



**MANEJO de POLINIZADORES**  
**en SEMILLEROS de**  
**LEGUMINOSAS FORRAJERAS**



BOLETIN DE DIVULGACION Nº 21

AGOSTO DE 1973

MINISTERIO DE GANADERIA Y AGRICULTURA

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS

"ALBERTO BOERGER"

LA ESTANZUELA - COLONIA - URUGUAY

***MANEJO de POLINIZADORES  
en SEMILLEROS de  
LEGUMINOSAS FORRAJERAS***

Este Boletín de Divulgación ha sido preparado por Técnicos del Proyecto Plantas Forrajeras y del Servicio de Información Agrícola del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger".

# **I. Polinización**

La polinización consiste en el transporte del polen desde las anteras a los estigmas de las flores. La mayoría de las plantas dependen de los insectos para la polinización efectiva. Sin embargo, algunas plantas como las gramíneas, producen granos de polen secos y livianos que pueden ser llevados fácilmente por el viento (polinización anemófila).

Las plantas que no son autofértiles, deben polinizarse en forma cruzada y muchas son polinizadas por insectos, tales como alfalfa, trébol rojo, trébol blanco, lotus, girasol, manzanos y perales. Las flores de las plantas de polinización entomófila (por medio de insectos), se caracterizan por la vistosidad de sus colores y su aroma atractivo para los insectos y de esta manera se asegura la supervivencia de la especie. Las semillas se forman como consecuencia de la fecundación cruzada provocada por los insectos que visitan a las flores y son portadores del polen de una flor a otra.

Las especies de leguminosas forrajeras se clasifican en tres grupos principales de acuerdo a los requerimientos de polinización entomófila para abundante producción de semilla.

- A. Cultivos que requieren la polinización entomófila:  
alfalfa, trébol rojo, lotus, trébol blanco.

- B. Cultivos que no requieren de la polinización entomófila, pero que su producción de semillas es aumentada por los insectos: trébol encarnado y trébol frutilla.
  
- C. Cultivos que por ser autofértiles, no requieren la intervención de los insectos polinizadores: trébol carretilla y trébol subterráneo.

En otros países de agricultura muy avanzada, se han desarrollado métodos de propagación y domesticación de insectos silvestres, obteniendo especies adaptadas para polinizar eficientemente alfalfa y trébol rojo.

### **III. Características florales y polinización**

Aquí se describen las principales características de las flores de las leguminosas más importantes y su polinización por los insectos más frecuentes.

#### **1. ALFALFA**

La flor de alfalfa está constituida por un pétalo superior grande (estandarte), dos pétalos laterales libres (alas), y dos pétalos inferiores soldados (quilla) que envuelven y protegen los órganos sexuales de la flor (Figura 1).

Cuando los insectos se posan sobre la quilla para introducir su trompa en la corola y recoger el néctar o el polen, ejercen una presión que produce la liberación de la columna estaminal formada por los estambres y el estigma, que queda apoyada contra el estandarte. Durante la liberación de la columna estaminal, el polen queda adherido al cuerpo del insecto. Este fenómeno se conoce como "estallido floral", es característico de la alfalfa y puede ser oído claramente, y permite la fecundación cruzada cuando el insecto visita otras flores. Este fenómeno es irreversible y la columna estaminal ya no vuelve a su posición original.

El "estallido floral" puede ser causado por otros factores externos, tales como días de sol fuerte, lluvias repentinas.

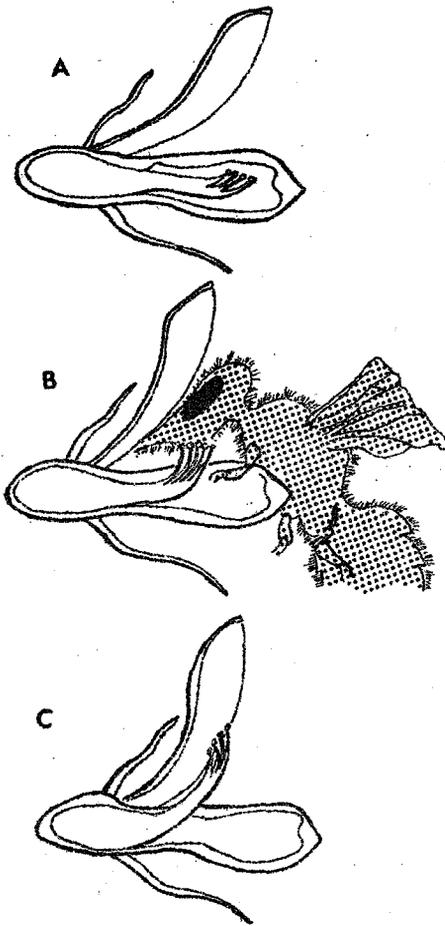


Figura 1. Flor de alfalfa con tipo explosivo del mecanismo de "estallido". A: flor sin "estallido"; B: estigma y anteras golpean contra la cabeza de la abeja; C: flor con "estallido".

nas y torrenciales, vientos fuertes, y se produce la autopolinización que origina semillas que darán nacimiento a plantas débiles.

Las flores que no han sido visitadas, permanecen frescas de 5 a 10 días, luego se marchitan y se desprenden sus partes florales. Las flores "estalladas" y fecundadas por los insectos se marchitan en pocas horas, y luego de 48 horas comienzan a desarrollarse las vainas con semillas en su interior.

En los alfalfares con pobre polinización se observan frecuentemente racimos florales desprovistos de flores cuajadas o con escasas vainas en desarrollo. El aspecto de "jardín florido" también es indicio de escasa polinización, ya que los alfalfares con abundantes polinizadores presentan un aspecto gris o parduzco.

La organización dentro de las colmenas es ampliamente conocida. La abeja reina es el motor de la colmena y a su alrededor los diferentes individuos realizan misiones específicas: zánganos, nodrizas, guardianas, exploradoras, acopiadoras de néctar y acopiadoras de polen. Desde el punto de vista de la producción de semillas interesa especialmente la labor de las abejas acopiadoras de polen y de las abejas acopiadoras de néctar.

Las abejas acopiadoras de néctar, lo liban de las flores y lo transportan a la colmena. Estos insectos provocan el "estallido floral", pero este fenómeno resulta desagradable para las abejas, que a los pocos días aprenden a libar el néctar por el costado de las flores y evitan el "estallido floral". Las acopiadoras novicias no están habituadas a este fenómeno y causan altos porcentajes de flores estalladas. Sin embargo, las abejas acopiadoras de polen causan más de 80% del estallido floral, mientras que las abejas acopiadoras de

néctar causan sólo 1 a 2% de flores estalladas. En el Cuadro 1 se indica el resultado de varios estudios realizados en Estados Unidos y que ilustran estos aspectos.

CUADRO 1. Comportamiento en alfalfa de abejas acopiadoras de néctar y de polen.

	Acopiadoras de néctar	Acopiadoras de polen
Flores "estalladas", en porcentaje	1	80
Flores visitadas por minuto	14	8
Flores polinizadas por hora	8	384
Relación de eficiencia	1	45

Queda claro entonces que las abejas acopiadoras de polen son las principales responsables del "estallido floral" y por lo tanto de la producción de semillas de alfalfa. Pero el polen de la alfalfa es muy poco atractivo para las abejas y el "estallido floral" origina resistencia en los insectos que prefieren visitar otras flores.

Se ha comprobado que cuando las necesidades de las abejas son satisfechas por fuentes de polen más accesibles, no muestran interés por el polen de la alfalfa. Uno de los métodos prácticos para conocer el origen del polen en los panales es el empleo de "trampas de polen", consistentes en dispositivos que se colocan en la piquera de la colmena, con abertura apenas suficiente para que se introduzca la abeja. Así se descargan los granos de polen que se recogen en un recipiente al costado de la colmena, y que pueden identificarse luego, ya

que cada especie de planta produce granos de polen característicos. Ensayos realizados en Canadá, demuestran la importancia de la competencia de las flores de plantas vecinas de la alfalfa que compiten por la visita de las abejas. El 70% de las abejas visitaron al melilotus, 8% a la brassica y sólo un 4% a la alfalfa.

La abeja corta-hojas es una especie silvestre que se ha constituido en auxiliar muy valioso en la producción de semillas de alfalfa en Estados Unidos y Canadá. Es un polinizador específico de las flores de alfalfa, causando más de 90% del "estallido floral" y provocando abundante fructificación. Su comportamiento en las flores de alfalfa difiere con respecto a la abeja doméstica, pues busca exclusivamente polen, provocando así el "estallido floral". Sólo las hembras recogen el polen para alimentar a las larvas, y realizan cortes en semicírculo en las hojas de la alfalfa. La Estanzuela introdujo desde Canadá a través de la FAO en 1967 capullos de la abeja corta-hojas, para estudiar su adaptación a las condiciones locales y aptitudes como polinizador de la alfalfa. En la Figura 2 se indican los resultados obtenidos con su empleo en comparación con la abeja doméstica y la polinización libre y la exclusión de polinizadores.

Se observa la reducción de la producción de semillas de alfalfa cuando se excluyen los polinizadores naturales con respecto a la polinización libre, así como el incremento obtenido con el empleo de abejas, tanto domésticas como corta-hojas, en las jaulas de malla donde se realizaron los ensayos.

A su vez, también se demostró la importancia de la abeja corta-hojas a través de la polinización de la alfalfa en la zona circundante en un radio de hasta 400 metros de las colmenas, con respecto a la producción de semillas fuera del radio de vuelo de esta especie. En los cuadros cercanos a los

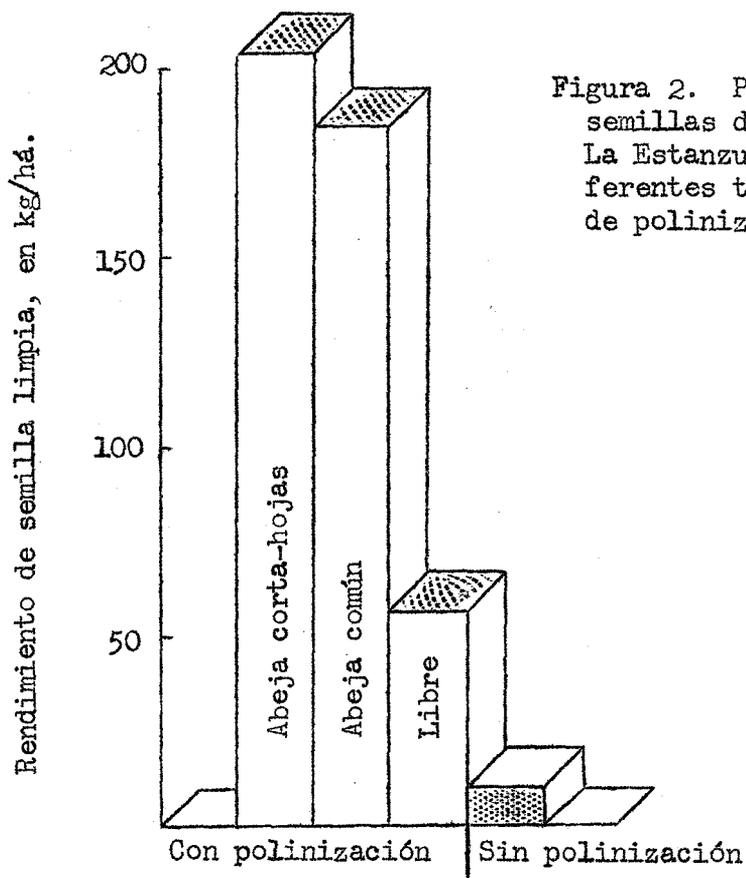


Figura 2. Producción de semillas de alfalfa en La Estanzuela, con diferentes tratamientos de polinización.

cobertizos de las abejas corta-hojas el rendimiento de semilla fue de 316 kg/há., mientras que en los cuadros alejados sólo alcanzó a 157 kg/há. de semilla.

Sin embargo, a pesar de sus ventajas existen inconvenientes para la aclimatación y propagación de esta especie en nuestro país, debido a varios factores: 1) ataque de hormigas

que no han podido ser controladas con insecticidas por la susceptibilidad de las abejas; 2) ataque de "taladros"; y 3) ataque de microhimenópteros parásitos de las larvas de las abejas.

En nuestro país son abundantes los abejorros, que visitan asiduamente diversas clases de flores. Las colonias de abejorros mueren al llegar el otoño, excepto las reinas jóvenes fecundadas, que invernan y repiten el ciclo en la primavera siguiente, fundando cada reina una nueva colonia generalmente en nidos abandonados de roedores. Estas colmenas alcanzan generalmente a 400 individuos a mediados de verano. Si estas colonias se distribuyen en el alfalfar pueden proporcionar una excelente polinización. Las obreras son de mayor tamaño que las abejas domésticas, son muy activas y pueden trabajar en condiciones climáticas extremas.

El mangangá es la abeja de mayor tamaño. Posee hábitos solitarios y frecuenta diversas clases de flores, extrayendo cantidades relativamente grandes de polen. Anida preferentemente en las galerías practicadas en madera en estado de descomposición. La población de estos insectos es muy variable y una cantidad relativamente reducida en el alfalfar en plena floración puede ser muy efectiva en la fructificación, ya que son muy activos y eficientes, trabajando desde las primeras a las últimas horas del día, aún en condiciones climáticas adversas. En la Figura 3 se presentan resultados obtenidos en Estados Unidos que muestran la actividad de distintos insectos polinizadores de alfalfa.

## 2. TREBOL ROJO

En trébol rojo es necesario que ocurra la polinización cruzada para que ocurra la formación de semillas, pues esta

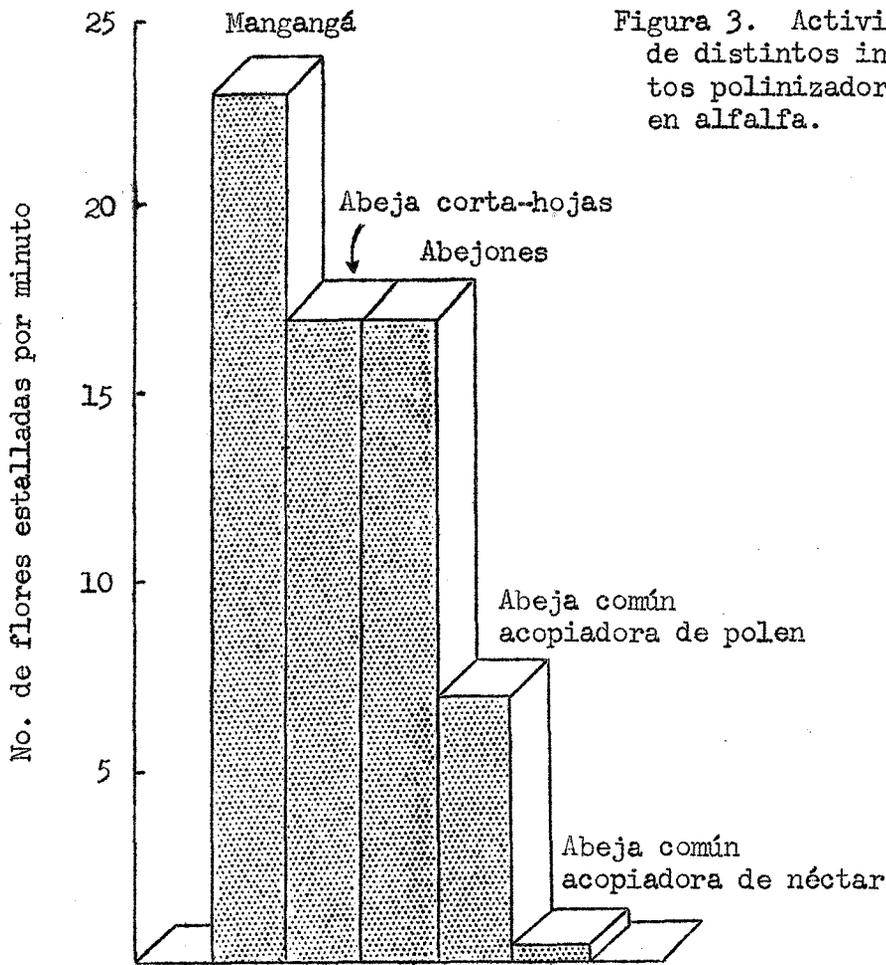


Figura 3. Actividad de distintos insectos polinizadores en alfalfa.

especie es prácticamente autoestéril. La inflorescencia o cabezuela está formada por varias decenas de flores simples. El mecanismo de "estallido floral" es del tipo "valvular". Cuando el insecto se posa en la flor, provoca la salida de la columna estaminal y los granos de polen se adhieren a su

cuerpo. Cuando el insecto abandona la flor, la columna estaminal vuelve a su posición original dentro de la quilla.

El néctar y el polen de trébol rojo son muy aceptados por las abejas domésticas. En algunos casos, la libación del néctar es difícil debido a que la profundidad de la corola es mayor que la longitud de la lengua de las abejas y éstas buscan otras especies más accesibles. En Suecia se ha estudiado este aspecto y se observa en el Cuadro 2 el efecto de la longitud de la corola sobre la frecuencia de visitas de insectos y el rendimiento de semillas.

CUADRO 2. Efecto de la longitud de la corola de tres variedades de trébol rojo sobre la frecuencia de visitas de polinizadores y rendimiento de semillas.

Variedad	Largo de la corola (mm)	Número relativo de polinizadores	Rendimiento de semilla (kg/há.)
A	9.7	100	100
B	9.1	114	117
C	10.2	56	87

Las flores de trébol rojo son buenas productoras de polen y pueden competir con algunos cultivos por la visita de los polinizadores. Se ha comprobado que una sola visita de la abeja acopiadora de polen extrae casi 90% de la cantidad total de polen de las anteras. El desarrollo y apertura de las flores es progresivo y luego de 3 a 4 semanas, si la población de polinizadores es baja, el color de las flores del

cultivo es completamente rojo. Cuando la polinización es adecuada, existen flores receptivas (rojas) y flores fecundadas (marrones).

La polinización es más eficiente cuando la proporción de abejas acopiadoras de polen es superior a la de las abejas acopiadoras de néctar debido a la dificultad en alcanzar la base del néctar.

Los insectos polinizadores silvestres son superiores a la abeja melífera en la producción de semillas de trébol rojo. Sin embargo, los estudios realizados en La Estanzuela han demostrado que aproximadamente 80% de los polinizadores son abejas melíferas, 15% son abejorros y 5% son otros insectos. La polinización por "mangangá" y "abejorro" cuando son numerosos, proporcionan una excelente producción de semillas. El inconveniente radica en la dificultad de contar con estas especies en la cantidad y en el momento oportuno para la polinización de las flores.

### 3. LOTUS

La flor de lotus es autoestéril, por lo que es imprescindible contar con la polinización cruzada para la producción de semillas. El mecanismo del "estallido floral" en estas especies es de tipo "pistón" y se necesitan generalmente varias visitas de agentes polinizadores para lograr la adecuada polinización. El polen y néctar son atractivos para las abejas melíferas y el lotus compite con otros cultivos en flor por la visita de las abejas.

La flor de lotus se mantiene receptiva durante un largo período, pudiendo permanecer abierta más de 10 días. Mientras que las flores de alfalfa o trébol rojo, tienen menos proba-

bilidades de formar semillas, ya que en este período (10 días) han marchitado o abortan.

Se ha observado que el número máximo de semillas de lotus se obtiene después de 12 a 15 visitas por flor.

#### 4. TREBOL BLANCO

La flor y el mecanismo de la fecundación cruzada en el trébol blanco son similares a los de trébol rojo, aunque la polinización cruzada se realiza con mayor facilidad, tanto por el viento como por insectos.

Las abejas prefieren el néctar y el polen del trébol blanco a todas las otras fuentes para la elaboración de miel, la cual es la de mayor cotización.

El número de las flores individuales que componen las cabezuelas es similar al del trébol rojo, pero el número de semillas formadas varía de 1 a 5, mientras que en trébol rojo es más común encontrar una sola semilla por flor. Luego de la polinización, las flores se doblan y toman color marrón.

La importancia de la polinización por abejas en trébol blanco se observa en la Figura 4, en que se indican los resultados obtenidos en Estados Unidos por la exclusión de abejas.

#### 5. TREBOL ENCARNADO Y TREBOL FRUTILLA

Estas leguminosas pueden producir abundantes semillas en condiciones naturales, ya que poseen cierto grado de auto polinización. Sin embargo, pueden incrementarse en forma importante los rendimientos con el empleo de suficiente cantidad de abejas.

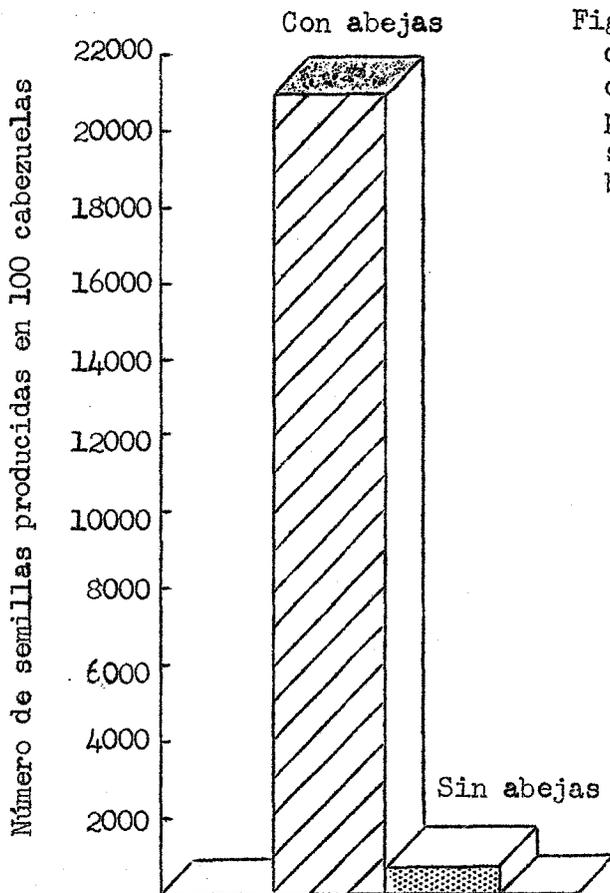


Figura 4. Efecto de la exclusión de abejas en la producción de semillas de trébol blanco.

## **IV. Causas de la baja producción actual de semillas**

Las principales causas de los actuales bajos rendimientos de semillas de las leguminosas forrajeras relacionadas con los agentes polinizadores son varias, a saber:

1. Ausencia total o parcial de agentes polinizadores durante la época de máxima floración. Esto es debido principalmente al desconocimiento de su fundamental importancia. Actualmente, la mayoría de los cultivos de leguminosas forrajeras que se destinan a la producción de semillas carecen de agentes polinizadores suficientes, ya que prácticamente todos disponen únicamente de las poblaciones naturales de abejas silvestres o comunes. Es probable que algunos productores obtengan rendimientos aceptables de semillas sin emplear abejas con este fin. En estos casos los principales agentes polinizadores son los insectos silvestres, tales como mangangá, abejorros, avispas, que en ciertas épocas del año se encuentran en proporciones suficientes. Pero en general, estas poblaciones no son suficientes y los rendimientos que se obtienen son muy aleatorios.

El empleo de abejas domésticas en los cultivos para semilleros asegura la disponibilidad de insectos suficientes. Los resultados presentados en la Figura 5 demuestran la importancia del empleo de abejas domésticas en la producción de semillas.

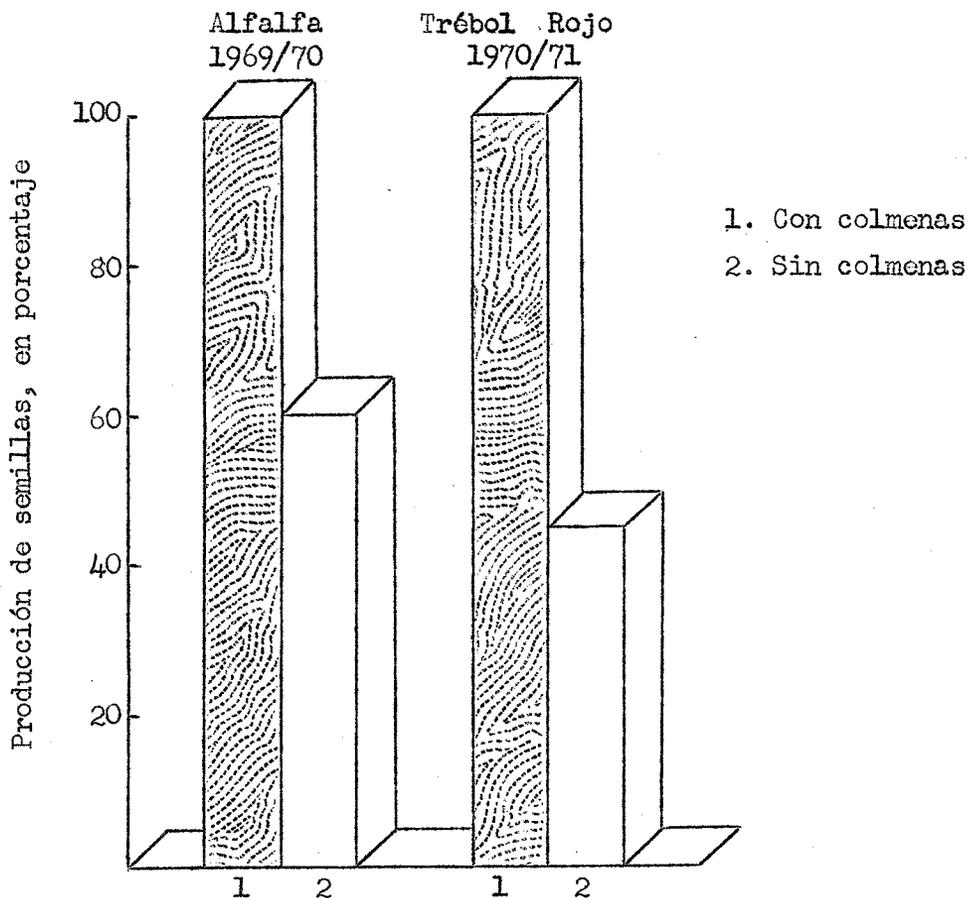


Figura 5. Efecto del empleo de colmenas en la producción de semillas de alfalfa y trébol rojo.

2. La competencia de las flores de otras plantas es otro factor importante. Este es un problema difícil de solucionar en las zonas de agricultura diversificada, con cultivos com-

petitivos de valor económico cuya época de floración muchas veces coincide con la de las leguminosas forrajeras, en los meses de verano, tales como melilotus, girasol, maíz, algunas forrajeras, etc. La existencia de estos cultivos atrayentes contribuye a diluir aún más, la insuficiente población natural actual de los polinizadores.

Este problema es especialmente importante en la producción de semillas de alfalfa, debiendo destinarse a semilleros los cultivos en zonas relativamente aisladas de otros cultivos o renovando las colmenas en los semilleros en períodos de 7 a 10 días durante la floración.

3. Las condiciones climáticas constituyen otro factor limitante y de difícil control en la producción de semillas. El período adecuado de máxima floración de la alfalfa corresponde a los meses de diciembre y enero, cuando la actividad de los polinizadores es máxima. Pero el exceso de lluvias en este período (como por ejemplo en los primeros meses de 1971) es contraproducente para el normal cuajado de las flores y disminuye la población de polinizadores.

Las sequías severas y prolongadas, como por ejemplo en 1969-70, son también contraproducentes. El empleo del riego permite controlar la humedad en el suelo, y con el manejo adecuado de los cortes o el pastoreo podría adecuarse el desarrollo de los cultivos para obtener la floración en el período óptimo.

Los resultados presentados en la Figura 6 muestran la importancia de adecuar el estado de desarrollo del cultivo para facilitar el trabajo de los polinizadores. En la alfalfa el estado de desarrollo excesivamente alto, disminuye la población de abejas poliníferas y por lo tanto, el porcentaje de flores "estalladas".

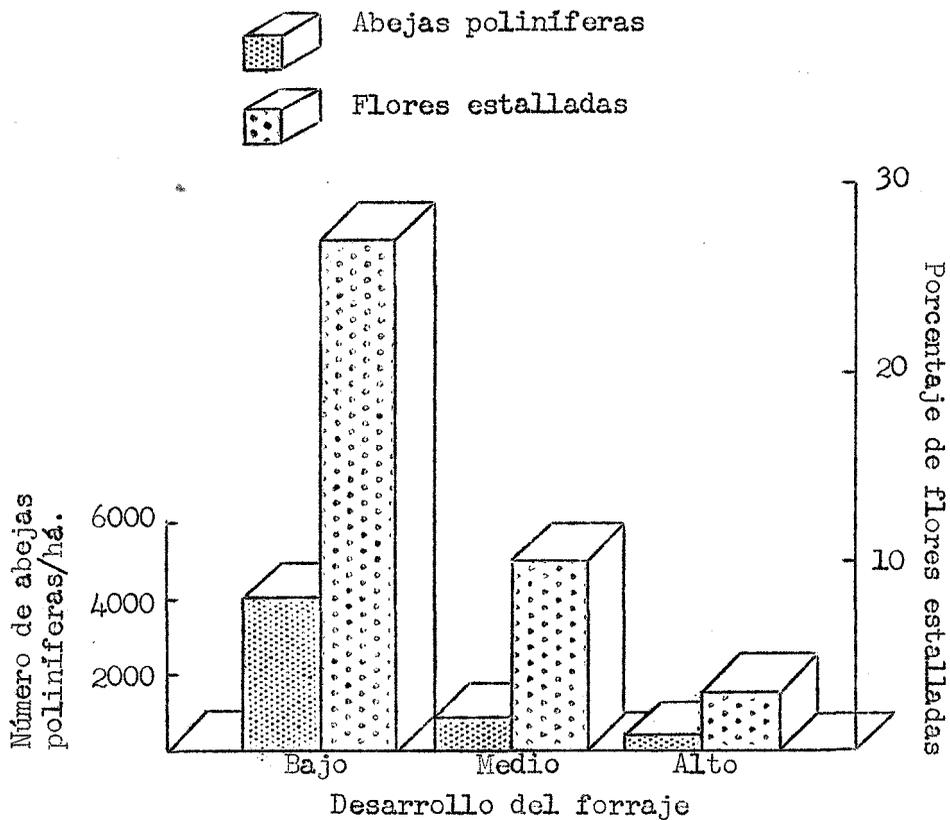


Figura 6. Efecto del estado de la alfalfa sobre el número de abejas por há. y el porcentaje de flores estalladas.

## ***V. Manejo de los insectos polinizadores***

Existen varios factores de manejo de los insectos polinizadores que influyen decisivamente en la producción de semillas.

1. La aislación de los cultivos de leguminosas es de fundamental importancia para asegurar la adecuada frecuencia de visitas de los insectos polinizadores y reducir la competencia de otros cultivos o plantas que son atrayentes para las abejas, tales como girasol o de otras praderas de trébol blanco, trébol rojo o lotus. Esto es especialmente importante en la producción de semillas de alfalfa.

2. La distancia de las colmenas al cultivo que se dedica a la producción de semillas es también un factor de gran importancia. En el caso de semilleros de trébol rojo, se ha demostrado que a distancias mayores de un kilómetro del apiario, el porcentaje de flores fecundadas disminuye considerablemente. Es conveniente asegurar que el radio de vuelo de las abejas en el cultivo se encuentre comprendido entre 200 y 600 metros desde la colmena (Figura 7).

3. La siembra de los cultivos destinados a la producción de semilla difieren bastante de aquellos para producción de forraje o pastoreo. En general, para aumentar el rendimiento

en semilla son aconsejables densidades de siembra bajas y en hileras lo suficientemente espaciadas para alfalfa, trébol rojo y lotus, que pueden oscilar entre 4 y 7 kgs/há. de semilla, en surcos separados entre 0.40 y 0.60m. El trébol blanco, por ser de hábito rastrero, admite siembras entre 3 y 5 kgs. por hectárea de semilla, al voleo o en surcos a 0.15 m. Estos sistemas de siembra permiten la mayor iluminación y aereación dentro del cultivo y menor competencia entre las plantas, lo que aumenta la atracción de las abejas hacia las flores.

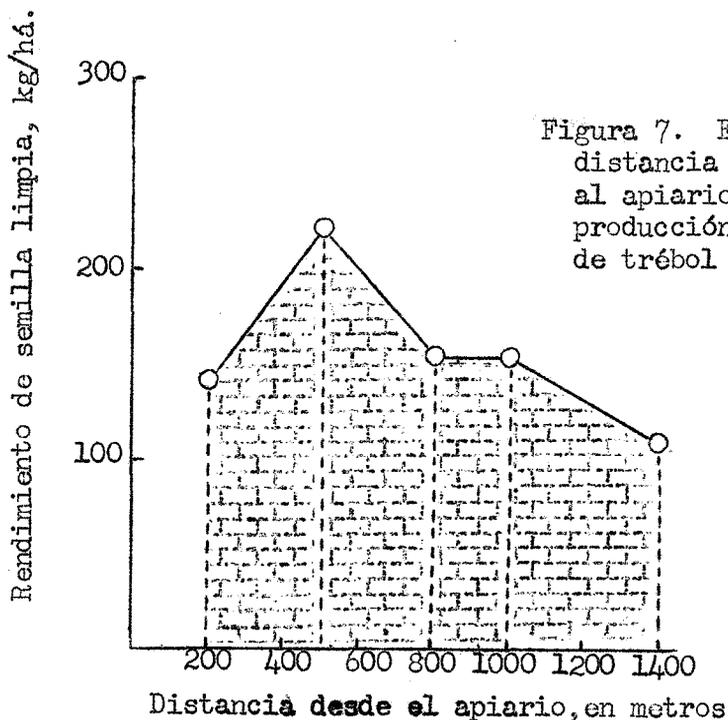


Figura 7. Efecto de la distancia del cultivo al apiario sobre la producción de semillas de trébol rojo.

4. La sanidad del cultivo de leguminosas no debe descuidarse, para lo cual deben aplicarse tratamientos preventivos para combatir los insectos perjudiciales de las plantas que reducen su potencial de producción de semillas. Existen productos específicos para el combate de estos insectos y se los clasifica en tres grupos de acuerdo a la toxicidad que presentan para las abejas u otros polinizadores útiles.

- a) Muy tóxicos: entre los más comúnmente usados se pueden citar: Folidol, Malathion, Aldrin, Dieldrin, compuestos arsenicales, por citar los más corrientemente disponibles en plaza. Estos productos ocasionan severas pérdidas entre las abejas si se aplican cuando están presentes. El hecho se agrava porque este tipo de específico tiene efecto residual que dura algunos días. Su empleo se justifica sólo cuando los cultivos no están en flor.
  
- b) Moderadamente tóxicos: entre los más comúnmente usados se pueden citar: DDT, Thiodan, Metasystox (de acción sistémica). Se pueden usar sobre cultivos en flor, preferentemente durante las primeras o últimas horas del día, cuando es mínima la actividad de los polinizadores.
  
- c) Relativamente inócuos: entre los más comúnmente usados se pueden citar: Kelthane, Metoxyclor, Thuricide (a base de esporos del Bacillus thuringiensis). No son peligrosos para las abejas.

No obstante, la baja toxicidad para las abejas de algunos de los productos citados anteriormente, el operador debe tomar las debidas precauciones en su manipuleo para su seguridad física.

5. El manejo de los cortes o pastoreos es también de gran importancia, para permitir el rebrote en un momento apropiado para que la floración coincida con las condiciones ambientales óptimas para el cultivo y para la actividad de los insectos polinizadores. En el caso del trébol rojo, si la máxima floración ocurriera en los meses de diciembre y enero, en este período sería más factible contar con la máxima actividad de los insectos polinizadores (Figura 8).

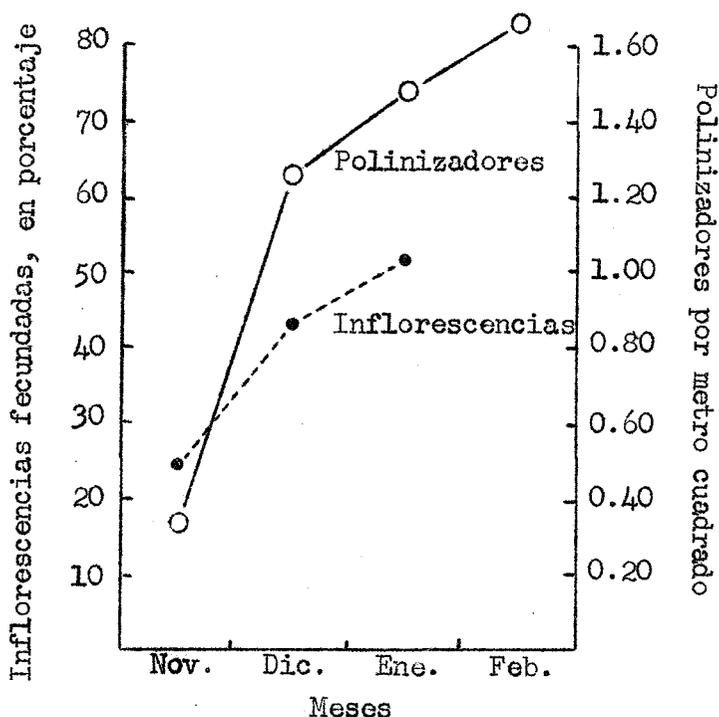


Figura 8. Inflorescencias fecundadas de trébol rojo durante los meses de floración y evolución de la población de polinizadores en el mismo período.

La máxima actividad de los polinizadores coincide con la mayor temperatura, mayor radiación solar y menor humedad relativa. Cuando se logra la mayor floración del trébol rojo en estos meses, se obtiene también la mayor fructificación.

Se observa en la Figura 9 que cuando se retrasa demasiado la fecha del último corte (fines de primavera) la producción de semillas se reduce sensiblemente, debido a que no ocurre la floración en el momento más apropiado, aún en un año de primavera húmeda y de rápido rebrote.

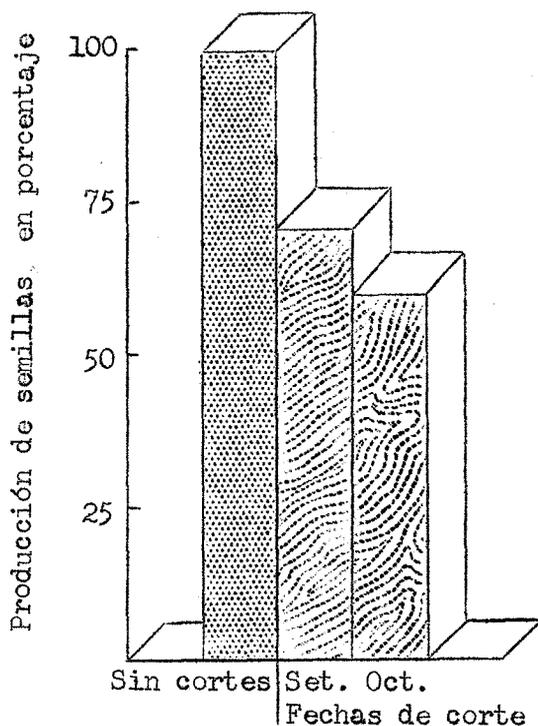


Figura 9. Efecto de la época del último corte del forraje sobre la producción de semilla de trébol rojo.

Otro aspecto relacionado con el manejo de los cortes es el estado de humedad del cultivo en la época de floración, pues cuando el contenido de humedad es bajo, la concentración sacarígena del néctar es mayor y es mayor también la frecuencia de visitas de los polinizadores.

6. También debe adecuarse la instalación de las colmenas al estado de floración del cultivo. Es aconsejable evitar la instalación de las colmenas mucho antes de la apertura de los botones florales de la alfalfa. Si esto sucede, se induce a las abejas a buscar otros cultivos en flor para alimentarse y luego ignoran a la alfalfa cuando florece. Se considera conveniente instalar inicialmente una colmena por hectárea cuando existe 1/3 de floración y luego agregar hasta 10 colmenas por hectárea aproximadamente, cuando se alcanza plena floración.

CUADRO 3. Flores receptivas y flores fecundadas de trébol rojo en dos localidades, con diferente cantidad de polinizadores.

Fecha	Flores por m <sup>2</sup>		Porcentaje de flores fecundadas sobre el total
	Receptivas (rojas)	Fecundadas (marrones)	
Manantiales			
24/ XI/70	139	19	12.0
30/ XI/70	247	37	13.0
9/XII/70	437	161	27.0
Tala de Miguelete			
5/ I/71	36	35	49
14/ I/71	113	90	44
12/ II/71	340	352	51

En el Cuadro 3 se aprecia la importancia de adecuar el número de polinizadores sobre las flores y su efecto sobre la producción de semillas de trébol rojo. En la localidad de Manantiales (Colonia), en que no se emplearon colmenas, aproximadamente 70% de las flores receptivas no fueron fecundadas y el rendimiento de semillas fue de sólo 31 kg/há. (Fig. 10), mientras que en Tala de Miguelete (Colonia), la proporción de flores fecundadas alcanzó a 51% con el empleo de aproximadamente 1 colmena por hectárea, y el rendimiento de semillas alcanzó a 115 kg/há. Se observa que el número de flores receptivas aumenta rápidamente y si no existen suficientes insectos polinizadores activos en el semillero, se pierde la posibilidad de obtener altos y rentables rendimientos. Se observa también que el rendimiento de semillas depende más claramente de la rapidez con que se produce la fecundación que de la cantidad de flores en función de las condiciones climáticas.

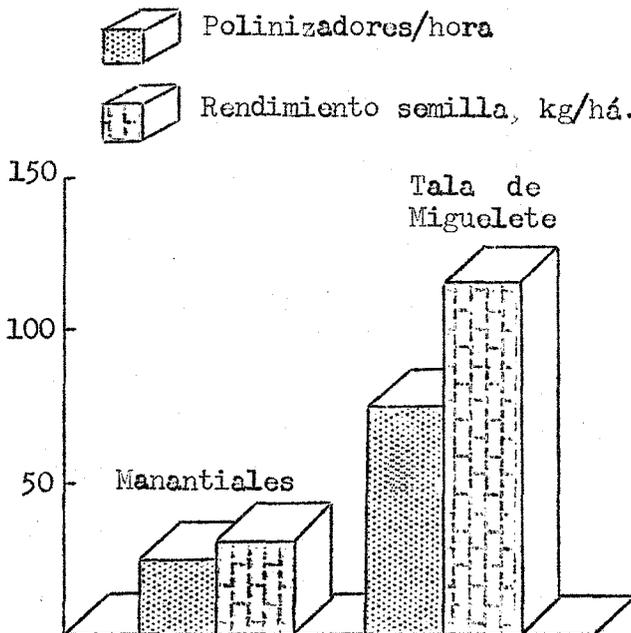


Figura 10. Efecto del número de polinizadores sobre la producción de semilla en dos localidades del Dpto. de Colonia.

7. Está comprobado que cuando las necesidades de las abejas son satisfechas por fuentes de polen más accesibles, no muestran interés por el polen de las leguminosas forrajeras, excepto trébol blanco. Uno de los procedimientos que puede emplearse consiste en cambiar los panales con cría por panales vacíos a intervalos regulares, de 7 a 10 días, para estimular a las abejas acopiadoras de polen a recoger alimento para las nuevas crías. Otro procedimiento consiste en rociar los panales con jarabes perfumados con flores del cultivo de manera que las abejas se acostumbren al aroma, ubiquen el cultivo y recojan el polen.

8. La adecuada distribución de las colmenas es también un factor importante en el manejo del semillero. Es conveniente distribuir las colmenas en grupos de 2 a 3, a distancias de 400 metros en el cultivo. En general, es preferible utilizar semilleros de tamaños relativamente reducidos de forma rectangular, para facilitar el establecimiento de las colonias, a lo largo del borde y junto a los caminos de acceso, sin necesidad de penetrar en el cultivo. En el caso de trébol rojo, pueden emplearse 4 colmenas por hectárea para obtener adecuada cobertura de las flores. Si existen en la zona abundantes polinizadores silvestres como "mangangá" o "abejorros", la dotación de colmenas puede reducirse a 2 colmenas por hectárea.

9. La importancia de contar con adecuada dotación de insectos polinizadores en el momento apropiado sobre la producción de semillas de las leguminosas forrajeras está demostrada en la Figura 5. Se observa que la producción de semillas de alfalfa y de trébol rojo prácticamente se duplica por el empleo de colmenas de abejas, con respecto a los cultivos librados a la polinización por insectos silvestres.

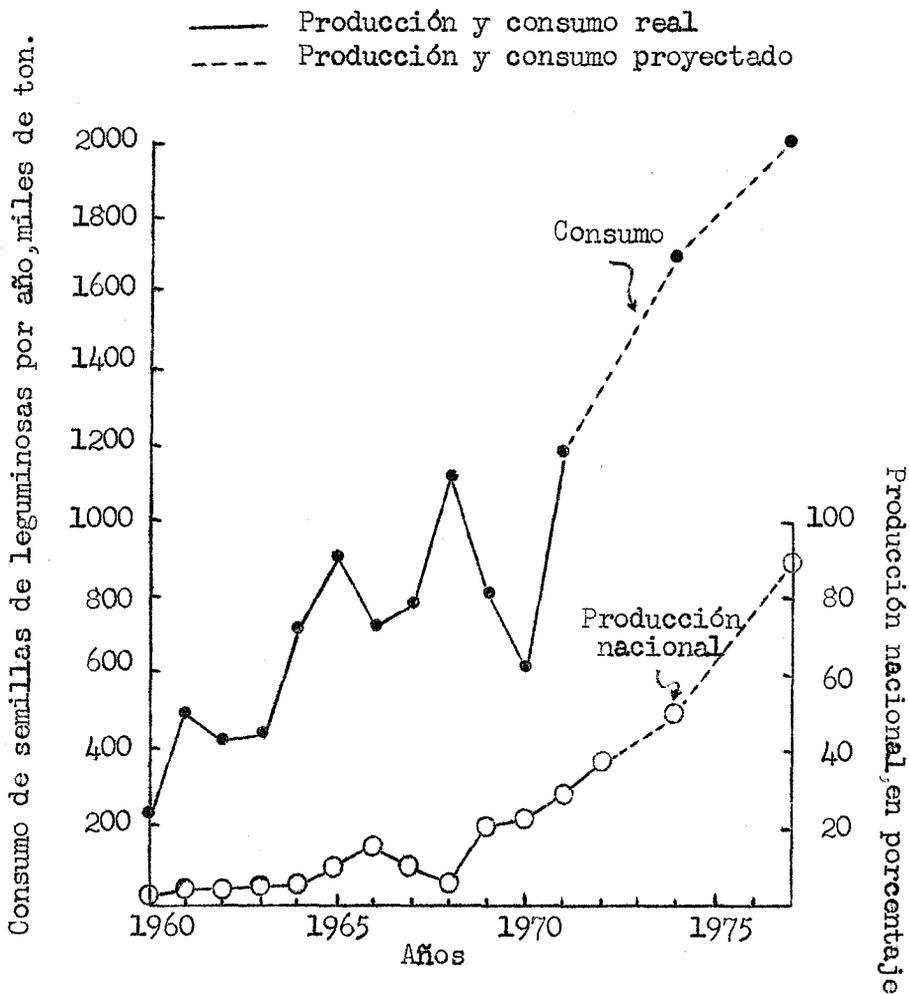


Figura 11. Evolución de la producción y consumo real de semilla fina y su proyección para los próximos cinco años.

El abastecimiento de las semillas de leguminosas forrajeras necesario para el mejoramiento de pasturas en el país requiere actualmente y en el futuro aún más la utilización de divisas que el país puede ahorrar a través del incremento de la producción nacional. Las proyecciones futuras de consumo y de producción de semillas de leguminosas forrajeras, Figura 11, señalan la importancia de lograr el abastecimiento nacio-

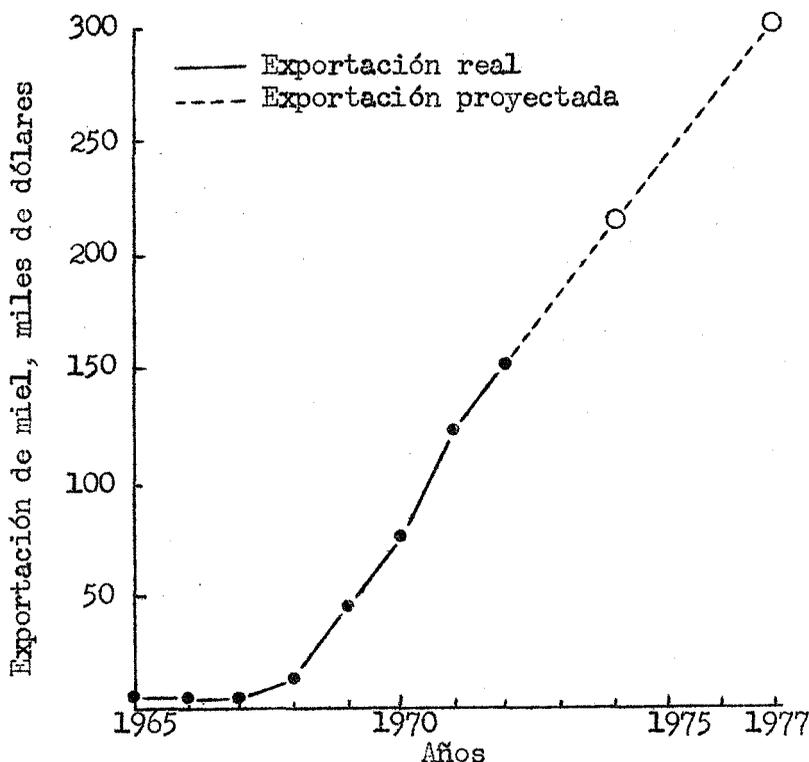


Figura 12. Evolución de la demanda externa real de miel y su proyección para los próximos cinco años.

nal de semillas, pero también la conveniencia de incrementar los actuales rendimientos de semillas a un nivel fácilmente alcanzable, a través del adecuado manejo de los semilleros y del empleo eficiente de los polinizadores. La producción de miel como subproducto de esta actividad es también un rubro altamente rentable y con segura colocación en el mercado exterior, Figura 12. El esfuerzo aunado en esta dirección significaría para el país la disponibilidad de aproximadamente U\$S 3:000.000 en los próximos años a través del ahorro de divisas en la importación de semillas y la disponibilidad de divisas por la exportación de miel. Las ventajas para el productor de semillas y los apicultores son también evidentes.

