos satisfactorios. En el logro de este objetivo juega un papel importante la aplicación correcta de las restantes técnicas de cultivo (abonado, riego, marco, acolchado, etc.) y del manejo ambiental (humedad y temperatura) del invernadero. Además de una esmerada ventilación, será preciso realizar el siguiente calendario preventivo:

a) **Semillero:** A la segunda y tercera hoja de las plantas tratar con Zineb y Mancoceb, respectivamente, suplementados con un insecticida si fuera necesario.

b) **Cultivo:** Inmediatamente después del trasplante y en los estados de 8^a-10^a hoja, 12^a-14^a hoja y 18^a-20^a hoja efectuar, después de un riego, tratamientos anti-mildiu (TMTD, o Mancoceb asociado con Cimoxalino) y anti-botrytis (Procimidona, o Iprodione). En tratamientos posteriores se aplicarán materias activas con plazos de seguridad cortos (Tebuconazol asociado con Diclofluanida o solo). En cada uno de estos tratamientos podrán utilizarse insecticidas contra pulgones u orugas, asegurándose al final del cultivo de superar el plazo de seguridad del producto que se haya utilizado.

- Abonado: Las extracciones de una cosecha de lechuga se estiman en 10 UF de N, 5 de P₂O₅, 25 de K₂O y 1,2 de MgO por cada 1.000 m² (suponiendo una producción de 4.400 Kg). Las exigencias en materia orgánica también son importantes (4-5% de M.O.), por lo que se efectuará una aportación generosa (60-80 t/ha) de compost de estiércol en la primera cosecha de la alternativa.

Entre los riegos y los tratamientos fitosanitarios se aplicarán bionutrientes, abonos foliares, estimulantes (en los estados de 8^a-10^a hoja y 12^a-14^a hoja) y correctores de calcio (16^a-18^a hoja) en la cuantía y niveles que las circunstancias de suelo y cultivo exijan.

- Temperaturas: Durante la fase del semillero las temperaturas óptimas son de 15-20°C para la germinación y de 15°C durante el día y 8-10°C por la noche para el restante tiempo de semillero. En el invernadero de cultivo, de 12 a 15°C diurnos y 10-12°C por el día y 2-6°C por la noche desde el acogollado hasta la recolección.

ANALISIS ECONOMICO DEL CULTIVO DE LECHUGA

En este apartado se realiza un estudio de los aspectos económicos del cultivo: inversión necesaria, costes de producción y rentabilidad obtenida. Para el análisis de la rentabilidad se ha utilizado como criterio de evaluación financiera uno de los propuestos por Ceña y Romero (1982): la Tasa Interna de Rendimiento (TIR). Esta tasa, que nos indica en porcentaje la rentabilidad obtenida por la inversión, debe ser superior al tipo de interés de mercado para que la inversión sea viable. Es decir, la rentabilidad de cada peseta invertida debe ser superior al coste financiero de la misma.

Por tanto, para aplicar este criterio es necesario conocer el coste de los recursos financieros, que se utiliza para comparar con la TIR. En este caso se considera que se acude a la financiación externa, con un tipo de interés a pagar por el crédito del 13%, por lo que la mínima TIR admisible es del 13%.

Inversión inicial

Este cultivo requiere una fuerte inversión inicial (Cuadro 1). La instalación en invernaderos y el sistema de riego superan los 5.500.000 pts, a los que hay que añadir maquinaria por importe de 1.015.000.

En la inversión inicial no se incluye la compra del terreno, ya que se supone arrendado. Por tanto, se incluirá el alquiler de la tierra entre los costes fijos de cada año. En el caso de que el terreno sea propio, no se produce el desembolso, sin embargo, esta cifra se sigue incluyendo entre los costes, ya que representaría el coste de oportunidad de la tierra.

Cuadro 1.- Inversión y gastos anuales del cultivo de lechuga en invernadero.

MAQUINARIA	UNIDADES	PRECIO	COSTE
• Pulverizador	1	215.000	215.000
• Máquina tacadora	1	300.000	300.000
• Motoazada	1	500.000	500.000
TOTAL			1.015.000
INSTALACIONES	UNIDADES	PRECIO	COSTE
• Invernadero (m2)	4.000	1.200	4.800.000
• Instalación riego			220.000
• Plásticocubierta térmico			530.000
• Plástico acolchado (Kg)	500	300	150.000
TOTAL			5.700.000
GASTOS VARIABLES	UNIDADES	PRECIO	COSTE
• Estiércol (Tm)	70	1.000	70.000
• Abonado mineral			35.000
• Pesticidas			45.000
• Semillas	170.000	1,40	238.000
• Turba (sacos)	210	700	147.000
• Combustible			40.000
• Luz			40.000
TOTAL			615.000
MANO DE OBRA	UNIDADES	PRECIO	COSTE
• Arary rotovatear (horas)	16	4.000	64.000
• Trasplante(jornalesde8h.)	64	4.000	256.000
• Manodeobrapropia(U.T.H.)	1,5	787.920	1.181.880
GASTOS FIJOS	UNIDADES	PRECIO	COSTE
• Seguridad Social	12	15.000	180.000
• Reparaciones			20.000
• Renta de la tierra			50.000
• Varios			100.000
• Seguro			100.000
TOTAL			450.000

Costes de producción

La cantidad a desembolsar anualmente en concepto de gastos de cosecha, mano de obra contratada y gastos fijos asciende a 1.385.000 pts. A éstos hay que añadir otros costes anuales: amortizaciones por 773.500 pts. (para su cálculo se ha considerado una vida útil de 10 años para la maquinaria e instalaciones y de 4 años para los plásticos de cubierta y acolchado) y costes financieros (13% sobre la inversión inicial) por 872.950 pts. obteniéndose un coste total de 3.031.450 pts. Incluyendo la mano de obra propia esta cifra asciende a 4.213.330.

El coste medio dependerá de la producción obtenida. En la situación de partida se considera un destrío del 10%, con lo que se obtiene un volumen total de lechugas a vender de 12.000 docenas. Sin considerar la mano de obra propia, el coste de una docena de lechugas asciende a 253 pts. Si se incluye el trabajo propio este coste sube a 351 pts/docena, como se recoge en el Cuadro 2.

Cuadro 2.- Costes de producción del cultivo de lechuga en invernadero.

COSTES	PTS	%
• Amortización	773.500	18%
• Gastos de cosecha	615.000	15%
• Mano de obra propia (1.5 UTH)	1.181.880	28%
• Mano de obra contratada	320.000	8%
• Costes fijos	450.000	11%
• Costes Financieros (13%)	872.950	21%
TOTAL	4.213.330	100%
PRODUCCIÓN		
• Lechugas plantadas(4 cosechas)	160.000	
• Destrío (10%)	16.000	
• Lechugas vendidas (docenas)	12.000	
COSTE DE UNA DOCENA DE LECHUGA	351	
COSTE SIN INCLUIR M.O. PROPIA	253	

Rentabilidad

Para el cálculo de la Tasa Interna de Retorno es necesario conocer los flujos de caja generados por el proyecto de inversión. Los flujos de caja se obtienen como diferencia entre los cobros y pagos de cada año.

Los pagos recogen costes fijos, variables, así como mano de obra. No se incluyen los costes de amortización, ya que no suponen una salida de fondos. Tampoco se consideran los gastos financieros. Si el inversor no dispone de capital y acude a la financiación ajena, la TIR resultantedeberá compararse con el tipo de interés a pagar por el crédito. Sin embargo, los costes de amortización y financieros sí deben incluirse en los costes totales de producción, así como en el cálculo del sueldo medio.

Los cobros, que en este caso coinciden con los ingresos, representan el importe de las ventas. Se calculan como producto de las docenas de lechugas producidas (una vez deducido un 10% de destrío comercial) por su precio de venta.

El precio de venta es difícil de determinar a priori, por lo que se ha optado por considerar tres posibles precios medios al año: 400, 450 y 500 pts/doc.

Con estos datos de producción y precios, los ingresos obtenidos por venta oscilan entre 4.800.000 y 6.000.000 pts. Aunque este no es el único ingreso del agricultor, ya que también recibe una remuneración por el trabajo realizado. Por esta razón se ha calculado tanto el beneficio como la renta total obtenida por el agricultor, que se recogen en el Cuadro 3.

Cuadro 3.- Beneficios del cultivo de lechuga en invernadero.

PRECIOS (pts/docena)	400	450	500
INGRESOS	4.800.000	5.400.000	6.000.000
COSTES	4.213.330	4.213.330	4.213.330
BENEFICIO	586.670	1.186.670	1.786.670
RENTA TOTAL	1.768.550	2.368.550	2.968.550
SUELDO	147.379	197.379	247.379

El beneficio es aquél que remunera únicamente la actividad empresarial. Por tanto, se halla como diferencia entre ingresos y costes totales, oscilando entre 586.670 y 1.786.670 pts. La renta total (entre 1.768.550 y 2.968.550 pts) incluye también la remuneración de la mano de obra propia, ya que este dinero queda en posesión del agricultor.

Para tener una idea de la cantidad mensual a percibir por el agricultor se ha dividido la renta total entre 12. El sueldo obtenido oscila entre 147.379 y 247.379 dependiendo del precio medio de venta de la producción. Hay que recordar que este sueldo remunera tanto la mano de obra como la actividad empresarial, y está referido a 1,5 U.T.H.

Aunque los resultados obtenidos parecen bastantes altos, no se puede tomar una decisión basándose únicamente en ellos, pues no son suficientes para conocer la rentabilidad de la inversión. Hay que tener en cuenta también el pago de inversión, ya que si éste es muy alto, con los mismos beneficios la inversión puede ser poco atractiva. Por esta razón, se calcula una medida de la rentabilidad, la Tasa Interna de Rendimiento.

Los resultados obtenidos aparecen recogidos en el Cuadro 4. Las TIR obtenidas varían entre el 34% y el 54%, siendo muy superiores al coste del dinero (13%), incluso para el precio de venta más bajo estudiado.

Cuadro 4.- Factores que afectan a la rentabilidad del cultivo de lechuga en invernadero.

PRECIOS (pts/docena)	400	450	500
TASA DE RENTABILIDAD NORMAL	34%	44%	54%
AYUDA ESTATAL			
* Subvención (30%) y crédito al 8%	50%	64%	77%
DESTRIO			
* Reducción al 5%	39%	49%	59%
AMORTIZACION			
* Compartir maquinaria entre 3	38%	49%	60%

Análisis de sensibilidad

En el caso de que se modifique la situación de partida las tasas de rentabilidad, al igual que el sueldo, también sufrirán una variación, como puede observarse en los Cuadros 4 y 5. Resulta interesante estudiar las siguientes causas de modificación:

Cuadro 5.- Factores que afectan al sueldo en el cultivo de lechuga en invernadero.

PRECIOS (pts/docena)	400	450	500
SUELDO MENSUAL NORMAL	147.379	197.379	247.379
AYUDA ESTATAL			
* Subvención (30%) y crédito al 8%	208.126	258.126	308.126
DESTRIO			
* Reducción al 5%	169.601	222.379	275.157
AMORTIZACION			
* Compartir maquinaria entre 3	160.349	210.349	260.349

La posibilidad de compartir maquinaria entre tres agricultores supone reducir el pago de inversión, así como los costes anuales de amortización, con lo que el coste se reduce a 338 pts/doc. La TIR aumenta un 4-6%, situándose entre el 38% y el 60%, según el precio. El sueldo mensual aumenta 13.000 pts en todos los casos.

Financiación

Para el comienzo de esta actividad se requieren una serie de instalaciones y maquinaria, que suponen una fuerte inversión. Se considera que el agricultor no dispone de este capital, por lo que debe recurrir a la financiación ajena.

El agricultor solicita un crédito por el importe total de la inversión (6.715.000 pts), que le es concedido a un tipo de interés del 13%. Por tanto, entre los costes anuales hay una partida correspondiente a los gastos financieros ocasionados por dicho crédito.

Comercialización

A la hora de vender su producción el agricultor cuenta con dos posibilidades: vender al mayorista o vender al minorista. La elección entre un tipo y otro de distribución se hace teniendo en cuenta dos factores: precios obtenidos por el producto y costes en que se incurre con cada uno de ellos.

La venta al minorista supone mayores costes: envasado, transporte, etc. Sin embargo, estos costes se pueden ver en algunos casos compensados por un mayor precio de venta, al apropiarse del margen del mayorista.

Para la realización de este estudio se ha considerado que toda la producción se vende al mercado mayorista. De ahí que los precios medios para todo el año que se han tomado oscilen entre 400 y 500 pts/doc.

CONCLUSIONES

El cultivo de lechuga en invernadero es una inversión viable para todos los precios de venta estudiados 400, 450 y 500 pts/doc. Las tasas de rendimiento calculadas para la situación inicial (sin concesión de ayudas, destrío 10%) son en todo caso superiores al coste del dinero (13%), entre el 34% y el 54%, según los precios.

Los resultados del análisis de sensibilidad muestran que esta rentabilidad aún se puede mejorar mediante la aplicación de las medidas anteriormente estudiadas: concesión de una ayuda, reduciendo el destrío, o disminuyendo el pago de inversión mediante la agrupación de los agricultores para la compra de maquinaria.

BIBLIOGRAFIA

CEÑA, F. Y ROMERO, C. (1982). "Evaluación Económica y Financiera de Inversiones Agrarias". Banco de Crédito Agrícola, Madrid.

FUEYO OLMO, M. A. y COQUE FUERTES, M. (1988). "Comportamiento de variedades de lechuga en cultivo bajo invernadero". Información Técnica 4/88. Instituto de Experimentación y Promoción Agraria, Villaviciosa.

CABALLERO, P. et al. (1984). "Los Costes de Producción del Sector Hortofrutícola en la Región de Levante". INIA.

