

CUARTA PARTE

***Costos de producción e impacto
económico del FVH***

El rubro FVH no tiene una situación de mercadeo tan extendida como sí la poseen el resto de los cultivos sin tierra, como por ejemplo: lechuga, tomate, berro, etc. Esta particular situación de comercialización está presente en la mayoría de los países Latinoamericanos y del Caribe.

Discriminación de los Costos del FVH.

Comenzaremos los cálculos, para el caso del FVH, con una serie de premisas básicas.

- 1) El cálculo económico será realizado en base a los recursos mínimos necesarios.
- 2) Se dispone de espacio suficiente para alcanzar los volúmenes de producción requeridos y/o deseados.
- 3) Tenemos un suministro adecuado y suficiente de energía eléctrica.
- 4) Existe un volumen de agua apta y suficiente para nuestro proyecto de cultivo.
- 5) La planificación de la producción se realizó tomando como base módulos de 4 pisos. Estos se pueden construir con caños rígidos de PVC, caños metálicos en desuso o de desecho, viejas estanterías de comercios, etc. No obstante ello, también se puede planificar usando solo 2 pisos, o con producción directamente sobre plástico a nivel de tierra. Los estantes también se pueden construir con maderas de descarte o aquella proveniente de los pallets de importación.
- 6) La estructura utilizada puede ser desde una pieza en desuso, casa abandonada, galpón, criadero de pollos reciclado, o un simple invernáculo.
- 7) El riego se hará de forma manual. Para ello se utilizará una mochila plástica de uso común en horticultura.
- 8) Se tomó en cuenta el valor de la "Mano de Obra".
- 9) No se tomará en cuenta el rubro: "Costo de oportunidad".

- Costos fijos de inversión.

Este se compone de aquellos elementos imprescindibles a comprar, para llevar adelante nuestro proyecto. Por lo tanto, definiremos a los Costos Fijos de producción, como aquellos costos que se refieren al equipamiento para la producción del FVH (Cuadros 20, 21 y 22).

Cuadro N° 20. Costos Fijos en US\$ por Metro Cuadrado para la producción de FVH

Inversiones Iniciales en Infraestructura	Valor US\$/m ²
Estructura del Invernáculo.	3,85
Mano de Obra Construcción del Invernáculo.	1,50
Estanterías Modulares. ¹	3,15
Bandejas de Cultivo. ²	4,50
Lona o Malla de Sombra (60 a 80 % de protección).	0,71
SUB TOTAL	13,71
Imprevistos (5%)	0,69
TOTAL	14,40

Fuente: A. Sánchez

Referencias:

¹. Las estanterías son de 4 pisos y construidas en caño de PVC.

² Las bandejas son de fibra de vidrio y de origen artesanal. Se trabaja la fibra a partir de un molde de madera, el cual tiene las medidas convenientes y adecuadas a nuestra estructura de estantes. Usualmente las medidas son de 1 metro largo por 0,55 metros de ancho. De esta forma se estandariza aún más el manejo y el cálculo de nuestra producción de FVH.

Cuadro N° 21. Costos Fijos en la Compra de Equipos para la Producción de FVH

Equipo Complementario.	Costo US\$
1 Mochila (Pulverizadora Manual de 18 a 20 Litros)	46,50
2 Termómetros Comunes ¹	12,00
3 Tanques de Plástico ²	21,50
TOTAL	80,00

Fuente: A. Sánchez

Notas:

- A) El equipo complementario tiene una duración que puede ir mucho más de los 10 años. Sin embargo, a modo de previsión, se fijó un límite de reposición de 5 años.
 B) Se estima que con el equipo complementario detallado, y tomado en cuenta como parte del costo de instalación, se puede atender un promedio de 1.000 m²/día.

Referencias:

- ¹ Se utiliza aproximadamente 1 termómetro cada 500 m².
² Se calculó la compra y uso de 3 tanques (terrinas plásticas) de aproximadamente 150 a 200 litros cada una. El destino de las mismas es para lavado, desinfección y remojo de la semilla destinada a FVH.

Cuadro N° 22. Costos Fijos de Amortización por Metro Cuadrado para una Infraestructura de Producción de FVH

Infraestructura	Depreciación (años)	Amortización (US\$/m ² /año)	Amortización ¹ (US\$/m ² /cosecha)
Estructura del Invernáculo: a) Nylon Ultravioleta. b) Estructura de Madera.	2 10	0,24 0,34	0,010 0,013
Mano de Obra del Invernáculo. a) Nylon Ultravioleta. b) Estructura de Madera.	2 10	0,25 0,10	0,0097 0,0039
Estanterías Modulares.	5	2,30	0,089
Bandejas de Cultivo.	4	1,125	0,043
Lona o Malla Sombra.	3	0,237	0,009
Equipo Complementario	5	0,016 ²	0,00062
SUB TOTAL		4,608	0,178
Imprevistos (5%)		0,230	0,0090
TOTAL		4,838	0,187

Fuente: A. Sánchez

Referencias:

¹ Se estima un promedio de una cosecha cada 12 días, pero, a los efectos del cálculo se tomó un período entre cosechas de 14 días. De esta forma se totaliza un número mínimo cercano a las 26 cosechas por año.

² . En este ítem el cálculo fue el siguiente: US\$ 80 /1.000 m² = 0,016.

En algunos países deberá incluirse en la paramétrica de costos, el uso de estufas de calefacción ambiental durante los meses de frío. Este costo deberá contener también el tipo de material a utilizar como fuente de calor.

-Costos Variables.

Se define como costos variables de un cultivo, a aquellos gastos operacionales o de funcionamiento, que se encuentran en directa relación a la cantidad de metros cuadrados que cultivemos. Fundamentalmente estos son bienes que no se recuperan, sino que se transforman conjuntamente con la semilla germinada en nuestro producto final (Cuadro 23).

Cuadro N° 23. Costos Variables para un ciclo productivo de FVH

Rubro	Cantidad Requerida en m ² /Cosecha	Valor en US\$/m ² /Cosecha
Semilla ¹	2,0 a 2,4 Kg	0,450
Solución nutritiva ²	15,6 litros	0,0127
Mano de Obra	0,07 jornales	0,756
SUB TOTAL		1,219
Imprevistos (5%)		0,061
TOTAL		1,280

Fuente: A. Sánchez

Notas:

a- A los efectos de todos los cálculos se toma un ciclo de producción de 14 días.

b. Se tomó precio de semilla de avena común al por mayor.

c- En el cálculo del jornal hombre, se incluyeron los costos por los aportes a la seguridad social, licencia reglamentaria, aguinaldo, cobertura médica del trabajador y aseguramiento del mismo. Este costo de jornal variará según los países

Referencias:

¹ La adquisición de la semilla en el esquema de producción de FVH, tiene un peso muy importante.

² Comprende el gasto de una solución nutritiva que al menos aporte una riqueza mínima de 200 ppm de nitrógeno.

Observación:

La necesidad de la mano de obra en un cultivo de FVH no se compara con el de una hidroponía en lechugas, espinacas, tomates, etc. El trabajo en FVH, debido al corto ciclo de vida del cultivo y a su alta intensidad en el uso del espacio, requiere más dedicación y constancia que un cultivo hidropónico común.

- Costos Totales.

De acuerdo con los datos, el costo total de producción de FVH por m², es el siguiente:

Total de Costos Fijos por m ² :	US\$0,187
Total de Costos Variable por m ² :	US\$1,280
Total General de Costo por m ² :	US\$1,467

Recordemos además que:

- ❖ 1 m² de FVH nos rinde un promedio de 12 kilos de biomasa vegetal fresca, en un período de producción nunca mayor a los 14 días.

- ❖ El costo de cada kilo de FVH oscila en los US\$ 0,122. (1.467/12).

Costos de Producción del Forraje Según Metodología Convencional.

Datos sobre los costos de la siembra de algunas de las forrajeras más empleadas y conocidas por los productores, nos indican los siguientes valores (Cuadro 24).

Cuadro N° 24. Costos Estimados de Siembra y Manejo de Forraje según Metodología Convencional

Cultivos	Costos US\$/ Há.	Costos US\$/m ² .
Avena	158	0,0158
Ryegrass + Trébol Rojo	125	0,0125
Pradera	184	0,0184
Alfalfa	253	0,0253
Sorgo	151	0,0151

Fuente: En base a Revista Productores CREA (FUCREA), Uruguay.

Notas:

A) Los costos dados no incluyen amortización ni intereses.

B) Los costos tampoco incluyen la cosecha.

A modo de ejemplo se describen, entre otros, los costos de las máquinas herramientas más utilizadas en la cosecha de las forrajeras anteriormente vistas (Cuadro 25).

Según lo que se observa en el cuadro 25, el capital inicial de maquinaria para la producción de forraje convencional es alto lo que se suma a la propiedad o acceso a la tierra. En cada país se observan situaciones diversas a nivel local. Considerando que la técnica de producción de FVH no pretende sustituir o competir con la tradicional forma de obtención del forraje, sino tan sólo ofrecer una alternativa complementaria especialmente apta para pequeños productores pecuarios, el análisis previo y objetivo antes de cualquier decisión, incluyendo la consulta a un técnico experto en la materia, debe ser un elemento básico en la decisión de invertir en FVH

Cuadro N° 25. Tipo de maquinaria agrícola utilizada en la producción de forraje por técnicas convencionales

Tipo de Implemento.	Valor Nuevo US\$ *	Rep. y Mant. US\$/ha	Tractor US\$/Há.		Costo Total US\$/ha	Costo Total US\$/m ²
			Rep. y Mant.	Combustible.		
Cosechadora.	81.360	12,00	----	---	12,00	0,0012
Picadora Chopper	14.000	7,62	7,48	6,54	21,64	0,00216
Micropicadora (tiro)	9.500	7,60	9,37	7,33	16,41	0,00164
Pastera disco.	5.530	2,65	2,46	1,27	6,39	0,00064
Rastrillo	3.995	0,64	1,23	0,57	2,44	0,00024
Enfardadora Redonda	21.000	5,88	3,08	2,78	11,74	0,00117
Enfardadora Convencional	15.000	2,88	1,85	2,78	7,50	0,00075
Zorra p/silo Maiz	1.500	1,44	9,86	1,90	13,20	0,00132
Zorra p/silo Pradera.	1.500	1,00	6,85	6,73	14,58	0,00145
Zorra p/fardos Convencional	1.500	0,77	5,26	4,68	10,70	0,00107
Pincho 3 puntas	200	0,04	1,83	3,59	5,45	0,00054

Fuente: En base a Costos Operativos de Maquinaria Agrícola. Fucrea – GTZ.

* Datos de valor sujetos a condición de mercado local.

Notas:

A) El valor del tractor puede oscilar entre los 18.000 a 24.000 dólares. Todo depende de la potencia en caballos que este tenga.

B) No se toman en cuenta los costos de mano de obra por ser éstos datos muy variables según el tipo de maquinaria usada.

El FVH pretende constituirse en una alternativa para el productor, la cual es de fácil y rápida aplicación, accesible para cualquier persona, de probado éxito, y de costo reducido. Su muy importante condición de fuente generadora de alimento de alta calidad para el animal, lo hace aún más viable y atractivo para su eficiente y eficaz implementación.

Impacto Económico del FVH

Analizaremos algunos casos de la sustitución de alimento concentrado por FVH en animales domésticos.

I) Conejos Productores de Carne (Neozelandeses)

Esta experiencia se realizó en un criadero de conejos para carne (predio del cunicultor José González) ubicado en la Localidad de Rincón de la Bolsa, San José, Uruguay. El objetivo era disminuir sensiblemente los costos de alimentación sustituyendo parte del alimento por FVH, debido a que el mantenimiento del plantel cunícola con ración balanceada o concentrado, era económicamente no viable. La estrategia alimentaria que se utilizó para ello fue el FVH de cebada cervecera transformándose esta experiencia en un caso de producción de FVH popular.

Las estadísticas generadas en el mismo predio, se presentan a continuación:

A) Datos preliminares básicos.

A₁) 1 kilo de ración (concentrado): US\$0,28

1 kilo de ración rinde en promedio (alimentándolos al 100 %) 3,5 dosis de ración para madres en lactación y 8 dosis de ración para conejo de engorde.

a) Costo ración/día/madre lactación: US\$0,080

b) Costo ración/día/conejo engorde: US\$0,035

A₂) 1 kilo de FVH: US\$0,045

1 kilo de FVH rinde en promedio (sustituyendo en los niveles adecuados según Cuadro 26) 2,5 dosis de ración para madres en lactación y 5 dosis de ración para conejos de engorde.

a) Costo sustitución de FVH/día/madre en lactación: ..US\$0,018.

b) Costo sustitución de FVH/día/conejo engorde: US\$0,009

En el costo de obtención del FVH no se contabilizó la mano de obra de naturaleza familiar, la cual fue aportada por las mujeres y los jóvenes en su tiempo libre. Tampoco se contabilizó amortización de equipo como la mochila de aspersión, puesto que el riego se realizaba con regadera común o con recipientes plásticos de desecho perforados en el fondo. La producción era a un solo piso, sobre camas de madera forradas con nylon. El costo de invernáculo no existió como tal, dado que se hizo una estructura de cubierta hecha totalmente en base a madera de descarte (costaneros). El nylon del techo se consiguió con donativos de comercios del lugar. Para lograr la continuidad en el techado con nylon, se soldaron con calor todas las partes conseguidas. Cabe agregar que la preparación de la solución nutritiva, se realizaba en base a los residuos de fertilizantes que quedaban en el depósito de una importante fábrica de la zona, luego que las bolsas de los mismos eran cargadas en los camiones. Los resultados señalan que se puede sustituir un alto % de la ración (Cuadro 26) reduciendo los costos de la operación (Cuadros 27 y 28).

Cuadro N° 26. Porcentajes de Sustitución del FVH por la Ración según categorías de conejos de carne

Categoría	Porcentaje de Sustitución FVH/Ración
Madres	60 %
Engorde	70 %

Fuente: A. Sánchez

Cuadro N° 27. Costos de Alimentación en Conejos de Carne por Categorías y según el Nivel de Sustitución de FVH por Ración

Categoría	Alimentación Suministrada por Día				Costo Final US\$/Día. (Ración + FVH)
	Porcentajes de Tipo de Alimento		Costo Según Tipo de Alimento US\$/Día		
	Ración	FVH	Ración	FVH	
Madres	40 %	60 %	0,032	0,018	0,050
Engorde	30 %	70 %	0,011	0,009	0,020

Fuente: A. Sánchez

Cuadro N° 28. Costos de Alimentación en Conejos de Carne por Tipo de Categoría y según Tipo de Dieta Suministrada

Categoría	Alimentación Suministrada Costo en US\$		Ahorro Neto	
	100 % Ración	Ración + FVH	US\$	Porcentaje
Madres ¹	29,20	18,25	10,95	60,00 %
Engorde ²	2,63	1,88	0,75	39,90 %

Fuente: A. Sánchez

Referencias:

¹ Para el caso de las madres, se calcularon los costos en base a un ciclo de 1 año. Se realizó de esta manera dado que en reproductores su performance se evalúa de forma anual (pariciones por año, n° de crías nacidas vivas, n° de gazapos destetados, peso de los gazapos al destete, etc.)

² En animales de engorde se tomó un ciclo de 75 días. Se corresponde con la fecha de faena.

A través de la capacidad del FVH de sustituir parcialmente la ración en conejos de carne, se logró un ahorro monetario en dólares que alcanza un 60 % anual en madres reproductoras y casi un 40% en animales de engorde o destinados a la faena. El FVH demuestra aquí su real contundencia en términos de eficiencia económica en la cría de conejos de carne.

II) Terneros

El presente experimento se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Concepción, Sede Chillán. El objetivo fue evaluar la factibilidad de la sustitución del concentrado por FVH de avena, en una crianza artificial de terneros. Los datos obtenidos (Pérez, 1987), determinan que el costo de alimentación por ternero durante los 63 días que duró el ensayo, se redujeron sensiblemente al sustituir el concentrado por el FVH de avena. El cuadro 29 ilustra la situación.

Cuadro N° 29. Efecto Económico de la Sustitución de FVH de Avena por concentrado en la cría de terneros

Nivel de Sustitución de FVH por Concentrado	Aumento Total por Animal (Kg)	Costo por Ternero (US\$) *	Costo por Kilo de Aumento de Peso (US\$) *
0 %	37,99	26,47	0,69
50 %	39,25	23,99	0,61
100 %	29,93	22,08	0,73

Fuente: Adaptado de N.Pérez. 1987. * Valor del dólar en Chile (Mayo 1986) = 187,93

Los animales que consumieron una dieta con un nivel de sustitución de FVH por concentrado de 50 %, fueron los que consiguieron una mayor performance de ahorro económico, a la vez que el mejor peso final. Por lo tanto se concluye, que el uso del FVH, ahora aplicado a la crianza de terneros, resulta altamente beneficioso porque: 1) No disminuye el peso de los animales que lo consumen si los comparamos con los alimentados solo a concentrado; y 2) Se logra una reducción de los costos de alimentación que alcanza el 13,90%.

Conclusiones

Las principales conclusiones que pueden extraerse de este estudio sobre la Producción de Forraje Verde Hidropónico son:

- ❖ El FVH es un alimento vivo, de alta digestibilidad y calidad nutricional, excepcionalmente apto para la alimentación animal.
- ❖ El FVH representa una herramienta alimentaria de alternativa, cierta y rápida, con la cual se puede hacer frente a los clásicos y repetitivos problemas que enfrenta hoy la producción animal (sequías, inundaciones, suelos empobrecidos y/o deteriorados, etc.)
- ❖ El FVH presenta una capacidad de sustitución del concentrado y/o ración balanceada muy importante, la cual puede llegar en algunas especies hasta el 70% . Tal condición de riqueza nutricional, trae aparejada una muy significativa disminución en los costos de alimentación animal.
- ❖ A través de la implementación de esta técnica se obtiene un significativo ahorro de agua, recurso éste cada vez más limitante y clave en nuestro desarrollo productivo.
- ❖ El uso del FVH nos ofrece una seguridad alimentaria en cuanto al suministro constante de alimentos y nutrientes al animal si contamos con reservas de semillas a costos aceptables. Con el FVH se logra independizarse de las adversas condiciones agroclimatológicas.
- ❖ La producción de FVH puede ser modular para aumentar o disminuir los volúmenes a obtenerse según los requerimientos alimentarios de los animales, sin variar significativamente los costos unitarios.
- ❖ Dado que el FVH se entrega en estado fresco, no es necesario disponer de bodegas, suprimiéndose de esta forma los costos de construcción de las mismas, así como su mantenimiento.
- ❖ En el sistema de producción de FVH se fertiliza con una solución nutritiva que al menos aporte 200 ppm de nitrógeno, más oligoelementos en forma quelatizada.
- ❖ Practicar la fertilización en el FVH, lleva a que se obtengan los mejores resultados tanto en producción como en el valor nutritivo del forraje producido.
- ❖ El uso de FVH favorece importantes ganancias en el peso vivo de los animales.
- ❖ El suministrar a los conejos de angora FVH, mejora muy significativamente la calidad del vellón de pelo.
- ❖ La sustitución de parte de la ración por FVH en vacas lecheras, produce un aumento en el volumen de leche cercano al 10%.
- ❖ Mediante el suministro de FVH el período de “vientre vacío” en vacas, pasa de 4 - 5 meses a poco más de 2 meses. Esto es por el aumento en el consumo de Vitamina E originado por el FVH.
- ❖ El FVH provoca un aumento en la fertilidad de los animales.
- ❖ El FVH es un alimento muy apetible por parte del animal, presentando un buen sabor y una agradable textura.
- ❖ Contiene además enzimas digestivas que ayudan a una mejor asimilación del resto de la ración.
- ❖ Tiene un importante aporte de vitaminas al animal, como por ejemplo: Vit. E; Complejo B. A la vez, el FVH es generador de vitaminas esenciales como la Vit. A y la Vit. C.

- ❖ La utilización de espacio para la producción de FVH es muy reducido, por lo tanto libera lugar para llevar a cabo otro tipo de actividades.
- ❖ El consumo de FVH tiene un efecto de ensalivación por parte del animal lo cual le permite digerir con mayor facilidad el resto del alimento.

Una motivación final:

Existen situaciones como las siguientes que merecen especial atención por parte de los pequeños productores pecuarios:

- 1) ¿ Si viene una sequía, cuál es el estado actual de mis pasturas?
- 2) ¿Qué nivel de reservas forrajeras dispongo en este momento? ¿Me alcanzarán para resistir una situación negativa?
- 3) ¿Si no me alcanzan, qué forrajes y/o suplementos puedo conseguir en el mercado? ¿Cuál es su valor alimenticio? ¿Cuánto cuesta su traslado a mi establecimiento?
- 4) ¿Cuánto valdrían mis animales si de sobrevenir una sequía no tengo suficiente alimento para suministrarles? ¿Cuántos litros de leche perdería de producir? ¿Cuántos meses estará el animal seco?
- 5) ¿Tengo el suficiente personal, así como las facilidades debidas, para enfrentar el aumento de trabajo que sería el movilizar el ganado entre las escasas y racionadas pasturas del predio, darle reservas forrajeras y/o suplementar con concentrados?

El productor debe ser realista y objetivo en sus respuestas, incluyendo ahora, luego de leído este manual la siguiente pregunta:

¿CUÁNTO ME COSTARÁ ADOPTAR Y ADAPTAR A MIS NECESIDADES LA TÉCNICA DEL FVH?

No cabe duda alguna que lo planteado reviste una importancia real y, dada la creciente variabilidad y cambio de los climas, es oportuno prever enfrentar el problema de los forrajes, abriéndonos a otras estrategias. Prepararse para posibles contingencias adversas, redundará directamente en el beneficio del grupo familiar y de la comunidad.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Acosta, I. 1999. Sugerencias para enfrentar mejor la crisis. Revista del Plan Agropecuario N° 89. Montevideo, Uruguay.
2. Arano, C. 1998. Forraje Verde Hidropónico y Otras Técnicas de Cultivos sin Tierra. Editado por el propio autor. Prov. de Buenos Aires, Argentina.
3. Astigarraga, L. 2001. Comunicación Personal. Montevideo, Uruguay.
4. Bravo Ruiz, M. R. 1988. Niveles de Avena Hidropónica en la Alimentación de Conejos Angora. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de Concepción, Sede Chillán. Chile.
5. Carámbula, M; Terra, J. 2000. Las Sequías: Antes, durante y después. INIA, Treinta y tres. Montevideo, Uruguay.
6. Carámbula, M. 1977. Producción y manejo de pasturas sembradas. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay.
7. Carámbula, M; Terra, J. 2000. Alternativas de manejo de pasturas post-sequía. Revista Plan Agropecuario N° 91. Montevideo, Uruguay.
8. Carrasco, G; Izquierdo, J. 1996. La Empresa Hidropónica de Mediana Escala: La Técnica de la Solución Nutritiva Recirculante ("NFT"). FAO- Univ. de Talca. Santiago, Chile.
9. Chang, M; Hoyos, M; Rodríguez, A., 2000. Producción de Forraje Verde Hidropónico. Centro de Investigación de Hidroponía y Nutrición Mineral. Lima, Perú.
10. Church, D.C., 1974. Fisiología Digestiva y Nutrición de los Rumiantes. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
11. Dosal Aladro, J.J.M. 1987. Efecto de la Dosis de Siembra, Epoca de Cosecha y Fertilización sobre la Calidad y Cantidad de Forraje de Avena Producido Bajo Condiciones de Hidroponía. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de Concepción, Sede Chillán. Chile.
12. Eastin, J; Sullivan, Ch. 1984. Environmental Stress Influences on Plant Persistence, Physiology and Production. Edit M.B. American Society of Agronomy.
13. Evans, P. 1976. Root Distribution and Water-withdrawald Patterns of Some Crops and Pasture Species. Palmerston North.
14. FAO. 1980. El Conejo, Cría y Patología. Roma, Italia.
15. Fox, R. 2000. Fábrica de Forraje. Boletín Informativo de la Red Hidroponía N° 8. Lima, Perú.
16. Gianinetti, R. 1989. Cómo criar los Conejos. Editorial De Vecchi, Barcelona, España.
17. Harris, W. 1990. Pasture as an ecosystem. Edit. R.H.M. Oxford, University.
18. Hidalgo Miranda, L. R. 1985. Producción de Forraje en Condiciones de Hidroponía. I. Evaluaciones Preliminares en Avena y Triticale. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de Concepción, Sede Chillán. Chile.
19. Huterwal, G. 1992. Hidroponía. Edit. Albatros, Buenos Aires, Argentina.
20. Lomelí Zúñiga, H. 2000. Agrocultura. México.
21. Martínez, E. 2001. Comunicación Personal. Maldonado. Uruguay.
22. Marulanda, C; y Izquierdo, J. 1993. Manual Técnico "La Huerta Hidropónica Popular". FAO-PNUD. Santiago, Chile.

23. Morales Orueta, A. F. 1987. Forraje Hidropónico y su Utilización en la Alimentación de Corderos Precozmente Destetados. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de Concepción, Sede Chillán. Chile.
24. Nakayama, F.S; Bucks, D.A. 1991. Water Quality in Drip/Trickle Irrigation: A Review. Irrigation Sci. 12.
25. Ñíguez Concha, M. E. 1988. Producción de Forraje en Condiciones de Hidroponía II. Selección de Especies y Evaluación de Cebada y Trigo. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de Concepción, Sede Chillán. Chile.
26. Orcasberro, R. 1989. Estrategias de Alimentación de Vacunos y Ovinos para la Actual Crisis Forrajera. MGAP. Dirección de Extensión. Montevideo, Uruguay.
27. Palacios, M.F.; Nieri, F. 1995. Cultivo de Forraje Verde Hidropónico. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Laboratorio de Fisiología Vegetal Universidad Agraria La Molina. Lima. Perú.
28. Pérez Lagos, N. 1987. Efecto de la Sustitución del Concentrado por Forraje Obtenido en Condiciones de Hidroponía en una Crianza Artificial de Terneros. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de Concepción, Sede Chillán. Chile.
29. Ramos, C. 1999. El Uso de Aguas Residuales en Riegos Localizados y en Cultivos Hidropónicos. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Valencia, España.
30. Resh, H. 1992. Cultivos Hidropónicos. Mundi-Prensa. Madrid, España.
31. Revista de Productores CREA (FUCREA). 1999 – 2000. Coeficientes Técnicos de Producción. Montevideo, Uruguay.
32. Rodríguez, A; Chang, M; Hoyos, M; Falcón, F. 2000. Manual Práctico de Hidroponía. Centro de Investigación de Hidroponía y Nutrición Mineral. Lima, Perú.
33. Rodríguez, Sonia. 2000. Hidroponía: Una solución de Producción en Chihuahua, México. Boletín Informativo de la Red Hidroponía N° 9. Lima, Perú.
34. Roel, A. 1997. Comportamiento de algunas variables climáticas. INIA Treinta y Tres. Montevideo, Uruguay.
35. Roy, J.H.B. 1972. El Ternero: Manejo y Alimentación. Editorial Acribia. Zaragoza. España.
36. Sánchez, A. 1996 – 1997. Informes Técnicos de Estadía. Informes Internos de la Dirección Nacional de Empleo (DINAE –Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) Montevideo, Uruguay.
37. Sánchez, A. 2000. Una Experiencia de Forraje Verde Hidropónico en el Uruguay. Boletín Informativo de la Red Hidroponía N° 7. Lima, Perú.
38. Santiñaque, F. 1996. Relaciones Agua – Planta en Pasturas. INIA La Estanzuela. Montevideo, Uruguay.
39. Sepúlveda, R. 1994. Notas Sobre Producción de Forraje Hidropónico. Santiago, Chile.
40. Scheelje, R; Niehaus, H; Werner, K; Krüger, A. 1976. Conejos para Carne. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
41. Schneider, A. 1991. Alternativas Para Lecheras y Engordes: Forraje Verde Hidropónico. Revista El Campesino (Julio 1991). Santiago. Chile.
42. Staff, H. 1997. Hidroponía. SEBRAE. Cuiaba, Brasil
43. Valdivia, E. 1996. Producción de Forraje Verde Hidropónico. Curso Taller Internacional de Hidroponía. Lima, Perú.