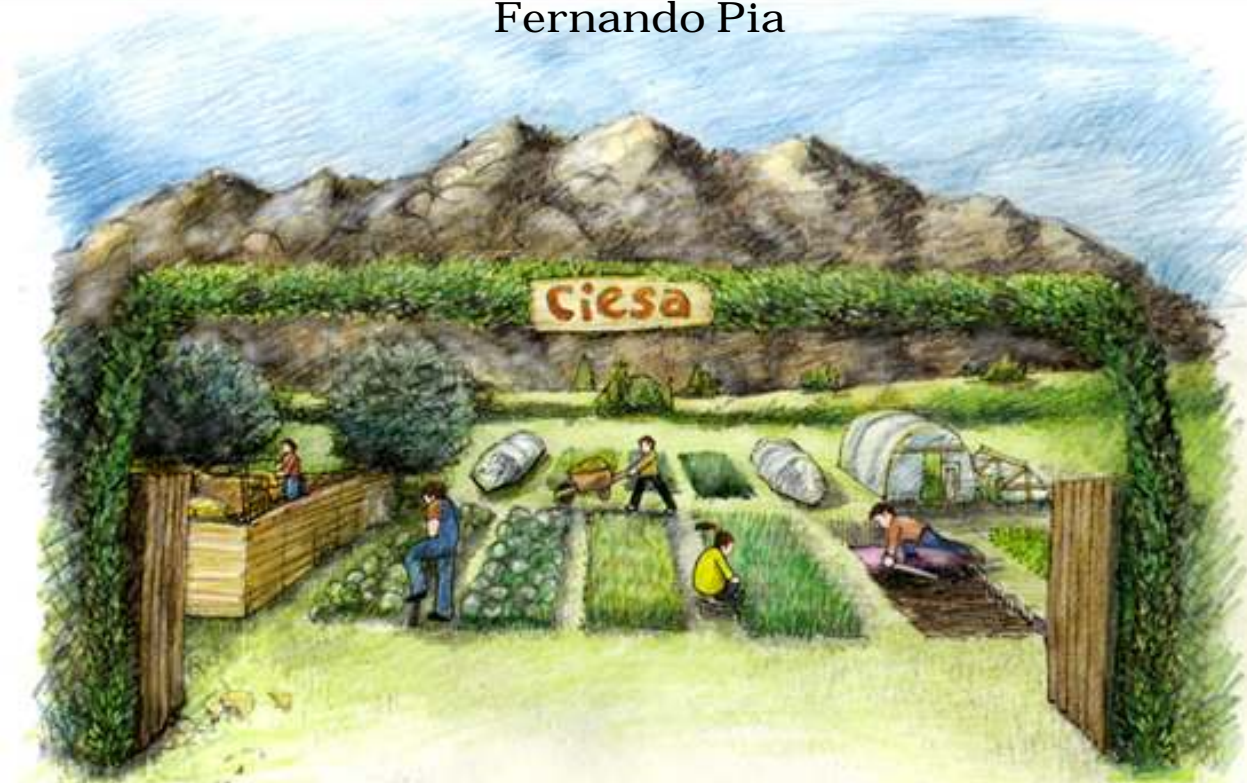


Ing. en Producción Agropecuaria  
Fernando Pia



# *Huerta Orgánica Biointensiva*

Un método aplicable a todo tipo de climas

*Entre 2 y hasta 4 veces más rendimientos*



Diez años de experiencias del

**PROYECTO  
Ciesa**

Centro de Investigación  
y Enseñanza en Agricultura Sostenible



Dirección de Agricultura  
Ministerio de la Producción  
Provincia del Chubut  
ARGENTINA



International Federation of Organic  
Agriculture Movements



Ing. en Producción Agropecuaria Fernando Pia

# *Huerta Orgánica Biointensiva*

Aplicado a la autoproducción de alimentos y a la producción comercial  
a pequeña escala (especialmente en cultivos bajo cubierta)



Diez años de experiencias del

**PROYECTO  
Ciesa**

Centro de Investigación  
y Enseñanza en Agricultura Sostenible

Este libro ha sido realizado gracias al apoyo de IFOAM, a través de su programa IFOAM Growing Organic (I-GO), cuyo objetivo es fortalecer la agricultura orgánica y sus movimientos en los países en desarrollo. Los principales donantes al Programa I-GO son HIVOS (Holanda) y el Fondo Biodiversidad, del gobierno holandés

---

IFOAM's mission is leading, uniting and assisting the organic movement in its full diversity. Our goal is the world wide adoption of ecologically, socially and economically sound systems that are based on the principles of Organic Agriculture.

La misión de IFOAM es liderar, unir y asistir al movimiento orgánico en toda su diversidad. Nuestro objetivo es la adopción en todo el mundo de sistemas ecológica, social y económicamente sanos, basados en los principios de la Agricultura Orgánica.

---

#### *Disclaimer*

*The opinions expressed in this document are those of the author and do not necessarily reflect those of the International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM)*

*Las opiniones expresadas en este documento son las de su autor y no necesariamente reflejan las del International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM)*

Apoyo permanente para el desarrollo del Proyecto CIESA

Dirección de Agricultura . Ministerio de la Producción . Provincia del Chubut  
Ente Región Sur . Provincia de Río Negro  
Ecology Action . EE.UU.  
LEAF . EE.UU.  
Fundación Avina

Patagonia  
2005

Título: Huerta Orgánica Biointensiva. 10 Años de Experiencias del CIESA

Autor: Ing. P. A. Fernando Pia

Primera edición, 2005

Corrección, diseño y diagramación: Pablo Costa

Diseño de Tapa: P. Costa

Dibujo de Tapa: Dr. Hornos

Ilustraciones: Dr. Hornos (excepto capítulos Ubicación de la Huerta y Permacultura)

Si desea compartir sus experiencias, recibir información o colaborar con la continuidad de este proyecto, comuníquese con nosotros a:

CIESA. Centro de Investigación y Enseñanza en Agricultura Sostenible

Paraje Las Golondrinas . Lago Puelo . Chubut . Argentina

Dirección Postal:

Lista de Correo

(8430) El Bolsón . Río Negro . Argentina

Teléfono:

54 - 2944 - 473005 - 471832

E-mail: [ciesa@red42.com.ar](mailto:ciesa@red42.com.ar)

[www.proyectociesa.com.ar](http://www.proyectociesa.com.ar)

Primera edición: 2005

Copyright by IFOAM ©2004

International Federation of Organic Agriculture Movements

IFOAM World Office

Charles-de-Gaulle-Str.5

53113 Bonn

Germany

Tel: +49 228 92650 10

Fax: +49 228 92650 99

Email: [headoffice@ifoam.org](mailto:headoffice@ifoam.org)

[www.ifoam.org](http://www.ifoam.org)

ISBN 3-934055-53-2



*En estas páginas está contenida parte de la experiencia lograda en el CIESA, con mucha dedicación y esfuerzo. Los ingresos que obtenemos con la venta de este libro nos ayudan a sostener nuestra actividad y permiten que sigamos trabajando para fortalecer la tarea de quienes trabajan con la tierra.*

*Les rogamos que, si desean este material, nos lo soliciten.*

*¡Muchas gracias!*

Impreso en San Carlos de Bariloche  
Río Negro - Argentina - Patagonia

Tierra sana . Cultivos sanos . Gente sana

Ing. en Producción Agropecuaria Fernando Pia

# *Huerta Orgánica Biointensiva*

Aplicado a la autoproducción de alimentos y a la producción comercial  
a pequeña escala (especialmente en cultivos bajo cubierta)



Diez años de experiencias del

**PROYECTO  
Ciesá**

Centro de Investigación  
y Enseñanza en Agricultura Sostenible



# Indice

- Prólogo. *Pág. 11*
- Introducción. *Pág. 15*
1. Efectos perjudiciales de los plaguicidas agrícolas. *Pág. 19*
  2. Ubicación de la Huerta. *Pág. 29*
  3. Método Biointensivo
    - A. Bancal Profundo. *Pág. 47*
    - B. Herramientas. *Pág. 53*
    - C. Abonado o Fertilización . *Pág. 63*
    - D. Compost. *Pág. 83*
      - Cultivos para Compost. *Pág. 92*
      - Sostenibilidad del sistema. *Pág. 93*
    - E. Almacigos. *Pág. 99*
      - Transplante. *Pág. 104*
      - Desmalezado. *Pág. 107*
      - Riego. *Pág. 110*
    - F. La Planificación de la Huerta. *Pág. 115*
  4. Cultivos Protegidos. *Pág. 133*
  5. Manejo Orgánico de Plagas y Enfermedades. *Pág. 149*
  6. Productividad de una Huerta y Costos de Producción. *Pág. 167*
  7. La Comercialización de Productos Orgánicos. *Pág. 179*
  8. Cultivo biointensivo de la papa en la zona de El Bolsón. *Pág. 187*
  9. Una cocina alternativa. *Pág. 193*
  10. Permacultura. *Pág. 203*
  11. Implicancias sociales de la implementación del Método Biointensivo en la Patagonia - Una experiencia para la esperanza. *Pág. 211*
  12. Proyecto CIESA. *Pág. 217*





*A Julie, mi mujer  
a mis hijos, Valeria, Malena, Jerónimo y Catalina;  
a mis padres, Lidia y Jorge  
- quien seguramente lo va a leer desde arriba-,  
y a mi hermana Claudia*



# Agradecimientos

Como siempre, la lista es larga y el temor es olvidarse de alguien. De cualquier manera lo voy a intentar.

En primer lugar, a Mark Jordan; gracias a él, el CIESA fue posible y, por lo tanto, también este libro (en la introducción cuento nuestro mágico encuentro).

En segundo lugar, a John Jeavons, por tanto conocimiento teórico y práctico que me transmitió y, además, una sensibilidad humana y un corazón como pocas veces he visto, un grande por donde se lo mire.

Al Programa I-Go de IFOAM (Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica), que puso los fondos para esta publicación y la del video; movimiento del que tengo el gran honor de ser miembro desde el año 1989.

A Pablo Costa, que hizo el proyecto para la obtención de los fondos para este libro y que actuó de coordinador editorial y además corrigió todo el material, siempre con la buena onda que lo caracteriza y su enorme capacidad profesional ¡Gracias Palo, te laburaste todo! ¡Una bendición ser tu amigo!

A Carlos Straub, quien escribió el artículo de "Permacultura" y colaboró en el de "Ubicación de la Huerta" y aportó un sinnúmero de ideas (qué lucidez mental ¡un lujo!) para este libro durante los 30 talleres de Huerta Orgánica Biointensiva que impartimos juntos, además de trabajar en muchísimas ocasiones en la huerta del CIESA. En este momento, yo puedo estar aquí escribiendo gracias a que Carlos está trabajando en la huerta, ocupando mi lugar...

A Resorte, un excelente dibujante y ecologista comprometido, que puso en imágenes lo que intentamos describir en este libro.

A Julie Pérez, mi mujer, que se bancó todo este proceso, dándome fuerzas y su interminable amor. Puso la oreja innumerables veces, cuando yo le decía: "Escuchá, ¿qué opinás si pongo esto?" Y, por supuesto, se metió en la computadora a corregir mil veces. Además, efectuó la traducción de cómo construir la herramienta llamada "Barra en U" ¡Gracias Ju, Te Amo!

A Malena Pia, mi hija, que, grabador en mano, me seguía por toda la chacra, grabando mis palabras que luego con santa paciencia pasaba a la computadora, armando así varios capítulos... Una labor clave.

A mis colegas, Ingenieros Agrónomos Eduardo Martínez y Javier Mariño, quienes corrigieron y aportaron sugerencias para el capítulo "Manejo Orgánico de Plagas", dos excelentes profesionales.

Al Ing. Agr. Mario Closas, profesor de la UBA Agronomía, quien muy gentilmente corrigió el capítulo de "Fertilización o Abonado".

A Alicia Straub, quien escribió el capítulo "Una cocina alternativa", una genia en la cocina y una mujer admirable.

A Juan Carlos Weidl, instructor en herrería y forja, quien escribió el capítulo sobre construcción del biello o laya.

A Fabián Battos, encargado del puesto de ventas del CIESA en la feria de El Bolsón, que se bancó hacer todo tipo de tareas, siempre con una sonrisa, para que yo pudiera escribir este libro.

A Sergio Sosa, pasante del CIESA, oriundo de Colan Conué, sobre quien recargaron muchas

responsabilidades en la huerta para que yo también pudiese escribir.

Al Ing. Agr. Oscar Lebet por sus aportes en el capítulo “Ubicación de la Huerta”.

A Gladis Froment, por sus aportes en capítulo “Ubicación de la Huerta”.

A Ricardo Marileo, encargado de la Huerta Demostrativa del Ente Región Sur, Municipalidad de Pilcaniyeu; a Antonio Currumán y Julio Livera, encargados de la Huerta Experimental y Demostrativa de Ente Región Sur - Convenio Municipalidad de Ing. Jacobacci, por compartir conmigo sus experiencias y conocimiento durante años de trabajo, que enriquecieron las páginas de este libro.

A Mario Núñez, horticultor biointensivo, por su increíble entusiasmo y por sus aportes en el capítulo de “Compost” y en el de “Ubicación de la Huerta”.

A Fernando Geronazzo, horticultor orgánico con más de 30 años de experiencia, un libro abierto, un referente en la cordillera patagónica, además una persona excepcional.

A la Fundación Cooperar (El Bolsón, Río Negro) y a los alumnos de la “Tecnatura en Producción Orgánica”, Convenio UBA-Fundación Cooperar, primera carrera universitaria en agricultura orgánica de América Latina, porque me exigieron y motivaron para levantar el nivel de mis clases, lo que luego se vio reflejado en las páginas de este libro.

Al Ing. Agr. Pablo Adrión, prionero de la producción orgánica en Argentina, porque me enseñó a amar la agricultura orgánica.

Y un muy especial agradecimiento a mi maestro de la vida, ALFREDO OFFIDANI, porque sé que siempre está ahí, con su sabiduría y su paciencia infinitas.

# Prólogo

## Crónica de “El Encuentro”



UN día de marzo del `93 sonó el teléfono en mi oficina:  
“Hello. Mi nombre es Mark Jordan (hablaba desde Estados Unidos). ¿Está Fernando Pía? ¿Hay agricultores orgánicos ahí?”.

Marcelo Muscillo (quien compartía la oficina conmigo) le responde:

- Sí, aquí hay agricultores orgánicos pero Fernando no está. Vuelve en una semana.
- No importa, voy para allá. Thank you.

Mark había conseguido mi número de teléfono del directorio de IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) y sin dudar apareció una semana más tarde. Abrió la puerta de “Verde Menta”, un almacén naturista de El Bolsón, y preguntó:

- ¿Tú conoces a Fernando Pía?
- Sí -le respondió Julie-. Es mi pareja y tiene su oficina en la vereda de enfrente...

Mark me contó que se le repetía un sueño: “Tener una chacra orgánica en Patagonia”. Yo le conté que desde chiquito soñaba con conocer California.

Lo acompañé a ver chacras. Cuando se fue, con lágrimas en los ojos, me dijo: “Gracias por tu tiempo. En Los Angeles, nadie hubiese hecho lo que vos hiciste por una persona que no conoce”.

Dos meses más tarde me llegó un fax de 40 hojas a la Cooperativa Telefónica.

El empleado me dijo:

- “No te puedo cobrar por hoja, traéme mejor un rollo de repuesto...”

El fax era una invitación con todos los gastos pagos para asistir a un taller de Huerta Biointensiva, que dictaba John Jeavons, en San Diego, California, Estados Unidos.

Cuando volví del taller estaba impactado; había conocido a un monstruo. Mark, conocedor de la naturaleza humana, me dijo:

- ¿Te gustaría montar un centro de experimentación y enseñanza del Cultivo Biointensivo en tu chacra?
- Mark, hace años que me gustaría hacer una cosa así pero necesitamos dinero...
- No hay problema, yo consigo.
- Pero sería mucho trabajo, vos ¿me vas a dar una mano..?
- Contá conmigo.
- Entonces necesitaría viajar a Estados Unidos y ver cómo funciona el centro de Jeavons.
- No hay problema, yo te pago todo...

Como verán, las excusas se me terminaron y de la mano de Dios (que me mandó a este increíble norteamericano) y junto con Daniel Digiovani y Esteban Aguayo empezamos el CIESA en agosto de 1994 (ver el capítulo sobre el Proyecto CIESA).

Finalmente, luego de varios años, Mark cumplió su sueño y tiene una hermosa chacra orgánica en un lugar paradisíaco cerca del Río Azul, Mallín Ahogado, Río Negro, donde hace agroecoturismo internacional y vive con su mujer y sus dos hijos.

## El por qué de este libro

Durante muchos años, en más de 40 talleres de Huerta Biointensiva dictados, vendimos cientos de ejemplares del libro “Cultivo Biointensivo de Alimentos”, de John Jeavons. Cuando cambió la paridad dólar/peso, el costo de esta publicación se triplicó.

En ese momento nos empezamos a plantear la posibilidad de escribir un libro desde el CIESA que, si bien describiera el método biointensivo, tuviera incorporada toda nuestra experiencia a lo largo de estos años y al que pudiéramos sumarle temas nuevos como: Peligros en el Uso de Agroquímicos, Ubicación de la Huerta, Cultivos protegidos, Fertilización (adaptado a nuestras condiciones), Herramientas, Permacultura, Planificación, Una Cocina Alternativa, Productividad de una Huerta y Costos de producción y Comercialización.

Esta es una oportunidad para agradecer públicamente a John Jeavons toda su enseñanza e increíble dedicación y compromiso en el desarrollo de este maravilloso método de agricultura. Tengo el gran honor de considerarme un humilde discípulo de tan gran maestro. También debo agradecerle por autorizarnos la utilización de varios cuadros, párrafos y referencias utilizados en su libro: “Cultivo Biointensivo de Alimentos”.

## La importancia de la práctica

Uno de los defectos que noté en mi formación como estudiante universitario, egresado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UCA, fue que la educación recibida fue excesivamente teórica.

Durante los últimos 10 años he trabajado en la huerta un promedio de 4 a 5 horas por día; esto, además de ser para mí muy placentero, me proporcionó un enfoque muy distinto de cómo realizar las cosas y es precisamente lo que quiero transmitirles con este libro, por sobre todas las cosas: que puedan aprender ustedes sobre la base de nuestros errores, es decir, de nuestra experiencia.

Por tal motivo, notarán el enfoque netamente práctico de este libro. Lo que no pudimos contar con palabras está filmado en un video que acompaña la edición de este libro y que se llama “Técnicas y secretos de la Huerta Orgánica Biointensiva”, que recomendamos especialmente a aquellos que no asistieron a nuestros talleres.

Una de las preguntas que siempre nos hacen es si el sistema Biointensivo es económicamente rentable. La respuesta es que si hablamos de una producción de más de una hectárea, implementar este sistema puede ser particularmente difícil pues, como verán en el capítulo de Doble Excavación, el costo inicial de mano de obra para preparar los bancales profundos es elevado. Sin embargo, considero ese gasto plenamente justificable cuando se trata de invernáculos, pues el costo por metro cuadrado de un invernáculo comercial de buena calidad está en alrededor de \$30.- el metro cuadrado, y podemos estimar que, utilizando este método, podremos duplicar o triplicar los rendimientos, lo que se verá más que reflejado en el resultado, ya que el invernáculo nos saldrá 2 ó 3 veces más barato.

Por esta razón, decimos que el Proyecto CIESA está orientado a la autoproducción de alimentos y a la producción comercial a pequeña escala, y advertimos que esta pequeña escala no es un enunciado teórico. El CIESA la practica y busca constantemente mejorar la rentabilidad, como se comenta en el capítulo de Comercialización.

Estamos convencidos de que para efectuar una buena enseñanza se debe tener conocimiento teórico y práctico de lo que se dice; esto es lo que nos ha motivado desde un comienzo.

De cualquier manera, la única forma de evaluar una rentabilidad es haciendo los números y dándose el tiempo necesario para probar el método hasta adquirir cierta destreza.

Entonces, les voy a proponer una cosa: no crean nada de lo que dice este libro, pero dense la oportunidad de efectuar la experiencia, apliquen el método, pero háganlo bien, de forma tal de poder evaluarlo en su real dimensión. Después, si quieren, me cuentan cómo les fue.

Les deseo el mayor de los éxitos y ojalá disfruten de trabajar la tierra como yo.







# Introducción

## Situación argentina y mundial sobre las tierras cultivables y el hambre

Utilizando las técnicas de la agricultura química, la superficie necesaria de cultivo para satisfacer las necesidades de una dieta completa para una persona, durante todo el año, es: si la dieta es alta en carne, entre 8.500 y 4.350 m<sup>2</sup>; si el consumo de carne es moderado, entre 2.200 y 4.200 m<sup>2</sup>, y sólo 1.000 m<sup>2</sup> si la dieta es vegetariana(1).

Distintos informes nos dicen que para el año 2020 sólo habrá disponible en el planeta entre 1.600 y 200 m<sup>2</sup> de tierra arable por persona en los países subdesarrollados(2).

Esto es debido a que anualmente se pierden en nuestro planeta 1.200.000 has de tierra arable por efecto de la urbanización, de la erosión hídrica y eólica y la contaminación de los suelos(3).

Argentina tiene una superficie de 286.000.000 hectáreas. Hasta el año 1994, se habían perdido 46.000.000 de has debido a los efectos de la erosión hídrica y eólica, como efecto de las malas prácticas agrícolas. Esto representa una pérdida de 300.000 has por año y un valor también por año de 700.000.000 de dólares (setecientos millones)(4).

Por otro lado, la Humanidad enfrenta uno de sus mayores problemas, que es el crecimiento poblacional. Se estima que para el año 2020, 9.000 millones de personas habitarán la Tierra.

En la Argentina, en el año 2002, hubo una cosecha récord (70 millones de toneladas de granos) y en el 2003 se superó el récord histórico de exportaciones agropecuarias. No obstante, para esas mismas fechas, el 17,5 % de los hogares argentinos pasaba hambre y más de la mitad de la población vivía bajo índice de pobreza (5) y según registros oficiales, 10.000 niños mueren cada año por desnutrición.

En los últimos 15 años, la cantidad de productores disminuyó un 25% (103.000 productores menos) reducción que en la región pampeana, la más fértil del país, fue del 30%(5). Los dueños de la tierra son cada vez menos y el negocio agropecuario está cada vez más concentrado.

Nuestra propuesta es organizarnos para producir nuestro propio alimento, solos o, mucho mejor aún, en comunidad, creando formas sustentables de vida como la maravillosa propuesta de la Permacultura. También se podría luchar por la adjudicación de tierras ociosas para el desarrollo de este tipo de comunidades.

Como contrapartida a la actual degradación de las tierras, el Sistema Biointensivo puede generar una dieta completa para una persona, durante un año, en aproximadamente 400 m<sup>2</sup>, (40 camas de 10 m<sup>2</sup> cada una), realizarlo con herramientas manuales y en forma realmente sostenible, mejorando la calidad del suelo en lugar de agotarlo (ver capítulo Productividad de una Huerta y Costos de Producción).

Esta dieta, para que se realice en forma sostenible, debe contar con(1):

- 60% de cultivos para calorías (por ejemplo, granos como el maíz, trigo, centeno, girasol, quínoa). Estos a su vez aportan el importante carbono necesario para el Compost (explicado en el capítulo correspondiente). Esto equivale a aproximadamente 24 bancales de 10 m<sup>2</sup> cada uno.

- 30% de cultivos altos en calorías (por ejemplo, papas, nabos, rábanos, topinambur, zanahorias), para una obtención máxima de calorías (12 bancales de 10 m<sup>2</sup> cada uno)
- 10% de cultivos de hortalizas (por ejemplo, zanahorias, acelgas, lechugas, cebolla, arvejas, habas, etc.). El objetivo es cubrir las necesidades de vitaminas, minerales y proteínas (4 á 5 bancales de 10 m<sup>2</sup> cada uno).

Esta dieta se planifica día por día, haciendo los cálculos correspondientes de calorías, vitaminas, minerales, proteínas que una persona necesita ingerir para cubrir todas sus necesidades diarias. A esto se suma, como decíamos anteriormente, el importante aporte de carbono (la paja del cereal) para la elaboración del Compost dentro de un sistema cerrado y sostenible.

Este diseño de dieta le ha valido a Jeavons reconocimientos internacionales de prestigio y muchas universidades en los Estados Unidos están efectuando investigaciones sobre la base del Sistema Biointensivo, como la realizada por el Dr. Glenn, de la Universidad de Arizona, quien dirigió el Proyecto Biosfera II.

En el CIESA estamos desarrollando desde hace dos años un ensayo que se denomina “Unidad de 10 camas”, que representa ¼ de esta dieta. Las conclusiones de este ensayo se efectuarán en una publicación independiente.

Uno de los cultivos que mejor se adapta como fuente de calorías y de carbono es el maíz. En el CIESA, el maíz siempre está expuesto a sufrir heladas, razón por la cual su producción es complicada. Por otro lado, el cultivo que más se adapta a una dieta argentina es el trigo y, como comentamos en el capítulo “Producción de una Huerta...”, la cosecha, la trilla y la molienda del grano requieren de bastante trabajo, por lo que resulta más económico comprar la harina. Esto es, lógicamente, desde mi perspectiva y no, por ejemplo, la de una persona que tiene todo el tiempo disponible y no tiene el dinero para comprar la harina; también debe tenerse en cuenta el hecho de que la calidad de un grano orgánico recién molido es infinitamente superior.

He tenido oportunidad de conocer a un africano, quien compartió conmigo un taller en Willits, California (donde está la huerta experimental de Jeavons); este agricultor efectuó una presentación de su chacra biointensiva en Kenia. Contaba que aplicaba esta dieta para su familia y producía para el mercado en una superficie de ¼ de hectárea. Para él era totalmente rentable, pues si tenía que comprar insumos, le resultaban muy costosos. Además, explicaba muy orgullosamente que su suelo cada vez estaba mejor, al contrario de lo que sucedía con muchos de sus vecinos.

En los capítulos de Compost, Cultivos para Compost y Sustentabilidad del Sistema y Productividad de la Huerta y Costos de Producción, contamos nuestra experiencia en la búsqueda de la sustentabilidad, efectuando rotaciones y cultivos para Compost en invierno.

Ustedes, siguiendo estos ejemplos, pueden experimentar los suyos.

Creo que lo que queda claro, luego de la situación planteada al principio sobre las tierras cultivables, es el crecimiento de la población mundial y la especial situación de la Argentina, que vive un momento único en su historia por tanta gente bajo el índice de pobreza. Debemos buscar sistemas de producción de alimentos realmente sostenibles, en la mínima superficie posible y con tecnologías apropiadas al alcance de todos. El sistema Biointensivo es la propuesta más eficiente que encontré hasta el momento para lograr esos objetivos.

## Referencias

- (1) Son producciones promedio tomadas en los EE.UU. del libro *The Titanic Effect*, Dr. Kenneth E. F. Watt, Stanford, Connecticut, Sinauer Inc., 1974, p. 41.
- (2) Tomado de la cartilla publicada por Ecology Action (Willits, Ca, USA, 1994), titulada: "U. S. Mechanized Chemical and Organic Agriculture Requires", que su vez está basada en datos de *United Nations State of the World Environment Report, 1977*; P. Buringh, "Availability of Agricultural Land for Crop and Livestock Production", 1989; D. Pimentel and C. W. Hall (Eds), *Food and Natural Resources*, pp. 69-83, San Diego; Academic Press, as noted in "Natural resources and a Optimun Human Population"; D. Pimentel, et al, "Population and Enviroment: A journal of interdisciplinary studies", Vol. 15, N° 5, 1994.
- (3) Tomada del seminario "Agricultura Biointensiva Sostenible en el Minifundio Mexicano" dado por John Jeavons en 1991, con el auspicio de la Universidad Autónoma de Chapingo, México; Universidad de Ohio, USA; Ecology Action, USA, y ECOPOL, México.
- (4) "El Deterioro de las Tierras en la República Argentina", Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP) y Consejo Federal Agropecuario (CFA), 1995.
- (5) Artículo publicado en agosto del 2004 por *Le Monde Diplomatique*, escrito por Martín Latorraca, Maximiliano Martínez y Hugo Montero.



# *1. Efectos perjudiciales de los plaguicidas agrícolas*

---

*L*a naturaleza tiende al equilibrio y si bien existen insectos perjudiciales para las plantas, también los hay benéficos, que son llamados predadores naturales que controlan a los dañinos. La aplicación de pesticidas elimina a todos ellos sin distinción, rompiendo el equilibrio natural.

---





# Introducción

**Y** A les comenté que cuando llegué a la Patagonia, en el año 1982, me radiqué en un pequeño pueblo de cordillera llamado Epuyén, a 40 km de El Bolsón y 160 km al sur de Bariloche, después de 3 años de haberme recibido de ingeniero en Producción Agropecuaria en la Universidad Católica Argentina de Buenos Aires.

Los ganaderos locales enfrentan en esta zona el problema de un arbusto llamado Rosa Mosqueta, que invade los campos y resta superficie para el pastoreo. En aquellos años, con el asesoramiento de una compañía química, se efectuaron algunas pruebas y como resultado se concluyó que el herbicida 245-T efectuaba un buen control de esta planta.

Comencé a recomendar el herbicida en cuestión y, al tiempo, en un campo de Epuyén, apareció un ternero con dos cabezas.

Por esa fecha, un agricultor de nacionalidad francesa, Francois Deschamps, me acercó una revista de su país en donde se mostraban unas fotos increíbles con soldados norteamericanos con las manos deformadas y mujeres vietnamitas con sus hijos deformes.

Según me traducía mi amigo francés, el herbicida 245-T había sido usado en Vietnam, mezclado con otro herbicida: se lo llamaba Agente Naranja. La Marina de EE.UU. lo utilizaba para desfoliar la selva (quitarles la hojas a los árboles), para poder así ver al enemigo que se escondía entre el follaje y atacarlo. Era obvio que el herbicida resultaba muy efectivo para eliminar las plantas. Pero también se descubrió que el herbicida tenía efectos teratogénicos, es decir, producía malformaciones embrionarias. Conclusión: ahí estaba la explicación a la aparición de un ternero con dos cabezas.

El artículo continuaba explicando que el herbicida había sido prohibido en gran parte de Europa y EE.UU. Le pedí al francés que me acompañara hasta mi oficina, buscamos el libro "Guía de Productos Fitosanitarios" para la República Argentina, edición 1981, de la Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes(1), en la que figuran productos que deben estar necesariamente aprobados por la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación. En la página 118 figuraba el 245-T, y en el ítem Restricciones de Uso decía: "NO TIENE".

Esto significa que, por ejemplo, se puede comer el vegetal tratado con el producto inmediatamente luego de haber sido fumigado. Para tener una idea del uso habitual, en la mayoría de los vegetales tratados con productos químicos se debe esperar 2, 4, 10 y hasta 50 días para poder ingerir el alimento.

Al año de este suceso, tuve la oportunidad de ver una película por televisión, cuyo nombre no registré, en donde contaba que todo un batallón de más de 40 hombres fue contrayendo distintos tipos de cáncer entre los 5 y 10 años de haber finalizado la guerra de Vietnam. El protagonista, que finalmente muere por la enfermedad, inicia un juicio a la Marina de los EE.UU., pues aduce que la causa de su cáncer y el de sus compañeros fue haber sido rociados con el Agente Naranja.

La película concluye diciendo que todo fue un hecho verídico, que la Marina de EE.UU. niega ser responsable de la muerte de sus soldados, no obstante indemniza a los muertos y en Estados Unidos se retira del registro el 245-T y se prohíbe su uso.

Al enterarme de esto, mi indignación fue total. No podía creer que la compañía química fabri-

cante de ese producto siguiera comercializándolo en otros países, aún sabiendo cuán peligroso era. Y las autoridades de mi país eran también responsables por autorizarlo.

Este hecho fue determinante en mi vida y marcó el inicio de mi búsqueda de una agricultura alternativa.

En la agricultura orgánica no se utilizan plaguicidas químicos sintéticos, por considerarlos contaminantes para el ambiente y perjudiciales para la salud.

Sus perjuicios los podemos clasificar según sus efectos en:

## El Equilibrio Biológico

La naturaleza tiende al equilibrio y si bien existen animales perjudiciales para las plantas, también los hay benéficos, que son llamados predadores naturales que controlan a los dañinos. La aplicación de pesticidas elimina a todos ellos sin distinción, rompiendo el equilibrio natural.

En la huerta del CIESA tuve la oportunidad, más de una vez, de corroborar este equilibrio. En el año 1998 tuvimos un ataque de mosca minadora en las habas, que en su estado larval come la parte verde de las hojas (el parénquima), cavando una suerte de galerías que se observan a trasluz. Para controlar este ataque utilicé un insecticida ecológico a base de piretro. Paralelamente, para conocer mejor la plaga, atrapamos una mosca que había caído muerta y se la mostramos a un biólogo especialista del INTA que estaba de visita (2), quien nos dijo: “Esta no es la plaga: es su predador...”. El insecticida a base de piretro natural (*crisantemum cinerariifolium*), no es tóxico para el hombre pero mata a otros insectos, y en este caso mató a la mosca que la controlaba, es decir, su “predador”.

En una finca alemana, con 35 años de experiencia en producción biológica, tuve oportunidad de verificar personalmente este control natural. En este lugar, entre otros cultivos plantaban repollos desde hacía 17 años e inexorablemente sobrevenía un ataque de pulgón verde que sistemáticamente era controlado en forma natural con la aparición de la avispa que parasita al pulgón (la avispa coloca un huevo adentro del cuerpo; al abrirse el huevo, rompe el cuerpo del pulgón causándole la muerte). Si bien algunas hojas resultaban dañadas la producción de repollos era excelente.

Esta relación entre el pulgón y la avispa pudo ser observada también en el CIESA a lo largo de los años. No ocurre así con la palomilla del repollo, para la cual no encontramos hasta ahora un predador natural.

## Resistencia a los productos

La aplicación reiterada de plaguicidas produce lo que ha dado en llamarse resistencia al producto. Esto sucede debido a que ante las fumigaciones siempre hay insectos que sobreviven, volviéndose resistentes, y transmiten esta característica a su descendencia. Ante esto, las compañías químicas primero aumentan la dosis, luego el número de fumigaciones y finalmente cambian de producto.

Un ejemplo de esto es lo sucedido en el Alto Valle de Río Negro con el control del gusano de la manzana (carpocapsa, *cydia pomonella*), que penetra en el fruto buscando la semilla y ocasiona daños enormes.

Al comienzo se efectuaban 1 a 2 aplicaciones, hasta alcanzar ahora las 7 o más por temporada (octubre a marzo). También se aumentaron las dosis y se ensayaron nuevos productos (3)

Según la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU.:

en 1938 existían 7 especies de insectos resistentes a algún pesticida



en 1954 ya eran 25

en 1984 alcanzaron 447

en 1997 llegaron a 906

La naturaleza de alguna forma se está expresando, señalando que ese no es el camino correcto, pues por más que se cambie de producto, el insecto es el que con el tiempo siempre triunfa.

Tal vez, en vez de volcar la investigación a la búsqueda de nuevas drogas, sería más provechoso si se la encausara hacia el encuentro de la mejor técnica para que el insecto no aparezca y, si lo hace, tener a nuestro alcance insecticidas orgánicos para controlarlo (ver capítulo Manejo Orgánico de Plagas y Enfermedades).

## Accidentes en su utilización

La producción anual de plaguicidas sobrepasó en 1997 los 2.000 millones de litros, representando medio litro de plaguicida por cada persona del planeta.

En 1993, un reporte de la ONU señalaba que cada año ocurrían en el mundo 2 millones de envenenamientos por minuto, estimándose que la mitad de ellos ocurren en el Tercer Mundo. Este informe fue presentado en el artículo "Rompiendo el hábito plaguicida", de Terry Gibbs, director de la Alianza Internacional para una Agricultura Sostenible, cuya sede está en la Universidad de Minnesota, Minneapolis, EE.UU. (4)

Los accidentes más comunes se producen por descuido y por un gran desconocimiento por parte de los usuarios acerca de los riesgos que encierra el uso cotidiano de plaguicidas altamente tóxicos, como por ejemplo el parathion.

Este insecticida fue prohibido en Argentina hace ya varios años. Sólo una gota en un ojo produce la muerte. No obstante, tuve la oportunidad de ver su utilización en una huerta cerca de Chos Malal, en la provincia del Neuquén, en el año 1998, donde era usado por una mujer con total desconocimiento de lo peligroso que era ese insecticida.

El parathion produjo la muerte de 87 trabajadores rurales en el Chaco en el año 1965. En julio de 1985, 14 bebés recién nacidos se intoxicaron por beber leche en polvo que había sido transportada en el mismo camión junto con los envases del peligroso pesticida. En diciembre de 1984, durante una tempestad en el estuario del Río de la Plata, 272 bidones que contenían materia prima para elaborar pesticidas cayeron al mar por las malas condiciones en las que eran transportadas. Solo 15 se recuperaron, el resto quedará libre por efecto de la corrosión sobre el metal de los bidones. Esto es citado en el informe sobre uso y abuso de plaguicidas en la Argentina, editado por Greenpeace Argentina. (5)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en un artículo publicado en la revista española "Vida Sana" del año 1997, "...40.000 agricultores mueren por año en el mundo por accidentes en la utilización de plaguicidas". (6)

El informe continua diciendo que "la mayoría de estos accidentes ocurren en el Tercer Mundo". Esto es así debido a que en estos países los vendedores fraccionan el contenido de los envases y de esta forma se pierde la identificación del producto y las instrucciones de uso, donde figuran por ejemplo las dosis, la protección necesaria, el período de carencia (tiempo que es necesario esperar para consumir el vegetal tratado), etc.

Todo esto ocasiona que envases sin identificación queden al alcance de los niños o se fumigue sin máscara o sin la ropa adecuada.

En Argentina se trabajó durante mucho tiempo en la Ley de Utilización de Plaguicidas, en donde entre otras cosas se hace referencia a que un plaguicida debe ser vendido con una receta de un

profesional (ingeniero agrónomo). Lamentablemente, la ley nunca se instrumentó. Las razones no quedan claras, pero a mi entender creo que es por la presiones que seguramente la industria química ha ejercido para que no se implemente, pues las ventas de agroquímicos seguramente bajarán con tales requisitos.

## Productos prohibidos

Es conocida la gran cantidad de plaguicidas que están prohibidos o con serias restricciones de uso en distintos países del mundo, y que sin embargo se comercializan en Argentina.

La International Organization of Consumers Union (IOCU), fundación apolítica sin fines de lucro que une actividades de 120 grupos que sirven a los intereses del consumidor de más de 50 países, ha publicado en el Consumer Interpol Focus N° 9, de 1994, un listado de 400 productos clasificados como farmacológicos, pesticidas, de la química industrial y otros. (7)

Esa información se basa en las investigaciones sobre los distintos productos que se efectuaron en cada uno de los países en forma oficial. Por ejemplo, Suecia, Finlandia y Noruega investigaron el pesticida Aminotrole y lo prohibieron por detectar que implicaba un grave riesgo para la salud. Para el caso de los pesticidas figuran como prohibidos o con restricciones de uso los siguientes, entre tantos otros:

Funguicidas: Benomil, Maneb, Captan, Óxido de etileno, Ethilformate, Folpet, Hexaclorobenceno, funguicidas mercuriosos, etc.

Herbicidas: Aminotrole, Dinoseb, Endothal, Nitrofen, Paraquat, Pentaclorofenol, Trifluaralina, 24-D, 245-T, 24 Diaminoanisol, etc.

Insecticidas: Aldrin, Aramite, Arsenicales, Clordano, Cloropicrina, DDT, Dieldrin, EPN, Dibromo de Etileno, Izobenceno, Izodrin, Leptofos, Mercurio, Bromuro de metilo, Sulfato de nicotina, Parathion, Endosulfan, Pentaclorofenol, Heptacloro, Aldicarb, etc.

En diciembre de 1982, la lista total de 400 productos fue presentada en las Naciones Unidas, donde fue votada por 147 países a favor y sólo por uno en contra: EE.UU.

Para citar sólo un caso: el bromuro de metilo (peligroso gas insecticida prohibido en Europa y EE.UU.) no sólo está autorizado en la Argentina, sino que también se lo utiliza oficialmente para rociar todo embarque de cítricos (excepto el limón), los tomates y los pimientos que provengan del norte de nuestro país para prevenir que no sean portadores de la mosca de los frutos (*ceratitis capitata*), ya que la zona patagónica al sur de Río Colorado ha sido declarada libre de esta plaga. Esto, a mi entender, acarrea un peligro para la salud de los consumidores patagónicos.

Un estudio de 1998 demuestra la relación entre infertilidad y pesticidas. Científicos franceses del Instituto Nacional de Salud e Investigaciones Médicas (Isem), representado por Luc Multigner, y argentinos del Hospital Italiano de Rosario, por Alejandro Oliva, analizaron a 225 hombres (fundamentalmente trabajadores del campo en zonas agrícola-ganaderas u obreros de metalúrgicas y plantas químicas) de Entre Ríos y Santa Fe con problemas de fertilidad.

El estudio confirmó que la exposición a solventes y pesticidas aumenta el riesgo de esterilidad, advirtiendo sobre el uso creciente de agroquímicos en Argentina, uno de los principales usuarios de pesticidas en el mundo. Esto se suma al efecto residual en el organismo, como los organoclorados - del tipo del DDT- que si bien ya no se utilizan, tienen efectos que pueden perdurar en el organismo por más de 40 años. (8)

## Residualidad en el Suelo

Existe un informe presentado por el ingeniero químico Stan Rhodes en la 9ª Conferencia Orgánica Anual del estado de Ohio, EE.UU., de febrero 1988, donde indica que es propietario de una empresa certificadora de productos biológicos y que cuenta con un laboratorio especialmente montado para detectar residuos de plaguicidas.

Estudiando distintos casos observó que no pudo encontrar ninguna zanahoria orgánica en todo el estado de California, debido a que todas tenían restos de DDT. Lo curioso fue que este peligroso plaguicida había sido prohibido hacía ya 17 años y no se había vuelto a utilizar.

Al comienzo, cuando las compañías químicas lo comenzaron a comercializar (en la década del 50) se pensaba que el DDT era inocuo y se lo recomendaba como insecticida hogareño, para los piojos en los niños, etc. Debido a que se fija en la grasas, ha sido descubierto en toda la cadena alimenticia incluyendo los pingüinos y las ballenas.

## Contaminación del Agua

Un informe de la Academia de Ciencias Norteamericana publicado en la primera página del New York Times el 8 de septiembre de 1989(9) señalaba que, ya en esa época, un estudio demostró que 2000 pozos de agua en el estado de California estaban contaminados con 50 tipos de plaguicidas y que 1500 de ellos fueron clausurados.

Además, se descubrió que las gotas de niebla de Maryland y California presentaban una concentración de plaguicidas miles de veces superior a la estimada.

El 70% del nitrógeno que se utiliza en EE.UU. no se aprovecha y contamina las napas de agua y la atmósfera, perjudicando la capa de ozono.

## Residuos en los Alimentos

En un artículo aparecido en la revista Integral (España), el ingeniero agrónomo Claude Aubert, mundialmente reconocido(10), señaló en un estudio realizado en Francia sobre 946 muestras de hortalizas, los residuos de plaguicidas no sobrepasaban las dosis máximas admitidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

No obstante, el autor hace hincapié en que las dosis máximas están referidas para individuos promedio de 70 kg de peso y no por ejemplo para un niño de 15 kg de peso que consume 50 g de zanahorias al día en donde las cantidades de residuos de plaguicidas ingeridas serían tres veces superiores a las que permite la citada OMS.

Esta situación es para Francia y para los alimentos que pasan por un mercado concentrador en donde se extraen muestras al azar para detectar si se respetan las dosis mínimas de plaguicidas admitidas por la OMS. Por ejemplo, en la ciudad de Buenos Aires existe tal mercado con su correspondiente laboratorio.

Esto, a mi entender, tampoco es una seguridad pues cada día las dosis mínimas son más mínimas, a medida que se descubre su peligrosidad (Europa imprime más restricciones continuamente) y porque cada día se van prohibiendo productos que antes estaban permitidos, pues se descubre que no eran seguros.

En El Bolsón recibimos hortalizas provenientes de Mendoza y el Alto Valle, donde no hay a la fecha (2004) mercados concentradores y por lo tanto dependemos de que los productores cumplan con las normas respecto a productos permitidos y tiempos de espera necesarios antes de enviar la

producción al mercado. Esta situación se repite en innumerables pueblos y ciudades de Argentina y de otros países de la región.

También es cierto que diariamente ingerimos distintos tipos de residuos de plaguicidas y nadie a ciencia cierta conoce el efecto que puede tener su combinación en el organismo. Lo que muy probablemente ocurra, según las opiniones de muchos científicos, es un sinergismo donde se potencien los efectos: es decir, si aisladamente un residuo no era peligroso, conjuntamente con otros podría resultar altamente nocivo.

En el Boletín Organic Food Business News, abril de 1993(11), informó que el gobierno de los EE.UU. gastaría \$15 millones de dólares a través del EPA, National Cancer Institute, y el National Institute of Environmental Health Sciences para un estudio de 10 años de los pesticidas relacionados con el cáncer. Cerca de 75.000 granjeros, sus familias y aplicadores de pesticidas serían estudiados para determinar factores que puedan incidir en el alto rango de cáncer reportado entre granjeros (el estudio aún no fue publicado).

En octubre del 2002, el presidente de la Corporación del Mercado Central de Buenos Aires, contador Ricardo Angelucci, informó al Presidente del SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria), doctor Bernardo Gabriel Cané(12), que “en los últimos meses (del 2002) se estaba verificando un incremento en la cantidad de lotes analizados con residuos de plaguicidas en niveles significativamente mayores a los admitidos por el SENASA. Las especies con los mayores problemas son: apio, lechuga (especialmente la mantecosa), espinaca y en algunos casos radicheta y perejil. La principal zona de producción de esos lotes es el cinturón hortícola de Buenos Aires (zona sur) y en algunos casos de Mar del Plata. Se observa con frecuencia que esas hortalizas provienen de cultivos en invernáculo y el plaguicida más encontrado es el metamidofos y con menor frecuencia el clorpirifos”.

Ésta es una síntesis muy apretada de los efectos perjudiciales de los plaguicidas. Sus desventajas son amplias y concluyentes.

El camino hacia una agricultura orgánica o ecológica que respeta los ciclos naturales y el ambiente y preserva nuestra salud. Parece ser un buen rumbo a tomar.

Que esta práctica se consolide definitivamente en nuestra sociedad es nuestra responsabilidad y nuestro desafío.

*Se agradece la Colaboración del ingeniero agrónomo Carlos Rezzano (profesor de la Universidad Nacional de Buenos Aires, facultad de Agronomía, Tecnicatura en Producción Orgánica Intensiva de El Bolsón, convenio UBA - Fundación Cooperar), tanto en la búsqueda de información como en sus valiosos aportes técnicos.*

## Referencias

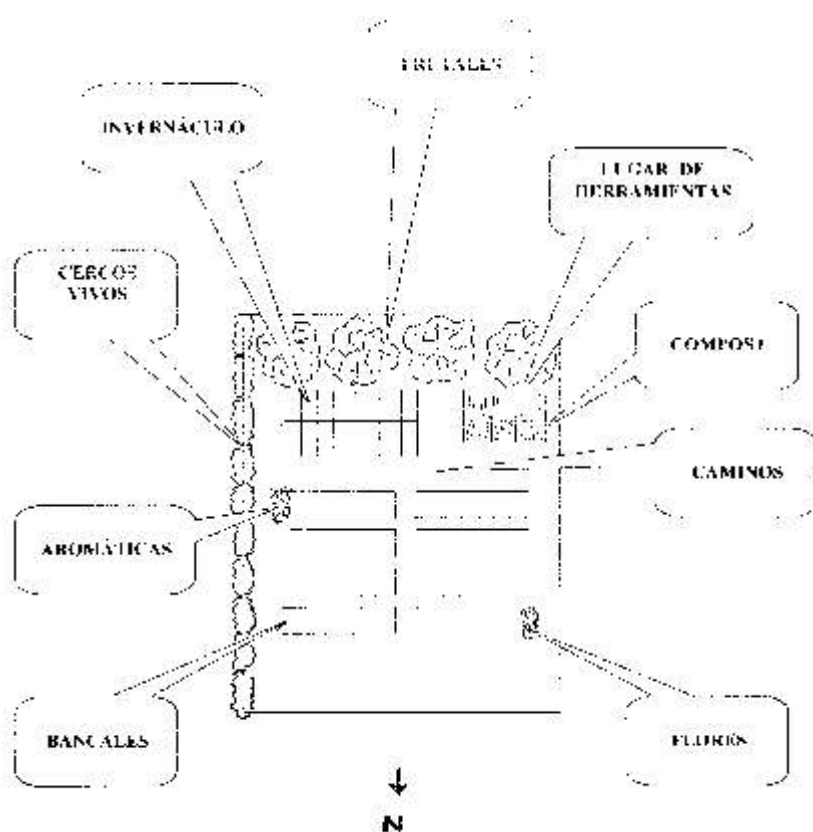
- (1) “Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina”, de la Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes, 1981.
- (2) Ingeniero agrónomo Eduardo Martínez, INTA El Bolsón.
- (3) INTA EEA Alto Valle. Sistema de Alarma Termoacumulativo para el control de carpocapsa, 1989
- (4) “Rompiendo el hábito plaguicida”, Terry Gibbs, director de Alianza Internacional para una Agricultura Sostenible, Universidad de Minnesota, Minneapolis, EE.UU.
- (5) “El uso y abuso de los pesticidas en Argentina”, Greenpeace, Argentina, 1988.
- (6) Revista “Vida Sana”, Barcelona, España, 1997.
- (7) “Consumer Interpol Focus”, lista consolidada de productos cuyo consumo y/o venta han sido prohibidos o sometidos a restricciones rigurosas o que han sido retirados del mercado o no aprobados por los gobiernos; N° 9, septiembre de 1984, por Martin Abraham, págs. 2-10
- (8) Artículo: Una nueva faceta del riesgo país, Diario Página 12, julio 2001
- (9) Diario New York Times, 8 de septiembre de 1989, pág. 1
- (10) Revista Integral, artículo por ingeniero agrónomo Claude Aubert, España
- (11) Revista Organic Food Business News, USA, Volumen 5, N° 4, abril 1993, pág. 4
- (12) Copia de la carta de la Corporación del Mercado Central de Buenos Aires al SENASA, Tapiales, 7 de octubre de 2002, suministrada por MAPO (Movimiento Argentino para la Producción Orgánica), el 5 de noviembre del 2002, info@mapo.org.ar



## 2. Ubicación de la Huerta

Ing. Fernando Pia y Carlos Straub

*Dibujos y croquis de Carlos Straub*



---

***D**e recursos tan básicos como el suelo, sol y agua dependerá en gran parte el éxito o fracaso de nuestra huerta; son elementos que muchas veces nos parecen tan obvios que no les damos la importancia que se merecen.*

---





**A** MEDIDA que dictábamos talleres sobre huerta, fuimos viendo la necesidad de profundizar sobre el tema de la ubicación de la huerta, ya que veíamos que muchas personas efectuaban huertas en lugares incorrectos y todos sus esfuerzos se desmerecían por no haber tenido en cuenta algunos detalles que a simple vista parecen muy obvios, pero que a nuestro entender son claves para tener éxito.

Así comenzamos haciendo una pequeña lista de prioridades y con el correr del tiempo y los talleres, fue quedando como resultado este trabajo.

Muchas de las consideraciones que aquí se brindan son válidas también para la ubicación o la elección de un lote en el cual se desea instalar una huerta comercial.

De recursos tan básicos como el suelo, sol y agua dependerá en gran parte el éxito o fracaso de nuestra huerta; son elementos que muchas veces nos parecen tan obvios que no les damos la importancia que se merecen.

## Elección del lugar

Es muy difícil corregir una mala decisión, es conveniente en lo posible tomar tiempo para recorrer y observar nuestro sitio antes de decidir el lugar donde pondremos nuestra huerta. Comentaremos a continuación algunos factores a tener en cuenta.

### A. Pendiente

En nuestra zona de montaña y de clima templado frío es muy común que nuestro terreno tenga alguna pendiente y por la situación geográfica en la cual nos encontramos (paralelo 42S) las pendientes más favorables para la instalación de una huerta son las que ofrecen la mejor exposición al sol, es decir, las ubicadas hacia el Norte; las peores estarán con inclinación Sur; son indistintas las ubicadas hacia el Este o el Oeste.

También podemos tener en cuenta la pendiente para asegurarnos un buen drenaje del agua en las épocas de mucha lluvia, como así también para lograr menor ocurrencia de heladas, como se verá en el siguiente punto.

### Las heladas

Durante el día, el sol calienta la superficie de la Tierra y en las noches estrelladas y sin viento, esa superficie se enfría en mayor o menor medida dependiendo de la época del año, produciéndose la condensación (rocío) y posterior congelamiento (helada) del vapor de agua contenido en la capa de aire que rodea el follaje.

El aire frío es pesado y tiende a acumularse en los bajos, proveniente de las laderas.

Para los que no conocen el CIESA, estamos ubicados en el fondo del valle y tenemos mucha ocurrencia de heladas; en cierta ocasiones, hemos registrado hasta 3 grados de diferencia, respecto a algunos sectores de la ladera ubicada a 100 o 200 metros más arriba: es decir, la ladera es más

cálida, a pesar de encontrarse a más altura. Esto, como se imaginarán, no lo sabíamos cuando compramos la tierra.

Por lo tanto, si tenemos la oportunidad de elegir una pendiente, la misma tendrá estas ventajas.

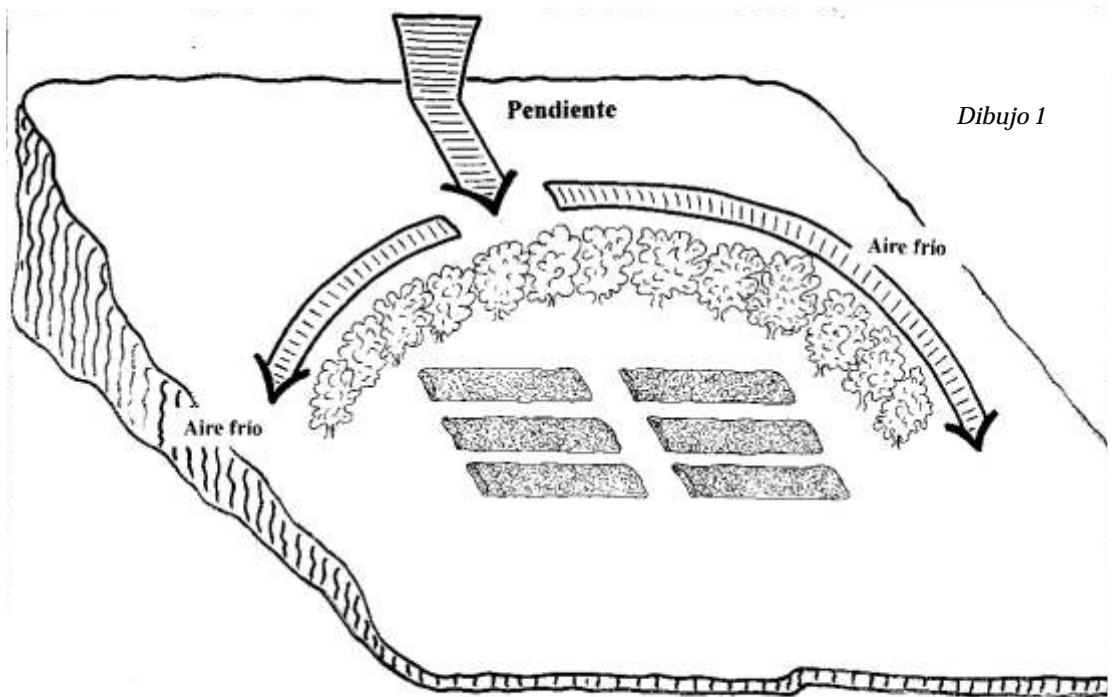
Es interesante, los días de helada, salir temprano y observar cómo circula el aire frío; notarán que no obstante el caso de una ladera, el aire frío se puede detener y provocar la helada si encuentra un obstáculo en su bajada. Por lo tanto, se debe estar atento y efectuar “drenajes” de aire, por ejemplo, raleando una cortina.

Tuvimos la oportunidad de observar un caso (hace muchos años, en la zona de Mallín Ahogado), en donde la helada iba “tocando” un cultivo de zapallos a medida que bajaba por una ladera en forma serpenteante, y en cuanto se topaba con vegetación cerrada, la helada se “asentaba”, causando el daño.

Algo muy efectivo que se ha observado es contar con una buena cortina de árboles al comienzo de la pendiente; esto da una protección muy efectiva a la zona más cercana, porque el aire frío pasa por arriba y se deposita más lejos (dibujo 1).

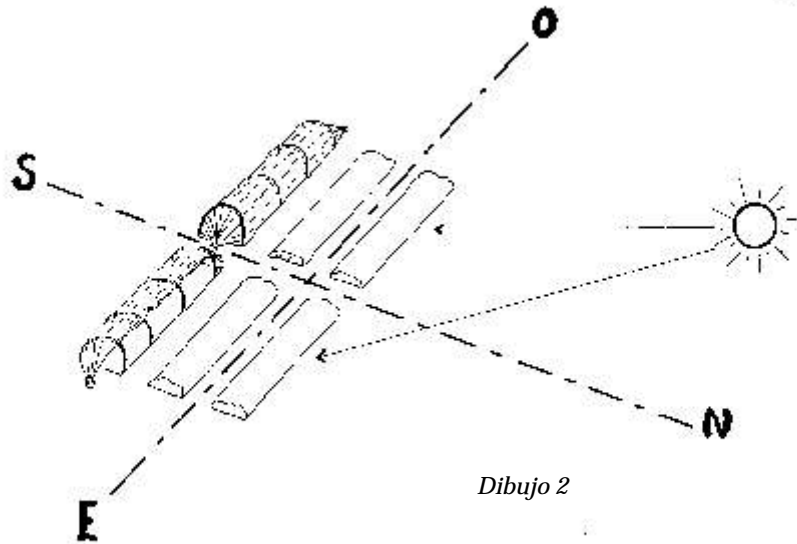
Teniendo en cuenta estas características, podemos ubicar cultivos resistentes a heladas en las zonas más frías y ubicar por ejemplo tomates y zapallos (susceptibles a heladas) en zonas más benignas que hayamos detectado como fruto de nuestra observación.

Para lo que desean profundizar en este tema se recomienda leer el libro “Climatología y Fenología Agrícola”, de A. L. De Fina(1).



## B. Orientación

Para la Patagonia preferimos una orientación Este Oeste. Es decir, si nuestra huerta es un rectángulo, es conveniente ubicarla con su lado más ancho mirando al sol (al Norte); de esta forma, tendremos más insolación en el invierno. Lógicamente, los bancales irán colocados en la misma posición; si a estos a su vez les colocamos túneles de polietileno (ver capítulo Cultivos Protegidos), la captación del sol será mayor y por lo tanto la producción también. En el verano esta ubicación puede no tener ninguna ventaja.



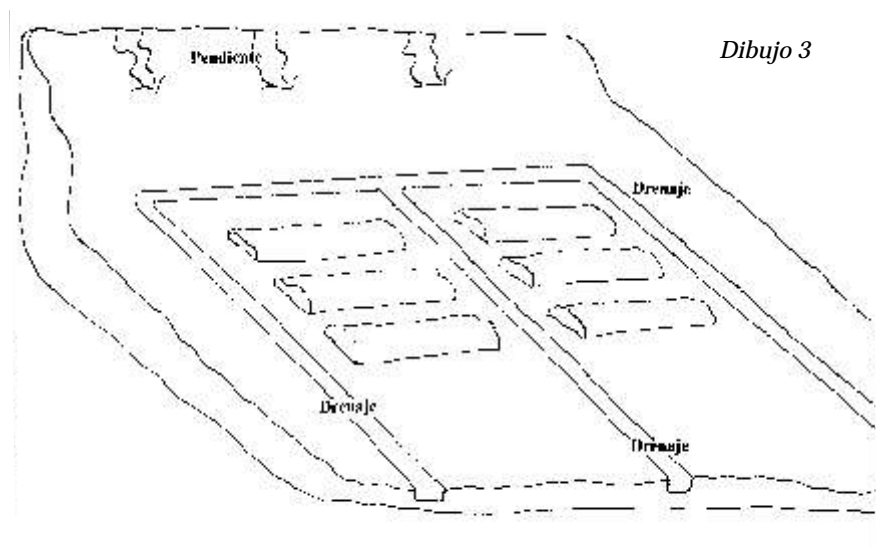
Dibujo 2

## C. Drenaje

Es importante que el lugar elegido para nuestra huerta no se inunde; esto podría ser muy perjudicial para los cultivos, principalmente bulbos y raíces. En el caso de que al momento del ver el terreno sea verano y el lote esté seco, hay elementos como el tipo de vegetación (pasto mallín, juncos, ciperáceas, etc.) y la presencia o no de óxido de hierro (se ven manchas de óxido en la tierra), que nos pueden dar indicios sobre el nivel que alcanza la napa de agua en la temporada de más lluvias.

Si no tenemos opción de elección y en nuestro predio se acumula agua, tenemos la posibilidad de efectuar drenajes, siempre y cuando tengamos pendiente para hacer salir el agua; hay lugares que pueden ser complicados y entonces es conveniente escuchar la opinión de un especialista.

En nuestro caso, el CIESA está ubicado sobre un terreno en donde la napa sube en invierno hasta 20 ó 30 cm de la superficie. Hemos realizado un zanja de drenaje de 60 cm de profundidad en forma de C,



Dibujo 3

es decir, bordeando la huerta, colocando la zanja principal (parte vertical de la C) en la zona más alta, de forma tal de impedir la entrada de agua que viene de más arriba; el agua corre por la zanja principal, luego pasa a los laterales de la C y desemboca en un zanja de drenaje que está ubicada más abajo.

Este sistema funcionó bastante bien pero con el correr del tiempo no se limpió la zanja de drenaje principal y el nivel de la misma fue subiendo sutilmente con el correr de los años; durante este año (2004), nuestra zona sufrió una de las peores inundaciones de su historia y el agua creció como nunca en el CIESA. Recorriendo el lugar en medio de la inundación (es buen momento para ver la manera de corregir errores y observar cómo corre el agua) pude imaginarme algunas soluciones y ver la gravedad de no haber limpiado y profundizado la zanja madre a tiempo. Días más tarde, recibí la visita de mi amigo Mark Jordan (Socio Fundador del CIESA), especialista en parques y jardines, quien había efectuado numerosos trabajos de drenaje en los Estados Unidos y me hizo notar la importancia de profundizar la zanja y efectuar drenajes subterráneos cada 4 - 5 metros, mediante la utilización de una herramienta en forma de torpedo y/o un subsolador (esta técnica está descrita en el libro de Seymour) (2)

Otra práctica que estamos implementando es levantar los bancales, colocando la tierra de los caminos (cavando hasta los 30 cm de profundidad) sobre los bancales (ver capítulo Bancal Profundo). Los caminos los rellenos con aserrín (en la cordillera es gratis). En caso de ser necesario, se colocan tablas que cumplen la función de contener la tierra para que ésta no se desmorone.

Algo importante que observamos es que el exceso de agua no sólo trae complicaciones sanitarias sino que también enfría el suelo (en especial nuestra agua de deshielo); por lo tanto, en primavera se retrasan los cultivos, en especial los de raíz, como la zanahoria.

## D. Tipo de suelo

Debemos partir del concepto de que “cualquier suelo es factible de mejorar”. Tenemos la ventaja adicional de que si se aplican todas las técnicas del método biointensivo, mejora el suelo con más rapidez que con otros sistemas(3). Esto nos permitiría optar por elegir un lugar no tan bueno pero quizás más cercano a la casa, sabiendo que vamos a ganar en comodidad.

También podría darse el caso de elegir un terreno cerca de la casa más pequeño para las hortalizas que se necesitan todos los días y que requieren más cuidados, como lechuga, acelga, zanahoria, perejil, tomate (en verano), orégano, rúcula, achicoria y elegir otro lote más alejado de mejor tierra y más grande, para producir, por ejemplo papas, choclos y cereales(4).

En el caso de suelos muy pedregosos, convendría ir eliminando las piedras más grandes (mayores de 3 cm), incorporar mucho compost, si es posible tierra negra (o la que se consiga) y también algo de arcilla.

En el caso de suelos arcillosos también es conveniente el agregado de compost (ver capítulo Compost) y de arena.

En el caso de que tengamos la intención y posibilidad de comprar una chacra o un terreno, siempre es sumamente recomendable la consulta previa con un ingeniero agrónomo conocedor del lugar. Durante los últimos 20 años, he sido testigo de gran cantidad de personas que compraron (en muchos casos invirtiendo todos sus ahorros) lugares muy poco recomendables para producir, que luego les originaron enormes problemas. Pagar esa consulta será el dinero mejor invertido.

## E. Sol y Sombra

“Un mínimo de 4 horas de sol completo para tener al menos una producción medianamente significativa y entre 7 a 11 horas (preferentemente 11) son normalmente requeridas para buenos rendimientos” (5).

A través de la observación podremos determinar las horas de sol y sombra sobre nuestra huerta en cada estación del año. Lo mejor es contar con la mayor cantidad de horas de sol posible.

Según nuestra experiencia en cordillera (paralelo 42S), la mayor captación posible de sol en invierno es muy importante para todos los cultivos, tanto como para los que están afuera, sin protección, como los cultivos para compost (ver capítulo Compost), ajos, acelgas, etc., que crecen en suelo sin cobertura, como para los cultivos que crecen bajo túneles de polietileno o dentro de invernáculos (ver capítulo Cultivos Protegidos).

Por esta razón, debemos observar muy bien los conos de sombra que proyectan los árboles en las distintas épocas del año. Por ejemplo, el 21 de junio (el día más corto del año en el Hemisferio Sur y, por lo tanto, el día en que el sol llega a su punto más bajo), es un buen momento para saber hasta qué punto puede llegar la sombra de algún árbol u objeto. Tiempo atrás, ese día medimos el cono de sombra que proyectaba un invernáculo de 2,7 metros de altura y la distancia fue de 6 metros. Esto nos permitió saber a qué distancia debíamos colocar el segundo invernáculo.

Este dato nos permitirá conocer otras situaciones para los ubicados en regiones cercanas al CIESA. Por ejemplo, si tenemos un árbol de 15 metros de altura, ubicado al Norte, podemos aplicar el siguiente cálculo:

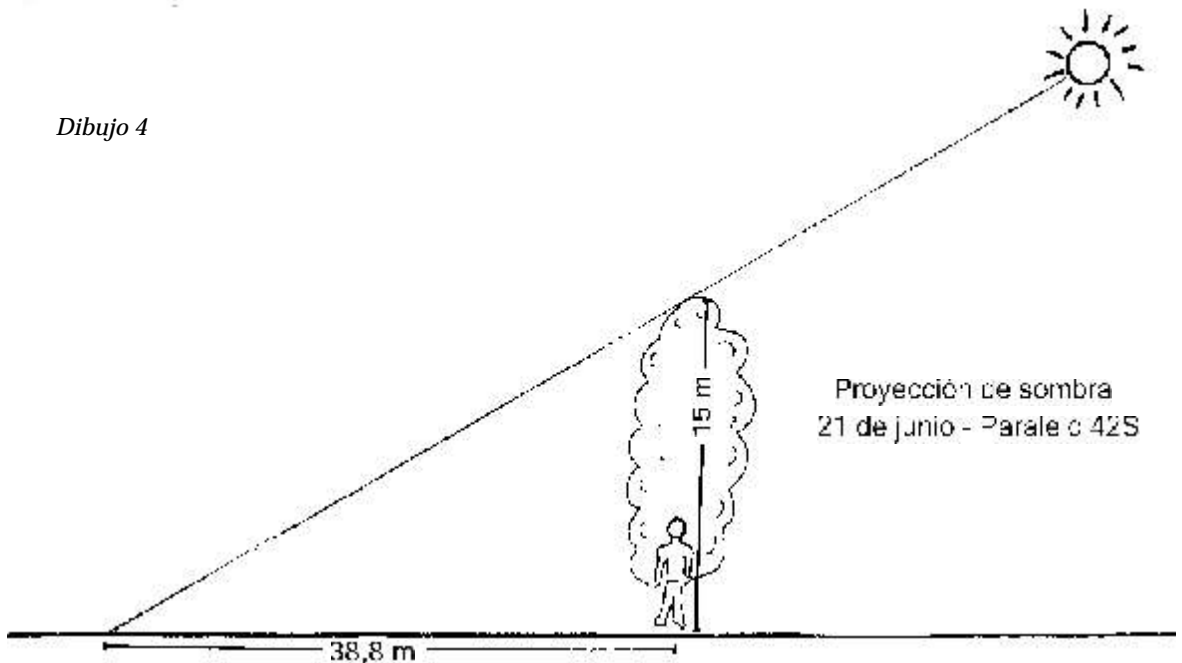
Si para 2,7 m de altura ..... tengo una sombra de 7 metros (el 21 de junio, en Paralelo 42 S)

Para 15 m de altura ..... tendré X

$$X = \frac{15 \times 7}{2,7} = 38,8 \text{ m}$$

Para los ubicados más al Sur, el cono será mayor y para los ubicados más al Norte, será menor. Para efectuar un trabajo de mayor precisión debemos saber en primer lugar cuál es nuestra latitud;

Dibujo 4



consultando un atlas planetario podemos tomar el dato con bastante aproximación. El siguiente paso es conocer cuál es el ángulo de inclinación solar el día 21 de junio, para la latitud en donde estamos, pues como comentábamos antes, a partir de ahí, el sol comienza a subir.

Debemos aplicar el siguiente cálculo:

Se debe restar a 90 grados, que es la posición del sol en el Ecuador, nuestra posición, que es 42 grados (para el caso de El Bolsón) y a esto restar 23 grados, que es la posición del sol en los trópicos de Cáncer y Capricornio en ambos Hemisferios.

Para nuestro caso sería entonces:

$$90 - 42 - 23 = 25$$

Por ejemplo, para la ciudad de Ushuaia (la más austral del mundo), ubicada en Tierra del Fuego, Argentina, en el paralelo 55 S, la inclinación del ángulo solar será:

$$90 - 55 - 23 = 12$$

Si queremos saber la posición del sol para el día 21 de diciembre, en lugar de restar 23 lo debemos sumar, por ejemplo:

$$90 - 55 + 23 = 58$$

Si queremos saber cuál es la inclinación para el 21 de septiembre y para el 21 de marzo, ni se resta ni se suma 23, queda igual:

$$90 - 55 = 35$$

Conociendo este dato podemos calcular cual será la longitud del cono de sombra, que es uno de los lados del triángulo formado por (volviendo al caso de Ushuaia):

Cateto opuesto = La altura del árbol u objeto que proyecta la sombra, por ejemplo 10 m

La tangente del ángulo alfa = sabemos que el ángulo de inclinación del sol el 21 de junio en Ushuaia es 12 grados, para poder llevar este ángulo a un valor de cálculo, debemos buscar en una tabla trigonométrica la tangente del ángulo alfa para 12 grados y nos da un valor = 0,213

Cateto adyacente = Es el dato que debo buscar ( la longitud de la sombra)

Aplico la fórmula:

$$\text{Tangente del ángulo Alfa} = \frac{\text{Cateto opuesto}}{\text{Cateto adyacente}}$$

Despejo cateto adyacente (que es lo que necesito saber) y me da:

$$\text{Cateto adyacente} = \frac{\text{Cateto opuesto}}{\text{Tangente del ángulo alfa}}$$

$$\text{Cateto adyacente} = \frac{10 \text{ metros}}{0,213}$$

$$\text{Cateto adyacente} = 46,9 \text{ metros}$$

que será la longitud de la sombra que proyecta un objeto de 10 metros de altura, el día 21 de junio en Ushuaia (latitud 55 grados Sur).

De esta forma se demuestra la importancia de conocer las sombras que pueden afectar nuestra huerta, la plantación y en especial a los invernáculos, ya que consideramos sumamente importante que continúen produciendo durante el invierno.

Otro aspecto es saber el crecimiento que pueden tener las plantas, para efectuar una estimación sobre la altura que pueden llegar a alcanzar; esto variará de acuerdo a las regiones y climas, por lo tanto es conveniente asesorarse con un especialista del lugar.

Existen distintas maneras prácticas de conocer la altura de un árbol u objeto(6):

### 1. Método con sol

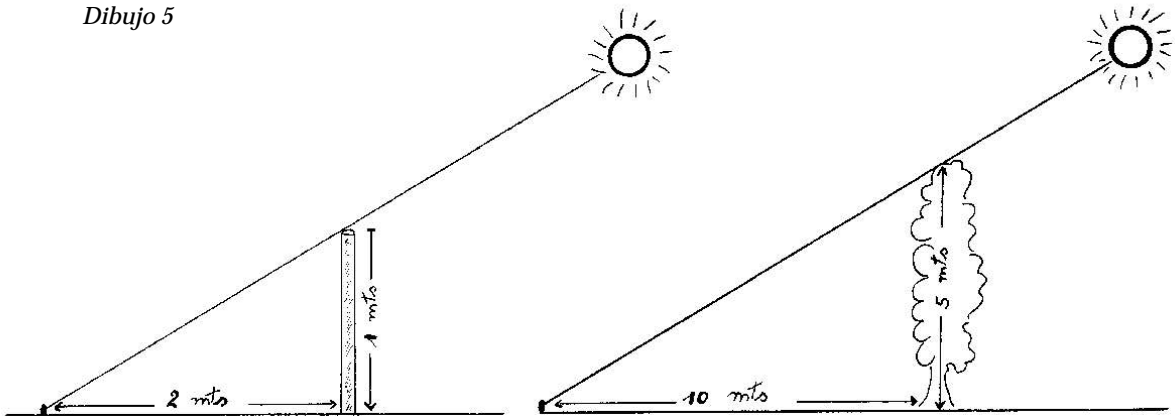
Consiste en tomar una estaca de por ejemplo 1 metro y colocarla al sol; luego procederemos a medir el largo de la sombra que produce. De la misma forma, procedemos a medir la sombra del objeto o árbol que nos interesa. Tendremos entonces 3 datos y podemos aplicar la regla de tres simple.

Si una sombra de 2 m ..... es producida por una estaca de 1 metro de alto

Una sombra de 10 m ..... será producida por X

$$X = \frac{10 \times 1}{2} = 5 \text{ m será la altura del árbol u objeto}$$

Dibujo 5



### 2. Método sin sol

Consiste en medir la longitud de un palito, que puede por ejemplo ser una lapicera de 0,20 m; acto seguido, extendiendo el brazo y colocó la lapicera como coloca el pintor su pincel cuando se aparta de la pintura y necesita observar proporciones: se trata de ubicar el objeto que se desea medir dentro de las dimensiones de la lapicera o palito; esto se efectúa adelantándose o atrasándose lo necesario, de forma tal que se logre centrar el objeto elegido.

Una vez efectuada esta tarea, se mide la distancia entre nuestro cuerpo y la punta de la mano, una medida que será de por ejemplo 0,60 m. Por último, medimos la distancia al objeto, por ejemplo, 30 m. Tendremos entonces 3 datos, y efectuamos nuevamente la regla de tres simple:

Si para una distancia de 0,60 m ..... tengo una altura de 0,20 m

Para una distancia de 30 m ..... tendré x altura

$$x = \frac{30 \times 0,20}{0,60} = 10 \text{ m será la altura del objeto}$$

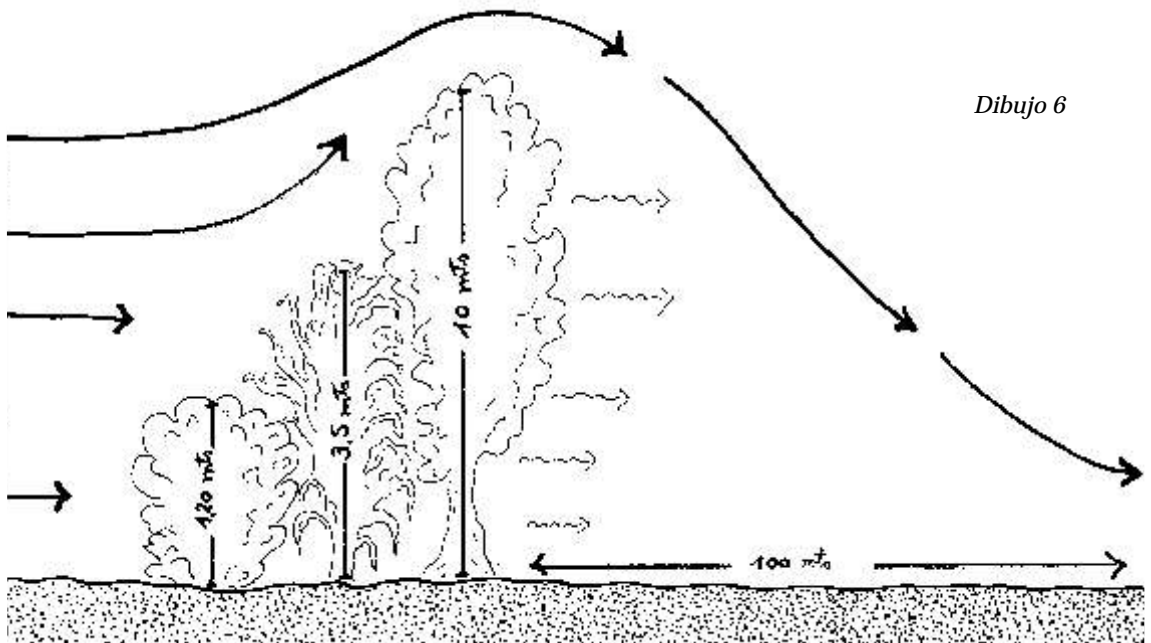
### 3. Método con cámara de fotos

Se coloca un objeto de altura conocida (puede ser también una persona) delante del árbol u objeto que deseamos medir. Luego nos ubicamos de forma tal que podamos fotografiar ambos objetos para que quepan en forma completa dentro de la fotografía. Al efectuar el revelado, podremos efectuar el cálculo de cuantas veces entra el objeto que tenemos delante dentro de la medida del árbol que deseamos medir.

## F. Vientos predominantes

Es necesario conocer la dirección de los vientos predominantes que van a cruzar sobre nuestro sitio, para así poder proteger con vegetación nuestra huerta. En nuestro caso, los principales vientos vienen del Oeste y del Norte. Esto cobra una importancia vital en la zona árida (meseta) de la Patagonia, donde prácticamente es imposible producir sin protección.

El viento deseca; retarda el crecimiento; produce daños en tallos, ramas, hojas, flores y frutos; acelera la evaporación del agua en el suelo y la transpiración en las plantas. La planta está en una condición de stress constante, razón por la cual se enferma con facilidad(7).



Para evitar los vientos, podemos utilizar:

- A. Cortinas Rompevientos
- B. Cercos Vivos
- C. Cerco Muertos

### A. Cortinas Rompevientos

Cada metro de altura de cortina vegetal cubre o protege una longitud de alrededor de 10 metros, dependiendo de la intensidad de los vientos y de la altura de la cortina. Por ejemplo, un reparo de 1,5 metros de altura no protege bien 15 metros sino menos (alrededor de 7) y una cortina de 7 metros puede proteger más de 70 metros.

No es conveniente realizar cortinas de una sola hilera y muy compactas, pues producen turbulencias; es mejor colocar primero especies bajas luego intermedias y, por último, las más altas. De otro modo, el viento golpeará con fuerza la cortina, se desplazará hacia adelante y generará remolinos del otro lado. Es recomendable también cierto drenaje para evitar los remolinos.

¿Qué especies se deben utilizar?

En cordillera no recomendamos los álamos (*populus nigra*), tradicionalmente usados, pues son árboles muy altos, dan mucha sombra y sus raíces compiten con los cultivos, pues se extienden por



el suelo cerca de la superficie en forma proporcional a la altura de la copa.

Tuvimos la experiencia en el CIESA de sufrir la agresividad de las raíces del álamo variedad euroamericana (es un árbol de copa más abierta, hojas anchas y de gran vigor).

Estas plantas (propiedad de mi vecino) estaban ubicadas a 7 metros de distancia de nuestros bancales y las raíces eran capaces de pasar por debajo de una zanja de 1 metro de profundidad que habíamos construido, ya que cada año debíamos profundizarla más.

En caso de encontrarnos con un lugar donde ya tenemos álamos, una opción es podarlos a 3 metros de altura (manteniendo con los años ese tamaño) y efectuar una zanja a 3 metros de distancia del tronco (para darle suficiente anclaje al árbol) de 1,5 metros de profundidad, para evitar que las raíces invadan nuestra huerta. Los sauces (*Salix sp*) tienen muy similares problemas con la agresividad de las raíces y alcanzan alturas considerables.

En el caso de los pinos Ponderosa (*Pinus ponderosa*), Oregon (*Pseudotsuga menziesii*) y Murrayana (*Pinus contorta*) son árboles de gran porte que producen mucha sombra y también sus raíces compiten con los cultivos. No se les puede efectuar podas severas (bajarlos por ejemplo 2 metros de altura) porque se mueren. Por lo tanto, no son recomendables para predios pequeños.

En nuestro caso, en el CIESA plantamos Pino Ponderosa en el año 1987 (sin tener en consideración la altura a la que podían llegar y, por lo tanto, la gran sombra que producirían) sobre el sector Oeste (donde vienen los vientos predominantes); ahora que están llegando a los tres metros de altura los empezamos a podar con el objeto de que no produzcan sombra. Se deberán podar todos los años, siempre cortando ramas jóvenes, porque de esta forma el árbol no sufre y soporta muy bien la poda.

Paralelamente, estamos transplantando arbustos o árboles bajos (que no crecen más de 4 metros) como los siguientes especies nativas: Retamo (*Diostea Juncea*), Maqui (*Aristotelia Chilensis*), Pañil (*Buddleja Globosa*) y las exóticas o foráneas como Libustrinas (*Libistrus sinensis*) y Retamas.

Los colocamos en una línea ubicada a 2 metros de distancia de los pinos; la idea es sacar los pinos cuando esta nueva línea de árboles nativos y exóticos supere los 3 metros de altura.

En lo personal, nos gustan las cortinas o cercos vivos de distintas especies; creo que es una forma de aportar mayor diversidad y belleza al sistema.

También preferimos plantas de hojas perennes (libustrinas), semi-perennes (maqui) y plantas que se le caen las hojas pero conservan el verde en los tallos y ramas como las retamas y en menor medida los retamos. Un aporte de verde levanta el ánimo en el duro invierno patagónico.

En caso de ser necesarias cortinas de mayor porte (10 á 20 metros de altura) podemos utilizar para nuestra zona Radales (*Lamatia Hirsuta*), Maitenes (*Maytenus boaria*), Ñires (*Nothofagus antartica*), Roble Pellín (*Nothofagus obliqua*). Los dos primeros no pierden la hoja en el invierno y todos son hermosos árboles y tienen un crecimiento más rápido (en especial el Roble Pellín) si se los riega en verano.

En caso de no regar, según una comunicación personal con el Ing. Oscar Lebed(8), el Roble Pellín tiene un crecimiento de hasta 60 á 70 cm por año, y los Maitenes y Radales de 30 cm por año.

Una descripción de las especies nativas podemos encontrar en el libro “Árboles y Arbustos de la Patagonia Andina”(8).

Una secuencia de protección recomendada para cortina rompevientos para cordillera podría ser primero un arbusto bajo como la mosqueta (*Rosa Eglanteria*) o murra (*Rubus procerus*) o Arizonica (*Cupresus arizonica*), que no pierde la hoja y si es bien podado se puede mantener

pequeño; luego, una retama y luego un Radal (*Lamatia Hirsuta*) o Roble Pellín.

También como arbustos bajos doble propósito tenemos los corintos, cassis y grosellas. La disposición de la cortina sería en tresbolillo o triangulación, tal como se vio en el capítulo de Transplante.

Para el diseño de una cortina en la Estepa patagónica se recomienda el libro del Ing. Agr. Oscar Lebet "Cultivos de Plantas en la Estepa" (9). Lebet cuenta con una vasta experiencia en la producción, implantación y manejo de especies nativas y exóticas tanto para la cordillera como para la Estepa.

## B. Cercos Vivos

Esta técnica consiste en introducir plantas leñosas arbustivas o arbóreas de bajo porte.

Los cercos vivos tienen por objeto:

- A. Impedir la entrada de animales (caballos, vacas, perros, liebres, etc.)
- B. Dar protección contra el viento
- C. Dar belleza
- D. Dar una utilidad extra, como por ejemplo fruta

Dentro de estos parámetros, unos que particularmente nos gustan son las grosellas, que colocándolas a 1,5 m de distancia entre plantas y por tener espinas pueden transformarse en un cerco compacto, que puede evitar hasta la entrada de liebres. Además, nos proveen de exquisitas grosellas durante el verano. Para mi gusto es bueno combinar este arbusto con ligustrinas que no pierden las hojas durante el invierno (toman un color morado).

También se podría colocar el Ciprés Arizónica (*Cupresus arizonica*); el macrocarpa (*cupresus macrocarpa*) no es recomendado por su gran porte y por estar sufriendo una enfermedad.

El primero no pierde las hojas en invierno y, podado todos los años, queda muy bien. Se debe tener en cuenta sin embargo que en su estado natural son árboles de gran tamaño (más de 40 metros), por lo que es imprescindible efectuarles podas continuas en su altura y en su ancho.

Hemos observado cercos de este tipo, por ejemplo en Bariloche, que alcanzan más de 3 metros de ancho y acidifican el suelo próximo, por lo menos 2 metros más de cada lado. Estos son casos de podas mal llevadas.

Otras especies utilizadas pueden ser Corintos (*Ribes rubrun*), Cassis (*Ribes nigrun*), Mosqueta (*Rosa eglanteria*), Zarzamora silvestre o Murra (*Rubus fruticosuus*), Moras Híbridas. Todos estos son de bajo porte (aproximadamente 2 metros), dan frutos comestibles y pierden sus hojas en invierno.

El Tamarisco (*Tamaris gallica*) es un arbusto de 3-4 metros de altura que puede ser podado más bajo y que se adapta muy bien a los suelos salinos y a la estepa.

## C. Cercos muertos

- 1. Alambre romboidal
- 2. Tramado de ramas
- 3. Tablas cantoneras
- 4. Cañas
- 5. Malla media sombra

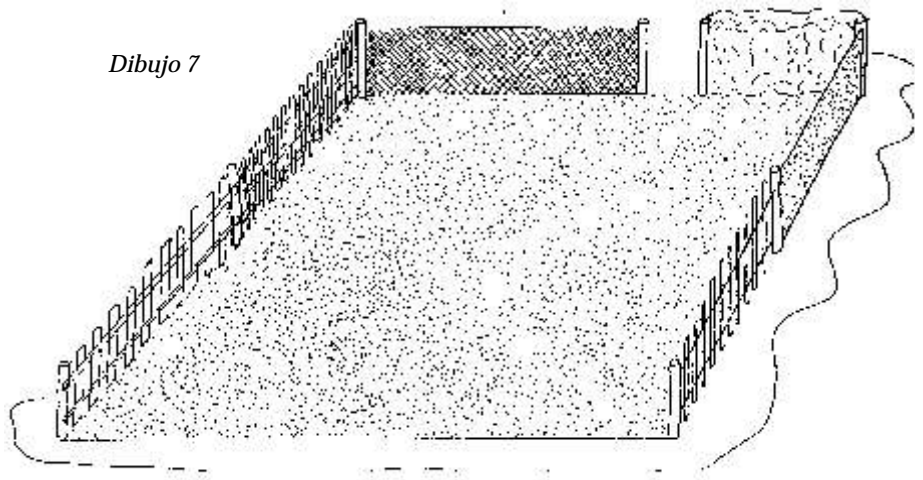
### 1. Alambre Romboidal

Existen distintas medidas; en el CIESA hace más de 10 años que colocamos un alambre romboidal galvanizado de 10 cm de ancho y de 1,5 m de altura. Lo enterramos 10 cm, atado sobre un alambre galvanizado (que corre por la zanja) y atado sobre otro alambre que corre por arriba. Estos alambres van tensados con golondrinas.

Este cerco es muy efectivo en la prevención de entrada de liebres, perros y animales mayores (ovejas, caballos, vacas); en el caso de cabras se deben colocar alambres hasta llegar a los 2 metros pues pueden saltar. Los gatos y gallinas también pueden pasar sobre el 1,5 m de altura. Su desventaja es el precio, de aproximadamente \$ 60.- por rollo de 10 m (agosto 2004).

### 2. Tramado de Ramas

Es común en cordillera y en la estepa patagónica ver cercos de varillas de sauce o álamo, atadas una al lado de la otra, separadas sólo 10 cm, que se manejan a 3 ó 4 alambres que corren longitudinalmente. Las varillas llegan hasta el suelo y no se entierran, para que no se descompongan.



Estos cercos ofrecen una protección efectiva contra los mismos animales que el cerco romboidal, tienen la ventaja de ofrecer un buen reparo contra el viento y son muy económicos. Su desventaja es el tiempo insumido en mano de obra.

### 3. Tablas Cantoneras

La cantonera es la corteza del árbol que queda luego del aserrado, junto a una porción de madera; se llama cantonera pues tienen “cantos” bien definidos que se utilizan para revestimientos o paredes de casas o galpones, especialmente en cordillera. Últimamente (agosto 2004) ha subido considerablemente el precio de la madera, por lo tanto lo que se utiliza para cercos son las “tapas”, que serían las cantoneras sin cantos; comúnmente son usadas para leña y en muchos casos los aserraderos las entregan gratis.

Se deben utilizar algunos tirantes o tablas más angostas en forma transversal de modo de clavar las “tapas” sobre estas. Acomodadas prolijamente y luego pintando con algún protector de madera puede quedar un práctico, económico y bonito cerco, que también nos puede dar protección contra el viento.

### 4. Cañas

Para la cordillera es factible también usar cañas coligüe. En este caso la técnica es igual al entramado de ramas. Las cañas tienen la ventaja de tener mayor vida útil (son macizas y no huecas

como la caña tacuara) y es un material muy noble de gran belleza.

## 5. Malla Media Sombra

Se utilizan normalmente para dar sombra en determinados cultivos (ver capítulo Cultivos Protegidos). Son telas fuertes que pueden tener el 40-60-80% de malla cubierta o de protección contra el sol. En la Huerta Experimental de Ing. Jacobacci, perteneciente al Ente Región Sur, utilizamos esta malla con mucho éxito como protección contra el viento, hasta que el cerco vivo crezca.

Puede cumplir ambas funciones, tanto protección contra entrada de animales y como de protección contra el viento.

Se debe colocar con postes cercanos (3 m como mínimo) y atarse abajo, arriba y al centro y si el viento es muy fuerte, como en la estepa, es conveniente colocar 4 alambres. Como protección resulta útil contra liebres y perros, no así contra animales mayores, que pueden empujar y romperla con facilidad.

El viento fuerte, con el tiempo (4 á 5 años) la va deteriorando. Existen en el mercado distintas calidades; es conveniente comprar, para el caso de ser usada como cerco, la de mejor calidad.

En el CIESA tenemos mallas media sombra de más de 10 años en excelente estado. También puede ser un complemento si se tiene un alambrado tradicional de 6 hilos.

Este tipo de cortinas también pueden ser utilizadas en plantaciones más grandes que necesiten protegerse contra el viento mientras desarrolla la cortina o cerco vivo.

## Prever futuros desarrollos

Este punto puede estar basado en un diseño y planificación de lo que pretendemos realizar en nuestro terreno, nuestros gustos, disponibilidad de tiempo para su atención y de la superficie con la cual contamos. Un buen consejo es comenzar pequeño y tratar de hacerlo bien, tomarnos tiempo, luego ir agrandando nuestra huerta de acuerdo a nuestras posibilidades.

Lo importante en el momento de agrandar es haber pensado hacia dónde hacerlo y que ese lugar esté disponible.

Esto también vale no sólo para una huerta pequeña sino también en una producción comercial.

### Superficie a cultivar

Para establecer la superficie a cultivar podemos recurrir a algunas preguntas, que en el caso de una huerta familiar podrían ser:

*¿Qué hortalizas queremos comer?*

*¿Qué cantidad por semana consumimos?* (ver ejemplo en el capítulo Costos de Producción)

*¿Qué disponibilidad de las mismas tenemos durante el año?* (ver ejemplo en el capítulo Costos de Producción)

*¿Qué cantidad somos capaces de producir?* (ver ejemplo en el capítulo Planificación y Tablas TIC)

*¿Cuánto tiempo le podemos dedicar?*

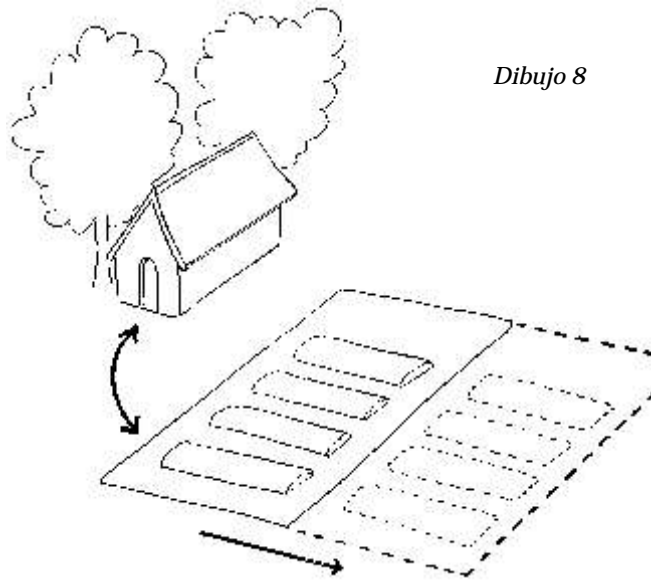
Para el caso de un predio comercial la pregunta sería: *¿Qué cantidad de hortalizas queremos producir?*

Esta pregunta saldrá de evaluar las posibilidades de comercialización de cada hortaliza, los

precios de mercado, los costos de producción, la destreza adquirida en cada cultivo, la mano de obra disponible, las características de nuestro predio, que por ejemplo permitan producir verduras de hoja pero no cultivos susceptibles a heladas.

De las respuestas a las preguntas anteriores (junto a un trabajo combinado con el capítulo de Planificación y de Costos) podremos obtener aproximadamente qué superficie de tierra vamos a cultivar, a la cuál tendremos que sumar una superficie mayor para caminos, lugar de compost, herramientas, frutales, cercos vivos, aromáticas y un posible invernáculo.

Todos estos elementos sumados nos darán la superficie total de terreno que necesitaremos para nuestra huerta.



Dibujo 8

### Instalación de la huerta

Una vez elegido el lugar, y si ya tenemos la superficie requerida para nuestra huerta, lo ideal es hacer un dibujo, un diseño de la huerta que queremos.

Es recomendable hacer un cercado perimetral y ubicar el lugar de acceso; para este cercado utilizar algunas de las opciones descritas en “cercos”.

### Caminos

Los caminos dependen mucho del tamaño de nuestra huerta, pero en general podemos hablar de tres anchos de caminos.

**Camino Principal:** así le llamamos al camino de acceso a la huerta; es el camino más ancho y puede ser (estas medidas van de acuerdo al tamaño general de la huerta) de 1,50 m a 3 m de ancho. Debe ser un camino por el cual podamos ingresar cómodamente con una carretilla y hasta podamos llegar a la zona de compost con una camioneta o pequeño acoplado para ingresar abonos a nuestra huerta.

**Camino Perimetral:** es el camino que rodea nuestra huerta y es posible que separe las camas de cultivos con algún cerco vivo que podamos colocar aprovechando el cercado inicial. Para estos caminos recomendamos un ancho de 2 á 3 metros. Esto dependerá del tipo de cerco que coloquemos y del espacio disponible; por ejemplo, si colocamos libustrinas, la cuales mantendremos podadas a 1,5 m de altura, la distancia a la línea de bancales puede ser de 2 m para dejar un buen margen para el desarrollo de raíces.

**Caminos Interbancales:** son los caminos que separan una cama de cultivo de otra; estos caminos pueden ser de 40 cm a 60 cm de ancho; estas medidas nos permiten acceder con una carretilla o con baldes cómodamente.

### Cobertura de Caminos

Los caminos de una huerta necesitan de mantenimiento; si se cubren de pasto, hay que cortarlo

y no permitir que éste ingrese a los bancales y más aún en primavera y verano, momentos en los que más atención requiere una huerta.

En nuestra zona conseguimos en abundancia aserrín de madera de los aserraderos. La técnica que usamos es extraer los primeros 20 o 30 cm de suelo superficial, que generalmente es el mejor, y se los colocamos a los bancales; la zanja resultante es rellenada con aserrín; una vez por año, agregamos una pequeña capa nueva y se extraen los yuyos que seguramente empezarán a arraigarse.

También podemos mantener el suelo desnudo, utilizando una azada: esto tiene el inconveniente de que si son suelos arcillosos se ponen muy pesados en días de lluvia o cuando el sistema de riego los humedece demasiado; esto se puede mejorar poniendo una pequeña capa de arena o piedras pequeñas. Con este sistema es probable que tengamos la necesidad de desyuyar más seguido y más aún en las primeras temporadas de nuestra huerta.

Si tenemos la posibilidad de contar con una chipeadora, el chipecado de ramas también resulta una buena cobertura y queda muy bien.

Para caminos con yuyos difíciles y muy invasores nos dio resultado cubrir todo el camino con un polietileno (negro o transparente) y, a su vez, taparlo con hojarasca o pasto seco como cobertura, para que no le dé el sol directo al plástico y no se dañe también al pisarlo. No obstante, estos materiales con el tiempo se van descomponiendo, transformándose en compost, y las malezas vuelven a salir. Por lo tanto, lo conveniente es, cada 2 años, sacar esa capa de compost y volver a tapar con paja.

## Ubicación de elementos

Ya cercado nuestro lugar para la huerta y marcadas las camas y caminos, podemos instalar la compostera, el lugar para herramientas y el invernáculo.

Estos tres elementos deberían ubicarse en lugares muy accesibles y cerca de la entrada de la huerta; el invernadero necesita de mucha atención, ya que estamos creando un microclima muy especial y el cuidado de la humedad y temperatura son de suma importancia.

El lugar de herramientas es importante que esté también ubicado cerca de la puerta de acceso; esto es práctico tanto como para empezar a trabajar como cuando se termina, en especial cuando nos vamos y vemos las herramientas colgadas podemos recordar fácilmente si dejamos alguna olvidada en la huerta.

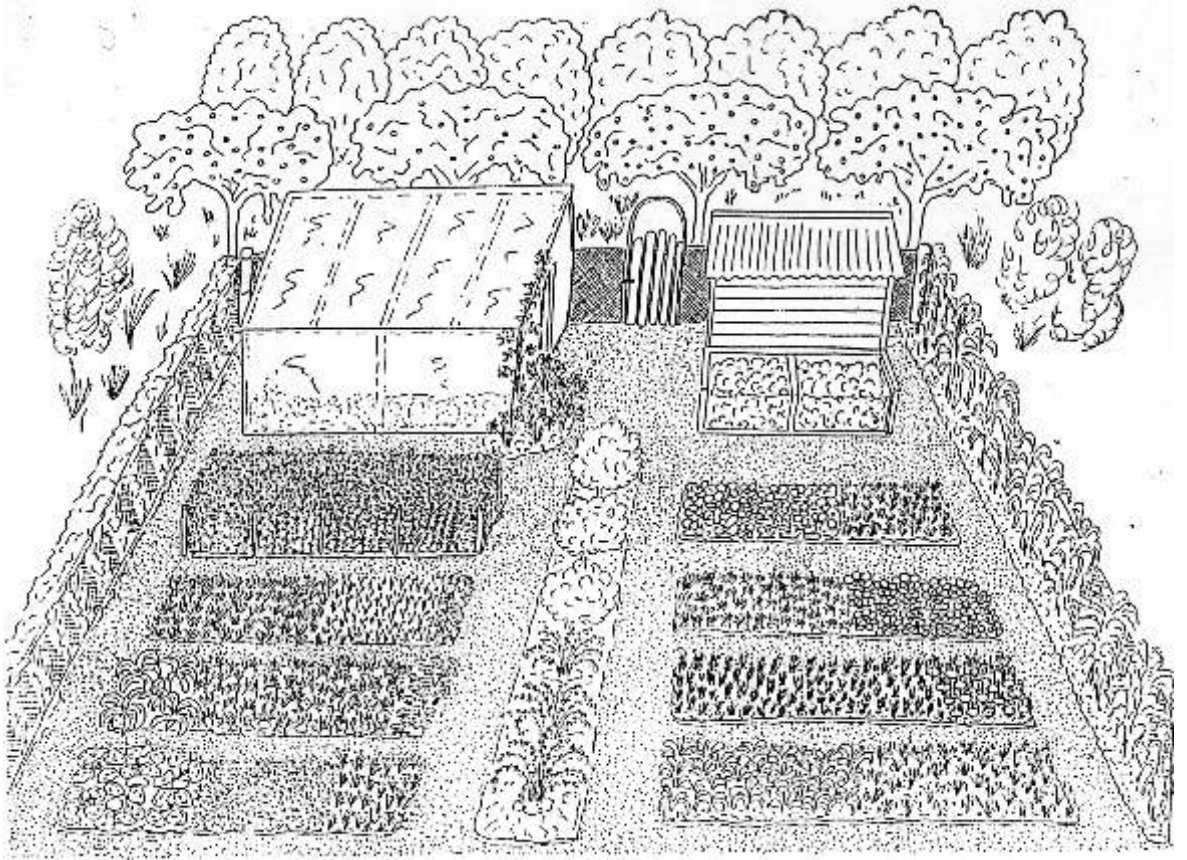
Para la compostera, preferimos un lugar que tengamos acceso por caminos anchos, donde podamos transitar cómodamente con una carretilla cargada ya que la compostera recibe de toda la huerta sus residuos y los devuelve en forma de compost, y es conveniente que esté ubicada en un lugar más bien central y equidistante (ver capítulo Compost).

Los bancales o camas de cultivos preferimos hacerlas entre 0,80 y 1,50 m de ancho, por el largo que creamos conveniente; sin embargo, de acuerdo con la Planificación vamos a ver que es muy importante que tengan una medida estándar, que generalmente es de 10 metros cuadrados para facilitar el cálculo de abonos, semillas y plantines (ver capítulo Bancal Profundo).

También es conveniente que los anchos sean similares; esto nos va a facilitar la colocación de coberturas, como túneles de polietileno, telas anti-heladas, etc. (ver capítulo Cultivos Protegidos).

De esta manera podemos tener estas telas y plásticos de las mismas medidas de ancho y largo y que perfectamente puedan ser colocadas en cualquier cama de cultivo.

*Una propuesta para el diseño de la huerta*



## Bibliografía

- (1) De Fina, Armando L.; Ravelo Andrés C.: "Climatología y Fenología Agrícolas. Editorial Universitaria de Buenos Aires. 1973. Rivadavia 1571/73. Buenos Aires. Argentina.
- (2) Seymour, John: "La Vida en el Campo". Pág. 30, Ed. Blume, Barcelona, España. SEP/Trillas.
- (3) Riego y Drenaje. Manuales para Educación Agropecuaria. 1982. Ed. Trillas, S.A. de C.V. Av. Río Churubusco 385, Col. Pedro María Amaya, Del. Benito Juárez, 03340, México, D.F.
- (4) En el CIESA el subsuelo de los bancales, luego de un periodo de 5 años, incrementó la materia orgánica en un 100% (de 2,8% a 5,7%)
- (5) Aubert, Claude: El Huerto Biológico. Integral Ediciones. 1980. Paseo Maragall, 371, Tel. 3581611. Barcelona 32. España.
- (6) Jeavons, John; J. Mogador Griffin; Leler Robin: "The Backyard Homestead Mini-Farm, Garden Log Book". 10 Speed Press. Pox 7123 Berkley, California 94707. USA.
- (7) Gladis Froment de Rago, docente, comunicación personal, enseña a sus alumnos formas prácticas y útiles de utilizar las matemáticas. Las Golondrinas. Lago Puelo. Tel. 02944 471871. Argentina.
- (8) "Cortinas Forestales", Hoja Divulgativa y Técnica No 4. Campo Forestal Gral. San Martín. CC 26 (8430) El Bolsón, Río Negro. Telfax: 029444-473029. campfor@red42.com.ar
- (9) Arboles y Arbustos Nativos de la Patagonia, editado por Ediciones Imaginaria, Proyecto Lemu; Fundación Península Raulí, cc331. CP 8400. Bariloche. Río Negro. Argentina. Tel. 02944 461394. E mail.: imaginaria@bariloche.com.ar
- (10) Oscar Lebed: "Cultivo de Plantas en la Estepa". 2002, Editado por el ENTE para Desarrollo de la Región Sur. Director del Vivero de la Dirección de Bosques de la Provincia de Río Negro, en Mallín Ahogado, tel.: 02944-492522, donde se pueden adquirir árboles de todo tipo para la cordillera. Lebed también asesora viveros ubicados en la Estepa (Jacobacci, Maquinchao, Los Menucos, Sierra Colorada), donde se pueden adquirir plantas adaptadas a la zona.



# *3. Método Biointensivo*

## *A. Bancal Profundo*





# Fundamentos

**E**n el Sistema Biointensivo, una de las principales técnicas es el “Bancal Profundo o Doble Excavación” y su principal característica es que se trabaja la tierra a 60 cm de profundidad y no a 20 cm o 30 cm, como lo hace la agricultura convencional.

La importancia de la profundidad es clave: al trabajar la tierra hasta los 60 cm, las plantas, en vez de desarrollar sus raíces hacia los costados, las desarrollan en profundidad, y por tanto podemos colocar más plantas por unidad de superficie. De esta forma podremos obtener hasta tres y cuatro veces mayores rendimientos respecto al sistema por surcos, en la misma superficie.

En el año 1956, en Estados Unidos, el ingeniero Henry C. De Roo comprobó la compactación que efectuaba el arado de disco sobre el suelo, impidiendo que las raíces penetraran a mayor profundidad.

Este técnico extrajo un pan de tierra de 60 cm de profundidad por 1,5 cm de ancho, luego lo sumergió en agua y lo que observó fue que las raíces desarrollaban más o menos según el grado de compactación.

En las ilustraciones contenidas en el libro Cultivo Biointensivo de los Alimentos, de John Jeavons, es posible observar que, de no existir impedimento físico (compactación), las raíces pueden penetrar y desarrollar una dimensión sorprendente: el maíz, 90 cm; la lechuga, 60 cm; la zanahoria, 120 cm; el tomate 90 cm y la remolacha, más de dos metros (210 cm).

Con la doble excavación buscamos que el bancal esté como una "torta bien esponjosa", así no hay impedimento mecánico para que las raíces busquen más la profundidad.

## Medidas del Bancal

En el Sistema Biointensivo se utiliza el sistema de bancales, también llamados platabandas o camas de cultivo.

Las medidas que se utilizan para la construcción de estos bancales son un mínimo de 90 cm y un máximo 1,5 m de ancho. El máximo esta dado por la distancia en que cada persona puede trabajar cómodamente a ambos lados de la cama. Por ejemplo, una persona alta con brazos largos trabajará cómodamente con la medida de 1.40 m a 1.50 m, mientras que a una persona más baja, de brazos más cortos le será más cómodo trabajar con la medida de 1 m o 1.20 m de ancho.

En cuanto al mínimo, no conviene que sea menos de 90 cm porque de esta forma en vez de un bancal estaríamos formando un surco.

La desventaja de efectuar surcos esta dada por:

- A. Ocupamos más superficie en caminos
- B. Al caminar por los surcos compactamos el suelo, quitándole el aire y perjudicando la vida de los microorganismos y la estructura del suelo;
- C. Hay mayor efecto borde: es decir, las plantas están más expuestas al viento y a las variaciones climáticas en general.

En el bancal, las plantas se protegen entre sí creándose adentro un microclima, en donde la temperatura es termo regulada; esto quiere decir, que si en el borde hace mucho calor, adentro la temperatura será menor, y viceversa. Es conveniente que los bancales sean de 10 m<sup>2</sup> cada uno (1.5

## La Doble Excavación Inicial

---

### Primer paso

Si nos encontramos con un suelo con malezas y/o pasto alto, lo debemos cortar lo más corto posible

---



*Dibujo 1*

---

### Segundo paso

Se debe regar el suelo. Como vamos a trabajar con una profundidad de 60 cm, tenemos que mantener la humedad en esos 60 cm, lo cual va a facilitar enormemente la tarea.

Con un suelo seco y arcilloso, para trabajar un bancal de 10 m<sup>2</sup> podemos estar alrededor de una semana. En cambio, si lo humedecemos, tardaremos solamente de 4 a 6 horas. Tanto si el suelo está excesivamente seco como demasiado húmedo se nos va a dificultar el trabajo y además perjudicaremos la estructura del suelo.

---

---

### Tercer paso

Luego del desmalezado, si nos encontramos con un pasto corto, le debemos sacar una capa de 5 cm, compuesta de pasto, raíces y suelo. A esto lo llamamos deschampado.

Para esto, marcamos las dimensiones de la cama y con la pala recta bien afilada se puntea 3 cm y con una azada bien filosa se va sacando la champa como se indica en el dibujo. Una vez que se sacó esta alfombra de pasto tenemos la cama libre como para empezar la doble excavación (*este paso se puede apreciar bien en el video que acompaña a este libro*).

En caso de contar con un suelo muy arcilloso, lo conveniente previo a efectuar la doble excavación es aflojar la tierra con el biello (ver capítulo Herramientas).

Si nos encontramos con un suelo que tiene mucha piedra, lo conveniente es, con el biello o laya, sacar las piedras con paciencia, buscando hacer palanca. Si tenemos piedras en todo el perfil, el trabajo será muy difícil y nos llevará mucho tiempo, por lo que recomendamos llegar a una profundidad de 60 cm en etapas. Por ejemplo, el primer año sacar las piedras hasta los 20 cm de profundidad; el segundo año, hasta los 40 cm y el tercer año hasta los 60 cm de profundidad.

---

---

#### Cuarto paso

Para realizar la doble excavación lo que hacemos es sacar los primeros 30 cm de suelo con una pala y colocarlo cuidadosamente en una carretilla (*Dibujo 2*); esta porción de suelo va a ser trasladado luego al final de la cama. También parte de esta tierra será utilizada para la preparación de compost y almacigos.

---



*Dibujo 2*

---

#### Quinto paso

Luego, se ponen 2 ó 3 paladas de abono bien maduro (de oveja, vaca, gallina, etc.; ver capítulo Fertilización) en la zanja; también se puede colocar composta biointensiva como está indicado en el capítulo de Compost.

Si el suelo es muy arcilloso se le colocan 2 ó 3 paladas de arena y si el suelo es muy arenoso se le colocan 2 o tres paladas de arcilla por cada zanja.

Luego se toma el biello o laya y se aflojan los segundos 30 cm. Hay que hacerlo de la forma en que se indica en el dibujo 3: se debe colocar la pierna derecha sobre el lado derecho del biello y utilizar el peso del cuerpo presionando hacia abajo con movimiento cortos.

Luego, tal como se indica en el Dibujo 4, se balancea el cuerpo aflojando con la laya los segundos 30 cm (*en el video que acompaña a este libro se explica con detalle esta técnica*).

---



*Dibujo 3*

---

#### Sexto paso

La zanja aflojada y abonada se va llenando con la tierra proveniente de la parte de atrás de la zanja. De esta manera, seguimos hasta el final del bancal, abriendo una zanja, aflojando el subsuelo y rellenando con la tierra que sigue. Vamos, por decirlo así, avanzando hacia nuestra espalda (*Dibujo 5*).

No se debe dar vuelta el pan de tierra pues la mejor tierra, la más rica en materia orgánica, está en la superficie. Esta porción contiene millones de microorganismos que cumplen importantes funciones en el suelo; ellos viven en aerobiosis, es decir con aire, de modo que si los enterramos les quitamos el aire y mueren.

Al terminar, se coloca la tierra de la primer zanja (la que estaba en la carretilla) al final del bancal.

Cuando se termina la doble excavación, se desterrona con el biello, entrando y sacando el biello y moviéndolo con la muñeca de un lado a otro.

Luego se hace el rastrillado y, por último, se agregan los fertilizantes según se explica en el capítulo de Compost y de Abonado o Fertilización.

Una vez que incluimos los fertilizantes, de manera uniforme los incorporamos al suelo con el biello, de manera tal que bajen



*Dibujo 4*

15 cm de profundidad. La técnica para hacerlo está también graficada en el video y descrita en el Capítulo de Fertilización.

Luego se efectúa un riego, buscando humedecer bien todo el perfil.



*Dibujo 5*

# *3. Método Biointensivo*

## *B. Herramientas*







## Introducción

**P**ARA realizar la doble excavación utilizamos una pala de tipo recta, que se adapta mejor al trabajo de la doble excavación que las palas convencionales.

En el mercado argentino no es tan fácil de conseguir este modelo, pero las empresas Casildence y Gherardi las fabrican. De todas formas, si no se consigue, se puede utilizar la pala corazón o una pala zanjera.

También utilizamos el biello o laya, que es de igual tamaño que una pala pero en vez de ser de una sola hoja tiene cuatro dientes fuertes. No se debe confundir con la horquilla que se usa para levantar heno o paja, ya que ésta tiene generalmente tres dientes, es curvada y más débil.

En el mercado argentino son muy difíciles de conseguir. Hemos tenido experiencia con herramientas de origen chino que son de muy baja calidad.

La empresa brasilera Tramontina y también Gardena tienen biellos de buena calidad. De todas maneras, no son fáciles de conseguir y es por esto que en el capítulo Herramientas hay una explicación de cómo hacer esta laya de forma artesanal.

Las demás herramientas que utilizamos son comunes como un rastrillo, una pala de trasplante, un trinche manual, un zapín, un desyugador, etc.

### Limpieza y afilado de las Herramientas

La limpieza de las herramientas es un aspecto que tenemos muy en cuenta. En el CIESA tenemos palas y biellos de más de 10 años que están como el primer día de uso. Esto para mí es una gran satisfacción pues tuve que vencer grandes resistencias para ser más cuidadoso. Mucho de esto lo aprendí de Carlos Straub, quien colabora en este libro con algunos artículos y con quien compartí muchísimos talleres.

Habitualmente no lavamos las palas y biellos pues hay peligro de que queden mojadas, lo que provoca óxido y a causa del óxido, la tierra se pega a la pala.

Utilizamos para limpiar estas herramientas un cepillo viejo de barrer o un trapo. Si tiene tierra pegada, la sacamos con una espátula. La consigna es guardar la herramienta perfectamente limpia. Al día siguiente, será un placer volver a utilizarla. Respecto al afilado, aconsejamos utilizar una lima plana y afilar de un solo



lado, respetando el ángulo que le dio el fabricante y moviendo la herramienta siempre hacia delante. Luego, se puede asentar el filo con una piedra. No es conveniente afilar en exceso, pues hay peligro de mellado.

Sólo en casos de palas muy deterioradas se utiliza la piedra eléctrica, y aún así es conveniente que haga ese trabajo alguien que sepa hacerlo.

## Biello

Juan Carlos Weidl

*Instructor en herrería y forja*

Las herramientas de labranza datan del año 6.000 antes de Cristo. Y a pesar de que eran muy rudimentarias, ya se construían en forma artesanal y con los materiales que se tenía en esa época.

Hoy contamos con una variedad de materiales apropiados y una mayor tecnología, lo que hace más sencilla y de mejor calidad la fabricación artesanal de nuestras propias herramientas para la labranza del suelo.

Trataré aquí de unir dos cosas fundamentales: por un lado, incentivar el trabajo manual, fabricando nuestras propias herramientas; y, por otro, compartir la satisfacción espiritual que ello implica. Cuando ambas cosas, trabajo y espíritu, se juntan en forma armónica, se jerarquiza la condición humana.

Una herramienta útil, económica y eficiente, con una capacitación adecuada en cuanto a su manejo, respetando lo que la naturaleza nos brinda, nos permitirá pensar en un mundo mejor.

Los factores a tener en cuenta para la fabricación de una buena herramienta son:

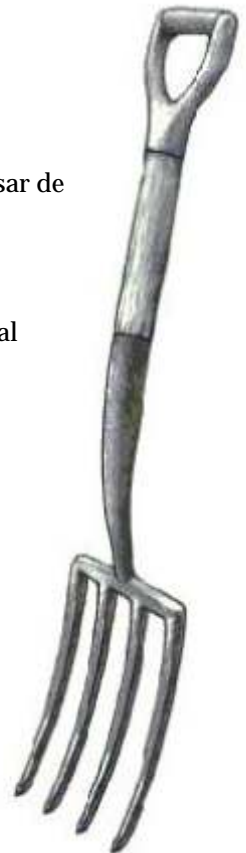
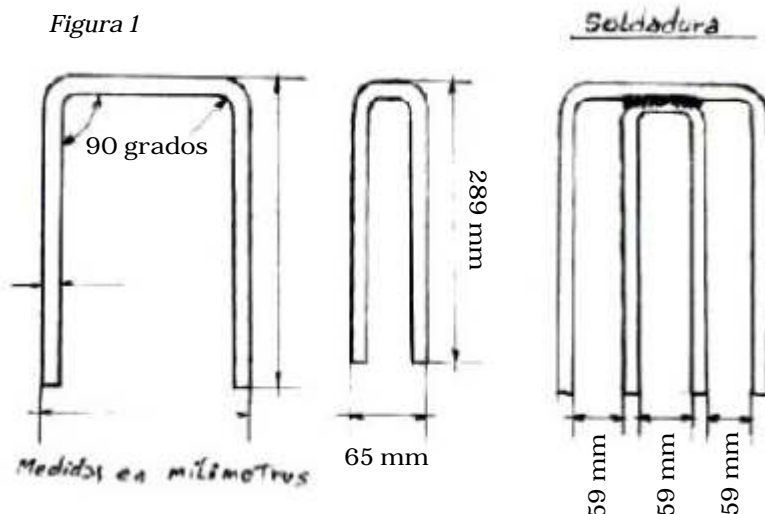


Figura 1



- A. Buen diseño
  - B. Materiales de calidad
  - C. Tecnología de fabricación
  - D. Cuidados y mantenimiento
- Sumado todo esto, más un manejo adecuado, lograremos una TAREA EFICIENTE.

Una herramienta de fundamental importancia en el Método Biointensivo sin duda es el BIELDO o LAYA. Se compone de un cuerpo, con 4 dientes equidistantes y de extremos afilados, unidos a un mango con empuña-

dura.

Voy a tratar de explicar, de acuerdo a mi experiencia en cuanto a fabricación de biellos, los distintos materiales que podemos utilizar, para luego poder optar por el más conveniente, según la circunstancia.

Sin lugar a duda el acero de mejor calidad, por su tenacidad y excelente dureza, aun sin tratamiento térmico, es el Siemens Martín (S.A.E. 1045).

Una opción que tenemos, muy conveniente si tomamos en cuenta la fabricación casera de la herramienta, es el acero de construcción, liso y de buena calidad. La particularidad, en cuanto a su estructura física, es que puede ser entre un S.A.E. 1030 hasta S.A.E. 1060; si bien la dureza es muy buena, no tiene la misma tenacidad que el anterior, a pesar de lo cual es muy recomendable su uso.

El cuerpo de la herramienta consta de dos arcos firmemente unidos mediante soldadura eléctrica.

Las dimensiones pueden apreciarse en la figura 1, como así también los detalles para darle forma. Una vez terminado este paso, las dos piezas se deben unir, soldando en dos pasadas: la primera, con electrodo E6013 de 2,5 mm a 60 Amp, ambos lados; y la segunda, con el mismo electrodo pero a 90 Amp, rellenando por completo.

Dejamos enfriar totalmente, teniendo cuidado de no enfriar en forma brusca, porque de esa manera se podrían producir fisuras que estropearían el trabajo.

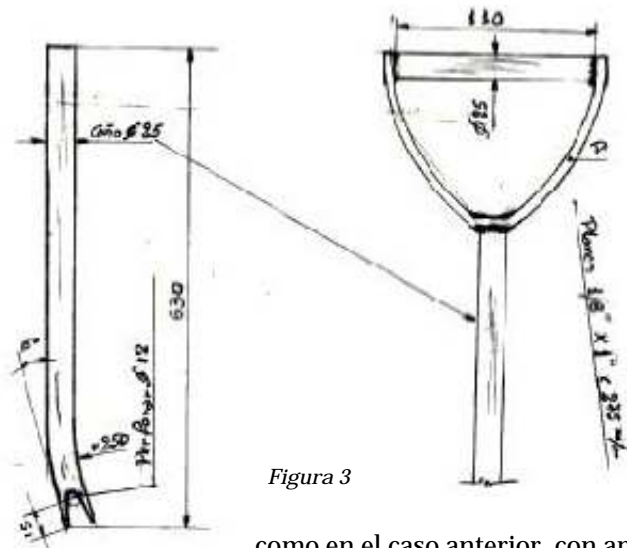


Figura 3

como en el caso anterior, con amoladora, y luego encarar el siguiente paso.

A continuación, preparamos los materiales para la empuñadura. Esta se compone de dos piezas: una consiste en un trozo de caño de 25 mm de diámetro y 2 mm de espesor y 110 mm de largo; la otra, la haremos con planchuela de hierro de 3,17 mm de espesor por 25,40 mm de ancho y 275 mm de largo.

Una vez que terminamos de conformar la planchuela, se debe soldar el trozo de caño de 110 mm de largo, se esmerila eliminando todo tipo de rebaba y queda listo para unir al mango mediante soldadura, con lo cual finalizamos el armado (Figura 3).

El paso siguiente (Figura 4) consiste en dar forma a los dientes. La curvatura de éstos nos permitirá trabajar la tierra con menor esfuerzo; se trata de un radio de unos 550 mm y se consigue

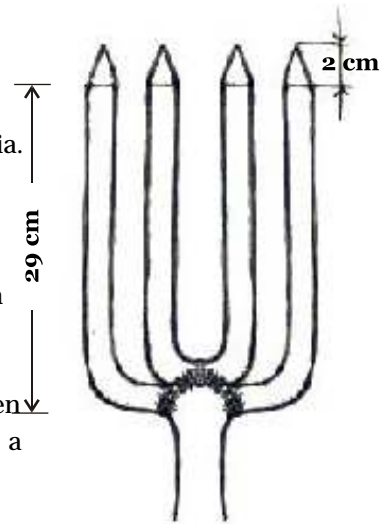


Figura 2

Una vez fría la pieza, con una amoladora angular debemos esmerilar la soldadura de manera que parezca una sola pieza.

El mango lo haremos con un trozo de caño estructural de acero de 25 mm de diámetro y 2 mm de espesor. En la figura 2 se puede observar con claridad cómo debemos prepararlo para su posterior ensamble y fijación, por medio de soldadura al cuerpo; la soldadura se hace con electrodo E6013 de 2 mm a 90 Amp, con mucho cuidado para no perforar el caño; una vez hecha la soldadura, dejamos enfriar para luego emprolijar

golpeando los dientes con una maza, uno a uno, sobre una bigornia o yunque, en frío. Con esto, logramos no sólo darles forma, sino también aumentar la dureza del material.

Luego, utilizando una amoladora, afilamos los dos últimos centímetros de los dientes.

Pintamos con una mano de antióxido y otra de esmalte, con lo cual finalizamos el trabajo.

A quienes se decidan a partir del presente trabajo a encarar la apasionante tarea de construir sus propias herramientas, sólo me resta desearles éxito.

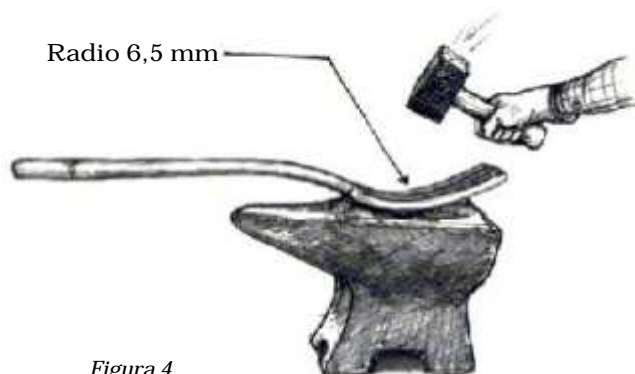


Figura 4

## Barra en U

Diseño: William Burnett and Robert Clark

Desarrollo de dibujo: Dan Torjusen

Texto: Marion Cartwright

Ilustraciones: Pedro J. Gonzalez

Traducción: Julie Pérez - CIESA (con permiso de "The

*Backyard Homestead, Mini-Farm and Garden Log Book*, © 1993

*Ecology Action of the Midpeninsula, 5798 Ridgewood Rd., Willits, CA 95490 USA*)

La preparación del suelo profundo es de gran importancia para el método intensivo biodinámico francés. Tradicionalmente, el suelo se afloja a una profundidad de 60 cm, con una pala y un bieldo o laya en un proceso denominado "doble excavación".

La primera vez que una parcela es laboreada, la doble excavación puede tomar de 2 a 6 horas por cama elevada de 10 metros cuadrados, dependiendo de las condiciones del suelo y la habilidad del practicante. Después de que el suelo ha sido doble excavado y cultivado una vez, generalmente toma alrededor de 2 horas en doble excavar y elevar una cama usando la pala y el bieldo.

Hay una forma menos cansadora y en menos tiempo de preparar camas elevadas aireando profundamente el suelo. Una vez doble excavadas inicialmente nuestras camas, a menudo usamos una barra en U para cultivar nuevamente nuestras camas. Como los dientes de la barra en U no cavan tan profundamente ni airean el suelo tanto como una doble excavación con pala y bieldo, deberemos continuar doble excavando el suelo periódicamente cuando se observa un aumento significativo de la compactación del suelo.

Una desventaja del uso de la barra en U es que el hortelano pierde contacto personal con los diferentes estratos del suelo y puede no darse cuenta de los cambios de la calidad del suelo debido a las diferentes técnicas de preparación del suelo, cultivos crecidos, o mejoradores de suelo usados.

A pesar de esto, el ahorro de tiempo que la barra en U ofrece es significativo. Cada persona necesitará decidir cuales son los factores más importantes.

La barra en U es esencialmente un bieldo muy grande con dos empuñaduras montadas en los extremos opuestos de la línea de dientes de 45,7 cm de largo (18").

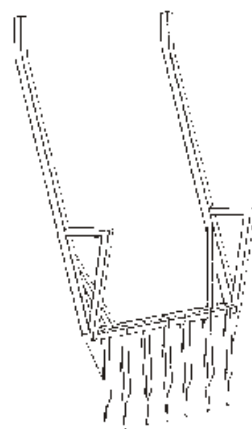


Figura 1. Barra en "U".

La barra en U ha recortado nuestro tiempo de cultivo de 2 horas para una cama de 10 m<sup>2</sup> a 10 ó 30 minutos por cama. Es simple de usar y reduce los movimientos de flexión y elevamiento del excavado. Afloja y airea el suelo mezclando al mínimo los estratos del suelo. Su única restricción es que sólo puede usarse en suelo bien flojo (generalmente en suelo que ha sido doble-excavado por lo menos una temporada).

Dos estudiantes de Ingeniería de la Universidad de Standford diseñaron y construyeron dos tipos de barra en U para Ecology Action, utilizando en sus comienzos dos diseños diferentes (*Caso de estudio B9: Diseño de un implemento agrícola simple*). El diseño presentado aquí es el preferido por Ecology Action por ser fácil de construir y por su efectividad en la preparación del suelo. Los dibujos permitirán construirla con poca dificultad a un herrero competente, ya que será necesaria cierta experiencia en soldar.

Los diseñadores de esta barra en U encontraron que una herramienta de 60 cm de ancho (2 pies) con dientes de 45,7 cm de largo (18") es la mayor medida que una barra en U puede tener. De otro modo, se vuelve demasiado difícil de operar para una persona de tamaño y fuerza promedio.

La armadura de la barra en U es un caño estructural de sección cuadrada con una pared de 0,095 pulgadas de espesor. El codo y las piezas de unión son de caño de sección cuadrada de una pulgada del mismo espesor.

El material de la armadura es de trafilado en caliente, acero de bajo contenido de carbono, también conocido como acero de dureza media o acero 1010/1020 (en la Argentina se consigue como caño estructural de hierro).

Los dientes o púas de la barra en U son barras redondas de media pulgada de acero de arado. Si el acero de arado no se consigue, use acero trafilado en frío.

Las cuchillas de atrás de las púas son de 1/8 de pulgada de espesor y una pulgada de profundidad.

La barra para pararse está hecha del mismo material, de 1/8 de pulgada de espesor, y va soldada a los topes de las cuchillas a todo el ancho de la barra en U así como con el tope del caño de sección cuadrada.

Los costos de los materiales dependen de la cantidad que se ordene. Si se compran nuevos a un distribuidor, el acero es vendido generalmente en secciones de 20 pies.



*Una posición fácil para transportar. Tenga cuidado con las púas, especialmente cerca de sus pies y de los otros. La barra en U está balanceada, por lo tanto su peso se dispersa en forma pareja.*

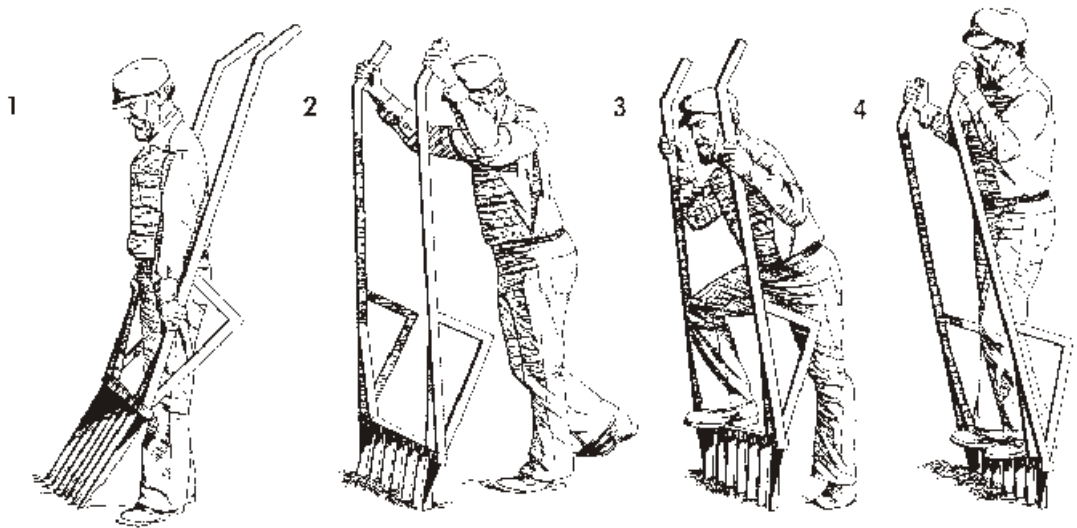
## Uso de la Barra en U

La barra en U es de 60 cm de ancho, pero afloja una franja de suelo de 75 cm de ancho; por tanto, se requieren dos pasadas para excavar una cama de 1,50 m de ancho.

Ud. estará trabajando el largo de la cama de espaldas.

En primer lugar, ubique las puntas de las púas en el suelo en una esquina de la cama.

Empuje la barra en U dentro del suelo. Al comienzo, las manos deben estar cerca de las púas y después debe llevarlas al extremo de los manillares mientras se afirma la herramienta en el suelo.



Balancear la herramienta de derecha a izquierda si es necesario.

Párese sobre la barra en U, primero con todo el peso del cuerpo en un pie.

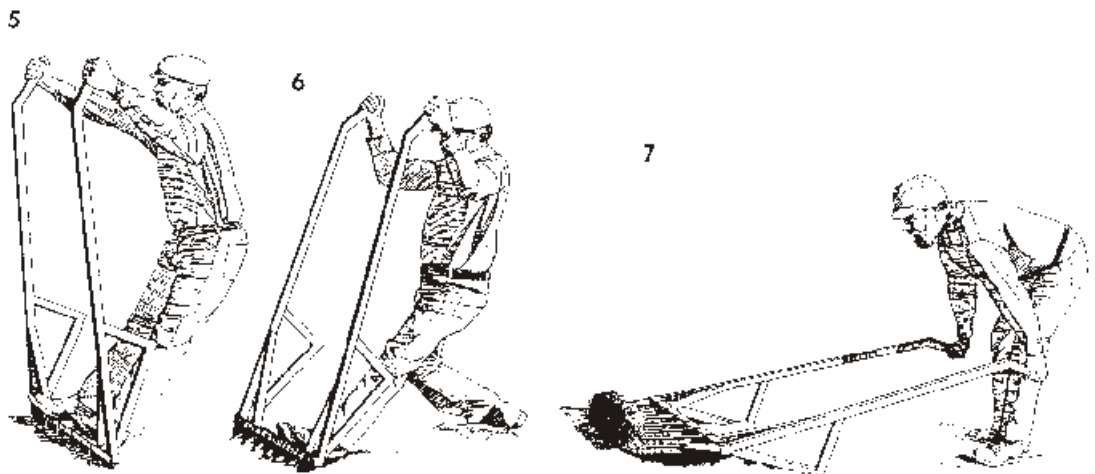
Párese sobre la barra en U con el otro pie, elevando el peso del cuerpo y haciendo que la herramienta se ubique perpendicularmente al suelo (precaución: la barra en U no debe usarse en áreas inclinadas!).

Lleve el peso del cuerpo hacia atrás para ganar el máximo de efectividad. Las púas rotarán a través del suelo.

Justo antes de caer en la tierra, bájese de la barra en U. Continúe rotando los dientes a través del suelo, tirando alternativamente los manillares hacia Ud. y empujándolos hacia abajo.

Después de que haya rotado completamente las púas en el suelo, pueden quedar terrones de tierra sobre las púas. Empuje los manillares hacia arriba y abajo rápidamente hasta que se rompan los terrones y caigan a través de las púas.

Arrastre la barra en U hacia atrás unos 20 cm (no levante la herramienta, ya que pesa unos 20 kg y levantarla puede resentir su espalda). Usando los manillares, pare la barra en U a la posición mostrada en el paso 2 y continúe el proceso.



## Bibliografía

Francia / Canadá: A Handbook of Appropriate Technology, the Canadian Hunger Foundations, Ottawa, Canadá, y el Brace Research Institute, Quebec, Canadá, co-editores, Abril 1976.

Maurice Franz, Digging Without Pains and Aches, Organic Gardening and Farming, Abril 1976, pp.76-77.

### Nota

En El Bolsón, Miguel Cruciani, hábil mecánico, tiene experiencia en fabricación de bioldos. Recomendamos llamarlo al 02944-15607067





# *3. Método Biointensivo*

## *C. Abonado o Fertilización*



**C**UANDO tenemos que planificar una fertilización, los objetivos principales serían, a mi entender:

- A) Obtener altos rendimientos
- B) Plantas sanas y fuertes que soporten las plagas y enfermedades
- C) Que nuestro suelo incremente su fertilidad física y química con el paso del tiempo

¿Cómo lograrlo? Estableciendo un nivel apropiado y equilibrado de nutrientes.

Para entender esto debemos, en primer lugar, hacer una somera introducción de cuáles son los principales nutrientes que necesitan las plantas.

Los nutrientes se pueden clasificar en:

## Macro Nutrientes

**Nitrógeno (N):** Sus principales funciones son intervenir en el crecimiento de las partes verdes de las plantas, la formación de proteínas y de la clorofila.

El exceso de nitrógeno puede producir pérdida de rusticidad. La planta se desbalancea, se demora su madurez, se debilitan los tallos, se ablandan las hojas y por lo tanto tiene mayor susceptibilidad a las enfermedades.

En su libro "Huerto Biológico", el francés Claude Aubert(1) menciona que si se agrega un fertilizante nitrogenado como la urea (altamente concentrado y soluble) en grandes cantidades, se produce en las raíces de las plantas un fenómeno que se denomina efracción: significa que la planta no sólo absorbe el nutriente por los pelos absorbentes sino que abre sus tejidos pudiendo así absorber mayores cantidades.

**Fósforo (P):** Interviene en el desarrollo radicular; en la floración y producción de semillas; en la formación de clorofila, proteínas, azúcares, almidón y vitaminas; acelera la madurez; colabora en la resistencia a enfermedades; mejora la calidad de frutos, cereales y verduras; favorece el desarrollo de las leguminosas(2).

**Potasio (K):** Interviene en la síntesis de proteínas y de carbohidratos; interviene en la fotosíntesis; incrementa el efecto de los abonos nitrogenados; mejora la eficiencia en el consumo de agua; fortalece el sistema de enraizamiento; mejora el color, sabor y duración de los frutos(3).

## Nutrientes Secundarios

**Calcio:** Mejora la calidad física de los suelos. Se agrega al medio para subir el pH. En la planta, interviene en la regulación del transporte de nutrientes a través de la membrana celular. El calcio es esencial para la formación de las paredes celulares y por lo tanto para el desarrollo de tejidos de

---

*Cuando hablamos de abonado o fertilización, nos vamos a estar refiriendo especialmente a lo que necesitan las plantas. Y cuando hablemos de compost vamos a estar refiriéndonos a lo que necesita el suelo.*

---

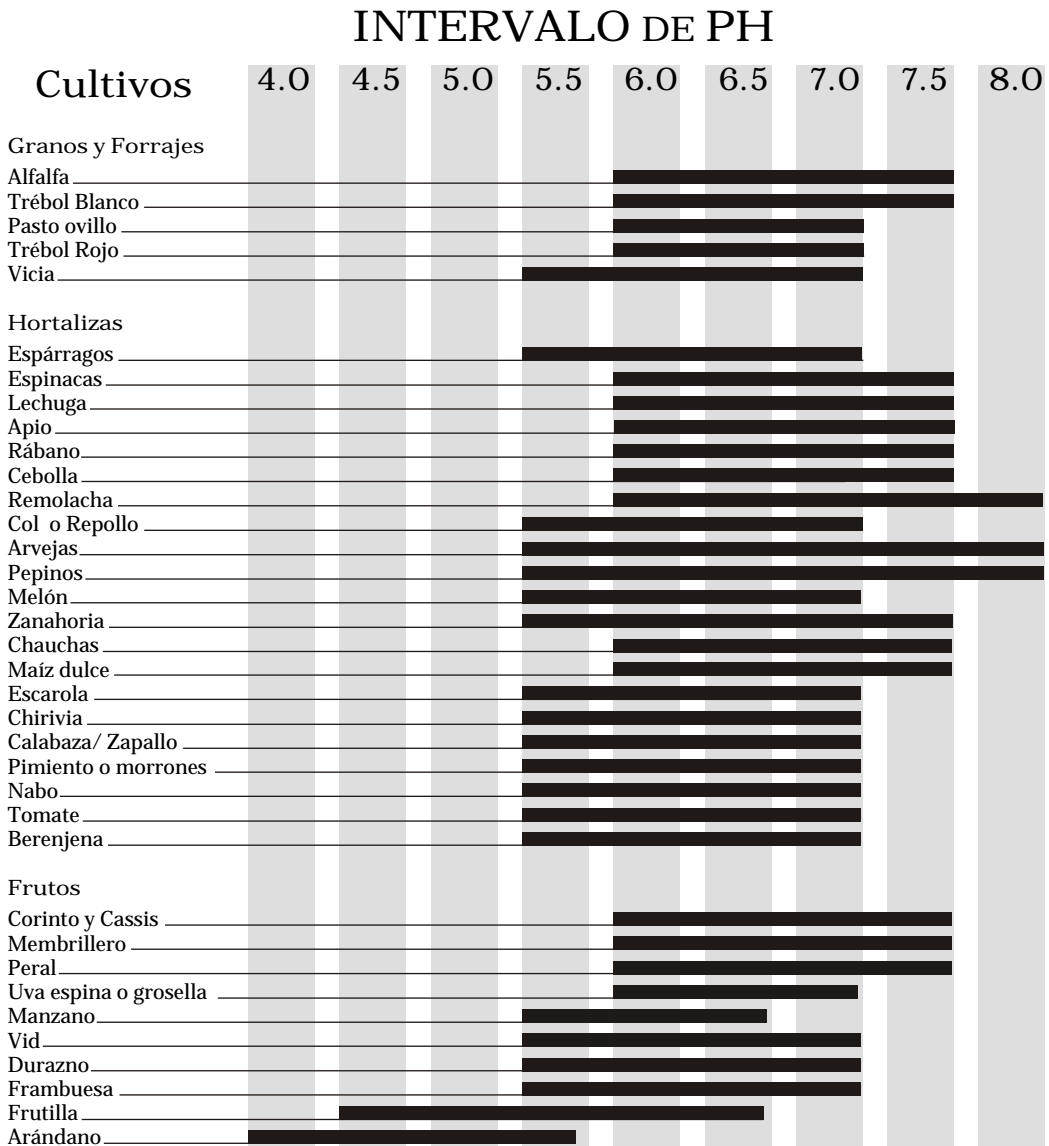
hojas y frutos. Cuando existe una carencia puede haber rápidamente muerte del tejido(4)

**Magnesio:** Interviene en la formación de la clorofila y sin su presencia la fotosíntesis no sería posible.

**Azufre:** Mejora la resistencia a enfermedades e interviene en la formación de la clorofila. Se lo agrega para bajar el pH.

## Micro Nutrientes

**Cobre, Manganeso, Zinc, Boro, Cloro, Molibdeno, Hierro:** Están presentes en muy pequeñas cantidades y se pueden volver tóxicos si su concentración en el suelo es alta. El zinc y el manganeso funcionan en sistemas enzimáticos. El molibdeno es importante en la fijación del nitrógeno. El cobre interviene en los procesos de asimilación el hierro(2).



Cuadro tomado de datos obtenidos de SEPHU (Sociedad Española de Productos Húmicos S. A., Lorenzo Pardo 28, 3c 50008, Zaragoza, España (fax: 976 41 50 20), y del USDA (United States Department of Agriculture), cartilla "Soil Test Kit Guide", julio 2001.

## pH

El pH indica la acidez que tiene el agua del suelo, conocida como solución del suelo. Para determinar este grado de acidez se usa una escala en donde el 7 indica un pH neutro; por debajo de este valor, se considera el suelo ácido y por arriba del 7, un suelo alcalino (indica presencia de sales).

Por ejemplo: un suelo de bosque de coníferas tiene normalmente un pH ácido y un suelo por donde ha pasado el mar tiene un pH alcalino. Algunas especies presentan mayor o menor resistencia a la presencia de sales.

La mayoría de las hortalizas crecen mejor en suelos ligeramente ácidos (pH 6,8). El agregado de compost maduro puede lograr una mejor tolerancia de las plantas a un rango más amplio de pH.

Se recomienda efectuar un análisis profesional del suelo para conocer el pH.

A continuación se adjunta una lista de cultivos con su mayor o menor capacidad de crecer en suelos ácidos o alcalinos.

## Deficiencia de nutrientes

¿Cómo podemos saber cuándo una planta necesita un determinado nutriente?

Existen tres maneras:

a) Una es la que practicaban los antiguos agricultores, antes de que se invente el análisis de suelo por laboratorio. Esta técnica se basaba en la observación visual y en el empleo de plantas indicadoras. Por ejemplo, cuando se observa una clorosis (amarillamiento) se puede sospechar falta de nitrógeno, pero también pueden ser otras causas. Normalmente me doy cuenta de que algo anda mal cuando veo plantas a las que les cuesta crecer, que no se desarrollan como debieran. También se pueden observar nervaduras rojas, como por ejemplo en la acelga, lo que indica la falta de fósforo.

Existen plantas indicadoras de la fertilidad del suelo, como por ejemplo la Ortiga (*Urtica urens*), que se puede ver en los corrales de los animales y nos indica que en ese suelo hay una buena fertilidad, y en especial que hay mucho nitrógeno.

Guillermo Schnitman en el libro de ECO AGRO(4) menciona varias plantas indicadoras de fertilidad para la pradera pampeana. También John Beeby en el libro "Testee su Suelo con Plantas"(5) hace una detallada referencia de plantas indicadoras de fertilidad.

B) Otra forma de detectar falta de nutrientes es realizando un análisis de suelo en laboratorio. El CIESA ha efectuado análisis en el Laboratorio de INTA en Bariloche y también en el Laboratorio de INTA en Trelew. Este último brinda una información más detallada al productor y sabemos de su especial interés en la agricultura orgánica. El CIESA envía sus muestras de suelo a un Laboratorio de Estados Unidos, el Timberleaf Soil Testing (ver referencias), que trabaja en agricultura orgánica desde hace más de 15 años. Realiza un análisis muy detallado, ya que entregan un informe de alrededor de veinte páginas, en donde explican qué nutrientes le están faltando al suelo y por qué esos nutrientes son tan importantes.

También, para corregir la deficiencia, mencionan una serie de alternativas; por ejemplo si falta nitrógeno, recomiendan como fuente la harina de sangre, la harina de alfalfa o de pescado, indicando las distintas dosis a aplicar, dado que estos nutrientes tienen distintas concentraciones (ver tabla de fuentes orgánicas de nitrógeno, fósforo y potasio).

El inconveniente que hemos observado en la mayoría de los laboratorios nacionales es que la información es muy escueta, por lo que es necesario consultar con un ingeniero agrónomo que sepa leer esa información.

Cuando teníamos el cambio de nuestro peso equivalente a un dólar, los análisis de suelos eran accesibles ya que costaban 50 dólares, más 20 dólares de envío. En estos momentos (2004) un análisis de suelo en la Argentina cuesta alrededor de 150 pesos, por lo que sigue estando al mismo precio que en EE.UU. Lógicamente, el informe está escrito en inglés.

Recomendamos al Timberleaf Soil Testing por su experiencia en agricultura orgánica. La forma de operar con este laboratorio es enviar una carta solicitando realizar un análisis. A vuelta de correo, el laboratorio envía unas bolsitas especiales de polietileno, junto con un instructivo y una etiqueta de autorización de manera tal que pueda pasar la aduana de EE.UU. (una vez que la muestra es analizada, la incineran).

C) La tercera opción de análisis de suelo es teniendo un Laboratorio Portátil. En el CIESA tenemos una marca La Motte (ver referencias) que nos ha dado excelentes resultados. Hemos realizado más de 30 muestras y todavía nos sobran reactivos para efectuar más análisis. Son importados y tienen un costo de alrededor de 150 dólares.

El laboratorio portátil no suplanta al análisis del laboratorio oficial, sino que lo complementa. Se lo puede usar cuando surgen dudas en cuanto a la carencia de algún nutriente, se extrae una muestra de suelo y rápidamente se obtienen los valores de nitrógeno, fósforo, potasio y pH.

Este laboratorio funciona por colorimetría; es decir, no da niveles exactos sino niveles indicativos, que pueden ser altos, medianos, bajos o muy bajos, de cada uno de los nutrientes mencionados.

A continuación, colocaremos una tabla orientativa para la utilización de los fertilizantes. Esta tabla -con algunas modificaciones y adaptaciones a la disponibilidad de fertilizantes en Argentina-, fue tomada del libro "Cultivo Biointensivo de Alimentos", de John Jeavons. El CIESA la ha utilizado durante los últimos 10 años como principal guía para la fertilización de las camas. Esperamos que sea de utilidad también para ustedes.

### *Recomendaciones para la aplicación de Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K)*

Luego de realizar el análisis, ya sea de Laboratorio Portátil, Laboratorio Oficial o análisis visual, hay que ubicarse en qué niveles de concentración de nutrientes uno se encuentra: muy alto, alto, medio alto, medio, etc.

Si no se efectuó el análisis, por ser una huerta muy pequeña o por ser costoso, lo que recomendamos es que, si el suelo es virgen, lo consideremos con un nivel de concentración medio o medio alto; si vemos que el suelo es pobre, con mucha greda o arena, nos tendríamos que ubicar en un nivel bajo o muy bajo y, a partir de ahí, seguir las indicaciones.

Se señala entre paréntesis la cantidad que se aplica de cada nutriente puro (en kilogramos). La cantidad de cada fertilizante a agregar está referida a la necesidad cada 10 m<sup>2</sup> de superficie:

Se describen a continuación las distintas fuentes de nitrógeno, fósforo y potasio disponibles.

## Nitrógeno (N)

### Harina de alfalfa

2-3% de N; 2,25% de K

Libera nitrógeno durante 3 ó 4 meses. Una fuente de nitrógeno (y potasio) de efecto rápido.

La harina de alfalfa es el resultado de moler alfalfa seca. Normalmente en el mercado se la consigue en forma de fardo. El porcentaje del nitrógeno va a estar dado por la calidad del fardo (los valores arriba mencionados son para una alfalfa de buena calidad).

Normalmente, al estar prensado, no podemos distinguir bien la calidad del fardo, por lo que será conveniente abrirlo. Pero sabemos que un fardo de calidad contiene un mayor porcentaje de hojas que de tallos (un buen momento de corte para la alfalfa es al 20% de su floración); esto le da mayor concentración de proteínas, lo que produce una mayor concentración de nitrógeno.

Es por esto que recomendamos buscar fardos de alfalfa de calidad. Los fardos se pueden moler en una moladora de grano; normalmente no se vende la harina en el mercado argentino pero se pueden producir fácilmente si tenemos acceso a una alfalfa de calidad.

Es un buen fertilizante, de un olor agradable para ser incorporado y no atrae moscas, lo cual es un inconveniente que surge con otras harinas.

#### Harina de sangre (cocida al vapor)

12,5% de N; 1,3 % de P; 0.7 % de K

Es una fuente de nitrógeno de efecto rápido, pues se solubiliza rápidamente.

En CIESA hemos usado dosis de hasta 2 kg sin ningún inconveniente. Cuando se apliquen cantidades mayores conviene esperar 2 semanas para sembrar. Nosotros hemos experimentado esta harina y da muy buenos resultados, ya que se puede observar la rápida reacción de la planta al efecto del nitrógeno. La harina de sangre tiene el inconveniente de que atrae a las moscas, gatos y también pueden atraer a los perros. Es por esto que es muy importante que el lugar esté cerrado a la entrada de animales (con el cerco, en la huerta podemos prevenir la entrada de los perros, no así la de los gatos, que siempre pueden saltar).

#### Harina de pezuña y cuerno

14% de N; 2% de P; dosis: hasta 1,8 kg en 10 m<sup>2</sup>

La liberación del nutriente se realiza con más lentitud, y por lo tanto permanece en el suelo durante más tiempo.

Esta harina es un excelente fertilizante y es ideal cuando tenemos un cultivo que requiere mucho nitrógeno durante un tiempo prolongado, como por ejemplo la acelga o las frutillas reflorecientes.

Hemos obtenido muy buenos rindes; por ejemplo, en acelga cosechamos 130 kg en 10 m<sup>2</sup>, sin necesidad de volver a fertilizar. La dosis utilizada fue de 1,5 kg de harina de pezuña y cuerno cada 10 m<sup>2</sup>. Respecto al olor, es menor que la harina de sangre, pero igual puede atraer moscas y gatos, por lo que conviene seguir las mismas recomendaciones que para la harina de sangre.

En la zona de El Bolsón, el CIESA le compra a un distribuidor que se llama Rodolfo Cotet (ver referencias).

#### Harina de pescado

10.5 % de N; 6% de P; 0% de K

Es de efecto rápido y puede durar hasta un año, dependiendo de las precipitaciones del lugar.

La probamos en una oportunidad (en más de 80 bancales) y nos dio muy buenos resultados. El inconveniente que tiene esta harina es el fuerte olor, por lo que es difícil guardarla en lugares cerrados. En nuestro caso, la montamos sobre una plataforma de madera y envolvimos las bolsas con un polietileno de invernáculo y, a su vez, la tapamos con lonas, pues los gatos pueden hacer destrozos. Si es poca cantidad se puede guardar dentro de un tambor de 200 litros o bien en un cajón de madera. El CIESA la adquirió a la empresa Harengus de Puerto Madryn, Provincia del Chubut (ver referencias).

## Fósforo (P)

### Harina de hueso

20% de P; 2,5% de N

Libera nutrientes hasta un año o más. Es una buena fuente de fósforo.

Se recomienda que sea harina de hueso cocida al vapor.

Las concentraciones de fósforo en la harina o ceniza de hueso varían según el fabricante. Por ejemplo el Laboratorio Curasan (ver referencias) presenta la harina de hueso con tan sólo un 8% de fósforo, y la ceniza de hueso con un 15%.

En una oportunidad, utilizamos ceniza de hueso pero no obtuvimos buenos resultados, desconocemos las causas. Tal vez las concentraciones fueron más bajas que las indicadas por el fabricante.

También hemos observado que hay distintas calidades; la que se vende en El Bolsón (distribuidor Rodolfo Cotet, ver referencias) es de mejor calidad que la que adquirimos en Agro Plata (ver referencias), ya que la de Agro Plata tenía el molido muy grueso, lo que dificulta el tiempo de dilución para que la planta pueda asimilarlo. Según el distribuidor, esta harina tiene una concentración del 15% de fósforo.

Una forma de saber el tiempo de dilución es colocando la harina de hueso en un balde con agua (es mejor si el balde es transparente). Luego se revuelve periódicamente; los primeros días se observará que sólo se disuelve una parte, hasta que finalmente puede tardar hasta un año o más en disolverse la totalidad.

### Hiperfosfato o roca fosfórica

30% de Fósforo

Dura entre 3 y 5 años. Dosis de aplicación (ver cuadro "Recomendaciones para la utilización de NPK"). Liberación muy lenta del fósforo.

En la Argentina se conoce con el nombre de hiperfosfato. Lo comercializan distintas empresas (ver referencias).

El hiperfosfato conserva todas las cualidades y propiedades inherentes a los fosfatos naturales por no ser sometido a ningún tratamiento químico. Es de solubilización lenta y la planta lo va tomando a medida que lo necesita; el porcentaje de fósforo es de aproximadamente 30% (anhídrido fosfórico), calcio 49% y además elementos menores.

Para un nivel medio de fertilización en donde la cantidad de fósforo a agregar son 180 gr. de fósforo puro cada 10 m<sup>2</sup>, la cantidad de hiperfosfato (con 30% de fósforo puro) a agregar será de 600 gr.

En CIESA no hemos experimentado el hiperfosfato pues teníamos la información de que el comercializado en la Argentina estaba contaminado con cadmio, un metal pesado. Actualmente (año 2004) el hiperfosfato está autorizado para la producción orgánica en la Argentina, aprobado por el SENASA.

## Potasio (K)

### Ceniza de madera

De 1 a 10% de Potasio

Puede perdurar en el suelo hasta 1 año.

La ceniza de madera proviene de la combustión de la madera. La forma de conseguirla puede ser de una estufa a leña, de un hogar, etc.



Las cenizas tienen un efecto alcalinizador, es decir que pueden elevar el pH del suelo, por lo que hay que usarlas con cautela si el pH del suelo es superior a 6,5.

Para la zona de la cordillera patagónica, si se trata de ceniza de madera dura, lo tomamos con alrededor de un 5% de potasio; respecto a otras maderas, se tendría que efectuar un análisis, para saber su contenido en potasio.

Para una concentración baja de potasio se agrega alrededor de 1 kg de ceniza de madera cada 10 m<sup>2</sup> más 280 gr de sulfato de potasio.

Este sulfato de potasio es un producto de química de síntesis; por lo tanto, no está autorizado por la normativa orgánica. Esto significa que si el productor está certificado no puede usar este producto. No hay por el momento (2004), según tengo conocimiento, otra opción en la Argentina para la compra de una fuente de potasio natural.

En el CIESA, previo a la certificación de nuestra producción, utilizamos en algunas ocasiones sulfato de potasio sintético y no observamos complicaciones de ningún tipo. Es un polvo muy fino (se debe tener mucho cuidado si hay viento) que absorbe rápidamente la humedad. Al utilizar cantidades muy pequeñas, se debe tener especial cuidado en esparcirlo uniformemente.

El sulfato de potasio viene al 45% de concentración (también puede ser al 50%); por lo tanto, para una fertilización media en donde necesitamos 140 gr de potasio puro cada 10 m<sup>2</sup>, tendremos que agregarle sólo 311 gr de sulfato de potasio.

Este producto aporta también azufre (18%). Una de las empresas que lo comercializa es Nutrientes del Plata S. A. (ver referencias).

La cuenta que hacemos es la siguiente:

Si en 1.000 gr de sulfato de potasio tengo 450 gr de potasio puro (viene al 45%), para agregarle 140 gr de potasio puro (que es lo que se me indica para una fertilización media), debo efectuar la regla de tres simple:

Tengo 450 gr de potasio puro ..... en 1.000 gr de sulfato de potasio

Para 140 gr de potasio puro ..... X grs. de sulfato de potasio

$$X = \frac{140 \times 1000}{450} = 311 \text{ gr de sulfato de potasio}$$

En caso de no contar con la ceniza de madera se deberá proceder como en este caso según sean las necesidades de potasio puro a agregar (ver cuadro de necesidades NPK).

Una fuente de potasio natural es el que viene del Mar Muerto y lo comercializa la empresa Dead Sea Works LTD, de Israel: e-mail dsw@dsw.co.il, página de internet www.desw.co.il. Esta empresa no opera en la Argentina.

### Cal agrícola (cal dolomítica)

Es una buena fuente de calcio y de magnesio que se emplea cuando hay una deficiencia de los mencionados nutrientes. Los tomates, pimientos, repollos, arvejas y espárragos son especialmente amantes del calcio.

No hemos tenido la necesidad en el CIESA de efectuar una fertilización específica de calcio y magnesio. Como se verá más adelante, utilizamos algunas de las fuentes de NPK mencionadas arriba, más la incorporación de un compost vegetal (ver capítulo de Compost).

### Abono orgánico Biorganutsa

Es un fertilizante orgánico de grado 5 - 4 - 4 (NPK). También puede haber otras formulaciones. Está aprobado por el SENASA para la producción orgánica (anexo A de la resolución SAGyP-IASCAV N 423/92). Es producido por la empresa Daasons S. A. (ver referencias), que posee mucha experiencia en la formulación y procesamiento de fertilizantes orgánicos.

Está compuesto por estiércoles de aves marinas y chivo. Por lo tanto, aporta también calcio, azufre y microelementos. Desde el punto de vista económico resultó ser el más conveniente (ver análisis más adelante en este mismo capítulo).

El inconveniente que hemos observado es que es un abono fresco-seco, que no completó su etapa de maduración; por lo tanto, se debe incorporar al suelo por lo menos 15-30 días antes de la siembra o el trasplante, pues puede quemar raíces y perjudicar la germinación.

### *¡Ojo con los hongos!*

En varias oportunidades observé cómo se perdían siembras enteras de vicia con centeno atacados por el Dumping Off (conjunto de hongos que causan un afinamiento de los pequeños tallos) y la causa siempre fue la misma: haber colocado el Abono Biorganutsa muy cerca de la siembra. Este fenómeno abono fresco - Dumping Off también lo observé utilizando estiércoles no del todo maduros como sustrato en la siembra de almácigos.

### Estiércoles

Otra fuente importante de nutrientes son los Estiércoles o Abonos Animales, los que aportan además materia orgánica.

Consultando distintas bibliografías, el contenido de nutrientes de los estiércoles varía mucho. Las causas pueden ser variadas, tales como: edad, tipo y alimentación del animal. También interviene el manejo del estiércol.

Una bosta de vaca que, por ejemplo, quedó en el campo y pasó el invierno, tuvo un exceso de lluvia y luego se secó, perderá gran cantidad de sus nutrientes.

Una forma ideal de juntar el estiércol de animales es como lo hacen en Alemania y muchos lugares de Europa, en donde los animales pasan el invierno en un establo y cada vez que éstos van bosteando se agrega aserrín o paja de cereales; de esta manera se va formando una pila. Cuando llega la primavera, el abono es retirado del galpón y es compostado afuera (ver capítulo de Compost) y al cuidado de la lluvia; de esta manera, las pérdidas de nutrientes son mucho menores.

### Concentraciones de NPK de distintos estiércoles

	N%	P%	K%
VACA	0,70	0,60	0,80
CERDO	0,50	0,40	0,50
OVEJA	1	0,50	0,8
GALLINA	1,5	1,6	0,9
CABALLO	0,6	0,5	0,5
CONEJO	2,68	2,21	0,7

*Fuentes consultadas para la elaboración de este cuadro: Cría del conejo, A. L. Gisbert, Ed. Albatros; Cartilla de Divulgación El Wajra Abono. 1989. Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia. Convenio COTESU, Suiza; Organic Field Crop Handbook, de Canadian Organic Growers, Editado por Ann Maccey, 1992, pág. 33, que a su vez fue tomado de Manure and Compost, Maclean and Hore, Agriculture Canada Publication, pág. 868(6)*

Como se observa en el cuadro, hay abonos que tienen más porcentaje de NPK que otros; por ejemplo el abono de caballo es uno de los que menor proporción tiene y los que más tienen son el de gallina y el del conejo.

El abono de caballo tiene 0,6% de nitrógeno eso quiere decir que en 100 kg de abono de caballo sólo tengo 600 gr de nitrógeno puro y si lo comparamos con la harina de cuerno y pezuña, ésta tiene 14% de nitrógeno; es decir, que en 100 kg de harina de pezuña o cuerno voy a tener 14 kg de nitrógeno.

Por lo tanto, el inconveniente de los abonos es que tenemos que mover mucho volumen de abono para aplicar en relación una cantidad baja de nutrientes.

Otro inconveniente que tienen los abonos es que, normalmente, vienen con una gran cantidad de semillas de malezas; en nuestra experiencia, todas las veces que trajimos abonos de animales hemos introducido en el CIESA malezas que normalmente no teníamos.

Para darle solución a este tema lo que se debería hacer es comprar el abono que uno va a utilizar con un año de anticipación. Y en ese verano efectuarle una técnica de solarización, que consiste en desparramar el abono sobre el suelo (mejor sobre un piso de cemento o bien sobre un polietileno) y sobre eso colocarle un polietileno transparente. El espesor de la capa de abono debe ser aproximadamente 10 cm, pues la temperatura debe llegar a los 65 ó 70 °C en todo el perfil, durante 5 días. La capa puede ser mayor si se asegura la temperatura mencionada. De este modo, las semillas se esterilizarán y por lo tanto no germinarán.

Esto fue comprobado por unos investigadores alemanes (H. Vogtmann, K. Fricke y T. H. Thurk, ver referencias, 7), quienes introdujeron 12 bolsitas de tela con las semillas de las 12 principales malezas de la zona de Hebenshausen (Alemania) y comprobaron que ninguna semilla germinó luego de haber pasado al menos 5 días dentro del compost a una temperatura entre 65 a 70 °C.

Respecto a la materia orgánica que los abonos incorporan al suelo, también varía. Por ejemplo, el abono de vaca y el abono de caballo, que tienen menor proporción de nitrógeno y más de carbono, incorporan mayor cantidad de materia orgánica. Mientras que el abono de gallina tiene menor cantidad de materia orgánica, ya que tiene poca celulosa, pero incorpora más nutrientes (ver cuadro Relación carbono/ nitrógeno, en capítulo de Compost).

La cantidad de nutrientes que se mencionan en ese cuadro es por kg de abono seco. En nuestra zona es muy difícil encontrar abono seco; por lo tanto, va a diferir la cantidad de nutrientes: es decir, si el abono es seco puede pesar 1 kg y si está mojado puede pesar 3 kg o más.

Si deseamos efectuar una fertilización aplicando los valores de “fertilización media”, descriptos en la tabla “Recomendaciones para la aplicación de NPK”, deberíamos incorporar la siguiente cantidad de nutrientes:

Nitrógeno = 140 gr/10 m<sup>2</sup>

Fósforo = 200 gr/10 m<sup>2</sup>

Potasio = 140 gr/10 m<sup>2</sup>

Para cubrir estos requerimientos debemos agregar las siguientes cantidades de abono animal cada 10 m<sup>2</sup>

VACA..... 40 kg/10 m<sup>2</sup>

OVEJA..... 30 kg/10 m<sup>2</sup>

GALLINA.... 20 kg/10 m<sup>2</sup>

CONEJO..... 10 kg/10 m<sup>2</sup>

En este caso estamos aplicando el doble de la cantidad que indicarían las necesidades de

nutrientes en forma pura; procedemos de esta manera por las causas enumeradas con anterioridad. En nuestra experiencia, hemos triplicado y hasta cuadruplicado las cantidades, pues notábamos la falta de nutrientes.

A continuación, se muestra una tabla en donde figuran las cantidades de abono producidas por kilo de peso vivo de animal.

### PRODUCCIÓN de ESTIÉRCOL según la CLASE de GANADO kg de excrementos/año por 500 kg de peso vivo

Tipo de animal	SÓLIDO	LÍQUIDO	TOTAL
CABALLO	7.000	1.600	8.600
OVEJA	4.200	2.100	6.300
CABRA	4.200	2.100	6.300
CERDO	9.000	6.000	15.000
VACA	9.200	3.500	12.700
GALLINA			4.000

Cuadro tomado de un artículo del Ing. Tec. Claudio García, Revista Integral, página 76, Número 89, Mayo de 1987

#### Cálculo de la cantidad de gallinas que necesitamos para abonar 15 bancales de 10 m<sup>2</sup> cada uno

Se toma como peso promedio por gallina 3,5 kg. Efectuando una regla de tres simple sobre el dato anterior (500 kg de peso vivo de gallina producen 4.000 kg de abono por año), nos da como resultado que 1 gallina de 3,5 kg produce 28 kg de abono por año

Entonces:

si para 1 bancal (10 m<sup>2</sup>) ..... se necesitan ..... 20 kg de abono de gallina

para 15 bancales (150 m<sup>2</sup>) ..... se necesitan .... X kg de abono

X = 300 kg

28 kg de abono por año..... 1 gallina

300 kg " ..... x gallinas

X = 10,7 gallinas es la cantidad que necesito para producir el abono para mis 15 camas de 10 m<sup>2</sup> cada una.

#### Cálculo de las necesidades de nutrientes

A continuación se darán algunos ejemplos de cómo efectuar algunos cálculos de fertilización.

##### Nitrógeno

Tomemos como ejemplo que el análisis de suelo nos dio que estábamos bajos de nitrógeno y que tenemos que agregar o aplicar 0,23 kg (230 gr) de nitrógeno puro, cada 10 m<sup>2</sup>.

Utilizamos abono Biorganutsa (certificado orgánico) de formulación 5-4-4. Esto indica que tiene 5% de nitrógeno, 4% de fósforo y 4% de potasio.

¿Cuánto tengo que agregar de Biorganutsa por cada 10 m<sup>2</sup> para cubrir las necesidades de 0,23 kg de nitrógeno puro?

Como el Biorganutsa tiene el 5% de nitrógeno esto quiere decir que tiene 50 gr de nitrógeno puro cada 1.000 gr (1 kg) de fertilizante. Efectuando una regla de tres simple:

$$\begin{array}{r}
 50 \text{ gr de N} \dots\dots\dots 1000 \text{ gr de Biorganutsa} \\
 230 \text{ gr de N} \dots\dots\dots X \\
 X = \frac{230 \times 1000}{50} \qquad X = 4600 \text{ gr} = 4,650 \text{ kg de Biorganutsa}
 \end{array}$$

El costo de una bolsa de 50 kg de Biorganutsa es de \$35.- (puesto en El Bolsón)

$$\begin{array}{r}
 50 \text{ kg de Biorganutsa} \dots\dots\dots \$35 \\
 4,650 \dots\dots\dots X = \$3,2
 \end{array}$$

*Conclusión:* Necesito agregar 4,650 kg de Biorganutsa por cada 10 m<sup>2</sup> para cubrir las necesidades de nitrógeno para el caso de un nivel de concentración muy bajo, a un costo de \$3,2.

La Biorganutsa estaría aportando además fósforo y potasio.

### Fósforo

Para el caso del fósforo, los requerimientos para el nutriente puro serían de 0,27 kg (270 gr).

Sabemos que si el Biorganutsa está formulado al 4%, por lo tanto tenemos 40 gr de fósforo puro por cada 1.000 gr (1 kg) de este fertilizante.

$$\begin{array}{r}
 40 \text{ gr de P} \text{ ----- } 1000 \text{ gr de Biorganutsa} \\
 270 \text{ gr de P} \text{ ----- } X \\
 X = \frac{270 \times 1000}{40}
 \end{array}$$

X = 6,75 kg de Biorganutsa. Esta es la cantidad que necesitaríamos para cubrir las necesidades de fósforo (P), pero el caso es que si agregamos esta cantidad nos estaríamos pasando respecto al nitrógeno.

Si multiplicamos: 40 gr x 4,65 kg (es la cantidad de Biorganutsa que estamos agregando según las necesidades de nitrógeno), nos da 186 gr.

186 gr es la cantidad de fósforo puro que estaríamos colocando si aplicamos 4,65 kg de fertilizante.

Recordamos que estamos necesitando 270 gr, de fósforo puro.

$$270 - 186 = 84 \text{ gr. Esta es la cantidad de fósforo puro que faltaría agregar.}$$

La harina de hueso proporciona fósforo puro en un 20% (puede a veces ser menor; ver harina de hueso, en este mismo capítulo).

Esto significa:

$$\begin{array}{r}
 200 \text{ gr de Fósforo puro} \dots\dots\dots 1.000 \text{ gr de harina de hueso} \\
 84 \text{ gr fósforo puro} \dots\dots\dots x \\
 X = \frac{84 \times 1000}{20} \qquad X = 420 \text{ gr}
 \end{array}$$

20 gr es la cantidad que faltaría agregar de harina de hueso cada 10 m<sup>2</sup>.

El costo de la bolsa de harina de hueso puesta en El Bolsón es de \$41.5 (septiembre del 2003)

$$\text{El kilo sale entonces } \$0,83 \times 420 \text{ gr} = \$0.34.$$

### Potasio

Para la condición de muy bajo nivel de nutrientes se necesitaría 0,23 kg (230 gr) de potasio puro. El Biorganutsa tiene 4% de potasio, esto es lo mismo que decir que 40 gr cada 1.000 gr (1 kg) de fertilizante.

Para 4,650 kg de Biorganutsa que estamos agregando, cada 10 m2, tendremos:

40 gr (4%) x 4,650 kg = 186 gr de potasio puro estamos agregando 230 gr (es la necesidad) 186 gr = 44 gr. Es lo que nos falta agregar de potasio puro.

Una fuente de potasio puede ser la ceniza. Esta tiene hasta un 10% de potasio puro. Vamos a tomar como promedio 5%.

Entonces en:

50 gr de potasio puro ..... 1.000 gr ceniza de madera

44 gr de potasio puro ..... X

$$X = \frac{44 \times 1000}{50} = 880 \text{ gr}$$

50

880 gr es la cantidad de ceniza de madera que tengo que agregar cada 10 m2 para completar o que le falta aportar al Biorganutsa.

El costo de la ceniza de madera es el trabajo de juntarla o pedirla a vecinos o amigos.

En caso de no conseguir ceniza de madera y también si el suelo tiene pH mayor que 6,5, en cuyo caso no es aconsejable agregar ceniza, pues puede tener efecto alcalinizante (puede subir el PH y esto es perjudicial), se podría utilizar sulfato de potasio, pero hay que tener en cuenta, como dijimos anteriormente, que no está permitido en la producción orgánica certificada.

El sulfato de potasio viene al 45%. Es decir:

450 gr de potasio puro ..... hay en 1000 gr de sulfato de potasio

para 44 gr de potasio puro ..... x

$$X = 97 \text{ gr}$$

Son 97 gr de sulfato de potasio los que se deben agregar cada 10 m2 para cubrir las necesidades de potasio que no alcanzó a aportar la Biorganutsa.

### En Resumen

Para fertilizar en nuestro ejemplo, se deben agregar:

4,650 kg de Biorganutsa + 420 gr de harina de hueso + 880 gr de ceniza de madera o 97 gr de sulfato de potasio.

El costo sería el siguiente: \$3,2 Biorganutsa + \$0,34 harina de hueso + la ceniza o sulfato de potasio. Total: \$3,54 (no incluye la ceniza y el sulfato de potasio)

Ejemplo para fertilización muy baja utilizando solamente harinas en lugar de Biorganutsa:

### NITRÓGENO

Para el caso del nivel de nutrientes más bajo necesitaríamos para 10 m2, 1,8 kg de harina de sangre.

El costo de una bolsa de 50 kg de harina de sangre puesta en El Bolsón es de \$60.

50 kg de harina de sangre ..... \$60

$$1,8 \text{ kg de harina de sangre ..... } X = \$2.16$$

## FÓSFORO

Se deben cubrir para el nivel más bajo 0,27 kg (270 gr) de fósforo puro.

Para eso es necesario agregar 1,4 kg de harina de hueso

50 kg de harina de hueso..... \$ 41.5

1,4 kg ..... X = \$ 1.16

## POTASIO

Se deben cubrir para el nivel más bajo 0,23 kg (230 gr) de potasio puro.

La ceniza de maderas nativas aporta entre 5 y 10% de potasio puro.

50 gr de potasio puro..... 1.000 gr de ceniza de madera

230 gr de potasio puro..... X

X = 4.600 gr = 4,6 kg de ceniza de madera cada 10 m2.

## COSTO TOTAL

\$ 2,16 de harina de sangre + \$1,16 harina de hueso + (?) ceniza de madera = \$3,32

Los costos son similares:

- Fertilización con Biorganutza: \$3.54

- Fertilización con harinas: \$ 3.32

La ventaja a favor de la fertilización a base de Biorganutza es que hay más aporte de potasio, con las dificultades antes mencionadas para encontrar fuentes de potasio orgánico.

La otra ventaja es que el Biorganutza aporta micronutrientes, pues en su composición se utiliza abono de chivo y guano marino. Es también un abono de más rápido aprovechamiento que por ejemplo el fósforo que aporta la harina de hueso.

La desventaja es el riesgo de quemado de raíces y dumping-off; esto, como se dijo anteriormente, se puede solucionar efectuando la fertilización al menos 15 días antes de la siembra o transplante. Esta espera muchas veces es también una desventaja.

En el caso de cordillera patagónica, debemos apurarnos para las siembras de cultivos para compost y verduras de hojas en el otoño; un atraso de 15 días puede significar un fracaso en el desarrollo del cultivo (ver Cultivos para Compost, capítulo Compost).

## Práctica de Fertilización

Hasta aquí he intentado brindar mi experiencia y facilitarles las cosas, con los diferentes ejemplos de cálculos en especial para los que no tienen conocimientos agronómicos, pues hemos observado a través de los talleres dictados que este capítulo es el que ofrecía las mayores dificultades.

En el video que acompaña este libro se muestran las técnicas que utilizamos para lograr la máxima eficiencia en la incorporación de los abonos en las camas de cultivos.

No obstante lo difícil que resulta en algunos casos explicar una práctica intentaré describir los aspectos más importantes.

Es muy importante realizar una muy pareja distribución de los fertilizantes, pues si no se realiza con cuidado pueden quedar “manchas” donde hay excesiva concentración de nutrientes y otros espacios con muy poco abono.

Una técnica que utilizamos es dividir el bancal en 4 partes y, si tenemos que agregar por ejemplo

un kilo de Harina de Sangre, dividimos el contenido en 4 bolsitas de 250 gr cada una, para de esta forma efectuar una mejor distribución.

Los fertilizantes son agregados de a uno, siguiendo esta recomendación, eligiendo dentro de lo posible un día sin viento para realizar este trabajo.

Es conveniente aplicar primeros los fertilizantes que son de olor fuerte como la harina de hueso o la de sangre y luego incorporar el compost, para de esta forma minimizar la presencia de moscas y gatos que pueden llegar atraídos por el olor.

Una vez esparcidos los fertilizantes y el compost, se procede con la laya o biello a incorporarlos de tal manera de que estos fertilizantes queden en forma pareja a una profundidad de 20 cm.

Esto se logra introduciendo la mencionada herramienta en forma oblicua y efectuando un balanceo corto de lado a lado y al mismo tiempo hacia arriba y hacia abajo. Se debe intentar no acumular los fertilizantes en un lado y dejar sin abono el otro. Luego de este trabajo no se rastrilla: se riega y comienza el trasplante según se indica en el capítulo Almacigos, Trasplante y Riego.

Adelante... y suerte, que la cosecha nos espera!

## Algunas referencias útiles:

Laboratorio Portatil LA MOTTE  
PO BOX 329. Chestertown  
Maryland- 21620 USA

TIMBERLEAF SOIL TESTING  
Servicio de Análisis de Suelos.  
*Con mucha experiencia en AO*  
39648 Old Spring Murrieta, CA  
92563. PH/FAX 909 6777510

HI-SOIL. Venta de Compost  
Rivadavia 871 7° B  
(1629) Pilar. Bs. As. - Argentina  
Tel. (011)15-4986-1488/0988  
cprieto@movi.com.ar

Harina de pescado HARENGUS  
harengus@harengus.com  
Parque Industrial Pesquero  
(U912ONAA) Pto. Madryn  
Argentina  
www.harengus.com

Sulfato de Potasio  
Nutrientes del Plata S. A.  
Tel. 011-4302 2659 - Fax. 011-  
43023370  
info@nutrientes.com.ar  
Santa Elena 326. Bs. As.  
Argentina

Hiperfosfato ALECY  
Reconquista 458 - Piso 12  
(1358) Bs. As. Argentina  
Tel.: 011-4393-5428 Fax: 011-  
4393-5442

Harina de hueso FOSFORINA  
Av. Córdoba 875 - 7° PISO  
(1054) Bs. As. Argentina  
Tel.: 011-4312-1588 y 4313-2949

Distribuidor de harinas animales  
para fertilización  
Sr. Rodolfo Cotet  
El Bolsón. Argentina  
02944-15 55 8184

Grabya SRL. Abonos orgánicos  
naturales. Harinas de hueso, de  
sangre y de pezuña  
Telfax 02226-421718  
Ruta 205 KM 69,5  
(1814) Cañuelas. Bs. As.  
Argentina

Laboratorios CUARASAN  
Brandsen 794  
Tel.: 0291 423112  
(8000) Bahía Blanca  
Pcia. Bs. As., Argentina

Guamar. Fertilizante ecológico  
marino  
EDU-MAR SRL  
Condarco 2984  
Trelew. Chubut. Argentina

Laboratorio ANDRE VOISIN S.A.  
Alvarado 1243  
(1167) Bs. As. Argentina

ORGANUTSA. Abono orgánico  
compuesto  
Thompson 124  
Tel.: (0291) 551433 - Fax: (0291)  
551437  
Planta Industrial  
Pedro Pico 3600  
Tel.: (0291) 72009  
(8000) Bahía Blanca. Argentina

Instituti Internacional de la  
Potasa  
Schneidergesse 27  
P.O.BOX 1609  
CH 4001. Basilea. Suiza  
Tel: (+41) 61 261 2922/24  
Fax: (+41) 61 261 2925  
www.ipipotash.org



## Bibliografía

1. El Huerto Biológico. Claude Aubert. Integral Ediciones. 1980. Paseo Maraghal 371. Barcelona 32. España.
2. Naturaleza y Propiedades de los Suelos. Bukman y Brady. Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana. 1966. Montaner y Simon S. A. Editores. Aragon 255, Barcelona 7, España.
3. El Potasio en las Plantas. Guía de Extensión N° 2. Instituto Internacional de la Potasa. CH-3048 worblaufen-Bern. Suiza.
4. La Importancia del Calcio en los Cultivos Hortícolas. Ing. Luis Balcaza. UEEA INTA Gran Buenos Aires. Revista Boletín Hortícola. UNLP-INTA Gran Buenos Aires, Argentina.
5. Agricultura Orgánica en Argentina, Capítulo "Plantas indicadoras". Guillermo Schnitman. ECO AGRO, Editorial Planeta. Argentina.
6. Test Your Soil With Plants. John Beeby. Ecology Action Self Teaching Mini-Series Booklet 29. April 1997.
7. Ing. Tec. Claudio García. Revista Integral. pág 76. Número 89. Mayo 1987, P. Maraghal 371. 08032 Barcelona. España.
8. Organic Field Crop Handbook. Canadian Organic Growers. Editado por Ann Maccey. 1992. Box 6408. Station J. Ottawa. Ontario. K2A 3Y6
9. H. Vogtmann, K. Fricke and T. H. Thurk, Separated Collection and utilization of organic Household Wastes. A modern Recycling System. Proceedings of the 5th IFOAM International Conference at the University of Kasel. 1984. Alemania.
10. Cloza, Mario; Ing. Agr. Profesor Titular de Sistemas Productivos. Facultad de Agronomía, UBA. Se encargó de la corrección de todo el Texto. Dirección de correo electrónico: mcloza@agro.uba.ar. ¡Gracias Mario!



# *3. Método Biointensivo*

*D. Compost*

*Cultivos para Compost*

*Sostenibilidad del Sistema*



# Compost

Compost significa abono compuesto de una gran variedad de materiales orgánicos, que sufriendo un proceso de fermentación se obtuvo como producto final humus (1).

Esos materiales pueden ser: pajas de cereales, pastos verdes, abonos animales, residuos de industrias alimenticias, aserrín, hojas de árboles, residuos de cocina, etc.

Cuando realizamos un compost estamos imitando a la naturaleza. ¿Por qué?

Por ejemplo:

- Cuando muere un animal sobre la superficie del suelo, comienza una descomposición producida por la acción de los microorganismos, insectos, agua, aire, luz, para terminar incorporándose al suelo y abonar el mismo.

- También el mismo proceso ocurre con la descomposición de las plantas. Un ejemplo de esto son las hojas de los árboles, que van cayendo al suelo y lentamente realizan un proceso de descomposición, hasta desaparecer de la superficie transformadas en compost.

- Los estiércoles o abonos animales sufren un proceso de fermentación interno que también es una forma de compost. Luego ese proceso continúa fuera del animal. "Las lombrices de tierra son especialmente buenas como composteras; sus excrementos contienen 5 veces más nitrógeno, 2 veces más calcio intercambiable, 7 veces más fósforo disponible y 11 veces más potasio disponible que el suelo en el que viven" (2).

- La desintegración de raíces también es una forma de producir compost. Los cereales y en especial el centeno pueden producir grandes volúmenes de raíces, que cuando mueren se incorporan al suelo, produciendo materia orgánica. En nuestra experiencia, efectuando cultivos de centeno durante el invierno (como se verá más adelante), la materia orgánica de los segundos 30 cm (estaban sueltos por el efecto de la doble excavación) pasó de 3% a 5.5% en sólo 5 años.

## Propiedades del Compost

### En suelos arenosos

Tiene la propiedad de aglutinarlos. Es decir, mediante el agregado de compost estos suelos van mejorando su estructura y reteniendo más agua.

### En suelos arcillosos

Tiene el poder de separar las arcillas favoreciendo de esta forma el drenaje. A la inversa que en el caso anterior, este tipo de suelos se vuelven más fáciles de trabajar y regar

### Airea el suelo

El compost tiene una estructura migajosa, con gran cantidad de poros, que incrementan el aire en el suelo y por lo tanto favorece la vida de los microorganismos

### Favorece la retención de humedad

El humus retiene 6 veces su peso de agua (efecto esponja). Luego, entrega el agua a medida que las plantas lo van necesitando.

### Evita la erosión

Al actuar como una esponja evita la formación de capas duras (en especial en suelos arcillosos que quedan sin vegetación), que son las causantes de la erosión superficial del suelo al no dejar penetrar el agua.

### Alimenta Microorganismos

En 1 gramo de suelo rico en humus hay mil millones de microorganismos (bacterias, hongos, actinomicetos, algas)(3). Estos microorganismos son indispensables para la salud del suelo, cumpliendo gran cantidad de funciones y manteniendo un delicado equilibrio. La principal función, tal cual la describe Ana Primavesi, en “Manejo Ecológico del suelo” es “descomponer las sustancias orgánicas en sus componentes básicos: agua, gas carbónico y minerales. Estos son invisibles al ojo humano, necesitándose para verlos un aumento de 800 a 1200 veces. Las bacterias intervienen en tres transformaciones enzimáticas fundamentales: la nitrificación, la oxidación del azufre y la fijación del nitrógeno”(4)

(Se recomienda leer a Primavesi y a Buckman y Brady para una mayor comprensión de ese fascinante mundo microbiológico)

### Libera nutrientes

Los ácidos orgánicos del humus ayudan a disolver los minerales del suelo, permitiendo su asimilación por las plantas. Además, contribuyen a ser más permeables las membranas de las raíces, lo que favorece la absorción del agua y de los nutrientes.

### Neutraliza toxinas

Según referencia del libro “Cultivo Biointensivo de los Alimentos”, página 50(5), se han efectuado estudios en Estados Unidos que muestran que las plantas cultivadas en suelos con composta orgánica asimilan cantidades inferiores de plomo, metales pesados y otros contaminantes urbanos en comparación con las plantas que se cultivan en otros tipos de suelo.

### Inductor

Favorece el desarrollo de antibióticos naturales, lombrices de tierra y hongos benéficos, pues estos necesitan del compost para vivir. Es bien conocida la gran importancia que tienen las lombrices, cavando galerías que airean el suelo y además lo enriquecen con sus deyecciones.

### Nivelador del pH

Un suelo con un buen contenido de materia orgánica ayuda a que las plantas resistan mejor los cambios de pH (efecto buffer) (ver pH en el capítulo Fertilización)

### Aporte de Nutrientes

La composta elaborada con vegetales tiene por lo general cantidades bajas de nitrógeno, potasio, fósforo, magnesio y azufre, pero su importancia radica en el contenido de micronutrientes

(además de su aporte en humus). En el caso de un compost elaborado a base de estiércoles, los contenidos de los nutrientes mencionados anteriormente serán mayores, dependiendo también del tipo de estiércoles (sobre nutrientes y estiércoles, ver capítulo Fertilización).

### Almacenamiento de Nitrógeno

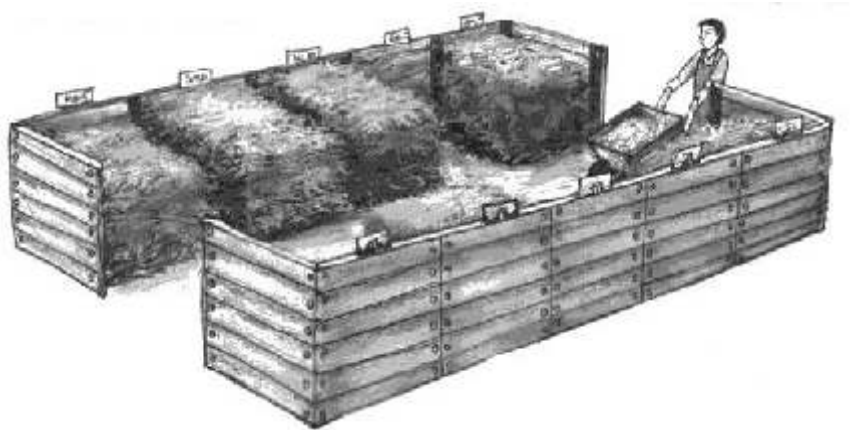
Durante el período del proceso de descomposición de la composta (de 3 á 6 meses, o más), este nutriente soluble en agua permanece retenido y así se evita su lixiviación (pérdida de nutrientes en el perfil del suelo) u oxidación en el aire.

## Fabricación de una Composta

### *Pasos a seguir*

### Elección del lugar

Es conveniente preparar la Composta en el centro de la huerta, pues es un lugar equidistante de todos los puntos. Debemos recordar que vamos a trasladar materiales de las camas hasta el compost y desde el compost hasta las camas.



La ubicación en el centro de la huerta se asemeja al corazón que recibe y distribuye y, al igual que éste, su importancia en un huerto orgánico es vital, es su sustento.

En el CIESA, la zona de compostaje está ubicada en el medio pero más cerca de la entrada, la cual hicimos con una amplia tranquera para poder entrar con la camioneta o un carro. En muchas ocasiones, entramos con aserrín, fardos de pajas y también estiércoles, por lo que nos ha sido de mucha utilidad una entrada para vehículos.

A su vez, es importante ubicarlo debajo de un árbol de hojas caducas, pues de esta forma se permite la entrada de los rayos solares en invierno (esto ayuda a mantener una temperatura más elevada incrementando la acción microbiana), y durante el verano los árboles nos darán sombra, ayudando a mantener la humedad, factor clave para una buena descomposición.

### Tipo de Pila

Los tipos de pila pueden ser libre o cajonera:

#### Pila con Cajonera

A modo de contención se le coloca una pared de madera por detrás, de aproximadamente de 1,5 m de altura. El largo estará dado por la cantidad de compost que se necesitará en la huerta. Es conveniente realizarlo en forma de U, con contención de madera en los costados.

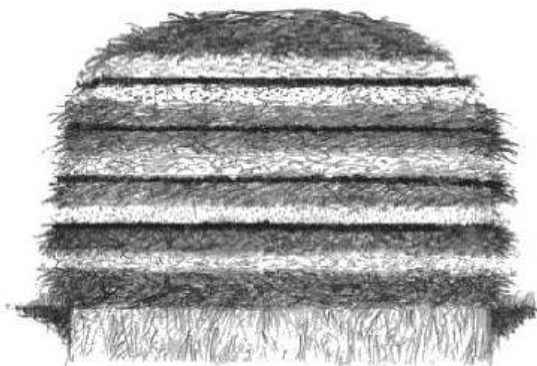
Los compost se ubican bien pegados unos con otros para aprovechar el espacio y para preservar la humedad en los bordes.

Las paredes en los costados sirven para:

A. Favorecer que los materiales no se desmoronen

B. Mantener la humedad y, por lo tanto, acelerar el proceso de descomposición.

En nuestra huerta tenemos un diseño de dos espalderas para la contención de los compost en forma de C enfrentadas (ver dibujo), de un largo de 9 m, un ancho de 1,5 m y una altura de 1,5 m (cada una) con una calle en el medio, también de 1,5 m de ancho. Dentro de este sistema entran 6 pilas de compost (1,5 x 1,5 x 1,5) de cada lado 12 pilas en total y si contamos las paredes externas entrarían 24.



En el CIESA estamos utilizando prácticamente todos los lados debido a la cantidad de bancales de cultivo que tenemos. Este sistema nos ha dado excelentes resultados.

Al final de este capítulo se describe la forma correcta de efectuar un cálculo de compost necesarios según cada caso.

Por lo tanto, es importante dimensionar el sector compost de acuerdo a las necesidades.

### Pilas libres

Se puede construir un compost en forma libre, es decir, sin contenciones o espalderas. La desventaja de realizar pilas libres es justamente la desecación de los bordes, en donde su descomposición es mucho más lenta. La solución para esto sería efectuar un buen riego, que en verano podría ser hasta 2 ó 3 veces por día. Otra opción es colocar medias sombras o tapar con polietileno para preservar la humedad.

Para que la pilas no se desmoronen es muy importante realizarlas con materiales como pajas de cereales, las que además de conferir aire son claves para dar estructura a la pila. También el bioldo o laya suele ser de gran ayuda clavándolo en los bordes y tirando hacia fuera, de forma tal de ensanchar la pila. Esta técnica se muestra en el video del CIESA “Técnicas del Sistema Biointensivo”, editado por el CIESA junto a este libro.

## La Relación Carbono / Nitrógeno

Existen materiales orgánicos que son de descomposición más difícil pues tienen estructuras de carbono más complejas como la celulosa, la hemicelulosa, la lignina, (por ejemplo las pajas de cereales). También los materiales orgánicos tienen un porcentaje de nitrógeno en su composición; cuanto más nitrógeno tenga el material, más rápida será la misma (ver cuadro).

Es clave que los materiales que uno va mezclando en la pila tengan una relación carbono - nitrógeno de alrededor de 25 - 30/1.

Es importante mantener esta relación de 30/1 inicial para que nos dé como resultado final un compost con una proporción de carbono nitrógeno (15/1).



Agregar compost con un alto contenido de carbono hará que la materia orgánica del suelo se incremente más rápidamente.

## Relación CARBONO / NITRÓGENO

MATERIAL	RELACION C / N
Aserrín	150 / 1
Paja (cereales)	75 - 150 / 1
Pasto Seco	80 / 1
Hojas Secas	20 - 60 / 1
Estiércol de Caballo	30 / 1
Estiércol Vacuno	20 - 25 / 1
Heno de Leguminosas	12 - 24 / 1
Estiércol Ovino	15 - 20 / 1
Restos de Cocina	15 - 20 / 1
Estiércol Aves	10 - 15 / 1
Residuos Vegetales (yuyos)	12 / 1
Orina	0.8 / 1

**RELACIÓN IDEAL**  
**25 á 30 / 1**

Si tenemos un material con alto contenido de carbono, como el aserrín, tenemos que tratar de combinarlo con materiales que tengan menor cantidad de carbono y mayor contenido de nitrógeno, como por ejemplo el estiércol de aves, orina humana, residuos de cocina. Para así llegar a una relación de carbono - nitrógeno equilibrada.

Recomendamos, entonces, poner 1/3 de seco (pajas de cereales, aserrín) 1/3 de verde (leguminosas, pastos tiernos, restos de cocina) y 1/3 de suelo, en peso. Esto, en la práctica, sería, aproximadamente, llenar cuatro baldes de seco, tres baldes de verde y 1/3 de balde con suelo.

El suelo tiene que ser de buena calidad, es decir, con buena cantidad de materia orgánica y sacarlo de la parte alta de la cama, pues este suelo tendrá una alta concentración de microorganismos, pues lo que estamos haciendo es una inoculación de microorganismos para que aceleren la fermentación.

Es importante saber cómo manejar los distintos tipos de estiércoles, la cantidad de carbono en los mismos y su calidad.

Por ejemplo, si tenemos un estiércol de vaca, es recomendable, como hacían los antiguos habitantes en Europa y muchos agricultores hoy en día, a medida que la vaca bosteja y orina, en el galpón, se van agregando al suelo capas de paja. De esta forma, se acelera la descomposición.

Esto mismo se puede hacer con el estiércol de oveja; se lo extrae del corral y se lo mezcla con paja o aserrín para que éste se vaya descomponiendo.

Con respecto al estiércol de gallina, de muy baja relación carbono - nitrógeno, se le debe agregar una fuente de carbono, que puede ser aserrín, cascarillas de arroz, paja de cereales, etc.

Si le agregamos siempre aserrín, vamos a tener una buena relación carbono -nitrógeno pero va a faltar aire y se va a producir una fermentación no deseada con putrefacción, en donde se produce una pérdida de nitrógeno por lixiviación (pérdida en el perfil del suelo) y por evaporación.

## Compost toilet

Otra forma de producir abono, según nuestra experiencia en el CIESA, es teniendo una “Letrina Abonera” o “Compost toilet”. En esta se separa la materia fecal de la orina. La materia fecal cae en un tambor con aserrín y se lo estaciona alrededor de seis meses para que se produzca una buena fermentación. La orina cae en un bidón y luego es vertida sobre un fardo de paja, que poco a poco se va transformando en compost.

### *Atención*

Este abono en el Ciesa NO lo utilizamos para la huerta, por el riesgo de que sobrevivan organismos patógenos, o sea que puedan causar serias enfermedades (para evitar este riesgo necesitaríamos esperar 7 años o efectuarle una esterilización). Si lo podemos usar para fertilizar las plantas ornamentales, cercos vivos y cortinas rompevientos. Para más información sobre este tema, ver libro “Future Fertility” (6).

## Ubicación de los materiales

Ubicamos los materiales en capas, colocando primero los cuatro baldes de paja, luego tres baldes de material verde y por último el suelo. Lo importante de esto es mantener la relación carbono- nitrógeno.

Con respecto al tamaño de las partículas, lo ideal es que su tamaño sea entre 3 ó 4 cm. En nuestra experiencia hemos colocado varas de trigo, maíz y girasol, sin cortarlas y si se siguieron el resto de las indicaciones se descomponen normalmente.

Cuanto mayor sea el grosor del material, más tiempo tardará su descomposición. Por lo tanto si tenemos ramas o troncos, lo ideal es, con una máquina chipeadora, hacer astillas para que se pueda descomponer más rápidamente.

La máquina chipeadora nos puede ser útil también cuando queremos compostar ramas de frambuesa, grosella, mosqueta, álamos, sauces, etc.

En el CIESA hemos realizado compost a base de ramas de frambuesa podadas (enteras) y a pesar de que el material es más lignificado (es duro), si vamos colocando capas de suelo, materiales ricos en Nitrógeno como estiércol de gallina y se riega adecuadamente, el compost estará listo en 1 año aproximadamente. Normalmente, los productores queman este material.

En una oportunidad, en lugar de quemarlo, luego de cortar mosqueta, fuimos colocando las ramas (enteras) en forma de capas de aproximadamente 20 cm de espesor cada una y le agregamos una capa de suelo de 3 á 4 cm. Dejamos las pilas a su merced y sin regar en ningún momento (el verano en la cordillera es muy seco). Luego de 4 ó 5 años se transformaron “milagrosamente” en un hermoso compost!

## Humedad

Mientras se construye la pila es muy importante mantener la humedad en los materiales que se están agregando. Se debe tener especial cuidado con la paja de cereales y el aserrín, que tardan en hidratarse. Es por esto que recomendamos colocar capas pequeñas, no sólo por el problema de la compactación sino también por la hidratación de los materiales.

*Se debe regar abundantemente, pero no excederse, pues el exceso de agua causa anegamiento y por lo tanto falta de aire, lo que ocasiona la muerte de la vida bacteriana que deseamos que se multiplique.*

Una forma de saber si la humedad es la correcta es retorcer un puñado de paja: debe gotear, pero no chorrear.

Una vez que se concluyó la pila, se debe continuar regando todos los días, en especial los bordes que se secan fácilmente.

## Aire

Existen microorganismos que trabajan en anaerobiosis (trabajan sin aire), pero estos son indeseables en el compost pues producen olores desagradables.

La paja de cereales es un material muy conveniente de utilizar pues asegura una buena aireación.

El aserrín y las hojas de árboles se deben colocar en capas muy finas pues se compactan fácilmente y tardan en descomponerse y en hidratarse.

De todas formas, no es bueno que haya demasiado aire; si estamos haciendo una pila con bastante cantidad de paja de cereales, que tiende a hacerlo más voluminoso y a producir aire, es bueno pisar la pila para que los materiales estén en íntimo contacto.

## Temperatura

La temperatura incide en los procesos de fermentación a bajas temperaturas, ya que las bacterias no se desarrollan y por lo tanto se frena su actividad, siendo en invierno la descomposición mucho más lenta.

Por lo tanto, es conveniente tapar las pilas de Compost con polietileno en otoño - invierno - primavera. Pero es importante regarlas de vez en cuando para que no se sequen. En nuestra experiencia notamos que la presencia de roedores (que buscan anidar en lugares secos y protegidos) es una clara evidencia que estamos haciendo las cosas mal. Cuando el compost mantiene una adecuada humedad en todo su volumen, los roedores no lo utilizaran nunca para realizar ahí su madriguera.

## Altura y ancho de la pila

La altura y ancho recomendable para una pila es de 1,5 m de altura, por 1,5 m de ancho, por 1,5 m de largo. Esto es para una huerta familiar.

Se debe tener en cuenta que, luego de la fermentación, baja a más de la mitad en su altura; por lo tanto, no se recomienda la construcción de pilas pequeñas (menores de 1 metro de alto por ancho) pues tienen más bordes en proporción a una de mayor tamaño. Esto ocasiona mayor pérdida de calor y humedad.

En el caso de las pilas muy grandes, notaremos la dificultad en el momento de darla vuelta, pues es el volumen que se debe mover es mucho para realizarlo manualmente.

Se recomiendan pilas de mayor tamaño cuando se cuenta con maquinaria (tractor con pala cargadora).

También hay una relación de tamaño con la cantidad de materiales disponibles. Para huertas pequeñas es más fácil conseguir materiales como para una pila de 1,5 m de alto por 1,5 m de ancho por 1,50 de largo.

## Cobertura de la pila

Las pilas de compost se tapan para mantener la temperatura y, en caso de climas con muchas

lluvias, para que el exceso de agua no produzca anegamiento y por lo tanto falta de aire.

## Identificación

Una vez finalizado el compost se lo identifica con fecha de preparación, cantidad y tipo de materiales utilizados, fecha de primera y segunda vuelta, fecha de finalización y peso final obtenido.

También se coloca también un termómetro (que mida de 0 a 100 grados Celsius), que puede ser el que utilizan los automóviles para la temperatura del motor, adaptado a una varilla que por ejemplo tenga 50 cm de longitud, para poder introducirla dentro de la pila y chequear las temperaturas en diversos lugares.

Si el compost estuvo bien realizado, la temperatura se elevará en dos o tres días hasta 55 a 60 grados Celsius. Esta temperatura mata los microorganismos patógenos que son mesófilos, es decir, viven en temperaturas medias y mueren cuando se pasan los 55 °C.

Con esta temperatura también se esterilizan la mayoría de las semillas de malezas o semillas en general.

## Volteado

A los 20-30 días de iniciado el proceso de fermentación la temperatura comienza a descender: es el momento de dar vuelta el compost con el objeto de que el sector de bordes donde la temperatura no alcanzó los rangos del centro de la pila, llegue a la temperatura deseada de esterilización.

Por lo tanto, se procede a dar vuelta la pila, colocando los bordes al centro y el centro en los bordes.

## Maduración

Luego del volteado, la temperatura debería subir nuevamente a 55/60 grados. Esto aseguraría que todo el material pasó por el proceso de fermentación. A esto también lo podemos llamar compost curado.

Esto en la práctica no siempre sucede; en algunos casos no llega a subir los 55-60 grados.

También puede suceder que no demos vuelta la pila. El problema es que si hemos colocado malezas con semillas (o estiércoles en general, que vienen con semillas de malezas), éstas pueden sobrevivir debido a que en los bordes la temperatura es más baja. Por lo tanto, es conveniente introducir ese material justo en el centro de la pila, para asegurarnos un máximo de esterilización. Tal como se menciona en el capítulo de Fertilización, las semillas se esterilizan cuando superaran los 65 a 70 grados Celsius, según lo demostraron unos investigadores alemanes(8).

A los dos meses, la temperatura comienza a bajar y se inicia la etapa de maduración, en donde aparecen gran cantidad de insectos, tales como bichos bolita, ciempiés, ácaros, colémbolos, lombrices. Estos animalitos ingieren materia orgánica y terminan el trabajo iniciado por las bacterias y los hongos.

Luego de aproximadamente dos meses el compost estará terminando y ya no distinguiremos los materiales originales que lo formaron; su color será oscuro y tendrá olor a tierra fresca.

## Incorporación

Si el compost queda húmedo, puede seguir su etapa de maduración y pasar a una etapa de mineralización; lo mejor es entonces tratar de conservar ese material seco tapándolo, si es que vamos a demorar en utilizarlo.

Se puede incorporar para pequeñas superficies, con el bioldo o laya, tratando de que baje los primeros 15 cm.

## Cantidades a utilizar

- Para rendimientos altos: 12 cubetadas de 20 l cada 10 m<sup>2</sup>
  - Para rendimientos medios: 6 cubetadas de 20 l cada 10 m<sup>2</sup>
  - Para rendimientos bajos: 3 cubetadas de 20 l cada 10 m<sup>2</sup>
- 
- *12 cubetadas de 20 litros es igual a 0,23 m<sup>3</sup> y es igual a 3 carretillas (aproximadamente) e igual a una capa de 2,5 cm de espesor cada 10m<sup>2</sup>.*
  - *3 carretillas representan en peso aproximadamente 60-80 kg; esto es muy variable de acuerdo a la humedad; por lo tanto, no es conveniente guiarse por el peso.*
  - *6 cubetadas es igual a 1,5 carretillas y a 0,115 m<sup>3</sup> y a una capa de 2cm de espesor*
  - *3 cubetadas es igual a 0,75 carretillas y a 0,57m<sup>3</sup> y una capa de 1 cm de espesor*

## *Cultivos para compost*

Son aquellos cultivos que sembramos pensando principalmente en cortarlos y utilizarlos como materia prima en la elaboración del compost.

Los cultivos que se usan para compost tienen como objetivo ser fuente de carbono, como el centeno, la avena, el trigo y el maíz y por otro lado ser fuente de nitrógeno como las habas, la vicia, la alfalfa que son ricos en nitrógeno, para así formar una relación carbono - nitrógeno adecuada.

En el CIESA se siembran en febrero, marzo y hasta los primeros días de abril. Utilizamos principalmente una combinación de centeno con vicia y habas en un mismo bancal (preferimos el centeno ya que es más resistente al frío y produce un gran volumen de raíces).

La importancia de esta fecha radica en que si se los siembra más tarde, las heladas pueden descalzar las pequeñas plantas y el cultivo fracasa.

La ventaja que tienen estos cultivos es que van a mantener el suelo cubierto en invierno, protegiendo la vida de los microorganismos, evitando la erosión.

El centeno tiene raíces muy profundas; por lo tanto cuando éstas mueren, incrementan el contenido de materia orgánica en profundidad, mejorando la estructura del suelo.

Las leguminosas, a través de sus nódulos, van incorporando nitrógeno al suelo.

Es importante no dejar crecer estos cultivos demasiado, pues la nieve los puede voltear y nos ha sucedido que esa presión que ejerce la nieve provoca la muerte de la planta. Por lo tanto, se debe efectuar un corte cuando alcancen los 30 cm. De esta manera, el centeno rebrota.

*El cultivo de centeno, habas y vicia en los bancales del Ciesá*



# Sostenibilidad del Sistema

En Agronomía, hablar de sustentabilidad es, a mi entender, tratar de que nuestro suelo esté mejor o igual que cuando empezamos a cultivarlo y que no sea a expensas de sacarle nutrientes a otros suelos, sino reciclando los nutrientes en nuestro propio establecimiento, sistema o huerta. Un parámetro para medir sustentabilidad en este caso es la cantidad de materia orgánica en suelo.

Según los análisis efectuados en CIESA desde el comienzo hasta ahora, la materia orgánica viene incrementándose en forma sostenida (más adelante en este capítulo se dan más detalles).

Por lo tanto, al producir nosotros mismos los cultivos para compost, estamos cerrando el círculo de nutrientes y no estamos importando principalmente materia orgánica de otros lugares.

En nuestro caso, la sustentabilidad no es completa pues, como se ve en el capítulo de Fertilización, complementamos el uso del compost con fertilizantes comerciales, pero la cantidad que importamos es mucho menor que si se tuvieran que comprar afuera.

A continuación, se efectúa el cálculo de la cantidad de cultivos para compost necesarios para producir el compost que incorporaremos al suelo con el objeto de acrecentar la materia orgánica.

Según la experiencia del CIESA, 5 camas de cultivo para compost (a base de centeno, vicia y habas) formaron una pila de 1,47 m<sup>3</sup>

Sus medidas fueron: 0,75 de altura x 1,40 de ancho x 1,40 de largo

Luego de 4 meses, el compost madurado se redujo a 0,4 m<sup>3</sup>, equivalente aproximadamente a 190 kg de compost seco:

0,4 m<sup>3</sup> = al 30% del volumen original

Para producir 1 m<sup>3</sup> de volumen final, ¿con qué volumen inicial debo arrancar?

0,4 m<sup>3</sup> (vol. final)..... 1,47 m<sup>3</sup> ( vol. inicial)

1 m<sup>3</sup> (vol. final)..... X

$X = \frac{1 \times 1,47}{0,4} = 3,6 \text{ m}^3 \text{ de vol. inicial}$

o,4

¿Cuántas camas necesito para producir 3,6 m<sup>3</sup> de volumen inicial?

Bancales de 10 m<sup>2</sup> c/u.....1,47 m<sup>3</sup>

12 bancales de 10 m<sup>2</sup> c/u..... X

$X = \frac{12 \times 1,47}{5} = 3,5 \text{ m}^3$

3,5 m<sup>3</sup> de volumen inicial se construyen con una pila de:

1,5 m de altura x 1,5 m de ancho x 1,5 m de largo

1 m<sup>3</sup> es aproximadamente el 30% de 3,5 m<sup>3</sup>

Si el sistema evoluciona, estoy haciendo las cosas bien.

Si la materia orgánica decrece, el suelo pierde vida y estaría empeorando el recurso que estoy usando.

## Necesidades de compost alto en carbono cada 10 m<sup>2</sup>

Rendimientos bajos: 3 latas de 20 litros ó 0,057 m<sup>3</sup> ó 0,75 carretilla ó 1 cm de espesor

Rendimientos intermedios: 6 latas de 20 litros ó 0,114 m<sup>3</sup> ó 1,5 carretillas ó 2 cm de espesor

Rendimientos altos: 12 latas de 20 litros ó 0,23 m<sup>3</sup> ó 3 carretillas ó 3 cm de espesor

Los rendimientos están descriptos en la Tabla de Información de Cultivos (TIC), en el capítulo de Planificación.

### ¿Qué cultivos siembro para compost y en que época?

Ejemplo de una secuencia para la cordillera patagónica. El resto son cultivos para dieta o para ingresos

Primavera / Verano	Otoño / Invierno ( <i>transplante 15 /30 marzo</i> )
Zapallito / Albahaca	Acelga / Lechuga
Acelga	<b>Vicia</b>
Zanahoria	Zanahoria/Espinaca
Remolacha / Lechuga	Trigo
Papa	Centeno
Tomate	Centeno
<b>Choclos</b>	<b>Vicia</b>
Apio / Perejil / Rúcula	<b>Habas</b>
<b>Trigo</b>	Centeno <b>Vicia</b>
Papa	Centeno
Consuelda	<b>Consuelda</b>
Repollo	Trigo

Cultivos para carbono (seco) = 66.6 %

Cultivos para nitrógeno (verde) = 33,3 %

Esto en la práctica es colocar en la pila de compost:

4 baldes de 20 litros de seco

2 ó 3 baldes de 20 l de verde

¼ de balde de suelo rico en humus

Estas proporciones equivalen a una relación carbono / nitrógeno = 30/1

Esta relación dará como resultado un compost maduro de relación carbono nitrógeno 15/1

Agregando 0,23 m<sup>3</sup> de compost de relación inicial 30/1 se levantó la materia orgánica del CIESA 0,5% por año.

Hasta aquí hemos querido transmitir nuestra experiencia en la preparación de compost y hacer un especial énfasis en la importancia que implican los cultivos para compost. Inicialmente, cuando aprendí esto de mi maestro, John Jeavons, tuve una especial resistencia a cultivar algo que no me lo iba a comer ni a vender. Con el tiempo, aprendí que intentar ser más sostenible era un desafío formidable y que la sostenibilidad me podría brindar, además, ventajas económicas y un mejor manejo general de nuestra chacra.

Ojalá a ustedes les suceda lo mismo. Nuestro planeta estará agradecido.

¡Adelante y suerte!



## Referencias

- 1) Claude Bourguignon, Ing. Agr. PHD en Biología y Bioquímica, en su libro “El Suelo, La Tierra y los Campos”, pág. 63, da como sinónimo de compost, la “Humificación Controlada”.
- 2) Agricultura Orgánica, Eco-Agro, pág. 51, capítulo Las Lombrices, de Guillermo Schnitman. Argentina.
- 3) “El Suelo La Tierra y los Campos”, Claude Bourguignon, pág. 43. Ed. Vida Sana. Clot 39.08018. Barcelona. España.
- 4) “Manejo Ecológico del suelo”, Ana Primavesi, Ed. El Ateneo, Florida 340, Buenos Aires, Argentina.
- 5) Naturaleza y Propiedades de los Suelos, Bukman, Brady, Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana. 1966 Montaner y Simon Editores. Aragón 255 Barcelona 7. España.
- 6) “Cultivo Biointensivo de los Alimentos”, John Jeavons, página 50. Ecology Action. 5798 Ridgewood Road, Willits. CA. USA.
- 7) Future Fertility, John Beeby. Ecology Action of the Midpeninsula, 5798 Ridgewood Rd., Willits, CA 95490-9730. USA.
- 8) H. Vogtmann, K. Fricke and TH. Thurk, “Separated Collection and utilization of organic Household Wastes. A modern Recycling System”. USA.



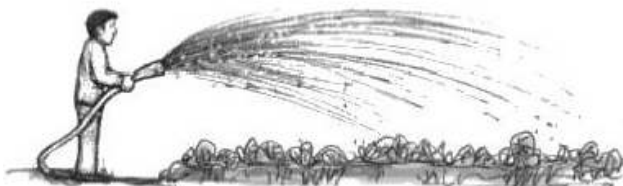
# *3. Método Biointensivo*

*E. Almacigos*

*Transplante*

*Desmalezado*

*Riego*





# Almacigos

El método biointensivo da mucha importancia a la preparación de almacigos y los utiliza en la gran mayoría de las especies.

La siembra en almacigos tiene distintas ventajas:

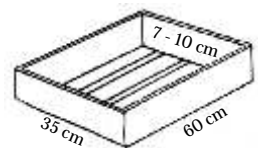
- Hay ahorro de semillas, pues las colocamos en un pequeño cajón donde les podemos dar mayor cuidado, evitando pérdidas de germinación.
- Evitamos trabajo posterior de raleo.
- Ahorro de agua: normalmente se usan 2 litros en almacigos por día, mientras que las camas requieren entre 60 y 70 l por día.
- Nos aseguramos una planta fuerte, con mayor desarrollo y vigor, que tendrá mayor resistencia a plagas y enfermedades.
- Menor desmalezado. Como colocamos una planta más grande y más desarrollada, va a crecer más rápidamente y tiende a cubrir el bancal con sombra, ya que las plantas se van a disponer de una forma llamada “tresbolillos” (ver el capítulo de Transplante), con la que prácticamente se cubre todo el bancal. También hay menor desmalezado, teniendo en cuenta que dos almacigos de 30 cm por 60 cm de lechuga equivalen a la cantidad de plantas que necesitamos en 10 m<sup>2</sup>. Resulta más fácil y más rápido desmalezar dos almacigos que una cama entera.
- Con la siembra en almacigos estamos haciendo un mayor aprovechamiento de la superficie disponible en la huerta. Por ejemplo, se pueden preparar los cultivos de invierno en los almacigos (durante el mes de febrero) y tener en las camas cultivos de verano terminando su temporada, o viceversa.
- Crecimiento más rápido. Los cultivos en almacigos aceleran su crecimiento por estar en un ambiente más protegido.

## Los cajones para almacigos

En el Sistema Biointensivo utilizamos cajones para almacigos. Describiremos esta técnica que nos da excelentes resultados.

Aclaremos que se podrían utilizar otros métodos como las almacigueras de plástico o de telgopor (también llamados seedlines) de distintas medidas. Si se utiliza este sistema, el manejo debe ser distinto al que se realiza para los cajones; también variarán las medidas por lo que afectará la planificación que se propone en el correspondiente capítulo.

El cajón que llamamos bajo tiene 35 cm de ancho por 60 cm de largo por 7 a 10 cm de profundidad; el cajón llamado profundo tiene 35 cm de largo por 30 cm de ancho por 15 cm de profundidad.



Como se ve en el capítulo de Planificación, en cada uno de estos cajones va a entrar una determinada cantidad de plantas. Por esta razón, es importante respetar las medidas. Por ejemplo, en el caso de la acelga, sabemos que entran 162 plantas por almacigo (ajustadas al porcentaje de germinación); el total de plantas que entran en un bancal puestas a una distancia de 20 cm entre plantas

va a ser de 320.

Por lo tanto, sabemos que con dos almácigos de estas medidas voy a obtener la cantidad de plantas que necesito para los 10 m<sup>2</sup>.

Es por esto que, si se varían las medidas de los cajones, toda la planificación (ver capítulo de Planificación) va a tener que ser modificada más adelante.

Es muy importante por tanto respetar las medidas de los cajones, especialmente en su profundidad, debido a que si utilizamos cajones menos profundos corremos el riesgo de que las raíces toquen rápidamente el fondo, y así las plantas crean que llegó el límite de su crecimiento y se induzca la floración (se van a flor). Esto se llama senilidad prematura.

Debido a que observamos que los cajones de 35 cm por 60 cm son un poco pesados, cuando están llenos de tierra y plantas, recomendamos la posibilidad de hacer los cajones de 35 cm por 30 cm.

Respecto a los materiales de los cajones, en la huerta del CIESA, ubicada en la cordillera patagónica, es factible utilizar madera de ciprés, pino, álamo, etc., de  $\frac{3}{4}$  de pulgada, cepillada.

Al ser el ciprés un árbol nativo muy buscado por la calidad de su madera, cada vez hay menos y su tala, con acertada razón, está restringida.

Hay entidades que, como el Proyecto Lemu, liderado por Lucas Chiappe(1), desde hace años vienen desarrollando una increíble labor en defensa del Bosque Andino Patagónico. Desde el CIESA apoyamos y admiramos esta vital tarea.

Por lo tanto, no queremos alentar de ninguna manera el corte de bosque nativo. Si no se consigue ciprés, que debería provenir de un ejemplar muerto naturalmente, se podría utilizar pino (el mejor es el Oregon) o álamo, pero en este caso es muy importante el tratamiento que se haga para conservar la madera, pues son maderas blandas muy susceptibles a la humedad.

Nosotros hemos experimentado distintos tratamientos a base de aceite quemado, gasoil, kerosene, pintura asfáltica, aceite de lino, barniz y también hemos realizado mezclas con esmalte sintético diluido con aguarrás. Todas estas opciones tienen sus ventajas y desventajas.

En los últimos años usamos protectores de madera, como por ejemplo el de marca comercial "Lasur", que nos ha dado muy buenos resultados. La mezcla que mencionamos anteriormente, de un 50% de esmalte sintético con un 50% de aguarrás, es también recomendable.

## Mezcla para almácigos

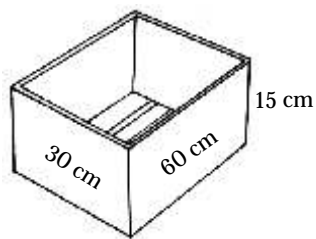
Una mezcla normalmente utilizada es de  $\frac{1}{3}$  de arena,  $\frac{1}{3}$  de compost y  $\frac{1}{3}$  de suelo; estas medidas son en peso, no en volumen.

Sólo es necesario utilizar la arena si tenemos un suelo muy arcilloso, que tiende a compactarse formando una capa dura en superficie. En caso de tener un suelo suelto, solamente necesitamos utilizar  $\frac{2}{3}$  de un suelo bueno, con buen contenido de materia orgánica y  $\frac{1}{3}$  de un compost maduro (ver capítulo Compost). En ambos casos, es conveniente que estos materiales estén cernidos.

Las medidas pueden ser 2 metros de largo y 1,2 de alto por 0,80 de ancho.

Nos ha dado muy buenos resultados en la huerta fabricar un cajón donde se guarde la tierra que saquemos de los cajones, una vez que los plantines han sido retirados. Este cajón tiene que estar tapado y debe ser regado para que se mantengan vivos los microorganismos.

Esta tierra es la que normalmente llamamos tierra de almácigos, porque es una tierra que está cuidada, preparada y cernida. Cada vez que se necesita, se usa  $\frac{2}{3}$  de tierra de almácigos y  $\frac{1}{3}$



partes de compost maduro y cernido fino.

Es importante, luego de preparar la mezcla para colocarla en el cajón, colocar una capa de compost puro sobre la base del cajón para que las plantas, al llegar al fondo del cajón, tengan una fuente de nutrientes extra. También se le coloca una capa de compost puro arriba; de esta forma se facilita la germinación de la semilla.

## Siembra de los almacigos

Utilización de la tabla: “Información de Cultivos” (ver capítulo de Planificación)

Normalmente a los cajones bajos (7,5 cm de profundidad) los llamamos también cajones para siembra y al cajón profundo (15 cm) lo llamamos cajón de repique, porque en algunos cultivos, como por ejemplo en el tomate, se inicia la siembra en un cajón y después se repica a un cajón más profundo.

Esto está indicado en la planilla de información de cultivos (TIC), en el capítulo de Planificación, en la columna J = plantas que necesitan siembra inicial en almacigo o necesitan siembra inicial en cama: A = almacigo; C = cama, y si buscamos en la columna L = distancia entre plantas en almacigo en cm. En la mayoría de los casos, esta distancia es de 2,5 cm.

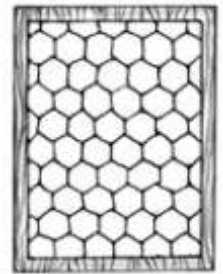
Cuando en la columna L debajo de la diagonal se menciona el número 5, esto indica que se necesita usar un cajón profundo (15 cm) para repicar (pasar de un almacigo a otro) y que este repique será de 5 cm entre una planta y otra.

En la columna N se indica la duración aproximada de estancia en el almacigo; esta duración variará según cada clima y época del año.

Para lograr esta distancia, se debe utilizar un cuadro o un marco de madera que adentro tenga un alambre hexagonal en donde las celdas estén separadas a una distancia de 2,5 cm (alambre de gallinero), dejando una celda de por medio al colocar cada semilla, se logra un espaciamiento 5 cm.

Hay algunas semillas como la lechuga o el apio que por ser tan pequeñas son muy difíciles de colocar a 2,5 cm. Lo que se hace en estos casos es sembrarlas al voleo en el cajón, cubrir las con una capita fina de compost, compactar levemente y luego cuando las plantas emergan se repican a 2,5 cm.

Se debe tratar de que el marco calce perfectamente en el cajón. Por lo tanto, recomendamos hacer primero los cajones y después los marcos y no al revés..., como nos sucedió a nosotros: el resultado fue que tuvimos cajones más anchos que los marcos, y por lo tanto éstos quedaron levantados y se dificultaba la siembra.



Un aspecto clave de los almacigos es el riego.

Se debe mantener la humedad constante de la tierra que está dentro del cajón, especialmente hasta la germinación, pues si en ese momento falta agua la semilla muere rápidamente. Por lo tanto, la tierra siempre tiene que estar húmeda; apenas se la ve seca, regarla.

Luego de que las plantas crecieron, empiezan a consumir agua rápidamente y se debe regar dos o tres veces por día si hace mucho calor.

## La profundidad de la semilla

La profundidad a la que colocamos la semilla es un aspecto importante para facilitar la germinación. Debe ser igual o un poco superior al grosor de la misma y es importante no pasarse, ni hacia arriba ni hacia abajo.

El embrión (quien tiene la información genética) va a crecer a expensas de las sustancias de

## Temperatura del suelo necesaria para la germinación de semillas de hortalizas

CULTIVO	Temp. Mínima °C	Rango Optimo °C	Temp. Optima °C	Temp. Máxima °C
Acelga	4	10-30	30	35
Apio	41	5,5-21	21*	30*
Berenjena	15,5	24-32	30	35
Remolacha	4	10-30	30	35
Zapallito tronco	15,5	21-35	35	38
Zapallo	15,5	21-32	35	38
Cebolla	2	10-35	24	35
Repollo	4	7-35	30	38
Coliflor	4	7-30	26,5	38
Arveja	4	4-24	24	30
Chirivía	2	10-21	18	30
Espárrago	10	15,5-30	24	35
Espinaca	2	7-24	21	30
Poroto	15,5	18-30	30	30
Tomate	10	15,5-30	30	35
Lechuga	2	4-26,5	24	30
Maíz	10	15,5-35	35	40,5
Melón	0,5	24-35	32	38
Nabo	4	15,5-40,5	30	40,5
Pepino	15,5	15,5-35	35	40,5
Perejil	4	10-30	24	32
Pimiento	15,5	18-35	30	35
Rábano	4	7-32	30	35
Sandía	15,5	21-35	35	40,5
Zanahoria	4	7-30	26,5	35

\*Se requieren descensos nocturnos de temperatura a 15 °C o menos

*Tomado de Cultivo Biointensivo de Alimentos. John Jeavons, a su vez tomado de James Edward Knott, Handbook for Vegetable Growers, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1957, pág. 8.*



reserva (el almidón) que tiene la semilla. Este empieza a crecer hasta que alcanza a ver la luz; luego, por el fenómeno de la fotosíntesis, la planta comienza a generar sus propias sustancias de reservas.

Por lo tanto, si colocamos la semilla muy debajo de la superficie, el embrión puede agotar sus energías en crecer y no llegar a ver la luz.

Si ponemos la semilla muy superficialmente, corremos el riesgo de que se seque rápidamente y no alcance a germinar.

Es muy importante luego de sembrarla hacer una leve presión (nosotros utilizamos un fratacho de albañil) para que la semilla esté en íntimo contacto con la tierra.

Es importante tener en cuenta que cada semilla tiene una temperatura ideal de germinación. Ver cuadro de temperaturas en página 102.

## Ubicación de los almacigos

Si es un clima cálido, pueden estar debajo de una media sombra durante las horas de más calor para evitar la desecación. En el CIESA, para los almacigos de verano armamos una mesa con tablas apoyadas sobre tambores de 200 litros. Se debe tener cuidado si se desea apoyar los almacigos en la tierra, por el peligro de ataque de bichos bolitas o tijeretas.

En la primavera se los puede colocar en el invernáculo para tratar de adelantarlos lo más posible. La dificultad que puede haber en colocarlos en un invernáculo es la aclimatación al sol. Si luego de estar un mes en el invernáculo los sacamos directamente al sol, las plantas van a sufrir los efectos del sol directo. Por lo tanto, lo que se hace es un acostumbramiento.

Para esto, es necesario tener un mini invernáculo (señalado en el capítulo Cultivos Protegidos) en donde, abriendo las ventanas (ubicadas en el techo) vamos acostumbrando las plantas al rayo del sol, aumentando las horas de exposición de a poco hasta que estén listas para estar al sol directo.

En caso de no tener un mini invernáculo habría que sacarlos y entrarlos del invernáculo mayor, o bien en el momento del trasplante hacerles un acostumbramiento con una media sombra. Otra opción es la utilización de un túnel bajo (descrito en el capítulo de Cultivos Protegidos): subiendo y bajando el túnel, damos acostumbramiento y protección a los almacigos.

# *El trasplante*

Cuando las hojas de las plantas se empiezan a tocar en el almácigo, luego de haber sido colocadas a la distancia correcta, o sea a 2,5 cm ó 5 cm según se indique en la tabla, se procede a hacer el trasplante.

Como explicamos en el capítulo de la Doble Excavación, tenemos la cama preparada con este procedimiento, desterronada con la laya o bieldo y rastrillada. Si se preparó la tierra con anticipación, es importante mantener la humedad en la cama para que los microorganismos se mantengan vivos.

Luego se le agregan los fertilizantes, que se describieron en el capítulo de Fertilización. Por ejemplo, para una fertilización media se agrega 1 kg de harina de sangre más 0,9 kg de harina de hueso más 1,5 kg de ceniza de madera (si el suelo es reacción ácida) o de 300 gr de sulfato de potasio natural.

Se le agrega el compost, por ejemplo 4 cubetadas de 20 litros (según está explicado en el correspondiente capítulo).

Luego de aplicados los fertilizantes se vuelve a regar el bancal. Es importante que la humedad sea pareja en todo el perfil; esto facilita el trasplante y evita que la tierra se desmorone en el momento de introducir la palita en el suelo.

El momento óptimo para realizar el trasplante es en horas de la tarde; de esta manera, las plantas tienen toda la noche para recuperarse del estrés que para ellas significa haber sido sacadas del lugar donde nacieron, moviendo sus raíces.

En esos primeros momentos, éstas todavía no están en condiciones de tomar agua, pues tardan en acomodarse a la nueva situación y pueden igualmente transpirar, ocasionando un desbalance hídrico que provoca la típica languidez o decaimiento de las hojas.

Utilizamos para el trasplante la misma tabla de madera que usamos para no pisar la cama en el momento de la doble excavación. La función de la tabla es evitar la compactación.

Una tabla que nos dio buenos resultados es la del material llamado fibrofácil (probamos más de 4 tipos), pues es liviana, muy cómoda y bien cuidada puede durar muchos años.

Las medidas pueden ser algo menor que el ancho de nuestros bancales (en el CIESA, nuestras tablas tienen 1,20 m de largo por 0,60 m de ancho). Una vez cortadas, se les deben dar una mano de protector o cobertor y luego 2 ó 3 manos de esmalte sintético y como mantenimiento al menos una mano más por año. Es importante pintar bien los bordes pues es por donde comienza a penetrar la humedad.

La tabla se coloca sobre el bancal y nos sentamos sobre ella. La posición correcta de trasplante puede ser con las piernas cruzadas inclinándose para adelante; esta posición suele ser más cómoda para las mujeres que por lo general tienen más elasticidad que los varones en las caderas. En el caso de los hombres, la posición puede ser cruzando sólo una pierna y manteniendo la otra extendida, o bien ubicarse en cuclillas o arrodillado.

La distancia de las plantas en el trasplante va a variar según cada cultivo; para esto hay que

fijarse en la tabla Información de cultivos, en la columna H (distancia entre plantas en la cama).

Se toma luego una marca del largo de la distancia aconsejada, por ejemplo 20 cm para la acelga, y la disposición se hace en tresbolillo o transplante en forma triangular (ver dibujo). De esta manera siempre las plantas van a estar a una misma distancia entre sí. En el video que complementa este libro, esta acción es mostrada claramente.

Una vez marcada la triangulación, se toma una pala pequeña de trasplante (se recuerda mantener el suelo bien húmedo) y se abre un hoyo en el suelo donde se coloca el plantín.



Es fundamental que las raíces no estén dobladas y que queden firmemente apretadas junto a la tierra; esto va a estimular la rápida movilización de las raíces en busca del agua y nutrientes, evitando así el estrés del trasplante.

Cuando al extraer las plantas del cajón queda la raíz desnuda o con un poco de tierra, hay que tratar de que, si hay sol, estén lo más alejadas posible de él, ya sea envolviéndolas en una toalla húmeda o tapadas con una tela mediasombra.

Recordemos que si hace mucho calor en el momento del trasplante se tendrá que regar cada 2 ó 3 hileras de plantas transplantadas y también será conveniente colocar la tela mediasombra a medida que se trasplanta, de forma tal que las plantitas no reciban el sol directo. Esta técnica nos dio muy buenos resultados, aún transplantando en horas de mucho sol.

Los días posteriores al trasplante, si el sol es muy fuerte, se aconseja dejar la tela mediasombra (al 50%) para evitar que el sol haga transpirar las hojas.

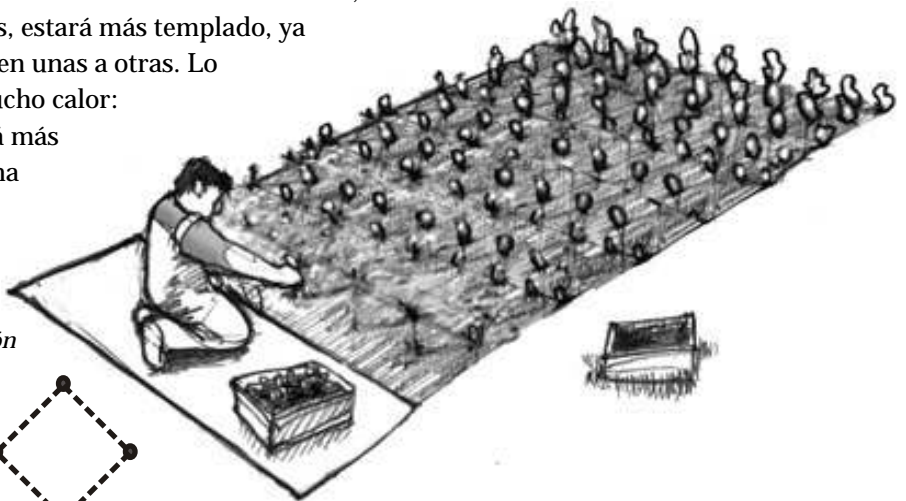
El método de trasplante de triangulación aumenta la superficie de la cama en un 20% respecto del método cuadrangular y también hace que la superficie se aproveche en su totalidad.

Cuando colocamos plantas fuertes de buen desarrollo radicular (debido al correcto espaciamiento y buen manejo en el almacigo), las plantas crecen rápidamente y cubren la cama sin dejar espacios libres.

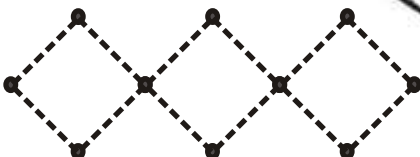
De esta forma, se cierra el cultivo generando sombra sobre el suelo con las siguientes ventajas:

- A. Se impide que las malas hierbas desarrollen.
- B. La evapo-transpiración es menor y por lo tanto el riego será también menor.
- C. Se crea un microclima: Si afuera hace mucho frío,

adentro, entre las plantas, estará más templado, ya que las plantas se protegen unas a otras. Lo mismo ocurre si hace mucho calor: adentro del bancal estará más fresco. Es decir, existe una termorregulación



Esquema de la triangulación



## La luna

Muchas son las culturas que han sembrado sus cultivos siguiendo las fases lunares. En el libro de nuestro maestro John Jeavons se habla de un 20% más de rendimiento si se tiene en cuenta la luna en la siembra y el transplante.

No obstante, es innegable que es complicado seguir las fases lunares cuando se tienen muchos cultivos diferentes, pues hay que esperar la luna propicia para sembrar o transplantar y esto implica, según el caso, hasta 20 días de demora en la siembra o transplante.

A continuación se ofrece una pequeña síntesis respecto al efecto de las fases lunares en la siembra y el transplante (tomado del libro “Cultivo Biointensivo de Alimentos”, de John Jeavons).

Las semillas de germinación temprana o muy tardía, que son la mayoría de las hortalizas y las plantas aromáticas (Temprana = TE, Tardía = TA o Muy Tardía = MT, indicados en la columna J de la tabla “Información de cultivos”) se siembran dos días antes de la Luna Nueva, cuando empiezan a actuar las primeras fuerzas magnéticas significativas, y hasta siete días después de la Luna Nueva.

La siembra de semillas de germinación tardía y el transplante definitivo a las camas se realiza con la Luna Llena y hasta siete días después. Estos dos períodos aprovechan íntegramente las fuerzas de la naturaleza y también la gravedad, la luz y el magnetismo.

Al ir reduciéndose la luminosidad, se hace más lento el crecimiento foliar y es más intenso el crecimiento de raíces pues la atracción gravitacional de la luna es menor.

Dicho de otra manera, cuando la luna está en creciente, estimula el crecimiento de las hojas y cuando está en menguante, estimula el crecimiento de las raíces; cuando es media luna es equilibrado entre raíces y hojas.

Cuando las semillas de germinación temprana se siembran dos días antes de que las fuerzas lunares lleguen a su punto máximo, las semillas tienen tiempo de absorber agua pues la luna en ese momento ejerce una fuerza a modo de marea que ayuda a desgarrar la cubierta de la semilla.



# *El deshierbe o desmalezado*

La definición de maleza en Agronomía es: Toda hierba que compite por agua, luz y nutrientes con el cultivo que nosotros implantamos. Por lo tanto, un hermoso trébol que podría ser una excelente pastura se transforma en una maleza en un bancal de zanahoria. Es claro entonces que no existen en realidad las malas hierbas, sino plantas que crecen en un lugar que no deseamos.

Algunos horticultores dejan crecer estas malezas por ser muchas de ellas beneficiosas. En nuestro caso, dejamos crecer las ortigas (pues la utilizamos para realizar purines, ver capítulo Fertilización), siempre y cuando no compitan con el cultivo principal.

He visto huertas en las que, con la excusa de que todas las plantas “contribuyen al ecosistema”, hay que estar buscando las hortalizas pues están tapadas por las malezas, para mí, esto es abandono y mal gusto.

Muy distinto es el caso de dejar crecer en un lugar elegido algunas malezas que sean de nuestro interés, ya sea por sus cualidades medicinales (por ejemplo el llantén) o nutricionales (como la quinoa silvestre). Este tema está muy bien tratado en el libro “Plantas Silvestres Comestibles de la Patagonia” de Eduardo Rapoport (2), un investigador digno del mejor elogio.

Desyuyar es una de las tareas que más disfruto en la huerta; me encanta sentarme al lado de las camas y aliviar a las hortalizas de la presión de las malezas. Es una tarea relajante e ideal para una buena conversación con un amigo. En el CIESA, hablamos del desyuye terapéutico: innumerables conversaciones, planteos, debates y catarsis, se han efectuado bancal mediante durante una sesión de deshierbe.

Nos gusta también atender a nuestras visitas (en especial si son “teóricos” o “académicos”) en un bancal, invitándolos a colaborar en el demalezamiento, en lugar de conversar en la oficina.

## Técnicas de deshierbe

Con el sistema de tresbolillo quedan surcos en forma oblicua; entonces, se puede utilizar una azada más angosta que la distancia entre plantas. Por ejemplo, si esa distancia es de 20 cm, se puede utilizar una azada de 15 cm de ancho. Es importante que la misma esté bien afilada, con el objeto de cortar el yuyo a la altura del cuello, para que de esta forma no vuelva a crecer.

También es factible desyuyar con la mano, sacando las hierbas de raíz. Una de las ventajas del bancal profundo es que al estar la tierra floja las malezas salen con facilidad (esto puede variar con el tipo de suelo) y la tarea se realiza fácilmente.

El momento óptimo de deshierbe es cuando las malezas tienen 3 a 5 cm de alto; con ese tamaño salen con facilidad y se pueden extraer fácilmente. Si son más pequeñas, cuesta más sacarlas de una; y si son más grandes, comienzan a competir con las plantas sembradas, como se indicó anteriormente, y al extraerlas pueden dañar las raíces de nuestro cultivo.

Las malas hierbas, o las hierbas que crecen donde nosotros no queremos, arrancadas se deben incorporar a la composta, pues son ricas en microelementos y otros nutrientes, a excepción del gramón (*cynodon dactylon*) cuyos estolones pueden sobrevivir a la fermentación producida en el compost. Es conveniente utilizar este pasto para relleno, parquización, fijación de suelos arenosos,

etc. En nuestra experiencia, hemos rellenado el terreno frente al edificio del CIESA y hoy en día tenemos un hermoso parque.

Tampoco es conveniente colocar en el compost malezas semilladas, pues se corre el riesgo de que sobrevivan a la fermentación de la pila, en especial las ubicadas en los bordes.

Otra técnica de deshierbe consiste en preparar la tierra, efectuar la fertilización y esperar diez a quince días. Las malas hierbas crecerán y en ese momento se efectúa el deshierbe; con la azada bien filosa, se trata de “decapitar el yuyo” (para que no vuelva), tratando de no remover el suelo con el objeto de no traer a la superficie semillas de maleza que estuvieran enterradas. Luego, se procede a plantar o sembrar. De esta manera, se reducirá significativamente la cantidad de malezas.

Otra técnica preventiva es tratar de no introducir semillas de malezas de otros lugares; por ejemplo, es muy común cuando uno compra abono que venga con semillas de malas hierbas. La forma de manejar este abono está descrita en el capítulo de Fertilización. También ocurre esto cuando compramos fardos de paja, en los que es muy común que vengan con semillas de malezas.

## Desmalezamiento de caminos

Como se explicó en el capítulo de Bancal Profundo, los caminos pueden variar entre 40 cm a 60 cm de ancho. En el CIESA, estos caminos son de césped. Los inconvenientes observados son:

Deben ser cortados periódicamente con una bordeadora o desmalezadora.

Hemos observado que, con el transcurso del tiempo, aplicando esta técnica de corte, los caminos se elevan, pues se va formando suelo. Por lo tanto, los caminos comenzaron a quedar más elevados que las camas. Esto es una desventaja en invierno donde las lluvias son intensas y el agua se acumulaba en las camas a modo de piletas.

En el caso de tener el césped gran porcentaje de gramón, es una seria desventaja. Este es el caso de la huerta del CIESA; debido a que éste es muy agresivo, se introduce en las camas, donde encuentra mucho alimento, desarrollándose rápidamente y causando un serio problema para su control.

Para evitar estos problemas, una técnica que recomendamos es quitar los primeros 30 cm de suelo en los caminos y rellenar ese espacio con aserrín, aprovechando que en la cordillera patagónica el aserrín se consigue gratis de los aserraderos. El buen suelo que se extrae puede ser incorporado a las camas de cultivos.

Con el paso del tiempo, el aserrín junto al suelo que se va escapando de las camas debido al desmalezado, el viento y a un proceso de desmoronamiento natural, y se va transformando en compost. Por lo tanto, se crea el sustrato donde las malezas vuelven a crecer. Cuando comienza a formarse este compost es conveniente retirar esa capa y agregar nuevamente aserrín.

Otra técnica que probamos es cubrir los caminos con un polietileno negro fino de 50 micrones (que es más económico), afirmando el mismo al suelo con grampas de alambre. Luego se tapó el polietileno con paja de cereales o acículas (hojas de pino), con el objeto de proteger el polietileno y darle un toque de estética que, a mi gusto, queda muy bien, en especial si se usa paja de cereales por el hermoso color amarillo.

Durante el primer año el resultado es bueno; no obstante, en los bordes salen las malezas y en especial el gramón, por lo que es necesario efectuar un control.

Luego sucedió lo mismo que con el aserrín: la paja y acículas de pino comienzan su transformación en compost y sobre el mismo desarrollan nuevamente malezas y en especial ¡el gramón!, que se introduce en las camas. Por lo tanto, también en este caso se debe retirar esa capa de compost y colocar una nueva cobertura de pajas.

La velocidad de descomposición de los materiales orgánicos colocados sobre los caminos está muy relacionada con la humedad que reciben; si se riegan los bancales a mano o por goteo, los caminos no reciben agua; si se riegan por aspersión, si la reciben.

Como se indicó anteriormente, con el trasplante triangular se cubre rápidamente la cama de hojas, impidiendo que entre el sol; de esta forma, se impide el desarrollo de malezas y, por lo tanto, el trabajo de deshierbe será menor.

## Temperatura de Cultivos

Temporada del cultivo	Rango de Temperatura	Rango óptimo de temperatura	Planta
Cultivo de Temporada Fría	7 - 30 ° C	13 - 24 ° C	Achicoria Ajo Cebolla Cebollino Chalote Puerro Salsifis Espárrago
	4.5 - 24 ° C	15.5 - 18 ° C	Acedera Acelga Remolacha Brócoli Col Repollito de Bruselas Colinabo Colirrábano Berza Chirivía Espinaca Nabo Rábano Rábano picante Repollo
	7 - 24° C	15.5 - 18 ° C	Achicoria Alcaucil Apio Apionabo Coliflor Col china Arveja Escarola Hinojo Lechuga Mostaza Papa Perejil Zanahoria
Cultivos de Temporada Templada	10 - 26.5° C	15.5 - 21 ° C	Poroto
	10 - 35 ° C	15.5 - 24 ° C	Maíz
	10 - 32° C	15.5 - 24 ° C	Zapallito de tronco Zapallo
Cultivo de Temporada Cálida	15.5 - 32° C	15.5 - 24 ° C	Melón Pepino
	18 - 26.5° C	17 - 24 ° C	Tomate Morrón
	18 - 35° C	21 30 ° C	Berenjena Batata Pimiento Sandía

Tomado del libro *Cultivo Biointensivo de los Alimentos*, de John Jeavons, pág. 71. *Ecology Action*, 5798 Ridgewood Road, Willits, CA 95490, USA, tomado de James Edward Knott "Handbook for Vegetable Growers", John Wiley and Sons. Inc. Nueva York, págs. 6 y 7.

# Riego

Durante los últimos 10 años experimentamos en el CIESA 3 sistemas de riego: Aspersión, Goteo y Riego Manual. Lo que a continuación se describen son unos breves comentarios sobre las ventajas y desventajas observadas en dichos sistemas.

Por el ancho de los bancales, no es factible efectuar un riego “en surcos”, pues el agua no alcanza a mojar el centro de las camas. Este riego es el más ineficiente de los 3 mencionados anteriormente y provoca erosión, entre algunas de sus desventajas.

Escapa al alcance de este libro lo que implica el diseño e instalación de un sistema de riego, ya sea para una pequeña huerta o toda una chacra. Para ese cometido, recomendamos la actuación de un especialista. En el caso de la región Andino Patagónica de Argentina, recomendamos al Ing. Agr. Javier Mariño, quien cuenta con una vasta experiencia en el tema.

## Riego manual

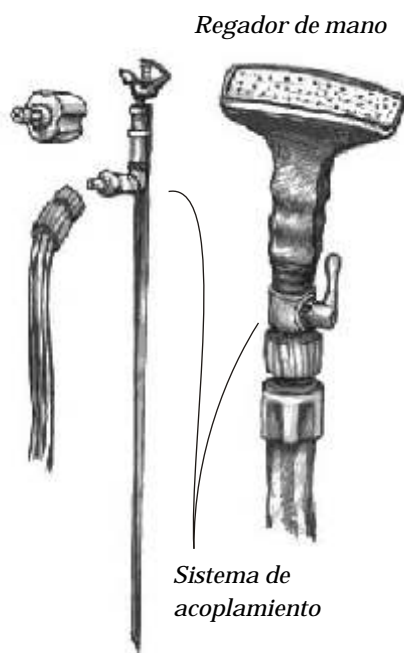
El riego manual puede ser realizado con una regadera para el caso de no contar con la presión necesaria. Este es el caso para quienes deben tomar agua de un arroyo, estanque o pozo.

En la localidad de Ing. Jacobacci (en la meseta patagónica), Julio Livera extrae agua para su huerta biointensiva de un pozo utilizando una bomba de sogá: una ingeniosa idea que permite mediante un sistema de poleas y mínimo esfuerzo bombear agua con gran facilidad. Con esta bomba y regaderas Julio regaba más de 10 bancales, frutales y cercos vivos. Esta bomba es construida por el Ing. Sebastián Gortari (4), en Bariloche.

Cuando se cuenta con la presión necesaria, se utiliza un regador de mano, preferentemente de boca ancha (rectangular), que se coloca en el extremo de la manguera. Los que se consiguen en el mercado argentino son de plástico y algunos de muy baja calidad. Si se tiene la oportunidad (hay importados), recomendamos los regadores de metal con llave de corte. Esta opción es muy práctica cuando se necesita regular el caudal de agua sin necesidad de ir hasta la canilla principal.

En caso de no conseguir con llave de corte, es factible colocarle una llave de paso en la manguera. En lugar del regador de plástico, hemos optado por colocarle en el extremo la flor de una ducha de baño. Nos da muy buen resultado pues estos duchadores son resistentes a los golpes y al congelamiento del agua en su interior: ha pasado que el regador de plástico quede con agua durante la noche y, al ocurrir una helada fuerte, se partan por el congelamiento.

Los adaptadores que usamos en los extremos son los llamados de acople rápido (las marcas Lego y Gardenia nos han dado excelentes resultados); éstos tienen la particularidad de que pode-





mos colocar un regador de mano y luego, si es necesario, lo podemos sacar fácilmente y colocar por ejemplo un aspersor.

En el CIESA todas las canillas tiene este sistema. Cuentan con un adaptador macho en la punta de cada canilla y las mangueras tienen un adaptador hembra en ambas puntas. De esta forma, se puede cambiar rápidamente una manguera de una canilla a otra y también, como dijimos antes, colocar en la otra punta el accesorio que necesitemos según la ocasión.

El sistema de riego a mano ofrece las siguientes

#### *Ventajas:*

- A. Sólo regamos lo que deseamos regar.
- B. No hay pérdidas como en el caso de la aspersión, donde por ejemplo se riegan los caminos en forma innecesaria, con los perjuicios mencionados anteriormente.
- C. El riego es parejo.
- D. Regulamos la presión en el momento, sin ocasionar daño a las plantas por exceso de fuerza en el golpe del agua.
- F. Al estar parado frente al bancal todos los días regando, desarrollamos la capacidad de observación y seguimos de cerca la evolución del cultivo. Esto, por ejemplo, me ha permitido detectar una plaga en el momento preciso, antes de que la misma se transforme en un problema.
- G. Es muy placentero y relajante. En mi experiencia, regar en verano cuando cae la tarde es un gusto. Hasta 50 minutos, está bien; más tiempo... empieza a cansar.

#### *Desventajas*

En huertas grandes, el tiempo que insume es significativo.

Obliga a estar siempre, no hay feriados ni vacaciones. Para evitar esto, en el CIESA colocamos los aspersores en los fines de semana, o bien cuando somos pocas personas para regar.

La cantidad de agua que se necesita es de aproximadamente 60 l de agua por día por bancal. Esto, suponiendo que no existan lluvias. El tiempo estimado para agregar esta cantidad de agua es de 3 minutos por cada bancal de 10 m<sup>2</sup>.

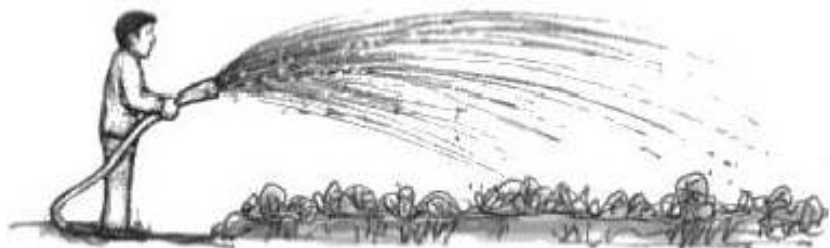
La forma de calcular esta cantidad es abrir la canilla con el regador de mano en la punta de la manguera y calcular a una presión media, si un tacho de 20 l se llena en 1 minuto.

Es muy importante que siempre se mantenga la humedad sobre la tierra y, sobre todo, en los bancales que no se están utilizando que suelen ser los que se descuidan-, para que los microorganismos se mantengan vivos.

La presión no debe ser elevada y la posición del regador de mano debe ser hacia arriba (ver dibujo), de forma de que el chorro de agua no golpee con fuerza en la tierra, pues esta presión puede compactar y erosionar el suelo.

Se deben regar los bancales de ambos lados, teniendo especial cuidado de que los bordes estén bien húmedos.

En nuestra experiencia, regando en la zona de



Jacobacci con viento fuerte y cálido, en media hora el bancal comienza a secarse, especialmente en los bordes. En estos casos es conveniente tratar de hacer una protección al borde del bancal, levantando un lomo de tierra o bien realizando el bancal por debajo del nivel de la superficie (ver capítulo de Bancal Profundo).

El momento ideal del riego es cuando baja el sol, debido a que las plantas tienen toda la noche por delante para tomar agua sin riego de evaporación.

En el caso de estar produciendo bajo invernáculos, en el invierno patagónico es mejor regar por la mañana, con el objeto de no bajar mucho la temperatura durante la noche. Esta técnica también la aplicamos muchas veces en verano produciendo tomates bajo invernáculo, pues no es conveniente que la temperatura en tomates baje más de los 12 grados.

Cuando las temperaturas son altas (más de 30° C), es conveniente dar una refrescada de un minuto por bancal al mediodía, en especial para los cultivos de hoja.

## Riego por aspersión

Es el que se realiza utilizando aspersores que riegan en forma de círculo, o fracciones de esa circunferencia según como sea regulado el sistema. Se necesita suficiente presión (la presión determina el número de aspersores a colocar) y generalmente algún reservorio de agua.

### *Ventajas*

- A. Es factible regar grandes superficies.
- B. Imita la naturaleza, mojando las hojas, lavando el polvo e incrementando la fotosíntesis.
- C. Ahorra horas hombre.

### *Desventajas*

- A. No es un riego parejo; la zona más distante al regador queda mal regada. Debido a esto, se debe cruzar estas zonas con la lluvia de otro regador.
- B. Se riegan caminos innecesariamente.
- C. En la mayoría de los casos, se necesita instalación de una bomba y un reservorio de agua.
- D. En caso de fuertes vientos es muy difícil regar.

En el CIESA utilizamos un sistema de aspersión como complemento del sistema manual. Como comentamos anteriormente, nos resulta muy práctico el sistema de acople rápido para cambiar de un sistema a otro.

Durante la primavera, cuando son pocas las necesidades de agua, se utiliza sólo el sistema manual; en el verano, según el número de aprendices que tengamos en la huerta utilizamos la forma manual o la aspersión. Los fines de semana se utiliza casi sólo la aspersión pues hacemos turnos y generalmente queda una sola persona para realizar todo el riego.

## Riego por goteo

En el CIESA utilizamos este sistema para los cultivos perennes, como las frambuesas, grosellas y árboles frutales. Estamos muy conformes con los resultados de la implementación de esta técnica.

Utilizamos las cintas de goteo tipo AT TAPE TSX 504. Estas se colocan fácilmente sobre el suelo (son anchas y de plástico flexible) y mediante conectores se acoplan a una red principal que en nuestro caso es una manguera de 1 pulgada y media.

Es muy importante el uso de un buen filtro. El que usamos nosotros es un filtro de malla de alambre, que se debe limpiar periódicamente y con bastante dificultad pues los restos vegetales quedan pegados en la malla. También nos sucedió que el filtro en una ocasión se ensució mucho y debido a la fuerte presión el mismo se dobló. En esa ocasión tuvimos que limpiar las cintas de goteo orificio por orificio con una aguja y resultó. La otra opción es utilizar filtros de anillos; los recomiendan como fácilmente lavables.

Se deben revisar las cintas periódicamente para observar si funcionan correctamente. La distancia entre cintas puede variar según cada cultivo y también según el tipo de suelo. En suelos con mayor cantidad de materia orgánica, la capilaridad es mayor y el agua se distribuye mejor. Por lo tanto, la distancia entre las cintas de goteo puede ser mayor. En nuestro caso, tenemos cintas de goteo colocadas a cada lado de la hilera de frambuesa, separadas a unos 80 cm.

No hemos utilizados las cintas de goteo en los bancales; no obstante, sugeriría colocarlas a una distancia de 40 - 60 cm entre sí.

A mi entender, el goteo es un excelente sistema de riego, en donde hay una muy buena eficiencia en el uso de agua, si se maneja correctamente. Efectuando las medidas de limpieza de filtros, las ventajas son muy grandes.



## Referencias

- 1) Lucas Chiappe: Teléfono 02944-499081, lemu@elbolson.com
- 2) Dr. Eduardo Rapoport: rapoport@cab.cnea.gov.ar
- 3) Ing. Agr. Javier Mariño: Teléfono 02944-471927
- 4) Ing. Sebastián Gortari: Teléfono 02944-4525571

# *3. Método Biointensivo*

## *F. La Planificación de la Huerta*



**E**N los talleres que organizamos en el CIESA otorgamos a la PLANIFICACIÓN un lugar de privilegio(1).

La época invernal es un excelente momento para aquietarse, sentarse al lado del fueguito, evaluar lo que hicimos en la temporada que pasó, corregir errores, agregar nuevas ideas y planificar para la próxima primavera.

En lo personal, disfruto mucho de este momento; es como acompañar a la naturaleza una vez más, aceptar su propuesta de letargo, disfrutar del hogar y de la familia, cargar las pilas nuevamente y prepararse cada vez mejor para lo que viene.

El contenido de este capítulo ha sido producto de la enseñanza recibida en un taller de “Cultivo Biointensivo de Alimentos” dictado por John Jeavons(2) y de la experiencia de haber dictado esta clase en más de 40 talleres (muchos de ellos junto a Carlos Straub), así como de practicar esta propuesta durante más de 10 años en el CIESA.

Para una buena planificación en una huerta familiar, las preguntas que nos tenemos que hacer son las siguientes:

#### A. ¿Cuánto consumimos de cada hortaliza por semana?

(En el caso de una producción comercial, la pregunta sería ¿cuánto kilos de cada hortaliza y/o frutas deseo o estoy en condiciones de vender?).

Cuando obtenemos ese dato, lo multiplicamos por 52, que es el total de semanas por año. Sabremos de esta forma, aproximadamente, cuánto comemos de cada verdura por año.

Una vez que tenemos esa cantidad nos fijamos en la Tabla de Información de Cultivos, a las que de ahora en adelante llamaremos TIC.

Esta tabla figura al final de este capítulo; observaremos que para cada cultivo hay tres posibles rendimientos (por cada 10 m<sup>2</sup> de superficie). El nivel más bajo será si somos principiantes, el nivel medio si ya tenemos experiencia (este nivel registra muchos rendimientos promedio del CIESA) y el nivel más alto registra casos de nuestra región y otras regiones de Argentina y del mundo donde alguna vez se lograron esos rendimientos.

Entonces, si tenemos la cantidad de cada hortaliza que queremos comer por año y el posible rendimiento de producción, tendremos la superficie que necesitamos sembrar.

Veamos un ejemplo:

Supongamos que somos una familia de 4 personas y que consumimos 1 kg de acelga por semana (a mí me gusta saltadita en cebolla y luego le agrego ajo y salsa blanca).

En 52 semanas necesitaremos 52 kg de acelga por año.

Si buscamos en la Tabla de Información de Cultivos (TIC) o en nuestros registros (¡siempre es muy importante anotar los rendimientos!, ver planilla Toma de Datos de Producción, ahí vemos que un rendimiento en el nivel medio con el método biointensivo puede ser de 120 kg

---

#### *Tablas*

*Les recomendamos que saquen fotocopias de las tablas y trabajen en lápiz*

---

por cada 10 m<sup>2</sup>. Es decir, que en medio bancal o cantero de 10 m<sup>2</sup>, tendremos toda la acelga que necesitamos para un año. Siempre fresca, sin agrotóxicos y además nos ahorramos una buena cantidad de dinero (sólo en la acelga).

Ya sabemos entonces qué superficie vamos a sembrar de acelga: 5 m<sup>2</sup>. Coloquemos esta superficie en la columna B de la Planilla Planificación de la Huerta (PPH), ubicada al final de este capítulo, y comencemos juntos este ejercicio.

Las preguntas que siguen son:

B. ¿Que cantidad de semilla vamos a necesitar? y

C. ¿Cuántos almácigos necesitaremos, para producir los 5 m<sup>2</sup> de acelga?

B. Cuanta semilla necesitaremos sembrar?

Para saber esto debemos averiguar en primer lugar a qué distancia están ubicadas las plantas en el bancal, en una disposición en tresbolillo (según se vio en el capítulo Almácigos, Transplante, Riego y Drenaje). Buscamos esa información en la columna H de la TIC donde dice: 20 cm, y lo colocamos en la columna C de la PPH.

Luego debemos buscar el dato que nos pide la columna D de la PPH: ¿cuál es la cantidad total de plantas que entran en un bancal de 10 m<sup>2</sup>? Esta información está en la columna J de la TIC: 320 plantas.

Ahora debemos buscar el dato que nos pide la columna E de la PPH: ¿cuál es la cantidad de plantas que se necesitan para la superficie que yo quiero sembrar, o sea la "actual"? Esta se averigua aplicando la fórmula que está en la columna E o aplicando una regla de 3 simple:

Si en 10 m<sup>2</sup> entran 320 plantas, en 5 m<sup>2</sup> entrarán X plantas:

$$X = 5 \times 320 = 160 \text{ plantas}$$

Colocamos entonces 160 en la columna E de la PPH.

En la TIC, en la columna D, figura la cantidad de semilla que se necesita por cada 10 m<sup>2</sup>; anotamos esta cantidad en la columna F de la PPH. Ahora debemos despejar la columna G. Aquí, como en el caso anterior, podemos aplicar la fórmula  $F \times B \times 0,1 = 20 \times 10 \times 0,1 = 10$

O bien aplicar la regla de 3 simple con el siguiente razonamiento:

Si para 10 m<sup>2</sup> necesito 20 gr de semilla de acelga, para 5 m<sup>2</sup> necesitaré x gr

$$X = 20 \times 5 = 10 \text{ gr}$$

10 gr de semilla de acelga es la que necesito para los 5 m<sup>2</sup> que necesito sembrar. Coloco entonces esta cantidad en la columna G.

Siempre recuerdo la primera vez que fui a comprar semillas de lechuga, cuando el vendedor me preguntó qué cantidad yo necesitaba. Le dije: "...y... (pensando), déme... a ver, cómo era.. sí: déme 30 gr" (apurado, intentando disimular mi ignorancia).

Esta cantidad representa ¡60 veces más lechuga que la necesaria para comer una familia durante todo un año!

Lo peor fue que la sembré y lo que alcancé a comer fue muy poco porque el resto se fue a flor y luego al compost.

Aprendí luego con el Método Biointensivo a manejar las tablas y a lograr grandes beneficios con

---

## Semillas

*Escapa a los objetivos de este libro dar información sobre producción de semillas. A los interesados recomendamos la lectura de "Cultivo de semillas", de Peter Dolan(5), y Saving Seeds, de Marc Rogers(6). También, para compra de semillas orgánicas de variedades adaptadas a la Comarca Andina del Paralelo 42 recomendamos su compra a Carlos Straub(7) autor en este libro del capítulo sobre Permacultura*

---



la planificación. Al principio, el uso de todas estas planillas pueden parecer un poco pesadas, pero ¡ánimo! que el esfuerzo vale la pena...

Es muy importante efectuar con anticipación la tarea de provisión de semillas. Podemos consultar a los hortelanos más expertos de nuestra zona y escuchar sus recomendaciones sobre las variedades más aconsejables así como intercambiar semillas con ellos.

En caso de comprar, como regla general y para la cordillera patagónica del Paralelo 42, (podrían considerarse como zonas similares a Bariloche, San Martín de Los Andes, Esquel, Trevelin y las localidades de la estepa patagónica que se encuentran en un radio de 200 km), son buenas las semillas importadas de Europa del Norte (especialmente Dinamarca y Alemania), y el norte de Estados Unidos y Canadá, pues tienen condiciones climáticas parecidas a las de la región mencionada. En varias ocasiones compramos semillas de Bountifull Gardens (USA) (3), Salt Spring Seeds (Canadá) (4) y Hurst y Daehnefelt (Dinamarca), con excelentes resultados.

También recomendamos las semillas de Polinización Abierta, que son aquellas que se pueden multiplicar libremente según las leyes naturales. Esto se contrapone a las semillas híbridas, que se son aquellas que, entre otras cosas, no transmiten sus características a su descendencia.

Por ejemplo, si compramos una semilla híbrida de un tomate, lo cultivamos, cosechamos el fruto, extraemos las semillas, las sembramos y notaremos que lo que obtenemos no es un tomate igual al que cultivamos, en cambio aparecerán tomates pequeños, medianos, de distintas formas (se produce una segregación genética) e incluso muchas plantas pueden no dar frutos. Se necesitarán muchos años de volver y volver a sembrar esa semilla para fijar las características originales. Las semillas híbridas por lo tanto crean dependencia, pues tenemos que recurrir siempre a su compra.

La pregunta que seguía era:

### C. ¿Cuántos almácigos debemos preparar?

Para este caso en el método biointensivo se utilizan:

- cajones bajos de 8 cm de alto, 60 cm de largo y 35 cm de ancho
- cajones más altos de 15 cm de profundidad, 30 cm de ancho y 35 cm de largo. Estos últimos se utilizarán en caso de ser necesario un repique (ver dibujos en capítulo "Almácigos...")

Luego, observando la TIC procedemos a despejar la columna H; aquí nos indica que debemos utilizar una fórmula que es:

Columna E de la PPH dividido el número ubicado arriba de la diagonal en columna M de la TIC  
 Columna H =  $160 \div 162 = 0,98$

0,98 (es decir, 1) es la cantidad de almácigos que debo sembrar para tener los plantines suficientes (160 plantas) que, colocándolos en forma de tresbolillo, a 20 cm de distancia entre sí, cubrirán los 5 m<sup>2</sup> que necesito transplantar para poder obtener los 52 kg de acelga que me propuse producir, para cubrir las necesidades de mi familia durante un año, ya que come un 1 kg por semana.

La columna I sólo indica la distancia a la que deben ser sembradas las semillas en el almácigo; esta información se obtiene buscando en la columna L de la TIC.

Si observamos en la columna M de la TIC notaremos que las cantidades de plantas que entran en el almácigo varían, si bien todas esas semillas son sembradas en el mismo tipo de almácigo, en este caso un cajón de madera de 60 cm por 35 cm.

La variación se debe a que existen distintos porcentajes (legales) de germinación en las semillas. Decimos legales pues es la cifra (que figura en la columna C de la TIC) que se permite oficialmente

en la Argentina al comercializar las semillas(8).

Esta es la razón por la cual en la columna M de la TIC dice: “Número aproximado de plantas que entran en el almácigo ajustado al porcentaje de germinación”.

En otras palabras esto indica que si sembramos las semillas siempre habrá un porcentaje que fallará (ver columna C de la TIC), pero no habrá que preocuparse por ello pues esa pérdida está calculada y ya se ha previsto colocar más, teniendo en cuenta esa falla.

De esta manera vamos procediendo con cada cultivo. Como resultado final tendremos:

*A. La superficie total que nosotros necesitaremos*

*B. La cantidad de cajones bajos y altos que utilizaremos*

*C. La cantidad de semilla necesaria*

Tener el dato de la superficie a sembrar nos permitirá preparar la tierra con anticipación (en cordillera es recomendable un año antes) y con justeza, evitando la tan común tendencia a preparar grandes superficies innecesarias que exceden nuestra capacidad de cuidado y que por lo general ocasionan bajones anímicos (es lo que me sucedió a mí y a tantos otros...). Entonces, para los más inexpertos, permítanme un buen consejo: ¡Empezar de a poco!

Conocer la cantidad de cajones necesarios nos permitirá efectuar esa tarea con anticipación (hacer el cálculo de madera, construir los cajones, pintarlos, etc.) evitando de esta forma que se acumule el trabajo en la primavera. Esto es un gran alivio.

Luego de saber qué superficie voy a cultivar, cuántos almácigos debo sembrar y la cantidad y tipo de semilla que necesito, la pregunta que sigue es CUANDO debo efectuar las tareas. Pues se da como ya entendido que el “cómo” realizar todo esto ya fue aprendido mediante la lectura de los anteriores capítulos, reforzando esto con la vista del video “Principales Técnicas Biointensivas” que acompaña a este libro.

Para saber CUANDO sembrar se utiliza la planilla Calendario de siembra (CS), que figura a continuación de la planilla de planificación de la huerta (PPH).

Al igual que en el caso anterior, recomendamos sacar varias fotocopias de esta planilla y trabajar con lápiz.

Vamos a tomar como ejemplo el cultivo de lechuga, que es un poco complicado pues durante la primavera y verano la lechuga tiende a irse a flor (en algunas variedades más que otras); en cambio, si sembramos a fin del verano, podemos tener lechuga durante todo el invierno (bajo túnel o en invernáculo) si se eligen las variedades adecuadas.

En la columna Cultivo colocamos lechuga; en la columna variedad, Flecha Bronceada; en la columna Agosto, donde dice fecha, poner 15, y donde dice tarea, la sigla SA (siembra en almácigos).

Luego de 15 días tendremos que efectuar un repique a otro almácigo para darles mayor espaciamiento (2,5 cm); entonces, en la columna Septiembre, donde dice fecha, ponemos 1 y donde dice tarea ponemos RE (Repique).

Estarán estos plantines en el almácigo aproximadamente 1 mes; entonces en la columna Octubre, donde dice fecha, colocamos: 1 y donde dice tarea: TR (transplante).

En aproximadamente 2 meses más (esto puede variar según la época del año y las variedades) podremos iniciar la cosecha: entonces, en la columna Diciembre, donde figura fecha, colocamos 1 y donde figura tarea colocamos IC (Inicio de Cosecha).

Continuaremos comiendo una ricas lechugas durante todo diciembre y lo más probable es que a principios de enero esa lechuga quiera irse a flor (es decir, no continuar más con su estado vegetativo y pase a un estado multiplicativo). (ver planilla Calendario de siembra con ejemplo).

**CALENDARIO DE SIEMBRA**

SA : Siembra Almacigo.

RE: Replique

TR : Transplante.

IC: Inicio Cosecha.

C : Cosecha.

FC: Fin de Cosecha

Entonces, en la columna Enero, donde dice fecha, colocamos 1 y donde dice tarea colocamos FC (fin de cosecha). Esto quiere decir que nos quedamos sin lechuga? No, pues como fuimos previsores, comenzamos con la lechuga N° 2 el 15 de septiembre y, si observamos el ejemplo que figura en el “Calendario de Siembra”, el día 1° de enero tenemos una lechuga lista para cosechar.

De esta forma, seguimos sembrando todos los meses de acuerdo con la cantidad de lechuga que necesitemos para nuestro consumo o para venta.

Debemos observar que como decíamos al principio, la última siembra es en el mes de febrero, pues de ahí en adelante la lechuga no induce a floración hasta la llegada de la primavera. Por lo tanto, en ese momento debemos planificar el consumo familiar y/o las ventas, previendo que habrá cosecha durante los meses de invierno.

Respecto a la época de siembra de cada cultivo, las mismas varían según las regiones e inclusive dentro de una misma región.

Para nuestra zona de la Comarca Andina del Paralelo 42, tenemos variaciones. Por ejemplo, la localidad de El Hoyo está a 250 metros sobre el nivel del mar, y la localidad de Mallín Ahogado, a sólo 20 kilómetros de aquí, está a unos 500 a 600 msnm.

Está comprobado que la temperatura puede variar en alrededor de 1 grado por cada 100 m; es decir, que a medida que subimos tendremos más frío. Esto no siempre es así; por ejemplo, el CIESA esta ubicado en el fondo de un valle, donde tiende a acumularse el aire frío; en cambio el faldeo ubicado hacia el Oeste, si bien tiene mayor altura que el CIESA, es menos helador pues el aire frío en la ladera corre hacia abajo (lamentablemente, esto lo aprendí cuando ya había comprado el terreno...).

La forma de conocer las mejores fechas de siembra y transplante de cada cultivo es consultarlo con los hortelanos experimentados de cada región: asimismo, el INTA siempre brinda información sobre este tema, por lo que es conveniente acercarse a las agencias más cercanas a nuestros lugares.

A modo orientativo se brinda un Cuadro de Épocas de Siembra para la zona de El Bolsón y aledaños.

N°	Cultivo	A												B		C		D		E		Fª		G		H		I		J		K		L		M		N		
		Varietal	Observac.	Jul	Tarea	Agosto	Tarea	Sep	Tarea	Oct	Tarea	Nov	Tarea	Dic	Tarea	Ene	Tarea	Feb	Tarea	Mar	Tarea	Abr	Tarea	May	Tarea	Jun	Tarea													
1	Lechuga	Fecha Bionc.			15	SA	1	RE	1	R	1	TR	15	SA	1	TR	1	TR	1	TR	1	TR	1	TR	1	TR	1	TR	1	TR	1	TR	1	TR	1	TR	1	TR	1	TR
2	Lechuga	Fecha Bionc.																																						
3	Lechuga	Fecha Bionc.																																						
4	Lechuga	Fecha Bionc.																																						
5	Lechuga	Fecha Bionc.																																						
6	Lechuga	Fecha Bionc.																																						
7	Lechuga	Fecha Bionc.																																						

## Cuadro de Épocas de Siembra

Cultivos	Período de siembra	Período de transplante	Cosecha o disponibilidad	Variedades
<i>Acelga</i>	1/8 al 1/2	1/9 al 1/3	Todo el año	Blanca de Lyon Verde de Pencas Anchas
<i>Achicoria</i>	1/8 al 1/1		Todo el año	Var. Pan di zucchero
<i>Ajo</i>	1/4 - 1/6	Siembra Dir	1/1 al 15/11	Colorado de Trevelin
<i>Apio</i>	1/8 - 1/10	1/10 -15/12	15/1 1/6	Blanco Pascal, Golden Spartan Sais (verde de cortar)
<i>Apio-Nabo</i>	1/8 - 1/10	1/10 15/12	15/1 1/10	
<i>Arveja</i>	1/8 - 1/12		15/11 1/4	Onward
<i>Broccoli</i>	1/8 - 1/1	1/10- 15/2	15/12 1/5	Dessico
<i>Cebolla</i>	½ al 1/3 y 1/8- 1/9	1/10 1/12	15/1 1/10	Sint 14. Chata Colorada. Egipcia. Red Torpedo
<i>Coliflor</i>	1/9- 1/11	1/11 1/12	15/1 15/4	Bola de nieve
<i>Colinabo</i>	1/9 1/10	1/10 1/11	15/1 1/10	
<i>Col rábano</i>	1/9-1/10	1/10-1/11	15/1 15/9	Rutabaga
<i>Chalote</i>	1/8-1/9		15/1 15/9	
<i>Chaucha</i>	1/10-15/11		15/1-15 /3	
<i>Chirivía</i>	1/9-1/10		1/3-1/9	
<i>Choclo</i>	1/11-1/12		5/1 -1/3	Golden Batan. Canadian Orchard Baby. Black Aztec
<i>Escarola</i>	1/9- 1/2	1/10-1/3	Todo el año	
<i>Espárrago</i>	1/9 1/10	1/9 1/10 2 años después	15/9 15/11	
<i>Espinaca</i>	1/8 y 1/2-1/3	1/9 1/3	Noviembre y otoño	Viroflay, Jamaica
<i>Haba</i>	1/8 1/9		1/12- ½	Banner, Agua Dulce
<i>Lechuga</i>	1/8 15/2	1/9 15/3	Todo el año	Flecha Bronceada, Grandes Lagos, Prima, Indian Mustard
<i>Nabo</i>	1/8 al 1/11 y 1/3	1/1	1/2al1/3 y 1/5 al1/9	Bola de Oro, Globo Blanco
<i>Papa</i>	15/11 al 1/12		1/3 al 1/3	Spunta
<i>Pepino</i>	15/10 al 15/11	15/11 al 15/12	15/1 al 1/4	Poinset
<i>Perejil</i>	1/9 y ½	1/10 y 1/3	Todo el año	
<i>Puerro</i>	1/9 al 1/10	1/11 al 1/12	10/2 al 1/11	Mounstroso de Caretan
<i>Rábano</i>	1/9-1/3			
<i>Remolacha</i>	15/8.15/12	15/10-15/1	15/1 al 15/9	Detroit-Cylindra
<i>Repollo</i>	1/9 al 1/10	15/10 15/11	1/1 1/10	Rey de Julio, Mercado Copenhagen, Crespo, Corazón de Buey
<i>Repollo de Bruselas</i>	1/9 al 1/10	15/10 al 15/11	1/3 al 1/10	Long Island
<i>Rúcula</i>	1/7-1/4	1/8 al 1/5	Todo el año	
<i>Salsifi</i>	1/9 15/10		2/2- 1/10	
<i>Tomate</i>	15/8- 15/9	1/11 al 1/12	5/2 1/5	Oregon Spring, Slava, Ace 55, Chadwick Cherry, Platense
<i>Topinambur</i>	1/8-1/9		1/2- 1/9	
<i>Zanahoria</i>	1/9 1/11		1/1 - 1/11	Chantenay, Royal Chantenay, Nantesa
<i>Zapallito</i>	15/10- 15/11	15/11 al 15/12	3/2 1/4	Redondo de Tronco, Zucchini
<i>Zapallo</i>	15/10- 1/11	15/11 al 15/12	15/3 1/10	Anquito, Inglés

*Cuadro elaborado en base a experiencias realizadas por el CIESA (300 msnm y de otros productores orgánicos de la zona de Mallín Ahogado y El Bolsón, ubicados a 524 msnm)(9)*

Zapallo = Cultivos susceptibles a heladas

Zanahoria = Cultivos que se protegen en la primavera y en el otoño para acelerar su desarrollo o bien en marzo - abril se transplantan en el invernáculo

### *Comentarios respecto al Cuadro*

Las fechas de siembra y trasplante pueden variar, debido a las variaciones climáticas producidas como decíamos antes por la altitud y también por la ubicación.

Este cuadro está orientado a la ubicación del CIESA a 300 msnm (Paralelo 42) pero es muy similar a zonas de Mallín Ahogado (30 km al norte de El Bolsón), de 550 msnm, para zonas más benignas (200 msnm), como por ejemplo El Hoyo, Lago Puelo, en el NO del Chubut; muchas de estas siembras se pueden anticipar en la primavera y atrasar en el otoño e inclusive tendrían mucho menor riesgo de heladas.

Como para el caso de la compra de semillas, este cuadro puede ser orientativo para Bariloche, Villa Llanquín, Villa La Angostura, San Martín de los Andes, Villa Traful, Junín de los Andes, Esquel, Trevelin, Corcovado, etc. y las localidades de la estepa comprendidas en una radio aproximado de 200 km (en dirección Este), respecto a estas localidades.

Por ejemplo, en Ing. Jacobacci, distante 200 km de Bariloche, utilizamos en la Huerta Experimental del Ente Región Sur - Municipalidad de Jacobacci, la mayoría de estas fechas de siembra y trasplante(10).

Hasta aquí hemos querido contarles nuestra experiencia en la planificación, mediante un sistema que también podemos trasladar a producciones comerciales.

Como decíamos antes, al principio parece complicado y engorroso, pero luego de vencer este primer escollo siempre nos ha sido de mucha utilidad y nos ha ayudado a organizarnos algo mejor cada año. Esto es algo que nos da mucho placer y evita el stress de tenerlo todo en la cabeza. Acompañamos las planillas de un cuaderno con las tareas para el mes y otra planilla con las actividades para la semana.

Cada pequeño logro en la organización, personalmente lo vivo con mucha satisfacción y me da una sensación de alivio muy particular; en este sentido mucho es lo que tenemos que aprender de los habitantes de los países del Norte.

Ojalá a ustedes les sea de tanta utilidad como a nosotros.

Adelante y ¡éxitos!, que el Universo colabora...



## Anexo 1

## Tabla de Información de Cultivos (TIC)

*Esta tabla se ha tomado bajo permiso de Ecology Action of the Midpeninsula, 5798 Ridgewood Road, Willits, CA 95490, USA. Una versión más completa y actualizada de esta tabla está incluida en el libro "Cultivo Biointensivo de Alimentos - Más alimentos en menos espacio", Sexta Edición revisada, 2004, de John Jeavons, publicado por Ecology Action, traducción al español del libro "How to Grow More Vegetables, Fruits, Nuts, Berries, Grains, and Other Crops Than You Ever Thought Possible on Less Land Than You Can Imagine", publicado by Ten Speed Press, Berkeley, CA, USA. Se aclara que se le han efectuado aclaraciones modificaciones y adaptaciones, como figura en las referencias.*

## REFERENCIAS de la TABLA INFORMACIÓN de CULTIVOS (TIC)

- A: Es aconsejable la siembra inicial en Almacigo
- C: Es aconsejable la siembra directa en Cama o bancal
- TE: Semillas de Germinación Temprana (2 a 7 días)
- TA: Semillas de Germinación Tardía (8 a 21 días)
- MT: Semillas de Germinación Muy Tardía (22 a 28 días)
- V: Siembra al Voleo
- D: Desconocido

1) Normalmente, 8 de cada 12 dientes que tiene una cabeza de ajo tienen un tamaño conveniente para ser plantado.

2) Para el caso del apio, lechuga, cebolla y puerro, que son semillas muy pequeñas, es recomendable efectuar primero una siembra al voleo y luego, a las 2 semanas (apenas emergen), repicar las plantitas a 2,5 cm de distancia.

3) El espaciamiento mínimo para la arveja es de 7,5 cm, pero se debe usar un espaldar similar al utilizado en el cultivo de la papa (ver capítulo Producción Biointensiva de la Papa). Nosotros recomendamos espaciamientos mayores a 10 ó 15 cm por el peligro de que los tallos no alcancen a sujetarse bien.

4) Ver capítulo Cultivo Biointensivo de la Papa

5) Esta columna (L) indica la distancia que se colocan las plantas en el almacigo. El número de arriba que normalmente es 2,5 cm (también puede ser 5), indica que esa es la distancia entre sí que debemos colocar las semillas en una disposición en tresbolillo y también está indicando que se debe utilizar un almacigo bajo de 7,5 á 10 cm de profundidad (ver capítulo Almacigos...). El número de abajo, que normalmente es 5 cm, indica la distancia a la que debemos colocar las semillas en una disposición en tresbolillo en un cajón de 15 cm de profundidad. Es decir, la sola presencia del número indica la conveniencia de un repique a un cajón más profundo. En caso de no haber ningún número implica que no es aconsejable utilizar almacigo.

6) La cifra ubicada arriba en la columna M indica la cantidad de plantas que entran en un almacigo bajo de 7,5 cm de profundidad y de 60 cm de largo por 35 cm de ancho; la cifra varía de un cultivo a otro pues el porcentaje de germinación es distinto en cada caso.

La cifra indicada abajo señala la cantidad de plantas que entran en un almacigo profundo de 15 cm de profundidad y de 30 cm de ancho por 35 cm de largo (ver capítulo Almacigos).

7) La columna N indica el número de semanas que los plantines pueden permanecer en el almacigo; este número es estimativo y está tomado principalmente para el fin del invierno y principio de la primavera en la cordillera patagónica (agosto-septiembre), pero puede variar con la época del año y en cada clima particular.

El número de arriba indica la permanencia en el almacigo bajo de 7,5 cm de profundidad y el número de abajo indica la permanencia en el almacigo profundo de 15 cm de profundidad (ver capítulo Planificación).

8) En esta columna (I) se indica el número máximo de plantas que entran en una superficie de 10 m<sup>2</sup> en

**C.I.E.S.A.****Centro de Investigación y Enseñanza en Agricultura Sostenible****TABLA DE INFORMACION DE CULTIVOS (TIC)**

HORTALIZAS	SEMILLAS			RENDIMIENTOS			CAMAS	
A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Número aproximado de semillas por gramos	Porcentaje de germinación mínimo legal en Argentina (9)	Cantidad de semillas necesarias cada 10 m <sup>2</sup> (gramos) ajustada para el % de germinación y disposición en tres bolillos y calculando un 20% extra para reposición	Rendimiento previsible según grado de destreza (kg cada 10 m <sup>2</sup> )	Rendimiento (gramos por planta)	Rendimiento promedio en EE.UU. (kg en 10 m <sup>2</sup> )	Distancia entre plantas en cm y en tresbolillo (triangulando)	Número máximo de plantas en 10 m <sup>2</sup> (8)
1- ACELGA	45	70%	20	90-185-370	280-1.134	D	20	320
2- AJO	12 die	8 die(1)	9 kg	27-55-110 ó más	9 -- 40	15	10	1.343
3- ALBAHACA	430	70%	3	12-24-47	11 -- 44	D	15	621
4- APIO	2500	70%	0,5	110-220-435 ó más	170 - 680	50	15	621
5- ARVEJA (3)	4,5-5	85%	800 - 380	11-24-48 (seca)	4,5 - 18	3	7,5	2.507
6- CEBOLLA	285	70%	6	45-91-245	18 - 91	31	10	1.343
7- ESPINACA	100	70%	10	23-45-102	17 - 77	5,5	15	321
8- HABA	1-2,5	85%	360 - 900	2-4-8 grano seco	7 - 25	D	20	320
9- LECHUGA	890	80%	0,5 - 0,3	60-90-245	180 - 770	22	20 23	320 248
10- MAIZ	4,5- 7	80%	34-17	5,5-7-10,4 grano seco	59-122	7	38 46	84 53
11- PAPA(4)	47		11-14 kg	45-91-354	181 - 1406	24	23 dist. 23 prof.	248
12- PEPINO	40	80%	6	oooooooooooooooooooo	450 - 1630	9	30	oooooooooooooooooooo
13- PEREJIL	640	70%	2	12-24-62	9 - 36	D	13	833
14- PUERRO	390	70%	4	110-220-435	43 - 170	D	15	621
15- RABANITO	70	80%	110	45-91-245	8 - 41	D	5	5.894
16- REMOLACHA	60	70%	17	91-181-435 raíces 45-91-218 follaje	209 - 998	D	13	432
17- REPOLLO	300	80%	0,3	44-87-174	500 - 2040	20	38	84
18- TOMATE	390	80%	0,17- 0,11	45-88-190	862 - 7257	14	46-53-61T	53-35-28
19- ZANAHORIA	820	70%	6	45-68-490	7 - 80	27	8	2.947
20- ZAP. TRONCO	11	80%	6,8	73-145-217	1372 - 4098	D	45	53

una disposición en tresbolillo o triangulación; este sistema aumenta en un 20% la cantidad de plantas que pueden entrar por unidad de superficie (ver capítulo Transplante).

## Rotación de Cultivos

10) Indica cómo se comporta cada cultivo respecto a los nutrientes del suelo. Esta clasificación es muy útil para diagramar una rotación. Por ejemplo, luego de cultivar habas, leguminosa DON (donante de nitrógeno), es conveniente cultivar una acelga que es MEN (mucho extracción de nitrógeno). Normalmente en nuestra huerta no repetimos nunca el mismo cultivo; esta es una regla básica.

11) Columna P: El período máximo de cosecha o disponibilidad también está tomado para la cordillera patagónica y zonas cercanas de la Estepa, como por ejemplo Ing. Jacobacci. No obstante, existen variaciones según el tipo de clima; por ejemplo, la espinaca en cordillera no está disponible durante el invierno (en invernáculo) por la excesiva humedad y en la estepa se desarrolla muy bien. La cebolla en cordillera, en los



ALMACIGOS					MADUREZ		Necesidades de alimentos	Prod. de semillas	Nutrientes: DONantes (DON) (10) Poca Extracción de Nutrientes (PEN) Poco Uso de Nitrógeno (PUN) Mucha Extracción de Nutrientes (MEN)
J	K	L	M	N	O	P	R	S	
Germinación temprana (TE) tardía (TA) o muy tardía (MT)	Siembra inicial en cama (C) ALMACIGOS (A)	Distancia entre plantas en el almácigo (5)	Número aproximado de plantas en el almácigo (ajustado al % de germinación) (6)	Duración aproximada de los plantines en el almácigo (en semanas) (7)	Número aprox. de semanas hasta la madurez	Período máximo de cosecha o de disponibilidad (11) (semanas)	Consumo anual per capita en Kg.	Promedio máx. de semillas en 10 m <sup>2</sup> (Kg.)	
TE	A	2,5	162	3-4	7-8	52	D	13,15	MEN
TA	C	-			28-32	36	0,140	108,9 (bulbos)	PUN
TA	A	2,5	150	3-4	6-8	12	D	D	MEN
TA-TM	A	2,5 5	137 60	4,5-6	15-19	20	3,4	4,49	MEN
TE	C				8-10	52	2,7	9,8	DON
TE	A	2,5	175	24-26	14-17	36	8	4,7	PEN
TE	A	2,5	150	3-4	6-17	32	0,816	4,9	MEN
TE	C				11-26	8	D	8,160	DON
TE	A	2,5	200	3-4	6-13	52	D	0,900	MEN
TE	A	2,5	187	3	9-13	52	D	4,670 3,220	MEN
TA	brote en lugares oscuros				17		60	90 354	PEN
TE	A	5	48	3-4	7-10	26	1,400 fresco 3,400 en seco	1,860	MEN
TA-TM	A	2,5 5	150 60	8-12 6-8	10-13	40	D	11,2	MEN
TE	A	2,5	150	8-12	19	40	D	4,440	PUN
TE	C				3-9	40	D	9,3	PEN
TE	A	2,5	162	3-4	8-13 o más	40	D	D	PEN
TE	A	2,5 5	187 60	4-6 2-3	9-16	36	4,850	1,630	PUN
TE	A	2,5 5	187 60	6-8 3,5-4	8-13	40	14	2,5	MEN
TE	C				9-11	40	3,810	8,070	MEN
TE	A	5	45	3-4		12			MEN

lugares más fríos muchas veces no alcanza a madurar (cerrar), por lo tanto no se puede conservar durante el invierno y en lugares más cálidos como El Hoyo y Lago Puelo (Prov. del Chubut) madura bien y por lo tanto se puede conservar hasta septiembre. Ver más arriba "Cuadro de Épocas de Siembra", columna Cosecha o Disponibilidad.

*Anexo 2*

*Esta tabla se ha tomado bajo permiso de Ecology Action of the Midpeninsula, 5798 Ridgewood Road, Willits, CA 95490, USA. Se aclara que el CIESA efectuó la traducción sobre el inglés original y se le han efectuado algunas aclaraciones y adaptaciones para una mejor comprensión.*

**C.I.E.S.A.**  
**Centro de Investigación y Enseñanza en Agricultura Sostenible (PPH)**  
**PLANILLA DE PLANIFICACION DE LA HUERTA**

Nº	A		B	C	D
	Cultivo a Sembrar y variedad		Sup. a sembrar en m <sup>2</sup>	Distancia entre plantas (en cm)	Nº máximo plantas para 10 m <sup>2</sup>
	Cultivo	Variedad		<b>Col. H</b> <i>(buscar en TIC)</i>	<b>Col. I</b> <i>(buscar en TIC)</i>
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					

E	F	G	H	I	J	K
Cantidad de plantas para la superficie a sembrar	Semillas para 10m <sup>2</sup>	Cantidad de semilla para la superficie a sembrar	Almácigos a sembrar (para almácigo de 7,5 cm de profundidad)		Almácigos a repicar (para almácigo de 15 cm de profundidad)	
	<b>Col. D</b>		Cantidad de cajones de 35x60	<b>Col. L (arriba)</b> <small>(bucar en TIC)</small>	Cantidad de cajones de 35x30	<b>Col. L (abajo)</b> <small>(bucar en TIC)</small>
<b>= D x B x 0,1</b>		<b>= F x B x 0,1</b>	<b>= E / M del libro (arriba)</b>		<b>= E / M de la TIC(abajo)</b>	

# Anexo 3

Esta tabla se ha tomado bajo permiso de Ecology Action of the Midpeninsula, 5798 Ridgewood Road, Willits, CA 95490, USA. Se aclara que el CIESA efectuó la traducción sobre el inglés original y se le han efectuado algunas aclaraciones y adaptaciones para una mejor comprensión.

## C.I.E.S.A.

Centro de Investigación y Enseñanza en Agricultura Sostenible

# CALENDARIO DE SIEMBRA

Nº	Cultivo	Variedad	Observac.	Jul		Ago		Sep		Oct	
				F a	T area	F a	Tarea	F a	Tarea	F a	Tarea

**SA:** Siembra en Almácigo**RE:** Repique**TR:** Transplante**IC:** Inicio de Cosecha**C:** Cosecha**FC:** Fin de Cosecha

Nov		Dic		Ene		Feb		Mar		Abril		Mayo		Jun	
F <sup>a</sup>	Tarea	F <sup>a</sup>	Tarea	F <sup>a</sup>	Tarea	F <sup>a</sup>	Tarea	F <sup>a</sup>	Tarea	F <sup>a</sup>	Tarea	F	Tarea	F <sup>a</sup>	Tarea

## Bibliografía consultada y referencias

- 1) Pia, Fernando. Artículo “Planificando Una Buena Huerta”, Revista Alfa Granja. Año 1 No 4. Agosto 1998. Imprenta La Grafica. Av. San Martín 2135. El Bolsón, Río Negro, Argentina.
- 2) 5 Days Biointensive Workshop. August 94. Willits. Ca. USA
- 3) Bountiful Gardens, 18001 Shafer Ranch Road. Willits, CA 95490. [www.bountifulgardens.org](http://www.bountifulgardens.org)  
Empresa productora y distribuidora de semillas de polinización abierta y no tratadas, muchas de ellas también son orgánicas. Publica un catálogo completísimo que incluye bibliografía, insumos y otros servicios para la huerta y la producción orgánica. Esta empresa está asociada a Ecology Action. El clima de Willits es muy similar al de El Bolsón.
- 4) SALT SPRING SEEDS. Box 444, Ganges P.O. Salt Spring Island, B.C. V8k 2W1. Canadá. Tel. 250 537 5269. [www.saltspring.com/ssseeds](http://www.saltspring.com/ssseeds). También provee semillas de polinización abierta y sin tratamientos químicos.
- 5) Peter Donelan. “Cultivo de Semillas”; Mini-Serie de Autoenseñanza No.13, 1994. Ecology Action of the Midpeninsula, 5798 Ridgewood Road, Willits, California. USA.
- 6) Rogers Marc, Saving Seeds. A gardener's Guide to Growing and Storing Vegetables and Flowers Seeds. Storey Communications Inc. Pownal, Vermont 05261. USA.
- 7) Straub Carlos, Venta de Semillas Orgánicas. Teléfono: 02944-491823. El Bolsón. Río Negro. Argentina,
- 8) Germinación Mínima legal de semillas hortícolas, legumbres y aromáticas y medicinales. Resolución 306/97. Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de la Semilla. Argentina.
- 9) Cuadro “Datos y calendario de Siembra”, para El Bolsón y Aledaños. Elaborado por la Asociación de Agricultores Orgánicos. Dirección de Agricultura. Prov. del Chubut. Ministerio de Recursos Naturales de Río Negro e INTA, El Bolsón, Argentina.
- 10) Datos Obtenidos de la “Huerta Demostrativa y Experimental”, Convenio ENTE Desarrollo Región Sur- Municipalidad de Ing. Jacobacci. Sres. Antonio Curruman y Julio Livera (encargados de huerta); Ing. Agr. Alejandro Fornazza (Coordinador Secretaría de Producción Municipalidad de Ing. Jacobacci. [municipio@jaconet.com.ar](mailto:municipio@jaconet.com.ar). Tel.: 02944-15600908 y 02940-432133. Argentina.

# *4. Cultivos Protegidos*

- 
1. Mini - Invernáculo
  2. Túnel Intermedio
  3. Túnel Intermedio con caña colihue
  4. Túnel Alto con caña colihue
  5. Telas agrícolas
  6. Telas Media Sombra
-





**D**ESDE el año 93 el CIESA ha venido experimentando distintos sistemas de protección de cultivos.

Los objetivos principales de este trabajo fueron:

- # Adelantar y alargar las épocas de cosecha
- # Incrementar la producción
- # Lograr una efectiva protección contra heladas
- # Buscar alternativas más económicas que el invernáculo tradicional

Es importante destacar que el CIESA utiliza como método de cultivo el sistema Biointensivo. El mismo ya ha demostrado producir entre 2 y 3 veces más que el promedio de la zona, utilizar menos agua por unidad de superficie y mejorar el contenido de materia orgánica de nuestros suelos.

Además, al utilizarse bancales anchos (de 1,5 m) (ver capítulo Bancal Profundo) y transplante en tresbolillo (ver capítulo Siembra y Transplante), se colocan más plantas que en los otros sistemas, aumentando los rendimientos por unidad de superficie.

De esta manera es más eficiente el uso de polietileno o tela. Es decir tenemos un ahorro considerable del material que utilizemos para la protección, por ejemplo en papa se plantan 248 tubérculos por cada 10 m<sup>2</sup>, a una distancia entre plantas de 23 cm. (ver capítulo Producción Biointensiva de la Papa).

En el sistema convencional si deseamos sembrar esa cantidad de semillas de papa necesitamos aproximadamente 40 m<sup>2</sup>, es decir 4 veces más superficie, por lo tanto necesitaremos 4 veces más material de protección si deseamos por ejemplo proteger esa papa del peligro de una helada.

El CIESA está ubicado en Las Golondrinas, Lago Puelo, Provincia del Chubut, Patagonia, Argentina, en un valle de la Cordillera de los Andes, a unos 300 metros sobre el nivel del mar y en el grado 42 de latitud Sur. Al estar ubicado en la parte baja del valle, su característica principal es la de no tener período libre de heladas, razón por la cual ningún cultivo susceptible a daños por congelación puede realizarse a cielo descubierto.

El suelo es de tipo franco en los primeros 30 cm y luego prevalecen las arcillas, que retienen el agua en primavera, situación que retrasa la siembra al no poder realizarse las labores satisfactoriamente. También la temperatura del suelo es más baja debido a la proximidad del agua fría del suelo.

A continuación brindaremos como aporte de nuestra experiencia las características de los sistemas probados y las principales ventajas observadas.

## 1. Mini - Invernáculo

### Medidas

1,5 m de ancho, 3 m de largo, 0,85 m de alto (en la cumbre). Esta medida se adapta al ancho de los bancales del CIESA. En caso de ser las camas más angostas, se debe adaptar el ancho a esa medida.

## Principales Características

Superficie cubierta: 5 m<sup>2</sup>

Estructura de madera de 2 x 2 pulgadas y doble pared de polietileno del tipo LD térmico de 150 micrones.

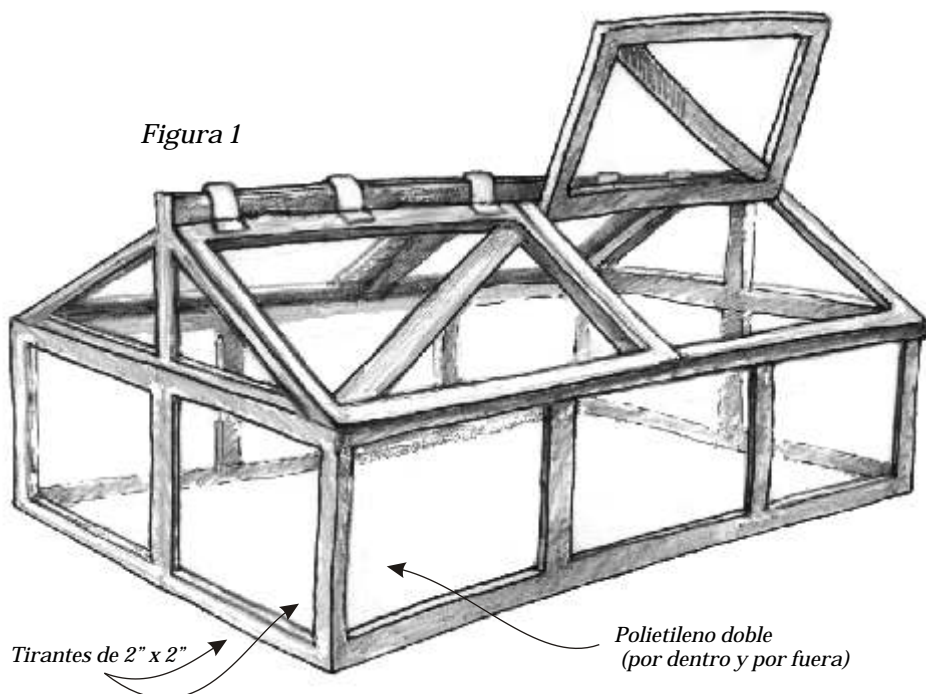
El mini invernáculo de doble pared puede soportar una temperatura de hasta -5° C.

El mini invernáculo es desarmable y fácilmente transportable.

## Usos

En el CIESA los utilizamos para colocar los almácigos durante el fin del invierno y principios de la primavera y nos

resultan muy prácticos para efectuar el acostumbramiento de los almácigos a los rayos solares. Al poseer ventanas, son muy fáciles para abrir y cerrar. Los colocamos sobre la pared norte de nuestro edificio y reciben de esta forma calor que se genera en la habitación que está calefaccionada. Sería factible también, dada la proximidad con la casa, colocarles algún sistema de calefacción.



También se utilizan para adelantar o extender períodos de cosecha.

Se pueden cultivar sin problemas lechugas y acelgas durante el invierno (según nuestra experiencia), con fecha de preparación de almácigos a fin de febrero y transplante fines de marzo (variará según la zona).

En acelga, durante los inviernos del 95 y 96 se obtuvieron rindes de 75 kg/10 m<sup>2</sup>. El promedio de la región para el verano es de 60 kg/10 m<sup>2</sup>. El CIESA para esa misma época obtuvo 123 kg y en el año 2001 se obtuvieron 160 kg en ambos casos para 10 m<sup>2</sup>.

También se pueden efectuar cultivos de morrones, berenjenas, tomates (en especial perita, que son de porte más pequeño), albahaca, pepino, etc. En tomate perita se obtuvo por ejemplo un rinde de 91 kg/10 m<sup>2</sup>.

Por ejemplo, si deseamos "apurar" algún cultivo en primavera (como por ejemplo, la lechuga), se puede colocar fácilmente el mini y cambiarlo luego a los tomates cuando éstos salen de los almácigos.

## Desventaja

El costo es alto, no obstante bien cuidado su vida útil puede ser de muchos años.

## Manejo

Se levantan las ventanas los días de mucho calor. En invierno se dejan bajas. Los días templados se pueden dejar semi - levantadas (colocando un taquito de madera, para permitir la circulación de aire). Los días nublados se dejan bajas. Esto depende del cultivo; por ejemplo, en morrones, aún en días de mucho calor, una mínima ventilación resultó ser lo ideal.

## Costos de fabricación y materiales necesarios:

89,2 m de tirantes de 2" x 2" = \$89,2

Según el siguiente detalle:

4	tirantes de 2 x 2 x 3 m	= 52 m
8	"	1,5 = 12 m
4	"	1,8 = 7,2 m
12	"	0,6 = 7,2 m
4	"	1,5 = 6 m
6	"	0,8 = 4,8 m

2 tirantes de 2 x 3 x 0,85 = 1,7 m = \$2,72

1 " 1 x 4 x 3,20 = 1,7 m = \$1,7

1 paquete de realces de ½" x 1 = \$7

Mano de obra carpintería = \$150

8 bulones = \$8

Polietileno: 22 m<sup>2</sup> \$ 2,15/m<sup>2</sup>: \$47,3

Correas (bisagras) y tornillos: \$ 5

Mano de obra colocación polietileno:

aproximadamente 4 horas = \$20

1 litro, pintura protector madera = \$20

Total= \$350,98

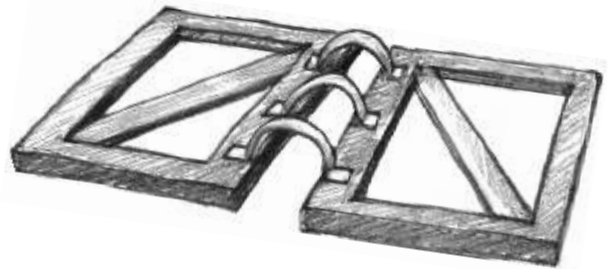


Figura 2

## Comentarios

La madera utilizada es de pino, si se utiliza ciprés los precios casi se triplican. Es muy importante que el pino esté seco y que sea tratado con dos manos de un buen protector de madera (nosotros usamos la marca Lasur de Polilak)

Para aumentar la vida útil de esta estructura de madera es conveniente que la base del invernáculo no esté en contacto con la tierra; para esto se puede montar el "mini" sobre ladrillos o sobre tirantes viejos.

Las correas que se utilizan son a modo de bisagras para unir las dos ventanas (ver Figura 2); las que recomendamos son las que se utilizan para levantar las persianas y son mejor las de tipo sintético, pues las de algodón se deterioran con el agua.

La duración del polietileno es de 4 a 6 años. El mismo se coloca utilizando los realces que son

listones de madera de  $\frac{1}{2}$  " x 1". El mismo debe quedar bien tenso, lo que aumenta su vida útil.

## 2. Túnel Intermedio

### Principales características

Es fácilmente desmontable. Se arma rápidamente en cualquier bancal. Es económico. Bien montado resiste fuertes vientos. Los túneles tienen la particularidad de que la temperatura sube y baja rápidamente, tienen mucha menor termicidad que un invernáculo, pues tiene menor volumen de aire.

### Dimensiones

6,50 m de largo; 1,50 m de ancho; 0,80 m de altura; superficie cubierta: 10 m<sup>2</sup>. Estas son las medidas adaptadas al tamaño de nuestros bancales.

### Usos

Se pueden cultivar verduras de hoja en invierno. Nuestra experiencia con acelga y lechuga dio muy buenos resultados.

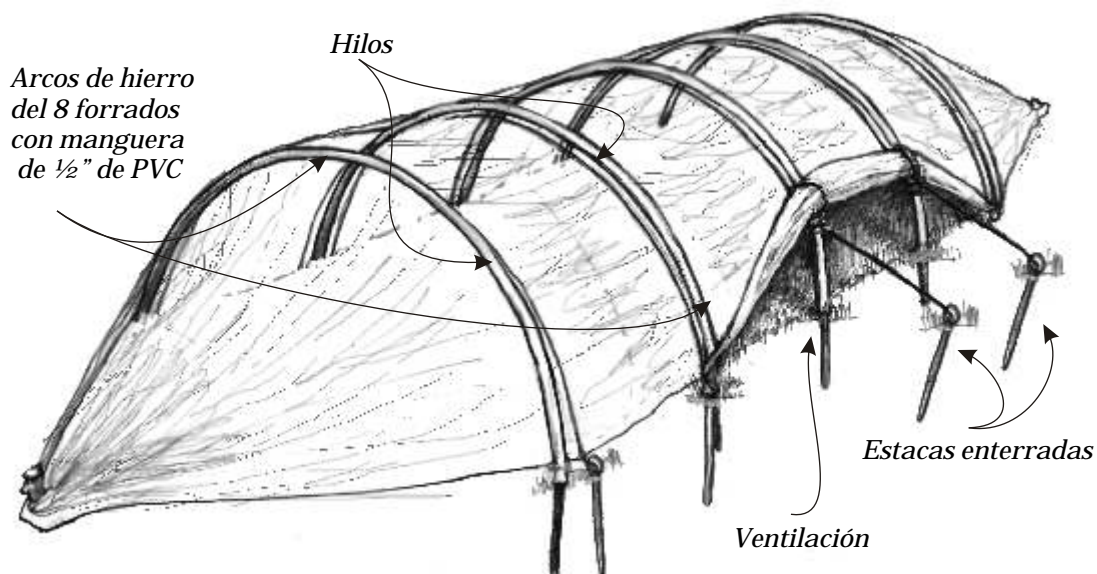
La espinaca no se adapta bien pues sufre mucho la humedad y es atacada por enfermedades fúngicas. No así en la estepa patagónica (por ejemplo en Ing. Jacobacci), donde se obtienen en invierno unas espléndidas espinacas.

Las fechas de siembra en almácigos para la producción de invierno en nuestra zona son alrededor del 15 de febrero (puede ser antes o después según la ubicación).

Los rendimientos fueron los mismos que para los mini-invernáculos.

Son muy útiles en la rotación cuando el invernáculo mayor está todavía ocupado, por ejemplo, con tomates o pepinos y es necesario transplantar las acelgas y lechugas de invierno.

Al igual que los "mini- invernáculos" se pueden utilizar para colocar los almácigos. Es conveniente (también para el caso de los "mini") colocar un aislante como la membrana tipo "mexopol" o



bien una plancha de tergopol y colocar arriba los cajones sobre tacos de madera de forma tal de aislarlos bien del frío del suelo.

Subiendo y bajando el polietileno también se pueden acostumar los almácigos a los rayos solares.

Cumplen la doble función de “apurar el almácigo” y de proteger contra heladas. La resistencia a heladas es menor que el mini invernáculo, aproximadamente de  $-2^{\circ}\text{C}$  (dependiendo de la duración de la misma) Para lograr mayor protección es factible colocar otro túnel sobre éste, separados 20 cm., de forma tal de lograr una doble capa que podrá prevenir una helada de  $-4^{\circ}\text{C}$ .

En verano se pueden utilizar para cultivar morrones (pimientos), albahacas y porotos (por ser un cultivo relativamente bajo). Cultivando albahacas hemos obtenido muy buenos rindes de hasta 29 kg en 10 m<sup>2</sup> (un total de ingresos de \$290/10 m<sup>2</sup>, el cual fue uno de los mejores por unidad de superficie que tenemos registrados).

Esta albahaca se vendió fresca en atados de 100 gr a \$ 1. en la Feria de El Bolsón y en distribución domiciliaria (ver capítulo Comercialización).

Son útiles también para anticipar la maduración de frutilla en diciembre y para continuar cosechando en otoño. En este caso el túnel protege de heladas y ayuda a la maduración pues se incrementa la temperatura.

Cultivando frutilla en forma Biointensiva, (130 plantas cada 10 m<sup>2</sup>) en el año 96 se cosecharon 40 kg por cada 10 m<sup>2</sup>.

#### Costos de fabricación y materiales necesarios:

Polietileno L. D. térmico amarillo =  $\$2,15/\text{m}^2 \times 22 \text{ m}^2 = \$47,3$  (1)

6 Arcos de hierro de 8" (3 m c/u) =  $\$ 0,75/\text{m} \times 24 \text{ m} = \$ 18$  (2)

12 Estacas de hierro del 8" (50 cm c/u) =  $\$ 0,75/\text{cm} \times 12 = \$ 9$  (3)

6 Mangueras PVC 1/2" (2,5 m c/u) =  $\$ 0,6/\text{m} \times 24 \text{ m} = \$ 14,4$  (4)

Hilo 30 m = \$ 5

Total= \$ 93,7

#### Notas

1) Para 0,8 m de altura y 1,5 m de ancho del bancal, el ancho del polietileno es de 2,5 m y el largo necesario, de 6,5 m, más un metro en cada extremo = 8,50 m lineales; la superficie es de 22 m<sup>2</sup>)

2) Los arcos de hierro penetran en la tierra 25 cm de cada lado.

3) Las estacas se clavan en los caminos y deben ser bien largas para lograr un buen anclaje, en especial para zona ventosas

4) Las mangueras se usan para cubrir los hierros y evitar que la rugosidad del hierro dañe el polietileno

Mano de obra instalación: 20 minutos

#### Manejo

Si se desea dejar semiabierto, se levantan algunas estacas y se atan al caño de PVC impidiendo

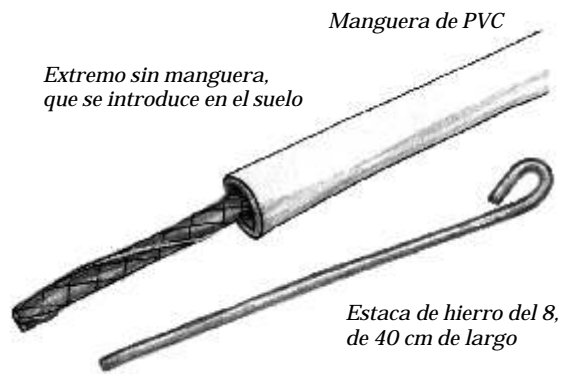


Figura 4 (detalle del extremo de los arcos de hierro, forrados con manguera de PVC)

que el polietileno baje (ver dibujo).

El peligro está en los días de calor y viento, ya que si el polietileno cae hasta el suelo, muy rápidamente la temperatura puede subir “cocinando” el cultivo.

También se puede abrir totalmente rebatiendo el polietileno 180 grados.

En el caso de fuertes vientos como en la estepa patagónica es conveniente colocarles más arcos; por ejemplo en la experiencia de la huerta de Ricardo Marileo, en Las Bayas, Río Negro(1), se le colocaron 7 arcos (en lugar de 5). Los hilos deben estar bien tirantes, repasando el tensado los días de fuerte viento. Esto dio excelentes resultados.

### 3. Túnel Intermedio con caña coligüe

Las cañas coligüe (*Chusquea culeou*) son cañas macizas, de la familia de la gramíneas, que abundan en la zona cordillerana patagónica, desde Neuquén hasta Chubut(1). Se la encuentra creciendo en forma silvestre dentro del bosque y en especial donde hay mayores precipitaciones. Lo habitual para conseguir caña es localizar un campo donde abunde y solicitar permiso para cortarla. Esto se hace sobre la base, para favorecer el rebrote pues la caña coligüe es perenne y vuelve a brotar. Para armar este túnel se necesitan 8 cañas coligüe de 3 m de largo cada una.

#### Costos de fabricación

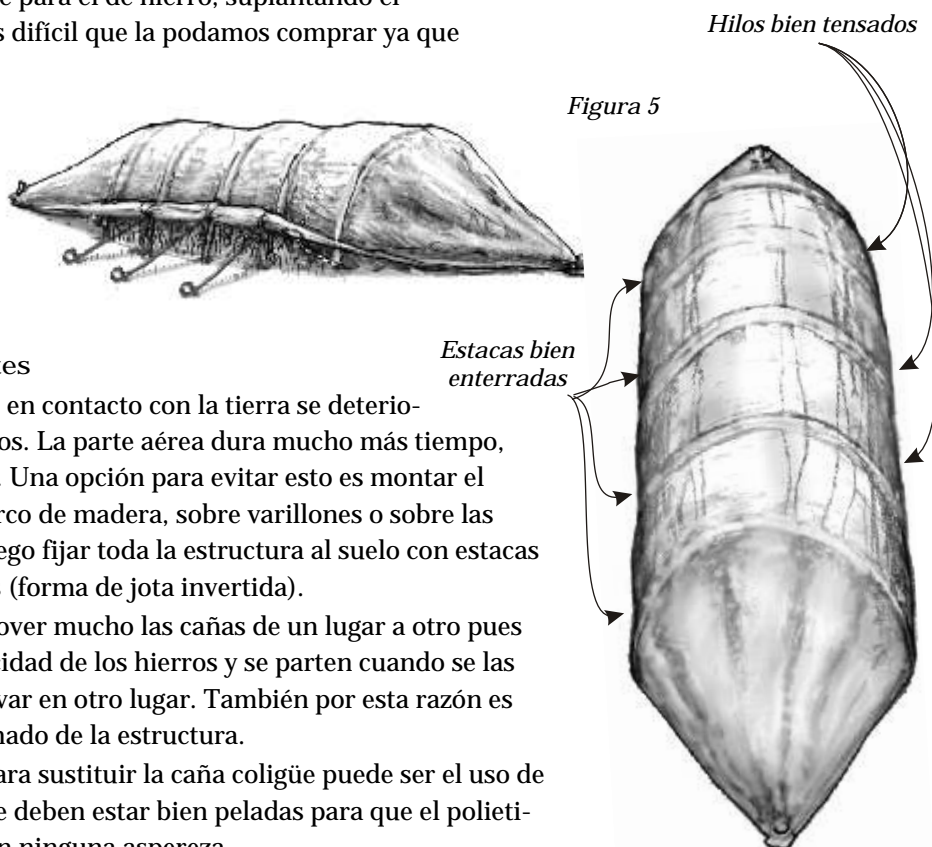
Es el mismo que para el de hierro, suplantando el hierro por caña. Es difícil que la podamos comprar ya que normalmente no se comercializa, de modo que debemos proceder como se indicó anteriormente.

#### Inconvenientes

La caña coligüe en contacto con la tierra se deteriora en uno o dos años. La parte aérea dura mucho más tiempo, tal vez varios años. Una opción para evitar esto es montar el túnel sobre un marco de madera, sobre varillones o sobre las mismas cañas y luego fijar toda la estructura al suelo con estacas de hierro dobladas (forma de jota invertida).

No conviene mover mucho las cañas de un lugar a otro pues no tienen la elasticidad de los hierros y se parten cuando se las quiere volver a clavar en otro lugar. También por esta razón es conveniente el armado de la estructura.

Una variante para sustituir la caña coligüe puede ser el uso de varas de sauce, que deben estar bien peladas para que el polietileno no se dañe con ninguna aspereza.



Las varas deben ser cosechadas verdes (es preferible buscar sauces que recibieron una poda severa, pues producirán ramas largas y fuertes), luego se doblan y se colocan dándole forma al túnel. Una vez que se secan, las varas pierden la elasticidad y es difícil cambiarlas de lugar sin ocasionar su rotura.

Al igual que la caña coligüe, el sauce en contacto con el suelo húmedo se descompone rápidamente (incluso con más velocidad que la caña); por lo tanto, es conveniente armar un cuadro, similar al explicado para el túnel de cañas, o bien se deberán cambiar con frecuencia.

## 4. Túnel Alto con caña coligüe

### Medidas del túnel alto

Largo: 6,5 m

Ancho: 1,5 m

Alto: 1,8 m

### Materiales

16 cañas coligües = \$8 (1)

55 m<sup>2</sup> de polietileno UV Térmico 150 micrones = \$ 2,15/m<sup>2</sup> = \$118 (2)

40 m hilo = \$10

16 estacas de hierro del 8" de 0,40 m c/u = 6,4 m \$ 0,75/m = \$ 4,8

16 m lineales de tirantes 2"x2" de Pino = \$ 16

Total = \$156,8

Mano de obra de construcción: aproximadamente 2 horas

1) Las cañas deben tener un largo de 5 m o bien se pueden unir 2 más cortas, atándolas con cámaras de auto. Están contempladas las cañas que se utilizan como cumbre y una línea a cada lado para darle mayor estructura. Estas cañas no figuran en el dibujo

(2) Son 55 m<sup>2</sup> pues el polietileno llega hasta el suelo desde ambas puntas (ver Figura 5).

### Aprovechamiento del polietileno

Existen en el mercado distintas medidas de ancho de polietileno; es conveniente antes de planificar un túnel de este tipo, informarnos sobre qué anchos de polietileno se comercializan en nuestra área. Una medida que suele estar disponible es la de 8 metros de ancho.

En el caso del túnel bajo, comprando 3 m lineales de 8 m de largo será suficiente para armar el túnel, atando las puntas contra el piso.

En el caso del túnel alto deberemos comprar un polietileno de 6,5 m que es el largo de la cama, más la distancia desde la cumbre del túnel hasta el suelo, que es de 2 m. Entonces necesitaremos 6,5 m más 2 m más 2 m = 10,5 m.

El ancho está dado por el desarrollo del arco (sería el perímetro), que para el caso de este túnel alto es de 4,5 m. Como el polietileno tiene 8 m de ancho, deberemos comprar 10,5 m de largo por 8 m de ancho = 84 m; nos sobrará un recorte de 3,5 m de ancho por 10,5 m de largo.

Lo más conveniente en este caso es construir otro bancal para colocar un túnel bajo, pero ahora un poco más largo: 8,5 m por 1,5m; de esta forma prácticamente no tendríamos desperdicio de

polietileno. Otra opción sería bajar la altura y construir dos túneles de 4 m de desarrollo de arco.

### Características del Túnel Alto

La caña coligüe luego de 4 años de uso se comportó muy bien, resultando ser firme. Es conveniente (como se explicó anteriormente) montar el túnel sobre un marco de madera de forma tal que las puntas de las cañas no estén enterradas, lográndose de esta manera alargar la vida útil del túnel.

Con el sistema de enzunchado (afirmado con hilos y estacas, ver Figura 5) soportó perfectamente los fuertes vientos existentes en Las Golondrinas.

### Manejo

Al igual que el túnel intermedio, se debe tener cuidado con la aireación. Los días de fuerte insolación se debe mantener abierto. Lo más conveniente es verificar la temperatura con un termómetro, por lo menos hasta que le tomemos bien la mano. La temperatura no debe exceder los 40 °C. En este caso, el túnel se puede abrir de cada lado. El riego es manual con manguera, regando también de cada lado. También sería factible regar con riego por goteo (ver capítulo Almácigos, Transplante, Desmalezado y Riego).

Este túnel soporta hasta -2 °C o más. Se han observado diferencias en cuanto a la duración de la helada: a mayor duración, menor resistencia.

Es posible desarmarlo pero se debe tener cuidado con las roturas como se indicó anteriormente.

### Cultivos

Se adapta perfectamente, por la altura, a cultivos de tomate, pepinos, choclos, zapallitos, berenjenas. En el CIESA se ha obtenido un rendimiento de tomate platense, bajo túnel alto, de 240 kg/10 m<sup>2</sup> (el mejor rendimiento obtenido en más de 10 años). En zapallito de tronco, el rendimiento fue de 166 kg/10 m<sup>2</sup>.

## 5. Telas Agrícolas o Mallas Antiheladas

Existen en el mercado las llamadas telas agrícolas, también llamadas mallas anti-heladas. Su objetivo es similar al del túnel de polietileno, o sea dar protección contra heladas y adelantar un cultivo o bien alargar su época de cosecha, otorgando una mayor producción.

Se pueden colocar directamente sobre el cultivo o bien sobre arcos a modo de túnel. La ventaja a favor de las telas es que son livianas y los cultivos pueden crecer normalmente, sin notar el peso de la tela. No obstante, si llueve mucho es conveniente retirarlas (según el tipo de cultivo), pues el agua las torna más pesadas y pueden perjudicar a las plantas.

Al colocar termómetros dentro y fuera de la tela, las diferencias observadas fueron de entre 1 y 2 grados Celcius, lo que permitió “salvar” de tres heladas la floración de un lote de frutilla.

También preservó el follaje de las papas y zucchinis, ante la ocurrencia de una helada de 1,5 grados Celcius. Si la tela toca las hojas, estas se congelan, razón por la cual se instalaron arcos de alambre (más económicos que los de hierro) a 0,60 m de distancia uno de otro. No obstante, sino se colocan los alambre el daño producido no es severo y si la helada no es muy fuerte el cultivo puede seguir adelante.

La empresa IPESA(2) fabrica estas telas (también medias sombras y polietilenos para muchos usos). Las medidas de ancho disponibles son: 2, 2,40 y 2,80 metros; el precio es de \$ 0,4 el m<sup>2</sup> más



IVA. Para la zona de El Bolsón es representante de esta empresa la firma Peumayén Techos(3).

Se debe planificar la compra teniendo en cuenta estas medidas (es conveniente consultar si existen otras medidas en el mercado). Por ejemplo, si tenemos bancales de 1,5 m de ancho, con frutillas, con 2 m de ancho será suficiente, pero si se quieren proteger zapallitos de tronco, necesitaremos casi 3 m de ancho, debido a la altura que desarrollan estas hortalizas.

Es posible mantener la tela afirmada al suelo colocándole piedras en los bordes.

Recomendamos comprar tela de un buen espesor, que reconocemos efectuando un pequeño tirón con ambas manos: si la notamos firme, es la aconsejada. Hemos experimentado algunas muy finas que se rompen con mucha facilidad.

También hemos experimentado las telas como control de plagas. Luego de plantar las cebollas a una distancia de 10 cm x 10 cm (en disposición de tresbolillo, en donde entran 1.000 plantas), se colocaron los arcos y sobre estos se fijó la tela sujetándola de la misma forma que se emplea en el túnel de polietileno. La tela permaneció hasta finalizado el cultivo y la diferencia fue notable: la cebolla que permaneció bajo protección sólo fue atacada en un 10% por la mosca de la cebolla, mientras que la testigo sufrió una pérdida del 60%.

La tela tiene la ventaja de que se puede regar sobre ella y el agua pasa a través del tejido.

Comprobamos lo que una productora orgánica dinamarquesa me había dicho: “Las telas agrícolas adelantan la cosecha 20 á 30 días”. Ella las utilizaba para el cultivo de repollos y otras coles, desplegándola en lotes grandes y logrando un buen precio primicia en el mercado por sus hortalizas(4).

## 6. Telas Media Sombra

En el caso de las telas media sombra, si bien a mi entender entran en la clasificación de “cultivos protegidos”, no tienen los mismos objetivos de proteger contra heladas y adelantar y/o alargar la cosecha.

Son telas que se adquieren en el mercado (ver referencias IPESA) y tienen distintos anchos; uno bastante usual es el de 4,20 metros. Como el ancho de la mayoría de las camas de cultivo del CIESA es 1,5 m, cortamos la tela al medio. Es conveniente que sobren estos 35 cm. de cada lado para dar mayor sombra, así como también es práctico que sobre un poco de tela en las cabeceras.

Las hay de distintos porcentajes de sombra; nosotros recomendamos las que son al 50-60%.

El costo es de \$ 10 por metro de tela de 4,20 m de ancho, lo que es igual a \$ 2,5 por m<sup>2</sup>. Se estima que 7 metros lineales cortados al medio sirven para 2 bancales estándar.

Si bien la inversión es un tanto alta, son telas de alta durabilidad. Tenemos algunas telas mediasombra que tienen 8 años y están en perfecto estado.

### Usos

#### Protección contra el Sol

En este caso se las utiliza principalmente para dar sombra a los cultivos de hoja, que durante el verano reciben una excesiva radiación solar.

Durante el verano de 1998 tuvimos en la Comarca Andina una de las estaciones más secas que se hayan registrado. Habíamos sembrado acelga y ésta no desarrollaba; comenzamos a aplicar más dosis de fertilizantes orgánicos, en especial los que son a base de nitrógeno, pues habíamos observado que la acelga le gustaba mucho este fertilizante.

Durante casi un mes le fuimos aplicando distintas dosis, inclusive compramos urea, que es un potente fertilizante químico nitrogenado de alta solubilidad, y se lo agregamos diluido en agua.

Tampoco surtió efecto. Por fin, decidimos colocarle una media sombra y la acelga ¡agradecida!, comenzó a crecer.

Si bien habíamos realizados algunas experiencias con media sombra, este hecho me hizo tomar una real conciencia de la importancia de esta técnica.

En otros veranos menos calurosos y con más nubosidad, el efecto del uso de la media sombra fue casi insignificante y hasta perjudicial.

#### Protección contra heladas

Otro uso que le hemos dado fue, en algún momento de peligro de una fuerte helada, colocar una o más telas mediasombra sobre los túneles de polietileno o sobre las telas agrícolas. Efectivamente es posible pasar de 1 o -2 grados Celsius de protección que da el polietileno hasta poder proteger -3 Celsius.

#### Protección contra el viento

Otra finalidad que pueden tener es colocarlas para proteger del viento, en especial hasta que crezca el cerco vivo (ver capítulo Ubicación de la huerta).

En la huerta experimental del ENTE Región Sur, en Ing. Jacobacci, Río Negro(4), donde están colocadas hace más de 5 años, frenan considerablemente el fuerte viento de hasta más de 100 kilómetros por hora y se encuentran en buen estado.

#### Evitar desecación

También las utilizamos luego de sembrar una cama, por ejemplo con zanahoria, que es una semilla muy pequeña, colocándolas sobre la superficie para preservar la humedad hasta que germinen. Una vez germinadas las semillas, se comienza con el manejo mencionado anteriormente. Más de una vez se nos malogró una siembra de zanahoria por no efectuar esta práctica.

#### Evitar el stress del transplante

En otras oportunidades, luego de un transplante de lechuga o acelga, conviene dejar las telas media sombra 2 días sin retirarlas, para que el sol no dé sobre las plantas recién colocadas, evitando así la transpiración y mermando de esta manera el estrés del transplante.

#### Protección contra pájaros

El momento del transplante es muchas veces aprovechado por lo pájaros que prefieren los brotes tiernos que quedan expuestos. Por lo tanto, aún a expensas de no realizar una buena fotosíntesis, dejamos las telas, colocadas más bajas, de forma tal que los pájaros no puedan entrar; realmente han sido de mucha utilidad para preservar los cultivos de las aves.

#### Para bajar la temperatura en el invernáculo

Suelo cubrir con mallas media sombra el invernáculo por afuera, con el objeto de reducir el calor en horas del mediodía.

#### Manejo

John Jeavons(6) me enseñó que lo conveniente era colocar las telas durante el mediodía los días

de verano de mucho calor. Por ejemplo, de 13 a 16 - 17 hrs. No conviene dejar la mediasombra todo el tiempo pues las plantas necesitan del sol directo para efectuar una buena fotosíntesis.

También de la huerta de Ecology Action(7) tomamos la técnica de ubicar las telas sobre varillas de madera de  $\frac{1}{2}$ " x  $\frac{1}{2}$ ", también llamados realces, y se coloca en su punta un clavo. Se colocan 4 varillas por lado en forma oblicua, de forma tal que la punta de la varilla quede sobre la línea del camino asegurando una buena cobertura. La tela se monta sobre el clavo y queda sujeta y el viento no la mueve.

## 7. Invernáculo Mayor

Escapa a los objetivos de este libro efectuar un análisis de los distintos tipos de invernáculos experimentados y en experimentación en el CIESA. Debido a la gran cantidad de variables observadas y por la importancia del tema, merece este un tratamiento profundo y detallado que se efectuará en una próxima publicación.

Sólo a modo de referencia y para que nuestros lectores estén al tanto del trabajo que estamos haciendo, mencionaremos los modelos de invernáculos que estamos utilizando.

### A. Invernáculo de Madera a Dos Aguas

Construido por personal de CORFO Chubut, en año 1993. Sus dimensiones fueron de 40 m<sup>2</sup> cubiertos (con una altura de 3 m en la cumbre y 1,8 m en los laterales). Se construyó con postes de Ciprés en la base y con varillones de pino como tijerales. El polietileno utilizado fue el UV térmico marca Duperial. La ventilación se efectuó con una puerta y ventanas situadas en ambas cabeceras (arriba).

Este invernáculo tuvo una vida útil de 7 años, ya que debido a la intensa humedad los postes se fueron deteriorando al mismo tiempo que el polietileno, que sorprendentemente tuvo una vida útil muy larga.

### B. Invernáculos parabólicos

Se construyeron, en el año 2000, dos invernáculos parabólicos usando caños de acero macizo acerado (muy elástico), utilizados normalmente por la actividad petrolera para bombear el petróleo a la superficie. Cada caño tiene una longitud de 6 metros y se arquea fácilmente, quedando una estructura de 4 metros de ancho y 2,70 m de alto.

En nuestro caso, tienen un largo de 25 m, por lo que su superficie es de 100 m<sup>2</sup> cada uno. La ventilación es por una ventana corrediza situada todo a lo largo de uno de los laterales.

### C. Invernáculos utilizando la luz pasiva del Sol

Es el próximo proyecto a realizar. Se trata de un tipo de invernáculo de forma gótica, con estructura de caños galvanizados de 9 m de ancho por 3,5 m de altura que no necesita ventilación lateral (sólo en los frentes). Este modelo está siendo utilizado en el Norte de EE.UU. y en Canadá.

Steeve Moore, un productor Biointensivo de Pennsylvania(8), logra 2 cosechas anuales en 2 invernáculos de 270 m<sup>2</sup> cada uno (logrando una buena rentabilidad) en un clima aún más riguroso que el de la Comarca Andina, utilizando las técnicas Biointensivas combinadas con lo que él llama "Utilización de la Luz Solar en forma pasiva", sin calefacción adicional.

El invernáculo ofrece múltiples ventajas:

- Se incrementa la producción
- Ofrece un lugar ideal para el desarrollo de los almácigos
- Ofrece un lugar muy confortable para la preparación de almácigos
- Anticipa y alarga la producción
- Protege contra heladas

Para más información sobre estos temas, no dude en visitarnos o consultarnos sobre el desarrollo de nuestras investigaciones. Recomendamos la lectura del “Manual de Invernaderos” de INTA El Bolsón(9), donde están analizados varios modelos de invernáculos.



## Referencias

- 1) "Arboles y Arbustos Nativos de la Patagonia Andina", Editado por Fundación Península Raulí, San Martín de los Andes, CC 216, (8370) San Martín de los Andes, fprauli@smandes.com.ar, Tel.: 02972-427 216, Ediciones de Imaginaria, Bariloche, y Proyecto Lemú, Epuyén, Chubut, Enero 2001.
- 2) IPESA Industrias Plásticas, Dionisio Brihuega, Parque Industrial Bahía Blanca, (8103) Buenos Aires, Argentina; tel.: 0291-4570088, ipesabahia@arnet.com.ar, ventas@ipesa.com.ar
- 3) Peumayén Techos, Ruta Nacional 258, km 138; tel.: 02944-471885
- Ricardo Marileo, comunicación personal, responsable de huertas demostrativas y experimentales de Las Bayas y Pilcaniyeu. Convenio Ente Región Sur y Municipalidad de Pilcaniyeu.
- 4) Junio 1996, visita al Finca de Ida Dahl Nielsen, GL. Koebenhavnesvej 14 DK 3550. Slangerpud. Tel.: 45-42-33-4420, Dinamarca. IFOAM 96 Pre-Conference Tour.
- 5) Huerta Experimental Ente Región Sur, Ing. Jacobacci, Río Negro, Ruta 23, a 4km de Jacobacci, Encargados: Antonio Curruman y Julio Livera.
- 6) John Jeavons, Comunicación personal, 5798 Ridgewood Road, Willits CA. 95490 9730 USA; tel.: 707 459 0150
- 7) Agosto 1996, visita a la Huerta Experimental de Ecology Action, 5798 Ridgewood Road, Willits CA. 95490 9730, USA. [www.growbiontensive.org](http://www.growbiontensive.org)
- 8) Steeve Moore, comunicación personal, 1522 Lefever Ln, Sping Grove PA 17362, USA. Tel.: 717 225 2489, sandcmoore@juno.com. Steeve ofrece 2 ó 3 talleres al año sobre su especialidad: "Solar Passive Biointensive Greenhouse".
- 9) Martínez, Eduardo; Terradillos Sergio: "Manual de Invernaderos", adaptado a valles andino patagónicos. INTA El Bolsón, inta@elbolson.com.ar, AP 108 (8430) El Bolsón, Río Negro, Argentina.



## *5. Manejo Orgánico de Plagas y Enfermedades*

---

***E**n un suelo vivo, bien provisto de materia orgánica y nutrientes, crecerán plantas sanas y vigorosas, que soportarán mejor las plagas y enfermedades...*

---





## Introducción

### I. Medidas Preventivas

- 1) Cultivos
  - a) No efectuar monocultivos
  - b) Policultivos
- 2) Técnicas de labranza del suelo
  - a) Sistema de Labranza Vertical
  - b) Método de Doble Excavación o Bancal Profundo
- 3) Técnicas de fertilización orgánica balanceada
- 4) Provisión de materia orgánica
- 5) Uso de cubiertas vegetales
  - a) Cubiertas Muertas
  - b) Cubiertas Vivas
- 6) No cultivar hortalizas o frutas finas en suelos vírgenes
- 7) Rotaciones
- 8) Utilización de Agroquímicos Sintéticos

### II. Medidas de control

- 1) Utilización de cultivos trampa
- 2) Franjas de vegetación natural
- 3) Utilización de trampas
  - a) Trampas de cartón para tijeretas
  - b) Trampas para babosas
  - c) Trampas para moscas y thrips
  - d) Trampas de luz
  - e) Trampas de feromonas
- 4) Utilización de coberturas artificiales
- 5) Utilización de plantas repelentes
- 6) Utilización de barreras artificiales
  - Anillos plásticos
- 7) Utilización de preparados caseros naturales
  - a) Repelentes
    - Preparado de Ajenjo y Ortiga
  - b) Insecticidas
    - Quassia (*Quassia amarga*)
    - Alcohol de ajo
    - Decocción de tabaco
    - Piretro (*Chrysanthemum cinerariaefolium*)
- 8) Utilización de preparados comerciales orgánicos o naturales
  - Permaguard D21
  - Dipel
  - Phytón
  - Caldos Bordeles
  - Oxicloruro de Cobre

## Bibliografía consultada



# Introducción

El manejo orgánico, también llamado manejo natural, ecológico o biológico de plagas y enfermedades, hace referencia a las medidas preventivas y de control que se aplican en la agricultura orgánica para mantener a raya -bajo el umbral de daño económico- tanto a los insectos dañinos como a los agentes causantes de enfermedades, principalmente bacterias, hongos y virus.

Luego de muchos años de experiencia en el campo de la agricultura orgánica, y en especial con el método biointensivo, creo que lo más importante es lo que podemos hacer para prevenir las enfermedades y plagas.

Si en un suelo bien manejado, rico en materia orgánica y en nutrientes (una tierra gorda, como dice el chacarero), colocamos plantas adaptadas al clima y a ese tipo de suelo (no podemos cultivar bananos en Patagonia, por dar un ejemplo exagerado), y les damos los cuidados que necesitan, crecerán bien, pues estarán a gusto, y nos darán buenos rendimientos, creciendo sanas y fuertes. Por lo tanto, no se enfermarán y sufrirán menos los ataques de los insectos y plagas.

Lo mismo sucede con los seres humanos: cuando estamos bien alimentados, viviendo y trabajando en un lugar que nos gusta y rodeados de afecto, difícilmente nos enfermamos.

Por eso, buena parte de nuestro esfuerzo en la huerta debe estar dirigido a tomar medidas que permitan dar a las plantas el ambiente más adecuado, lo que redundará en un mejor bienestar, que las hará fuertes ante las amenazas.

A continuación brindaré lo que a mi parecer es lo mejor que podemos hacer para prevenir y combatir las plagas y enfermedades.

## I. Medidas Preventivas

### 1) Cultivos

#### a) No efectuar monocultivos

Evitar efectuar grandes extensiones de un solo cultivo. Una gran plantación de un monocultivo es un medio ideal para que se desarrolle la plaga, ya que el insecto tiene infinidad de comida disponible.

Por ejemplo, en el Valle del Río Negro, Argentina, existen enormes plantaciones de manzanos, que ocupan cientos de hectáreas. Allí se desarrolló con intensidad la carpocapsa, un gusano que penetra en el fruto y come la semilla. Desde hace muchísimos años se lucha contra ella.

He tenido la oportunidad de visitar el Valle de San Joaquín, en el estado de California (Estados Unidos) y ver impresionantes monocultivos de cientos de hectáreas de un solo vegetal. Mares de brócoli, repollos o lechugas que se perdían en el horizonte sobre suelos sin vida, sin árboles u otra vegetación, pues quitarían espacio para el cultivo comercial. Estos cultivos son manejados con altas

dosis de herbicidas y plaguicidas pues las plagas son cada vez peores.

#### b) Policultivos

Es cuando se efectúan varios cultivos en un mismo espacio con el objetivo de acentuar la biodiversidad y por ende reducir el impacto de enfermedades y plagas. En los policultivos no se siguen pautas preestablecidas, como en el caso de las asociaciones de cultivos, donde cada cultivo se coloca junto a otro por una razón en especial como por ejemplo: acelga / repollo / tomate / lechuga / frutilla / cebolla.

##### *Ventajas del policultivo*

El policultivo es intentar imitar lo que sucede en la naturaleza, donde rara vez se observa una sola vegetación, sino que por el contrario varias especies conviven y se alternan. Por lo tanto, se aumenta la biodiversidad, que trae aparejado un mayor equilibrio en el medio, lo que finalmente dará como resultado menor incidencia de plagas y enfermedades.

Desde el punto de vista económico, el policultivo representa más estabilidad en el tiempo, pues no apostamos a una sola producción, ya que si ésta llegara a fallar por enfermedades, un mal año climático o la caída del precio, nuestra economía se derrumbaría.

### 2) Técnicas de labranza del suelo

#### a) Sistema de Labranza Vertical

Este sistema se basa en no dar vuelta el pan de tierra como lo hacen los arados de reja, disco y motocultivadores, por ejemplo.

La finalidad es respetar los perfiles originales del suelo, preservando el primer horizonte u Horizonte A en su lugar. En este sector del suelo se concentra la mayor cantidad de vida del suelo, representada por la vida microbiana (hongos, bacterias, actinomices, levaduras, sólo visibles con el microscopio) y por la meso-fauna representada por las lombrices de tierra, ácaros, colémbolos, ciempiés, milpiés, tijeretas, bichos bolita, etc. Todos estos pequeños animales cumplen una función clave en la descomposición de la materia orgánica y en el equilibrio que mantienen entre ellos, lo que da como resultado un suelo vivo y sano.

Si invertimos las capas de suelo, el Horizonte A baja y corre peligro de compactarse; por lo tanto no habrá aire y donde no hay aire no hay vida (al menos la deseada en este caso).

La labranza vertical utiliza los llamados arados de cinceles y vibro cultivadores, entre otros, que actúan aflojando el suelo sin invertir los horizontes.

#### b) Método de Doble Excavación o Bancal Profundo

Este método es un excelente sistema para asegurar raíces profundas y vigorosas que darán por resultado plantas más resistentes a las plagas y enfermedades con un excelente rendimiento. El CIESA lo viene experimentando desde el año 1993. El Método de Doble Excavación pone especial énfasis en mantener la vida del suelo sin invertir los horizontes y evitando todo tipo de compactación. Es una labranza vertical a mano. Se utiliza el Bieldo o la Laya y también una herramienta espectacular llamada Barra en U, que permite continuar con el trabajo de la tierra con rapidez y poco esfuerzo (ver capítulo Herramientas).

### 3) Técnicas de fertilización orgánica balanceada

El sistema orgánico en general y sistema biointensivo en particular pone especial énfasis en una fertilización natural y balanceada, por medio de la incorporación de nutrientes, en especial los macronutrientes, que son los principales: Nitrógeno, Fósforo y Potasio, los que deben estar en

proporciones equivalentes o similares. Esto proporciona plantas vigorosas y sanas.

Es importante no aplicar cantidades altas de nitrógeno en forma muy soluble, como por ejemplo la urea (que es química de síntesis) o como un purín de gallina (que es orgánico). En ambos casos, si se aplican en exceso pueden desbalancear la planta ocasionando pérdida de rusticidad y por lo tanto mayor susceptibilidad a enfermedades.

#### 4) Provisión de materia orgánica

*El agregado de materia orgánica es clave para mantener un suelo vigoroso en donde crecerán plantas fuertes.*

La composta biointensiva es especialmente rica en carbono, ingrediente clave para obtener rápidos incrementos de la materia orgánica en el suelo. Además, es fundamental para mantener la salud del suelo y por ende la de las plantas.

En el tamaño de un medallón de compost fresco viven más de 6.000 millones de seres microscópicos en equilibrio, los benéficos junto con los patógenos dañinos. Cuando el suelo queda desprovisto de materia orgánica, los patógenos generalmente ganan la batalla y las plantas se enferman.

En nuestra experiencia en el CIESA durante 5 años utilizamos la siguiente proporción: agregar 0.23 m<sup>3</sup> de compost curado cada 10 m<sup>2</sup> de bancal, en una proporción de 1/3 de materia seca, 1/3 de materia verde y 1/3 de suelo (proporciones en peso), lo que equivale a una relación carbono/nitrógeno de 30/1. Con estas cantidades, la materia orgánica de los bancales profundos del CIESA se incrementó entre los primeros 30 cm de 7 a 8,5 % y en los segundos 30 cm de 3 a 6,5 %.

#### *Riego adecuado*

La cantidad de agua debe ser la justa. En Agronomía se denomina un suelo a capacidad de campo al suelo que absorbió toda la cantidad de agua posible. Si se riega en exceso, el suelo se satura de agua y esto perjudica la vida del suelo, tanto la microbiana como la de insectos, como por ejemplo a las lombrices, bichos bolitas, ciempiés, colémbolos y ácaros. Todos estos son importantes degradadores de materia orgánica. Por ejemplo es común ver luego de una abundante lluvia a las lombrices tratando de huir de la inundación, acercándose a las partes altas y a las viviendas. El caso contrario sería dejar secar un suelo; si esto ocurre, será el fin de la vida microbiana y de los insectos. Esto puede acarrear desequilibrios y, por lo tanto, la probabilidad de ataques de plagas será mayor. Si ponemos atención en una pila de compost en la etapa de maduración veremos que en los bordes (generalmente más secos) no hay actividad de los insectos degradadores.

#### 5) Uso de cubiertas vegetales

##### a) Cubiertas Muertas (acolchado o Mulch)

Mediante esta técnica se busca como objetivo mantener el suelo protegido. Se pueden utilizar distintos materiales, como pajas de cereales, virutas de madera, hojas secas.

##### b) Cubiertas Vivas

Se utilizan distintos cultivos por ejemplo cereales de invierno combinados con vicia y habas forrajeras. Estos cultivos son llamados cultivos para compost (ver capítulo Compost). Son sembrados en nuestro clima en el otoño temprano.

Estas cubiertas vegetales (vivas o muertas) tienen especial relevancia para el clima del CIESA (cordillera patagónica) pues las lluvias y las heladas son sumamente intensas durante el invierno.

En cuanto a las primeras, si el suelo no se encuentra protegido provocarán erosión, generando pérdida de materia orgánica y por consiguiente muerte de vida microbiana. Para el caso de las heladas, producen muerte de los insectos y de la vida microbiana.

Recordemos una vez más que cuando se perjudica la vida del suelo (de insectos y microorganismos) se rompen los equilibrios y pueden aparecer las plagas y enfermedades.

## 6) No cultivar hortalizas o frutas finas en suelos vírgenes

Nunca es conveniente iniciar una huerta o plantación de hortalizas sobre un terreno virgen o una pastura implantada de varios años, debido a la gran cantidad de gusanos cortadores que viven en ese hábitat.

En una oportunidad, realizando una doble excavación extraje del suelo 120 gusanos blancos (*Diloboderus abderus*, que se transforma en un escarabajo) y larvas de lepidópteros (se transforman en mariposas) en tan sólo 10 m<sup>2</sup>. Estos gusanos son voraces comedores de raíces.

## 7) Rotaciones

Repetir el mismo cultivo o familia de cultivos puede ocasionar los siguientes perjuicios:

### a) Cada planta posee un requerimiento determinado de nutrientes

Por ejemplo la acelga consume mucho Nitrógeno y Fósforo. Si yo repito acelga sobre acelga, el suelo se agota en esos nutrientes; por lo tanto, las plantas crecerán débiles y serán atacadas fácilmente por las plagas.

### b) Muchos hongos y bacterias causantes de enfermedades viven en el suelo

Por ejemplo: la papa es atacada por una bacteria (*Streptomyces scabies*) que produce la sarna y puede permanecer viva en el suelo. Si se vuelve a plantar papa sobre papa, seguramente contraerá la enfermedad.

La solución consiste en la rotación de cultivos, donde los mismos se asocian simbióticamente sin competir por los nutrientes. Ej.: vicia (una leguminosa que aporta nitrógeno) con acelga (una quenopodiácea que consume mucho nitrógeno).

## 8) Utilización de Agroquímicos Sintéticos

### Perjuicios

Los agroquímicos matan a los predadores naturales o insectos benéficos. Por lo tanto, rompen el equilibrio biológico y aumentan la vulnerabilidad al ataque de plagas.

También se demostró que los fertilizantes químicos solubles como la urea pueden producir debilidad en plantas.

El Ing. Agr. Claude Aubert, pionero de la Agricultura Orgánica en Francia y autor, entre otros libros, de "El Huerto Biológico", cita precisamente en ese libro que el agregado de urea en alta dosis produce un fenómeno de "efracción": esto significa que la planta deja de absorber nutrientes por las raíces y pelos radiculares y abre sus tejidos para poder tomar más. Esto hace crecer a la planta de forma desbalanceada, pierde rusticidad y por lo tanto se vuelve más susceptible al ataque de plagas y enfermedades.

## II. Medidas de control

### 1) Conocimiento del ciclo de la plaga

Una medida básica para efectuar un buen control es el conocimiento del ciclo de la plaga. Por ejemplo, si yo sé que la babosita del peral (*Eriocampocolas Limacina*) repite un ciclo cada 21 días, durante primavera-verano, efectuaré una aplicación, por ejemplo, con una lechada de cal al 20%; al día 10 repetiré la aplicación, para controlar las babositas que nacieron luego de esa primera aplicación, y efectuaré una tercera a los 21 a 25 días, que será cuando vuelvan a nacer las de la próxima generación.

### 2) Utilización de cultivos trampa

Esta técnica consiste en efectuar un cultivo con el objeto de sacrificarlo en beneficio de otro. Por ejemplo, sembrar habas alrededor de las papas. Los pilmes (un tipo de escarabajo que come hojas y tallos y hace un daño similar al bicho moro) generalmente prefieren las habas y no las papas. Sin embargo, ésta no fue nuestra experiencia, debido a que vinieron más pilmes y se comieron las habas y las papas.

### 3) Franjas de vegetación natural

Esto consiste en dejar crecer malezas, árboles y todo tipo de vegetación natural espontánea.

En un estudio de 10 años de duración realizado por el instituto FILB (Lukas Pfiffner y Henryk Luka) se empleó una técnica que consistía en dejar franjas de vegetación natural (por ejemplo, en 60 metros de cultivo dejar franjas de 10 metros de vegetación natural). En éstas se observó un incremento en el número de insectos predadores naturales que, a su vez, controlaban a aquellas plagas que permanecían en los cultivos.

En la huerta del CIESA estamos dejando sectores de aproximadamente 4 ó 5 m<sup>2</sup> separados a 20 ó 30 m de distancia entre sí. Hemos observado que, por ejemplo, las vaquitas de San Antonio (consumidoras de pulgones) pasan el invierno protegidas entre la vegetación.

### 4) Utilización de trampas

#### a) Trampas para carpocapsa

Se utilizan bandas de cartón corrugado rodeando los troncos de los manzanos, que capturan (quedan atrapadas en el cartón) las larvas de la carpocapsa cuando éstas bajan por el tronco buscando el suelo. Este sistema tiende a reducir la población, pues impide que las mismas cumplan su ciclo. Durante la primavera y verano pueden aparecer moscas volando de otros lugares.

#### b) Trampas de cartón para tijeretas

En la temporada 2002-2003 sufrimos un intenso ataque de tijeretas, que son voraces comedoras de hojas y tallos especialmente en lechuga, acelga, repollos, espinaca. Observando su comportamiento, notamos que las tijeretas prefieren dormir en lugares secos y oscuros durante el día y preferentemente en posición vertical. Teniendo en cuenta esto, Carlos Straub, un estrecho colaborador del CIESA, desarrolló un tipo de trampa con cartón corrugable cortado en pedazos de 10 cm de ancho por 15 cm de largo y unidos entre sí con una cinta aisladora, de forma tal que ésta actuaba

de bisagra por lo que cada una de estas secciones se puede plegar una sobre la otra. Durante el día, las tijeretas buscaban estos “nidos” ideales para dormir; por lo tanto, se ubicaban unas 4 ó 5 de estas trampas cada 10 m<sup>2</sup>. Todas las mañanas se recogían las trampas, que amanecían llenas de tijeretas, que servían de alimento a las gallinas.

#### c) Trampas para babosas

Para atrapar babosas se experimentó colocar cada 10 m<sup>2</sup> 7 u 8 maderas de 10 cm de ancho por 20 a 30 cm de largo, apoyadas sobre el suelo. Las babosas buscan para dormir durante el día lugares húmedos y oscuros, por lo tanto, debajo de las maderas todas las mañanas se recogía una o dos babosas. Las babosas mueren fácilmente con el rociado de sal sobre ellas. Es prácticamente imposible eliminar las babosas cuando se ubican dentro de los repollos, donde duermen y comen en el mismo lugar.

Estas maderas también son útiles para atrapar a los bichos bolitas, que tienen las mismas preferencias para dormir. De más está decir que los hábitos alimenticios de todos estos insectos mencionados, tanto de las tijeretas como de los bichos bolita, son nocturnos.

Otra forma de capturarlos es mediante la utilización de recipientes tipo plato de sopa, colocados al ras del suelo con la cavidad enterrada y llenos de cerveza. Los insectos se ven atraídos por la cerveza y se los debe atrapar cuando se dirigen al recipiente o cuando salen de él. Sólo algunas caen en la cerveza y mueren. El inconveniente de esta trampa es que se logra un control de tan sólo el 40% ó 50%. Se debe efectuar la recolección de babosas luego de la caída del sol, durante muchas noches seguidas.

#### d) Trampas para moscas y thrips

Se cortan trozos de madera o plástico de 30 cm de largo por 15 cm de ancho y 1 cm de espesor; se pintan de color amarillo o azul y se embeben en un aceite lubricante pesado (tipo aditivo Bardhal). Luego se preparan hierros de 8 mm de ancho por 40 cm de alto en forma de L (invertida) y se cuelgan las maderas pintadas sobre las puntas de estos hierros. El color amarillo atrae a las moscas y el color azul atrae a los thrips.

En el CIESA experimentamos las trampas amarillas para el control de la mosca de la cebolla (*Delia platura*), de la que todos los años tenemos un fuerte ataque. Se deben ubicar cuatro o cinco de estas trampas cada 10 m<sup>2</sup>. Se obtuvo un control aceptable, de aproximadamente un 30% de pérdida (la mosca de la cebolla puede ocasionar un 100% de pérdida del cultivo).

Se debe tener cuidado de no sobrecargar de aceite estas trampas, pues el calor del sol puede hacerlo gotear sobre el cultivo, ocasionando daños a las plantas. Resultó más práctico colocar el aceite sobre una bolsita de nailon transparente adosada a la madera amarilla; esto facilitó la limpieza, pues sólo había que cambiar la bolsita. El inconveniente que se observó es que se atrapan gran cantidad de insectos que no son perjudiciales. Las características de la mosca de la cebolla están bien descritas en el trabajo “Primeros resultados en el control de la Mosca de la Semilla en el Valle Inferior del Río Chubut”, de la Ing. Agr. Patricia Neira, de CORFO Chubut, marzo de 1995.

#### e) Trampas de luz

Se utilizan para atrapar insectos voladores nocturnos como las polillas, que en su estado larval, son gusanos cortadores de brotes.

En general estas trampas tienen una fuente de luz y abajo un recipiente plástico con aceite, los insectos son atraídos con la luz, chocan y caen en la trampa (aceite). Estas trampas están muy bien descritas en la cartilla Control Ecológico de Pagas de la Huerta, cuyo autor es el profesor Hugo



Riquelme, del INTA Mendoza.

#### e) Trampas de feromonas

Este método consiste en saturar el ambiente de hormonas sexuales femeninas (feromonas), a las que los insectos son atraídos y cazados en una trampa; de esta manera no encuentran la hembra y se interrumpe la reproducción. Un preparado comercial cuyo nombre es No Mate (espiral) de la empresa CM, es recomendado para el control de *Carpocapsa* por este método. Esta empresa recomienda colocar 1.000 espirales por hectárea y reponer el 100% de los mismos a los 90 días. La familia Gómez Moreno (productores de manzanas y peras orgánicas en J. J. Gómez, cerca de Gral. Roca, provincia de Río Negro) tiene mucha experiencia en el manejo de esta trampa.

#### 5) Utilización de coberturas artificiales

Esta técnica consiste en la utilización de telas agrícolas, también llamadas telas térmicas o antiheladas. Son telas de color blanco (parecidas a una entretela), que existen en el mercado en distintos micrajes. Son especialmente recomendadas las de al menos 100 micrones, pues no se rompen fácilmente y tienen mayor durabilidad.

Se colocan directamente sobre el cultivo y se sujetan al piso con piedras para que no se vuelen. Se deben dejar lo suficientemente sueltas para permitir el crecimiento del cultivo. También se puede armar un túnel con hierros recubiertos o forrados con una manguera de PVC de ½ pulgada.

Estas telas resultaron sumamente útiles para el control de la mosca de la cebolla, y para el control de la palomilla en los repollos. También resultaron efectivas para controlar el picoteo de los pájaros, que son especialmente dañinos en plantas jóvenes, ya que sus brotes son muy tiernos.

La ventaja adicional que tienen estas telas es que debido a su efecto térmico aceleran el crecimiento entre 20 y 30 días.

#### 6) Utilización de plantas repelentes

El objetivo de esta técnica es utilizar plantas que por sus características alejan a los insectos. De las utilizadas en el CIESA, las que más resultaron fueron el ajenjo y el piretro (*Chrysanthemum cinerariaefolium*).

En el ajenjo se observó que alrededor de la planta no había insectos; lo mismo sucedía con el piretro. Según nuestra experiencia, esto no sucedió alrededor de las plantas de caléndulas, pero sí podemos decir que son unas hermosas plantas que mantienen sus flores la mayor parte del año incluso hasta la entrada del invierno ya que son resistentes a las heladas. Estas plantas crean belleza y biodiversidad.

#### 7) Utilización de barreras artificiales

##### Anillos plásticos

Se pueden elaborar caseramente recortando botellas plásticas de 2 litros, en 2 anillos de 15 cm de alto cada uno. Se colocan a modo de protección durante el momento del trasplante (por ejemplo de lechugas, repollos, acelgas), sobre los cultivos, para impedir el paso de los gusanos cortadores. Se debe colocar un anillo por cada transplante y se debe enterrar el anillo por lo menos 10 cm.

Esta técnica es muy recomendable cuando estamos obligados a cultivar en un suelo virgen, es decir, en un suelo que no ha sido trabajado con anterioridad, en donde hay normalmente una alta presencia de gusanos cortadores y gusanos blancos.

En el CIESA esta técnica dio muy buenos resultados. La única limitante que tiene es el trabajo que requiere si debe realizarse en grandes cantidades.

## 8) Utilización de preparados caseros naturales

### a) Repelentes

Preparado de Ajenjo (*Artemisa Absinthium*) y Ortiga (*Urtica Spp*)

Proporciones:

2 kg de Ajenjo fresco y 2 kg de Ortiga fresca en 100 litros de agua (o bien, 1 kg de cada uno en 50 litros ó 0,5 kg de cada uno en 25 litros). Se debe dejar macerar al menos 7 días.

En nuestra experiencia en el CIESA lo utilizamos para repeler la mosca de la cebolla, con una frecuencia de dos aplicaciones semanales durante los meses de octubre a febrero. Se deben reducir las aplicaciones antes de la cosecha pues la cebolla puede tomar el gusto amargo del ajenjo.

### b) Insecticidas

Quassia (Quassia amarga)

En nuestra experiencia es utilizado para combatir pulgones, ya que afecta severamente su aparato digestivo por el amargor de la quassia y dejan de comer; por lo tanto, el efecto no es inmediato, pues transcurren algunos días hasta la muerte de los mismos.

La proporción es de 300 gr de quassia en 2 litros de agua; hervir 20 minutos, dejar reposar 24 horas, filtrar y luego agregar 10 litros de agua. Agregar  $\frac{1}{4}$  de jabón blanco en pan cada 50 litros de agua para aumentar la adherencia. El jabón debe rallarse previamente y diluir en agua caliente.

También la quassia es utilizada para combatir los piojos en los seres humanos. En este caso se utiliza la misma receta, sustituyendo el jabón blanco por alcohol fino.

La quassia es un árbol originario de Jamaica y lo que se utiliza es su madera (la viruta). Se lo puede adquirir en casas naturistas y farmacias. No perjudica a los insectos benéficos. Los resultados obtenidos fueron de un excelente control.

Alcohol de ajo (*Allium Sativum*)

Es utilizado para combatir pulgones.

Preparado: se pican bien 4 ó 5 dientes de ajo y se mezclan en 500 cc de alcohol fino y 500 cc de agua. Licuar durante 3 minutos y filtrar con tela o lienzo. Se guarda en la heladera, ya que el frío potencia su poder insecticida.

Utilización: diluir una parte del preparado en una parte igual de agua. Pulverizar plantas y suelo. Actúa por ingestión, daña el aparato digestivo de insectos chupadores. Para aumentar su adherencia, agregar jabón blanco. No perjudica insectos benéficos.

Si bien el método es efectivo, la desventaja que observamos es que si se utiliza en grandes cantidades (unos 100 litros) es muy costosa y lleva mucho tiempo su preparación.

Decocción de tabaco

Utilizado para controlar gran variedad de insectos: pulgones, gusanos, hormigas.

Modo de preparación: Se mezclan 300 gr de tabaco en 5 litros de agua. Se hierve durante 20 a 30 minutos. Tapar. Dejar descansar hasta enfriar. Se diluye a 20 litros o agregar 15 litros de agua. Filtrar. Aplicar con mochila o pulverizador de mano. Aplicar con cuidado, ya que es tóxico los

primeros días. Luego, no queda residuo. Guardar tapado y en lugar oscuro, un máximo de 50 ó 60 días.

Su principio activo es el sulfato de nicotina y es de uso restringido en la Agricultura Orgánica Certificada. Según bibliografía consultada, el tiempo que hay que esperar para ingerir una planta que ha sido tratada es distinto; algunos libros indican uno o dos días de espera y en el libro de John Jeavons se recomienda esperar alrededor de 30 días para consumir las mismas.

#### Piretro (*Chrysanthemum cinerariaefolium*)

El Piretro es una planta perenne del tipo de las margaritas, que pertenece al género *Chrysanthemum* de la familia de las compuestas. Sus flores blancas poseen efecto insecticida.

Consideramos al Piretro una planta de suma importancia para el control de numerosos insectos.

La Dirección Nacional de Salud Pública, perteneciente al Ministerio del Interior de la República Argentina, en su Almanaque Sanitario Rural de 1946, recomendaba al Piretro como un insecticida a utilizar en esa época.

Una de sus principales características es que es un insecticida de amplio espectro con un muy buen poder de volteo. No es perjudicial para la salud del ser humano, pero el inconveniente es que elimina insectos benéficos.

Actúa como toxina sobre el sistema nervioso, causando dificultades en los movimientos, sobreexcitación y finalmente parálisis.

Es efectivo con una alta variedad de orugas, escarabajos, áfidos, arañuelas, saltahojas, thrips, palomillas, etc.

Lo utilizamos normalmente para el control de pilmes en papas y habas.

Es una planta perenne que se adapta bien a climas templados y fríos (en el CIESA tenemos plantas de Piretro de más de siete años), se reproduce por división de mata y por semilla. No sabemos por qué, pero la producción de semillas en nuestro clima no ha tenido éxito; sospechamos que la semilla tiene una baja viabilidad.

En cultivos pequeños, las flores se cosechan a mano. Luego de colocarlas en canastos, se las oreo sobre lienzos bien extendidos. Allí se las hace secar y luego se las tritura cuidadosamente guardando el polvo en cajas o frascos bien cerrados.

Preparación: Se mezcla una cucharada sopera de polvo de piretro (flores trituradas) en 0,5 litros de agua, se le agrega un poco de jabón líquido y se deja reposar 30 minutos. Se filtra y se aplica inmediatamente.

### 9) Utilización de Preparados Comerciales Orgánicos o Naturales

#### Permaguard D21 (insecticida ecológico):

A base de polvo de diatomeas, son fósiles de algas microscópicas que tienen el aspecto de la tiza, mezclado con butóxido de piperomilo, que es un coadyuvante y también insecticida, y piretro natural (*Crisantemo cinerariaefolium*).

Se debe tener cuidado con la inhalación del Permaguard pues puede ser cancerígeno si penetra polvo en las vías respiratorias. Esta información fue una comunicación telefónica con John Jeavons, quien me informó que en Estados Unidos hubo algunos casos en donde se detectó cáncer por inhalación del polvo de diatomeas.

El polvo de diatomeas tiene una acción mecánica natural de desecación en los insectos, ya que al ser algas microscópicas sus partículas son sumamente pequeñas y traspasan a través de los caparazones de los insectos. El Piretro natural es extraído de la planta de crisantemo.

Respecto al butóxido de piperomilo está en discusión dentro de la reglamentación para la certificación orgánica si se lo incluye o no, ya que es un producto de síntesis química. Por lo tanto algunas formulaciones de Permaguard venían sin butóxido. El problema fue que sin butóxido, el Permaguard prácticamente no poseía resultados.

Finalmente, el Permaguard fue aprobado en la Argentina para la producción orgánica pues el butóxido se utiliza en muy pequeñas cantidades.

### *Composición*

Piretro natural.....	0,1 %
Butóxido de piperomilo..	1,0 %
Polvo de diatomeas.....	88,5 %
Ingredientes inertes.....	10,44 %
Total.....	100 %

Las dosis recomendadas de Permaguard D21 son al 3% - 4% = 30 - 40 gr/1 litro de agua.

En lo personal no recomiendo utilizarlo directamente en polvo por los riesgos de inhalación.

Nos ha resultado muy efectivo para el control del pílme, que es un coleóptero de caparazón dura que come hojas de papas, habas y zanahorias.

También ha resultado para el control de la palomilla del repollo (*Plutella* e *Ylostella*), para la babosita del peral y los pulgones.

El Permaguard debe utilizarse como último recurso, ya que mata insectos benéficos como las vaquitas de San Antonio y las avispietas parasitarias de pulgones.

### *Dipel (marca comercial)*

Es un insecticida biológico que controla larvas de lepidópteros (los que se transforman en mariposas) pues los parasita.

El agente causal es una bacteria llamada *Bacillus thuringensis*. Es muy utilizado para el control de la palomilla de la col.

Este preparado comercial es de Laboratorios Abbot. Se utiliza a razón de 2 cucharadas soperas por cada litro de agua.

En nuestra experiencia ha tenido un excelente control en la palomilla de la col y la ventaja que tiene este insecticida biológico es que no afecta a otros predadores naturales.

### *Phytón (marca comercial)*

Es un funguicida orgánico sistémico a base de cobre quelatado (el principio activo es el sulfato de cobre pentahidratado); mediante este sistema se logró hacer que el cobre pueda ingresar en el sistema circulatorio de la planta.

Hasta ahora los insecticidas a base de cobre como el oxiclورو actuaban a nivel de contacto; por lo tanto, las pulverizaciones se deben efectuar sobre las hojas y es considerable la cantidad de producto que cae sobre el suelo.

El cobre es un metal pesado y es un contaminante para el medio ambiente (según los fabricantes en cada aplicación de Phytón-27, se reduce el 99% del cobre metálico, que normalmente se aplicaría con los funguicidas cúpricos).

Por este motivo se logró a través de la quelatación que el cobre circule por el sistema circulatorio

de la planta y así pueda ser más efectivo para los controles de los hongos y bacterias como los que se describen a continuación:

*Hongos:*

- Tizón en papa o tomate (*Phytophthora infestans*)
- Viruela (*Cercospora spp*)
- Septoriosis en Apio
- Sarna (*Venturia spp*)

*Bacterias:*

- Erwinia
- Xanthomonas
- Pseudomonas

El Phytón actúa mejor en medio ácido (el PH debe ser entre 4,0 y 5,5) por lo cual se le debe agregar 2 cucharaditas de jugo de limón por litro de agua utilizado.

Modo de aplicación: 4 aplicaciones separadas entre 4 a 6 días, a dosis de 3 cc por litro de agua.

En el CIESA lo hemos utilizado para el control de tizón en tomate con buenos resultados.

### Caldos Bordeles

El Caldo Bordel es un remedio muy antiguo que se utiliza para evitar el ataque de una gran variedad de hongos en las plantas. En nuestra experiencia lo utilizamos hace muchos años para el control del tizón en papa.

Preparación:

*1º PASO*

En un recipiente de madera o plástico de 20 litros, se colocan 5 litros de agua. Se envuelven 200 gr de sulfato de cobre en una bolsita de tela y se la cuelga del borde con un palo. Se lo deja toda la noche para que se disuelva.

*2º PASO*

En un tacho limpio se prepara lechada de cal. En 5 litros de agua se agregan ¼ kg de cal común. Se revuelve bien y se deja descansar toda la noche.

*3º PASO*

Al otro día se vuelca la lechada de cal en el balde que tiene el sulfato de cobre ya disuelto (no hacerlo al revés). Se vuelca de a poco y se revuelve bien el preparado. Se vuelca en la mochila, colocando bien con una tela fina.

Después se completan los 20 litros con agua y se bate bien.

Debe usarse todo enseguida, pues a los 2 ó 3 días ya no sirve más.

### Oxicloruro de Cobre

Es un funguicida permitido en la agricultura orgánica, del que existen distintas marcas comerciales. Se utiliza en dosis muy bajas por su peligro en fitotoxicidad.

En el CIESA lo hemos utilizado para el control del tizón en papa; la dosis utilizada fue al 0,5% (5 gr por cada litro de agua).

El oxicloruro forma una película sobre la hoja y, en realidad, evita que las plantas y hojas adyacentes se continúen enfermando; en caso de lluvia, si esta película es lavada, se debe efectuar otra aplicación.

Las aplicaciones se deben efectuar preferentemente por la tarde y no a sol directo.

El oxiclورو también es utilizado para el control de la sarna en manzanos en combinación con el azufre mojabable. Para un mejor tratamiento de esta importante enfermedad se recomienda leer la cartilla Control Orgánico de la Sarna del Manzano, publicada por INTA El Bolsón.

Mediante esta información suministrada, hemos tratado de transmitir especialmente nuestra experiencia práctica en el tema. Existen numerosísimos tratamientos caseros naturales que pueden llegar a resultar muy eficientes pero que en nuestro caso no los hemos probado. También existen otros productos comerciales que según referencias son muy efectivos pero no están disponibles en nuestro país.

Volvemos a recomendar, como al principio, trabajar con especial dedicación en las medidas preventivas, que son la base para evitar el ataque de plagas y enfermedades.



## Bibliografía consultada

“Cultivo Biointensivo de Alimentos - Más alimentos en menor espacio”, John Jeavons, Ecology Action of the Mid-Penninsula, Willits, Estados Unidos, 1991.

“El Huerto Biológico Cómo cultivar todo tipo de hortalizas sin productos químicos ni tratamientos tóxicos”, Claude Aubert, Integral Ediciones, Barcelona, 1980.

“El suelo, la Tierra y los campos - De la tierra a la Agrología”, Claude Bourguignon, Asociación Vida Sana, Edición Francesa, París, 1989.

“Manejo Ecológico del Suelo”, Ana Primavesi, Editorial El Ateneo, Buenos Aires, 1984.

“Las Plagas y Enfermedades del Jardín - Métodos alternativos para su control”, Eduardo G. Merluzzi y María Cecilia Catenaccio, Grupo Editores Tercer Milenio, Buenos Aires, 2001.

“Manejo Ecológico de Plagas de la Huerta”, Proyecto Integrado Pro Huerta, Antonio Hugo Riquelme, Centro Regional Cuyo, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Capital Federal, 1997.

“Plantas con potencial biocida - Metodología y experimentos para su desarrollo”, Ingrid Arning y Héctor Velásquez, Editorial Gráfica Sttefany SRL, Lima, 2000.

“Protección Natural de Cultivos en las zonas tropicales”, Gaby Stoll, Editorial Científica José Margraf, Alemania, 1989.

“Organic Pest and Disease Control - How to Grow a Healthy, Problem-Free Garden”, Barbara Ellis, Houghton Mifflin Company, Boston, New York, 1997.

Almanaque Sanitario Rural Ministerio del Interior, Dirección Nacional de Salud Pública, 1946.

“Control Orgánico de Plagas”, Ernesto Flores, Editorial Planeta.

“Control de Plagas y Enfermedades en la Huerta Familiar”, PRO HUERTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), El Bolsón.

“Tratamientos Naturales para las Enfermedades de las Plantas”, Alberto García, Revista Integral, Barcelona, España, 1986.

“Organismos Benéficos de los Cultivos”, Annete von Lossau, Editorial Alter-Vida, Asunción, Paraguay.

“Preliminary Screening of Plant Extracts as Insecticides”, P. J. C. Harris, M. Simmons y M. Lennartsson.

“Control Orgánico de Sarna del Manzano”, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Agencia de Extensión Rural El Bolsón

“The World Grows Organic” - Proceedings 13th International IFOAM - Scientific Conference, Edited by Thomas Alföldi, William Lockeretz and Urs Niggli, Convention Center Basel, Suiza, Agosto 2000.

Carlos Straub, Permacultor, comunicación personal.

“Primeros resultados en el control de Mosca de la Semilla en el Valle Inferior del Río Chubut”, Ing. Agr. Patricia Neira e Ing. Agr. Miriam Echave, CORFO Chubut. Marzo 1995

Familia Gómez Moreno, J. J. Gómez, Gral. Roca, Río Negro, Establecimiento La Pirca, lapircaorganica@ciudad.com.ar





# *6. Productividad de una Huerta y Costos de Producción*



# Introducción

En este capítulo analizaremos la productividad y los costos de producción de una huerta de 12 a 15 bancales de 10 m<sup>2</sup> cada uno, un modelo que se aproxima mucho al que venimos experimentando con mi familia durante los últimos 10 años. Si bien en el CIESA tenemos más de 170 bancales, la superficie que utilizamos para consumo y para trueque es aproximadamente el ejemplo que mostramos a continuación.

## Consumo Anual y Disponibilidad de Hortalizas

para una familia de 4-6 personas

para la Zona de El Bolsón y alrededores

Hortalizas	Consumo en kg/s y kg/m	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total kg	Rendim. kg/10 m <sup>2</sup>	Sup. x m <sup>2</sup>	Precio S/kg	Precio Total S
Acelga	1 - 4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	48	105	4,4	1,5	72
Ajo	1 c - 4 c	x	x	x	x	x	x	x	x	x				36 cab.	396 cab.	1	0,5	16
Arvejas	0,1 - 0,4	x	x	x	x	s	s	s	s	s	s	s	x	4.8	5 (s)	10	3	14.4
Apio	0,5 - 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x				18	100	1,8	3	54
Cebolla	2 - 8	x	x	x	x	x	x	x	x	x				72	80	9	2	144
Cebolla Egipcia	1 - 4										x	x	x	16	20	8	4	64
Choclo	10 x semana		x	x										80 choclos	80 choclos	10	0,5	40
Habas	0.20 s - 1	x	x	x	x	s	s	s	s	s	s	s	x	12 s	10 s	12	5	75
Lechuga	1,5 - 6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	72	60	12	3	216
Papa	3 - 12	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	115	90	12,8	1,20	138,5
Perejil	0.25 - 1	x	x	x	x	x	s	s	s	s	x	x	x	12	50	2.4	10	120
Puerro	1 - 4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			40	58	6.8	3	120
Rabanito	0,25 - 1	x	x	x	x	x					x	x	x	9	90	1	3,6	32,4
Repollo	1 - 4	x	x	x	x	x	x	x	x	x				36	120	3	2,5	90
Tomate	1,5 - 4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	72	130	5,5	2,70	194.4
Zanahoria	1 - 4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			36	108	3,3	1,40	50.4
Zapallito	1 - 4	x	x	x	x									16	120	1.3	1,40	22.4
Zapallo	1 - 4			x	x	x	x	x	x					24	40	6	1,4	33.6
Remolacha	0,5 - 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x				20	70	2.8	2	40
Trigo	compost	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		7	10		
Centeno	compost	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		7	10		
Total	15,75												622,8		133,1		1537,1	

## Notas al Cuadro

La x marca la disponibilidad en fresco de la hortaliza según los meses del año.

Los datos se refieren a la zona mencionada; si estamos en otro clima, la situación puede ser bien distinta. Se debe consultar el calendario local de disponibilidad de hortalizas; en la Argentina, INTA puede brindar esa información.

La s indica el consumo de esa hortaliza en seco, como por ejemplo arvejas secas.

Los rendimientos son rendimientos promedio obtenidos en CIESA durante los últimos 10 años, aplicando el sistema Biointensivo.

El consumo y los rendimientos son en kilos, a excepción del ajo, que es en cabezas, y del maíz, que es en choclos.

Los precios de la hortalizas fueron tomados principalmente de una distribuidora de productos orgánicos de El Bolsón, que entrega a domicilio; por esta razón, y por la calidad, ya que se trata de productos frescos y orgánicos, los precios son de alrededor de un 20-30 % más altos que los convencionales. Este porcentaje se toma como promedio del año. Se debe tener en cuenta que los precios varían según las épocas de cosecha y la oferta en el mercado. No se toman en cuenta en este promedio de precios las ofertas.

El trigo y el centeno son sembrados para compost; en nuestro caso no cosechamos el grano, que podría estar disponible todo el año. El rendimiento puede ser de alrededor de 5-7 kg cada 10 m<sup>2</sup>. El consumo (para pan, para una dieta en la Argentina), estaría alrededor de 2 kg por semana, igual a 8 kg por mes, lo que equivale a 96 kg por año; por lo tanto necesitaríamos 160 m<sup>2</sup> para producir todo nuestro trigo. El problema no termina ahí pues al trigo se lo debe trillar (separar el grano de la espiga), luego moler (a mano o con moladoras pequeñas) y por último preparar la masa y hornear el pan. Para evitar todo este trabajo, compramos o hacemos trueque por pan casero hecho con harina orgánica. No obstante, es muy importante el carbono que el trigo aporta para la elaboración de la pila de compost (ver capítulo Compost, Cultivos para compost y Sustentabilidad del Sistema).

## Comentarios sobre el cuadro

El consumo anual resultante es de 15,75 kg de hortalizas por semana, sin contar los choclos y los ajos, lo que representa un consumo algo excesivo para una familia tipo.

Un ama de casa (buena consumidora) con 2-3 hijos, compra entre 6 y 10 kg por semana de hortalizas. Por lo tanto, es factible vender o cambiar el sobrante por otros alimentos. En nuestro caso, los canjeamos por huevos, leche, yogurt, crema, queso y miel, así como algunas comidas elaboradas, como por ejemplo pastas caseras, milanesas de soja y también algunas conservas, como salsa de tomate, jugos, cerveza casera, fruta al natural y otros.

La posibilidad del trueque es realmente un privilegio y una satisfacción muy grande. El hecho de poder alimentarme a mí y a mi familia con alimentos frescos, orgánicos, es sencillamente maravilloso. “¡Ustedes comen mejor que los Reyes!”, decía un amigo mío que vive en Buenos Aires y estuvo de visita unos días en casa.

Este programa de cultivos es completado con una rotación de cultivos para compost. Esta rotación se efectúa durante el otoño - invierno (ver capítulo Compost).

### Consumo Anual y Disponibilidad de Hortalizas

Hortalizas	Consumo en kg x semana y x mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total kg	Rendim. kg/10m2	Sup. x m2	Precio x kg	Precio Total

Veamos ahora cuál sería el costo de instalación de una huerta que nos pueda producir esta cantidad de hortalizas.

### COSTO INICIAL de una HUERTA de 625 M2

*Costos aproximados para una huerta de 15-20 bancales (150-200 m2 netos de cultivo) con un perímetro necesario de 100 m (incluye caminos y compostera).*

HERRAMIENTA	Cantidad	Precio en \$
BIELDO ARTESANAL (1)	1	55
PALA PLANA GHIRARDI	1	54
RASTRILLO (20 PUAS)	1	13
AZADA	1	20
CARRETILLA (2)	1	60 - 108
PLANTADOR	1	15
DESYUYADOR	1	8

MANGUERA $\frac{3}{4}$ , 25m	1	25
REGADERA de 10 litros (plástica)	1	19
REGADOR DE MANO	1	6
ASERSOR	1	22
TERMÓMETRO (3)	1	50
ZARANDA p/COMPOST (4)	1	80
ALAMBRE TEJIDO (5) (\$60 c/u)		600
POSTES 2,20 m (6) (\$9 c/u)	25	225
BARRA en U (7)	1	250
SOMBRERO de PAJA	1	7
CAJONES p/ALMÁCIGOS 35 x 30 x 15 (8)	7	49
CAJONES p/ALMÁCIGOS 35 x 60 x 10 (8)	7	49
TÚNEL de 6,5 x 1,50m x 0,80 de alto (9)	1	93
BASTIDOR DE MADERA c/ALAMBRE	1	8
SEMILLAS varias		30
MEDIA SOMBRA (10)	14m <sup>2</sup> (4)	70
ABONO 0,20 m <sup>3</sup> c/10m <sup>2</sup> (11)	3 m <sup>3</sup> (5)	90
Alambre galvanizado 17/15 (12)	200 m	25
TOTAL		1.951

## Referencias

- 1) El Biello o Laya es fabricado artesanalmente por un herrero en El Bolsón (ver dirección del herrero y plano de fabricación en el capítulo Herramientas).
- 2) La carretilla con rueda de goma inflable cuesta \$108.-. Con rueda maciza, \$60.-
- 3) El termómetro es de máxima y mínima. No es imprescindible pero ayuda a conocer mejor nuestro lugar y a efectuar un mejor manejo en túneles e invernáculos.
- 4) Es una zaranda, montada sobre 4 patas, que se balancea en forma horizontal y el trabajo se puede realizar sin agacharse. Es de fabricación casera (ver dibujo en capítulo Compost). Podría optarse por un modelo más económico y tradicional como la zaranda de plano inclinado que utilizan los albañiles (pero ésta es un castigo para la espalda).
- 5) Son rollos de 10 m largo x 1,50 m de ancho, del tipo romboidal con una abertura de rombo de 10 cm. Podría ser reemplazado por un cerco de ramas de sauce o álamos, atadas con 3 tiras de alambre (ver capítulo Ubicación de la Huerta). Este sistema lleva más mano de obra pero es muchísimo más económico (sólo se corre con el costo de alambres y postes).
- 6) Son postes de madera de ciprés. Se deben ubicar cada 5 metros.
- 7) Costo de fabricación en El Bolsón. Ver plano de construcción en el capítulo Herramientas.
- 8) La descripción y uso de estos cajones está en el capítulo Almacigos.
- 9) La descripción, el uso y el detalle del costo está en el capítulo Cultivos Protegidos. \$10.- por metro de tela de 4,20 m de ancho, con 7 metros lineales cortada al medio, tengo para 2 bancales de 10 m<sup>2</sup> cada uno.
- 10) El precio en El Bolsón de 1 m<sup>3</sup> de abono de oveja maduro puesto en chacra en septiembre de 2004 era de \$30.- Hay otras opciones (ver capítulo Abonado y Fertilización).
- 11) Este alambre se ubica una línea enterrada en el suelo a 10 cm y la otra a 1,5 m de forma tal de atar el alambre tejido en la base y arriba (ver capítulo Ubicación de la Huerta).

## Comentarios

Tener 100 m lineales de perímetro puede representar 25 m lineales por lado. Dentro de esta superficie, si se siguen las indicaciones dadas en el capítulo sobre Ubicación de la Huerta (dejar un camino perimetral y central de 3 m de ancho, lugar para los compost, etc.), va a sobrar lugar incluso para la plantación de un pequeño monte frutal o bien para colocar más bancales previendo futuros desarrollos o ampliaciones.

También el aprovechamiento de la superficie va a variar según el ancho de los bancales; no es lo mismo efectuar un bancal de 1,5 de ancho por 6,5 de largo, que un bancal de 1 m de ancho por 10 de largo: aunque los dos tengan 10 metros cuadrados, la superficie ocupada en caminos será mayor en el caso de los bancales más largos. Por lo tanto, este es un modelo para quienes no tengan el espacio como una limitante. Si esto sucedería recomendamos acortar los caminos perimetrales y el camino central.

Los costos aquí expresados fueron obtenidos utilizando la mejor calidad posible de materiales e intentando lograr la mejor practicidad y comodidad de trabajo.

Si hay disponibilidad de recursos, se podría agregar una casilla para guardar las herramientas en caso de no contar con un lugar apropiado. El costo en septiembre del 2004 de un galponcito de 2 m x 2m, de piso de cemento, con paredes de cantonera de pino, chapas de cartón y revestimiento con chapadur, estaba alrededor de \$ 800.-, más unos \$200.- de mano de obra. El CIESA acaba de construir una estructura similar que será utilizada como gallinero.

Por otra parte, tal cual se habló en el capítulo Cultivos Protegidos, se podría agregar un invernáculo. Uno de estructura de madera, de 32 m<sup>2</sup> con techo a dos aguas tiene un costo de unos \$ 400.-, sin mano de obra (1).

Sumando estas dos últimas posibilidades tendríamos un costo máximo posible.

No obstante, en caso de contar con pocos recursos, se debe tener en cuenta que el costo podría ser considerablemente menor si evitamos el alambre tejido romboidal, la zaranda de cernida horizontal, el termómetro y la barra en U. Todos estos elementos, tal como se explicó en los capítulos correspondientes o en este, tienen opciones más económicas o directamente puede prescindirse de ellos.

El costo total sin estos conceptos sería de \$971.-

También existen otros elementos de los que, de no contarse con el dinero, se podría prescindir, como el túnel (\$93.-) y las mallas media sombra (\$70.-); los cajones para almácigos podrían ser reemplazados por cajones de fruta recubiertos con un polietileno y la carretilla, por baldes de plásticos de 20 litros, utilizando tachos de pintura.

Para poder arribar a un costo más realista, deberíamos hacer un cálculo de mano de obra:

## Tiempo estimado para cultivar 12 - 15 bancales de 10 m<sup>2</sup> cada uno, con instalación inicial

Tarea	Unidad de tiempo	1er. Año	2do. Año	3er. Año	4to. Año y otros
<i>Colocación de alambre tejido</i>	Jornales	5			
<i>Preparación de la tierra (A)</i>	Jornales	22	5	5	5
<i>Construcción de cajones para almácigos</i>	Jornales	2	-	-	-
<i>Siembra de almácigos</i>	Jornales	2	2	2	2
<i>Repique Almácigos</i>	Jornales	1	1	1	1
<i>Desyuye y riego de almácigos</i>	Jornales	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Fertilización</i>	Jornales	4	4	4	4
<i>Transplante</i>	Jornales	5	5	5	5
<i>Total jornales de trabajo de arranque de cada temporada (agosto-sept-oct) (B)</i>		41,5	21,5	21,5	21,5
<i>Mantenimiento (desmalezado, riego, colocación y sacado de medias sombras y polietileno, mantenimiento de caminos, preparación de compost, tratamientos contra plagas, cosecha, lavado) (C)</i>	Jornales Horas/día	0,25 2-3	0,25 2-3	0,25 2-3	0,25 2-3

### Aclaraciones al cuadro

A. Se estima un promedio de 1,5 bancales de doble excavación por jornada de trabajo (para una persona experta); puede ser más si el suelo está muy compactado o si hay piedras (ver capítulo Bancal Profundo) y menos si el mismo es arenoso. Este costo supone partir de un terreno en donde está el pasto corto; si hubiera rosa mosqueta, murra o monte, el costo cambia.

B. Se estima que durante esos meses en la cordillera patagónica se concentra el trabajo cada año; puede variar para otros climas.

C. El mantenimiento se considera luego de que se efectúan los trasplantes y las siembras directas. Para la cordillera patagónica, esto sucede desde septiembre a noviembre. Generalmente se riega muy poco hasta enero y febrero, meses en que se debe regar todos los días (ver capítulo Siembra, Transplante...). Por lo tanto las horas de trabajo varían. El cálculo de jornales es más bien excesivo; cuando se desarrolla destreza se puede efectuar en menor tiempo.

Se debe aclarar que a partir de mayo las tareas en la huerta bajan considerablemente para la cordillera patagónica. Los trabajos que se realizan son podas, mantenimiento de cercos, de caminos, de cajones de almácigos, de herramientas, de edificios, etc. Otras actividades pueden ser planificación, procesamiento de datos, limpieza de semillas, colocación de carteles, compra de insumos, lectura de materiales, cursos de capacitación, etc.

### Análisis de los costos de la mano de obra

Todas estas tareas son factibles de ser realizadas aún sin tener mucha destreza.

Podríamos considerar no obstante la posibilidad de pagar por ellas.

Para el caso del primer año tendríamos 41,5 jornales, que a un costo de \$20.- por jornal nos da un valor de \$830.- para el primer año y de \$430.- para el segundo año y siguientes.



## Cuadro de Rentabilidad para una huerta de 625 m<sup>2</sup>

	1er. Año	2do. Año gastos (a)	3er. Año gastos	4to. Año	5to. Año	6to. Año	7to. Año y siguientes
Costo instalación (materiales)	\$1.951	\$220	\$ 220	\$220	\$ 220	\$ 220	\$ 220
Costo instalación (mano de obra) (b)	\$ 830	\$430	\$ 60	\$ 60	\$ 60	\$ 60	\$ 60
Total, gastos	\$ 2.781	\$650	\$ 280	\$ 280	\$280	\$280	\$280
Producción de una huerta 625 m <sup>2</sup>	\$ 1.537	\$1.537	\$1.537	\$1.537	\$ 1.537	\$1.537	\$1.537
Rentabilidad	\$-1.244	+\$887	+\$1.257	+\$1.257	+\$1.257	+\$1.257	+\$1.257

(a) Se consideran como gastos anuales \$90 en abonos, \$30 en semillas y \$100 en gastos varios y de mantenimiento.

(b) Respecto a la mano de obra consideramos que el primer año se contrata toda; el segundo año es la mitad y también se contrata toda; el tercer año sólo se contratan 3 días de trabajo como ayuda inicial y el resto podemos suponer que no tiene costo adicional pues lo realiza el dueño de la huerta con ayuda de la familia. Si la familia realiza el trabajo desde el comienzo el ahorro es considerablemente mayor.

## Comentarios

Surge claramente la rentabilidad de una huerta de estas características al ver que año tras año el saldo es netamente positivo.

A este análisis puramente económico le podemos sumar estas ventajas:

El sabor de la hortaliza recién cosechada y orgánica es inigualable. Un claro ejemplo de esto son las zanahorias, tomates, lechugas, remolachas, apios, etc. Haga la prueba, vaya y compre en un supermercado una de estas hortalizas químicas y compárela con una orgánica recién cosechada de la huerta de su vecino.

La seguridad y la tranquilidad de no consumir agrotóxicos peligrosos para la salud (ver capítulo Peligro en el uso de agrotóxicos). Al tener una huerta el consumo de hortalizas aumenta y está plenamente comprobado el enorme beneficio que estas aportan a favor de nuestra salud. Por lo tanto, hay un ahorro en medicamentos y en médicos. Si a esto le sumamos la posibilidad de producir hierbas medicinales, las ventajas son aún mayores.

Está comprobado que la energía vibratoria (no medible en hidratos de carbono, proteínas, minerales, etc.) de una hortaliza orgánica recién cosechada, es mayor que una convencional con varios días de cosecha. Esto, según comenta un especialista (2), puede brindar enormes beneficios para la salud.

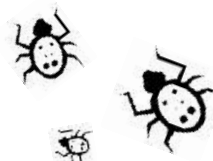
La posibilidad de trabajar al aire libre, efectuando ejercicio, permite contribuir a un mejor estado físico. Si efectuamos los movimientos correctos (ver video que acompaña a este libro, Prácticas de la Huerta Orgánica Biointensiva), nos ayuda a mantener nuestro cuerpo en buena forma y podemos prescindir, por qué no, de ir al gimnasio.

El trabajo con la tierra es una excelente terapia, es relajante y ayuda a mantener nuestra

mente libre de tensiones. En mi caso, disfruto mucho el desyuye y la doble excavación. En lo particular, experimento una sensación muy placentera de seguridad alimentaria, dependo menos del sistema y me siento muy útil alimentando a mi familia.

Al producir nuestro alimento en forma sostenible, colaboramos con la salud de nuestro planeta, donde las técnicas convencionales ocasionan grandes pérdidas de suelos arables. En Argentina se pierden 300.000 has por año por erosión hídrica, eólica, etc.; en la región pampeana se pierden 100 toneladas de humus por hectárea por año, a causa de las malas prácticas agrícolas (3). En contrapartida, los suelos del CIESA han incrementado su cantidad de materia orgánica de un 3% a un 6 % (debajo de los 30 cm), con la práctica del sistema Biointensivo.

*“ Ver criarse a los niños en medio de la huerta, incentivando en ellos el consumo de frutas y hortalizas, el respeto y el agradecimiento hacia la Naturaleza es una de las experiencias más maravillosas por la que he atravesado; realmente, es algo que no tiene precio y llena de alegría mi alma...”*



## Referencias

- (1) Martínez, Eduardo y Terradillos, Sergio: "Manual de Invernaderos", INTA El Bolsón. AP. 108, (8430) El Bolsón, Río Negro, Argentina. Tel. 02944-492422; intaeb@elbolson.com
- (2) "Macrobiótica en Occidente", de Gieseppe Ferraro y Sergio Francardo, Editorial Teorema S A, Av. República Argentina 256, Barcelona, España, 1981. Hace referencia al ingeniero francés André Simoneton, "La Segreta Dinamica vitali Degli Alimenti", publicado por Eubiótica N12, 1977.
- (3) El deterioro de las tierras en la República Argentina. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP) y el Consejo Federal Agropecuario (CFA), 1995.



# *7. La Comercialización de Productos Orgánicos*

Experiencias del CIESA en  
comercialización desde 1994 a 2003





## I. Venta Directa en Chacra

Nuestra metodología es la siguiente: colocar un cartel en la ruta principal, que pasa a 400 m de nuestra chacra, señalando nuestro centro y la venta de hortalizas y frutas finas orgánicas. Luego, a la entrada de la chacra, colocamos un cartel con días y horario de atención al público.

Recomendamos hacer un buen cartel, en el que las letras se vean desde lejos, calculando la velocidad a la que vienen los vehículos y usar pintura fosforescente para que sea visible también de noche. El cartel debe ser atractivo, se debe ver de los dos lados (o bien hacer dos carteles). En nuestro caso, al estar nuestra entrada en una curva, decidimos hacer un cartel grande doble faz, colocado en el centro de la curva que coincide con la entrada, por lo que se ve bien tanto yendo en un sentido como en otro. En el caso de ubicarlo en una recta, es mejor colocar un cartel de cada mano, a unos 50 ó 100 metros antes de la entrada (dependerá de la velocidad de los vehículos), y otro más chico con una flecha, justo en el acceso. Es conveniente consultar a un especialista e invertir dinero en este punto, pues entiendo que de las medidas de promoción, esta es una de las más importantes.

Alguna vez hemos realizado alguna promoción por radio y por el diario local sobre la venta en nuestra chacra. Las mismas tienen efecto pero las visitas decaen luego de terminada la promoción. Seguramente la solución sea insistir más; el inconveniente es que cuesta dinero.

También hacemos promoción oral desde nuestro puesto de venta en la feria local regional. Muchos clientes, luego de ver la mercadería en la feria, visitan la chacra ese mismo día y generalmente compran más de algún otro producto, por ejemplo fruta para dulce. Estos clientes, en su mayoría, son de Bariloche y vienen por el día en muchos casos a comprar verdura y a cargar nafta, ya que el combustible es más económico desde El Bolsón hacia el Sur.

Hemos publicado volantes promocionando las visitas guiadas y la venta directa en chacra.

Se cobra menos del 10% del precio que vende nuestra comercializadora, con servicio de entrega a domicilio.

Un aspecto importante es la manera en que atendemos a los clientes. Consideramos que es un esfuerzo muy grande que hace el cliente para llegar a la chacra, por lo tanto se tiene que ir muy recompensado. Por ello, con quienes se acercan hasta la chacra tenemos atenciones especiales. Por ejemplo, les regalamos un atado de perejil (a la vieja usanza), les ofrecemos ofertas y hacemos precios muy especiales para las verduras que bajaron su calidad (por ejemplo una lechuga que está comenzando a irse a flor, pero conserva todo su valor agregado por ser orgánica).

También se hace participar al cliente en el proceso de la cosecha, a veces activamente o simplemente acompañando y dándoles información. Nos hemos dado cuenta de que muchos de los clientes que vienen a comprar hasta nuestra chacra lo hacen porque también les interesa aprender más sobre los cultivos. Por lo tanto, son candidatos a nuestros talleres de capacitación o bien interesados en nuestras publicaciones.

### Ventajas

- El cliente viene a la chacra, no invertimos tiempo en llevar nuestra producción a su casa, ni dinero en intermediarios.
- Se genera más confianza y se incrementan las ventas.
- En nuestro caso, puede ser la puerta de entrada para vender otros productos o servicios (talleres, asesoramiento).

### Desventajas

- La gente puede venir en horarios inadecuados o en días feriados y en muchos casos es difícil hacerles comprender que ese día no se atiende... en el caso de que nos vean en la chacra! Y no sirve que se lo informemos previamente: hubo muchos casos en los que por más que tengamos el cartel con el horario, la gente entra igual.
- Es peligroso por el tema de los robos, pues las personas pueden entrar y no encontrar a nadie. Gracias a Dios, en estos años el CIESA no ha sufrido robos en este aspecto.
- Muchas veces se interrumpen tareas que estábamos haciendo por atender un cliente que tal vez sólo termina comprando unas pocas verduras. Esto es parte del equilibrio entre costo y beneficio que debe ser estudiado en cada caso.

## II. Venta en Feria

La venta en feria puede ser una herramienta muy interesante de comercialización. Lógicamente, se debe contar con una feria en el pueblo, organizada para tal fin.

En El Bolsón funciona la Feria Regional Artesanal los días martes, jueves y sábados, desde aproximadamente las 10 de la mañana hasta las 3 de la tarde. Durante el invierno, las ferias con mayor movimiento de ventas son los sábados, y en el verano, enero y febrero son muy buenos meses para las ventas.

El CIESA concurre a la feria desde el año 1995, compartiendo el puesto con otra chacra orgánica llamada "Millalén".

Nuestro puesto está construido en caños rectangulares desarmables, con techo de lona a 2 aguas y una doble mesada de exposición de la mercadería (a modo de escalón). Por los costados se cierra con telas mediasombra y sobre los laterales se colocan estantes con mercadería. Es muy importante el efecto de contención que da la mediasombra pues agranda el puesto: crea la sensación de un ambiente importante. Tenemos colocado un cartel al frente donde se indican los nombres de nuestras chacras y donde se hace





referencia a que los productos son orgánicos.

Los parámetros a tener en cuenta para una venta exitosa para el CIESA fueron:

A. Calidad de la mercadería

B. Cantidad: el puesto siempre debe estar lleno.

C. Variedad de hortalizas, frutas, flores, etc.

D. Belleza, colorido

E. Las frutas y hortalizas extrañas llaman la atención; la gente se detiene y compra. Por ejemplo, grosellas, cassis, corintos, rutabagas, rábanos gigantes, col-rábanos, chirivías, salsifíes, apio-nabo, kale, papas de los Incas, porotos de colores, son irresistibles para que la gente pare y pregunte: ¿Qué es eso?

F. Olores agradables: recuerdo una vez en que me puse a cortar y atar la albahaca en la parte delantera del puesto y automáticamente la gente se detenía a comprar albahaca.

G. Atención esmerada, tratando siempre de entablar conversación sobre cualquier tema.

H. Degustación constante de frutas, por ejemplo frutillas, frambuesas, grosellas y ciertas hortalizas como la zanahorias, apio, etc.. A todos nos gusta que nos regalen algo o probar algo nuevo.

I. Nos dio muy buen resultado el estilo de trabajar dos personas, una atrás del mostrador y otra adelante, haciendo degustación y comunicándose con la gente.

En verano, con la mayor presencia de turistas, se vende más fruta fina y tomates cherry.

Por lo general, la gente que viene de vacaciones no quiere cocinar mucho. Por ello desde hace varios años preparamos ensaladas en potes de  $\frac{1}{4}$  kg y de  $\frac{1}{2}$  kg. Los clientes se sirven a elección y también tenemos algunas preparadas. Los precios fueron de \$2 y \$3,50 respectivamente. Las ensaladas han tenido mucho éxito y estamos pensando agrandar el servicio a cabañas y negocios en el pueblo. La gente se sorprende por el sabor de las hortalizas, y lo dicen a menudo: “Nunca comí una ensalada tan sabrosa”.

Otros puestos de verdura que mantienen la producción todo el año venden también durante el invierno; para eso se necesitan en nuestra zona buenos invernáculos.

En el caso del CIESA estamos en la feria desde diciembre hasta abril y muchos de los clientes que logramos hacer durante el verano los perdemos durante el invierno, por lo que cada diciembre tenemos que empezar de nuevo.

### Algunas ventajas

En los últimos años el puesto ha sido coordinado por Fabián Battos, antiguo colaborador del CIESA; trabaja a comisión, lo que le permite tener un ingreso por su tarea. También otros productores orgánicos de nuestro grupo, Huerta Viva, venden sus productos en nuestro puesto.

En él, se crea un vínculo entre el cliente y el productor muy interesante; se genera confianza y por lo tanto se incrementan las ventas.

Además, se hace docencia sobre lo orgánico.

No hay intermediarios, no se paga alquiler ni otro gasto, solo \$1 por día de feria, por lo que la ganancia es mayor.

El CIESA utiliza el puesto para sus tareas de difusión de talleres, pasantías, visitas guiadas, asesoramientos, venta de herramientas, material didáctico, etc.

Es una excelente oportunidad en verano para vender la fruta fresca a muy buen precio.

También es la puerta de entrada para vender fruta para dulce, concertando la venta para otro momento.

#### Algunas desventajas

- Se debe invertir todo un día de trabajo, desde la mañana bien temprano, en la cosecha, para poder levantar el puesto y ordenar todo en la chacra antes de la llegada de los clientes.
- Muchas veces no se tiene suficiente variedad de productos y esto baja las ventas. Esto puede solucionarse compartiendo el espacio con otra u otras huertas.
- La contrapartida del compartir es que muchas veces competimos pues tenemos el mismo producto. No obstante, a mi gusto es preferible compartir. Muchas veces, cuando no hay tanta mercadería, nos turnamos para no tener que ir tres veces por semana a la feria todo el día. Además, hemos construido una hermosa amistad con Millalén, fruto de años de “aprender a compartir”.

### III. Distribución Domiciliaria

Durante los años 96, 97, 98 y 99, el CIESA, durante los meses de diciembre a abril, efectuó una distribución domiciliaria de verdura y fruta variada a vecinos del El Bolsón.

Teníamos aproximadamente entre 6 y 10 clientes. El mínimo de compra era de \$8.- para llevar la caja a domicilio. Cada pedido era individual. La mecánica era llamar al cliente todas las semanas y ofertar lo que teníamos y se hacía la venta por pedido individual.

#### Ventajas

- No hay intermediarios, por lo que la ganancia por kilo es mayor.
- Se lo logra una buena relación con el cliente. Este toma conciencia de las ventajas de lo orgánico y entiende la estacionalidad de la producción.
- Hay más oportunidades de educar al cliente acerca de las ventajas de lo orgánico y de la conveniencia de comer más verduras.

#### Desventajas

- A veces los traslados son largos, y no compensan la ganancia o el esfuerzo.
- A veces no se cobra en el momento y se debe volver o llamar.
- A veces no se encuentra a los clientes y no se sabe dónde dejar la mercadería.
- A veces no se tiene una oferta muy variada y las ventas decrecen.

### Grupo de Productores Orgánicos Certificados Huerta Viva

Desde la temporada 1999-2000, nos unimos 8 productores orgánicos y comenzamos a comercializar en forma conjunta, por intermedio de una comercializadora ubicada en El Bolsón. Nos reunimos una vez al mes con los objetivos de:

- A. Certificar en forma conjunta
- B. Coordinar una producción variada para la comercializadora
- C. Intercambiar experiencias
- D. Coordinar compras de insumos en forma conjunta

Hasta ahora la experiencia ha sido muy buena. Se puede decir que venimos cumpliendo con los objetivos que nos propusimos. La comercializadora llegó a abastecer la temporada pasada a más de 150 familias.

Tenemos problemas de coordinación, de más defensa de nuestros precios por parte de la comercializadora, de competencia con otros productores que no son de nuestro grupo, pero que la comercializadora necesita para sostener la oferta de productos. Hay veces en las que no hemos cumplido a la comercializadora en la cantidad que prometimos y hubo ocasiones en que ocurrió a la inversa.

Igualmente, creo que estamos creciendo y las reuniones son vitales para aclarar los temas que requieren discusión. Uno de los cuellos de botella es la baja producción invernal, pues los clientes se caen. Estamos buscando soluciones a este punto con más producción bajo cubierta.

Creo que uno de los mayores logros es que el grupo funcione y se mantenga activo luego de más de 3 años.





## *8. Cultivo Biointensivo de la papa en la zona de El Bolsón*



## Introducción

Desde el año 1993 el CIESA está experimentando el cultivo de papas según el método Biointensivo. Los rendimientos obtenidos estuvieron alrededor de los 100 kg/10 m<sup>2</sup>. En una huerta de la zona del Cerrito Amigo, en El Bolsón, los rendimientos fueron de 150 kg/10 m<sup>2</sup>.

Los rendimientos promedio para la zona del Paralelo 42 son de 25 kg cada 10 m<sup>2</sup>, que sería igual a 25.000 kg por hectárea ó 12 bolsas por cada una plantada. Estos datos se tomaron de la cartilla "Datos y Calendario de siembra para El Bolsón y Aledaños" (INTA 1989). Esto significa que con el sistema Biointensivo se ha obtenido 5 veces más rendimientos o bien el 500 % más que con el sistema convencional.

Estos rendimientos se lograron sin utilizar ningún tipo de agroquímico de origen sintético, pues son contaminantes y perjudiciales para la salud.

Además de estos resultados tan significativos para tan poca superficie, el consumo de agua fue de 60 l/10 m<sup>2</sup>/día. En el caso del CIESA el riego fue manual con manguera (a un promedio de 3 minutos por cama de cultivo/día). En caso de no disponer de presión suficiente es factible efectuarlo con regadera.

En caso de efectuar una siembra tradicional en surcos, para lograr 150 kg se necesitaría 5 veces más agua, 5 veces más superficie, 5 veces más abono y 5 veces más tela anti-helada en caso de ser necesario.

### ¿Cómo lograr estos resultados?

Como siempre, mucho depende de una buena semilla. En lo posible debe ser semillón certificado var. Spunta (es la que utilizamos nosotros). Si el promedio de la semilla es de 50 gr, la cantidad necesaria para 10 m<sup>2</sup> será de 15 kg aproximadamente, pues en una cama de siembra de estas características entran 248 papas semilla. Si la papa es grande se debe cortar tratando de dejar 2 ó 3 ojos en cada mitad.

Es muy importante una vez que tenemos la semilla y aproximadamente 20-30 días previo a la fecha de siembra dejarla que largue los brotes. Esto se consigue colocando la papa a la sombra. Nosotros esparcimos la semilla sobre el piso del galpón. Es bueno que la luz sea difusa; también se puede dejar la papa afuera tapada con una media sombra. El largo de los brotes debe ser de entre 2 y 8 cm; esto es muy importante.

La fecha de siembra variará según la zona (dentro de El Bolsón y alrededores, de octubre a diciembre). En este caso y si es poca cantidad tenemos la ventaja de poder proteger el cultivo contra heladas, utilizando telas agrícolas.

### Preparación de la tierra

Se utiliza el sistema de bancal profundo o doble excavación. En el momento de realizar la doble

---

*Desarrollamos también experiencias sobre el cultivo de Acelga, Ajo (blancos, colorados y grande chileno), Albahaca, Espinaca, Repollo o Col común, Tomate, Remolacha, Apio, Cebolla, Cebolla Egipcia y Puerro. Estas experiencias formarán parte de una próxima publicación.*

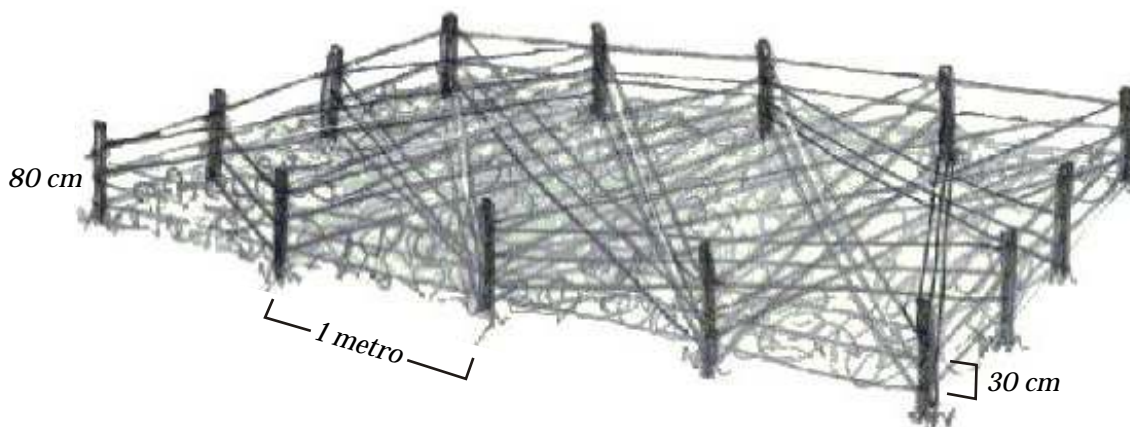
---

excavación se coloca abono de oveja maduro a una profundidad de 30 cm en una dosis de 0,11 m<sup>3</sup> o bien 6 baldes de 20 litros cada uno. Es conveniente repetir esta aplicación en superficie, mezclando el abono en los primeros 15 cm de suelo. En el caso de utilizar abono de gallina; la dosis puede ser un 50% menor y en caso de utilizar abono de vaca la dosis debe ser un 50% mayor.

En el CIESA utilizamos compost a base de paja de cereales y vicia o alfalfa (de nuestra propia producción) con el fin de mantener o incrementar la materia orgánica del suelo. Este compost es pobre en algunos nutrientes; por lo tanto, agregamos: 1,5 kg/10 m<sup>2</sup> de harina de hueso como fuente de fósforo (5 meses antes de la siembra); 2 kg/10 m<sup>2</sup> de ceniza de madera como fuente de potasio y 1 kg de harina de sangre como fuente de nitrógeno. Estas cantidades pueden variar según cada suelo en particular.

### Siembra

Una vez que la tierra esté suelta y lista para sembrar se colocan las papas a una profundidad de 23 cm y a una distancia entre semillas también de 23 cm en disposición de tresbolillo. Esta tarea es delicada y lleva tiempo pues debemos manejar la papa que tiene brotes de hasta 8-10 cm; con palitos a modo de estacas marcamos el lugar en donde está cada tubérculo, luego cubrimos con tierra y efectuamos la triangulación que nos propone la técnica del tresbolillo, teniendo como referencia las estacas de la línea de papas que quedó bajo tierra.



### Tutorado

Luego cuando la papa comienza a crecer, se debe colocar un sistema de tutorado como indica el dibujo.

Cada 1 metro se colocan varillas de madera o caña de 1 m de altura, a ambos lados de la cama de siembra. Luego, cada 30 cm (hacia arriba) y a medida que la papa va creciendo se entrecruza un hilo en la forma que figura en el esquema.

Al crecer tan próximas, las plantas compiten por luz y sus tallos se vuelven más débiles; por lo tanto, el viento las puede volcar en caso de que no efectuemos el tutorado.

Debido a la profundidad de siembra no es necesario el aporque, pues los tubérculos desarrollan desde abajo. De esta forma se economiza espacio.

Al estar las plantas tan cerca se crea un ambiente húmedo y fresco durante el día y que conserva el calor durante la noche, amortiguando o reduciendo un posible daño de heladas. Esto también frena la evaporación, por lo tanto la necesidades de riego serán menores.



También al cubrir rápidamente el cultivo toda la superficie, provoca sombra sobre el suelo y se frena de esta forma el desarrollo de malezas. ¡Por lo tanto, se economiza trabajo!

#### Control de plagas y enfermedades

Una desventaja puede ser que al estar las plantas muy próximas y luego de una lluvia donde aumenta la humedad puede desarrollarse el tizón tardío (*phitoftora*) o tizón temprano (*alternaria solani*) de la papa. En ese caso, aplicaciones con oxiclورو de cobre son convenientes en dosis al 0,5% (50 gr en 1 litro de agua).

El oxiclورو de cobre está permitido por los estándares de la agricultura orgánica en Argentina. Este fungicida actúa básicamente como preventivo, formando una película que impide la infestación, por eso es muy importante efectuar una aplicación cuando comienzan los primeros síntomas. También se debe volver a aplicar si se moja el follaje o bien cada 10 días.

Durante la temporada 1999/2000, controlamos el tizón en el CIESA con un fungicida sistémico a base de cobre cuyo nombre comercial es Phytón; la dosis utilizada fue de 3 centímetros cúbicos por cada litro de agua ácida. El agua ácida se preparara agregando 2 cucharaditas de jugo de limón por cada litro de agua. Se recomienda efectuar 4 aplicaciones a intervalos de 3 a 8 días.

Una plaga común en la papa es el ataque de pilmes. El pilme es un insecto de caparazón duro que come hojas y tallos de papa, habas, zanahorias, acelgas, espinacas, etc. Un control muy efectivo fue utilizando el insecticida Permaguard s21, a base de polvo de diatomea y Piretro natural (plantas de *crisantemo cinerariaefolium*).

El polvo de diatomea es un fósil de alga microscópica, que al ser tan pequeño puede penetrar los tejidos de un insecto y actuar por desecación, que combinado con el piretro natural, son muy efectivos. El polvo de diatomea sólo no alcanza a terminar con los insectos.

En caso de heladas, el CIESA recomienda la utilización de túneles bajos o intermedios como el descrito en el capítulo Cultivos protegidos. En este caso es factible utilizar tanto tela anti-helada como polietileno.

Estos túneles han sido de gran utilidad en el valle de Las Golondrinas, donde está ubicado el CIESA, donde tenemos heladas durante el verano.

Este sistema de producción biointensivo de papa fue y es sumamente beneficioso en la zona árida de la Patagonia (Ing. Jacobacci, Maquinchao, Las Bayas, Comallo), donde hay poco suelo arable disponible, poca agua y gran necesidad de alimentos. Se obtuvieron rendimientos de 60-80 kg/10 m<sup>2</sup>. Esto posibilitó que una familia pudiese tener toda la papa de consumo anual en tan sólo 2 ó 3 bancales de 10 m<sup>2</sup> cada uno y de esta forma no pasar hambre.





# 9. *Una cocina alternativa*

Recetas de Alicia Straub





# Introducción

En muchos de nuestros talleres surgió la propuesta por parte de los participantes de cómo utilizar las verduras en recetas que realmente sean sabrosas. Esta inquietud surgió especialmente de los asistentes que provenían por ejemplo de una ciudad y deseaban introducir cambios benéficos en su alimentación, consumiendo más verduras y hortalizas.

Por otro lado, las personas provenientes de la Estepa patagónica, muchas veces acostumbrados a comer sólo torta frita, carne y alguna papa y cebolla, no tenían conocimiento de muchas de las hortalizas que cultivamos en el CIESA y, menos aún, de cómo cocinarlas.

Fue así como Alicia Straub, experimentada cocinera naturista, comenzó en el año 1998 un taller de Cocina Alternativa, especialmente destinado a 2 pasantes del CIESA, Horacio y Orlando, oriundos de la Estepa, que estaban en el CIESA gracias a un Programa de Huertas Orgánicas Biointensivas que coordina el Ente de Desarrollo de la Región Sur de la Provincia de Río Negro, Argentina.

Alicia, con su infinita paciencia y en forma voluntaria (sin remuneración), todos los miércoles (fueron 14, como las recetas), llegaba al CIESA y junto a Horacio y Orlando cocinaba una de estas recetas, que eran escritas en un papel afiche y colgadas de la pared.

Yo llegaba a la una y tenía la fortuna de saborear la exquisita comida. Horacio y Orlando, que antes casi no comían verduras en su casa, pedían repetir siempre. Ellos volvieron al campo y espero que estén transmitiendo esta enseñanza a su gente.

Las recetas siguieron colgadas un tiempo hasta que vino una mujer que no tenía dinero para pagar uno de los talleres que en ese momento ofrecíamos en CIESA y le ofrecimos a cambio si podía tipear las recetas y armar una cartilla. Así lo hizo. Esta cartilla hace ya muchos años que está en venta en el CIESA.

Esta vez, dio un pasito más y se sumó a este libro.

Ojalá a ustedes les sean de utilidad y puedan disfrutar del sabor, energía y salud que nos proporcionan a nosotros ¡Bon Appetit!

## Tortilla de acelga

### Ingredientes:

1 cda. de aceite	1 cebolla grande
1 atado de acelga (500 gr)	2 huevos
1 pizca de sal	1 pizca de provenzal

### Preparación:

Cocinar la acelga (5 minutos) en poco agua, escurrir y picar.

Poner aceite en la sartén y cocinar la cebolla picada, luego agregarle la acelga y dejar cocinar 5 minutos tapado.

En un bol, batir los huevos, agregar la sal y el provenzal y la preparación anterior.

Mezclar suavemente y volver a volcar todo en la sartén previamente aceitada, en fuego mediano; al rato dar vuelta la tortilla con la ayuda de la tapa.

Se puede, por último, ponerle arriba rodajas de queso.

## Tarta de Acelga

### Ingredientes:

<b>Masa:</b>	<b>Relleno:</b>
250 gr harina integral	1 Cdita de aceite
3 Cdas. de aceite	1 Cebolla
1 Cdita. de sal	250 gr de acelga
Agua	2 Zanahorias
	1 Huevo
	Condimentos
	Sal

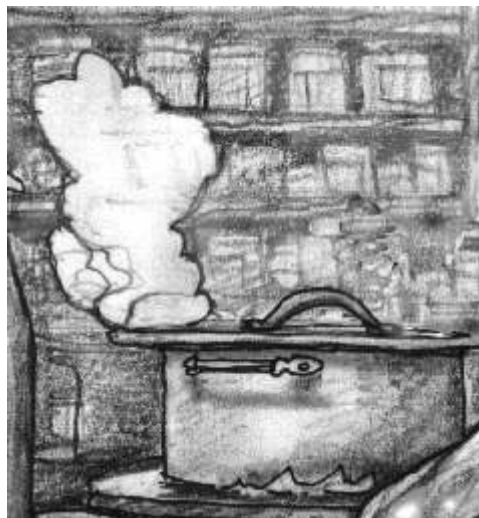
### Preparación:

Mezclar la harina y la sal, hacer un hueco en el centro y poner el aceite y el agua; ir amasando y agregando agua hasta que quede una masa firme para poder estirar. Dejar descansar ½ hora.

Rehogar en aceite la cebolla cortada, las zanahorias ralladas y la acelga cocida bien picada; dejar 10 minutos aprox. y retirar del fuego, agregar los condimentos, la sal y el huevo.

Dividir la masa en dos partes, estirar y forrar un molde previamente aceitado.

Colocar el relleno y tapar con la otra parte y hornear.



## Budín de Zanahorias

### Ingredientes:

1 Taza de zanahorias ralladas (150 gr)  
1 Taza de cereal cocido  
(arroz, burgol, cebada)  
1 Cda. de aceite  
1 Cebolla picada  
Ajo                      Perejil  
2 Huevos                Sal  
Condimentos

### Preparación:

Cocinar el cereal.  
Rallar las zanahorias.  
Rehogar la cebolla y el ajo en aceite.  
Agregar la zanahorias y el cereal  
Dejar cocinar 5 minutos.  
Sacar del fuego y agregar sal, condimentos, perejil picado y huevos.  
Aceitar un molde, poner los ingredientes y cocinar en horno mediano 45 minutos.

## Empanadas de Verdura

### Ingredientes:

#### Masa:

400 gr de harina  
2 Cdas. de aceite  
50 gr Salvado  
1 Cda. al ras de sal  
Aceite

#### Relleno:

1 Cebolla  
250 gr de acelga  
250 gr de zanahorias  
1 Huevo

Sal Condimentos

#### Salsa Blanca:

250 cc. de leche  
2 Cdas. de fécula de maíz  
Nuez moscada - Sal



### Preparación:

Masa: Mezclar en un bol la harina, el salvado y la sal, hacer un hueco en el centro y poner el aceite, el huevo y unir con agua la masa. Dejar descansar.

Salsa: Calentar la leche con la fécula de maíz mezcladas en frío. Cuando hierve, agregar sal y nuez moscada, cocinar un rato más y apagar.

Relleno: Rehogar en aceite la cebolla cortada, la zanahoria rallada y la acelga cocidas. Dejar sobre el fuego 10 min. y agregar la salsa blanca y los condimentos.

Dejar enfriar.

Armado: Estirar la masa con el palote, pasarle aceite y espolvorear con harina, doblarla y volver a estirar, repetir esta operación 3 ó 4 veces más. Cortar las tapas de empanadas y rellenar, hacer el repulgue, pintar con huevo y hornear.

## Milanesas de Pencas de Acelga

### Ingredientes:

Pencas de 1 atado de acelga

2 Huevos

1 cda. de sal

1 cda. de provenzal

250 gr de pan rallado



### Preparación:

Hervir las pencas hasta que estén tiernas. Escurrir y enfriar.

En un molde mezclar los huevos y batirlos y agregar la sal y el provenzal.

Pasar por esta preparación las pencas y luego por pan rallado.

Ponerlas en asadera aceitada y hornear.

## Tortillitas de Verdura

### Ingredientes:

Pencas de 1 atado de acelga

2 Huevos

1 cda. de sal

1 cda. de provenzal

250 g. de pan rallado

### Preparación:

Hervir las pencas hasta que estén tiernas. Escurrir y enfriar.



En un molde mezclar los huevos y batirlos y agregar la sal y el provenzal,  
Pasar por esta preparación las pencas y luego por pan rallado.  
Ponerlas en asadera aceitada y hornear.

## Mayonesa de Vegetales

Ingredientes:

200 gr de zanahorias o remolachas o de legumbres frescas  
Sal, limón y condimentos

Preparación:

Cocinar hasta que esté tierna la legumbre que elegimos; la sacamos del fuego y la pisamos con el pisapuré hasta lograr una pasta; si tenemos la licuadora la procesamos en ella, luego le ponemos la sal, un chorro de limón y condimentos.

Si elegimos hacer mayonesa con legumbres secas (arvejas garbanzos aduki lentejas) tenemos que ponerlas en remojo la noche anterior en bastante agua, antes de cocinarlas le sacamos el agua y le ponemos agua fresca.

## Aspic de Verduras

Ingredientes:

200 gr de zanahorias  
200 gr de zapallitos  
100 gr de arvejas frescas (250 gr con vainas)  
5 Aceitunas  
1 Huevo  
1 Cda. de agar-agar (gelatina de algas)  
Sal

Preparación:

Cortar las zanahorias en rodajitas y ponerlas a hervir. Agregar a la ½ hora al mismo agua los zapallitos cortados en cubitos.

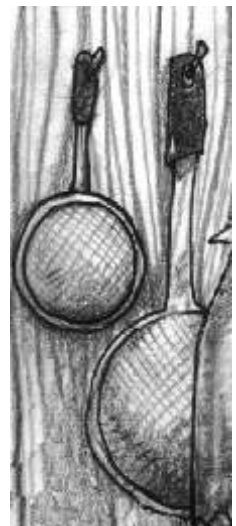
A los 15 min. agregar las arvejas y el huevo, dejar cocinar 10 min. Pasado este tiempo sacar del agua el huevo, pelarlo y cortarlo en pedazos, también cortar las aceitunas y salar.

Poner esto en un molde previamente humedecido. Al agua también se le agrega sal a gusto.

Preparar la gelatina en una taza con un poco de agua fría y agregar a la cocción y dejar hervir 5 min. más.

Sacar del fuego y volcar todo en el molde.

Dejar enfriar un rato y guardar en heladera. Una vez frío, desmoldar.



## Soufflé de Zapallitos

### Ingredientes:

2 Cdas. de aceite  
1 Cebolla  
1 Kg de zapallitos  
2 Huevos  
1 Cda. provenzal  
2 Cdas. queso rallar  
1 Pizca de nuez moscada  
Sal

### Preparación:

Cocinar en el aceite la cebolla cortada y los zapallitos cortados en rodajas. Cuando esté tierno sacar del fuego y agregar la sal y el provenzal.

Poner esta preparación en una fuente aceitada.

En un bol batir los huevos con el queso y la nuez moscada.

Volcar en forma pareja sobre los zapallitos y hornear.

## Pan de Zuchinni (dulce)

### Ingredientes:

2 Tazas de zuchinni rallado crudo  
2 Tazas de harina  
2 Cditas. de polvo de hornear  
1 Cdita. de sal  
1 Cdita. de Bicarbonato  
1 Taza de coco o nueces o pasas  
1 Taza de azúcar  
2 Huevos  
 $\frac{3}{4}$  Tazas de aceite  
1 Cdita de vainilla

### Preparación:

Rallar el zapallito.

En un bol poner la harina, el polvo de hornear, la sal, el bicarbonato, el coco y mezclar todo.

Aparte en un bol poner el azúcar y el aceite y mezclar.

Agregar los huevos de a uno y mezclar.

Agregar la vainilla.

Luego agregar los zapallitos y de a poco la harina.

Cocinar en budineras aceitadas aproximadamente 45 minutos.

## Torre de Panqueques Verdes (rinde 12 panqueques)

### Ingredientes:

#### Panqueques:

2 Tazas de harina  
2 Huevos  
½ l de leche  
1 Cdita. Polvo de hornear  
3 Cditas. de sal  
Un chorro de aceite  
200 grs. de acelga  
Aceitunas

#### Relleno:

Mayonesa  
Huevos duros  
Tomates  
Lechuga  
Zanahorias ralladas  
Cebolla  
Morrón

### Preparación:

Poner en un bol la harina, sal, polvo de hornear y mezclar. Hacer un hueco en el centro y agregar los huevos, el aceite y unir con la leche hasta lograr una consistencia más bien blanda.

Agregar la acelga cocida y picada fina y unir bien. Cocinar los panqueques.

Mientras tanto, hervir y cortar los huevos en rodajas finas, los tomates también, cortar el queso y lavar la lechuga.

Una vez que se terminó con los panqueques, en una fuente redonda o dos (de acuerdo a la cantidad de panqueques) poner un panqueque y untar con mayonesa (ya sea vegetal o de huevo) y poner rodajas de huevo, poner otro panqueque sobre esto y volver a repetir lo mismo, agregando cada vez una cosa diferente, hasta que tenga 5 cm de altura más o menos.

Si quedan panqueques se preparan en otra fuente.

Sobre el último panqueque se puede poner huevo picadito, zanahoria rallada, morrón en tiritas y aceitunas.

Se puede comer frío o caliente.

## Pastel de Papa y Verdura

### Ingredientes:

2 Cdas. de aceite	1 Cebolla
4 Dientes de ajo	2 Zanahorias
1 Zapallito	300 gr de acelga
500 gr papas	Sal - Condimentos

### Preparación:

Hervir las papas

Cocinar en el aceite la cebolla y el ajo cortados. Luego agregar las zanahorias ralladas, el zapallito cortado chiquito y la acelga picada finita.

Cuando esté todo cocido, condimentar.

Cuando la papa está blanda, hacer un puré y condimentar.

Poner en una fuente primero las verduras y arriba el puré.  
Se puede poner arriba queso rallado y sésamo. Dar un golpe de horno.

## Zapallitos Rellenos

### Ingredientes:

2 cdas. de aceite	1 cebolla bien picadita
3 Dientes de ajo picado	4 Zapallitos
100 gr de mijo	Sal condimentos

### Preparación:

Hervir los zapallitos enteros hasta que estén tiernos, luego cortarlos al medio y sacarles la pulpa.

En una olla poner a cocinar la cebolla, el ajo y la pulpa del zapallito, al rato agregarle agua (3 veces agua x 1 de mijo) y cuando hierve agregar el mijo en forma de lluvia, dejar cocinar unos 15 minutos, condimentar y apagar.

Rellenar los zapallitos con esta preparación.

Se le puede poner una rodaja de queso arriba de cada zapallito.

## Milanesa de Soja (aproximadamente 15 milanesas)

### Ingredientes:

1 Taza de harina integral de soja	1 Taza de gluten
½ Cucharadita de avena o fariña	3 Cditas. de sal

Abundante perejil  
4 Dientes de ajo (*si no hay fresco, usar 2 cdas. de provenzal*)

### Preparación:

Picar los ajos y el perejil.

En un bol mezclar bien las harinas y los condimentos.

Agregar agua hasta lograr una masa que se pueda estirar sobre la mesa. Estirar con el palote hasta ½ cm aproximadamente de espesor y cortar las milanesas.

Preparar en una olla abundante agua hirviendo, en el agua se colocan las milanesas de a pocas por vez, cuando suben se dejan hervir un rato más y luego se sacan con espumadera. Cuando se han oreado un poco se pasan por pan rallado.

Darles un golpe de horno para dorarlas.



# *10. Permacultura*

Una forma optimista de ver la vida

Carlos Straub, Permacultor

---

*C*on Carlos compartimos más de 40 talleres de Huerta Biointensiva. En cada uno de estos encuentros, cada vez que finalizaba la brillante exposición sobre Permacultura, un fuerte aplauso se sentía en la sala. A tal punto que yo le decía: “Carlos, no te voy a invitar más, porque te aplauden más a vos que a mí...”. De esta forma recibía la gente este apasionante tema que es la Permacultura y agradecía la tan especial e impecable forma en que era presentada. Ojalá Uds. aplaudan también al leer este capítulo.

---



**A** GRADEZCO la posibilidad que me brinda este libro de hablar sobre Permacultura. Pretender explicar lo que significa en toda su dimensión, sería comparable a que por medio del conocimiento de una planta quisiéramos comprender el bosque. Pero podríamos comenzar diciendo que es un sistema de diseño.

Permacultura es un sistema de diseño para la creación de medioambientes humanos sostenibles. La palabra en sí misma es una contracción, no sólo de agricultura permanente sino también de cultura permanente, pues las culturas no pueden sobrevivir por mucho tiempo sin una base agrícola sostenible y una ética del uso de la tierra. En un nivel, la Permacultura trata con plantas, animales, construcciones e infraestructuras (agua, energía, comunicaciones). Sin embargo, la Permacultura no trata acerca de estos elementos en sí mismos, sino sobre las relaciones que podemos crear entre ellos por la forma en que los ubicamos en el paisaje.

Es Bill Mollison quien, en Australia, en la década de los 70, acuña esta palabra intentando dar sentido a una cultura permanente o agricultura permanente, buscando la autosuficiencia. Veía a la Permacultura como una asociación beneficiosa de plantas y animales en relación con los asentamientos humanos.

¿Por qué proponer una alternativa como la Permacultura?

Hoy somos testigos de un punto singular en la historia. Los nuevos acontecimientos nacen como reacción ante algo que no marcha, quizás, como debiera. La palabra crisis hoy resuena como nunca; y si crisis es sinónimo de cambio, podemos estar en las puertas de un nuevo cambio social.

Recogiendo la experiencia de historiadores y sociólogos, podemos decir que la historia del hombre sobre la Tierra ha desarrollado etapas muy definidas.

Podemos mencionar una primera etapa, donde el hombre lucha con la naturaleza por la subsistencia, la extracción de recursos primarios, recolección de frutos, caza y pesca. Esta etapa tiene una clara vinculación con la materia.

En una segunda etapa, denominada por muchos como era industrial, los conocimientos y la tecnología pasan a un primer plano en la vida del hombre y, como consecuencia, la revolución industrial transforma a la sociedad y crea nuevos sistemas de vida; la emigración del campo a las ciudades y los centros industriales hicieron que los núcleos familiares se fueran desintegrando y fueran desarraigados de sus lugares de origen, perdiendo así su cultura.

La gente de los campos, en su mayoría, son reemplazados por máquinas; los monocultivos son apoyados por agroquímicos. A mediados del siglo XX, en la llamada “revolución verde”, se intensifica el uso de agroquímicos en los monocultivos, con sus terribles consecuencias.

El ser humano se aleja así cada vez más de la Naturaleza. Todo esto nos fue llevando al estado actual, con grandes problemas a resolver: falta de contacto con la Naturaleza, contaminación, desempleo, falta de recursos, inseguridad, corrupción...

---

## *Permacultura`*

*Dice Bill Mollison:  
“Algunos creemos que  
la Permacultura es  
hoy en día una de las  
más ricas, vitales y  
emergentes síntesis  
del conocimiento  
humano, en su  
búsqueda de una  
sociedad justa en  
armonía con la  
naturaleza. Es,  
posiblemente, la más  
reciente cristalización  
del vínculo de la  
sabiduría y la  
ciencia.”*

---

Muchos de estos inconvenientes, tan generalizados, tan grandes a primera vista, nos dan la sensación de ser inabordables individualmente. Nosotros somos parte del problema, pero también somos parte de la solución.

En la escala pequeña en la que actuamos (la individual), las soluciones que están al alcance de nuestras manos, en nuestra vida cotidiana, se irán produciendo aún sin darnos cuenta.

Por eso decimos que la Permacultura, como herramienta, es ante todo un cambio de percepción. Es crear sistemas organizados que estén al servicio del hombre pero también cuidando los recursos, haciendo prevalecer la diversidad y la cooperación de todos los elementos que ponemos dentro de nuestro microespacio.

No es actuar en nuestro hogar, trabajo, alimentación... meramente como esponjas de un sistema que nos está induciendo todo el tiempo a un consumismo absurdo y antinatural, sino como algo nuevo, auténtico y que nos permita comenzar a aprender, cuidar, compartir y educarnos (volver a las fuentes, tal vez).

¿Por dónde empezar? Justo en el lugar donde estamos y sin plantearnos ilusiones o posibilidades inaccesibles.

La observación es la herramienta indispensable en nuestro diseño. ¿Vemos que algo funciona mal en nuestro sistema? El darse cuenta de los problemas nos da la posibilidad de estudiarlos y

---

*“Un sistema sostenible es aquel que puede producir o conservar energía suficiente a lo largo de su existencia para generarse y mantenerse”*

---

comenzar a buscar otras soluciones menos automáticas, seguramente muy simples. Estos problemas son generalmente los indicadores de cuáles son los aspectos en lo que tenemos que trabajar.

Al no poder comprender, nos pasamos probando cosas, métodos, técnicas, relaciones nos ponemos mal con los demás, porque no los entendemos;

todo lo deducimos por prueba y error; esto nos lleva a aciertos y fracasos, y la vida vista en esta forma es toda fragmentada y se torna en un juego de azar.

Tendemos a pensar en la casualidad y esto nos lleva a otro gran error, vivir al día, no saber lo que puede pasar mañana.

El mañana nos sorprende, o bien o mal, como el resultado de la incertidumbre del día anterior.

En la confusión de no poder comprender, la casualidad reemplazó a la causalidad.

Al comenzar a ordenar el presente para que podamos vivir un futuro con cierta coherencia, quizás el diseño sea la herramienta que necesitamos.

El diseño nos lleva a reconocer las cosas que tenemos a nuestro alrededor; podemos ir clasificándolas, dándoles valores.

Para darle valor a una cosa, debemos conocerla. Esto es un proceso racional reflexivo, de la misma forma que lo es el diseño de una obra de arte o de un experimento científico.

Pero no alcanza sólo con conocer una cosa: es necesario también que la comprendamos, y para esto debemos estudiarla y convivir con ella. Por ejemplo, si a un pollo solamente lo conocimos dentro de una heladera, cuando tratemos de contestarnos la pregunta: “¿Qué necesita el pollo?”, probablemente digamos que lo que necesita es frío.

Lo más probable es que al intentar comprender una cosa descubramos que tiene relación con otra o con algún otro elemento; que no existe sola, aislada y porque sí. Entonces, lo que nos queda es encontrar la mejor relación para que sus necesidades y productos puedan estar beneficiando a todo el sistema.

La capacidad de prever, predecir, es tal vez una de las características más distintivas del ser



humano.

Esto requiere de la aceptación de la causalidad. Para predecir, se comprende que todo tiene su causa, aunque esté fuera del alcance de nuestro conocimiento; y que, en algunos casos, podemos modificar o ayudar en esa cadena causal.

El diseño es parte de este proceso, que trata de hacer uso de nuestra mejor capacidad de observación y reflexión.

La sostenibilidad de nuestro sistema se convierte así en patrón natural de nuestro pensamiento y pasa a ser una premisa a tener en cuenta en todo el proceso de diseño, ya que es la forma de poder cuidar y potenciar los recursos de que disponemos.

Bill Mollison, en su propuesta de Permacultura, nos habla de pasar en el diseño de los sistemas en los que vivimos, de un aprendizaje pasivo (conceptualización teórica, sin práctica), que es el que recibimos desde la educación formal-tradicional, a uno más activo, donde a través de la práctica, hagamos un ejercicio de estos conceptos teóricos en la organización de un sistema adecuado. De esta manera tendríamos total coherencia entre lo que decimos y lo que hacemos.

Generalmente, no somos muy racionales con la física de la construcción y la vida real. No estamos acostumbrados a diseñar con organización y así se crea entonces una dependencia muy grande y nuestra vida comienza a transformarse en un desastre (pérdida de tiempo, mayores costos, estrés, etc.).

Por ejemplo, no diseñamos la huerta para que asista a la casa, ni la agricultura para que se mantenga en el tiempo, ni tenemos en cuenta los efectos contaminantes de nuestras elecciones, ni el gasto de los recursos. Tampoco reciclamos nuestros residuos, ni organizamos nuestras compras en forma semanal, ni utilizamos el transporte público en lo posible, ni consideramos el ahorro de energía en nuestras viviendas. Y así creamos una desarmonía con nuestro medio. La Permacultura, por el contrario, también significa tomar cada problema como una solución en potencia, como un indicador de caminos nuevos; y a medida que vamos haciendo práctica en el diseño de nuestros sistemas en función de lo mejor de nuestra habilidad, no sólo podremos mejorar nuestro sistema sino que podemos extender nuestra influencia y energías en ayudar a otros a lograr este enfoque.

## La Permacultura como herramienta

¿Cómo empezar a revertir este proceso?

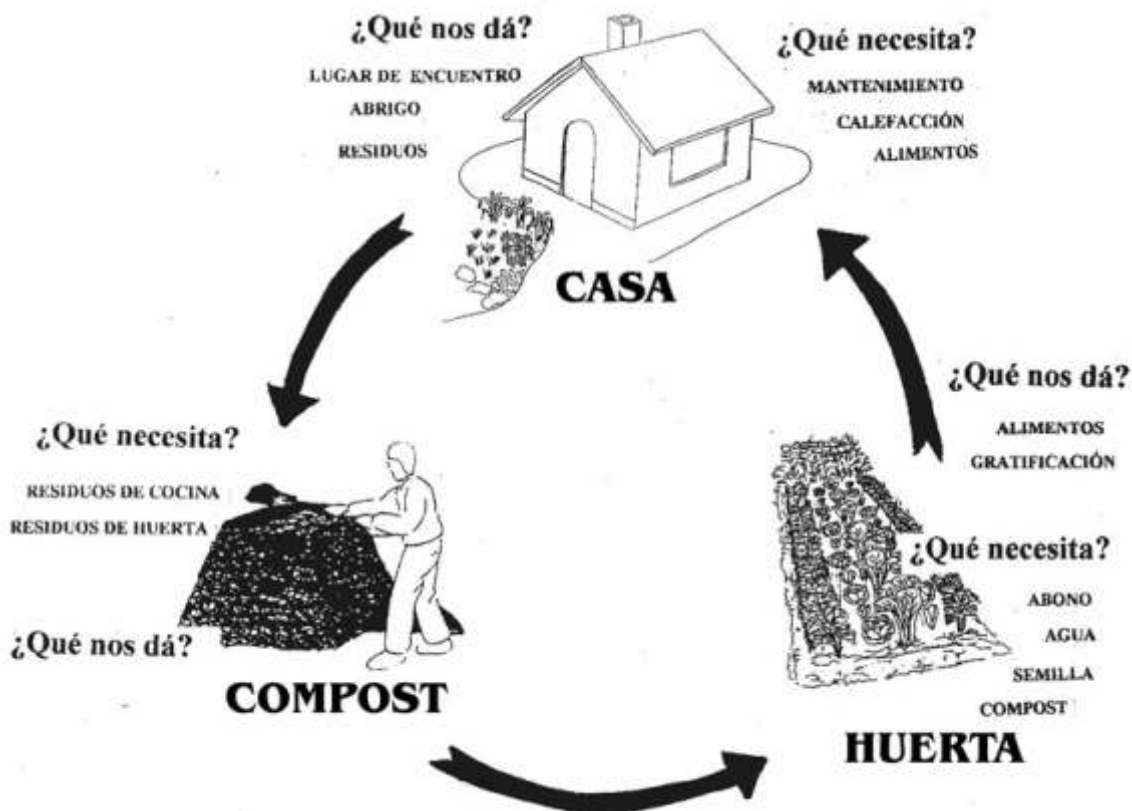
El primer paso es darnos cuenta. La observación aquí es la herramienta fundamental, si tenemos un problema o no, o en qué grado padecemos algunos de estos síntomas. “Si todo está bien, ¿para qué hacer algo?”

La capacidad de detectar los problemas es algo que un permacultor debe desarrollar, y es aquí donde comienza el trabajo.

Detectar los recursos es el siguiente desafío; tanto los recursos naturales en el lugar donde nos situamos como así también los recursos potenciales, que sin duda todos tenemos.

Y comenzar por hacer de nuestro lugar un sistema cada vez más sostenible. Esto se puede hacer desde muchos ángulos o aspectos o formas, pero una de ellas podría ser comenzando a producir al menos parte de nuestro alimento; en un comienzo, un 5%, un 8% o un 10% de nuestro alimento producido por nuestras manos puede ser significativo, junto a otras mejoras que podamos hacer, en nuestro sitio, como mejorar el aprovechamiento de los recursos energéticos, algo que generalmente tiene que ver con cambios de algunos hábitos de nuestra conducta diaria.

Podemos comenzar con un simple ejercicio de SOSTENIBILIDAD y lo hacemos de esta manera:



Una vez entendido cómo puede funcionar, como si fuera una primera célula, la podemos ir ampliando, formando otros circuitos, otras células, las cuales van formando un sistema cada vez más complejo.

El permacultor da tanta importancia a los residuos de una cosecha, como a la cosecha en sí misma; todo es transformación. Los residuos se transforman en abono; éste alimenta las plantas, las plantas transforman la luz solar en masa vegetal, que es usada como mulch (cobertura) para la huerta y a su vez tiene subproductos que utilizan las gallinas; éstas abonan, deshieren y comen insectos que pueden ser perjudiciales.

Y es aquí donde podemos comprender y experimentar que nuestro entorno, nuestro sistema se hace cada vez más autónomo, más INDEPENDIENTE.

Esto trae como consecuencia beneficios, como puede ser pasar de un aprendizaje pasivo al cual nos tiene acostumbrado el sistema, a una forma de aprendizaje activo, donde tenemos una mayor participación. Hemos separado las cosas para estudiarlas; es hora de que las reunamos para ver qué pasa. Naturalmente la vida trabaja por sucesión; la Permacultura, entendiendo esto, busca de acelerar el proceso que va hacia la máxima diversidad y estabilidad (Si tenemos la posibilidad de pasar por un terreno baldío cercado, que no alteren ni personas ni animales, podremos observar que con el correr del tiempo pasa de tener un poco de pasto hasta cubrirse de vegetales transformándose en un ecosistema, en una imitación pequeña de un bosque).

Creo personalmente que, llegado a este punto, podemos intentar dar un paso más en nuestra comprensión, el estar en presencia de un sentido de INTERDEPENDENCIA.

La naturaleza en general se muestra en forma interdependiente donde podemos quitar o

modificar algunos elementos; sin embargo, el sistema se autorregula, se vuelve a equilibrar, se ha vuelto estable y fortalecido. Esto, en lo personal, puede llevarnos a modificar algunos comportamientos en nuestra forma de actuar; ya que lo que comprendemos es una lectura de lo que se desarrolla en nuestro entorno; podemos adquirir una visión más holística de la vida; podemos reconocer que cada elemento es importante en sí mismo; podemos comprender el valor de cada persona y podemos actuar como equipo, pensar en forma de red; y es ahí donde podremos formar grupos de trabajo, sanos y productivos.

Mollison dice que la Permacultura es un estado de percepción; lo demás son todas herramientas que tenemos en nuestras manos: para diseñar, para recrear sistemas más productivos, más saludables y más sostenibles. Pero todo comienza dentro nuestro, si bien contamos con una serie de técnicas para desarrollar la observación, la imaginación y creatividad, que son herramientas fundamentales a la hora de diseñar. Como permacultores, podemos colaborar, pero en realidad cada uno sin excepción tiene su propio diseño.

¿Para qué invertir tiempo en diseñar?

No hay malos diseños; los puede haber más simples o más complejos, más productivos o menos productivos; el hecho ya de tomar tiempo y disponerse a diseñar es sumamente positivo; todavía no hay escuela ni materia de estudio que haya llegado a esto; estamos diseñando nuestro entorno, el lugar donde transcurre nuestro presente y nuestro futuro, y somos parte de este diseño, no podemos quedar afuera.

Teniendo en cuenta todos estos temas, podemos definir que Permacultura es un sistema de diseño para la creación de medioambientes humanos sostenibles. Este concepto puede ser aplicado a diversos sistemas y lugares que pueden ir de pequeños espacios, como una casa de ciudad o una casa con un poco más de superficie, en las afuera de un pueblo, o una pequeña granja, hasta llegar a ser la herramienta que ya está siendo usada para diseñar lugares más amplios, como asentamientos humanos donde vivan 200, 300 ó 500 personas.

Dice Bill Mollison: "Algunos creemos que la Permacultura es hoy en día una de las más ricas, vitales y emergentes síntesis del conocimiento humano, en su búsqueda de una sociedad justa en armonía con la naturaleza. Es, posiblemente, la más reciente cristalización del vínculo de la sabiduría y la ciencia."





# *11. Implicancias sociales de la implementación del Método Biointensivo en la Patagonia*

Una experiencia para la esperanza



**E**N plena estepa patagónica, entre el Océano Atlántico y la Cordillera de los Andes, existe una región conocida como la Línea Sur. Esta zona abarca más de la mitad de la superficie de la Provincia de Río Negro y está surcada por las vías del Ferrocarril Roca, que atraviesa la provincia desde San Antonio Oeste hasta Bariloche.

Debido a factores como la subdivisión de la tierra, el sobrepastoreo (con ganado ovino), la erosión y los bajos precios de la lana durante décadas, en los últimos 15 años se ha producido una emigración del 40% de la población rural (pequeños productores de lana, mayoritariamente del pueblo indígena mapuche) hacia los barrios marginales de las ciudades patagónicas. Esto trajo aparejados problemas de pérdida de cultura e identidad, falta de adaptación, desocupación, pobreza, desnutrición infantil, alcoholismo, drogadicción y finalmente delincuencia.

El ENTE REGIÓN SUR, organismo estatal autónomo de la provincia, viene desarrollando diversos programas para revertir esta situación (programa forestal, ganadero, tecnologías apropiadas, etc.), articulando y trabajando en conjunto con todas las instituciones que trabajan en el área (INTA, PSA, ONGs, Cooperativas y otras reparticiones públicas) en una labor digna del mejor elogio.

El Ente actúa impulsando planes de desarrollo que contemplen mejorar la calidad de vida del poblador rural con criterios de justicia social, tecnologías apropiadas, agricultura y ganadería sostenibles y revalorizando el saber campesino, entre otras.

Mediante un convenio con el CIESA, se comenzó en 1997 un Programa de Capacitación de Multiplicadores y otro de Asistencia Técnica.

El programa de Capacitación a Multiplicadores consiste en ofrecer formación en huerta orgánica biointensiva a quienes tendrán la responsabilidad en el futuro de enseñar a otros. Para ellos se realizan pasantías

de uno o dos años o talleres de capacitación apoyados por pasantías más cortas, que se imparten en la huerta educativa del CIESA. Desde 1997 se han capacitado mediante este sistema (entre pasantías y talleres) más de 60 personas de la Línea Sur.



*Ricardo y su hermano, disfrutando de un vergel en medio del desierto. Las Bayas, Río Negro*

Como resultado, surgieron los encargados de las Huertas Experimentales y Demostrativas del Ente, ubicadas en Ing. Jacobacci, Las Bayas, Maquinchao y Valcheta. También se crearon otras huertas familiares con carácter de difusión pero que funcionan en forma independiente, en Pilcaniyeu, Comayo, Anecón Grande y Villa Llanquín.

Las primeras reciben un Programa de Asistencia Técnica, que consiste básicamente en una visita a la huerta una vez por mes.

La de Ing. Jacobacci es la más importante de todas en extensión y en asistencia recibida. Se han logrado resultados que bien podríamos llamar espectaculares. Ubicada a las afueras del pueblo, soporta vientos de hasta 150 km por hora, la temperatura mínima máxima en invierno fue de 22 C° y en pleno verano ha sufrido fuertes heladas de hasta -5 C°. Su suelo es netamente arenoso (con piedras) en los primeros 20 a 30 cm y arcilloso en profundidad.

Comenzó a trabajarla en 1997 Antonio Curruman, quien participó ese año del taller de tres días del primer nivel y del taller del segundo nivel en abril del 2000. Personalmente colaboré con esta huerta efectuando una visita mensual a partir de septiembre de 1998.

Luego de cuatro años de trabajo se obtuvieron los siguientes resultados:

Cultivos	Rendimiento		Diferencia
	en El Bolsón	en Jacobacci	
Tomate	50	75	+50%
Ajo	30	43	+43%
Repollos	60	130	+117%
Papa	25	39	+56%
Zanahoria	80	60	-25%
Remolacha	60	106	+77%
Lechuga Flecha Bronce	40	62	+55%
Lechuga Grand Rapid	30	93	+210%
Puerro	50	53	+6%
Acelga	60	73	+22%
Apio	50	37	-26%
Cebollas	50	47	-6%
Perejil	10	11	+10%
Totales	595	829	+39%

*Los rendimientos de El Bolsón son el promedio de toda la región, con el sistema tradicional de surcos y preparación de la tierra con motocultivador y/o a pala. Los datos fueron tomados de la cartilla Datos y Calendario de Siembra para el Bolsón y Aledaños, realizada por el INTA y la Dirección de Agricultura del Chubut en 1989. Los rendimientos de Ing. Jacobacci fueron obtenidos con el sistema Biointensivo.*

*Los rendimientos están expresados en kg por cada 10 m<sup>2</sup>*

También se obtuvieron muy buenos resultados en cultivos experimentales de Topinambur, Colrábano, Apio-nabo, Rutabaga, Chirivía, Salsifí, Colinabo, Nabo y Repollo de Rey de Invierno. En estos cultivos se buscan sustitutos para la papa (alta en calorías) pues la misma es sensible a las heladas, que suelen ser muy frecuentes durante el verano.

En los talleres realizados en esta huerta entre el 2000 y el 2002, a los que asistieron 83 personas, los almuerzos fueron preparados con las hortalizas cosechadas en la huerta. Los comensales manifestaron su admiración y muchos de ellos afirmaron: “Yo ni me imaginaba que en este desierto se pudieran cultivar estas deliciosas verduras”.

También se trabaja en la introducción de nuevas hortalizas por medio de talleres de cocina.



Como resultado de estos talleres surgieron numerosas huertas biointensivas y se conformó un grupo de hortelanos, en Ing. Jacobacci, que se juntan mensualmente para intercambiar experiencias, con la colaboración de técnicos de INTA.

También han asistido pequeños productores laneros, docentes de huerta de colegios rurales, técnicos, asistentes sociales y gran cantidad de mujeres amas de casa.

La esperanza y el sueño están puestos (junto con todas las instituciones que trabajan en la zona), en revertir la emigración del campo a la ciudad, logrando una mejor calidad de vida, más independencia del sistema y mayor dignidad.

Se trabaja pensando en que serán los mismos pobladores (luego de la capacitación recibida) quienes demuestren con su ejemplo y enseñando a su gente que el cambio es posible.

Es nuestro deseo poder expandir nuestra labor, junto a todos los multiplicadores ya existentes, con la concreción de más huertas demostrativas en otras regiones del país, para lo que sería fundamental contar con más apoyo de organizaciones, instituciones gubernamentales y no gubernamentales, fundaciones y empresas con compromiso social, económico y ecológico, ayudando a mejorar la calidad de vida de todos, especialmente la de nuestros campesinos.



*La chacra del EMETA, en Ingeniero Jacobacci*

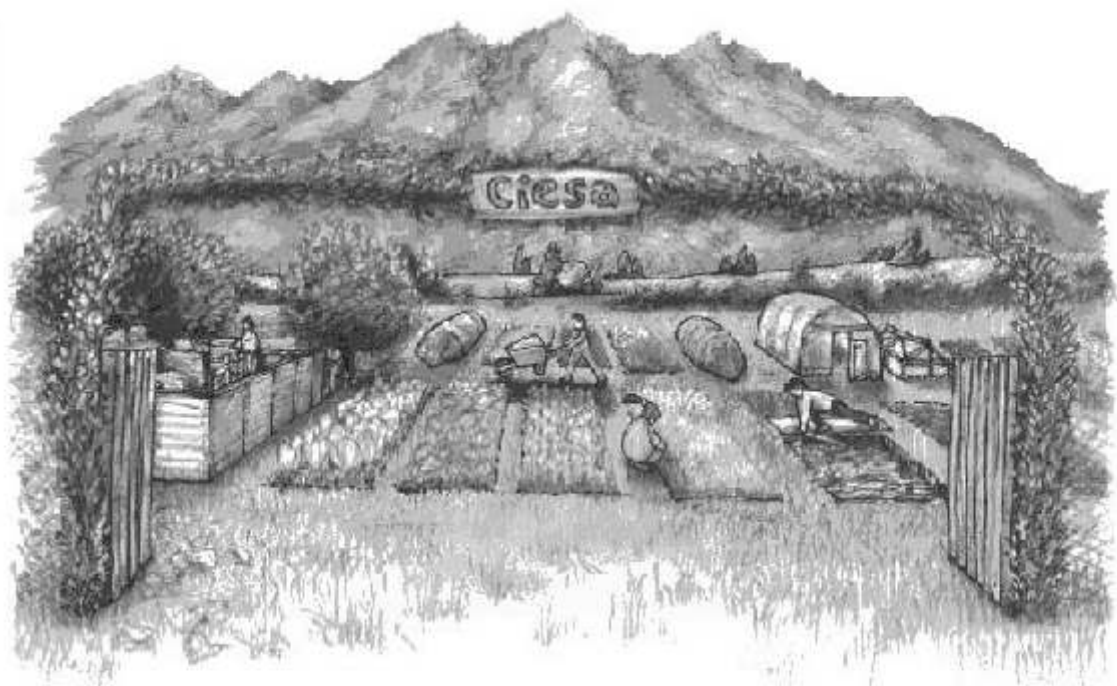


## 12. Proyecto CIESA

---

***P**romover la agricultura orgánica y en especial el método biointensivo, con el objeto de frenar la contaminación de nuestros suelos, aguas y aire...*

---





## Qué es el CIESA

Es un proyecto creado por el Sr. Mark Jordan y el Ing. Fernando Pía, quienes en el año 1994 iniciaron una huerta demostrativa y educativa en el Valle de Las Golondrinas, provincia del Chubut, en la Patagonia argentina, poniendo en práctica el Método Biointensivo del maestro John Jeavons, Director Ejecutivo de Ecology Action, quien junto a sus colaboradores sigue profundizando y difundiendo sus conocimientos a multiplicadores de todo el mundo, en las colinas de Willits (California, Estados Unidos), desde el año 1970 hasta hoy.

Estos son algunos de los mejores rendimientos obtenidos en el CIESA con la aplicación del Método Biointensivo:

Cultivos	Promedio zona	CIESA
Apio	60	160
Cebolla	50	104
Lechuga	20	104
Acelga	70	150
Papa	25	104
Repollo	60	147
Tomate (platense)	80	240

*Rendimientos para 10 m<sup>2</sup> en kg, años 1994, 1995, 1996 y 1997*

### Para qué trabajamos

#### 1. Objetivos Ambientales:

Promover la agricultura orgánica y en especial el Método Biointensivo, con el objeto de frenar la contaminación de nuestros suelos, de nuestras aguas y de nuestro aire.

#### 2. Objetivos Sociales:

a) Presentar una alternativa de auto-suficiencia ante el fenómeno de la masiva emigración del campo a las ciudades, lo que implica además del desarraigo y la transculturización, el aumento del desempleo, la pobreza extrema, desnutrición, mortalidad infantil, alcoholismo, etc. Por ejemplo durante la década de 1990 ha emigrado más del 40% de los campesinos de la Línea Sur (Río Negro), ubicándose principalmente en los barrios marginales de las ciudades patagónicas.

b) Promover el desarrollo de Huertas Orgánicas y Mini Granjas familiares, apuntando a brindar una herramienta efectiva para aquellas personas o grupos familiares que, a la inversa del caso

anterior, abandonan las grandes ciudades en busca de una vida más solidaria y más cercana a la naturaleza.

c) Fomentar el "reencuentro de culturas" al compartir experiencias vivenciales en los talleres de capacitación junto a personas de todas las vertientes culturales del país y del mundo, facilitándose el acercamiento y el enriquecimiento mutuo.

### Cómo lo hacemos

Talleres de Capacitación: Orientados a la difusión del Método Biointensivo. El CIESA ofrece anualmente en su Centro Experimental de Las Golondrinas talleres teórico-prácticos intensivos programados, de distintos días de duración en "Huerta Orgánica Biointensiva: Nivel Básico" y "Segundo Nivel" y "Permacultura".

Asimismo, a pedido, se dictan talleres extra regionales, dado que el Método Biointensivo puede ser aplicado en distintos climas.

Desde 1996 hasta la fecha (2005), se dictaron los siguientes Talleres de 3 días de duración en Producción Biointensiva de Alimentos:

24 talleres en CIESA, Las Golondrinas, Lago Puelo, Chubut

6 talleres en Bariloche, Río Negro

2 talleres en Gral. Roca, Río Negro

3 talleres en Viedma, Río Negro

2 talleres en Trelew, Chubut

3 talleres en Trevelin, Chubut

3 talleres en Ing. Jacobacci, Línea Sur, Río Negro

1 taller en Las Bayas, Línea Sur, Río Negro

1 taller en la ciudad de Corrientes

1 taller en Osorno, Chile

1 taller en Lima, Perú

2 talleres en Catriel, Río Negro (contratado por CREAM)

2 talleres en CIESA en convenio con la Dirección de Desarrollo Social de la Pcia. de Chubut

2 talleres en Escuela Agrícola "San Francisco de Asís" en Benjamín Aceval, Paraguay  
(contratado por Fundación Paraguaya y Avina)

1 taller en la Ciudad de Centenario, Neuquén

2 talleres en Coyhaique, Chile

1 taller en Pirque, Chile

1 taller en la Universidad de El Salvador, Pilar, Buenos Aires

1 taller en Picún Leufú, Neuquén

1997 - Actual (2005): Talleres de 1 día de duración "Método Biointensivo"

1, Andacollo, Neuquén

1 El Cholar, Neuquén

1 Chos Malal, Neuquén (contratado por COPADE)

1 Barrio Virgen Misionera, Bariloche

2 CIESA, Las Golondrinas, Chubut

1 Villa La Angostura, Neuquén (contratado por la Dirección de Desarrollo Local)

- 1 San Luis del Palmar, Corrientes
- 1 Santa Ana, Corrientes
- 1 Itatí, Corrientes
- 7 Talleres en Ing. Jacobacci y Pilcaniyeu, Río Negro

2003 - Actual (2005). El CIESA por intermedio del Ing. Fernando Pia dicta la materia “Sistemas Productivos” en la Tecnicatura de Producción Orgánica Intensiva, perteneciente al convenio entre la Fundación Cooperar de El Bolsón y la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Esta carrera se dicta en las chacras de El Bolsón y noroeste del Chubut y tiene el honor de ser *la primer carrera universitaria orientada a la agricultura orgánica de América Latina*.

### Pasantías Anuales

Especialmente enfocadas a la capacitación de agentes multiplicadores provenientes de las zonas desérticas de la Patagonia, gracias al financiamiento del Ente Región Sur de Río Negro.

También se han recibido pasantes provenientes de distintas universidades de Argentina y de otras partes del mundo como EE.UU., Australia, Alemania, Canadá, Costa Rica, etc.

### Programas de Investigación, que se están llevando acabo:

- Sostenibilidad de la producción, unidad de 10 camas
- Nuevas variedades de hortalizas y frutas finas
- Cultivos protegidos
- Control orgánico de plagas
- Cultivos para compost

### Agroturismo

El CIESA forma parte del Consorcio de Agroturismo Del Paralelo 42, donde se trabaja junto a otros establecimientos en procura de dar un servicio responsable y de calidad.

Nuestro programa de atención a los visitantes consiste en realizar una recorrida por la huerta para el reconocimiento de cultivos, descripción breve del Método Biointensivo, cosecha de frutos para su degustación y visita al Salón de Usos Múltiples construido con fardos de paja y barro donde exponemos el video “CIESA: Trayectoria 1994-2002”, de 25' de duración.

### Otras actividades docentes: Conferencias, publicaciones, programas radiales

Se dictaron las siguientes conferencias:

1996: El Bolsón: Reunión anual de los técnicos de la Región Patagónica Pro Huerta, INTA.

1997: Dinamarca, Copenhague, Conferencia Científica de IFOAM: “Tres Años de Investigación y Enseñanza en el Método Biointensivo en la Patagonia Argentina”.

1997: Lago Puelo, Chubut: “Cómo vivir de la tierra en forma sostenible”, ECOPUELO 97.

1997: Esquel, invitado en el curso de “Agro Eco Turismo” dictado por Hugo Vecchiet.

1997: Alemania, Conferencia FAO, sobre agricultura sostenible, realizada en Braunschweig: “El Proyecto CIESA”.

1997: USA, Willits, California. Taller Biointensivo organizado por Ecology Action sobre “El

Proyecto CIESA”.

1997: Neuquén, Copade, conferencia especial para técnicos, personal directivo y productores.

1998: Neuquén, 2ª Feria de la Producción, Artesanías y Turismo de Neuquén, organizado por la Secretaría de Producción y Turismo de Neuquén.

1998: Buenos Aires, Seminario del MAPO (Movimiento Argentino para la Producción Orgánica).

1998: Mar del Plata, 12ª Conferencia Científica del IFOAM.

2000: USA, Davies, California. Universidad de Davies, “Food, Soil and People, a Biointensive Model for the New Century”.

2000: Suiza, 13ª Conferencia Científica de IFOAM, presentación lámina: “Producción Biointensiva de Alimentos en Patagonia Argentina”.

2002: Fundación Cooperar de El Bolsón, presentación informativa sobre “Energía Solar Pasiva en Invernáculos”.

2002: Canadá, 14ª Conferencia Científica de IFOAM. Presentación de póster y diapositivas sobre las Huertas Biointensivas en Patagonia.

2003: Esquel Chubut, FORUM BIODESA 2003 organizado por el GRET, exposición sobre la “Agricultura Biológica en Patagonia Argentina”.

2003: Corrientes, “Jornada Técnica sobre el Método Biointensivo” en el Ministerio de la Producción de la Pcia. de Corrientes.

2005: Porto Alegre: participación en talleres sobre agricultura sustentable y reforma agraria junto con IFOAM, MAPO y Articulación Patagónica en el Foro Social Mundial.

## Producción

Parte de la producción de huerta la ofrecemos en venta directa en nuestra chacra. También se cuenta con un puesto de venta en la Feria Regional de El Bolsón. Asimismo otra parte se entrega a una distribuidora (Fernanda) quien entrega directamente en domicilio. Esta tarea tuvo su inicio con la conformación de un drupo de productores orgánicos llamado Huerta Viva. De similar forma se comercializan las plantas de nuestro pequeño vivero y comidas naturales preparadas con los productos de la huerta.

## Servicios profesionales

El equipo humano del CIESA también está en condiciones de ofrecer una amplia gama de servicios y asistencia profesional en áreas tales como Huertos Orgánicos, Proyectos de Inversión, Invernáculos, Diseños de Permacultura, Construcción Natural y Control Orgánico de Plagas.

## Con qué contamos

Tenemos una fracción de tierra de 2 hectáreas donde está la huerta de 3500 m<sup>2</sup> que es el corazón del proyecto, una plantación en expansión de frutas finas, un edificio de adobe y fardos de 150 m<sup>2</sup> donde funciona la cocina, los dormitorios de los practicantes, la oficina y el salón de usos múltiples. También contamos con un horno de barro a leña, un compost-toilet, para reciclaje de abono humano (en investigación), dos invernáculos de 100 m<sup>2</sup> cada uno.

## Dónde estamos

En el Paraje Las Golondrinas, Municipio de Lago Puelo, Provincia del Chubut, Patagonia Argentina, a 5 minutos (7 km) al sur de El Bolsón, por la Ruta Nacional 258, doblando a la izquier-



da en el km 138,5 (esa es la distancia que nos separa de Bariloche); por ese camino, a 400m, sobre mano derecha, ubicará un cartel: "PROYECTO CIESA". ¡Bienvenidos!

### Quiénes somos

Fernando Pia: Ing. en Producción Agropecuaria, Cofundador, Director General del Proyecto CIESA y Coordinador Docente

Carlos Straub: Coordinador del área de Permacultura y Métodos de Construcción Natural

Julie Pérez: Secretaria bilingüe

Pablo Costa: Area Comunicación

Fabián Battos: Area Comercialización

Equipo de Practicantes rotativos y voluntarios ocasionales

Y todos nuestros hijos que le dan el verdadero sentido a lo que hacemos.

### Apoyos recibidos

Agradecemos el constante apoyo de la Dirección de Agricultura de la Prov. del Chubut, la inestimable colaboración de la fundación LEAF, Deep Ecology y de Ecology Action de USA y Fundación AVINA.

Para comunicarse con nosotros:

Cartas: Unidad Postal N° 1 - CP 9211 - El Hoyo (Chubut) - ARGENTINA

Teléfono: 54-2944-471832 - Fax: 54-2944-471512

Correo electrónico: [ciesa@red42.com.ar](mailto:ciesa@red42.com.ar)

Página web: [www.proyectociesa.com.ar](http://www.proyectociesa.com.ar)







---

Esta edición de  
Huerta Orgánica Biointensiva  
de 1000 ejemplares se terminó de imprimir en Feher Offset  
Octubre del 2005  
San Carlos de Bariloche  
Patagonia

---



Ing. en Producción Agropecuaria  
Fernando Pia, director del CIESA,  
Técnico de la Dirección de Agricultura  
de la Prov. del Chubut (Argentina),  
premio SARD 2002, 19 años de  
experiencia en agricultura orgánica,  
más de 40 talleres dictados en  
Argentina, Chile, Perú y Paraguay.

*Este libro se edita  
junto con el video  
"Huerta Orgánica  
Biointensiva . Técnicas de  
producción . Trucos y  
secretos del método  
desarrollados en 10 años de  
experiencia"*



## Qué es CIESA

Es un proyecto creado por Mark Jordan y Fernando Pia, quienes en el año 1994 iniciaron una huerta demostrativa y educativa en Las Golondrinas, Pcia. de Chubut, Argentina, poniendo en práctica el Método Biointensivo del maestro

John Jeavons, fundador de Ecology Action. El sistema de cultivo Biointensivo, mediante experiencias realizadas en el CIESA, ha demostrado producir entre 2 y 3 veces más que el promedio de nuestra región, utiliza hasta 1/5 menos de agua, incrementa la cantidad de materia orgánica del suelo, requiere sólo de herramientas manuales y es sostenible.

**Objetivos Ambientales:** Promover la agricultura orgánica, en especial el Método Biointensivo; la agricultura orgánica no utiliza agrotóxicos de origen químico sintético, que son contaminantes del ambiente y peligrosos para la salud.

**Objetivos Sociales:** Presentar una alternativa de auto-suficiencia ante el fenómeno de la masiva emigración del campo a las ciudades, lo que implica además del desarraigo y la transculturización, el aumento del desempleo, la pobreza extrema, desnutrición, mortalidad infantil, alcoholismo, etc. Promover el desarrollo de huertas orgánicas y mini granjas familiares, apuntando a brindar una herramienta efectiva para aquellas personas o grupos familiares que desean abandonar las grandes ciudades en busca de una vida solidaria y más cercana a la naturaleza.

- Talleres
- Investigación
- Pasantías
- Producción
- Agroturismo

**CIESA**

Centro de Investigación y  
Enseñanza en Agricultura Sostenible  
Las Golondrinas . Lago Puelo  
Chubut . Argentina

Teléfono: (02944) 473005 - 471832

E-mail: [ciesa@red42.com.ar](mailto:ciesa@red42.com.ar)

[www.proyectociesa.com.ar](http://www.proyectociesa.com.ar)

Este libro ha sido realizado gracias al apoyo de IFOAM, a través de su programa IFOAM Growing Organic (I-GO), cuyo objetivo es fortalecer la agricultura orgánica y sus movimientos en los países en desarrollo.

Los principales donantes al Programa I-GO son HIVOS (Holanda) y el Fondo Biodiversidad, del gobierno holandés



Dirección de Agricultura  
Ministerio de la Producción  
Provincia del Chubut  
ARGENTINA



International Federation of Organic  
Agriculture Movements