



Yerba mate: Manual de producción

Oscar José Burtnik

TERCERA EDICIÓN

2006

INTA – Agencia de Extensión Rural Santo Tomé - Corrientes
Mitre 123 – W3340AMC Santo Tomé – Corrientes – Argentina – Teléfono/fax (03756)420163
asantot@correo.inta.gov.ar

Burnik, O. J. 2006. Yerba Mate: Manual de Producción. INTA, AER Santo Tomé, Corrientes, Argentina.
52 pág. Ilust.

Este manual se imprimió con fondos del
INYM Instituto Nacional de la Yerba Mate

Prólogo

Esta tercera edición del "manual de producción de yerba mate" refleja el resultado de 16 años de experiencias e intercambio de conocimientos con pequeños yerbateros del Nordeste de Corrientes, fundamentalmente de las colonias aledañas a Gobernador Virasoro (Unión, San Juan y San Horacio), junto a trabajos realizados en Colonia Liebig.

A ellos y sus familias va dedicada la mayor parte de los conceptos aquí vertidos.

También se han tomado conocimientos publicados por otros técnicos, fundamentalmente de la EEA INTA Cerro Azul, de la EEA INTA Montecarlo y de los intercambios de experiencias logrados en los cuatro encuentros realizados en Brasil sobre el cultivo de yerba mate.

Muchos de los trabajos y ensayos se hicieron con el aporte de alumnos de la carrera de Agronomía de la Universidad del Salvador (Delegación Corrientes), quienes colaboraron con entusiasmo en la organización de reuniones, tomas de muestras y datos, etc. Como la yerba mate es un cultivo industrial importante dentro de la Carrera de Agronomía, seguramente que este modesto manual les servirá de guía para sus primeros pasos en el estudio y la producción primaria del cultivo. Para ellos también está dirigido el esfuerzo invertido en su redacción.

La actividad yerbatera ha sufrido varios altibajos en su corta historia. La producción tiene como límite al consumo; y como éste se da en su mayor parte en el Sur de Sudamérica, mientras no se conquisten nuevos mercados esto seguirá ocurriendo. El gran desafío es vender y producir lo necesario para vender, de manera que la oferta y demanda del producto se encuentren cercanas al equilibrio. De esa manera los precios serán tentadores para los productores y consumidores. Pero no sólo hay que mejorar la cantidad, sino también la calidad y gestionar adecuadamente la empresa, por más pequeña y familiar que ésta sea. Por eso se destinan los primeros capítulos de este manual a los aspectos productivos y también se incluyen otros, que tienden a hacer conocer los conceptos más importantes de la calidad de la materia prima, como guía a tener en cuenta para un futuro que ya es realidad.

La gestión de la empresa es también significativa para lograr éxitos, por lo que se incluyó un capítulo con sus lineamientos principales.

En esta tercera versión del "Manual" se realizó una revisión de los principales capítulos y se han agregado experiencias valiosas, que amplían y actualizan los conocimientos que se habían volcado a las anteriores versiones.

Muchas de las experiencias realizadas en campos de productores, de las cuales se han sacado las enseñanzas que se vuelcan en estas páginas, se comenzaron con discusiones previas entre varios colegas, entre los que se destaca la participación de los Ingenieros Agrónomos Domingo Sosa, Sergio Prat Kricun, Ramón Mayol, Valentín Kurtz, Valentín Llera y Walter Reichelt, a quienes el autor también expresa su agradecimiento.

Por último, se debe destacar la colaboración y el compañerismo de los integrantes de la AER Santo Tomé, quienes con su apoyo y crítica hicieron posible este trabajo.

La actividad yerbatera es la base de la economía de los colonos del Nordeste correntino. Actualmente se están buscando alternativas de diversificación, para paliar sus recurrentes crisis. Esa diversificación no debe significar el abandono de los yerbales, sino más bien un fuerte compromiso con este noble cultivo, que tiene buenas características como para seguir siendo el principal pilar de la economía de las colonias.

Ing. Agr. Oscar J. Burtnik
Santo Tomé, Agosto de 2006

Índice

Capítulo I : Introducción	7
Un poco de historia	7
Ubicación sistemática	8
Descripción de la planta	8
Morfología Interna	8
Capítulo II: de las semillas a la plantación	9
Obtención y preparación de semillas	9
Selección y conservación de semillas	9
Preparación y siembra del almácigo	9
Control de enfermedades	10
Vivero	10
Plantación	11
Capítulo III: Poda de formación	13
Capítulo IV: Plagas, enfermedades y malezas	15
Rulo o Psílido de la yerba mate	15
Taladro grande o Tigre de la yerba mate	16
Marandová u oruga rabuda	16
Ácaros	17
Manejo integrado de plagas	17
Malezas y su conducción	18
Enfermedades	19
Capítulo V: Manejo de suelos	21
Recomendaciones generales	23
Abonos y fertilizantes	23

Capítulo VI: Cosecha	27
Fundamentos de la cosecha racional	27
Una experiencia - Sistema tradicional mejorado	28
Sistema rotativo - Cosecha tradicional	29
Corte mesa	30
Triple entrada	30
Recomendaciones	32
Capítulo VII: Rebaje o renovación	33
Recomendaciones generales	33
Manejo post-rebaje	34
Resultados obtenidos	35
Capítulo VIII: Calidad	37
Buenas prácticas de manufactura	37
Recomendaciones generales	38
Recomendaciones sobre la materia prima	42
Capítulo IX: Elaboración	45
Capítulo X: Ideas de gestión empresaria	47
Capítulo XI: Glosario y bibliografía	49
Vocabulario	49
Bibliografía consultada	51

Capítulo I: Introducción

Un poco de historia

La única especie de yerba mate autorizada para consumo por el Código Alimentario Argentino es la conocida con el nombre científico de *Ilex paraguariensis* St. Hil. Existen otras especies, que en el país no se pueden industrializar.

El origen de esta planta se sitúa en una región que va desde el Este de Paraguay, pasando por el Norte de Misiones, hasta los estados de Paraná y Santa Catarina en Brasil. Antes de la llegada de los europeos a América, la yerba era consumida por los indígenas como una infusión de hojas secas y trituradas, utilizando una bombilla rudimentaria confeccionada de tacuara y fibras vegetales. Hay indicios de comercio entre los guaraníes y los habitantes del imperio incaico, aunque no se sabe su magnitud.

Los españoles, durante la conquista, prestaron atención a esta bebida y la adoptaron rápidamente, en especial quienes estaban destacados en Asunción. Desde allí organizaban expediciones para buscar el producto, bajo el sistema de “encomiendas”, bastante resistido incluso por la sociedad de esa época. A raíz de lo inhumano del sistema, en el siglo XVII se trató de luchar contra la costumbre de beber mate, considerándola como un mal vicio. Pero la costumbre se había arraigado, y desde Asunción pasó a Buenos Aires, ya que la mayoría de sus habitantes llegaron desde aquella ciudad.

Los jesuitas, quienes habían establecido reducciones, fueron viendo a lo largo de ese siglo que los indios que tomaban mate se mantenían más tiempo despiertos y eran más trabajadores, a la vez que sustituía el consumo de bebidas alcohólicas como la chicha y el guarapo. Por ello, durante el siglo XVIII, se comenzó la domesticación de esta planta y las reducciones contaban con sus propios huertos yerbateros, aunque se continuó con la explotación de los yerbales naturales, especialmente en la zona de Mbaracayú (actualmente en el límite entre Paraguay y Brasil).

Luego de la expulsión de los Jesuitas se perdió la tradición del cultivo. Durante el siglo XIX la Argentina consumió yerba importada de Brasil y especialmente de Paraguay.

A comienzos del siglo pasado se lograron las primeras plantaciones en San Ignacio, Misiones. En 1926 la Dirección Nacional de Tierras estableció la obligatoriedad de plantar yerba mate entre 25 y 50% de la superficie de los lotes de la Provincia de Misiones, que eran entregados para cultivo. En 1935 habían unas 66.000 ha de plantaciones. A partir de allí la implantación (y a veces la cosecha) estuvo regulada por ley, con el propósito de ajustar la producción a la demanda, lo que casi nunca se logró. A fines de la década de los ochenta existían cerca de 165.000 hectáreas de Yerba Mate implantadas.

En esta misma época los productores estaban incentivados por el alto precio obtenido, entonces hubo gran interés en mejorar los rendimientos, lo cual podría alcanzarse interactuando en varios aspectos fundamentales, como manejo del cultivo, manejo del suelo, uso racional de agroquímicos y manejo integrado de plagas y enfermedades.

En el año 1991 se desreguló totalmente el cultivo, acentuando un proceso de concentración de las plantaciones y sobreoferta de producto lo que, sumado a lo anterior, trajo como consecuencia una gran baja de los precios de la hoja verde.

A principios del actual siglo, el principal obstáculo a la tecnificación de la producción es la escasa retribución que reciben los productores primarios por su labor. Desde la Creación del INYM, los precios han mejorado y la productividad de las explotaciones continúa siendo uno de los pilares de la economía yerbatera, que va en camino a estar nuevamente regulada.

Ubicación sistemática de la yerba mate

Reino: Vegetal.
División: Espermatofitas.
Subdivisión: Angiospermas.
Clase: Dicotiledóneas.
Orden: Sapindales.
Familia: Aquifoliáceas.
Género: *Ilex*.
Especie: *paraguariensis*.
Nombre científico: *Ilex paraguariensis*.
Nombre común: Yerba Mate.

Descripción de la planta

Planta originaria de América del Sur, que en estado silvestre alcanza una altura de 12 a 16 metros, de tronco recto y corteza lisa, color ceniciento. Sus hojas perduran unos seis años; son enteras, coriáceas, de forma de cuña, ovales o elípticas, de bordes ligeramente aserrados, su tamaño, entre 5 y 15 centímetros, son de color verde oscuro, de pecíolo corto de color claro, con nervadura central de color amarillento sobresaliente en la cara inferior. La floración (octubre-noviembre), es de tipo racimosa en forma de falsa panoja, desarrollándose en las axilas de las hojas; las flores son pequeñas, dioicas, con cáliz y corola de constitución tetrámera, color blanco, con cuatro a cinco estambres y un gineceo. Los frutos de unos 7 milímetros de diámetro, de color azul oscuro (maduro), contienen de cuatro a ocho semillas de color amarillo.

La raíz es de color marrón, tipo pivotante, con raíces secundarias que se entrecruzan en el mismo sentido. La mayor parte de las raíces absorbentes se encuentran en el horizonte superficial del suelo.

Morfología interna

La lámina foliar posee en la cara inferior los estomas, entre las células epiteliales, formando un pequeño ostíolo respiratorio.

El tejido interno de las hojas es parenquimatoso; centralmente se halla marcado por un haz de tubos y vasos cribosos.

La semilla presenta tres cantos bien definidos envueltos por capas reforzadas. Internamente el tegumento envuelve al endospermo y la radícula germinativa, constituida en un 80% de tegumento.

Capítulo II: De las semillas a la plantación

Obtención y preparación de las semillas

Un año y medio antes de la fecha elegida para la plantación de un yerbal, ya se debe comenzar la recolección de las semillas. Los frutos de yerba mate se cosechan desde la segunda quincena de enero hasta abril, cuando adquieren un color tinto-morado-negro. Se aconseja seleccionar las mejores plantas del yerbal, mediante controles individuales realizados por más de seis años. Los principales parámetros que deben tenerse en cuenta son la sanidad de las plantas, la conformación o “esqueleto” y la producción.

La recolección es manual, seleccionando los mejores frutos, lo más homogéneos posible en cuanto a tamaño, color, que sean enteros y sin lesiones. De siete a ocho kilogramos de fruto se obtiene un kilogramo de semillas, donde se encuentran unas 135.000 semillas aproximadamente y de las cuales germinan unas 20.000.

Selección y conservación de las semillas

Se sumergen las semillas en agua y, por diferencia de peso, se pueden eliminar las que flotan (vanas), recolectando únicamente las que precipitan, permitiendo también eliminar material no deseado, como palitos, hollejo y otros.

Para la conservación de las semillas, se pueden utilizar fungicidas para prevenir ataques de hongos. Las semillas tratadas se guardan en bolsas plásticas limpias, identificadas y colocadas en la heladera, ya que así se conserva su poder germinativo por más tiempo.

Preparación y siembra del almácigo

El almácigo debe estar en un lugar alto de tierra colorada, con una fuente de agua para riego cercana y permanente. En lo posible con una pendiente suave, construyéndose los canteros en forma perpendicular a la pendiente. Estos tendrán un ancho entre 0,80 m y 1,20 metros y tendrán una altura de unos 15 centímetros sobre el nivel original del suelo.

La preparación de la tierra se puede hacer con pala, punteando hasta unos 20 centímetros de profundidad o arando el terreno. Después de un tiempo prudencial, donde se permite la descomposición de la materia orgánica, se deben deshacer los terrones y si es posible agregar estiércol, bien descompuesto, para aumentar la fertilidad. Para prevenir el ataque de plagas y enfermedades antes de la siembra, se debe desinfectar el suelo del almácigo. Los métodos más comunes son: agua caliente a

mas de 80°C, regando el cantero con más de 10 L por metro cuadrado, o bien el uso de productos químicos como el bromuro de metilo (en vías de prohibición) o Basamid.

La siembra se efectúa entre los meses de marzo a mayo, distribuyendo las semillas en la superficie de los almácigos en cantidad de 250 a 500 gramos de semilla por metro cuadrado y luego tapando con una delgada capa de tierra. Por último agregar una capa de palitos de yerba descompuestos o acículas de pino con el fin de asegurar humedad en forma constante, regar abundantemente para que las semillas entren en contacto con el suelo, y cubrir el almácigo con un túnel de polietileno, manteniendo luego el suelo siempre con suficiente humedad.

Control de enfermedades

Es necesario inspeccionar diariamente el almácigo a fin de constatar su estado sanitario y de humedad del suelo: la germinación comienza a los 100 días, pero se puede prolongar hasta un año después de la siembra. Las plantitas tiernas son más susceptibles a contraer enfermedades, producidas por hongos, siendo la más conocida el mal de los almácigos o “damping off”, causado por un complejo de hongos del suelo (*Fusarium sp*, *Rhizoctonia sp*, *Pythium sp*, *Rhizopus sp*, *Phytophthora sp*). Las plantitas atacadas por damping off presentan una lesión (estrangulamiento) a la altura del cuello, que las debilita provocando así su posterior vuelco y muerte. Para evitar esta enfermedad, es necesario pulverizar preventivamente el almácigo con diferentes fungicidas, cada 10 a 15 días.

Vivero

La finalidad principal del vivero es mantener la calidad de los plantines, ofreciéndoles un hábitat sin factores estresantes que pudieran afectar su normal desarrollo y crecimiento. Así mismo, se busca lograr que el sistema sea más funcional, tanto para los plantines como para el operario que realizará los trabajos. Las plantitas del almácigo, son transplantadas a macetas o tubotes para permitir su crecimiento. Observaciones en viveros del Nordeste de Corrientes indican que las macetas de buen tamaño, cercano a los 500 ml de capacidad, brindan las mejores oportunidades a las plantas en los primeros meses a campo, facilitando el arranque en ese difícil proceso.

Dentro de este sistema se definen tres etapas:

Etapa de invernadero

El invernadero es un lugar donde el ambiente debe permanecer controlado (luz, temperatura y humedad), brindándole al plantín las mejores condiciones para su desarrollo.

Los materiales a utilizarse en la construcción de la estructura pueden ser: postes de eucaliptos y algunos de madera dura, alambre, clavos y tornillos de distintas medidas.

El techo puede ser de una o dos aguas, estará cubierto por agrotileno de tipo L.D.T. de 150 micras, paredes rebatibles y por debajo del techo se coloca media sombra 50%.

También se pueden usar materiales más sencillos y de menor costo para cubrir la infraestructura, como ser: ramas de chilca, pasto elefante, hojas de palmeras y otros.

Etapa de rustificación (media sombra)

En esta etapa lo que se busca es la adaptación gradual del plantín a las condiciones naturales, pues cuentan con un ambiente menos controlado. Aquí los plantines se encuentran bajo media sombra 50% y el riego continúa siendo programado.

Etapa de rustificación al aire libre

Esta etapa se diferencia de las anteriores por no poseer riego programado, sino que se realiza el riego según la necesidad de la plántula, otra diferencia es que no posee los túneles de agrotileno, sino que las plantas están al aire libre y se colocan túneles de media sombra 35% solamente por las noches en invierno, por el riesgo de heladas, o bien en las horas de mayor insolación durante el verano.

El tiempo que transcurre desde la germinación en el almácigo, hasta llegar a un plantín en condiciones para llevarlo a campo es de 7 a 8 meses.

Plantación

Es un cultivo que se concentra en la región subtropical húmeda Argentina, en las provincias de Misiones y Nordeste de Corrientes, donde los regímenes de lluvias son de alrededor de 1800 milímetros anuales y temperaturas medias de 21° C.

Los suelos aptos para este cultivo son los rojos profundos, con buen drenaje y fértiles. Su mayor fertilidad se encuentra en las capas superficiales, por lo tanto es menester protegerlos, evitando la erosión por lluvias y pérdida de fertilidad por insolación. Son preferibles los terrenos vírgenes o con un largo descanso previo a la plantación. En caso de lotes degradados o con cultivos previos, se debe realizar una recuperación del mismo, mediante la implantación de algunas pasturas como por ejemplo el pasto elefante, que mejora la estructura del suelo al aportar un gran volumen de Materia orgánica.

Primeramente se debe realizar una apreciación visual del lugar, observando presencia y tipo de malezas, pastizales o pasturas implantadas, ver el estado actual de la loma o media loma, tratando de detectar problemas como principios de erosión, estado de caminos internos, proximidad de rutas importantes, secaderos, alambrados perimetrales y que la loma no supere el 3-4% de pendiente. Luego se camina por el terreno y se efectúa una inspección precisa y minuciosa observando el estado del suelo, presencia de piedras y tipo de vegetación. Es conveniente efectuar un muestreo de suelo para análisis y así apreciar la fertilidad del mismo.

Existen varias posibilidades de laboreo de suelo, siendo lo más común una preparación tradicional, con por lo menos una arada y dos o tres rastreadas. Concluidas las labores precedentes se procede a dividir en cuadros con pendientes homogéneas y marcar en forma mecanizada (mediante el uso de subsolador) la línea donde se ubicarán las plantas.

En el caso de no utilizar inmediatamente los terrenos habilitados para la plantación de yerba mate, es conveniente realizar cultivos anuales previos que protegerán el suelo del sol y de las lluvias. También es recomendable sembrar un verdeo de invierno, como la Avena strigosa

Distancia y densidad de plantación: para la realización de nuevas plantaciones, se deberán considerar el manejo que posteriormente se realizará al cultivo. Estos manejos son el tradicional, que se adapta a las explotaciones familiares, donde se puede hacer uso de maquinaria convencional (el distanciamiento más usado es de 3 x 1,50 m, lo que da un total de 2220 pl/ha) o el sistematizado moderno (alrededor de 2,50 x 1 m, lo que da 4000 pl/ha). En este caso, se deberá tener presente que requiere maquinaria especial, como así también el agregado de fertilizantes y el uso de insumos en mayor grado.

En el caso que el terreno lo permita, es conveniente para superficies medianas o grandes, la marcación de la línea de yerba, por medio de un subsolador o arado de una reja, que trabajando a una profundidad de 30-40 centímetros simplificará la posterior plantación. Observaciones de experiencias en campos de productores indicarían que el subsolado a mayores profundidades, de alrededor de 0,80 m, mejora las posibilidades de implantación y posterior crecimiento de las plantas de yerba mate. Cuando no sea posible el uso de estos implementos, como en el caso de rozado sin quema, se efectuarán los pozos con pala, a una profundidad de 30-40 centímetros y 40 centímetros de diámetro.

Con plantines en macetas el período de implantación se extiende del 15 de abril al 15 de septiembre. Con plantines a raíz desnuda el período se reduce a junio y julio. Luego de quitar el plantín de la maceta de polietileno, se lo ubicará en el centro del pozo o en el medio de la línea subsolada, se acercará tierra con azada y se compactará la misma con el pie.

Actualmente también se puede realizar la plantación mecanizada. Esta máquina surge de varias modificaciones realizadas a una plantadora de pino. Básicamente es una máquina que se acopla al sistema de tres puntos del tractor, de aproximadamente 950 kilogramos, posee un subsolador hueco atrás del cual pasan unos dedos de goma que transportan los plantines hacia el surco que éste va abriendo, suelta los plantines en forma perpendicular al terreno donde son sometidos a una ligera presión provocada por dos ruedas dispuestas en ángulo no superior a 40°. La máquina posee dos sillas en las que van sentados dos operarios alimentadores de plantines y dos tolvas que van suministrando el fertilizante. Esta máquina implanta 10000 plantines en 8 horas de trabajo con cuatro operarios (un tractorista, dos peones alimentadores, un arreglador).

Con posterioridad a la plantación, se debe colocar una protección al plantín (son los conocidos como "ponchos", que pueden fabricarse con paja, debobinado de eucaliptos o costaneros de pino resinoso), en posición noroeste, a efectos de evitar la alta insolación primavero estival.

Utilizando el método de plantación mecanizado mencionado anteriormente, en el año de plantación es posible realizar dos reposiciones, con lo cual se puede lograr un porcentaje de fallas inferior al 0.7%. Los replantes se realizan hasta el tercer año de plantado. Para este tipo de trabajo se deben utilizar plantines de 2 años rustificados y sometidos a una poda en vivero, y producidos en tubetes o macetas grandes.

Capítulo III: Poda de formación

Durante los tres años posteriores a la plantación, uno de los principales problemas es la competencia de las malezas. Para combatirlas, se efectúan carpidas manuales en el liño o aplicación dirigida de herbicidas. Siendo más recomendable la aplicación de herbicidas sobre el liño con la protección necesaria para impedir problemas de fitotoxicidad, puesto a que esta práctica es efectiva, operativa y de bajo costo. El número de tratamientos depende de la mayor o menor competencia de las malezas. En cuanto a la calle o entrelíño se efectúan controles mecánicos con desmalezadoras o químicos con herbicidas. Pueden cultivarse cubiertas verdes de invierno y verano en combinación con la vegetación natural. Las cubiertas más adecuadas en invierno pueden ser el raigrás, *Avena strigosa* o cebadilla criolla, a estos pueden agregarse a partir del cuarto a quinto año la *Vicia villosa*. Para el período estival: caupí, poroto sable o mucuna enana.

La finalidad de la poda de formación es modificar la forma de las plantas, preparándolas para las futuras cosechas. Se busca orientar su crecimiento, favoreciendo la brotación de tallos múltiples, vigorosos, que conformen una copa amplia, ayudando su aireación e iluminación y que dé como resultado buenas brotaciones a alturas adecuadas para la cosecha manual.

En el NE de Corrientes, al tercer año de la plantación la planta está lista para recibir su primer poda o descentrado. La práctica que se ha impuesto es el corte del eje principal a 30 cm del suelo, con tijera de podar o serrucho. También se eliminan ramas mal ubicadas o cruzadas. Si las ramas secundarias tienen buen grosor (más de 2,5 cm de diámetro), se las corta a 40 cm del suelo.

La época adecuada para este trabajo es la salida del invierno (agosto – principios de setiembre).

Es posible podar desde el primer año de vida del yerbal, y bajar la altura de corte hasta 5 cm del suelo. Para comprobar esto, se realizó un ensayo de poda en el establecimiento OCS, Apóstoles, entre 1990 y 1996.

El objetivo fue producir y difundir información sobre efectos de distintas podas de formación sobre la productividad de las plantas, contemplando la sostenibilidad del sistema.

Se compararon 5 tratamientos (10 plantas cada uno) con 3 repeticiones.

- Trat 1: Testigo: corte al tercer año de vida de las plantas, a una altura de 40 cm.
- Trat 2: corte al primer año de vida de las plantas, a una altura de 20 cm.
- Trat 3: corte al primer año de vida de las plantas, a una altura de 5 cm.
- Trat 4: corte al segundo año de vida de las plantas, a una altura de 20 cm.
- Trat 5: corte al segundo año de vida de las plantas, a una altura de 5 cm.

La producción acumulada entre 1990 y 1995 fue:

Tratamiento	Prod. en kg h.v./ha
1	4.686
2	4.853
3	4.654
4	4.499
5	3.484

El tratamiento de más bajo rendimiento fue el 5, debido a que en la primavera siguiente al corte las parcelas estuvieron enmalezadas y sufrieron sequía, lo cual afectó las plantas con corte a 5 cm del suelo, aumentando la mortandad. Los demás tratamientos no registran diferencias significativas, por lo que se puede concluir que son buenos para el objetivo buscado, y demuestra que la práctica recomendada de formación de plantas por corte a 30 cm del suelo es adecuada.

Capítulo IV: Plagas, enfermedades y malezas

Las plagas y sus enemigos naturales conviven en equilibrio en condiciones naturales. Cuando se produjo la expansión del cultivo de yerba, también se incrementaron las poblaciones de plagas.

La activa participación del productor en la tarea de lograr mejores y mayores rindes, contribuye al mismo tiempo a perturbar esa comunidad naturalmente equilibrada. Las plagas más importantes de los yerbales correntinos son el “rulo”, el “taladro”, el “marandová” y los ácaros. Las enfermedades aún no han sido suficientemente estudiadas, o no se conocen prácticas de tratamiento, excepto el caso de las enfermedades del vivero, ya tratadas. En cuanto a las malezas, se vienen controlando desde los inicios mismos del cultivo.

“Rulo” o Psílido de la yerba mate: *Gyropsylla spegazziniana* (Lizer)

Es la principal plaga de la zona productora argentina. Se trata de un insecto, cuyos huevos miden aproximadamente 0,42 milímetros de largo y 0,15 milímetros de ancho. Son de color blanco amarillento y en la madurez amarillo anaranjado. Eclosionan a los seis u ocho días.

Las larvas de color blanco amarillentas y con tubérculos laterales, poseen casi todos los órganos del insecto adulto, pero sin alas. La larva de primer estadio se caracteriza por el gran tamaño de la cabeza.

La hembra adulta realiza la postura de los huevos sobre brotes, inyectando la secreción de una glándula venenosa en el nervio central de las hojitas, que forman en su conjunto el “rulo” característico. La hembra coloca por postura de 32 a 34 huevos. El número de individuos por hoja enrollada, puede alcanzar de 100 a 150, que viven protegidos en la agalla durante 20 a 25 días.

El psílido tiene de ocho a nueve generaciones por año. El ciclo completo es de alrededor de 30 días.

G. spegazziniana es específica de la yerba mate. El mayor daño se produce en dos épocas: durante la primavera y hacia fines de verano y comienzos de otoño.

Existe una estrecha relación entre la brotación de la planta y la infestación del psílido, que es considerada plaga de la brotación.

Por muchos años, se usaron plaguicidas en forma indiscriminada para su control. Luego, con la caída de precio de la hoja verde, se disminuyó el uso de químicos, y existen muchos yerbales que ya no reciben tratamiento alguno contra esta plaga. Para evitar daños económicos, conviene realizar aplicaciones en primavera, verano u otoño, recién cuando se encuentran más de 120 individuos cada 20 golpes a brotes, en caza libre. Los principios activos son Dimetoato, Metildemetón y Endosulfán, diluidos en agua a razón de 100-150 mL cada 100 L.

Taladro grande o “Tigre de la yerba mate” *Hedyphates betulinus* (klug)

Esta plaga es importante en algunos yerbales en decadencia, sobre todo cuando las plantas sufrieron muchas heridas por labranzas o en el momento de la cosecha. El ciclo de vida comienza en los huevos, de 2 milímetros de largo, rugosos, que tienen forma ovalada y son de color blanco cremoso. Las hembras colocan un huevo por orificio que practican con sus mandíbulas en la corteza. Las partes de la planta elegidos para la ovoposición son: el cuello de la planta, ramas y raíces desnudas.

Las larvas (orugas) de color blanco-amarillento, no tienen patas (se desplazan mediante repliegues del cuerpo que le sirven para locomoción), pero están provistas de mandíbulas bien desarrolladas.

Ya desde el primer estadio, las larvas se introducen en el tronco y comienzan a comer leño verde y fresco, ocasionando daños al cultivo durante aproximadamente 9 meses. Al pié del árbol se puede observar aserrín, y por ello se puede detectar la presencia de la plaga en el interior de las ramas. Éstas se debilitan y se pueden romper por alguna acción mecánica, a veces hasta por el viento. En la primavera nacen los adultos, se los puede ver en los troncos y ramas. Miden de 2 a 2,5 cm de largo, son de color blanco, con manchas negras que se distribuyen de forma irregular sobre el dorso, patas y antenas, dándoles un aspecto atigrado.

Las plantas de yerba mate atacadas por el taladro, pueden sufrir con mucha facilidad el ataque de hongos, que pudren la madera. En plantaciones jóvenes, una copa amarillenta, indica el daño. El cúmulo de daños provoca pérdidas de producción, muerte de plantas jóvenes y/o deterioro de plantas adultas.

Por estar dentro de la planta, la plaga no es afectada por insecticidas, lo que hace más valioso el concepto de manejo integrado de plagas, analizado más adelante. Las principales medidas de control pasan por la conservación de la salud de las plantas desde el inicio de la plantación, evitar la degradación del suelo y las heridas al tronco y ramas. En muchas explotaciones, ha dado buenos resultados para minimizar la presencia del taladro, la recolección manual de adultos por parte de quienes cosechan las plantas en el período de verano.

Marandová de la yerba mate o oruga rabuda, *Perigonia lusca* (F.)

Las observaciones a campo señalan que la presencia de esta plaga se produce con mayor intensidad en yerbales de alta densidad, con poca ventilación, como respuesta a la aplicación de fertilizantes (sobre todo nitrogenados) y de algunos plaguicidas.

El ciclo de vida se puede describir a partir de la mariposa, que es grisácea, con una banda oscura en las alas delanteras y otra amarillenta en las alas traseras. La hembra coloca los huevos en forma aislada sobre los brotes terminales. El huevo es casi esférico, blanquecino, de alrededor de 1 mm de diámetro. De estos nacen las larvas, que se alimentan únicamente de hojas de yerba, con gran

rapidez y avidez, citándose que dos o tres de ellas pueden comerse todas las hojas de una planta. Cuando el ataque es intenso pueden observarse los tallos desnudos.

La larva llega a medir 60 mm de largo. En general, el cuerpo es verde amarillento, con una banda longitudinal a veces clara y otras oscura. Por abajo es azulada y a los costados se pueden ver unas finas líneas amarillentas. Lo que destaca al marandová es un cuerno en la parte posterior, por lo que también se lo llama “oruga rabuda”.

Muchas veces las larvas no se ven, porque su color es parecido al de las hojas. Su presencia se destaca cuando se produjo el daño, pues las ramas quedan al descubierto. Mirando al pie de las plantas, sobre el suelo se ven los excrementos muy parecidos a los frutos de yerba. Luego de la etapa de larva, llega la pupa. En este estadio el marandová suele pasar el invierno, enterrado al pié de las plantas. Los adultos nacen en primavera y son de hábitos nocturnos. Se pueden producir varias generaciones al año, pero los principales ataques suelen ser en primavera-verano.

Esta plaga se puede controlar con los entomopatógenos naturales *Baculovirus perigonia* y *Bacillus thuringiensis*, en dosis de 250 g cada 100 L de agua, cuando las larvas poseen alrededor de 2 cm de longitud.

Ácaros

Los principales son: ácaro del bronceado de la yerba mate, *Dichopelnus notus* (Keifer), ácaro rojo, *Oligonychus spp* y ácaro blanco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks).

Estos arácnidos son muy difíciles de ver a simple vista, debido a su tamaño muy pequeño. En general, lo que se observa es el daño en la época de brotación, sobre todo en días frescos. Los brotes se observan totalmente defoliados, como si hubieran sido quemados. Los factores que favorecen la diseminación del ácaro dentro de la misma planta son: el viento, la lluvia, los pájaros y el hombre.

Cuando se observan más de 12 ácaros por cm² de hoja, es el momento de pasar al control químico. Este se puede hacer aplicando entre 100 y 150 ml de dicofol o quinometoato diluidos en 100 litros de agua. Otro producto ampliamente usado entre los productores es el Zineb, a razón de 125 g cada 100 litros de agua.

El manejo integrado de plagas (MIP)

El MIP es una buena alternativa para mantener en un nivel bajo, los daños que producen las plagas. Lo complicado es que se combinan medidas de manejo y agroquímicos, lo cual hace necesario un mayor esfuerzo intelectual por parte de quien toma las decisiones técnicas en el yerbal. Ello dificulta su adopción masiva, ya que siempre es más sencillo recurrir al uso de agroquímicos.

Algunas prácticas que se podrían implementar en cualquier chacra son las siguientes:

1. Cosechar semillas de plantas con buenas condiciones sanitarias.

2. Cuidar que el vivero brinde buenas condiciones sanitarias: lugar alto, con buena luminosidad y con posibilidad de manejar la temperatura y la humedad.
3. Prevención: uso de abonos orgánicos (si se emplean fertilizantes, buscar equilibrar las fórmulas para favorecer la sanidad: hay evidencias que una aplicación exagerada de Nitrógeno favorece el aumento de las poblaciones de plagas, y que el Potasio provoca un efecto contrario); protección de la vida de los microorganismos del suelo; uso de cubiertas verdes, etc.
4. Evitar el monocultivo de la yerba, más bien favorecer la implantación de especies que no compitan con ella, desde cubiertas verdes naturales y espontáneas hasta especies arbóreas. La mayoría de los predadores y parasitoides que atacan a las plagas (control biológico natural), usan a estas especies acompañantes.
5. Reducir el uso de agrotóxicos hasta el mínimo posible. El MIP no excluye el empleo de químicos, pero se aconseja hacerlo de forma criteriosa y reducida, seleccionando los productos específicos, con poca toxicidad y residualidad.
6. Usar métodos alternativos de control:

Químicos: feromonas, esterilizantes y atrayentes.

Físicos: esterilización de machos de plagas por radiaciones.

Biológicos: favorecer los enemigos naturales de las plantas, uso de *Baculovirus perigonia* y *Bacillus thuringiensis*.

Mecánicos: uso de trampas y juntado manual de adultos de taladro.

7. Manejar el cultivo de acuerdo a las últimas recomendaciones técnicas (éstas pueden cambiar a la luz de nuevas investigaciones). Observaciones a campo indicarían que las altas densidades favorecen la aparición de plagas, y también que una cosecha tardía y defoliación total, hacen coincidir la brotación con la época de aumento de la población de psílidos, etc.
8. Prescindir del uso del fuego: destruye la materia orgánica del suelo y provoca lesiones graves en el esqueleto de la planta.
9. Evitar la erosión y la compactación del suelo mediante coberturas del suelo, naturales o implantadas.
10. Monitorear periódicamente el cultivo, para apreciar los cambios poblacionales de las plagas y poder prevenir o curarlas adecuadamente

Malezas y su conducción

En un yerbal se busca disminuir la cantidad de malezas que compiten fuertemente con el cultivo, y aumentar la presencia de especies espontáneas que compiten poco y ayudan a conservar buenas propiedades del suelo. Se trata de cambiar el concepto de control, por el de manejo de malezas.

El manejo de las malezas está muy relacionado al manejo que se le da al suelo durante todo su cultivo, ya que una de las principales causas de la degradación de yerbales, es el deterioro del suelo provocado por labores excesivas, tratando de combatir las malezas. Éstas se pueden clasificar, desde el punto de vista de su importancia en los yerbales correntinos, en gramas, enredaderas y arbustos.

Gramas: con este nombre se conocen a varias gramíneas que invaden los yerbales. Una de las más dominantes es el pasto jesuita o gramilla ancha, (*Axonopus compressus*), que es perenne y rizomatoso, uno de los mejores pastos para la ganadería pero que compite fuertemente con la yerba, posiblemente por tener sus raíces en la misma capa de suelo que los pelos absorbentes de la yerba. La gramilla fina o pata de perdiz, (*Cynodon dactylon*), suele invadir las plantaciones en sus primeros años, cediendo luego al jesuita. Acompañando a este último, se suele encontrar al pasto horqueta, (*Paspalum notatum*), muy rizomatoso y buena forrajera. Todas estas especies se controlan bien con el uso de herbicidas a base de glifosato, en dosis desde 1,5 L por ha en caso de poca infestación y hasta 6 u 8 L / ha en chacras muy sucias. Conviene prestar especial atención a algunos aspectos importantes para lograr un buen control con glifosato: calidad del agua (limpia, sin óxidos en suspensión) volumen de agua (entre 200 y 400 L/ha en aplicaciones mecanizadas), tamaño de la gota (lo más pequeñas posibles) y condiciones ambientales (pastos limpios, sin polvo, sin rocío, evitando las horas de excesiva temperatura del aire). Cuando se comienza con el control químico, a los pocos años se advierte que lo que se logra es en realidad un cambio en la composición botánica de las malezas. Así, comienzan a aparecer algunos pastos que son resistentes a la acción del glifosato, como la paja azul, (*Chloris spp*), o el yuyo colorado, (*Amaranthus spp*), que tienen una cubierta cerosa que impide el mojado de las hojas. En estos casos, se debe aumentar la dosis y recurrir al uso de coadyuvantes para mejorar la adherencia de los productos.

Enredaderas: En general, aparecen cuando la competencia de las gramas disminuye, tanto por control químico como por las rastreadas. Las dos más invasoras y molestas en los yerbales son la batatilla, (*Ipomoea spp*) y la uña de gato, (*Doxantha unguis-cati*). Esta última posee órganos de reserva, de modo que cuando se la arranca o corta, vuelve a brotar. Hay pocas opciones para controlarlas e implican el uso de mucha mano de obra. Se debe proceder a desenredarlas, para luego pasar el guante químico (embebido en una solución de 2,4-D + Picloram al 20 ó 30 %) sobre las hojas de la enredadera, evitando el contacto del producto con las hojas de yerba, ya que las mataría.

Arbustos: Suelen colonizar los yerbales cuando hay mucho espacio entre plantas o entre liños. Cuando el suelo es fértil aparece el tutiá, (*Solanum fastigiatum*). En yerbales antiguos y degradados aparece el fumo bravo, (*Solanum granulosum-leprosum*). Una especie muy colonizadora es la chilca, (*Bacharis sp*). Estos casos son bastante difíciles de combatir, exigen mucho seguimiento y controles periódicos. Los herbicidas aconsejados en estos casos son combinaciones de picloram y triclopyr.

Enfermedades

En el proceso de “domesticación” de la yerba, se van sumando los efectos de las técnicas culturales (densidad, distanciamiento, labores, fertilización) y la erosión genética de las características de resistencia que las plantas poseían creciendo en su ambiente natural. La tendencia a la homogeneidad en ambos aspectos favorece el desarrollo de enfermedades. En el ambiente selvático, la acción de las enfermedades es contrarrestada por el ecosistema natural. En un ambiente agrícola, como el hospedante es abundante y homogéneo y la biodiversidad pequeña, los enemigos naturales son pocos para equilibrar las poblaciones de hongos y bacterias patógenas. Esto hace pensar que los problemas por enfermedades se agudizarán en el futuro.

Caída de hojas: Al final del otoño, con días húmedos y cálidos alternando con períodos fríos, se suele presentar esta anomalía que asusta a los productores que ven caer el resultado de sus esfuerzos. Aún no se conocen las causas de esta enfermedad, pero cabe citar que los disturbios fisiológicos (como plantas debilitadas por malas cosechas, suelos pobres y compactados o carencias o excesos de agua) favorecen su aparición. En plantas sanas, bien cortadas, su incidencia disminuye. Asociado a las causas precedentes, se suele encontrar la enfermedad llamada “mancha negra” o “pinta preta”, causada por el hongo *Cylindrocladium spathulatum*. Los síntomas son de lesiones redondeadas en las hojas adultas. Estas manchas pueden aumentar su tamaño hasta 2 cm de diámetro. Como la mancha disminuye el tenor fotosintético, la hoja va a una caída segura. En el vivero, los ataques suelen ser más preocupantes, ya que llegan a defoliar y aún matar las mudas. Las aplicaciones de fungicidas no se han probado, probablemente por razones de costo.

Tizón: Otra de las enfermedades importantes de los yerbales argentinos, se manifiesta por lesiones que comienzan en los brotes tiernos y avanzan en sentido descendente, poniendo negras ramas enteras de las plantas, las que presentan el aspecto semejante a una quemadura por agua hirviente. El nombre de tizón viene de la semejanza de los síntomas con los de otras plantas, como la papa y el tomate, aunque se ha descubierto que el hongo productor de la enfermedad es *Colletotrichum sp*, cuyo género provoca antracnosis en otras plantas. Aun se desconocen cuáles son las condiciones que favorecen o que dificultan la ocurrencia de esta enfermedad.

Mal de los almácigos o damping off: ya fue descrita en la sección almácigos.

Capítulo V: Manejo de suelos

Luego de un siglo de cultivo en la Argentina, la yerba mate ha experimentado grandes cambios en lo que a manejo del suelo y laboreos se refiere. Hasta fines de la década de 1980 era muy común la práctica del rastreado y carpida en las explotaciones yerbateras. Estas labores se realizaban especialmente para combatir malezas y proveer a las raíces de un suelo mullido para su crecimiento. En muchos casos el laboreo se realizaba varias veces por año, con pasadas cruzadas de rastras y arados, produciendo efectos negativos (erosión por las lluvias y/o combustión de la materia orgánica por el sol), agravados por el aumento de potencia de los tractores y el incremento en tamaño de los instrumentos de labranza. En la década del 80 se empezó a popularizar el uso de herbicidas para la limpieza de yerbales. En un principio el costo elevado de estos insumos y el desconocimiento de sus efectos, retardaron su incorporación masiva, pero en los últimos años su uso se ha popularizado.

En otros cultivos se ha notado que la supresión de labores (labranza cero) no produce pérdidas significativas en los rendimientos, mientras que mejoran ciertos parámetros del suelo, como disminución de la mineralización de la materia orgánica, mejoras en el contenido de nitrógeno y disminución de la erosión hídrica.

Con el objetivo de probar si estos resultados se repiten para el caso de la yerba mate, se comenzó una serie de ensayos en 1992, en varias localidades de Misiones y en Colonia Liebig, Corrientes, consistente en evaluar la respuesta del suelo y del yerbal ante distintos tratamientos de manejo de suelos, que van desde la labranza cero hasta la roturación completa, dos veces por año. Los tratamientos realizados fueron:

- 1- **LO**: Labranza cero; control de las malezas mediante el uso del glifosato en cobertura total, por lo menos una vez por año, en octubre o noviembre. En caso necesario, se procedería a un segundo control en el otoño.
- 2- **LOS**: Subsolador cada tres años. Se procedió de igual forma al tratamiento 1, con el pasado de subsolador en el medio del entrelíño en suelo seco en el mes de noviembre o febrero.
- 3- **RCH**: Dos rastreadas anuales, cubiertas verdes y herbicida en líños . Se trató que la traba de la rastra fuera la mínima necesaria para tapar las semillas de caupí (noviembre) o de avena (marzo – abril).
- 4- **RCHT**: Igual al tratamiento 3, más arado "tatú" con tres púas cada tres años en el medio del entrelíño; en suelo seco; en los meses de noviembre o febrero.
- 5- **LOT** + Se procedió de igual forma al tratamiento 1, más arado "tatú" con tres púas cada tres años en el medio del entrelíño; en suelo seco; en el mes de noviembre o febrero.
- 6- **RH** - Testigo: Dos rastreadas, una en noviembre y otra en otoño, con buena traba y la aplicación de herbicida en los líños.

Este trabajo se repitió en el Centro y en el Norte de Misiones. Participaron del mismo productores yerbateros, el equipo de suelos de la EEA Cerro Azul, la Cátedra de Manejo de Suelos de la UNNE y la AER Santo Tomé.

Cada parcela de tratamiento consistió en seis liños, con 5 entreliños trabajables: 2 de bordura y 3 de laboreo. Se toman datos de los 2 liños centrales, del largo total del lote en el cual se encontraban. Los parámetros que se midieron fueron: rendimiento en kg de hoja verde, dato que es llevado a hectárea por cálculos matemáticos; N total; materia orgánica; C total; pH; Ca; K; Mg; P; Al; capacidad de intercambio catiónico, textura, estructura y resistencia mecánica. Una de las repeticiones se estableció en un lote plantación año 58, a la que se le denominó “plantación vieja” y la otra en un lote plantación año 82, a la que se le denominó “plantación nueva”.

En todos los tratamientos se realizaron los trabajos normales del yerbal, como cosechas, fertilizaciones, etc.

Los resultados obtenidos en los 9 años de ensayo son:

Evolución de los tratamientos – Plantación vieja

Trat	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Acumul.	Promedio
1	10839	13726	14371	12032	13694	15419	17290	14887	14242	126500	14056
2	14451	12310	14141	12352	14028	14211	17831	16606	17113	133043	14783
3	13885	13164	16033	11967	14230	16180	18230	15098	16082	134869	14985
4	12568	11247	12679	9457	11642	13506	13889	14506	16111	115605	12845
5	13642	13030	13925	12985	15343	17239	17627	17478	15254	136523	15169
6	13551	12986	12507	12275	16478	14942	16333	15928	16261	131261	14585

Evolución de los tratamientos – Plantación nueva

Trat	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TOTAL	Promedio
1	5591	9428	10949	12923	14759	16540	18637	17253	19377	125457	13940
2	5912	10189	13119	14193	14998	18133	14447	17596	18274	126860	14096
3	7457	10681	12620	13796	15029	16851	18486	17826	19346	132092	14677
4	6894	10665	12070	14243	14405	16093	16273	17279	19650	127572	14175
5	5494	9848	11803	13911	14355	16750	16707	17052	18629	124549	13839
6	6363	10655	12096	13462	14572	15369	16308	15711	16650	121188	13465

Conclusiones:

En las dos repeticiones de Colonia Liebig, se han logrado incrementos en la producción de los yerbales, atribuibles al buen manejo de la plantación y a la adición de fertilizantes. En la plantación nueva, además de lo expuesto, contribuyó el aumento que naturalmente tienen las plantaciones en los primeros 15 años de vida. Como la metodología de cosecha involucra la transferencia de parte de lo producido por las plantas hacia el año siguiente, se pueden dar diferencias de extracción por parte de las personas encargadas de este trabajo. Ello hace que las curvas de evolución de rendimientos tengan ligeros altibajos.

Coincidiendo con los resultados logrados en otros cultivos, la labranza cero no ocasionó disminución de la producción, sino que las plantas que estaban bajo este tratamiento acompañaron la evolución de todos los demás. Ello induce a pensar que la utilización más racional del suelo sería la de menores costos, que coincide con este tratamiento.

Recomendaciones generales. Las investigaciones y pruebas realizadas hasta el presente demuestran que las plantas de yerba crecen adecuadamente en varias condiciones de suelo, pero a los fines de proteger a este último de los efectos nocivos de las lluvias torrenciales o del sol, conviene reducir el número y la intensidad de operaciones con herramientas. Cuando éstas sean indispensables, se procederá a sembrar cubiertas verdes. Si ello no es posible, la labor deberá ser superficial, dejando una cobertura seca sobre el suelo. Los mejores meses para realizar labores son noviembre y febrero, siempre que la humedad del suelo sea adecuada.

El uso de cinceles o subsoladores podría ser necesario en el caso de mucha compactación del suelo. En estos casos, y en los meses indicados precedentemente, se debe esperar a tener poca humedad, para favorecer la rotura de los terrones grandes.

El uso generalizado del herbicida glifosato modifica la composición botánica de las malezas. Con el tiempo, se lo utiliza nada más que en manchones que, dentro del yerbal, tengan malezas competitivas. La cobertura natural se puede manejar con una cubierta verde espontánea.

Calles internas: Entre los distintos lotes del yerbal es deseable, para favorecer el tránsito en todo momento, y especialmente en días de lluvia, la presencia de gramíneas rizomatosas como el pasto jesuita o el horqueta. Para ello se debe tener especial cuidado de evitar la aplicación de herbicidas en las calles internas, cerrando la válvula al llegar a las cabeceras. Estos pastos responden muy bien a los cortes con macheteadora, por lo que por lo menos 3 o 4 veces al año, es recomendable una pasada con este implemento.

Cubiertas verdes: Un tratamiento especial al suelo del yerbal, cuando las condiciones económicas, laborales y de tiempo lo permiten, es la siembra de cubiertas verdes. Su principal función es el aporte de materia orgánica, de manera de preservar las condiciones físicas y químicas del suelo. Cuanto menor sea la densidad del yerbal, más importante es la cobertura del suelo. Las plantas que naturalmente crecen en los yerbales y que compiten poco con el cultivo son el falso trébol, (*Oxalis sp*), la lengua de vaca, (*Rumex sp*) y el diente de león, (*Taraxacum sp*) en el invierno.

Abonos y fertilizantes: En las plantaciones tradicionales de yerba mate se han hecho muchas pruebas, ensayos y aplicaciones de abonos y fertilizantes. En muchos casos, los resultados erráticos desalentaron a muchos productores y técnicos. La yerba mate requiere un uso racional de estos insumos para lograr buenas productividades: a la fertilización se la debe tomar como una técnica dentro de otras, y no como la salvadora y correctora de deficiencias.

Se entiende por abonos a aquellos productos de origen orgánico, como los distintos estiércoles y compuestos, que son introducidos a la plantación. En el NE de Corrientes, el abono más usado es el estiércol vacuno, proveniente del encierre nocturno de los animales de la chacra. En muchos casos se colecta una o dos veces al año ese material, y luego se lo desparrama en el yerbal en la proyección de la

copa, en dosis muy variables. En algunas explotaciones también se usa (cuando las condiciones económicas lo permiten) el estiércol de aves, fundamentalmente la cama de pollo de Entre Ríos. De análisis hechos en estiércoles de Colonia Liebig, se tienen los siguientes valores promedio:

Aporte de nutrientes, cada 10 toneladas de abono por hectárea (en kg/ha)

Nutriente	Estiércol vacuno	Estiércol de aves
Nitrógeno	42	110
Fósforo	24	320
Potasio	26	168
Materia Orgánica	1564	6542
Agua	5910	2250

Los abonos tienen la ventaja de aportar todos los nutrientes, además de bacterias y materia orgánica, que mejoran al suelo en aspectos químicos, biológicos y físicos. De todas maneras, se deberán calcular los costos de producción y movimiento de la materia orgánica en relación a los nutrientes que aporta y las bacterias que se incorporan mediante el abonado con estiércol.

Podría mejorarse la eficiencia del estiércol usándolo como “fermento”, en mezclas con aserrín (material barato y abundante en la zona), en proporción de tres partes de aserrín por una de abono, dejando luego que se produzca la descomposición del material en el mismo corral. También se debería tener en cuenta que en los abonos se produce una pérdida de nitrógeno de alrededor del 50%. Esto se podría mejorar con el agregado de entre tres y cinco kilogramos de superfosfato o yeso por cada metro cúbico de estiércol.

Los fertilizantes son productos de la industria química, la que toma distintos elementos, como rocas, aire o minerales para elaborarlos. En general, son ricos solo en algunos nutrientes y no aportan materia orgánica ni bacterias.

El objetivo principal de la fertilización es lograr un aumento en la producción de la yerba mate, optimizando la eficacia y la rentabilidad.

Antes de realizar esta práctica se deben tener presentes ciertos aspectos que colaborarán en su logro:

- Dosis
- Época
- Localización
- Forma química o tipo de fertilizante
- Sistema de aplicación

Dosis: la yerba mate necesita para su crecimiento, mayores cantidades de nitrógeno y potasio, y menores de fósforo. Una parte importante de estos nutrientes los provee el suelo, por lo cual hay que saber su disponibilidad (fertilidad). Un análisis de suelo es la herramienta adecuada para ajustar las dosis necesarias de fertilizantes.

Época: la mayor absorción de los nutrientes por la yerba ocurre entre octubre y noviembre y entre febrero y marzo. Para que haya buena disponibilidad de los nutrientes, setiembre, es el mes de elección para realizar la fertilización.

Localización: el producto se debe depositar en la zona del perfil del suelo donde se encuentren la mayor cantidad de raíces activas. Esto ocurre generalmente en los 10 cm superficiales. Por ello la recomendación es hacerlo a ambos lados de la planta, en surcos situados a 0,50 – 0,75 m del tronco.

Tipo: considerar forma química y costo para la elección del fertilizante a aplicar. En la tabla siguiente se tienen los principales fertilizantes en el mercado

Fertilizante	Porcentaje de nutrientes						Presentación
	N	P	K	Mg	Ca	S	
Amoníaco anhidro	82						Gas
Sulfato de amonio	21					24	Granulado y cristales
UAN	30						Líquido
Urea	46						Granulado
Escorias Thomas		17					Polvo
Fosfato diamónico	18	20					Granulado
Superfosfato triple		20			11		Granulado
Hiperfosfato		17					Granulado
Cloruro de potasio			50				Granulado y cristales
Sulfato de potasio			41,5			17	Granulado

Aún se desconocen varios aspectos de la fertilización. Con el paso de los años se irán ajustando los detalles más importantes de la aplicación de esta técnica. Se puede citar el caso del Ing. Alejandro López, quien en su trabajo de revisión de la fertilización de yerbales, concluye que:

1. Es importante conocer más profundamente la fisiología de este cultivo, para poder ajustar las dosis de fertilizante químico según sus requerimientos.
2. Es vital el equilibrio entre los macro y microelementos como también su relación con los demás factores de la producción, como los físicos y los biológicos.
3. Los elementos químicos que necesita una plantación de yerba son, en orden de importancia, los macroelementos N, K, Mg, Ca, P; y los microelementos Mn, Zn, Fe, B.

4. El equilibrio que guarda cada elemento con su antagonista juega un papel importante a nivel fisiológico, ya que permite maximizar la producción de la planta.
5. La materia orgánica provee al suelo de sustancias agregantes que ayudan a mejorar la bioestructura. Es una fuente de carbono para los microorganismos, aumenta la capacidad de intercambio catiónico y aumenta el poder "buffer" del suelo. Es importante para atenuar cualquier error de manejo de las dosis de fertilizante químico aplicadas al yerbal.
6. El agregado de fertilizantes propicia una descomposición más acelerada de la materia orgánica, perdiéndose del perfil del suelo, junto con sus beneficios.
7. La fertilización puede acidificar el suelo (dependiendo esto del tipo de fertilizante que se utilice), por lo que se debe tener cuidado.
8. Las plantas que crecen en suelos ácidos son sensibles a la falta de micronutrientes como Manganeso, Hierro y Cinc.
9. Hay carencia de microelementos en los suelos tropicales.
10. Existen estrechas interrelaciones entre los micro y los macronutrientes, que deben ser calibrados en el suelo, es decir la determinación del nivel máximo de macronutrientes, depende esencialmente de su contenido en micronutrientes.
11. Las épocas de mayores requerimientos del cultivo coinciden las de mayores precipitaciones, por lo cual las fuentes de abono deben ser de liberación lenta.
12. La temperatura modifica la disponibilidad y absorción de los elementos.

Capítulo VI: Cosecha

La tecnología de cosecha tiene gran importancia económica para la producción yerbatera. Las técnicas que permiten una mayor duración del yerbal, manteniendo la productividad, se basan en la extracción de una parte del follaje (de manera que las hojas remanentes permitan a las plantas continuar con su actividad fisiológica) y en buscar artesanalmente un esqueleto amplio, distribuido en el espacio y con buena sanidad.

Fundamentos de la cosecha racional

Se describirán a continuación varias opciones para realizar la cosecha de las plantas de yerba mate. Antes de detallar cada una de ellas y los resultados obtenidos, se propone realizar un breve repaso de los principales puntos que rigen el funcionamiento normal de las plantas:

Las plantas son seres vivos: es indispensable comprender que las distintas funciones que realiza una planta son el resultado de muchos miles y aún millones de años de evolución, por lo que las intervenciones humanas, como las podas y las cosechas, producen una serie de desequilibrios que alteran ese funcionamiento. El aprovechamiento racional de este cultivo debe basarse en el respeto y conocimiento de esas funciones, de manera de permitirle a las plantas la continuidad de la vida.

Las plantas transpiran: este fenómeno se define como la pérdida de agua en forma de vapor, por parte de las plantas. Se lleva a cabo primordialmente por las hojas, a través de los estomas que se encuentran sobre todo en la cara inferior de las mismas. Del agua que entra por las raíces, un 99% sale a la atmósfera debido a este fenómeno. La transpiración tiene como ventaja para las plantas, entre otras, por el hecho de ser el principal “motor” del movimiento ascendente de la savia, llevando desde el suelo las sustancias que se necesitan para su combinación y formación de sustancias orgánicas. Es importante, entonces pensar en la conservación de una parte de las hojas para permitir a la planta la continuidad de la vida.

Las plantas mueven savia: el agua del suelo, junto a las sales minerales, necesita llegar hasta el interior de la planta, y trasladarse desde las raíces hasta las hojas. Esto lo realiza a través del xilema, pequeños tubos capilares, por donde el agua circula cumpliendo las leyes físicas de la hidráulica. Ello determina que es altamente deseable que los tallos de la planta de yerba se mantengan sanos y tengan la menor cantidad de interrupciones posible, de manera de favorecer el flujo normal de la savia bruta.

Las plantas fabrican sus propios alimentos: para ello, es preciso la presencia de cuatro factores principales:

$$\begin{array}{r}
 \text{Agua} \\
 + \text{Suelo} \\
 + \text{Energía del sol} \\
 + \text{Aire} \\
 \hline
 = \text{Alimentos}
 \end{array}$$

Este proceso, que se conoce con el nombre de fotosíntesis, se desarrolla en las partes verdes de las plantas, primordialmente en las hojas. Esto es un punto más a favor de la conservación de una parte de las hojas durante la cosecha.

Las plantas crecen: con los alimentos elaborados en las hojas, las distintas partes del vegetal que los reciben pueden desarrollar nuevas células que darán lugar a otros órganos, y de esa manera permitir la continuidad de la vida.

Las plantas reservan sustancias: una parte de las sustancias elaboradas en las hojas, son reservadas en distintos órganos, pero principalmente en la raíz. Tanto para crecer como para reservar, la planta necesita mover la savia elaborada. Esto se realiza a través del floema, un sistema y mecanismo distintos del nombrado anteriormente, pero que igualmente precisa de un tronco sin interrupciones para permitir el flujo normal de las sustancias. Si permanentemente se le sacan las hojas, que son las productoras de las sustancias, la cantidad de reservas va disminuyendo porque son continuamente utilizadas para la formación de nuevas hojas. Ello determina que las plantas se vayan deteriorando a raíz de ese continuo drenaje de sustancias. Dejar una parte del follaje le permite a la planta disminuir la cantidad de reservas que consume en el arranque de la brotación.

Las plantas se regulan: sus ciclos de vida, los fenómenos como la floración, la caída de hojas y la dominancia apical se regulan cuando las plantas, interactuando con el medio ambiente, generan sus propias fitohormonas, las que son producidas en distintos órganos del vegetal.

Tipos de ramas: la yerba tiene básicamente tres tipos de ramas, las banderas, las banderillas y las virutas; que se describen en el capítulo “glosario”, que es preciso distinguir para poder proceder a una correcta cosecha.

Una experiencia

En el Establecimiento Kovach (Colonia Unión, a unos 20 km al Este de Gobernador Virasoro, Corrientes), se realizó un ensayo que sirve para definir los principales aspectos de la cosecha manual de yerba mate. El objetivo fue producir y difundir información sobre efectos de metodología de cosecha en relación con la productividad de las plantas, contemplando la sostenibilidad del sistema.

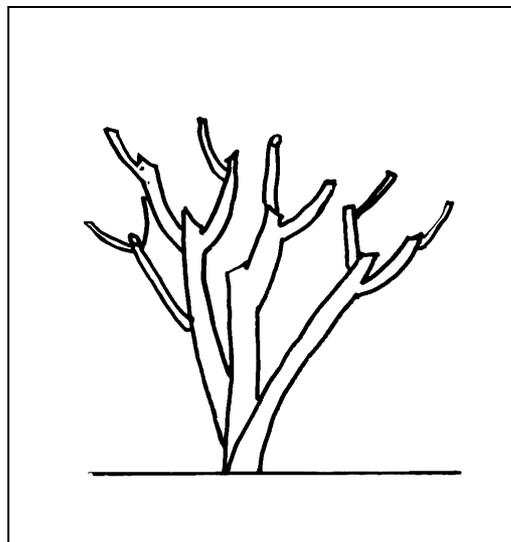
En el año 1992, se cosechó en blanco (año cero), definiéndose 5 tratamientos:

1. **Corte tradicional mejorado:** se ejecutaron anualmente viruteos en abril – mayo. La operación de viruteo consistió en cosechar manualmente todas las ramas finas, dominadas, especialmente las orientadas hacia el centro de la copa, con la finalidad de aprovechar sus hojas que suelen caerse en el invierno. Entre agosto y setiembre de cada año se cortaron las ramas dominantes (banderas), especialmente las que tenían la corteza suberificada, de color gris en la base. En estos casos se dejó una porción basal del tallo (aumento), de 10 a 15 cm de longitud. Los tallos con tendencia al crecimiento centripeto, como así también los entrecruzados y malformados, fueron eliminados desde su inserción, sin dejar aumento. Las ramas inmaduras (banderillas), y sobre todo las que tenían tendencia a crecer en sentido centrífugo, se dejaron sin cortar, para la temporada siguiente. Se procuró dejar un número de banderillas mayor o igual al de banderas cortadas, cuidando una distribución uniforme. (Ver en contratapa fotos de los principales tipos de cosecha) A continuación, un esquema de una planta antes y después de este tratamiento

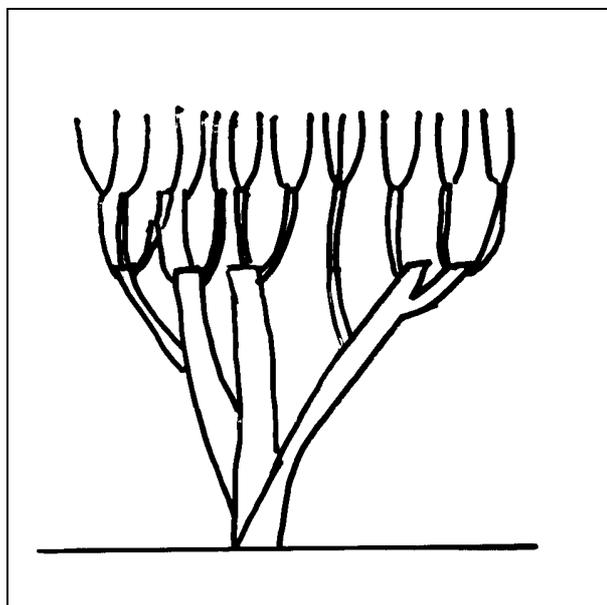


2. Sistema rotativo: se fue cambiando la forma de cortar, en ciclos de tres años. La rotación se realizó de modo que, cosechando todos los años, se cortaron banderas con aumento al año y medio o dos años, de manera de lograr que dichos aumentos tuvieran un buen diámetro, posibilitando rebrotes vigorosos. El primer año se viruteó de la manera explicada en el tratamiento anterior. El segundo año se realizó el corte tradicional mejorado en el verano (febrero), dejando buena cantidad de banderillas de protección contra la insolación. El tercer año se hizo una cosecha tradicional mejorada en el invierno.

3. Cosecha tradicional (poda y bandera): fue el método de cosecha más usado por los productores hasta antes de iniciarse el ensayo, de manera que puede considerarse como el tratamiento testigo. Consistió en viruteo y poda otoñales, eliminando a mano las ramas finas y con tijera las ramas gruesas a nivel de su inserción, cuando estaban mal ubicadas, entrecruzadas, enfermas, etc. En una segunda etapa, a fines del invierno, se cortaron con aumento el conjunto de ramas restantes, quedando la planta totalmente defoliada, como se muestra en el esquema siguiente.



4. Corte mesa: Metodología desarrollada para cosecha mecánica. Se la simuló cortando con tijera todo el material existente sobre un plano superior a los 10 a 12 cm sobre el corte del año anterior. Por debajo de ese plano de corte, se cosecharon las virutas manualmente y se podaron ramas defectuosas.



5. Triple entrada: Las plantas de este tratamiento fueron cosechadas 3 veces al año. La primera intervención se realizó en otoño, consistente en viruteo y poda. A fines del invierno se extrajeron las banderas de diámetro basal superior a los 2 cm. En diciembre o enero se extrajeron nuevamente banderas con ese grosor. Sobre las plantas siempre quedó un remanente superior al 50% del follaje.

Para cada tratamiento se constituyeron parcelas de 10 plantas uniformes. Los tratamientos se repitieron 3 veces. El ensayo recibió el mismo manejo cultural que el resto de la chacra: control de gramíneas rizomatosas en primavera mediante aplicación de glifosato en cobertura total y, cuando los ataques de psílidos o ácaros fueron severos, fueron controlados con insecticidas.

Anualmente, en primavera, se fertilizaron las parcelas con 300 kg/ha de triple 15. En cada cosecha, se colectó y pesó en forma separada el producto de cada parcela, que luego era vendido a un secadero próximo al establecimiento; esto obligó a modificar en algunos casos las fechas previstas, lo que se detalla en "resultados".

Se observó la reacción de las plantas ante cada tratamiento, la incidencia de plagas y la presencia o no de daños por factores climáticos, como ser efecto del sol, de las heladas y del viento.

Los resultados parciales se fueron difundiendo en la comunidad, a través de la acción del Grupo de Yerbateros de Colonia Unión (GYCU). También se realizaron 3 reuniones de portones abiertos y se publicaron datos parciales en revistas de extensión.

Resultados

Todos los datos se expresan en kg de hoja verde por hectárea. Como la yerba cosechada fue posteriormente vendida, debió ajustarse su calidad a los parámetros requeridos por el secadero, los que fueron variando a través de los años: los primeros años se aceptaba mayor cantidad de palos; mientras que en los últimos, se exigió menor proporción, disminución del diámetro de palos y ausencia de semillas. Para la comparación de resultados entre años se debe tener presente este aspecto, pues implica un “castigo” para los datos de los últimos tres años, de difícil cuantificación.

En el cuadro 6-1 se aprecian los resultados promedio de los seis años de ensayo: entre los tratamientos las diferencias no son muy grandes.

Cuadro 6-1: Producción promedio (1993-1998)

tratamiento	1	2	3	4	5
Producción	12594	12413	13670	12468	13365

Si se toman los valores obtenidos de las bajadas de banderas exclusivamente, se tendrá que (Cuadro 6-2) los tratamientos 1, 2 y 5 son claramente más productivos que los tratamientos 3 y 4.

Cuadro 6-2: Promedio de producción de las banderas

tratamiento	1	2	3	4	5
Producción	8533	8310	7026	5950	9951

Analizando el viruteo (Cuadro 6-3) se puede ver la incidencia que éste tiene para los tratamientos extractivos como el 3 y el 4: representa el 49 y 52%, respectivamente, de la cosecha total. Ello implica que la producción obtenida de las banderas aportó relativamente poco al total, lo que indicaría la declinación de la estructura de las plantas.

Cuadro 6-3: Porcentaje de la cosecha representado por el viruteo

tratamiento	1	2	3	4	5
Porcentaje	32	33	49	52	25

En el cuadro 6-4 se puede observar la evolución de los rendimientos totales, los que fluctuaron de acuerdo al clima: en 1995/96 (año 4 al 5) hubo una sequía primavera-estival prolongada, que afectó a la plantación.

Cuadro 6-4: Evolución de los rendimientos.

Tratam.	1	2	3	4	5
Año 1	9119	5813	13718	10747	10804
Año 2	14932	10927	17179	15836	16068
Año 3	14183	18652	16249	13692	15500
Año 4	14131	8938	14958	14725	15242
Año 5	9739	14880	8499	8163	7466
Año 6	13459	15268	11418	11625	15113

En el año 1997, los tratamientos declinaron respecto de los rendimientos del año anterior, excepto el tratamiento 2. Ello se debió a un fuerte ataque de rulo que no se controló, además del efecto

arrastre de la sequía del año 1995. Tanto el corte tradicional como el tipo mesa mermaron manifiestamente, Ello se atribuye a que a las inclemencias climáticas y las plagas, se le suman la declinación provocada por la defoliación, más el corte de ramas finas, que debilitan progresivamente el esqueleto de las plantas.

El corte rotativo tuvo un gran aumento comparado con el año 1993, pues en este año se le realizó un corte parejo. Este tratamiento podría ser muy útil para mejorar las plantas y permitir su recuperación.

La cosecha de triple entrada tiene rendimientos más bajos, debido a que el tercer corte no se pudo realizar, por las continuas lluvias y por el estado de las plantas, cuyas ramas no llegaron al diámetro ideal para cosecha, pasando ésta a la campaña 1998.

También es notable el efecto año: cuando los ataques de plagas fueron menos intensos, y en años de fertilización del yerbal, todos los tratamientos tuvieron un marcado incremento de los rendimientos.

A modo de conclusión, se puede afirmar que se pueden implementar varios tipos de cosecha, siendo el más sencillo el "tradicional mejorado", pues incorpora dos importantes conceptos:

- 1) A las plantas no se le extraen todas sus hojas, con lo cual no se resiente su actividad normal
- 2) Se cortan ramas gruesas (banderas), las cuales darán brotaciones vigorosas en el futuro.

Con este tipo de cosecha, se pueden lograr producciones de 8 toneladas por ha sin el agregado de fertilizantes, si se acompaña de un manejo sustentable del suelo.

Recomendaciones

- * Evitar la cosecha con total defoliación, porque conduce a rendimientos bajos.
- * El corte de banderas finas produce brotes débiles, con poco crecimiento.
- * El corte de banderas con base inmadura (de color verde) resulta en plantas con mala estructura y bajos rendimientos.
- * Los aumentos deben tener un largo de 10 a 15 cm y un diámetro mayor a 2,5 cm
- * Permitir la distribución espacial de los aumentos, de manera que éstos queden a una distancia de alrededor de 30 cm entre sí, ya que esto amplía la copa de las plantas.

Capítulo VII: Rebaje o renovación

La yerba mate es una planta longeva. Tanto, que muchas veces cuesta calcular su vida útil: está bastante aceptado para los cálculos de costos, tomar 30 años como límite. Pero se conocen explotaciones que alcanzan los 80 años con excelente producción, debido a que la plantación recibió esmerados cuidados a lo largo de su existencia.

También es de notar que la altura de una planta cosechada anualmente sube con el paso del tiempo, y además el esqueleto de la planta se va degradando, deformando y dañando como consecuencia de los cortes, rupturas por viento, ataque de plagas y enfermedades, quemaduras de sol, etc. Esto trae como consecuencia un declinamiento progresivo de los rendimientos.

En la planificación de largo plazo, se deben incluir las prácticas de rebaje o renovación en todos los lotes del yerbal de manera preventiva, de manera de evitar el debilitamiento de las plantas, calculando un lapso de alrededor de 15 años entre operaciones sucesivas de podas.

Para recuperar la capacidad de producción de las plantas, se recurre a dos tipos de podas: de rebaje y de renovación. La primera consiste en el corte de ramas a alturas variables (alrededor de 1 m), dejando el esqueleto antiguo por debajo. La poda de renovación o descepe consiste en la eliminación de la parte aérea, para favorecer su regeneración total. Estos cortes se pueden hacer en una sola vez, o en forma escalonada, en varios años.

Recomendaciones generales:

Preparar la plantación para la poda: varios años antes, se deben dejar crecer los chupones basales (que serán las futuras ramas), que nacen desde el suelo hasta medio metro de altura. Un año antes, se debería realizar un abonado o fertilización. El verano anterior conviene realizar un buen control de malezas y en caso de pisos muy compactados, se puede apelar a la utilización de subsolador, arado "tatú" o cinceles.

Época: la más conveniente es durante el receso invernal, cuando el peligro de heladas va disminuyendo: desde alrededor del 1° de agosto al 15 de setiembre de cada año. Es una creencia difundida entre los productores, que durante la fase de luna nueva no se debe cortar. Hasta el momento, no se han encontrado evidencias científicas al respecto.

La altura mínima del corte no debería ser inferior de 0,10 m y la máxima puede variar. Se debe evitar el corte de retoños ("chupones"), pues son los encargados de continuar las actividades fisiológicas de las plantas. En ensayos realizados en Colonia Liebig, el 90% de las plantas muertas fueron aquellas que se desceparon sin dejar brotes, del 10% cuando estos no eran lignificados, y del 0% con brotes lignificados.

El corte debe ser neto, sin desgarraduras y con una inclinación que dificulte la acumulación de agua. Los implementos pueden ser: tijera de podar, podón, serruchos o motosierras.

Después de la poda, las malezas pueden constituirse en una competencia indeseable para las plantas de yerba, por lo que habrá que controlarlas.

Los fungicidas aplicados con pincel sobre los cortes, mejoran las posibilidades de recuperación.

Manejo post-rebaje de plantas de yerba mate.

En la zona NE de Corrientes existen unas 5.000 ha de yerbales tradicionales en manos de pequeños y medianos productores. Estos disponen de mano de obra familiar para su cultivo.

Una práctica habitual en la zona es la poda de rebaje o de renovación, que se realiza cuando las plantas (por envejecimiento del esqueleto) comienzan a perder productividad. Se la hace durante el período de reposo vegetativo, preferentemente en agosto, con el objetivo de lograr una nueva copa.

El rebrote ocurre en el período estival siguiente, y al año los nuevos vástagos alcanzan hasta 1,5 m. Es común que se comience a cosechar desde el primer año y se llegue a producir debilitamiento y muerte de plantas por exceso de defoliación en las cosechas.

Se realizaron ensayos en la chacra del Señor Pedro Scromeda, en un yerbal implantado en el año 1959, con un distanciamiento de 4 x 2,50 m, (1000 plantas/ha).

Las plantas fueron rebajadas en agosto, mientras que el ensayo comenzó en septiembre del año siguiente. Al lote elegido se le practicó un manejo similar al resto de la chacra: control de malezas gramíneas mediante pulverizaciones totales con glifosato en octubre-noviembre y, eventualmente, control de malezas mediante macheteo. No se realizaron movimientos de suelo ni aplicaciones de plaguicidas durante el ensayo.

En el primer año se abonó con estiércol de corral. Se consideraron plantas útiles al ensayo las que tenían altura y conformación semejantes, descartando aquellas jóvenes (replantes) y/o muy chicas a efectos de uniformar los datos. Con ellas se realizaron 12 parcelas, cada una con 8 plantas útiles. El área bajo ensayo constaba de 3 liños, cada uno de los cuales se consideró una repetición. Para definir los tratamientos se consideró el grado de defoliación y la preparación previa del yerbal. Los tratamientos, que se distribuyeron al azar en cada repetición, fueron:

A- Rotativo I.

año 1: limpieza de planta, con poda severa de ramas débiles, entrecruzadas o mal ubicadas. Se dejaron solamente brotes nuevos.

año 2: Poda de formación con limpieza.

año 3: Cosecha tradicional mejorada: viruteo y poda en mayo y bajada de banderas en agosto, dejando banderillas.

año 4: Cosecha tradicional mejorada.

B- Cosecha tradicional mejorada.

Todos los años, viruteo y poda en mayo y bajada de banderas en agosto, dejando banderillas.

C- Rotativo II.

año I: Viruteo en septiembre.

año 2: Corte tradicional mejorado de verano (febrero).
 año 3: Cosecha tradicional mejorada.
 año 4: Cosecha tradicional mejorada.

D- Cosecha tradicional.

año 1: Cosecha tradicional: viruteo en abril-mayo y bajada de banderas en agosto, con defoliación total de la planta.

año 2: Cosecha tradicional.

año 3: Cosecha tradicional.

año 4: Cosecha tradicional mejorada.

La producción (en kg de hoja verde por parcela/ año) fue el parámetro medido; el número así obtenido se multiplicó por el factor 125 para expresar los resultados en kg/ha. Se realizaron visitas mensuales al ensayo, para determinar influencia de factores climáticos, plagas, malezas, etc.

Resultados obtenidos

En la Tabla 7-1 se detallan los resultados obtenidos en los distintos tratamientos, promedios de tres repeticiones.

Tabla 7-1: Rendimientos promedio, en kg hoja verde/ha

Tratamiento	año 1	año 2	año 3	año 4
A-Rotativo I	1750	1188	5708	6917
B-Cosecha trad. mejorada	2500	3333	5458	8000
C-Rotativo II	938	3667	6125	5917
D-Cos. Tradicional	2500	3500	3688	3875

En el año 5 el productor decidió no continuar los tratamientos, debido a que varias plantas con cosecha tradicional (tratamiento D) se encontraban con ramas muertas.

El promedio anual de los cuatro años de ensayo se encuentran en la Tabla 7-2.

TABLA 7-2: Promedio anual, en kg de hoja verde/ha.

Tratamiento	A	B	C	D
Promedio anual	3891	4823	4161	3390

El tratamiento D (tradicional) tuvo todos los años mayor caída de hojas que los demás. Las plantas de este tratamiento, a los 3 años de ensayo, alcanzaron un crecimiento menor al de las plantas que al comienzo fueron descartadas por chicas.

El diámetro de los aumentos influyó en el vigor de la brotación y posteriormente en los rendimientos: los de mejor comportamiento fueron de 2 a 3 cm de diámetro.

El tratamiento de corte tradicional tuvo retardos en la brotación posterior a la cosecha, del orden de los 15 días. Se notó un incremento de ataque de rulo en este tratamiento.

El corte tradicional mejorado y el tradicional fueron los que presentaron tendencias más definidas: el primero a subir y el segundo a bajar. En cambio los rotativos, por haber recibido distintos cortes en los 3 años, presentaron altibajos, pero con tendencia a subir.

Discusión de los resultados

A pesar de realizarse cosechas todos los años, el tratamiento B, consistente en cosecha tradicional mejorada, mostró incrementos constantes y el mejor promedio de producción de hoja verde. En cambio el tratamiento D tuvo poco incremento, con baja producción acumulada en los cuatro años que duró el ensayo y las plantas se mostraron debilitadas, con aumentos finos e inmaduros. Además, presentó mayor caída de hojas, lo que confirmaría un debilitamiento de las plantas en este tratamiento. Como en la cosecha éstas quedaban totalmente defoliadas, el desequilibrio hormonal se sumó a las bajas reservas y por ello se retardó la brotación. La época de mayor incidencia de psílido (octubre / noviembre) coincidió con el pico de brotación, y esto fue otro factor que incidió en la merma de rendimientos.

Los tratamientos A y C, ambos rotativos, tuvieron resultados similares. Aunque con vaivenes, la tendencia de ambos fue a subir y las plantas lograron buen esqueleto. El tratamiento C tuvo mejores promedios de producción que el A, debido a que el primer año este tratamiento sufrió más defoliación. Ambos tipos de cortes podrían ser de utilidad para mejorar plantaciones, ya que posibilitan una buena estructura de planta.

El diámetro de los aumentos al momento del corte merece una consideración especial: cuando éstos tuvieron entre 2 y 3 cm y eran de color gris (presencia de súber), produjeron brotes vigorosos. Los aumentos menores a 2 cm de diámetro fueron de color verde y produjeron brotes de escaso crecimiento. Ello confirmaría que no se deben cortar banderas que estén por debajo de esos diámetros.

Capítulo VIII: Calidad

En este capítulo se reproducen los aspectos más importantes que hacen a la calidad de la materia prima, citando las normas IRAM (Instituto Argentino de estandarización), que fueron elaboradas con participación del autor de este Manual y que se reproducen con permiso.

Buenas prácticas de manufactura

Las buenas prácticas de manejo constituyen un sistema preventivo que considera los principios y prácticas más apropiadas en la producción de productos frescos, comprendiendo medidas dirigidas a minimizar los riesgos de contaminación de los alimentos.

- Las Buenas Prácticas Agrícolas (**BPA**) combinan una serie de tecnologías y técnicas destinadas a obtener productos frescos saludables, de calidad superior, con altos rendimientos económicos, haciendo énfasis en el manejo integrado de plagas y enfermedades, conservando los recursos naturales y el medio ambiente, minimizando los riesgos para la salud humana. La primera experiencia de certificación se concretó durante el mes de Diciembre de 2001 con productores del “cordón verde” de La Plata, con tomates y pimientos que ya se encuentran en las góndolas de los supermercados con su correspondiente oblea de certificación.
- Las Buenas Prácticas de Manufactura (**BPM**), entendidas como los procesos y procedimientos que controlan las condiciones operacionales dentro de un establecimiento, tendientes a facilitar la producción de alimentos inocuos, juegan un papel importante a éste respecto. Un adecuado programa de BPM debe incluir procedimientos relativos a: manejo de las instalaciones, recepción y almacenamiento, mantenimiento de equipos, entrenamiento e higiene del personal, limpieza y desinfección, control de plagas y rechazo de productos.

Para el Mercado Yerbatero y Tealero se dispone de un conjunto de normas IRAM de las series 20550 y 20560 respectivamente, estudiadas y consensuadas por todos los integrantes de esas cadenas. Este “paquete normativo” se orienta, a través de las Buenas Prácticas de Manufactura – BPM, a la obtención de un producto sano, seguro y de calidad para el consumidor, y la evaluación que establece el Programa de Certificación da garantía de su cumplimiento.

El Instituto Argentino de Normalización (IRAM) es una asociación civil sin fines de lucro cuyas finalidades específicas, en su carácter de Organismo Argentino de Normalización, son las de establecer normas técnicas, sin limitaciones en los ámbitos que abarquen, además de propender al conocimiento y aplicación de la normalización como base de la calidad, promoviendo las actividades de certificación de productos y de sistemas de la calidad en las empresas para brindar seguridad al consumidor.

IRAM es el representante de Argentina en la International Organization for Standardization (ISO), en la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT) y en el Comité MERCOSUR de Normalización (CMN)

YERBA MATE: Buenas Prácticas de Manufactura

Esta norma IRAM es el fruto del consenso técnico entre los diversos sectores involucrados, los que a través de sus representantes han intervenido en los Organismos de Estudio de Normas Correspondientes.

IRAM ha suscrito convenios con Universidades, hasta la fecha con 30 Universidades Nacionales y 5 Universidades Privadas. Uno de los fines de dichos convenios es el de estudiar normas de productos regionales en su lugar de producción, siendo el centro de estudio de dichas normas las Universidades correspondientes. El primer caso encarado es, precisamente, el de la yerba mate, cuyos estudios están siendo organizados por la Universidad Nacional de Misiones y por la Universidad Nacional del Nordeste.

Con el fin de aproximarse al máximo a las normas ISO, se ha resuelto seguir, en lo posible, las normas sobre té o café aprobados por dicha organización internacional.

Recomendaciones Generales: OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma IRAM establece las recomendaciones generales sobre buenas prácticas de manufactura de la yerba mate.

1 NORMAS PARA CONSULTAR

Los documentos normativos siguientes contienen disposiciones las cuales, mediante su cita en el texto, se transforman en disposiciones válidas para la presente norma IRAM.

Las ediciones indicadas eran las vigentes en el momento de su publicación. Todo documento es susceptible de ser revisado y las partes que realicen acuerdos basados en esta norma se deben esforzar para buscar la posibilidad de aplicar sus ediciones más recientes.

Los organismos internacionales de normalización y el IRAM, mantienen registros actualizados de sus normas.

- ❑ IRAM 20550-2 YERBA MATE Buenas prácticas de manufactura - Recomendaciones sobre la materia prima.
- ❑ IRAM 20550-3 YERBA MATE Buenas prácticas de manufactura - Recomendaciones sobre la transformación primaria.
- ❑ IRAM 20550-4 YERBA MATE Buenas prácticas de manufactura - Recomendaciones sobre la molienda.

2 EDIFICIOS E INSTALACIONES

2.1 Los edificios e instalaciones deberán estar proyectados y construidos con características funcionales y con ubicación, medidas y distribuciones que respondan a las necesidades de cada fase de producción y aseguren limpieza y orden.

2.2 Todos los equipos deberán estar identificados.

2.3 Deberá disponerse de espacios y sistemas para descarte de desechos de producción y residuos sólidos o líquidos para evitar interferencias con el proceso.

2.4 Los vestuarios y servicios sanitarios deben ser fácilmente accesibles y equipados adecuadamente en relación con el número de trabajadores.

30 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

3.1 Se deberá prestar particular atención en todas las fases de la actividad para preservar el medio ambiente.

3.2 En particular se prestará especial atención a la disposición de residuos o desechos de manera de evitar la contaminación del medio ambiente.

40 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

4.1 Se deben respetar todas las disposiciones de la Ley 19587, o la que la reemplace o modifique.

4.2 Todas las partes móviles capaces de producir accidentes, deben estar debidamente protegidas.

4.3 Se deberá disponer de elementos de seguridad adecuados para el personal.

4.4 Se deberá disponer de elementos adecuados contra incendio.

4.5 El personal que pueda estar en contacto con la materia prima o el producto en cualquier etapa de la cosecha o elaboración deberá tener libreta sanitaria actualizada.

4.6 El personal estará obligado a comunicar a la supervisión sobre toda herida, úlcera, llaga o lesión de la piel, diarrea o afecciones bronquiales o respiratorias.

4.7 Se controlará la higienización del personal, como asimismo su correcta vestimenta.

4.8 Estará prohibido comer, salivar o fumar en lugares u horarios no autorizados.

4.9 Se debe mantener una buena limpieza en las máquinas, en los transportadores, elevadores, alimentadores automáticos y picadores.

4.10 Se cuidará la higiene con especial atención a la producción de polvo, en caso necesario se proveerá de máscaras respiratorias a los operarios.

4.11 Periódicamente deberán desinfectarse y desratizarse los locales e instalaciones de acuerdo con

procedimientos seguros, controlando y documentando la naturaleza y tipo de productos usados.

4.12 En las etapas finales de elaboración y almacenamiento se prestará particular atención para evitar la contaminación microbiológica del producto.

50 ORGANIZACIÓN TÉCNICA

5.1 Deberá configurarse una organización técnica con un director responsable de la observancia de las normas de buenas prácticas de manufactura.

5.2 Este director debe poseer experiencia adecuada en la fabricación y control de productos y con la autoridad necesaria para ejercer su función.

5.3 Es recomendable que dicho director posea título universitario.

5.4 Dicho director debe depender directamente de la autoridad máxima de la compañía. De ninguna manera debe estar supeditado al jefe o gerente de producción.

60 SERVICIO DE INSPECCIÓN DE LA CALIDAD

6.1 Deberá implementarse un servicio de inspección de la calidad con métodos definidos de muestreo y análisis, los que deben estar escritos, preferiblemente correspondientes a normas nacionales.

6.2 Este servicio deberá contar con una organización que permita el seguimiento de la producción y la declaración de la conformidad o de la no conformidad de productos finales o de insumos.

70 PERSONAL

7.1 Debe preverse un plantel adecuado de personal, instruido para el desarrollo del trabajo asignado, a cuyo efecto se organizarán cursos periódicos de formación, con inculcación de las normas de buenas prácticas de manufactura.

7.2 Solamente el personal autorizado podrá acceder a cada área de fabricación, usando el vestuario adecuado.

80 MANUAL DE CALIDAD

8.1 Todas las etapas del proceso deben responder a reglas o instrucciones escritas, fijas y documentadas, a efectos de garantizar la homogeneidad y uniformidad del producto final y que éste responda a la calidad solicitada o especificada.

8.2 Es conveniente que las reglas, instrucciones y controles estén claramente expresadas en un manual de organización y producción.

8.3 Este manual deberá ser actualizado periódicamente de acuerdo con los avances tecnológicos y requerimientos del mercado.

8.4 Dicho manual deberá permitir conocer:

qué se debe hacer
quién debe hacerlo
cómo debe hacerlo
cuándo debe hacerlo
dónde debe hacerlo

90 SEGUIMIENTO DE LOS LOTES

9.1 Cada lote de producción deberá tener una planilla de trabajo con el historial de su tratamiento, organizada en forma y lenguaje fácilmente comprensible.

9.2 En dicha planilla deberán constar todos los datos e informaciones relacionados con el proceso, y el dictamen final del laboratorio e inspección de calidad.

9.3 Estas planillas serán archivadas para su examen o revisión en caso necesario

9.4 Toda novedad o desviación del proceso deberá ser comunicada inmediatamente al responsable, dejando constancia escrita.

9.5 Cuando los insumos sean provistos por productores independientes, cada lote deberá ser identificado durante el proceso.

100 CONTROL DE CALIDAD

10.1 De cada lote de producto deberán conservarse muestras debidamente guardadas, individualizadas y preservadas para que en caso necesario permitir realizar nuevos controles o análisis.

10.2 Los laboratorios deberán disponer del manual de procedimientos sean éstos químicos, microscópicos, instrumentales o microbiológicos, como así también del equipamiento adecuado.

10.3 Los ensayos serán llevados a cabo por personal idóneo, con capacidad para examinar insumos y productos mediante procedimientos aprobados o en conformidad a norma.

10.4 Será responsabilidad de dicho personal el muestreo y conservación documentada de las muestras de cada lote examinado.

110 GESTIÓN DE PRODUCTOS E INSUMOS

11.1 Ningún producto podrá liberarse al mercado hasta tanto la inspección de calidad haya declarado su conformidad a las especificaciones de producción.

11.2 El producto deberá ser distribuido de acuerdo con procedimientos documentados y mediante la utilización de envases o contenedores debidamente rotulados con identificación del lote o partida, y con cierre de seguridad o inviolabilidad.

11.3 Deberá prestarse particular atención para impedir mezclas o contaminaciones cruzadas,

11.4 Debe existir control para asegurar que todas las entregas correspondan en cantidad, calidad y tiempo con el pedido original.

11.5 Deberá llevarse un registro que contenga:

- el nombre del producto o insumo
- el número de código
- la fecha de entrada o salida
- el nombre del proveedor o destinatario
- la cantidad recibida o entregada
- el código que permita la identificación inequívoca del lote recibido o entregado

11.6 Los productos rechazados o devueltos deberán ubicarse en un área separada, hasta su reprocesado o destrucción

NORMA IRAM 20550-2 YERBA MATE

Buenas prácticas de manufactura

Recomendaciones sobre la materia prima

12 CULTIVOS

12.7 Materiales genéticos

Se emplearán individuos provenientes de la especie *Ilex paraguariensis* St. Hill var *paraguariensis*, en sus diferentes formas cultivadas, latifolia, longifolia y parvifolia.

Se recomienda el empleo de variedades mejoradas, policlonales, biclonales o clonales; en su defecto materiales provenientes de plantas superiores localizadas en las cercanías del lote a implantar.

12.8 Sistemas de implantación

12.8.1 Deben implantarse lotes cuyo uso previo y características físicas y químicas lo indiquen aptos para el cultivo.

12.8.2 Se deben utilizar métodos conservacionistas para la habilitación del lote, evitando fundamentalmente la quema y las labranzas destructivas de las capas superficiales del suelo.

12.8.3 Se debe conservar la vegetación autóctona en fajas o dameros con relación al cultivo, a fin de mantener el equilibrio ambiental.

12.8.4 Se debe efectuar la plantación en líneas a nivel, con densidades no menores a 2000 pl.ha⁻¹ y tomar disposiciones que permitan la futura mecanización de la cosecha.

12.8.5 No se debe consociar el cultivo con especies que puedan competir con él o contaminar el producto.

12.90 Técnicas culturales

12.9.1 Se deben emplear técnicas conservacionistas de manejo del suelo, agua y planta.

12.9.2 Se debe favorecer el desarrollo de cultivos consociados, priorizando la vegetación autóctona.

12.9.3 Se deben emplear abonos verdes orgánicos y fertilizantes autorizados, aplicados en fórmulas balanceadas y con bajos residuos de elementos tóxicos, como ser yodo (I), bromo (Br), flúor (F), níquel (Ni), cromo (Cr), selenio (Se), plomo (Pb), cobre (Cu) y aluminio (Al).

12.100 Manejo integrado de plagas y malezas

12.10.1 Se debe mantener el agrosistema en estado de equilibrio, favoreciendo la presencia y multiplicación de la flora y fauna benéfica.

12.10.2 Se deben utilizar sistemas de monitoreo para las plagas claves.

12.10.3 En el caso de ser necesario el control de alguna plaga, se lo debe efectuar con productos biológicos y/o de baja residualidad.

12.10.4 Se deben utilizar productos autorizados por la autoridad competente, respetando estrictamente dosis y condiciones de aplicación, así como el tiempo de carencia establecido.

12.10.5 Se debe efectuar un control selectivo de las malezas, en función de la especie, el ciclo y competencia con el cultivo.

1300 COSECHA Y MATERIAL COSECHADO

13.1 Cosecha

13.1.1 Puede efectuarse en forma manual, semimecanizada o completamente mecanizada, con la condición de evitar su contaminación con vegetales extraños, polvo, tierra, lubricantes y combustibles, y cualquier otro elemento que afecte la calidad del producto.

13.1.2 Se evitará, en lo posible, la presencia de flores y frutos del material cosechado.

13.20 Manejo del material cosechado

13.2.1 Se deben acelerar los tiempos de llegada al secadero, evitando la exposición al sol y el mojado, en particular en el período primaveraestival.

13.2.2 Se debe evitar el pisoteo, aplastamiento o compactación del material.

13.2.3 Se deben mantener las condiciones de higiene durante la cosecha, quebrado, acondicionamiento y transporte (NOTA Ver Capítulo 5 de la norma IRAM 20550-1)

13.30 Transporte

13.3.1 Se debe dar preferencia al transporte a granel, en vehículos adaptados al efecto, que cumplan con las condiciones de seguridad e higiene vigentes.

13.3.2 Se debe evitar la exposición directa del material con el sol y el aire, cubriendo la carga.

13.3.3 En caso de transportar el material en bultos, éstos no deben pesar más de 60 kg.

Capítulo IX: Elaboración

La elaboración de la yerba mate, comprende el sapecado, el secado y el canchado, debe iniciarse dentro de las 24 horas de cosechada, con el fin de evitar la fermentación y con ello, su inutilización y pérdida.

Para ello se trata de detener el proceso biológico de degradación de los tejidos del vegetal y una deshidratación casi total, donde el agente transmisor del calor son los humos de la combustión de la leña.

Sapecado

Consiste en la exposición de las hojas, en un proceso primario y rápido, de 20 a 30 segundos a la acción directa del fuego vivo que mata al protoplasma y destruye los fermentos.

El sapecado básicamente se realiza en un horno rotativo cilíndrico de 1,8 a 2,4 metros de diámetro y de 6 a 9 metros de largo que posee en su interior aletas que facilitan el transporte del material vegetal, aquí las hojas y ramas pierden de 55 a 75% de agua que contienen. Los humos calientes poseen una temperatura de 400-460° C. En el sapecado las variables son el tiempo que se somete el material al calor, temperaturas y tamaño de la llama.

Secado

Luego del sapecado, la hoja deberá ser sometida a un proceso de secado hasta reducir su contenido de humedad hasta un 5-6% disminuyendo su peso, de 100 kilogramos de hoja verde quedan reducidos, según su madurez a unos 30 a 36 kilogramos de yerba mate seca.

La yerba mate a secar es un material heterogéneo conformado por hojas de 0,025 y 0,04 centímetros de espesor, y palos de espesor y longitud variable de 0,3 a 1 centímetro de diámetro y 10 a 30 centímetros de largo.

Canchado

Secada la yerba, con el fin de facilitar el embolsado y transporte, se somete a la yerba mate a un grosero proceso de trituración.

Estacionamiento y maduración

Canchada la yerba, se estaciona para su maduración, ya sea suelta (en noques de doble pared), o envasada en bolsas de arpillera durante un término aproximado de un año y mínimo de nueve meses, durante cuyo período desarrolla al máximo su aroma y sabor. También se utiliza otro sistema que es el estacionamiento acelerado en cámaras de ambiente controlado con lo que este período se acorta a aproximadamente 30 días, aunque la calidad del producto obtenido es diferente cambiando notablemente su color, sabor y aroma, no siendo tan aceptado en todos los mercados.

No se conoce a ciencia cierta cual es la transformación que se opera en el producto durante su estacionamiento, pero se supone, fundadamente, que se trata de una oxidación aún cuando no se ha podido determinar sobre cual de sus componentes actúa.

Molienda

La yerba mate canchada y estacionada pasa por diferentes zarandeos y moliendas, hasta obtener el producto final de hojas con un porcentaje de palos. Este proceso se realiza siguiendo una cronología de pasos:

1. Alimentación y mezclado.
2. Limpieza.
3. Trituración y separación de fracciones.
4. Molienda de palitos.
5. Molienda de hojas.
6. Silos de almacenaje.
7. Fraccionamiento y empaquetado.

Capítulo X: Ideas de gestión empresarial

Lic. Mariana Calvi

Una de las herramientas importantes para el análisis de la empresa agropecuaria es la "gestión". Ahora bien, ¿por qué hacer gestión? ; y la respuesta está en los beneficios que brinda el hecho de incorporar esta metodología de trabajo a la empresa.

A través del proceso de gestión se logra organizar la empresa y por lo tanto optimizar el uso de los recursos, lo que implicará una minimización de los costos y una maximización de los beneficios. Además permite conocer de antemano cuáles serían los resultados económicos, el impacto patrimonial y los momentos de liquidez e iliquidez.

En este marco de eficientización y de mayor seguridad, se facilita la toma de decisión entre alternativas de producción y de comercialización, y se logra el crecimiento de la empresa.

El proceso de gestión es continuo, es decir que después de "evaluar" se debe volver a "diagnosticar".

Primer etapa: la descripción

Consiste en la búsqueda de la información para caracterizar a la zona, al productor y a la empresa.

La información acerca de la zona incluirá entre otros datos las condiciones climáticas y de suelo, oferta de tecnología, leyes y normas, exenciones impositivas, mercado disponible, agroindustria, proveedores de insumos, prestadores de servicios (profesionales, acopiadores, consignatarios, cooperativas, fletes), fuentes de financiamiento, mano de obra capacitada, nivel sociocultural, medios de información, infraestructura (rutas, puertos, telecomunicaciones, luz, agua, gas).

Sobre el productor es importante conocer sus objetivos, manejo comercial, aspectos administrativos, postura frente al cambio (como ser innovación tecnológica, toma de créditos, posibilidad de asociación), composición familiar, etc.

La información que se necesita saber de la empresa es la estructura productiva, factores de la producción, situación financiera, manejo y resultados de cada actividad, manejo y resultados. Es recomendable armar una base de datos de los últimos 5 a 10 años con los indicadores productivos, económicos, financieros y patrimoniales.

Segunda etapa: el análisis

Es la comparación de la información recolectada en la "descripción". Se compara la situación actual de la empresa, con la situación promedio y con la situación potencial. También se compara la situación actual de la empresa, con el promedio de productores de la zona, con los productores de punta de la zona y con unidades experimentales.

Si como resultado de estas comparaciones se detectan deficiencias en la situación actual de la empresa, el paso siguiente es encontrar las causas de las mismas. Para ello, la siguiente guía puede ayudar:

Sobre las medidas de resultado patrimonial de la empresa: ¿Qué capital se involucró?, ¿Qué rubros tuvieron mayor participación?, ¿Hay exceso de infraestructura?, ¿Se produjo una capitalización ó una descapitalización? De existir deudas ¿en cuánto comprometen el futuro desenvolvimiento?

Sobre las medidas de resultado económico de la empresa: ¿los ingresos generados alcanzan a cubrir los costos?, ¿Los ingresos generados alcanzan a remunerar los factores de la producción? ¿Con qué nivel de eficiencia fueron remunerados los recursos?, ¿Los ingresos son bajos por poca producción ó por bajo precio de venta?, De tener malos rendimientos ¿se debió a condiciones climáticas adversas ó mal

manejo ó poca tecnología?, ¿Los costos son altos por muchos gastos ó por alto precio de compra ó por muchas amortizaciones?

Sobre las medidas de resultado financiero de la empresa: ¿Los ingresos en efectivo fueron suficientes para cubrir los requerimientos en efectivo del proceso productivo?, ¿Los ingresos en efectivo fueron suficientes para el productor y su familia?, ¿Se produjo un excedente factible de ser reinvertido ó fue necesario recurrir a aportes ajenos al proceso productivo?

Tercer etapa: el Diagnóstico

Es el ordenamiento de la información para brindar elementos de juicio para la toma de decisiones y planeamiento de la empresa. Para este ordenamiento es recomendable elaborar:

- Una planilla resumen, donde se listan los problemas y sus causas, se los cuantifica y prioriza.
- Un FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), donde se listan las fortalezas y debilidades del establecimiento, las oportunidades y amenazas del medio.

Cuarta etapa: el Planeamiento

Es la determinación anticipada de un plan o proyecto con la finalidad de cumplir con los objetivos del productor, vencer los problemas de la empresa, aprovechar las oportunidades del contexto y prever las amenazas del mismo.

Para que un plan ó proyecto tenga éxito los objetivos propuestos deben ser alcanzables, el escenario sobre el cual se construyó deberá ser lo más cercano posible a la realidad futura, debe ser flexible a los acontecimientos reales, y es conveniente tener preparadas estrategias ó acciones alternativas ante cambios bruscos.

Los componentes del planeamiento son:

Planificación: este componente da respuesta a las preguntas sobre qué, cuánto y cuándo producir. El resultado obtenido cuando es a corto plazo se lo denomina plan y cuando es a largo plazo se lo llama proyecto.

Programación: este componente responde a la pregunta de cómo producir, dónde (se programa el uso del suelo), con quién (se programa el uso de la mano de obra) y con qué (se programa el uso de la maquinaria, los elementos financieros, etc.). El producto obtenido es un programa.

Presupuestación: es la realización de un presupuesto por el cual se estiman los costos, beneficios y utilidades.

Quinta etapa: la ejecución

Durante esta etapa, se realiza lo planeado

Sexta etapa: el control

Consiste en la verificación de lo planeado. Se debe realizar en forma periódica y se deben registrar todos los datos. Brindará información para la evaluación.

El seguimiento permitirá ver que se cumplan las metas, los tiempos y las formas. De ser necesario se podrán realizar ajustes al plan o proyecto.

Séptima etapa: la evaluación

Es el análisis del plan o proyecto una vez finalizado, se verá si se lograron los objetivos propuestos ó en qué medida fueron alcanzados.

Las conclusiones de esta etapa serán elementos para elaborar el diagnóstico siguiente.

Capítulo XI: Glosario y Bibliografía

Vocabulario

Ardido. Áreas de color negro presentes en la yerba mate debido al pardeamiento enzimático por deficiencias en la cosecha, el transporte o el procesamiento.

Aumento. rama que queda en la planta luego de la cosecha

Bajada de banderas. Extracción de las ramas dominantes, que se hace en las cosechas.

Banderas. Ramas de mayor longitud y diámetro que el promedio de la planta, con neta dominancia apical.

Banderillas. Ramas intermedias, subdominadas, de crecimiento vertical o lateral, de diámetro basal menor a 1 cm.

Barbacuá. Sistema discontinuo de secado tradicional que consiste en una parrilla circular, cuadrada o rectangular, hecha con varillas de madera, en forma troncopiramidal y rodeada de una barandilla para evitar el deslizamiento de la yerba seca. A unos 8 m a 12 m del centro de la parrilla, se halla un hogar bajo nivel, que se comunica mediante un túnel o conducto, que finaliza debajo de la parrilla en forma de una o varias chimeneas, con campana protectora. Toda la instalación se halla en el interior de una construcción de madera o ladrillos, con su típico sobretecho. La yerba sapecada se extiende sobre la parrilla en capas de 30 cm a 40 cm de espesor, donde queda expuesta a una corriente de aire y gases calientes y es removida en forma periódica hasta completar su secado.

Cámara: depósito adecuadamente equipado para establecimiento acelerado.

Canchado. Operación de trituración gruesa a la que se somete a la yerba mate seca, con el fin de facilitar su embolsado, transporte y estacionamiento.

Carijo. Antiguo sistema discontinuo de secado, constituido por una parrilla construida de varillas de madera, sobre la cual se esparcen las hojas y ramas de yerba mate ya sapecada, las que se secan por acción directa del fuego encendido debajo.

Catre. Sistema discontinuo de secado que consiste en una parrilla lisa de listones de madera o tejido metálico, que se carga y descarga por medio de cintas transportadoras, en la que el aire y los gases calientes se distribuyen por medio de una cantidad variable de conductos regulables, debajo de la parrilla.

Estacionamiento acelerado. Proceso por el cual se mantiene la yerba canchada por un período de tiempo adecuado (generalmente de 30 d a 60 d), en un depósito con regulación de temperatura, humedad y circulación de aire, para que adquiera las características de sabor y color similares al estacionamiento natural.

Estacionamiento natural. Operación de almacenamiento por la cual se mantiene la yerba canchada por un período de tiempo adecuado (aproximadamente de 6 meses a 24 meses) en depósito, a la espera de que, por procesos de transformación espontánea, adquiera las características de sabor y color requeridas por los consumidores.

Garrote. Palo de yerba mate, retenido por una zaranda de 5 mm x 70 mm.

Goma. Fracción de yerba mate, originada en el canchado y en la molienda, que pasa a través de un tamiz de malla de 297 micrómetros.

Noque. Depósito donde se realiza el estacionamiento de la yerba mate en forma natural.

Planchada playa de hoja verde. Lugar de recepción del material recién cosechado, previo al sapecado

Poda. Corte de ramas mal ubicadas o con defectos, a nivel de inserción.

Ponchada. Paño de arpillera natural o sintética de aproximadamente 4 m², en el que se coloca el material cosechado.

Presecado. Operación de secado rápido de la yerba sapecada, previa al secado, que se realiza ocasionalmente en un tubo rotatorio por un período entre 1 min a 3 min.

Puntos negros. Áreas de color negro o pardo presentes en la yerba mate canchada y en la hoja verde por ardido o quemado.

Quemado. Áreas de color pardo o negro, presentes en la yerba mate canchada, debido al excesivo calentamiento o a la combustión de aquélla, durante el proceso de secado.

Raído. Ponchada con la yerba mate cosechada y atada en sus cuatro extremos, para su transporte y posterior elaboración.

Rebaje, poda de. (sinónimo: poda de renovación) Corte drástico de todo o parte de tallos que forman el esqueleto de la planta, para permitir la formación de una nueva estructura.

Sapecado. Tratamiento térmico inicial en el proceso de secanza de la yerba mate, que consiste en la exposición de las hojas y ramas a la acción directa del fuego, con el objeto de detener los procesos biológicos, acompañado de la formación de ampollas bajo la epidermis de las hojas con un ligero y típico crepitar.

Sapecador. Equipo constituido por un tambor rotatorio de diámetro y longitud variables donde se efectúa el tratamiento térmico del sapecado.

Secadero de cinta. Sistema continuo de secado constituido por transportadoras de tejido metálico, que se deslizan lentamente sobre un canal calefaccionado, removiéndose la yerba en forma mecánica al caer o al ser elevada a la siguiente transportadora.

Secado. Operación de deshidratación por tratamiento térmico de la yerba mate sapecada, hasta reducir su contenido de humedad a menos del 5 %.

Secanza. Proceso que comprende el sapecado y el secado de la yerba mate.

Tarefa (tarifa). Poda y cosecha de la yerba mate.

Tarefero. Operario que realiza la tarefa.

Urú. Operario responsable del secado. Antiguamente se utilizaba esta definición para designar al operario responsable del secado en el barbacuá.

Virutas. Pequeñas ramitas dominadas, que pueden ser arrancadas de la planta en forma manual en la cosecha.

Viruteo. Operación de extracción de virutas.

Yerba mate cruda. Yerba mate con elevado contenido de humedad que sufrió un secado deficiente.

Yerba mate picada o mofada. Yerba mate con características organolépticas desagradables, afectada por el desarrollo de hongos debido al exceso de humedad.

Yerba mate verde (hoja verde). Yerba mate cosechada, apta para ser procesada en la secanza.

Bibliografía consultada

- Burtnik O. J. 1992. Desarrollo Participativo de Tecnologías en Yerba Mate. En: Resumos da I Reuniao Técnica do Cone Sul sobre a Cultura da Erva-Mate. UFRGS, Porto Alegre, Brasil, p g. 17.
- Burtnik, O. J. 1993. Yerba mate: técnicas básicas para mejorar su explotación. INTA-Est. Exp. Agrop. Mercedes, 33 pág.
- Burtnik, O. J. 1993. Ensayo de Fertilización en Colonia Unión. Colonia Unión. 6 p. (AER INTA Santo Tomé).
- Burtnik, O. J. 1995. Yerba Mate: III Reunión de Portones Abiertos del GYCU. INTA.
- Burtnik, O. 1996. Respuesta del cultivo a la fertilización con abonos químicos y orgánicos. Colonia Liebig, 5 p. (AER INTA Santo Tomé).
- Burtnik O. J. 1996, Casco J., Scromeda P. y Reichelt W. Yerba Mate: manejo de plantas post-rebaje. INTA EEA Cerro Azul, Miscelánea N° 32. 9 p g.
- Burtnik O. J. 1998. Yerba Mate: con la cosecha se pueden manejar las plantas, y hacerlas más productivas. En: Extensión – INTA EEA Mercedes, Corrientes (3) 3-4
- Burtnik, O. J. 2001. Sistemas de manejo de suelo en yerbales: Nueve años de experiencias en campos de productores. INTA AER Santo Tomé – 6 pág.
- Christin, O. 1988. Recomendaciones sobre poda de rebaje o de renovación. INTA-Est. Exp. Agrop. Cerro Azul, Circular N° 28, 3 pág.
- Comisión Tripartita para el Incremento de la producción Yerbatera. 1988. Replante de fallas. interplantación, poda de rebaje o poda de renovación en la yerba mate. Posadas, 12 pág.
- De Coll, Olga. 1992. Insectos y ácaros perjudiciales al cultivo de Yerba Mate. EEA INTA Montecarlo, Publicación N° 1. Páginas 251.
- INTA-Est. Exp. Agrop. Cerro Azul. 1994. Segundo curso de capacitación en producción de yerba mate, 163 pág.

- INTA. 1996. Tercer curso de capacitación en Producción de Yerba Mate. Septiembre 1996. Informe editado por EEA INTA Cerro Azul, Varios autores.
- INTA. 2001. Tecnología de producción de yerba mate. En:
<http://www.chacravirtual.com/sitio.asp?ym/tecproduccion>
- López Alejandro Norberto. 2003. Revisión de Investigaciones en Fertilización de Yerba Mate. Trabajo Final de Graduación. Universidad del Salvador. Delegación Virasoro – Corrientes. 33 pág.
- Prat Krikun, S.D. 1993. Yerba mate: Técnicas actualizadas de cultivo. INTA-Est. Exp. Agrop. Cerro Azul, Miscelánea N° 27, 14 pág.
- Primera Reuniao Técnica do Cone Sul sobre a Cultura da Erva Mate. 1992. Programa e resumos. Porto Alegre, Brasil, 65 pág.
- Salisbury, F. y Ross, C. 1994. Fisiología vegetal. Iberoamericana, México D.F., 760 pág.
- Sosa, D. A. 1992. Evaluación de la productividad del cultivo de yerba mate en relación al estado nutricional suelo/planta. (En: Curso de Capacitación en Producción de Yerba Mate, 1, Cerro Azul, pp. 61 – 66).
- Sosa, D. A. 1994. Fertilización química. Abonos. Requerimientos nutricionales. (En: Curso de Capacitación en Producción de Yerba Mate, 2, Cerro Azul, pp. 68-85).
- Sosa, D. A. 1996. Fertilización en el cultivo de yerba mate. (En: Curso de Capacitación en Producción de Yerba Mate, 3, Cerro Azul, Resúmenes 1997. pp. 105-107)
- Tkachuk, J.J. 1993. Poda de rebaje o renovación parcial de madera en yerba mate. INTA-EEA Cerro Azul. Notas informativas N° 23, 2 pág.
- Urfer, P. B. 1998. Técnicas de poda de rebaje y renovación de plantas de yerba mate. Trabajo de intensificación, Universidad del Salvador, Gobernador Virasoro, Corrientes. 84 pág.