

ESTUDIOS SOBRE FORRAJERAS

I

ALFALFA PERUANA

Experiencias, observaciones y selección realizadas por la Escuela de Práctica y Campo Experimental de Agronomía de Salto, con diversas variedades de alfalfa, desde el año 1923.

INTRODUCCION

Hablar de la importancia del problema forrajero, es hoy innecesario, por considerársele fundamental para la economía del país.

Con la evolución de la ganadería hacia la producción de carne y lanas de calidad, por una parte, y de leche por otra, las necesidades alimenticias fueron aumentando, especialmente en las épocas llamadas críticas, ya que una producción elevada y de buena calidad, no admite en ningún período deficiencias en la disponibilidad de energías que el animal debe transformar en carne, lana o leche.

La carencia de forrajes en Invierno y Verano especialmente, influyó para que técnicos y hacendados, buscaran especies exóticas con preferencia perennes, que vegetaran en esas épocas, y que pudieran complementar así las deficiencias de nuestras praderas naturales. Como es natural, dada la proximidad con la Argentina y sus grandes alfalfares, fué precisamente la alfalfa, la especie que mereció más atención.

Desgraciadamente la alfalfa no pudo adaptarse, por razones harto conocidas, a las condiciones extensivas de nuestra ganadería y poco a poco fueron localizándose los cultivos en las zonas intensivas donde era posible brindarles cuidados especiales y donde su aprovechamiento en forma de heno era remunerador.



ALFALFA PERUANA EN LINEAS. — AÑO 1934

Otras forrajeras llamaron la atención y vimos así surgir y eclipsarse más tarde, muchas esperanzas que se forjaron alrededor de gramíneas, tales como el pasto azul (*Dactylis glomerata*), falaris (*Phalaris bulbosa*), sudan gras (*Andropogon sorghum*), pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), grama Rhodes (*Chloris gayana*), gramíneas todas ellas de indiscutible valor, pero que jamás podrán constituir la panacea que el ganadero exige.

También cada una de esas forrajeras fué limitando su área de difusión hasta quedar relegados al lugar que económicamente puede asignárseles, encontrándoselas a muchas de ellas en la actualidad, solamente en los campos experimentales de las instituciones agronómicas.

Hace pocos años ha nacido una nueva corriente de investigaciones, basadas en la experiencia de muchos triunfos y fracasos, que se encamina hacia fuentes nuevas: **las praderas naturales.**

Son muchos los técnicos que hoy dedican todos sus afanes al estudio de la composición cualitativa y cuantitativa de las praderas naturales, etc. Paralelamente se ha iniciado la experimentación con especies indígenas, con miras al conocimiento biológico y forma más práctica de propagación.

Todo ello hace pensar que el problema forrajero ha sido encarado bajo una faz completamente nueva y tal vez la única realmente verdadera.

La Escuela entendió, así, los términos del problema y desde hace más de 13 años, se viene preocupando de todo lo concerniente a plantas forrajeras.

En la primera etapa experimental ocuparon un lugar preferente las forrajeras exóticas. Más tarde se continuó la experimentación con las forrajeras que denotaron cualidades interesantes y en la actualidad, además de estas últimas, han sido introducidas nuevas especies y se ha intensificado el estudio de las especies indígenas, en las praderas naturales así como en ensayos de orientación.

A través de todo este período, la alfalfa mereció constante atención por considerar que esta leguminosa, imprescindible para el mejoramiento proteico de la alimentación de nuestros ganados, podría ser cultivada con éxito siempre que se procediera a una selección biológica que la hiciera adaptable a cada zona ganadera o agrícola del país.

En la actualidad creemos que esta finalidad, ha sido llenada con una alfalfa peruana seleccionada en la Escuela, cuya adaptación al clima de la zona litoral Norte de características propias en cuanto al régimen de lluvias y temperaturas, hace presumir su posible propagación exitosa.

Antes de hacer referencia a la experimentación con alfalfas, la Escuela considera un deber de justicia recordar la intervención que han tenido en la labor experimental de la misma, los técnicos que han desfilado por ella desde que la experimentación forrajera fué iniciada.

En primer término debemos destacar la intensa labor desarrollada por el ex-director de esta Escuela, Ing. Agr. Miguel H. Lezama, verdadero iniciador y propulsor de la experimentación y selección de forrajeras, cereales y plantas industriales, cuyos resultados parciales diera a conocer en las publicaciones de la Escuela del año 1929 tituladas "Enseñanza e investigación en el año 1929", "Trabajos Experimentales en el período 1921-28" y "El aumento de los rendimientos en el trigo y el maíz" y que nosotros complementamos en lo que concierne a la alfalfa.

Como colaboradores del Ing. Lezama debemos citar al Ing. Agr. Miguel A. Monné León cuyos minuciosos trabajos sobre sorgos presentados al Congreso Rioplatense de Ingeniería Agronómica del año 1927 con el título "Contribución al estudio del sorgo forrajero" sirvieron de base a posteriores experiencias del Ing. Agr. Armando Bonjour realizadas en el año 1933 en esta Escuela y publicadas en la Revista de la Facultad de Agronomía.

Además trabajaron con diversas especies los Ing. Agrónomos Cipriano Lasserre, el actual Director de la Escuela Julio A. Reyes y José R. Pou Thove, secundados todos ellos en su labor por el encargado de la sección Señor Gumersindo Orihuela cuya constante dedicación, ha permitido la prosecución ininterrumpida de la mayoría de los trabajos experimentales. (1).

ALGUNAS EXPERIENCIAS CON ALFALFAS

Los diversos ensayos realizados con alfalfas fueron orientados hacia la determinación:

1.º De las variedades más aptas para la zona.

(1) En 1936 el Ing. Agr. Esteban F. Campal trazó los planes experimentales correspondientes al año, y se hizo cargo también de la redacción del presente trabajo.

- 2.º La cantidad de semilla a sembrarse por hectárea y sistemas de siembra más ventajosos, y
- 3.º Los abonos más convenientes para aumentar los rendimientos del alfalfar.

ENSAYO DE VARIEDADES

El primero y único ensayo de variedades, se instaló en Octubre de 1931. Con anterioridad se habían iniciado otras experiencias que trataremos oportunamente.

Este ensayo se efectuó simultáneamente con otro de abono y densidades de siembra, pero a los efectos del cálculo hemos desglosado las dos últimas causas de variación, limitándonos a la primera.

Es de señalar que el ensayo en cuestión no fué planeado de acuerdo a métodos experimentales modernos, tales como Cuadrado Latino o Student, razón por la cual nos vemos imposibilitados de aplicar procedimientos de interpretación estadística adecuados. A pesar de estas dificultades, el valor del ensayo queda en pie gracias a anotaciones auxiliares que permiten un juicio, aunque no definitivo, de cada variedad.

Las variedades en cotejo así como su procedencia se dan en el Cuadro N.º 1.

CUADRO N.º 1

Variedades	Adquisición	Origen Biológico	Orig. Geográfico
Argentina	Comercio	No seleccionada	Indeterminado
Italiana	F. de Agronomía	Desconocido	id.
Común	Comercio local	id.	id.
Grimm de Montana	F. de Agronomía	id.	id.
Peruana	id. id. id.	id.	id.
Omas	Perú	Seleccionada	E. Central de Agron. - Lima
San Pedro	id.	id.	E. Central de Agron. - Lima
San Pedro E.	id.	id.	S. Pedro. - Perú

La siembra se efectuó en una tierra mediocre del Campo Experimental a una densidad de 2.000 granos por metro cuadrado. Las variedades en comparación ocupaban parcelas de superficie variable que oscilaba entre 50 y 80 metros cuadrados, contando las alfalfas argentina e italiana con parcelas de 170 metros cuadrados.

Como decíamos, no se adoptó ningún método experimental que permitiera eliminar la variación agrológica, contando cada variedad con una o dos repeticiones solamente.

Las condiciones en que se realizó el ensayo pueden considerarse como malas, tanto por la calidad de la tierra como por el estado de limpieza de las mismas.

Los cortes se efectuaron hasta el otoño del año 1934, resultando imposible proseguirlos por la gran invasión de malezas.

De los cortes realizados se pesaron sólo algunos, aquellos en que no existían malezas o que fué posible separarlas. El pesaje se efectuó a los dos días de cortado el forraje, es decir, en estado semi-seco.

En el Cuadro N.º 2 se expresan para cada variedad los rendimientos obtenidos.

CUADRO N.º 2

Rendimientos promedios por corte controlados y totales desde la fecha de siembra (23-X-31) hasta Otoño de 1934 en kilos por hectárea.

Variedades	Cortes realizados	Cortes controlados	Promedios	Totales
Argentina	9	4	1.355.0	12.195.0
Italiana	9	4	1.722.0	15.498.0
Común	6	2	2.041.7	12.250.0
Grimm de Montana	6	2	1.800.0	10.800.0
Peruana	9	4	2.010.0	18.089.0
Omas	9	3	2.721.0	24.491.0
San Pedro	9	4	2.008.0	18.075.0
San Pedro E.	9	4	1.815.0	16.331.0

Si bien los promedios de rendimientos no poseen un grado de seguridad que permita las comparaciones, observándolos puede sacarse alguna idea del comportamiento de cada variedad. Agregando a ello las observaciones auxiliares relativas a

- 1.º Calidad del heno.
- 2.º Resistencia a las sequías.
- 3.º Resistencia a las heladas.
- 4.º Sensibilidad a las enfermedades.
- 5.º Longevidad.

Podemos establecer en definitiva el resumen que se inserta a continuación:

CUADRO N.º 3

Resumen general del comportamiento de las variedades ensayadas

Variedades	Rendimientos	Calidad del heno	Resistencia a sequías	Resistencia a heladas	Resistencia a enfermedades	Longevidad
Argentina	895.8	Se desprenden las hojas en el secado	Resistente	Sensible	Sensible a P. y a ataques de <i>Tetranichus tellarius</i>	3 años
Italiana	1.130.2	Muy bueno	Algo sensible	Muy sensible	Ataque de <i>Tetranichus tellarius</i> y un coleóptero	4 años
Común	583.3	Bueno	—	Muy sensible	Muy sensible a P. y otras enfermedades	2,5 años
G. de Montana	600.0	Bueno	Resistente	Muy sensible	Resistente a P. algo de <i>Tetranichus tellarius</i>	3 años
Peruana	1.692.0	Hojas resistentes al secado	Resistente	Poco sensible	Sensible a P.	3 años
Omas	1.831.8	Muchas hojas. Algo grosero	Resistente	Muy sensible	Poco sensible	4 años
San Pedro 666	1.175.0	Bueno	Resistente	Muy sensible	Parcial ataque cuscuta	4 años
San Pedro E	1.102.8	Bueno	Algo sensible	Muy sensible	Bastante resistente a ataques de <i>Tetranichus</i>	3,5 años

NOTA: P. significa *Pseudopeziza medicaginis*.

En general sobresale como la variedad más precoz la Omas y como la más rústica la Grimm de Montana.

Las variedades Omas, San Pedro y San Pedro E demostraron poca resistencia a los fríos, sobresaliendo la Grimm de Montana y Peruana.

La Italiana descolló por calidad en heno.

Para terminar, consideraremos de acuerdo a un juicio más bien subjetivo, que las variedades mejores de este ensayo han sido la Omas y la Italiana.

DENSIDAD DE SIEMBRAS

Los problemas relacionados con la cantidad de semilla a sembrar por hectárea y con el sistema de siembra han sido estudiados en diversos ensayos.

El primer ensayo de densidad de siembra se instaló en Setiembre 4 de 1918 empleando semilla de la casa Basso. Se sembraron 4 parcelas de 100 mts. cuadrados a 5, 10, 15 y 20 kilos por hectárea.

Se efectuó solo un corte, de manera que los resultados no pueden tenerse en cuenta.

Los rendimientos fueron 2.875, 2.666, 2.650, 2.045 kilos de heno respectivamente. Las anotaciones auxiliares expresan que en las tres parcelas de menor densidad predominaron los yuyos y gramíneas, mientras que en la última sembrada a 20 kilos, por hectárea, la alfalfa predominó sobre las malezas.

El segundo ensayo de densidad de siembra se efectuó el 7 de Octubre de 1931, y formaba parte del ensayo de variedades ya tratado.

Con el objeto de estudiar el aspecto en cuestión, se sembraron 12 parcelas de 43 metros cuadrados cada una en 4 series con tres repeticiones. En cada una de las series se abonaron 2 parcelas dejándose una como testigo sin abono, habiéndose sembrado las tres parcelas a la misma densidad. Las 4 series tenían el mismo abono. A los efectos del cálculo se promediaron los rendimientos de las parcelas de cada serie dejando de lado la influencia del abono por suponerla constante para las 4 series. En total se efectuaron 9 cortes hasta el mes de Abril de 1934.

En el cuadro N.º 4 se expresan los valores deducidos de los cuatro cortes controlados, ya que los 5 cortes restantes no se pudieron pesar por la gran cantidad de malezas.

Al mes de efectuada la siembra se realizó una determinación de los granos nacidos, determinación que se hizo empleando un cuadrado de 10 ctms. de lado que se arrojó al azar 20 veces en cada parcela. Los resultados promediados se dan en el cuadro N.º 4.

CUADRO N.º 4

Ensayo de densidades de siembra

Variedad: PERUANA — P. 1.000 granos: 1.500 g. — V. C.: 78,79 %

Siembra a voleo

Densidades	Nos. parcelas	Granos nacidos	Rendimientos de heno	
			Los 4 cortes controlados	Promedios por corte
500 granos por mt ² . 9.5 k. por hectárea	1	440	2.725 K.	681.2 K.
	2		2.457 "	614.2 "
	3		2.528 "	632.0 "
PROMEDIO		440	2.570 K.	642.5 K.
1.000 granos por mt ² . 19.0 k. por hectárea	4	901	2.802 K.	700.5 "
	5		3.266 "	816.5 "
	6		2.768 "	692.0 "
PROMEDIO		901	2.945 K.	736.3 K.
2.000 granos por mt ² . 38 k. por hectárea	7	1.360	3.955 K.	988.8 K.
	8		4.450 "	1.112.5 "
	9		4.833 "	1.208.2 "
PROMEDIO		1.360	4.413 K.	1.103.2 K.
3.000 granos por mt ² . 57 k. por hectárea	10	1.824	4.203 K.	1.050.8 K.
	11		4.721 "	1.180.2 "
	12		4.464 "	1.116.0 "
PROMEDIO		1.824	4.463 K.	1.165.7 K.

Los resultados que arroja el cuadro, muestran con bastante claridad la influencia que ha tenido en los rendimientos, la densidad de siembra.

Es indudable que la cantidad de semilla empleada en las dos últimas series, ha sido excesiva, pero esas siembras se efectuaron así por tratarse de tierras sucias, y con el fin de observar la resistencia que una mayor densidad, ofrecía a la invasión de malezas.

La densidad de 2.000 granos aptos por metro cuadrado, parece ser la más conveniente en tierras sucias. A 3.000 granos, no hubo aumento que pueda tomarse en cuenta.

En tierras limpias es probable que la siembra a 1.000 granos por metro cuadrado, sea la más conveniente.

Ultimamente, correspondiendo a una multiplicación de Alfalfa Peruana N.º 1, seleccionada en la Escuela y que estudiaremos más adelante, se hizo una siembra a voleo y otra en línea, con el objeto de estudiar las diferencias de rendimientos al mismo tiempo que se aprovechaba al máximo con la siembra en línea, la semilla obtenida en la primera cosecha.

Las áreas ocupadas fueron de 2.150 mts². para la siembra a voleo y 6.450 mts². para la en línea, dividida en tres tablones de 2.150 mts². cada uno.

Respecto a las labores realizadas, damos cuenta al tratar esta multiplicación más adelante.

La siembra en línea fué hecha a 40 ctms. Las labores favorecieron a la siembra en línea que recibió una serie de carpidas con Planet cuando lo necesitó, trabajo éste que como es lógico no pudo realizarse en la otra siembra.

El cuadro N.º 5 informa sobre los resultados obtenidos.

CUADRO N.º 5

Ensayo de sistemas y densidades de siembra realizados con
Alfalfa Peruana N.º 1

Número de cortes	Siembra a voleo (20 k. por Há.)		Siembra en líneas (11 k. por Há.)	
	Fecha	Rend. en verde	Fecha	Rend. en verde
1º	8/X -33	no se determin.	29/VIII-33	no se determin.
2º	4/XII -33	4.553 K.	8/X -33	" " "
3º	16/I -34	no se determin.	4/XII -33	6.588 K.
4º	1/III -34	8.200 K.	16/I -34	no se determin.
5º	8/IV -34	13.750 "	1/III -34	9.500 K.
6º	5/IV -34	10.250 "	8/IV -34	14.667 "
7º	21/VII -34	7.750 "	5/VI -34	11.000 "
8º	28/IX -34	14.286 "	21/VIII-34	9.000 "
9º	11/XI -34	17.543 "	28/IX -34	15.222 "
10º	24/IV -34	9.800 "	11/XI -34	18.333 "
11º	10/IV -35	4.333 "	24/IV -35	12.500 "
12º	10/IX -35	3.000 "	10/VII -35	5.778 "
13º	6/XI -35	7.000 "	10/IX -35	5.066 "
14º	10/XII -35	7.916 "	6/XI -35	10.060 "
15º	17/I -36	13.000 "	10/XI -35	8.363 "
16º *	10/III -36	no se determin.	17/I -36	16.667 "
17º	12/VI -36	" " "	10/III -36	no se determin.
18º			10/VI -36	" " "
Total cortes		17	Total cortes ...	18
Cortes controlados		13	Cort. controlados	13
Promedio corte controlado..		9.337 K.	Prom. cort. cont.	10.980 K.

Las diferencias que revela el cuadro no pueden ser atribuidas a la densidad de siembra solamente, sino más bien al sistema, ya que la siembra en línea ha permitido labores especiales de limpieza que favorecieron su desarrollo.

Por tratarse de un caso especial en que se procuraba obtener el mayor rendimiento posible, tanto de heno como de semilla, las diferencias registradas no deben considerarse en absoluto, debido a muchas labores culturales prodigadas a la siembra en línea.

Con todo, teniendo en cuenta que la alfalfa sembrada en línea dió dos cosechas de semillas, lo que va en desmedro del rendimiento en forraje, se comprenderá que el mencionado sistema de siembra, es muy probablemente, más ventajoso que la siembra a voleo, tanto por el aumento de cosecha, como por el ahorro de semilla.

ENSAYOS DE ABONOS

Para estudiar la influencia de distintos abonos, se realizaron cuatro ensayos desde el año 1918.

Desgraciadamente de los tres primeros, nada podemos informar por haberse suspendido las anotaciones al poco tiempo de iniciadas. Puede atribuirse esa falta de anotaciones a los cambios del personal técnico, frecuentes en esa época.

En el año 1918 se instaló un ensayo empleando semilla de alfalfa de la Casa Basso, con aplicaciones de estiércol, harina de hueso y cal.

En el año 1924 se efectuó otro ensayo de encalamiento con 20 parcelas de 100 mts².

De estos dos ensayos existen muy pocos datos, que no permiten deducir conclusiones de ninguna especie.

En el año 1931 se instaló otro ensayo de abonos conjuntamente con el de variedades y densidad de siembra ya tratados. Se emplearon 13 abonos minerales y orgánicos.

Por las razones referidas más arriba, resulta desde todo punto de vista, imposible determinar la influencia de estos abonos, pese a que fueron sembradas 42 parcelas. La disposición de éstas no permite desglosar de ningún modo la variación agrológica ni tampoco la influencia de las variedades empleadas, ya que acusaron, como vimos, diferencias de comportamiento bien marcadas.

El 13 de Abril de 1934 se instaló el último ensayo de abonos, del cual podemos informar parcialmente.

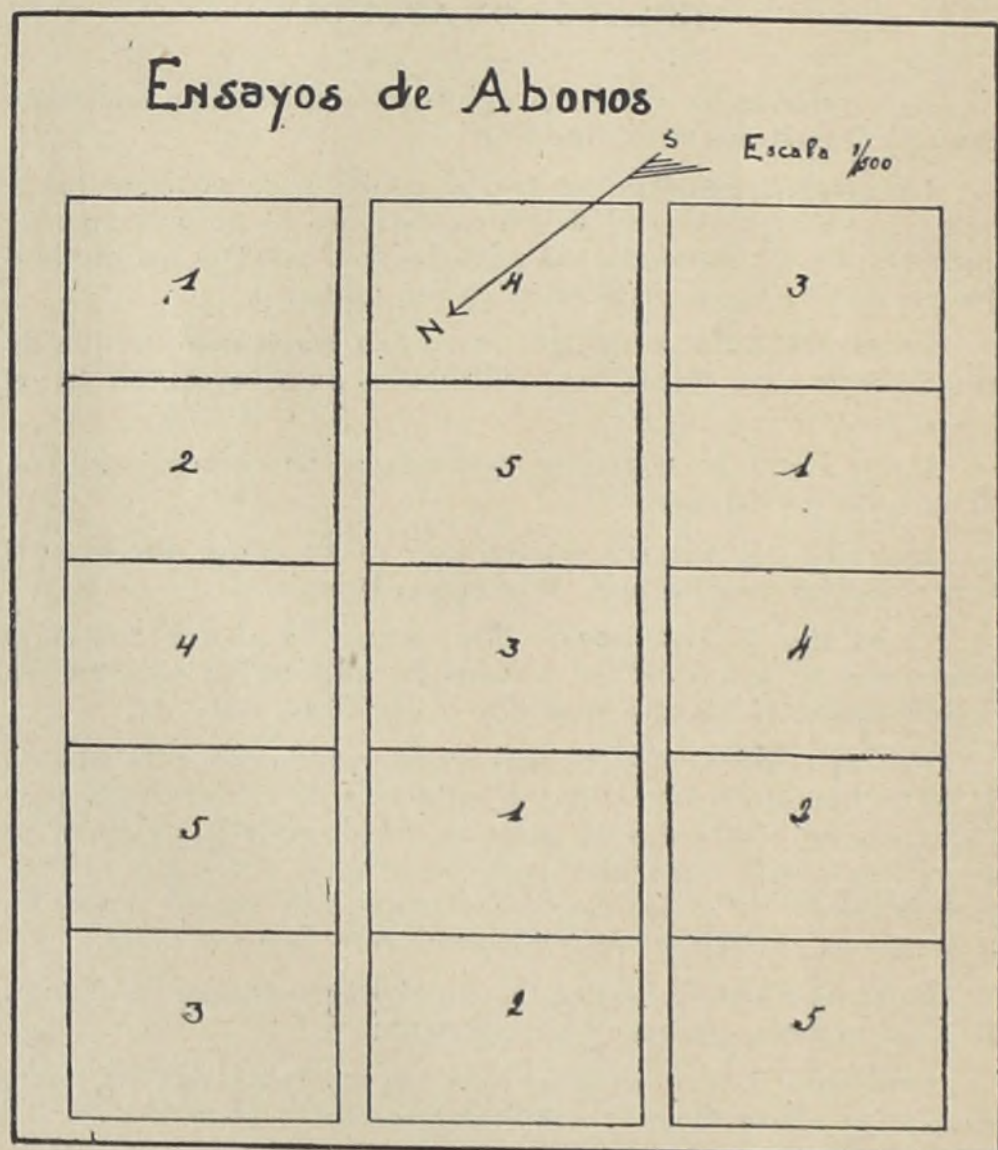
Este ensayo se efectuó en una superficie de una hectárea, sembrando alfalfa italiana, empleándose cuatro abonos.

La preparación de la tierra consistió en una arada superficial en Enero, una arada profunda de 35 cms. en Marzo, una pasada de rastra de discos, una rastrojada, otra pasada de rastra

de discos y finalmente una rastreada con rastra de dientes. Anteriormente esta tierra había tenido avena.

La aplicación de abonos se efectuó el día 11 de Abril de 1934, tapando con rastra y se sembró el 13 de Abril en líneas espaciadas 40 cms.

La disposición se hizo según el plano adjunto.



Entre las parcelas se dejó una franja de separación de tres metros en el sentido E.S.E.—N.N.W. y de un metro en el otro

sentido, a los efectos de los cortes, pues toda la superficie estaba sembrada.

Las parcelas fueron abonadas como se expresa a continuación:

N.º 1.—Testigo.

N.º 2.—Bonne meal a 250 kilos por hectárea.

N.º 3.—Cenizas de hueso a 800 kilos por hectárea.

N.º 4.—Cal urea a 250 kilos por hectárea.

N.º 5.—Amonio fosfatado a 250 kilos por hectárea.

La superficie útil de cada parcela es de 600 mts². y la siembra se realizó a razón de 14 kilos por hectárea.

La germinación se produjo el 23 de Abril. La alfalfa nació bien pero no prosperó convenientemente, habiendo dado recién el primer corte el 3 de Enero de 1935.

Se pudo comprobar que el alfalfar no presentaba uniformidad en cuanto al carácter de las plantas, habiendo nacido mucho *Melilotus parviflora* (Trébol de olor).

Todo ello hizo dudar del origen de la semilla, presumiéndose que no se trataba de alfalfa italiana, pues habiendo sido adquirida al comercio no pudieron obtenerse garantías de su procedencia.

En el primer corte no se controlaron los rendimientos. La brotación fué pobre, habiendo dado otro corte el 1.º de Abril de 1935.

Como la vitalidad del alfalfar parecía decaer, se hizo otra abonada el 5 del mismo mes, pasando luego la rastra de discos. El agregado de abono fué como sigue:

N.º 1.—Testigo.

N.º 2.—Bonne meal, 250 kilos por hectárea.

N.º 3.—Cenizas de huesos, 350 kilos por hectárea.

N.º 4.—Cal urea, 250 kilos por hectárea.

N.º 5.—Amonio fosfatado, 250 kilos por hectárea.

El día 25 de Abril se dió una carpida con planet. En adelante el alfalfar mejoró bastante y se controlaron los rendimientos de cada corte, efectuando tres determinaciones al azar en cada parcela.

Si bien la disposición del ensayo (Cuadrado Latino) permite una interpretación estadística adecuada, dado el carácter de divulgación de este trabajo, nos limitaremos a considerar solamente los promedios, sin tener en cuenta la variabilidad.

CUADRO N.º 6

Ensayo de abonos

Alfalfa Italiana a 14 kilos por hectárea

Abonos	Número de parcela	Tercer corte 6/XI-35	Cuarto corte 11/XII-35	Quinto corte 31/I-36	Sexto corte 28/IV-36	Total kilos	Por corte %
N.º 1	2	8.000 K.	4.833 K.	10.003 K.	5.000 K.	27.833	
Testigo	9	7.333 "	5.667 "	11.000 "	4.833 "	28.833	
	11	4.667 "	3.883 "	3.883 "	2.767 "	15.140	
PROMEDIOS		6.667 K.	4.794 K.	8.279 K.	4.200 K.	23.936	100.0
N.º 2	4	8.333 K.	7.333 K.	10.667 K.	5.500 K.	31.833	
Bonne meal	10	7.667 "	6.167 "	9.333 "	6.050 "	29.217	
	12	7.000 "	4.700 "	9.167 "	4.333 "	25.200	
PROMEDIOS		7.667 K.	6.067 K.	9.722 K.	5.294 K.	28.750	119.7
N.º 3	1	10.333 K.	5.117 K.	7.000 K.	5.167 K.	27.617	
Ceniza de hueso	8	6.667 "	4.333 "	8.667 "	4.667 "	24.334	
	15	4.000 "	4.167 "	7.000 "	3.333 "	18.500	
PROMEDIOS		7.000 K.	4.539 K.	7.556 K.	4.389 K.	23.488	98.1
N.º 4	3	6.000 K.	6.883 K.	12.667 K.	4.367 K.	29.767	
Cal urea	6	6.667 "	4.667 "	8.333 "	3.667 "	22.734	
	13	5.667 "	4.833 "	8.667 "	4.167 "	23.334	
PROMEDIOS		5.948 K.	5.461 K.	7.322 K.	4.334 K.	23.861	99.8
N.º 5	5	9.000 K.	6.667 K.	12.000 K.	5.667 K.	33.334	
Amonio fosfa-	7	6.667 "	5.833 "	12.167 "	4.333 "	28.890	
tado	14	3.333 "	4.000 "	8.833 "	4.333 "	20.499	
PROMEDIOS		6.333 K.	5.500 K.	11.000 K.	4.778 K.	27.574	115.2

La tierra original tenía la siguiente composición: Arena gruesa 240 o/oo; Humus 39.8 o/oo;
pH actual 5.9. — El forraje se pesó en estado verde.

De una rápida inspección a las dos últimas columnas del cuadro N.º 6 se infiere que los abonos que parecen haber ejercido una influencia marcada en los rendimientos son el Bonne meal y el Amonio fosfatado, que alcanzan a 119.7 y 115.2 % en los rendimientos de forraje verde, siendo igual a 100 los correspondientes a los testigos.

Como el alfalfar continúa aún en producción, no nos es posible adelantar durante cuanto tiempo se hace sentir el efecto del abonado, ni tampoco calcular los resultados económicos de esta experiencia. Oportunamente se darán a conocer los resultados definitivos con el correspondiente estudio agrológico.

En resumen, de acuerdo con los resultados expuestos puede anticiparse que el Bonne meal, abono completo de origen orgánico, aplicado a razón de 500 kilos por hectárea ha aumentado los rendimientos de la alfalfa en un 20 % aproximadamente, sin tener en cuenta la variación agrológica. El amonio fosfatado, abono químico rico en nitrógeno y fósforo solubles, aplicado a razón de 500 kilos por hectárea, lo ha hecho en un 15 % aproximadamente. Las cenizas de hueso y la cal urea no parecen haber ejercido influencia alguna.

Consideramos que a los resultados de este ensayo, aún no terminado, pueda prestársele atención por haber sido realizados en una superficie bastante grande.

SELECCION DE ALFALFAS

Mientras se realizaban las experiencias anteriormente tratadas, se emprendió también la selección de alfalfas, partiendo de una siembra de la variedad Peruana efectuada en el año 1923.

A través de los 13 años transcurridos desde entonces, se fué progresando en la selección de las plantas originarias, hasta obtener una línea que se ha multiplicado con excelentes resultados, y de la cual se espera aumentar la superficie con miras a la producción de semillas en cantidad suficiente como para propagarla poco a poco en el departamento.

Antes de entrar al estudio de la selección realizada, haremos algunas consideraciones sobre las alfalfas peruanas, por ser éstas las que han dado origen a la línea seleccionada.

ORIGEN Y CARACTERISTICAS BIOLOGICAS DE LAS ALFALFAS PERUANAS

Dentro de las especies de alfalfas cultivadas se distinguen 5 grupos a saber:

- Primer Grupo:** Alfalfa propiamente dicha (*Medicago sativa*) con variedades de origen geográfico distinto, conocidas por Argentina, Francesa, Española y Común.
- Segundo Grupo:** Alfalfa del Turkestan (*Medicago sativa turkestanica*).
- Tercer Grupo:** Alfalfa híbrida (Cruzamiento de *M. sativa* y *M. falcata*) con las variedades denominadas Grimm y Canadian.
- Cuarto Grupo:** Alfalfas peruanas (*M. sativa peruviana*).
- Quinto Grupo:** Alfalfa de flor amarilla o siberiana (*M. falcata*).

El cuarto grupo formado por las alfalfas peruanas posee características bien definidas, tanto morfológicas como biológicas.

Es difícil fijar el origen de la alfalfa peruana, pero todo hace presumir que fué llevada de Chile, donde la habrían introducido los españoles en la época de la conquista. Lo que hay de cierto es que esta leguminosa sufrió un largo proceso de aclimatación, que tal vez duró siglos, dando lugar a formas biológicas nuevas que conocemos hoy como *Medicago sativa peruviana* o según una proposición de técnicos especialistas del Ministerio de Agricultura de Wáshington, "*Medicago sativa apallia*".

Interesada la Escuela por conocer todos los datos posibles sobre alfalfa peruana, solicitó en el año 1930 algunos informes al Perú por intermedio del Ministerio de Relaciones Exteriores. Pudo así obtener una valiosa información que firmara nuestro ex-Cónsul en aquella República Sr. Rafael J. Fosalba con el asesoramiento de los ingenieros agrónomos Jorge Vanderhaun y Casimiro Madueño, Directores de la Escuela Central de Agronomía de Lima y de la Sección Agricultura del Ministerio del ramo, respectivamente, y que ilustra sobre las características del cultivo de esta variedad.

En el Perú se conocen dos clases de alfalfa: la del Centro o de invierno y la del Norte o de verano.

La del Centro o de invierno tiene tallos macizos y ramificados, hojas delgadas y largas de color verde intenso. Los tallos y hojas están cubiertos de pelos finos, razón por la cual se conoce esta variedad con el nombre de "pubescente". Posee mucha longevidad, alcanzando a 8 y 10 años en el Perú. Macolla mucho.

Como su nombre lo indica, crece mucho en invierno, aprovechando muy bien la poca insolación de esta época del año.

Las regiones donde se produce la mejor semilla son el callejón interandino de **Hauylas**, el departamento de **Ancash**, en **Sihuas** y en la provincia septentrional de Jaen, así como en la costa del Pacífico irrigada por los ríos **Supe**, **Santa y Cañete**, siendo la mejor la de **Omas**.

La del Norte o de verano es poco pubescente, tiene tallos huecos y más altos, con hojas más anchas que la pubescente, de color verde claro. Macolla menos pero es más productiva en verano. También vive menos que la anterior (3 años más o menos). La mejor semilla se obtiene en **San Pedro**, en la costa Norte, siguiéndole en importancia las de **Monsefu y Lambayeque**.

En lo que respecta a la calidad de las semillas se distinguen en el Perú dos tipos: el tipo "Lechugal" o seleccionado (ignoramos si se trata de selección biológica o mecánica) y el tipo "Estudios", no seleccionado.

Las únicas experiencias comparativas entre estos tipos de peruana que conocemos han sido realizados en la Universidad de Arizona E.U. y comunicadas a requerimiento de la Escuela en carta de fecha Abril 22/936 que firma Ian A. Briggs, Director de la mencionada Universidad.

Estas experiencias refieren que no existen diferencias sensibles en los rendimientos de los tipos pubescente y glabro.

En nuestras experiencias, por el contrario, tal como surge de los cuadros 2 y 3, la alfalfa **Omas** correspondiente al tipo pubescente superó a la **San Pedro** del tipo desprovisto de pelos, en rendimiento, así como en precocidad y rusticidad. La de San Pedro dió heno de mejor calidad. Ambos tipos sufrieron por igual con las heladas.

Refiriéndonos a la variedad en conjunto sin distinción de tipos encontramos referencias interesantes.

Según los ingenieros Vanderhaun y Madueño las temperaturas mínimas necesarias a las diferentes faces vegetativas, serían:

Para la germinación	6° C
" " vegetación	8° C
" " floración	15° C
" " madurez	20° C

Agregan que la parte aérea no resiste las fuertes heladas, pero que dada la profundidad de arraigamiento, posee mucha vitalidad al rebrotar cuando la temperatura sube por encima de 8° C.

El Ing. Agr. Juan L. Tenenbaum en su trabajo "El cultivo de la alfalfa en el país" (R. Argentina) transcribe, respecto a la resistencia de la alfalfa peruana a los fríos, los siguientes conceptos del Ing. Agr. Juan Barcia Trelles de la Estación Experimental de Río Negro (R. Argentina).

"La mínima de 9° C bajo cero que se produjo el 24 de Junio marchitó las plantas de alfalfa común, en cuanto que la vegetación de las parcelas de la variedad peruana no sufrió daño alguno, ni ese día ni el siguiente en que la mínima fué de 8° C. bajo cero, manteniéndose verde durante casi todo el invierno".

En la Universidad de Arizona, según la publicación "Peruvian Alfalfa", la variedad peruana vegeta bien en invierno, mientras que las variedades Turkestanica, Arábica y la Común cultivada en Arizona, paralizan la vegetación con los primeros fríos del Otoño. Admiten además que la alfalfa peruana aprovecha la temperatura desde los 48° Farenheit o sean 9° C. mientras que las otras variedades necesitan más de 57° Farenheit o 14° C.

Experimentalmente han constatado en dicha Universidad la altura de las alfalfas a la entrada del invierno con los siguientes resultados:

Peruana	60 cms.
Arábica	40 "
Turkestanica	28 "
Arizoniana	24 "

También nosotros hemos podido anotar observaciones respecto a la resistencia de esta alfalfa a las heladas.

Como es sabido, en el departamento de Salto se producen mínimas muy bajas, lo que constituye ruda prueba para las plantas no aclimatadas.

El día 14 de Julio de 1933 se produjo una mínima de 8.5° C bajo cero que tuvo como consecuencia la pérdida de muchos naranjales de la zona. Esta fuerte helada dañó considerablemente a algunas variedades de alfalfa del ensayo ya tratado, habiendo resistido muy bien la Grimm de Montana, bien la Peruana y regular la Argentina. Las demás variedades fueron muy dañadas. La línea Peruana seleccionada que había sido sembrada el 27 de Abril de 1933 en su primera multiplicación, ocupando aproximadamente una hectárea, apenas sintió los efectos de la helada, no habiendo detenido su vegetación.

La prueba más rigurosa que debieron soportar estas alfalfas fueron las continuas heladas de la última década del mes de Julio de 1935. Por tratarse de un fenómeno nunca registrado en la zona, damos a continuación las mínimas anotadas:

Julio 21	0° 6 C bajo cero
" 22	6° 6 C " "
" 23	7° 3 C " "
" 24	5° 8 C " "
" 25	4° 2 C " "
" 26	5° 6 C " "
" 27	5° 6 C " "
" 28	5° 6 C " "
" 29	5° 4 C " "
" 30	3° 8 C " "
" 31	2° 2 C " "

Deteniéndose a pensar en lo que significa 11 días de heladas continuas, se comprende de inmediato el enorme valor económico que representa la selección de las plantas en el sentido de la resistencia a los fríos. En el caso particular de las alfalfas, se pudo observar que la línea peruana seleccionada, aunque algo "chamuscada" resistió notablemente. En cambio la alfalfa Italiana del ensayo de abonos ya tratado, sufrió mucho. En cuanto a las otras variedades, no pudieron efectuarse anotaciones por haber desaparecido casi totalmente los ensayos sembrados en 1931.

En lo que se refiere al valor alimenticio, no poseemos análisis completos de las variedades ensayadas que nos permitan hacer comparaciones, razón por la cual hacemos uso de análisis hechos por otros autores.

CUADRO N.º 7

Análisis de las variedades Argentina y Peruana realizados por distintos autores

Variedades	Referencias	Autores	Materia seca a 105 grados				
			Cenizas	Proteína	Grasas	Celulosa	Ext. no azoados
Argentina	36 días sembr.	Reichert y Trelles	21.15	26.35	5.16	10.50	36.93
"	En floración	" " "	7.52	20.64	3.46	33.32	35.02
"	—	Paulsen (R.A.)	9.02	19.00	1.63	37.74	32.61
"	P. de 217 anal.	Lavenir (R.A.)	10.24	18.54	1.81	31.64	36.37
"	P. de 54 anal.	Puig y Nattino (J.)	7.96	13.89	1.54	25.82	27.27
A. (Entre Ríos)	P. de 4 anal.	" " " "	10.79	20.47	1.63	33.50	33.60
A. (Santa Fé)	—	" " " "	6.90	12.95	2.05	29.41	30.08
A. (Pampa)	—	" " " "	8.26	18.25	3.39	28.39	41.72
A. (Bahía Blanca)	—	" " " "	10.80	21.68	4.00	18.15	45.57
Argentina	—	Aguirre Arregui (A)	11.75	20.31	3.33	21.29	43.32
A. (Pampa)	—	" " "	10.45	26.31	3.18	24.03	36.01
Argentina	—	Schroeder (Mdee)	9.03	21.32	5.44	32.00	32.21
Peruana	36 días sembr.	Reichert y Trelles	9.85	25.80	4.27	23.30	36.97
"	En floración	" " "	7.77	17.94	3.24	34.77	35.88
"	—	Paulsen (R.A.)	9.34	21.51	1.61	29.97	36.57
"	—	Aguirre Arregui (A)	10.88	28.37	2.78	23.53	34.44

Para hacer más fácil la comparación y pese a que desconocemos las condiciones en que fueron hechos algunos de estos análisis, damos a continuación los promedios, con las reservas del caso.

	Argentina	Peruana
Cenizas	9.48	9.46
Proteína	20.81	23.41
Grasas	3.05	2.98
Celulosa	27.15	27.89
Ex. no azoados	35.89	35.95

De acuerdo con estos promedios, vemos que las diferencias son casi despreciables, salvo en lo que respecta a la proteína, en la que es superior la peruana.

Correspondería decir algo relativo a las exigencias en suelo y resistencia a enfermedades, pero desgraciadamente no hemos podido obtener ninguna información experimental en ese sentido, y podemos adelantar tan solo, algunas observaciones aisladas hechas por nosotros.

En general las alfalfas peruanas ensayadas, no denotan resistencia especial a los parásitos vegetales, siendo bastante atacadas por *Pseudopeziza trifolii medicaginis*, al igual que otras variedades, excepto la Grimm de Montana.

En cuanto a suelos parece convenirle, como a las demás variedades, los profundos, permeables y húmiferos, pero aún no nos ha sido posible estudiar con cierta detención este importante factor.

Los suelos impermeables, donde se produce estancamiento de agua, perjudican bastante a esta alfalfa.

Para terminar estas consideraciones generales sobre alfalfa peruana, y antes de entrar al estudio de los resultados obtenidos en la Escuela, efectuamos una breve síntesis de las opiniones que ha merecido en experiencias de otros países.

El profesor Grünberg, de acuerdo a ensayos realizados en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires con alfalfas Argentinas y Peruanas, y publicadas en la valiosa obra "Las plantas forrajeras indígenas y cultivadas de la R. Argentina" de los profesores Reichert, Trelles y Parodi concluye:

- “1.º La alfalfa del Perú, gracias a su facultad de vegetar en invierno, merece una amplia difusión en todos los establecimientos rurales, sin por ello desalojar a la común (R. Argentina) que es más productiva.
- 2.º La alfalfa del Perú rinde más en años de inviernos rigurosos.
- 3.º La siembra en línea favorece igualmente a ambas alfalfas”.

Tenembaum (l.c) cita varias opiniones sobre esta alfalfa y entre ellas la de E. B. Schultz de la Estación Experimental de Tucumán, quien opina que es superior a todas las variedades ensayadas incluyendo la común; la del Sr. Díaz Azpeitia que de acuerdo con ensayos realizados en la Escuela E. de Río Negro dice que las alfalfas de origen peruanas adquieren más desarrollo a fines de Otoño, son más resistentes a las heladas en sus partes aéreas, produciendo forraje hasta bien entrado el invierno y se mantienen verde la mayor parte de esta estación.

Finalmente, en la publicación “Peruvian alfalfa” de la Universidad de Arizona se expresa que esta variedad, como resultado de un crecimiento durante las épocas frías del año, da uno y en algunos casos dos cortes más que otras variedades cultivadas en análogas condiciones, entre las que se incluye la Italiana, Báltica, dos tipos de Algeriana, Turkestánica, Siberiana y Francesa, superándolas notablemente en el rendimiento anual.

SELECCION REALIZADA

Para ilustrar sobre el origen de la alfalfa que sirvió de base a la actual línea denominada Peruana N.º 1, nos remitimos a los antecedentes que el Ing. Lezama refiere en su trabajo “El aumento de los rendimientos en el trigo y maíz”.

“Esta variedad de alfalfa, dice, se empezó a ensayar en la Estación Agronómica de Salto en el año 1923. Procedía de semillas distribuidas por la Dirección de Agronomía en paquetes de unos 20 gramos entre los productores de campaña que se interesaran por ella y las Estaciones Agronómicas, recomendándose especialmente su propagación.

La alfalfa peruana se destacó desde el primer momento por sus menores exigencias culturales, llamando la atención la facilidad con que muchas plantas producían semillas. Dada esta inte-

resante particularidad, con esta primera semilla se hizo un cultivo de multiplicación en una parcela de 200 mts², de la cual proceden las líneas actualmente existentes".

La siembra de la primera parcela de 200 mts², se hizo el año 1925 y de esta primera parcela se eligieron las mejores plantas teniendo siempre en cuenta la producción de semillas. Con estas plantas, cuyo número desconocemos, se hizo una multiplicación por división de matas en el año 1927.

Los diversos clones así formados fueron estudiados durante dos años, efectuándose una tercera multiplicación en el año 1930 que ocupó entonces 8 filas correspondiendo a los 8 clones más selectos, aumentándose por subdivisión posterior el número de plantas de cada fila hasta alcanzar una cantidad que permitiera una cosecha de semilla de cierta consideración. Con estas sucesivas multiplicaciones por división de matas, se pudo disponer de 8 filas de unos 80 mts. cada una, con una separación entre cada planta de 0.50 mts. En el año 1932 se hizo la primera cosecha de semilla, de todas las plantas de los distintos clones que revelaban uniformidad y condiciones normales de desarrollo. Las plantas inferiores, aunque de origen genético idéntico a las correspondientes de cada fila fueron eliminadas antes de la floración.

Las semillas de los 8 clones fué mezclada, por ser ésta muy uniforme y provenir de una fuente común, siendo muy probable que entre ellos hayan existido cruzamientos.

Al conjunto de estos clones, multiplicados desde entonces por semilla se le dió la designación de **Alfalfa Peruana N.º 1**.

RESULTADO DE LA PRIMERA MULTIPLICACION POR SEMILLAS

La primera multiplicación por semilla se hizo en una tierra inmediata al Campo Experimental que había tenido cultivo de cereales. Esta parcela de terreno es completamente plana y su composición agrológica es bastante buena aunque muy arcillosa, poco permeable y con acidez libre muy elevada.

Análisis efectuados de distintos puntos del terreno acusan en promedio los siguientes valores:

Arena gruesa	358	0 00
Humus	37.4	0 00
pH actual	5.6	
Coloides totales	380	0 00

Las labores previas a la siembra fueron una arada de 20 cms. a fines de Diciembre de 1932 y otra arada de 25 cms. a fines de Marzo. Luego se pasaron la rastrojera, rastra de discos y de dientes.

La siembra se efectuó el 27 de Abril de 1933 en la forma en que quedó expresado anteriormente.

El análisis de la semilla empleada arrojó el siguiente resultado:

Peso de 1000 granos	1.500 grs.
Pureza	93.4 %
Facultad germinativa	84.0 "
Valor cultural	78.46 "

La germinación fué más pareja en la siembra a voleo, habiendo sido buena en general.

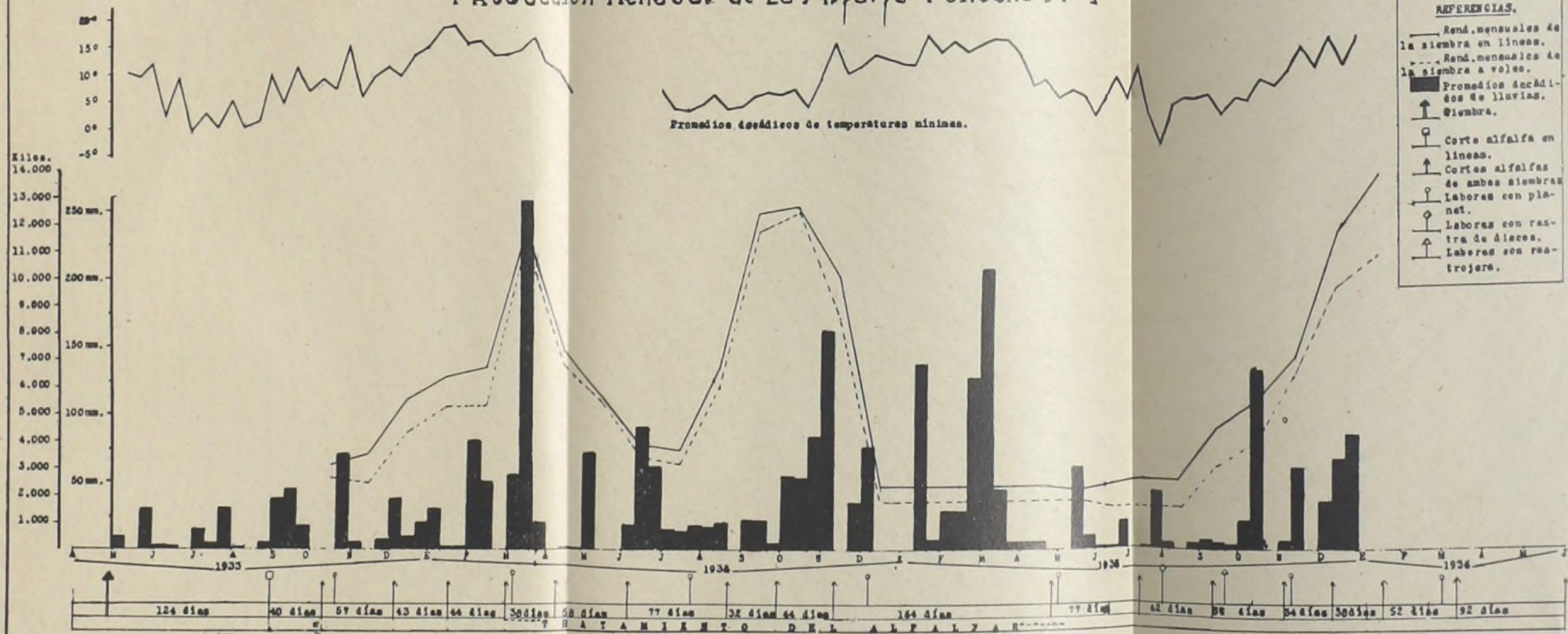
Para estudiar con cierta detención el proceso vegetativo de esta alfalfa en los dos sistemas de siembra se ha confeccionado la gráfica N.º 1. En ella se expresan los rendimientos mensuales, para los cuales se calculó el promedio de producción por día para cada período precedente a los cortes, y luego se halló el total por mes. Además se consideran en la gráfica, las lluvias y las temperaturas medias decádicas, así como los cortes y labores culturales realizadas.

Como es natural, esa distribución de rendimientos mensuales es tan solo aproximada, pues para tener una idea exacta del desarrollo de la alfalfa durante todos los meses del año, habría sido necesario efectuar cortes con intervalos más breves y uniformes.

Dejando de lado las diferencias entre las siembras a voleo y en líneas, se nota en la gráfica un fenómeno curioso. Desde Diciembre de 1934 hasta Agosto de 1935, los rendimientos son sumamente bajos y el intervalo entre los cortes es muy grande. Estos bajos rendimientos se deben a que después del corte de Noviembre de 1934, el alfalfar se destinó a la producción de semillas.

Como puede comprobarse, el tiempo transcurrido hasta el corte siguiente que se realizó a los 165 días, antes de que toda la semilla estuviera en condiciones de ser cosechada, debido a una gran invasión de lagarta que la hizo caer, ha implicado la pérdida de dos cortes. Además la producción de semilla debilitó consi-

Producción mensual de La Alfalfa Peruana N°1



derablemente el alfalfar hasta el punto de dar solamente un corte más, antes del invierno, con rendimientos muy bajos.

Con tal experiencia de este primer fracaso en la cosecha de semilla, se resolvió efectuar al año siguiente un escalonamiento en la cosecha, dejando sucesivamente cada uno de los tablonos (son 4) florecer y semillar, forma de evitar los muchos riesgos del verano (lagarta, sequías, *Tetranichus tellarius*, etc.).

Esta es la razón de que en la parte de la gráfica correspondiente al verano de 1935-36, no aparezca disminución alguna en los rendimientos, pues para cada mes se calculó el rendimiento según el o los tablonos que no se dejaban para semilla.

Exceptuando el período en que la alfalfa se dejó semillar, se vé en la gráfica que existe una estrecha correlación entre los rendimientos mensuales por una parte y las temperaturas y lluvias por otra. Si bien esta alfalfa no dejó de vegetar en pleno invierno, a pesar de las pronunciadas mínimas del mes de Julio de 1935, siempre dió rendimientos más bajos.

Lo que más llama la atención en esta alfalfa, es la frecuencia de los cortes, en épocas normales.

En promedio, desde la siembra hasta el último corte del 12 de Junio de 1936, la parte sembrada en línea dió un corte cada 64 días y la sembrada a voleo, uno cada 68 días, lo cual significa 6 cortes aproximadamente al año.

Los rendimientos por estaciones, tomando los promedios mensuales desde Octubre de 1933 hasta Octubre de 1935, en porcentaje, son los que siguen.

Primavera	29.75 %
Verano	25.34 "
Otoño	19.13 "
Invierno	25.78 "

Considerando en conjunto las dos primeras y las dos últimas estaciones, los resultados son: 55.09 y 44.91 % respectivamente, lo que pone en evidencia la propiedad que posee esta alfalfa de vegetar en las épocas frías del año.

Estos resultados habrían sido distintos si no se hubiera hecho cosecha de semilla.

Aunque no se puede negar la influencia que las heladas han tenido en la cosecha de forraje, esta influencia no es evidente en la gráfica, porque parecen haber pesado más las lluvias. Existe solo un período donde se aprecia bien la influencia de las labores, y es el correspondiente a la sequía de Agosto y Setiembre de 1935, época en que se efectuó una rastrojada, obteniéndose un aumento sensible en los rendimientos de Setiembre y Octubre.

A pesar de la ventaja de los rendimientos de la siembra en línea, el paralelismo con los de la siembra a voleo es manifiesto, lo que comprueba mejor aún, la supremacía del clima sobre las labores culturales, lo cual no quiere decir que estas últimas hayan sido inútiles.

Hasta ahora hemos considerado a la Peruana N.º 1 aisladamente. Corresponde hacerlo en forma comparativa. Para ello disponemos de los datos de una alfalfa italiana.

Adjunto al ensayo de abonos instalado en el año 1934, se sembró una parcela de una hectárea de alfalfa italiana en líneas y a razón de 14 kilos por hectárea.

Este alfalfar dista del cultivo de Peruana unos 400 metros y la tierra es superior a la de este último, la que tiene menos acidez, y es más suelta y permeable.

El cuadro N.º 8 permite la comparación, habiéndose tomado un período climatérico normal.

CUADRO N.º 8

Rendimientos de Peruana N.º 1 e Italiana

Siembra: 27/IV/33. — 6.250 mts². PERUANA N.º 1			Siembra: 13/IV/34. — 10.000 mts². ITALIANA		
Nos. de cortes	Fecha de cortes	Rendimientos	Nos. de cortes	Fecha de cortes	Rendimientos
14º	6/XI /35	10.600 K.	3º	6/XI /35	5.333 K.
15º	10/XII/35	8.363 "	4º	11/XII/35	5.166 "
16º	17/I /36	16.667 "	5º	31/I /35	7.917 "
17º	10/III /36	no se deter.	6º	28/IV /36	1.300 "
Totales	123 días	35.090		174 días	19.726

Las condiciones en que se hace esta comparación son completamente favorables para la Peruana N.º 1:

- 1.º Porque tiene un año más de sembrada;
- 2.º Porque la tierra es inferior;
- 3.º Porque tiene un corte sin controlar.

A pesar de ello, tomando un mismo período de tiempo, la primera dió 4 cortes en 123 días y la segunda también 4 cortes, pero en 174 días. En los tres cortes controlados la superioridad de la Peruana N.º 1 es de 15.374 kilos y no hay duda que de haberse pesado el 17º corte esa superioridad habría sido por lo menos de 20.000 kilos de forraje verde.

Este cotejo nos dá la pauta de las excelentes cualidades de la Peruana N.º 1, cualidades que esperamos poner más de relieve en futuros ensayos comparativos, realizados en grandes superficies.

OTRAS MULTIPLICACIONES

El plan de otras multiplicaciones para esta alfalfa se vió muy entorpecido por los fracasos de la cosecha de semillas. De no haber sido así, en la actualidad dispondríamos por lo menos de 10 hectáreas.

El primer alfalfar de 8.600 metros cuadrados que estudiamos, ha sufrido enormemente las excesivas lluvias de este año hasta el punto de que la tercera parte se ha perdido. La tierra es muy impermeable y se estanca mucho el agua, lo que desde un principio determinó un debilitamiento de la alfalfa, hasta llegar a desaparecer completamente en esos lugares.

Con la semilla cosechada en el año 1935-36 se han sembrado dos hectáreas más en la Escuela y se proyecta realizar en breve la siembra de otra hectárea y media, con lo cual llegaremos a disponer para fines de este año, de 4 hectáreas de Peruana N.º 1.

Además la Escuela se ha preocupado de hacerla conocer a los ganaderos y aprovechando las giras de estudio de las praderas naturales del departamento, que periódicamente realiza, efectuó una siembra de 4.000 metros cuadrados en la estancia "Corral de Piedra" del Dr. Juan M. Gutiérrez.

CARACTERISTICAS DE LA PERUANA N.º 1

Pertenece al tipo de Invierno o pubescente. Es alta, alcanza a 70 cms. y también muy macolladora, siendo frecuentes 20 tallos por planta.

Las hojas son grandes y alargadas y los tallos de color violáceo cuando son adultos. El alfalfar visto de lejos presenta un color grisáceo. Las flores son violeta-oscuro tirando a moradas.

OBTENCION DE OTRAS LINEAS SELECCIONADAS

Comprendida la importancia de la selección de las alfalfas y la posibilidad de obtener formas biológicas adaptadas, se inició en el año 1930 otro proceso de selección.

Con las semillas introducidas del Perú y otras que había obtenido la Facultad de Agronomía y que sirvieron en el año 1931 para instalar el ensayo de variedades, se hizo una siembra en líneas, para estudiar individualmente el comportamiento de cada planta.

En el Otoño de 1931 se multiplicaron vegetativamente las mejores plantas de cada variedad, habiéndose cosechado semilla en el año 1931-32 de aquellas que en esta multiplicación, demostraron el mejor comportamiento. Las plantas inferiores fueron eliminadas antes de la floración.

En el año 1932 se efectuó la primera multiplicación por semilla de estas selectas. El conjunto de selectas era el siguiente:

Origen	Peruana	46	selectas
"	San Pedro	4	"
"	Omas	13	"
"	Italiana	9	"

Desde entonces, aplicando una escala numérica de apreciación se fueron estudiando todas, procediéndose a la eliminación de las que no merecieron puntaje elevado.

La escala de apreciación tiene en cuenta:

Vigor

Rusticidad (enfermedades, heladas y sequías)

Precocidad

Longevidad

Macollaje
 Brotación axilar
 Floración
 Proporción de hojas y tallos.

De esta manera fueron eliminadas 60 selectas, en el año 1935, quedando las siguientes:

Origen	Peruana	5 selectas
"	San Pedro	2 "
"	Omas	2 "
"	Italiana	3 "

Entre ellas sobresale la Peruana F1.15, San Pedro F3.11 e Italiana F4.1.

Todas estas selectas fueron multiplicadas vegetativamente en el presente año, con el objeto de obtener semillas para multiplicaciones futuras.

OBSERVACIONES GENERALES REALIZADAS CON EL CULTIVO DE LA ALFALFA

Anotamos aquí, en capítulo aparte, una serie de observaciones aisladas que no encajan bien en los temas ya tratados, pero que sin duda tienen valor para aquellos que se dedican al cultivo de la alfalfa.

SISTEMA DE SIEMBRA

Uno de los aspectos más importantes del cultivo es sin duda el sistema de siembra.

Consideramos que la siembra en líneas es económicamente más ventajosa, no sólo por el aumento de rendimiento, sino porque además asegura:

Mayor duración al alfalfar.

Mayor calidad del forraje porque las plantas son más vigorosas y tienen más hojas y menos malezas.

Más defensa contra las sequías al permitir labores culturales.

Mayor resistencia contra las enfermedades debido a la mejor aereación y la acción de los rayos solares que penetran hasta el suelo mismo.

Además, las experiencias hechas por nosotros sobre tres cortes de la primavera y verano de 1935-36, demuestran que hay menos pérdidas por evaporación en el henificado. La siembra en línea dió el 44 % del heno y la a voleo 35 %.

Cuando se trata de cosechar semilla, se obtiene una mayor producción. En las cosechas realizadas, dió la siembra en línea 116 kilos por hectárea y la a voleo 89 kilos.

Tratándose de cosecha a mano, tal como hemos tenido que realizarla en la Escuela para aprovechar el máximun de la semilla, esta operación resulta con la siembra en línea más ventajosa. La calidad de la semilla es también superior.

Finalmente otra de las ventajas más apreciables es el ahorro de semilla que puede calcularse en unos \$ 5.00 por hectárea.

COSECHA DE SEMILLA

Todas las multiplicaciones de Peruana N.º 1 efectuadas, se hicieron con el fin de obtener semillas para sembrar mayores superficies. Con ese motivo pudieron reunirse algunas observaciones de valor, relativas a la producción y cosecha de semillas.

Un alfalfar de un año no sirve para producción de semillas. Algunas veces que se pretendió hacerlo, el fracaso fué completo, tanto por el rendimiento como por la calidad obtenida. Además el alfalfar se debilita notablemente.

Conviene pues, esperar a que la alfalfa tenga por lo menos dos años para cosechar semillas, haciéndolo siempre en forma escalonada como lo dijimos anteriormente. La época más conveniente es Octubre y talvez Marzo, ya que la cosecha en pleno verano se hace problemática por las invasiones de langosta, sequías, etc.

La alfalfa florece abundantemente desde Noviembre a Marzo y la fecundación es buena, aunque no nos ha sido posible estudiar aún cuales son los insectos que en ella intervienen en esta zona.

A los dos meses de florecida, las semillas ya están maduras, aunque nunca se produce una madurez pareja.

En la R. Argentina se hace la cosecha con guadañadora y trilladora de cereales previamente arreglada o también con trilladora de alfalfas.

Nosotros hemos practicado solamente la cosecha a mano en pié, aunque una forma práctica es quizás la siega con guadaña o guadaña y la trilla "a palo".

Para este trabajo se emplearon muchachos, trabajando a destajo al precio de 20 cts. el kilo de semilla sin trillar, además de la alimentación. Con este sistema el costo de la semilla fué de unos \$ 95.00 los 100 kilos por concepto de mano de obra y alimentación empleados en la cosecha y trilla.

De las dos cosechas realizadas en cierta escala, la primera (año 1934-35) fué un fracaso debido a la lagarta y la "araña" (*Tetranichus tellarius*). La segunda se practicó al año siguiente con los resultados que van a continuación:

El tablón N.º 1 de la parte sembrada en línea, destinado a semilla en Noviembre, dió 116 kilos por hectárea de semilla trillada, habiendo caído por lo menos el 60 % debido a las fuertes lluvias con viento del mes de Enero.

Tablón sembrado a voleo dió 89 kilos.

Los tabloncillos 2 y 3 de la misma siembra en línea destinados a la producción de semilla en Diciembre y Enero respectivamente, no dieron cosecha alguna y fué necesario cortarlos antes de tiempo, debido al intenso ataque de la lagarta y la arañita.

El porcentaje de vainas en la trilla fué de 53, correspondiendo 43 % a la semilla.

LABORES CULTURALES

En general los cultivadores se limitan a efectuar los cortes de su alfalfar sin preocuparse de prodigarle cuidados especiales.

En nuestras multiplicaciones de *Peruana* N.º 1 hemos tenido oportunidad de ensayar muchas labores de cultivo y por lo tanto estamos en condiciones de informar sobre sus resultados.

Con la siembra en línea espaciada a 40 cms. se pueden hacer trabajos rápidos y económicos de limpieza y mejoramiento físico del suelo, empleando un Planet. Esta herramienta destruye las malezas y remueve bien la superficie del suelo, evitando la evaporación.

En ciertas oportunidades se ha pasado a la siembra en líneas, la rastra de discos bastante cerrada, en sentido contrario a las líneas, trabajo éste que facilita la división de las matas y destruye las malezas que puedan haber entre las líneas, estimulando mucho el retoñado de la alfalfa después de los cortes.

También hemos pasado con éxito la rastrojera, cuando hubo períodos de sequías. El trabajo de esta herramienta con ser enérgico, no daña nunca la alfalfa, siempre que no llegue a una profun-

didad que pueda interesar a la raíz, por debajo del cuello. Esta labor puede recomendarse sin temores cuando el alfalfar tiene dos años por lo menos y están profundamente arraigadas las plantas.

Finalmente hemos usado el escarificador pasado en los dos sentidos, especialmente en las siembras a voleo. Con el escarificador se consigue un efecto parecido al del Planet, que no puede ser empleado en este sistema de siembra.

En resumen, se ha usado con buenos resultados en la siembra en líneas el Planet dos veces por año, por lo menos, la rastra de discos y la rastrojera cruzados, labores estas últimas aplicadas sólo en período de decadencia de los alfalfares.

En la siembra a voleo se empleó el escarificador 1 ó 2 veces por año y además la rastra de discos y rastrojera como en el caso anterior.

Es probable que el uso de roturadores especiales (rastra de discos con púas) de resultados aún mejores.

MALEZAS DE LOS CULTIVOS DE ALFALFA DE LA ZONA

Los alfalfares de la Escuela han durado 3,5 a 4 años, atribuyéndosele la muerte principalmente a la tenacidad e impermeabilidad de los suelos y a la invasión de malezas.

En general las tierras de la Escuela son sucias, lo que constituye una seria dificultad para el cultivo de la alfalfa.

Con el objeto de determinar la importancia económica de la existencia de malezas en un alfalfar, se han realizado algunas determinaciones, cuyos resultados anotamos en el cuadro N.º 9.

CUADRO N.º 9

Cantidad de malezas en el forraje verde

Fecha de corte	Siembra en líneas			Siembra a voleo		
	F. verde	Malezas	Porcent.	F. verde	Malezas	Porcent.
10/XII/35	8.363 K.	717 K.	8.57 %	7.916 K.	917 K.	12.35 %
10/I/36	16.667 "	1.438 "	8.63 "	13.000 "	1.200 "	9.23 "
Promedios	12.515 K.	1.078 K.	8.60 %	10.458 K.	1.059 K.	10.79 %

Ese contenido de malezas contribuye a desmerecer la calidad del heno que se pagará como segunda, con la consiguiente disminución de precio.

De paso vemos una vez más la ventaja de la siembra en líneas, ventaja que es mucho más apreciable en los cortes de Primavera.

En general, las malezas más frecuentes y nocivas, en todo alfalar, son las gramíneas, cuya extirpación es siempre costosa.

Ocupa el primer lugar el *Eragrostis* sp. 2° pasto perenne según nuestras observaciones, que semilla muy abundantemente y se propaga con rapidez ocupando toda la superficie.

Es interesante señalar, que si bien esta gramínea mata los alfalfares, tiene la virtud de formar en su reemplazo una excelente pradera de pastoreo, especialmente para lanares.

Conjuntamente con la propagación del *Eragrostis*, se diseminan aunque no con tanta intensidad, la *Stipa setigera* (flechilla brava), y *Setarea caespitosa* (pasto tierno de buen valor) y en menor escala *Digitaria sanguinalis* (pasto Milán o pata de gallina) y *Panicum colonum* (gramilla de verano). La *Stipa setigera*, a pesar de que se considera un pasto duro, en su primera fase vegetativa, no es tal y por el contrario forma con el *Eragrostis* una buena pradera.

A nuestro entender, en zonas de ganadería intensiva (lechería) podría considerarse como el sistema más práctico y económico de obtener buenas praderas permanentes, la implantación progresiva de alfalfares, cuidando a la desaparición de éstos, de la pradera de sustitución y si es posible agregando semilla de cola de zorro (*Lolium multiflorum*) y cebadilla (*Bromus unioloides*).

Además de las gramíneas, en tierras ácidas como la de la Escuela, prosperan mucho en los alfalfares las ciperáceas, tales como el *Cyperus vegetus*, *Juncus imbricatus* (Junquillo o pelo de perro), etc.

De otras familias hemos podido apreciar en cantidad variable, *Portulaca oleracea*, (Verdolaga), *Erigeron canadiensis* (yerba carnífera), *Coniza procera* (Espanta mosquito), *Chenopodium hircinum* (Quinoa) y otras especies de menor importancia.

BREVES REFERENCIAS SOBRE ENEMIGOS DE LA ALFALFA

La enfermedad que más ataca a casi todas las variedades ensayadas es la *Pseudopeziza trifolii medicaginis*. Empieza siem-

pre por la parte inferior de la planta, donde hay menos luz, y humedad, para extenderse luego a toda ella. Las hojas se resquebrajan con facilidad, y dá mal aspecto al heno.

Menos frecuente se ha constatado el *Uromices striatus* que produce pústulas blanquecinas sobre las hojas, no causando muchos perjuicios.

Ultimamente se encontró en las raíces de la alfalfa Peruana N.º 1, un nematodes que coincide en un todo con el *Caconema radícolica* descrito por el Profesor Montoro Guarch en una comunicación publicada en *Agros* N.º 126, año 1935. El ataque no fué intenso, aunque las plantas parasitadas denotaban pérdida de vigor. No se ha propagado.

También pudo constatarse la presencia del *Margarodes vitium* (Perla de tierra), insecto éste que implica una amenaza grande para los cultivos.

Según comunicaciones verbales, en Sayago-Montevideo, habría sido encontrado atacando intensamente la alfalfa, todo lo cual hace que se trate de un enemigo serio.

Los dos enemigos más perjudiciales que hemos podido observar son: el *Tetranichus tellarius* (Arañita colorada) y la *Colias lesbia* (Lagarta de la alfalfa).

El *Tetranichus tellarius* ha atacado intensamente a todas las alfalfas en períodos de sequías, empezando por manchones que se propagan rápidamente por toda la superficie cultivada, debilitando mucho las plantas y hasta secándoles la parte aérea en muchos casos. Para evitar mayores perjuicios se ha procedido al corte del alfalfar, con lo cual se ha eliminado el ataque, aunque con ésto la calidad del forraje resulta inferior.

Hemos ensayado también la aplicación del sulfuro de calcio de densidad 20 al 4 %, con buenos resultados. No daña a las plantas y mata al parásito.

La lagarta es sin duda el peor enemigo de la alfalfa y su ataque es inevitable. Con preferencia aparece según nuestras observaciones a fines de Octubre y Enero, permaneciendo en el alfalfar alrededor de un mes.

Accidentalmente se han producido invasiones de *Epicauta adspersa* (Vaquilla o Bicho moro) dañando bastante los alfalfares.

Todas las enfermedades e insectos citados intensifican su ataque en los períodos en que la alfalfa tiene poco vigor, ya sea

por sequías o exceso de lluvias. Por el contrario cuando los cortes se suceden con regularidad y a intervalos breves, es decir cuando el tiempo favorece con lluvias bien distribuidas y temperaturas normales, disminuyen notablemente los riesgos.

Sin duda alguna, cuando la alfalfa se deja semillar, es cuando resulta más perjudicada por todos los parásitos.

OTRAS OBSERVACIONES

Según nuestras experiencias, la siembra de Otoño es la más conveniente para la zona; y el mayor vigor del alfalfar se alcanza en la segunda primavera.

La **Alfalfa Peruana N.º 1**, tiene un período de siembra muy dilatado, porque no corre riesgos con las heladas.

Los cortes a guadaña son sin duda más ventajosos aunque no más económicos.

La guadañadora no perjudica el alfalfar, siempre que se efectúe de vez en cuando un corte con guadaña.

Las siembras en cobertura con avena, no nos dió resultado. Para ensayar este sistema de siembra se sembró media hectárea de alfalfa italiana a razón de 14 kilos por hectárea y en líneas, en una tierra en la cual 8 días antes se había sembrado avena a voleo a razón de 30 kilos por hectárea.

La avena perjudicó mucho a la alfalfa que demoró 11 meses más que la dejada como testigo, en dar el primer corte.

Para terminar, consideramos que el cultivo de la alfalfa, merece mayor atención y que si bien no podremos nunca equipararnos con la Argentina en lo que se refiere a costo de producción, esta forrajera resulta económica, aunque con una duración solo de tres a cuatro años.

Las dificultades a vencer, son la obtención de semillas adaptadas y la elección de suelos profundos y permeables.

Con la obtención de nuestra **Peruana N.º 1** y con otras líneas que podamos multiplicar en el futuro, contribuiremos a la resolución del primer problema, y esperamos que de tener éxito en las próximas cosechas de semilla, dentro de cuatro años podremos distribuir cantidades suficientes como para establecer pequeños centros de propagación en todo el departamento de Salto.