

54
INFLUENCIA DE LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda. EN LA COMPOSICION
QUIMICA DEL PASTO RYE GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.)

Por

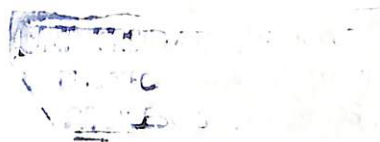
LUIS OSWALDO JOJOA J.
ARMANDO RAMOS ORDONEZ

Tesis de Grado presentada como requisito parcial
para optar al título de
ZOOTECNISTA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
Presidente de Tesis
LUIS ALFREDO MOLINA VALERO I.A., M. Sc.

Copresidente
ALBERTO CAYCEDO VALLEJO I.A. M.Sc.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ZOOTECNIA
PASTO - COLOMBIA
1981



"Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores".

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

No. 17431
Valor \$ 2500 -
Fecha 11-8-81
Pac. Aut. Nar.
Librería Aut. Nar.
Vj. ✓
C1. ✓
C2. X
C3. ✓
C4. ✓
C5. ✓
C6. ✓
C7. ✓
C8. ✓
C9. ✓
C10. ✓
C11. ✓
C12. ✓
C13. ✓
C14. ✓
C15. ✓
C16. ✓
C17. ✓
C18. ✓
C19. ✓
C20. ✓
C21. ✓
C22. ✓
C23. ✓
C24. ✓
C25. ✓
C26. ✓
C27. ✓
C28. ✓
C29. ✓
C30. ✓
C31. ✓
C32. ✓
C33. ✓
C34. ✓
C35. ✓
C36. ✓
C37. ✓
C38. ✓
C39. ✓
C40. ✓
C41. ✓
C42. ✓
C43. ✓
C44. ✓
C45. ✓
C46. ✓
C47. ✓
C48. ✓
C49. ✓
C50. ✓
C51. ✓
C52. ✓
C53. ✓
C54. ✓
C55. ✓
C56. ✓
C57. ✓
C58. ✓
C59. ✓
C60. ✓
C61. ✓
C62. ✓
C63. ✓
C64. ✓
C65. ✓
C66. ✓
C67. ✓
C68. ✓
C69. ✓
C70. ✓
C71. ✓
C72. ✓
C73. ✓
C74. ✓
C75. ✓
C76. ✓
C77. ✓
C78. ✓
C79. ✓
C80. ✓
C81. ✓
C82. ✓
C83. ✓
C84. ✓
C85. ✓
C86. ✓
C87. ✓
C88. ✓
C89. ✓
C90. ✓
C91. ✓
C92. ✓
C93. ✓
C94. ✓
C95. ✓
C96. ✓
C97. ✓
C98. ✓
C99. ✓
C100. ✓

A LA MEMORIA DE MI PADRE

A MI MADRE

A MIS HERMANOS Y FAMILIARES

DEDICO :

LUIS OSWALDO JOJOA J.

AGRADECIMIENTOS A :

LUIS ALFREDO MOLINA V. I.A., M. Sc.

ALBERTO CAYCEDO V. I.A., M. Sc.

BENJAMIN SANUDO SOTELO I.A.

YESID PONCE I.A., M. Sc., Ph. D.

HUGO MORENO MORENO I.A.

FRANCISCO CORTES DE LA ESPRIELLA

JOSE IGNACIO ESCANDON

EFREN JOJOA J. I.C.

GUILLERMO JOJOA J.

FLORENCIO JOJOA

MAX GALLARDO LOPEZ I.A.

LUCY AGUILERA RIASCOS

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)

Laboratorio de Nutrición Animal, Facultad
de Zootecnia, Universidad de Nariño.

Laboratorio de Suelos, Facultad de Cien -
cias Agrícolas, Universidad de Nariño.

Todas las personas que en una u otra for -
ma colaboraron en el desarrollo del pre -
sente trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Estudio de la roya amarilla (<u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda.) del rye-grass	3
2.1.1 Clasificación taxonómica	3
2.1.2 Aspectos generales	3
3.1.3 Efectos de la roya sobre la fisiología del hospedero	5
2.2 Consideraciones sobre el pasto rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.)	6
2.2.1 Origen y adaptación	6
2.2.2 Hábito de crecimiento y actitudes	7
2.2.3 Siembra y usos	7
2.2.4 Fase de multiplicación vegetativa	8
2.2.5 Fase de reproducción sexual	8
2.2.6 Manejo	8
2.2.7 Producción de forraje y semilla	10
III. MATERIALES Y METODOS	10
3.1 Localización	10
3.2 Suelos	10
3.3 Relieve	12
3.4 Semilla	12
3.5 Siembra	12
3.6 Diseño experimental	13
3.7 Control de malezas, plagas y enfermedades	13
3.8 Control de la roya	13
3.9 Infestación	13
3.9.1 Infestación artificial	13
3.9.2 Inoculación natural	13

	Pág.
3.10 Evaluación de la roya	13
3.11 Cortes	17
3.12 Análisis químico	17
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	22
4.1 Situación actual	22
4.2 Altura de las plantas	24
4.3 Producción de forraje verde	24
4.4 Infestación de roya	29
4.5 Análisis bromatológico	32
4.5.1 Humedad	32
4.5.2 Materia seca	43
4.5.3 Cenizas	46
4.5.4 Grasa	49
4.5.5 Fibra cruda	49
4.5.6 Proteína bruta	54
4.5.7 Extracto libre no nitrogenado	62
4.5.8 Fósforo	66
4.5.9 Calcio	66
4.5.10 Magnesio	71
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
5.1 Conclusiones	74
5.2 Recomendaciones	77
VI. RESUMEN	78
SUMMARY	81
VII. BIBLIOGRAFIA	83
APENDICE	86

GRAFICAS

Pág.

GRAFICA 1. Comparación de altura promedio del pasto rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), en cuatro épocas de corte

26

GRAFICA 2. Producción en Tn/Ha de forraje verde del rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), en cuatro épocas de corte, bajo infestación natural, artificial y controlada de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda.

28

GRAFICA 3. Infestación de roya Puccinia coronata (Pers) Cda., natural, artificial y controlada en el pasto rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.) en cuatro épocas de corte

31

GRAFICA 4. Contenido de humedad del rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), en cuatro épocas de corte bajo infestación natural, artificial y controlada de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda.

42

GRAFICA 5. Contenido de materia seca del rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.) en cuatro épocas de corte bajo infestación natural, artificial y controlada de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda.

45

GRAFICA 6. Contenido de cenizas del rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), en cuatro épocas de corte, bajo infestación natural, artificial y controlada de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda

48

- GRAFICA 7. Contenido de grasa del rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), en cuatro épocas de corte, bajo infestación natural, artificial y controlada de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda 51
- GRAFICA 8. Contenido de fibra del rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), en cuatro épocas de corte, bajo infestación natural, artificial y controlada de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda. 53
- GRAFICA 9. Contenido de proteína bruta del rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), en cuatro épocas de corte, bajo infestación natural, artificial y controlada de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda. 56
- GRAFICA 10. Producción de proteína del pasto rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), en infestación con roya Puccinia coronata (Pers) Cda. en cuatro épocas 58
- GRAFICA 11. Contenido de extracto libre no nitrogenado del rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), en cuatro épocas de corte, bajo infestación natural, artificial y controlada de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda 65
- GRAFICA 12. Contenido de fósforo del rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), en cuatro épocas de corte, bajo infestación natural, artificial y controlada de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda. 68

GRAFICA 13.	Contenido de calcio del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en cuatro épocas de corte, bajo infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers)	
	Cda.	70

GRAFICA 14.	Contenido de magnesio del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en cuatro épocas de corte, bajo infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers)	
	Cda.	73

ILUSTRACIONES

Pág.

- FIGURA 1. Obtención preliminar de uredosporas de Puccinia coronata (Pers) Cda., por medio de agitación hídrica, para su posterior secado y tamizado . . . 14
- FIGURA 2. Ubicación de las parcelas del ensayo, con rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), rodeadas con un borde del mismo pasto 15
- FIGURA 3. Detalle del borde de rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), que rodea las parcelas del ensayo y donde se observa una alta incidencia de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda. 16
- FIGURA 4. Escala foliar para determinar el porcentaje visual de ataque de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda., en rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.) 18
- FIGURA 5. Determinación de la altura del rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), antes de efectuar el corte 19
- FIGURA 6. Forma de obtención de 1 m² de forraje verde del rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), para determinar producción y análisis bromatológico . . . 20
- FIGURA 7. Estado actual de una pradera de rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), en pastoreo permanente y con una alta incidencia de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda 23
- FIGURA 8. Infestación natural de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda., en una parcela de rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), a los 120 días después de la siembra 33

FIGURA 9. Parcela de rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), inoculada artificialmente con la roya Puccinia coronata (Pers) Cda., a los 120 días después de la siembra 34

FIGURA 10. Parcela de rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.) libre de roya Puccinia coronata (Pers) Cda., mediante control químico a los 120 días después de la siembra 35

FIGURA 11. Estado físico y productivo satisfactorio de ganado cruzado, alimentado exclusivamente de rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), con alta incidencia de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda 65

TABLAS

TABLA	VII. Composición química del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en la primera época de corte (60 días)	Pág. 36
TABLA	I. Análisis parcial físico-químico del suelo donde se llevó a cabo el ensayo, en la Granja del Sena	11
TABLA	II. Promedios de altura en cm del pasto rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro épocas de corte	25
TABLA	III. Promedios de producción de forraje verde en Tn/Ha, del pasto rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro épocas de corte	40
TABLA	IV. Promedios de los porcentajes de infestación de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., con infestación natural, artificial y controlada, en el rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en cuatro épocas de corte	27
TABLA	V. Composición química del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en la primera época de corte (60 días)	41
TABLA	VI. Composición química del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en la segunda época de corte (90 días)	30
TABLA	VII. Composición química del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en la primera época de corte (60 días)	36
TABLA	VIII. Composición química del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en la segunda época de corte (90 días)	37

TABLA	VII.	Composición química del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en la tercera época de corte (120 días)	38
TABLA	VIII.	Composición química del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en la cuarta época de corte (150 días)	39
TABLA	IX.	Composición química de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en base a muestras tomadas a los 90 y 120 días de sembrado el rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.) . . .	40
TABLA	X.	Promedios de los porcentajes de humedad en el rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.) con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro períodos de corte	41
TABLA	XI.	Promedios de los porcentajes de materia seca del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.) con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro épocas de corte	44
TABLA	XII.	Promedios de los porcentajes de cenizas del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda. en cuatro cortes 1	47

TABLA	XIII.	Promedios de los porcentajes de grasa del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.) con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro períodos de corte	50
TABLA	XIV.	Promedio de los porcentajes de fibra cruda del pasto rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro épocas de corte	52
TABLA	XV.	Promedios de los porcentajes de proteína bruta del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro períodos de corte	55
TABLA	XVI.	Producción promedia en Kg/Ha de proteína bruta del pasto rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro épocas de corte	57
TABLA	XVII.	Producción de proteína en Kg/Ha en el rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya (<u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda.) en cuatro épocas de corte	61
TABLA	XVIII.	Promedio de los porcentajes de extracto libre no nitrogenado del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro períodos de corte	64

TABLA XIX.	Promedios de los porcentajes de fósforo del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro épocas de corte	67
------------	---	----

TABLA XX.	Promedios de los porcentajes de calcio del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro períodos de corte	69
-----------	--	----

TABLA XXI.	Promedios de los porcentajes de magnesio del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro cortes	72
------------	---	----

APENDICE

Pág.

TABLA	I. Análisis de variancia de los promedios de altura en cm, del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), bajo la interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro períodos de corte	1
TABLA	II. Comparación de los promedios de la altura en cm, del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro épocas de corte. Prueba de Duncan	2
TABLA	III. Análisis de variancia para la producción de forraje verde en Tn/Ha del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., para cuatro épocas de corte	3
TABLA	IV. Comparación de los promedios de producción de forraje verde en Tn/Ha, del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., para cuatro cortes. Prueba de Duncan	4
TABLA	V. Comparación de los promedios de producción de forraje verde en Tn/Ha del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), bajo infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda. Prueba de Duncan	5
TABLA	VI. Análisis de variancia de los promedios de infestación de roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en interacción con el pasto rye-grass	

	italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en cuatro períodos de corte	6
TABLA	VII. Comparación de los promedios de infestación de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en interacción con el rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en cuatro períodos de corte. Prueba de Duncan	7
TABLA	VIII. Comparación de los promedios de infestación de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en el rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.) con infestación natural, artificial y controlada. Prueba de Duncan	8
TABLA	IX. Comparación de los promedios de infestación de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en el primer corte del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada. Prueba de Duncan	9
TABLA	X. Comparación de los promedios de infestación de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en el segundo corte del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada. Prueba de Duncan	10
TABLA	XI. Comparación de los promedios de infestación de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en el tercer corte del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural, artificial y controlada. Prueba de Duncan	11

TABLA	XII.	Comparación de los promedios de infestación de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en el cuarto corte de rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), con infestación natural artificial y controlada. Prueba de Duncan .	12
TABLA	XIII.	Análisis de variancia de los porcentajes de humedad del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya (<u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro épocas de corte	13
TABLA	XIV.	Comparación de los porcentajes promedios de humedad del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro épocas de corte. Prueba de Duncan	14
TABLA	XV.	Comparación de los porcentajes promedios de humedad en el rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), bajo infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., Prueba de Duncan	15
TABLA	XVI.	Análisis de variancia del porcentaje de materia seca del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), bajo la interacción de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro períodos de corte	16
TABLA	XVII.	Comparación de los porcentajes promedios de materia seca del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro cortes. Prueba de Duncan	17

TABLA	XVIII.	Comparación de los porcentajes de materia seca del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), bajo infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda. Prueba de Duncan	18
TABLA	XIX.	Análisis de variancia de los porcentajes de cenizas del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro períodos de corte	19
TABLA	XX.	Comparación de los porcentajes promedios de cenizas del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro cortes. Prueba de Duncan	20
TABLA	XXI.	Comparación de los porcentajes de cenizas del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), bajo infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda. Prueba de Duncan	21
TABLA	XXII.	Análisis de variancia del porcentaje de grasa del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.) bajo la interacción de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda, en cuatro períodos de corte . .	22
TABLA	XXIII.	Comparación de los porcentajes de grasa del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro cortes. Prueba de Duncan	23

TABLA	XXIV.	Análisis de variancia del porcentaje de fibra cruda del pasto rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro períodos de corte	24
-------	-------	--	----

TABLA	XXV.	Comparación de los porcentajes de fibra cruda del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro períodos de corte Prueba de Duncan	25
-------	------	---	----

TABLA	XXVI.	Análisis de variancia del porcentaje de proteína bruta del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro épocas de corte	26
-------	-------	---	----

TABLA	XXVII.	Comparación de los porcentajes de proteína bruta del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro períodos de corte. Prueba de Duncan	27
-------	--------	---	----

TABLA	XXVIII.	Comparación de los porcentajes de proteína bruta del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., bajo infestación natural, artificial y controlada. Prueba de Duncan	28
-------	---------	---	----

TABLA	XXIX.	Análisis de variancia de la producción de proteína bruta del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro épocas de corte	29
-------	-------	---	----

TABLA	XXX.	Comparación de los promedios de producción de proteína bruta en el rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro épocas de corte. Prueba de Tukey .	30
TABLA	XXXI.	Comparación de los promedios de producción de proteína bruta en el rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), bajo infestación natural, artificial y controlada de la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda. Prueba de Duncan	31
TABLA	XXXII.	Análisis de variancia del porcentaje de extracto libre no nitrogenado del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro períodos de corte	32
TABLA	XXXIII.	Comparación de los porcentajes promedios de extracto libre no nitrogenado del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro épocas de corte. Prueba de Duncan	33
TABLA	XXXIV.	Análisis de variancia del porcentaje de fósforo del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro cortes	34
TABLA	XXXV.	Comparación de los porcentajes promedios de fósforo del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro épocas de corte. Prueba de Duncan	35

TABLA	XXXVI.	Comparación de los porcentajes de fósforo en el primer corte del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda. Prueba de Duncan	36
TABLA	XXXVII.	Comparación de los porcentajes de fósforo en el segundo corte del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda. Prueba de Duncan	37
TABLA	XXXVIII.	Comparación de los porcentajes de fósforo en el tercer corte del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda. Prueba de Duncan	38
TABLA	XXXIX.	Comparación de los porcentajes de fósforo en el cuarto corte del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda. Prueba de Duncan	39
TABLA	XL.	Análisis de variancia del porcentaje del calcio del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro períodos de corte	40
TABLA	XLI.	Comparación de los porcentajes promedios de calcio del rye-grass italiano (<u>Lolium multiflorum</u> L.), en interacción con la roya <u>Puccinia coronata</u> (Pers) Cda., en cuatro épocas de corte. Prueba de Duncan	41

TABLA

XLII. Análisis de variancia del porcentaje de magnesio del rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), en interacción con la roya Puccinia coronata (Pers) Cda., en cuatro períodos de corte

42

INFLUENCIA DE LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda. EN LA COMPOSICION
QUIMICA DEL PASTO RYE GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.) (1)

Por

LUIS OSWALDO JOJOA J.

ARMANDO RAMOS ORDÓÑEZ

I. INTRODUCCION

El área andina del Departamento de Nariño presenta ciertas características climáticas, físicas y socioeconómicas, que la ubican dentro de los límites medioambientales propicios para el desarrollo de empresas pecuarias, principalmente de ganado lechero, debido a la existencia de varios pastos de excelente calidad nutritiva, con los cuales se pueden establecer praderas de alta productividad, si se adoptan técnicas apropiadas de manejo y mantenimiento.

En los últimos años la técnica de la Agrostología ha tratado de resolver problemas, relacionados con la alimentación animal, en las zonas frías de Nariño, introduciendo e implantando pastos altamente rentables, como es el rye-grass (Lolium spp.), destacándose el rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.) de gran adaptación en el sur de Colombia, como pasto de corte o para pastoreo, en fincas de diferentes extensiones.

No obstante, frente a las garantías que ofrece este pasto, se presentan factores que limitan su producción y aparentemente su calidad nu-

(1) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Zootecnista, bajo la dirección de Luis A. Molina I.A., M. Sc. y Alberto Caycedo V. I.A., M. Sc.

tritativa, como alimento para bovinos y otras especies animales; tal es el caso de la roya amarilla (Puccinia coronata (Pers) Cda.), enfermedad de amplia distribución y severidad, en las zonas ganaderas del Departamento de Nariño.

Hasta el momento las investigaciones sobre esta afección se han dirigido a su control, sin tener en cuenta aspectos importantes, como su influencia en la composición química del forraje, principalmente en lo relacionado al incremento de la proteína, para la alimentación de animales ruminantes y monogástricos.

En consideración a lo expuesto, se llevó a cabo el presente trabajo de investigación, teniendo como objetivos :

1. Determinar la producción del pasto rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), bajo la interacción con roya amarilla (Puccinia coronata (Pers) Cda.) en cuatro épocas : 60, 90, 120 y 150 días

2. Análisis bromatológico del pasto rye-grass italiano, en interacción con la roya en cuatro épocas de corte.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Estudio de la roya amarilla (Puccinia coronata (Pers) Cda.) del rye-grass

2.1.1 Clasificación taxonómica

Según Alexopoulos (3), la especie Puccinia coronata (Pers) Cda. tiene la siguiente ubicación taxonómica :

División : Mycota

Subdivisión : Eumycotina

Clase : Basidiomycetes

Subclase : Heterobasidiomycetidae

Orden : Uredinales

Familia : Pucciniaceae

Género : Puccinia

Especie : Puccinia coronata (Pers) Cda.

2.1.2 Aspectos generales

El hongo Puccinia coronata (Pers) Cda., causante de la roya amarilla, tiene difusión mundial, principalmente en áreas húmedas y semihúmedas de las zonas tropicales y templadas, donde se presenta como un patógeno agresivo y selectivo de varios hospederos, entre los cuales se destacan avenas cultivadas y silvestres (Avena spp.), diferentes tipos de rye-grass (Lolium spp.), trigo (Triticum spp.) y numerosas gramíneas naturales. La fase ecídica de esta roya heteróica se produce en las plantas conocidas como "lindes de páramo", cuyas especies más susceptibles son : Rhamnus cathartica L., Rh. dahurica Pallas y Rh. lanceolata Piers (Dickson, 1963; Sarasola y de Sarasola, 1975 y Schuphan, 1975).

Según Sarasola y de Sarasola (1975), en el rye-grass los síntomas típicos de la enfermedad ocurren en las hojas, aunque también se

observan en tallos, panojas y vainas del hospedero, produciendo uredoso - ros y teleutosoros. Los primeros cuerpos corresponden a pústulas de color amarillo anaranjado redondas a oblongas, dispersas o agrupadas, generalmente en grupos irregulares. Los teleutosoros inicialmente subepidérmicos, se presentan algo seriados, son de color pardo oscuro y a veces forman un borde del mismo color, alrededor de los uredosoros. En ataques severos se produce la muerte del follaje, maduración prematura y volcamiento de las plantas.

Las uredosporas son de color amarillo anaranjado, subglobosas u ovoides, con membrana incolora y episporio equinulado, con 3 a 4 poros periféricos. Las teleutosporas son pardo oscuras, inicialmente subepidermales, salvo cuando se desarrollan en un uredosoro; están coronadas por apéndices, tienen episporio liso, son biceldadas y poseen pedicelo corto (Sarasola y de Sarasola, 1975).

La germinación de las uredosporas depende de la temperatura del medio, con un intervalo óptimo entre 15 y 23°C, perdiendo viabilidad a -18°C o más de 33°C. Dichas esporas pueden germinar sin agua, en mayor proporción con humedad relativa del 100%, siendo prácticamente nula a 98% (Sarasola y de Sarasola, 1975).

Sarasola y de Sarasola (1975), afirman que las royas penetran por los estomas, pero pueden desarrollar apresorios y otras estructuras de invasión sobre la cutícula y/o estomas; fructifican en los sitios vecinos o en el mismo lugar de penetración, después de un período de incubación de una semana.

Según Dickson (1963), existen más de 200 razas de Puccinia coronata (Pers) Cda. las cuales se han reagrupado según la reacción genética de variedades diferenciales de avena. Sin embargo, Zimmer y Schafer citados por Dickson (1963), afirman que no solamente los genes controlan la reacción a la roya, sino también el medio ambiente.

La hipersensibilidad del hospedero a la roya está determinada por toxinas y enzimas hidrolíticas, secretadas por el hongo; además, la severidad de dicha reacción está en parte, en función de la temperatura ambiental (14). Igualmente se confirmó que P. coronata (Pers) Cda. induce a la presencia de hipersensibilidad en el hospedero, cuando éste es sometido a una temperatura mayor de 15°C (Dickson, 1963).

Sarasola y de Sarasola (1975) determinaron cierta susceptibilidad de la avena a las heladas cuando el grado de infestación de la roya fue mayor; sin embargo, se ha comprobado una mayor resistencia de la avena a la enfermedad cuando las plantas se sometían a temperaturas bajas y en sus últimos estados de desarrollo. Igualmente, se altera la resistencia sometiendo las plantas a plena oscuridad aunque dicho efecto no es muy apreciable.

La relación parasítica entre avena y Puccinia coronata (Pers) Cda., depende de la disponibilidad de fósforo y de potasio en las células del hospedero por lo tanto, se ha logrado disminuir la enfermedad fertilizando a base de dichos elementos (Sarasola y de Sarasola, 1975).

A través de investigaciones realizadas por Sarasola y de Sarasola, se determinó que el ácido salicílico o cualquier narcótico suministrado a las plantas de avena, disminuía la incidencia de uredosoros; también se observó, distinto comportamiento de avenas susceptibles a diferentes razas del patógeno, cuando las semillas fueron tratadas con 25.000 U.r. de rayos X.

2.1.3 Efectos de la roya sobre la fisiología del hospedero

Cruickshank citado por Sarasola y de Sarasola (1975) y Silva (1969), manifiestan que Puccinia coronata (Pers) Cda. disminuye la palatabilidad de los pastos y según Carrera (1975), el ganado que consume plantas atacadas por este hongo, presente inapetencia, sueño, palpitaciones y trastornos motores.

Las enzimas que intervienen en la respiración y síntesis del hospedero se activan con el ataque de la roya, incrementándose la transpiración, respiración y fotosíntesis, con alargamiento de tejidos e hipertrofia celular, lo cual trae como consecuencia una ganancia de peso, en los estados iniciales de infección. A medida que se desarrolla la roya hay un aumento del nitrógeno total, nitrógeno protéico, nitrógeno soluble y la relación nitrógeno soluble a insoluble. En los primeros estados de ataque de la enfermedad se aumentan los azúcares reductores, sacarosa y almidón, así como ácido aspártico, ácido glutámico, glutamina, serina y alanina, pero con la esporulación del patógeno disminuyen rápidamente (Sarasola y de Sarasola, 1975).

Sarasola y de Sarasola (1975), afirman que los contenidos de grasa, resinas y oxalatos de Ca pueden aumentarse o disminuirse, según el grado de incidencia de la roya, pero los niveles de auxinas en las plantas se incrementan de 100 a 1.000 veces más, respecto a las plantas sanas. Los contenidos de fósforo y carbono se elevan con la presencia de la roya, principalmente en las áreas lesionadas por el hongo.

2.2 Consideraciones sobre el pasto rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.)

2.2.1 Origen y adaptación

El pasto rye-grass italiano es originario de Europa meridional y occidental y actualmente está distribuido por todo el mundo, mostrando buena adaptación en altitudes comprendidas entre 2.000 y 3.200 msnm, para alcanzar su óptimo desarrollo entre los 2.200 y 3.000 msnm, con temperaturas de 8 a 15°C, suelos fértiles, bien drenados y ricos en nitrógeno (Adames, 1978, Duthil (1967), Silva, 1969 y Villamizar, 1978).

2.2.2 Hábito de crecimiento y actitudes

El rye-grass italiano es una especie anual o bianual, con plantas hasta de 150 cm de altura, de crecimiento en matos, con numerosas macoilas; los tallos son cilíndricos con nudos largos y oscuros. Sus hojas son planas y brillantes, con una longitud y anchura aproximada de 30 cm y 8 mm respectivamente, enrolladas en la base, con aurículas y lígulas; las panículas alcanzan hasta 40 cm de longitud y las espiguillas aproximadamente con 20 florecillas aristadas, dan lugar a semillas con barbas (Villamizar, 1978).

Duthil (1967), Silva y Urbina (1973) afirman que el rye-grass italiano es una planta rústica, palatables, de fácil adaptación y resistente a la humedad, con rendimientos altos en forraje si existen condiciones favorables y un buen manejo, aun en zonas con climas secos, sin embargo, la producción decrece a partir del cuarto corte. En verano de - tiene su crecimiento y efectúa el espigamiento, para producir semillas útiles en resiembras naturales.

Según Ehara y otros (1967), después de una defoliación, el pasto necesita de condiciones algo nubosas para su recuperación.

2.2.3 Siembra y usos

El rye-grass anual se puede sembrar al voleo o en surcos utilizando de 10 a 15 Kg de semilla por Ha. Cuando se siembra en mezcla con trébol, la cantidad de leguminosa debe ser en promedio de 5 Kg por Ha. Generalmente, para pastoreo se lo utiliza en mezcla; no obstante, es preferible emplearlo como pasto de corte (Silva y Urbina; 1973, Villamizar, 1978).

2.2.4 Fase de multiplicación vegetativa

Según Duthil (1967), el desarrollo de los órganos foliares tiene un ritmo de progresión geométrica, de acuerdo con las temperatu-

ras presentes; si se presenta competencia de luz, temperatura, humedad y elementos nutricionales el ahijamiento se detiene.

2.2.5 Fase de reproducción sexual

El meristemo apical se transforma en yema floral, después de recibir suficiente cantidad de calor, frío y luz. La formación de las primeras espigas distorsionan la traslocación de alimentos, impidiendo dar origen a nuevos tallos secundarios o yemas. Es probable que el espigamiento motive el bloqueo hormonal, en yemas no brotadas o tallos desarrollados insuficientemente (Duthil, 1967).

2.2.6 Manejo

Más del 50% de la producción de forraje depende del manejo. El Pastoreo debe hacerse antes de la floración, cuando las plantas alcanzan una altura aproximada de 30 a 50 cm. El período de ocupación en Promedio es de 6 días y el de descanso de 5 a 6 semanas, dependiendo del grado de recuperación del pasto; durante este tiempo se debe realizar fertilización y riego adecuado, si es necesario. Se aconseja renovar los potreros cada 16 meses (Villamizar, 1978).

2.2.7 Producción de forraje y semilla

Adames (1978), Silva (1969) y (1970), afirman que el pasto en condiciones normales de desarrollo puede producir más de 12 Ton/Ha/año de forraje seco (60 Ton/Ha/año de forraje verde); con fertilización, riego adicional y buenas prácticas de manejo es posible duplicar la producción, llegando a obtenerse de 20 a 25 Ton/Ha/año de forraje seco (100 a 175 Ton/Ha/año de forraje verde).

El rye-grass italiano, aproximadamente a las 12 semanas de sembrado, presenta un espigamiento del 80 al 90%, cuyas semillas son de buena calidad, sobre todo si el tiempo es seco (Villamizar y Cháverra, 1978).

Sin embargo Cabrera (1980) manifiesta que el porcentaje de germinación de las semillas de rye-grass italiano, obtenidas en cultivos ubicados en el Departamento de Nariño, tienen en promedio el 27%.

El presente estudio se llevó a cabo entre Septiembre de 1979 y Agosto de 1980, en la granja del INIA (Instituto Nacional de Agricultura); ubicada en el municipio de Nariño, a 2.580 msnm, con una precipitación media anual de 800 mm y una temperatura promedio de 15°C (INIA 1980).

El terreno donde se efectuó el ensayo, tradicionalmente se ha utilizado para la cría de ganado, pero en la actualidad se utiliza para la cría de ganado y la producción de leche. El terreno se encuentra en un terreno plano, con una pendiente de 0%.

El lugar de experimentación presenta una topografía parcialmente plana, con una pendiente promedio del 0%.

El terreno donde se efectuó el ensayo, tradicionalmente se ha utilizado para la cría de ganado, pero en la actualidad se utiliza para la cría de ganado y la producción de leche. El terreno se encuentra en un terreno plano, con una pendiente de 0%.

El terreno donde se efectuó el ensayo, tradicionalmente se ha utilizado para la cría de ganado, pero en la actualidad se utiliza para la cría de ganado y la producción de leche. El terreno se encuentra en un terreno plano, con una pendiente de 0%.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización

El presente estudio se llevó a cabo entre Septiembre de 1979 y Marzo de 1980, en la granja del SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), localizada en el Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, a 2.680 msnm con una temperatura promedio de 14°C, precipitación media anual de 800 mm y una formación ecológica de bosque seco montano bajo (bs-MB) (').

3.2 Suelos

El terreno donde se efectuó el ensayo, tradicionalmente se ha cultivado y fertilizado. Antes de la implantación del pasto se realizaron labores correspondientes para una adecuada preparación del suelo. La Tabla I muestra la composición química del área donde se trabajó.

3.3 Relieve

El lugar de experimentación presenta una topografía parcialmente inclinada, con una pendiente promedio del 5%.

3.4 Semilla

Se utilizó semilla certificada del pasto rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), con el 98% de poder germinativo, según pruebas realizadas en invernadero.

(') Datos suministrados por la Estación Meteorológica del SENA y el Instituto Geográfico "Agustín Codazzi".

TABLA I

ANÁLISIS PARCIAL FÍSICO-QUÍMICO DEL SUELO DONDE SE LLEVO A CABO
EL ENSAYO, EN LA GRANJA DEL SENA (1)

Constitución	A	B
Humedad, %	4,47	3,97
Arenas, %	43,68	42,82
Limos, %	34,64	35,50
Arcillas, %	21,68	21,68
pH	5,95	5,95
C.I.C., me/100 g	21,20	18,09
P, ppm	13,92	10,94
Ca, ppm	2.743,42	2.519,02
Mg, ppm	552,09	549,45
K, ppm	342,48	264,82
Na, ppm	38,43	41,19
N aprovechable, ppm	4,68	8,15

(1) Análisis realizado en el Laboratorio de Suelos de la
Facultad de Agronomía de la Universidad de Nariño

A : Características del suelo donde el desarrollo del
rye-grass italiano fue deficiente

B : Características del suelo donde el desarrollo del
rye-grass italiano fue óptimo

3.5 Siembra

Para la siembra del pasto rye-grass italiano se trazaron 36 parcelas, de 2,50 por 3,00 m, distribuidas en 3 bloques de 12 parcelas cada uno. Las calles fueron de 0,75 m entre parcelas y de 1,00 m entre bloques.

La siembra se efectuó al voleo con una cantidad de 24,74 g de semilla por parcela, incluyendo el 10% de pérdida por fallas en la germinación, lo cual equivale a una densidad de siembra total de 891 g, correspondiendo a 30 Kg/Ha.

3.6 Diseño experimental

El diseño experimental empleado fue el de parcelas divididas en bloques al azar, con 3 replicaciones, para 4 tratamientos y 3 subtratamientos. Los tratamientos correspondieron a los cortes del pasto y los subtratamientos los sistemas de inoculación del patógeno, en forma natural y artificial, en comparación con un Testigo libre de roya, siendo necesario para ello aplicar un fungicida sistémico cada 30 días.

Los diferentes datos obtenidos sobre incidencia de roya, producción de pasto en cuatro épocas de corte y de análisis bromatológico fueron analizados estadística (Snedecor y Cochran, 1970).

3.7 Control de malezas, plagas y enfermedades

Para el control de malezas, principalmente del corazón herido (Polygonum spp.), se aplicó Aretit en una dosis de 40 cc por bomba de 20 lt, a los 20 días de sembrado el pasto. Se hizo una mezcla de Benlate y Roxión en proporciones de 20 g y 30 cc, respectivamente, en 20 lt de agua para controlar la peca (Ovularia lolii) e insectos fitófagos.

3.8 Control de la roya

Para obtener un forraje sano en las parcelas Testigos, se aplicó Bayleton en cantidad de 20 g en 20 lt de agua a los 45, 75, 105 y 135 días después de la siembra.

3.9 Infestación

3.9.1 Infestación artificial

Se efectuaron aspersiones de uredosporas de Puccinia coronata (Pers) Cda. a los 15, 30, 45 y 80 días de germinado el pasto. Para ello, se recolectaron hojas de rye-grass italiano afectadas severamente por la enfermedad, en las zonas de San Fernando, Sena y Torobajo, ubicados en el Altiplano de Pasto, para realizar una extracción de uredosporas por medio de agitación hídrica y luego efectuar el secado y tamizado (Figura 1). Las uredosporas obtenidas se mantuvieron en suspensión con agua destilada, más twin 80 como dispersante, en cantidad de una gota por lt de suspensión. Las aplicaciones se hicieron por medio de un atomizador en el área foliar de las plantas en las parcelas correspondientes, en las últimas horas de la tarde o en las horas de la mañana, cuando se presentó abundante rocío.

3.9.2 Inoculación natural

Previamente a la implantación del pasto en las parcelas, se estableció alrededor del área de ensayo un borde con el mismo pasto, el cual fue infestado artificialmente, para aprovechar la dispersión natural del hongo por medio del viento y las lluvias (Figuras 2 y 3).

3.10 Evaluación de la roya

A los 60, 90, 120 y 150 días después de la siembra, se realizaron las evaluaciones del ataque de la roya en las hojas bajas, medias y de bandera, tomando al azar 20 plantas por parcela. Para determinar



FIGURA 1. Obtención preliminar de uredosporas de Puccinia coronata (Pers) Cda., por medio de agitación hídrica, para su posterior secado y tamizado.

Foto : R. Jaramillo.



FIGURA 2. Ubicación de las parcelas del ensayo, con rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), rodeadas con un borde del mismo pasto

Foto : R. Jaramillo



FIGURA 3. Detalle del borde de rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), que rodea las parcelas del ensayo y donde se observa una alta incidencia de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda.

Foto : R. Jaramillo.

la incidencia de la enfermedad se utilizó la siguiente escala visual de daño (Figura 4) :

<u>Calificación</u>	<u>% de ataque de la enfermedad</u>
0	0
1	1 - 10
2	11 - 25
3	26 - 50
4	51 - 75
5	76 - 100

Las calificaciones de las diferentes parcelas, se promediaron para obtener los porcentajes promedios de ataque, los cuales se transformaron a arco seno de la raíz cuadrada del porcentaje de ataque, con el objeto de realizar el análisis estadístico correspondiente (Snedecor y Cochran, 1970).

3.11 Cortes

A los 60, 90, 120 y 150 días a partir de la germinación, en cada parcela se cortó por una sola vez a raz del suelo 1 m^2 de forraje, tomando el sitio al azar, por medio de la técnica del marco cuadrado y midiendo la altura de las plantas en base a 20 lecturas (Figuras 5 y 6).

El forraje obtenido en cada parcela se pesó, posteriormente se homogenizó para tomar una muestra de 1 kilo, el cual fue utilizado para los análisis de laboratorio. Los pesos por m^2 , se llevaron a producción de forraje verde por Ha y se analizaron estadísticamente (Snedecor y Cochran, 1970).

3.12 Análisis químico

Para determinar la composición química del pasto rye-grass italiano, en las diferentes épocas de corte, se efectuó el análisis bromo -

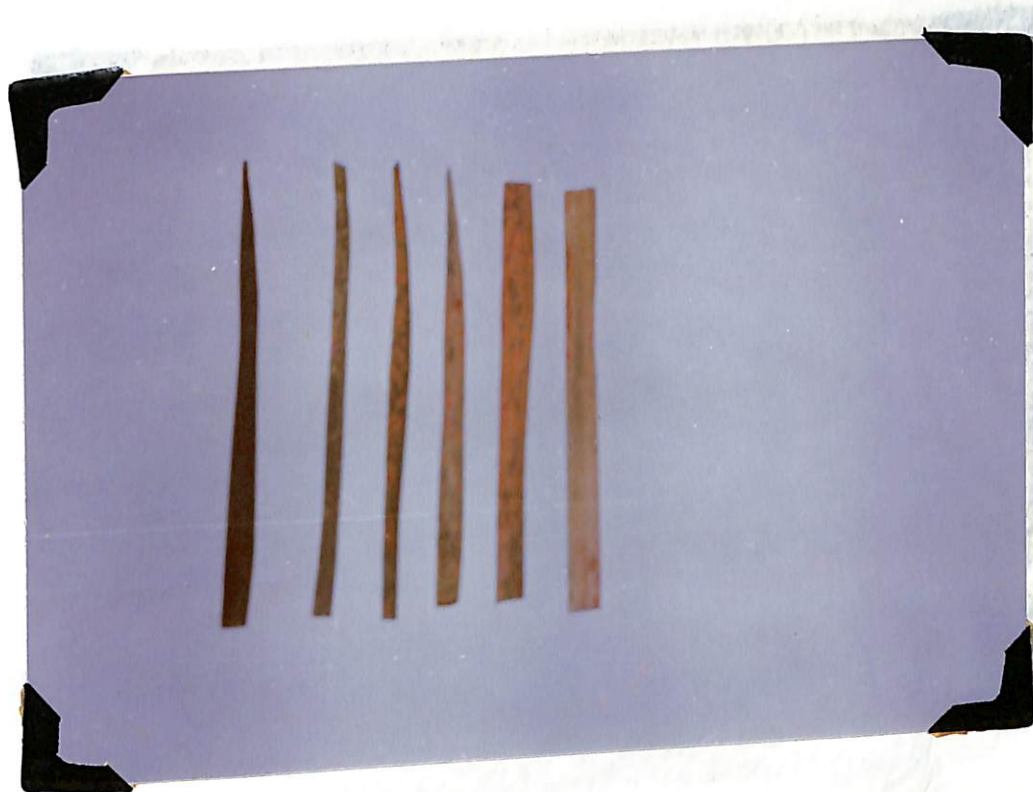


FIGURA 4. Escala foliar para determinar el porcentaje visual de ataque de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda., en rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.)

Foto : R. Jaramillo.



FIGURA 5. Determinación de la altura del rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), antes de efectuar el corte.

Foto : R. Jaramillo.



FIGURA 6. Forma de obtención de 1 m^2 de forraje verde del rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.) para determinar producción y análisis bromatológico.

Foto : R. Jaramillo.

tológico, según los métodos establecidos por la Association of Official Agricultural Chemistry (A.O.A.C., 1960).

Dichos análisis se realizaron en el Laboratorio de Nutrición Animal, de la Facultad de Zootecnia y comprendieron humedad, materia seca, cenizas, grasa, fibra cruda, proteína bruta, proteína verdadera, extracto libre no nitrogenado, fósforo, calcio, magnesio, sodio y potasio.

Para obtener la composición química de la roya, se tomó una muestra de pasto totalmente infestado en una cantidad de 5 kilos aproximadamente, luego se mezcló cantidades pequeñas de pasto con agua bidestilada esterilizada y se sometió a agitación por 30 minutos; el agua tomó una coloración amarilla intensa. Seguidamente se filtró en un embudo Buckner y se obtuvo un extracto de roya más impurezas. Se secaron a una temperatura de 25°C, luego se tamizó la mezcla por cinco veces consecutivas, utilizando un tamiz de 0,01 micras, hasta obtener aproximadamente 25 g de roya con un 90% de pureza. El análisis empleado fue el mismo que se efectuó para obtener la composición química del pasto.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Situación actual

En la actualidad, en las diferentes áreas ganaderas de clima frío del Departamento de Nariño, se ha intensificado la mejora de potreros con pastos seleccionados, especialmente con los tipos de rye-grass, para alimentar ganado lechero.

Por las condiciones medioambientales favorables en dichas zonas se logran altos rendimientos de forraje verde por unidad de superficie; sin embargo, en la mayoría de los casos se presenta la roya como una enfermedad económica, según el grado de infestación y el tipo de pasto sembrado.

En atención a observaciones realizadas, la roya amarilla (Puccinia coronata (Pers) Cda.) es la de mayor incidencia, con características de alta severidad, sobre el rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), aunque también afecta a otros tipos de rye-grass. Igualmente se determinó una escasa presencia de la roya del tallo (Puccinia graminis Pers.) (Figura 7).

La severidad de la enfermedad ha promovido, entre los ganaderos, la necesidad de buscar sistemas de control de la enfermedad, preferentemente con el uso de fungicidas, o dedicando los terrenos a otros cultivos, implantando posteriormente otros pastos, sin previos ensayos de adaptación. Ningún método ha resultado eficiente en la disminución de la enfermedad, antes por el contrario, cada día se torna más costoso el mantenimiento de las praderas.



FIGURA 7. Estado actual de una pradera de rye-grass italia
no (Lolium multiflorum L.), en pastoreo permanen
te y con una alta incidencia de la roya Puccinia
coronata (Pers) Cda.

Foto : R. Jaramillo.

4.2 Altura de las plantas

En la Tabla II y Gráfica 1, se consignan los datos de altura de las plantas de rye-grass y el análisis de variancia, consignado en la Tabla I del Apéndice, manifiesta diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) entre tratamientos.

En el primer corte las plantas tuvieron una altura menor, con diferencias significativas en relación a la de los otros cortes, debido a los procesos de crecimiento longitudinal y de macollamiento de las plantas, especialmente a partir del segundo corte (Tabla II del Apéndice).

4.3 Producción de forraje verde

En la Tabla III y Gráfica 2, se observan las diferentes producciones de forraje verde del pasto rye-grass italiano, a través de los cuatro cortes. El análisis de variancia, para este caso, mostró diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) entre tratamientos y subtratamientos (Tabla III del Apéndice). En el primer corte la producción promedio de forraje fue de 21,49 Tn/Ha, en cambio para el segundo se obtuvo el mayor rendimiento de 46,08 Tn/Ha, para disminuir a 39,64 y 37,97 Tn/Ha, respectivamente para el tercero y cuarto corte, debido a que en estas épocas la incidencia de la roya fue mayor. Sin embargo, la altura de las plantas no fue afectada por la enfermedad de acuerdo al análisis estadístico, obteniéndose promedios de 33,05, 56,42, 59,37 y 60,49 cm, respectivamente para el primero, segundo, tercero y cuarto cortes.

El segundo corte presentó una diferencia altamente significativa ($P < 0,01$), con relación al cuarto y primero, pero no mostró diferencias respecto al tercero, lo cual permite estimar que en el momento de floración, la producción de forrajes es mayor y se estabiliza, por haber ocurrido el máximo de desarrollo y macollamiento de las plantas (Tabla IV del Apéndice).

TABLA II

PROMEDIOS DE ALTURA EN CM DEL PASTO RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.),
CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA Puccinia coronata (pers) Cda.

EN CUATRO EPOCAS DE CORTE

	1o. corte				2o. corte				3o. corte				4o. corte			
	cm				cm				cm				cm			
	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral
I	31,666	20,333	43,0	45,0	66,0	78,33	69,0	67,0	63,16	62,5	60,66	53,0	62,5	60,66	53,0	53,0
II	27,75	46,25	31,25	63,33	60,16	43,83	49,83	55,66	66,00	58,66	80,33	54,66	58,66	80,33	54,66	54,66
III	31,75	32,25	34,25	48,83	47,50	54,83	48,16	64,16	51,33	70,33	62,5	41,83	70,33	62,5	41,83	41,83
$\bar{x}$	30,05	32,94	36,16	52,38	57,88	58,99	55,66	62,27	60,16	63,83	67,83	49,83	63,83	67,83	49,83	49,83

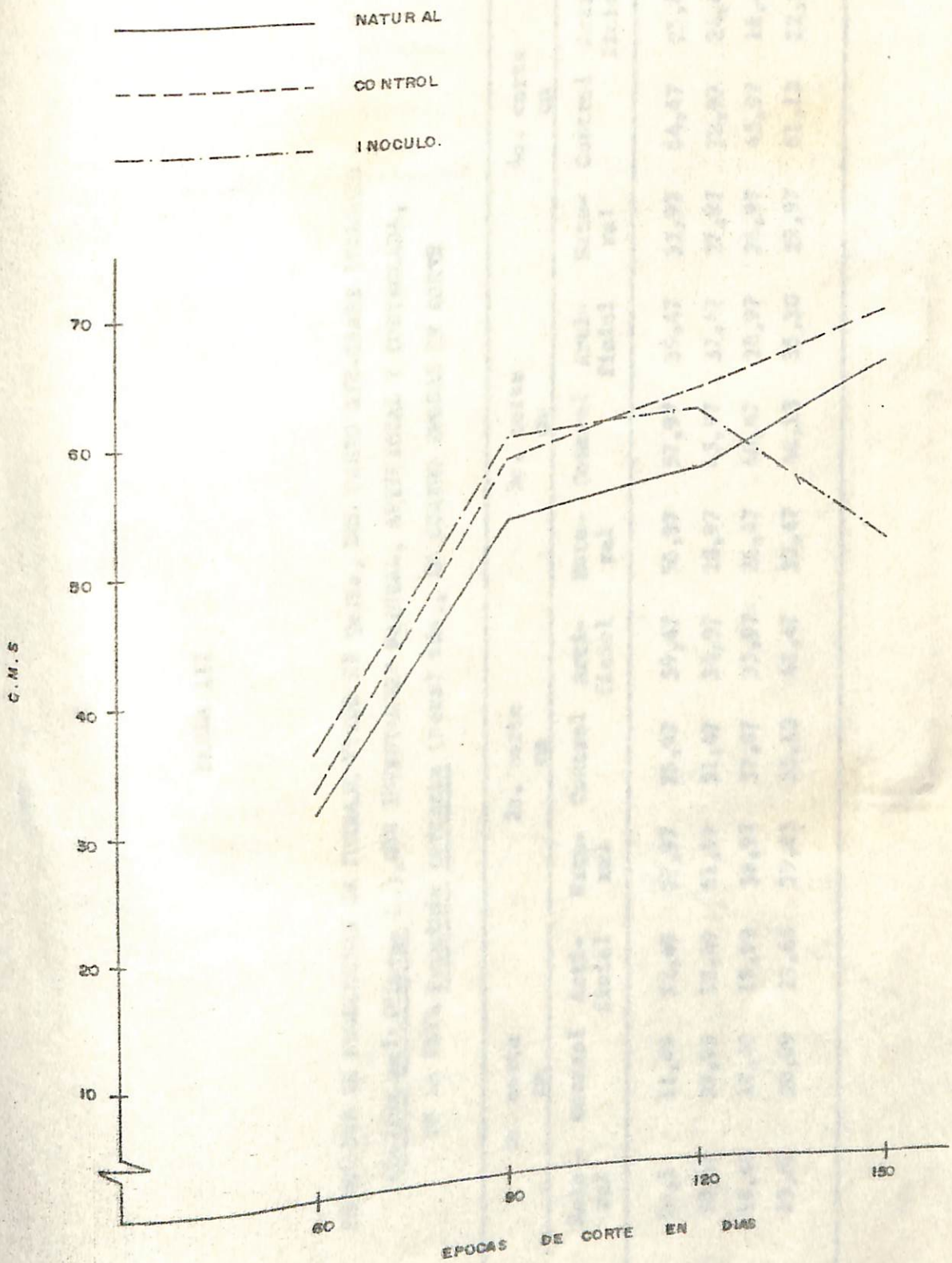


Gráfico. 1 — COMPARACION DE ALTURA PROMEDIO DER PASTO R y E - GRASS ITALIANO (LOLIUM MULTIFLORUM L.), EN CUATRO EPOCAS DE CORTE

TABLA III

PROMEDIOS DE PRODUCCION DE FORRAJE VERDE EN Tn/Ha, DEL PASTO RYE-GRASS ITALIANO
(Lolium multiflorum L.), CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA,
DE LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda., EN CUATRO EPOCAS DE CORTE

	1o. corte cm			2o. corte cm			3o. corte cm			4o. corte cm		
	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial
I	20,5	11,49	32,49	27,97	75,97	59,47	50,97	57,97	39,47	32,97	64,47	25,47
II	20,49	33,99	18,49	51,97	51,47	34,97	28,97	45,97	37,47	27,97	72,97	24,47
III	18,49	17,49	19,99	38,97	37,97	35,97	26,47	40,47	28,97	28,97	45,97	18,47
$\bar{X}$	19,82	20,99	23,65	39,63	55,13	43,47	35,47	48,13	35,30	29,97	61,13	22,80

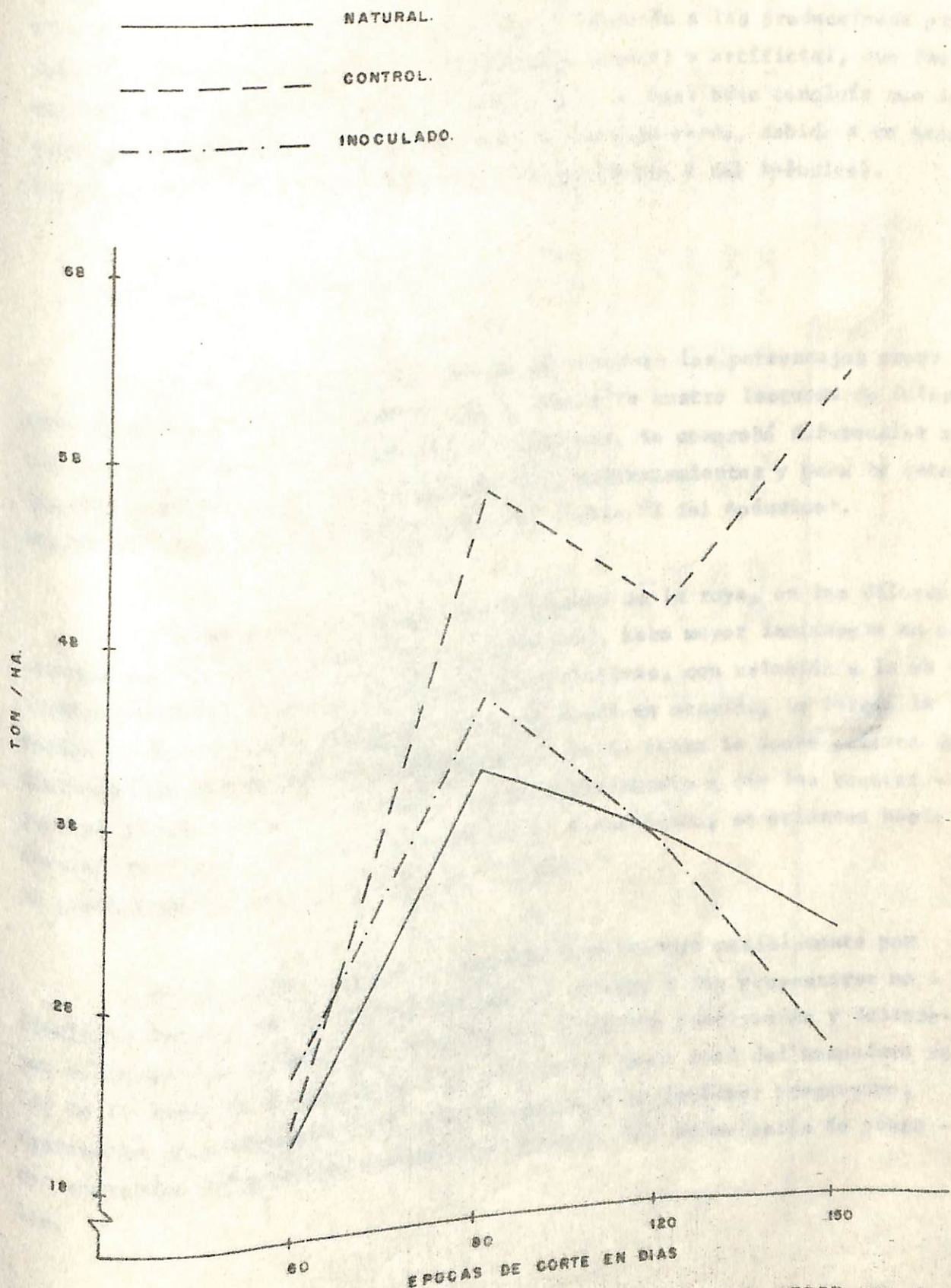


Gráfico. 2 — PRODUCCION EN TON/HA. DE FORRAJE VERDE DEL RYE GRASS ITALIANO (LOLIUM MULTIFLORUM L.), EN CUATRO EPOCAS DE CORTE, BAJO INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA PUCCINIA CORONATA (PERS) CDA.

Comparando datos de los subtratamientos se determinó que, controlando la roya, la producción de forraje verde fue de 46,35 Tn/Ha, con diferencias altamente significativas con relación a las producciones promedio, para las parcelas con inoculación natural y artificial, que fueron respectivamente de 31,22 y 31,30 Tn/Ha, lo cual hace concluir que la enfermedad disminuye los rendimientos de forraje verde, debido a un secamiento de las hojas en plantas aun jóvenes (Tabla V del Apéndice).

4.4 Infestación de roya

En la Tabla IV y Gráfica 3, se observan los porcentajes promedio de ataque de la roya amarilla, a través de cuatro lecturas de infestación. Al efectuar el análisis de variancia, se comprobó diferencias altamente significativas para tratamientos, subtratamientos y para la interacción tratamientos por subtratamientos (Tabla VI del Apéndice).

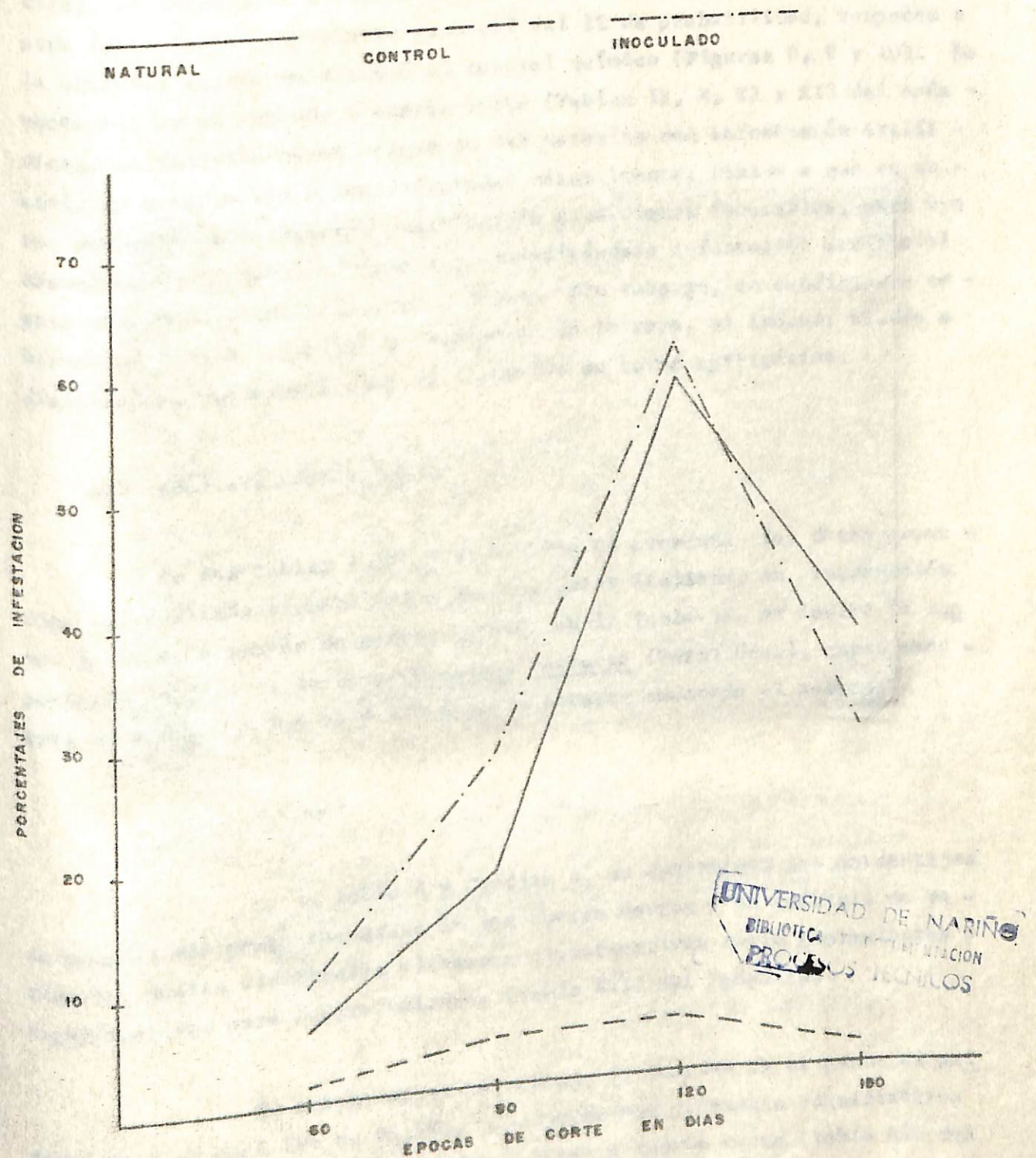
Al comparar los promedios de ataque de la roya, en las diferentes épocas de corte (Tabla VII del Apéndice), hubo mayor incidencia en el tercero, con diferencias altamente significativas, con relación a la obtenida en los cortes restantes. Para la época en mención, se inició la floración de las plantas, considerándose por lo tanto la época crítica de susceptibilidad a la enfermedad, debido posiblemente a que los requerimientos biológicos para el comportamiento fisiológico, se orientan hacia la producción de forraje y órganos florales.

En el cuarto corte, la incidencia disminuyó posiblemente por finalizar los ciclos de la infestación de la roya y por presentarse mayor fibra en los tejidos, lo cual impide la óptima penetración y desarrollo de la roya; no obstante se observó, que a mayor edad del hospedero se incrementa la incidencia de la enfermedad, por su carácter progresivo, con sucesivas infecciones y consecuentemente una acumulación de pustulas.

TABLA IV

PROMEDIOS DE LOS PORCENTAJES DE INFESTACION DE LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda.
 CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA, EN EL RYE-CRASS ITALIANO
 (Lolium multiflorum L.), EN CUATRO EPOCAS DE CORTE

	1o. corte				2o. Corte				3o. corte				4o. corte			
	Natu- ral	Control	Arti- ficial	cm	Natu- ral	Control	Arti- ficial	cm	Natu- ral	Control	Arti- ficial	cm	Natu- ral	Control	Arti- ficial	cm
I	6,29	0,57	8,13		17,46	4,05	27,35		55	3,63	55,92		34,14	2,56	28,25	
II	5,74	1,62	8,91		18,81	3,14	23,03		59,28	1,62	61,89		38,06	1,62	33,96	
III	5,44	1,62	11,68		17,76	3,63	31,88		58,59	5,74	62,65		36,81	1,62	22,79	
Σ	5,82	1,27	9,57		17,91	3,60	27,42		57,62	3,66	60,15		36,33	1,93	28,33	



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN
PROCESOS TÉCNICOS

Grafica. 3 — INFESTACION DE ROYA PUCCINIA CORONATA (PERS) CDA .
NATURAL , ARTIFICIAL Y CONTROLADA EN EL PASTO RYE
GRASS ITALIANO LOLIUM MULTIFLORUM L.) EN CUATRO
EPOCAS DE CORTE

Al comparar los promedios de incidencia de la roya con respecto a la influencia de la cantidad de inóculo de la roya (Tabla VIII del Apéndice), no existieron diferencias entre la incidencia natural y artificial pero éstas fueron superiores al nivel del 1% de probabilidad, respecto a la obtenida cuando se efectuó el control químico (Figuras 8, 9 y 10). No obstante, en el segundo y cuarto corte (Tablas IX, X, XI y XII del Apéndice), se presentó mayor ataque en las parcelas con infestación artificial, en comparación a las infestadas naturalmente, debido a que en estos períodos no existieron posiblemente condiciones favorables, para una diseminación natural del patógeno, necesitándose infestación artificial para una mayor acumulación del inóculo. Sin embargo, en condiciones ambientales favorables para la incidencia de la roya, el inóculo tiende a distribuirse uniformemente y la infección se torna epifitótica.

4.5 Análisis bromatológico

En las Tablas V, VI, VII y VIII, se presentan los datos promedios del análisis bromatológico del rye-grass italiano, en interacción con la roya, a través de cuatro cortes; en la Tabla IX, se indica la composición química de la roya (Puccinia coronata (Pers) Cda.), cuyas muestras se tomaron a los 90 y 120 días de haberse sembrado el pasto.

4.5.1 Humedad

En la Tabla X y Gráfica 4, se determinan los porcentajes de humedad del pasto rye-grass en los cuatro cortes y el análisis de variancia, indica diferencias altamente significativas entre tratamientos y significativas para subtratamientos (Tabla XIII del Apéndice).

Se obtuvo mayor porcentaje de humedad en el pasto al primer corte, el cual fue de 86,59%, considerándose altamente significativo (P 0,01), con respecto al segundo, tercero y cuarto corte (Tabla XIV del Apéndice).



FIGURA 8. Infestación natural de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda., en una parcela de rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), a los 120 días después de la siembra.

Foto : R. Jaramillo.



FIGURA 9. Parcela de rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), inoculada artificialmente con la roya Puccinia coronata (Pers) Cda., a los 120 días después de la siembra.

Foto : R. Jaramillo.



FIGURA 10. Parcela de rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.) libre de roya Puccinia coronata (Pers) Cda., mediante control químico, a los 120 días después de la siembra.

Foto : R. Jaramillo.

TABLA V

COMPOSICION QUIMICA DEL RYE-GRASS ITALIANO (*Lolium multiflorum* L.),
CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA
Puccinia coronata (Pers) Cda., EN LA PRIMERA EPOCA DE CORTE (60 DIAS)

	Natural A	Control B	Inoculado C
Humedad	86,5	86,71	86,56
Materia seca, %	13,5	13,28	13,43
Cenizas	11,85	11,40	12,00
Grasa, %	4,68	4,31	4,33
Fibra, %	17,79	16,66	17,29
Proteína bruta, %	19,25	19,54	22,94
Proteína verdadera, %	13,18	12,36	13,53
E.L. no N ₂ , %	46,41	48,07	43,43
Fósforo, %	0,055	0,043	0,052
P ₂ O ₅ , %	0,126	0,098	0,121
Calcio	0,454	0,469	0,651
Magnesio	0,239	0,199	0,219
Sodio	0,022	0,019	0,059
Potasio	4,673	4,458	4,78

TABLA VI

COMPOSICION QUIMICA DEL RYE-GRASS ITALIANO (*Lolium multiflorum* L.),
CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA
Puccinia coronata (Pers) Cda., EN LA SEGUNDA EPOCA DE CORTE (90 DIAS)

	Natural A	Control B	Inoculado C
Humedad	83,78	85,83	83,93
Materia seca, %	16,21	14,16	16,06
Cenizas	10,57	11,01	10,40
Grasa, %	3,29	4,19	3,06
Fibra, %	18,73	21,15	19,17
Proteína bruta, %	8,28	9,77	11,25
Proteína verdadera, %	6,73	6,79	7,23
E.L. no N ₂ , %	59,10	53,85	56,10
Fósforo, %	0,015	0,016	0,030
P ₂ O ₅ , %	0,034	0,038	0,069
Calcio	1,538	1,314	0,987
Magnesio	0,175	0,149	0,159
Sodio	0,014	0,017	0,013
Potasio	3,71	4,186	3,936

TABLA VII

COMPOSICION QUIMICA DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.),
CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA
Puccinia coronata (Pers) Gda., EN LA TERCERA EPOCA DE CORTE (120 DIAS)

	Natural A	Control B	Inoculado C
Humedad %	73,32	76,36	73,86
Materia seca, %	26,67	23,63	26,13
Cenizas %	10,19	8,66	11,01
Grasa	2,96	4,90	3,00
Fibra	22,40	21,65	24,27
Proteína bruta, %	7,90	7,29	8,72
Proteína verdadera, %	6,31	5,81	6,70
E.L. no N ₂ , %	56,53	57,47	52,97
Fósforo, %	0,025	0,013	0,015
P ₂ O ₅ , %	0,058	0,031	0,035
Calcio	0,578	0,442	0,578
Magnesio	0,231	0,195	0,302
Sodio	0,014	0,016	0,019
Potasio	2,225	2,716	2,941

TABLA VIII

COMPOSICION QUIMICA DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.),
 CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA
Puccinia coronata (Pers) Cda., EN LA CUARTA EPOCA DE CORTE (150 DIAS)

	Natural A	Control B	Inoculado C
Humedad, %	68,16	73,05	66,07
Materia seca, %	31,83	26,94	33,92
Genizas, %	9,82	7,76	9,31
Grasa, %	2,62	2,60	2,59
Fibra, %	20,88	21,34	21,89
Proteína bruta, %	8,22	5,87	9,58
Proteína verdadera, %	6,18	4,44	5,77
E.L. no N ₂ , %	58,43	62,40	56,61
Fósforo	0,079	0,056	0,057
P ₂ O ₅ , %	0,182	0,129	0,131
Calcio, %	0,728	0,565	0,517
Magnesio, %	0,121	0,058	0,082
Sodio, %	0,006	0,008	0,007
Potasio, %	0,697	0,533	0,339

TABLA IX

COMPOSICION QUIMICA DE LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda.,
EN BASE A MUESTRAS TOMADAS A LOS 90 Y 120 DIAS DE SEMBRADO
EL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.)

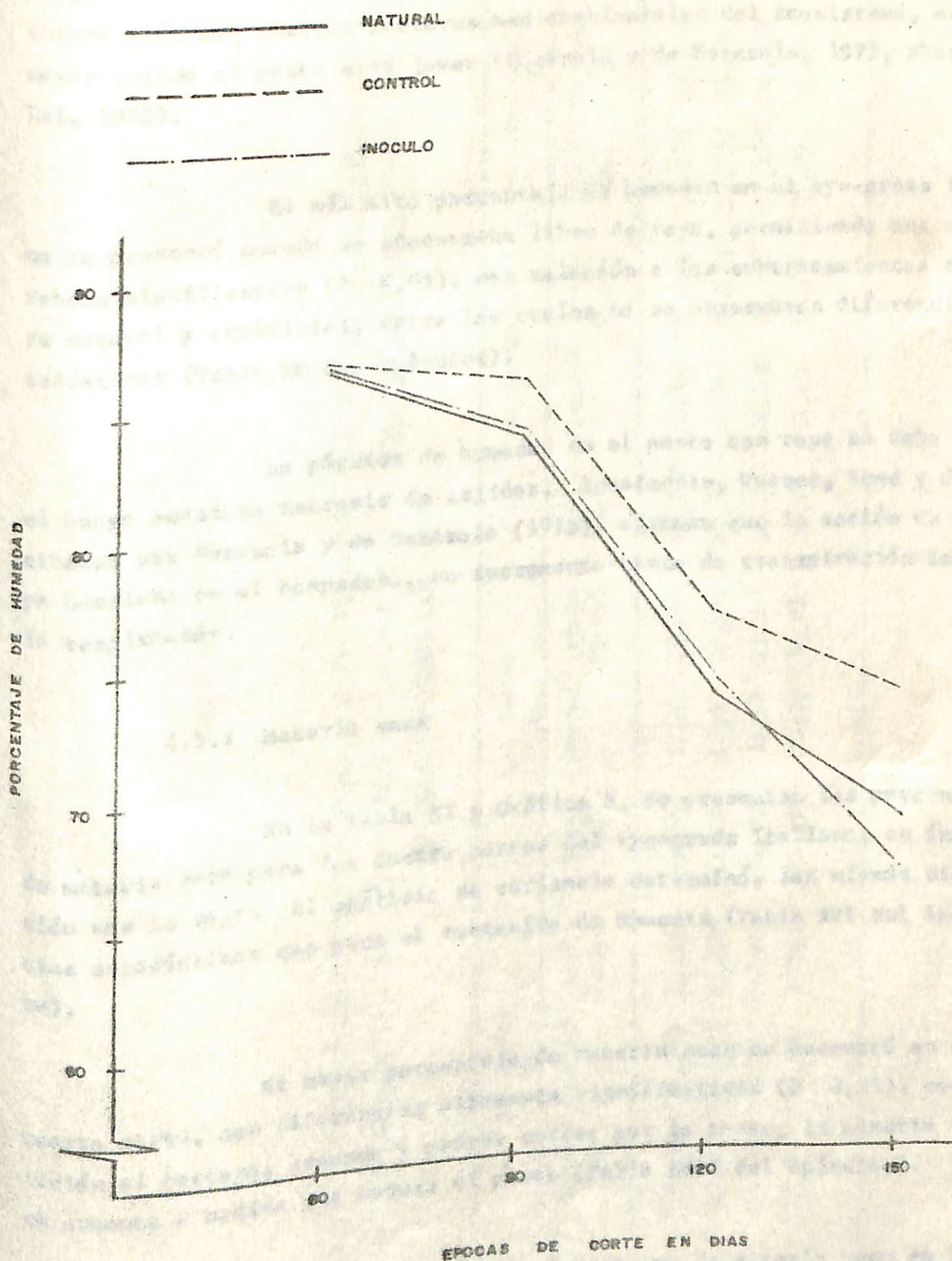
	90 días A	120 días B
Humedad, %	71,78	71,43
Materia seca, %	28,22	28,57
Cenizas, %	11,76	11,85
Grasa, %	6,36	5,32
Fibra cruda, %	0,4069	0,7063
Proteína bruta, %	21,0437	20,65
Proteína verdadera, %	18,025	18,6241
E.L. no N ₂ , %	58,6258	61,4648
Fósforo, %	0,0512	0,1050
Calcio, %	0,7346	0,3740
Magnesio, %	0,2879	0,1454
Sodio, %	0,0075	0,0060
Potasio, %	0,8925	0,1660

TABLE X

PROMEDIOS DE LOS PORCENTAJES DE HUMEDAD EN EL RYE-GRASS ITALIANO (Loium multiflorum L.)
CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda.

EN CUATRO PERIODOS DE CORTE

	1o. corte			2o. corte			3o. corte			4o. corte		
	Natu - ral	Control	%	ficial	Natu- ral	Control	%	ficial	Natu- ral	Control	%	ficial
I	87,258	85,652		88,608	81,666	86,96		86,68	76,854	77,034		74,930
II	86,694	88,362		86,154	86,11	87,2		81,654	71,51	77,06		76,388
III	85,548	86,14		84,936	83,592	83,34		83,48	71,608	75,012		70,264
$\bar{X}$	86,56	86,71		86,56	83,78	85,83		83,93	73,32	76,36		73,86
									68,16			73,05
												66,07



Grafica. 4 — CONTENIDO DE HUMEDAD DEL R y E GRASS ITALIANO (LOLIUM MULTIFLORUM L.), EN CUATRO EPOCAS DE CORTE, BAJO INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA PUCCINIA CORONATA (PERS) CDA. .

En relación al contenido de agua en los tejidos del forraje se estima que la humedad está en función con la edad del pasto, en interacción con ciertos factores medioambientales del ecosistema, siendo mayor cuando el pasto está joven (Sarasola y de Sarasola, 1975, Sharif y Nel, 1972).

El más alto porcentaje de humedad en el rye-grass italia no se presentó cuando se encontraba libre de roya, permitiendo una diferencia significativa ($P = 0,05$), con relación a los subtratamientos con roya natural y artificial, entre los cuales no se observaron diferencias estadísticas (Tabla XV del Apéndice).

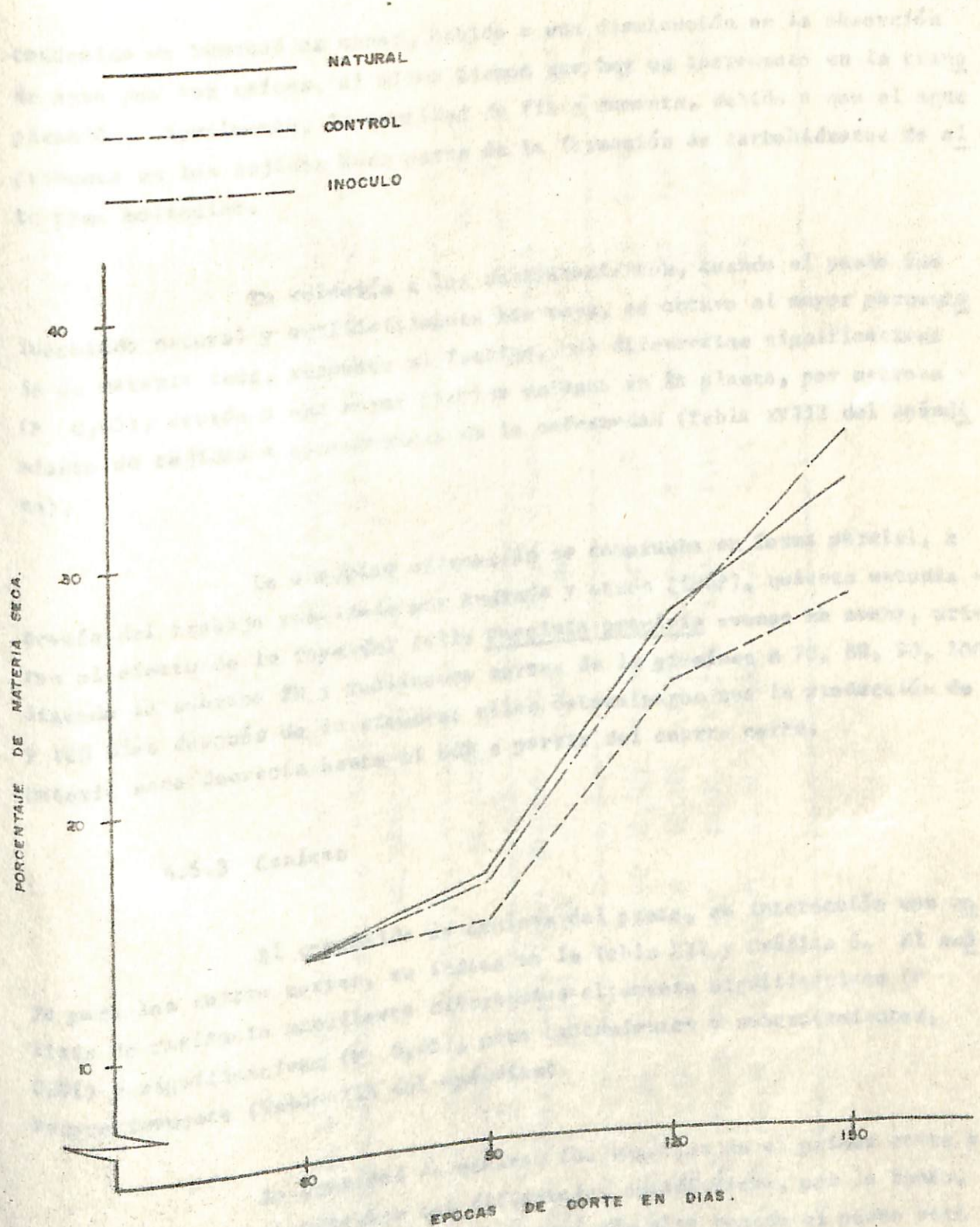
La pérdida de humedad en el pasto con roya se debe a que el hongo ocasiona necrosis de tejidos. Igualmente, Weaver, Reed y Crabill citados por Sarasola y de Sarasola (1975), afirman que la acción de la roya ocasiona en el hospedero, un incremento tanto de transpiración como de la respiración.

4.5.2 Materia seca

En la Tabla XI y Gráfica 5, se presentan los porcentajes de materia seca para los cuatro cortes del rye-grass italiano, en interacción con la roya. El análisis de variancia determinó, las mismas diferencias estadísticas que para el contenido de humedad (Tabla XVI del Apéndice).

El mayor porcentaje de materia seca se encontró en el cuarto corte, con diferencias altamente significativas ($P = 0,01$), con relación al tercero, segundo y primer corte; por lo tanto, la materia seca se aumenta a medida que madura el pasto (Tabla XVII del Apéndice).

La humedad está relacionada con la materia seca en forma inversamente proporcional, en razón a que a mayor edad de los pastos, el



Grafica. 5 — CONTENIDO DE MATERIA SECA. DEL R y E GRASS ITALIANO (LOLIUM MULTIFLORUM L.), EN CUATRO EPOCAS DE CORTE, BAJO INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA PUCCINIA CORONATA (PERS) CDA.

contenido de humedad es menor, debido a una disminución en la absorción de agua por las raíces, al mismo tiempo que hay un incremento en la transpiración. Igualmente, la cantidad de fibra aumenta, debido a que el agua presente en los tejidos hace parte de la formación de carbohidratos de alto peso molecular.

En relación a los subtratamientos, cuando el pasto fue inoculado natural y artificialmente con roya, se obtuvo el mayor porcentaje de materia seca, respecto al Testigo, con diferencias significativas ($P = 0,05$), debido a una mayor pérdida de agua en la planta, por necrosis - miento de tejidos a consecuencia de la enfermedad (Tabla XVIII del Apéndice).

La anterior afirmación se comprueba en forma parcial, a través del trabajo realizado por Andrade y otros (1967), quienes estudiaron el efecto de la roya del tallo Puccinia graminis avenae en avena, utilizando la subraza 3D y realizando cortes de la graminea a 70, 80, 90, 100 y 120 días después de la siembra; ellos determinaron que la producción de materia seca decrecía hasta el 80% a partir del cuarto corte.

4.5.3 Cenizas

El contenido de cenizas del pasto, en interacción con roya para los cuatro cortes, se indica en la Tabla XII y Gráfica 6. El análisis de variancia manifiesta diferencias altamente significativas ($P = 0,01$) y significativas ($P = 0,05$), para tratamientos y subtratamientos, respectivamente (Tabla XIX del Apéndice).

La cantidad de cenizas fue superior en el primer corte y disminuyó para los restantes con diferencias estadísticas, por lo tanto, la proporción de sustancias minerales será más alta cuando el pasto está joven (Tabla XX del Apéndice).

TABLA XII

PROMEDIOS DE LOS PORCENTAJES DE CENIZAS EN EL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.)
CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA puccinia coronata (Pers) Cda.
EN CUATRO PERIODOS DE CORTE

Bloques	1o. corte			2o. corte			3o. corte			4o. corte						
	Natu- ral	Control	%	Arti- ficial	Natu- ral	Control	%	Arti- ficial	Natu- ral	Control	%	Arti- ficial	Natu- ral	Control	%	Arti- ficial
I	11,815	11,26		13,11	10,145	11,615		11,44	10,02	7,76		11,13	8,73	7,755		10,3
II	12,115	11,51		11,935	11,89	11,225		9,19	9,705	8,59		11,31	9,05	7,915		8,97
III	11,645	11,445		10,965	9,7	10,21		10,575	10,87	9,655		10,595	11,705	7,63		8,66
$\bar{X}$	11,85	11,40		12,00	10,57	11,01		10,40	10,19	8,66		10,01	9,82	7,76		9,31

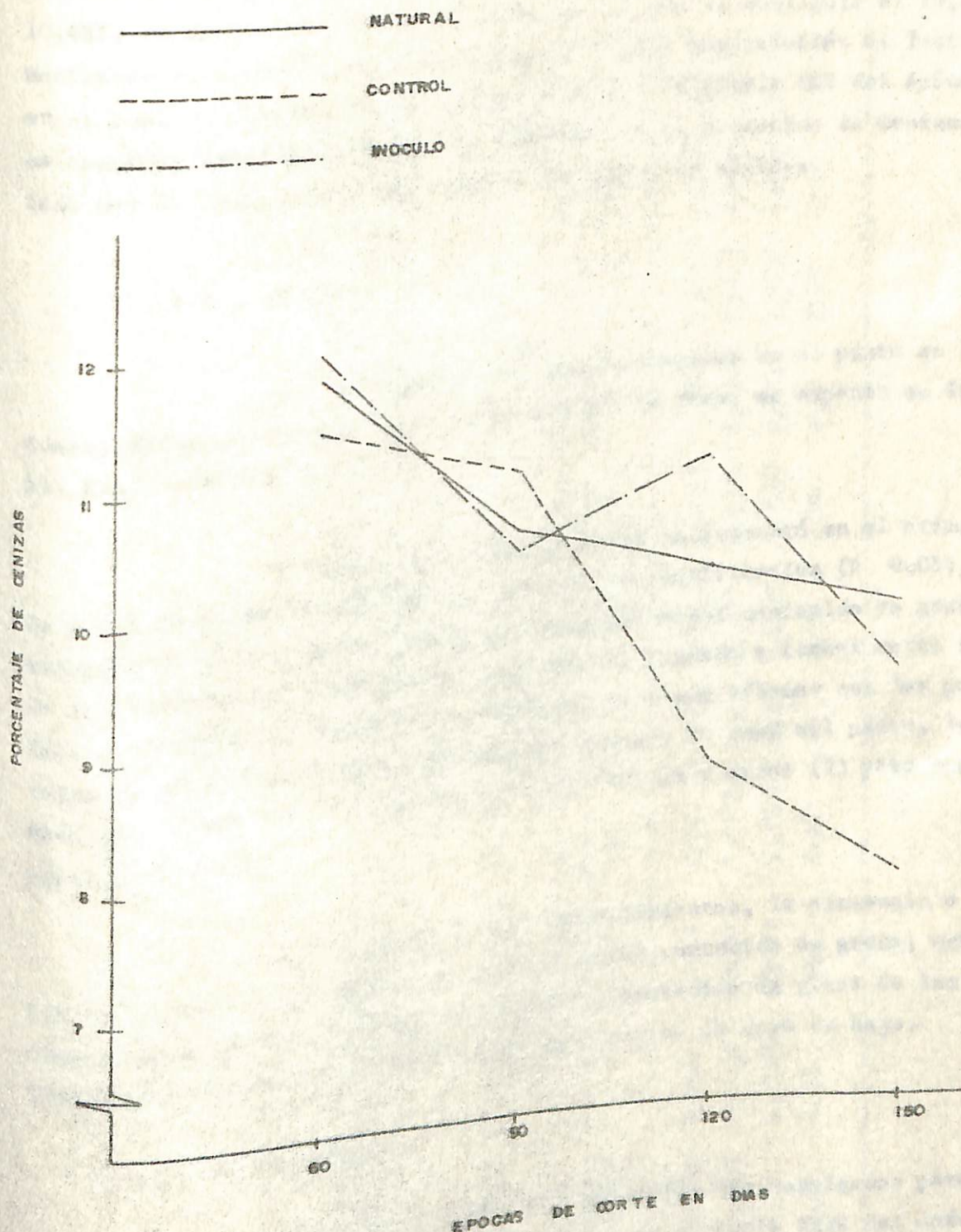


Grafico. 6

CONTENIDO DE CENIZAS DEL RYE GRASS ITALIANO
(LOLIUM MULTIFLORUM L.), EN CUATRO EPOCAS DE CORTE,
BAJO INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE
LA ROYA PUCCINIA CORONATA (PERS) CDA.

Para los subtratamientos, se logró un alto porcentaje de cenizas cuando se inoculó artificialmente la roya, con un porcentaje de 10,43%, en cambio con infestación natural, solo se consiguió el 10,61%, mostrando diferencias significativas ($P = 0,05$) con relación al Testigo, en el cual el porcentaje de cenizas fue de 9,7% (Tabla XXI del Apéndice). La anterior diferencia puede ser causada por el contenido de cenizas aportado por la roya, cuyas uredosporas son ricas en sílice.

4.5.4 Grasa

Los porcentajes de grasa obtenidos en el pasto en las cuatro épocas de corte, en interacción con la roya, se exponen en la Tabla XIII y Gráfica 7.

El mayor contenido de grasa se presentó en el primer corte y fue de 4,44% existiendo una diferencia significativa ($P = 0,05$), con relación al cuarto corte, donde se obtuvo el menor contenido de grasa, pero sin diferencias estadísticas respecto al segundo y tercer corte (Tablas XXII y XXIII del Apéndice); sin embargo, se puede afirmar que los porcentajes de grasa disminuyen a medida que aumenta la edad del pasto, lo cual está de acuerdo con las afirmaciones de Andrade y otros (2) pero con respecto a la avena.

Con respecto a los subtratamientos, la presencia o ausencia de la roya en el pasto, no incidió en el contenido de grasa; esto permite suponer que el patógeno no afecta el contenido de grasa de las hojas. También se observó que el contenido de grasa en la roya es bajo.

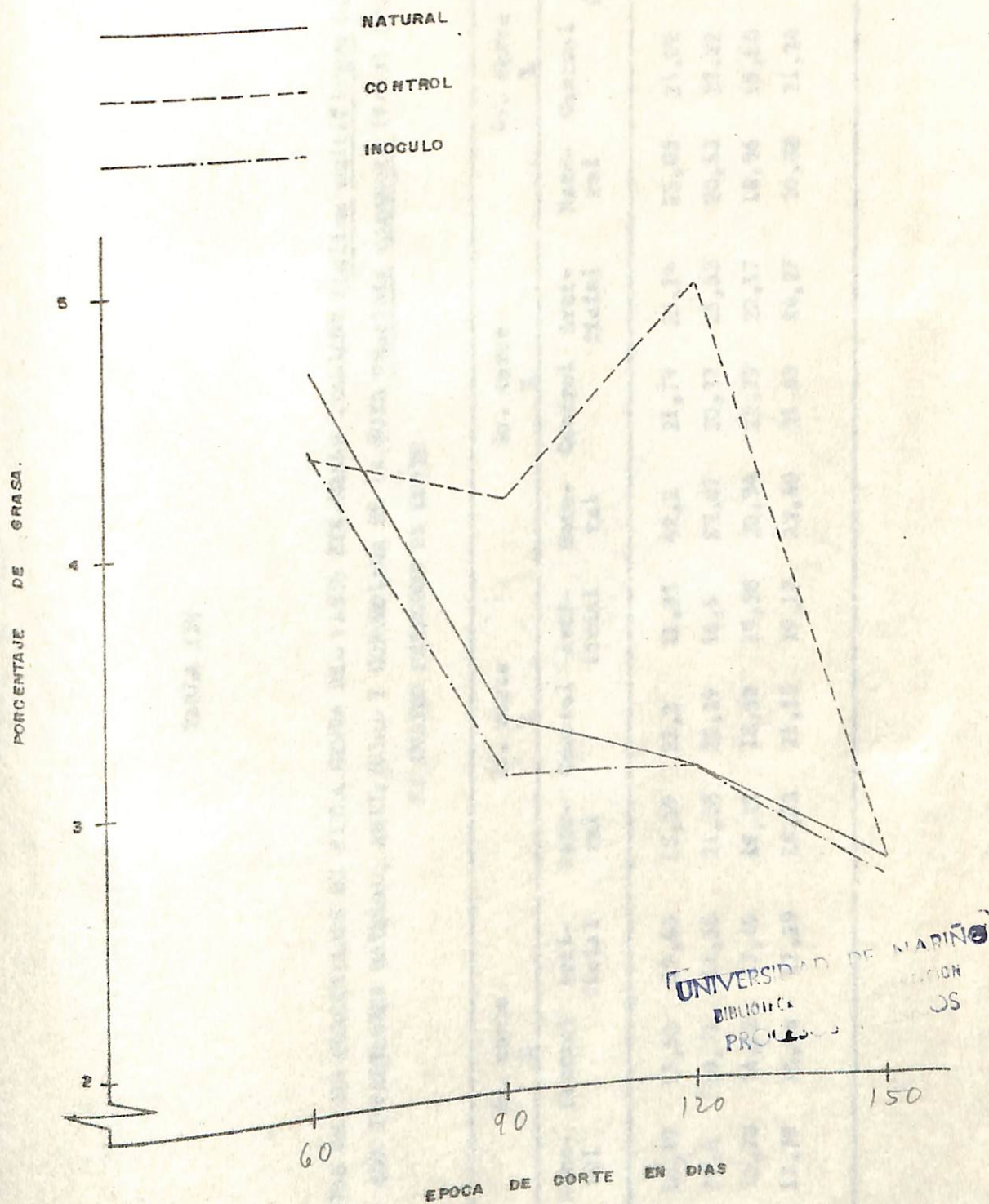
4.5.5 Fibra cruda

La Tabla XIV y Gráfica 8, muestran los resultados para la fibra; el análisis de variancia observable en la Tabla XXIV del Apéndice establece diferencias altamente significativas entre tratamientos y no significativas para subtratamientos.

TABLA XIII

PROMEDIOS DE LOS PORCENTAJES DE GRASA EN EL RYE-GRASS ITALIANO (*Lolium multiflorum* L.)
CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA *Puccinia coronata* (Pers) Cda.
EN CUATRO PERIODOS DE CORTE

Bloques	1o. corte			2o. corte			3o. corte			4o. corte		
	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial
I	4,9937	4,4162	4,8912	2,68	3,3612	2,8875	2,8022	2,6966	3,1577	2,5766	2,2477	3,1
II	4,9412	4,5125	4,1575	3,9512	5,9537	3,1487	2,8566	8,8577	3,1422	2,4088	3,2055	2,5211
III	4,12	4,0025	3,9437	3,2562	3,2675	3,1562	3,2277	3,1611	2,7122	2,9044	2,3722	2,1744
X	4,68	4,31	4,33	3,29	4,19	3,06	2,96	4,90	3,00	2,62	2,60	2,59



UNIVERSIDAD DE MARINÓ
BIBLIOTECA
PROCESOS

Grafico. 7 — CONTENIDO DE GRASA. DEL RYE GRASS ITALIANO (LOLIUM MULTIFLORUM L.), EN CUATRO EPOCAS DE CORTE, BAJO INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA PUCCINIA CORONATA (PERS) CDA.

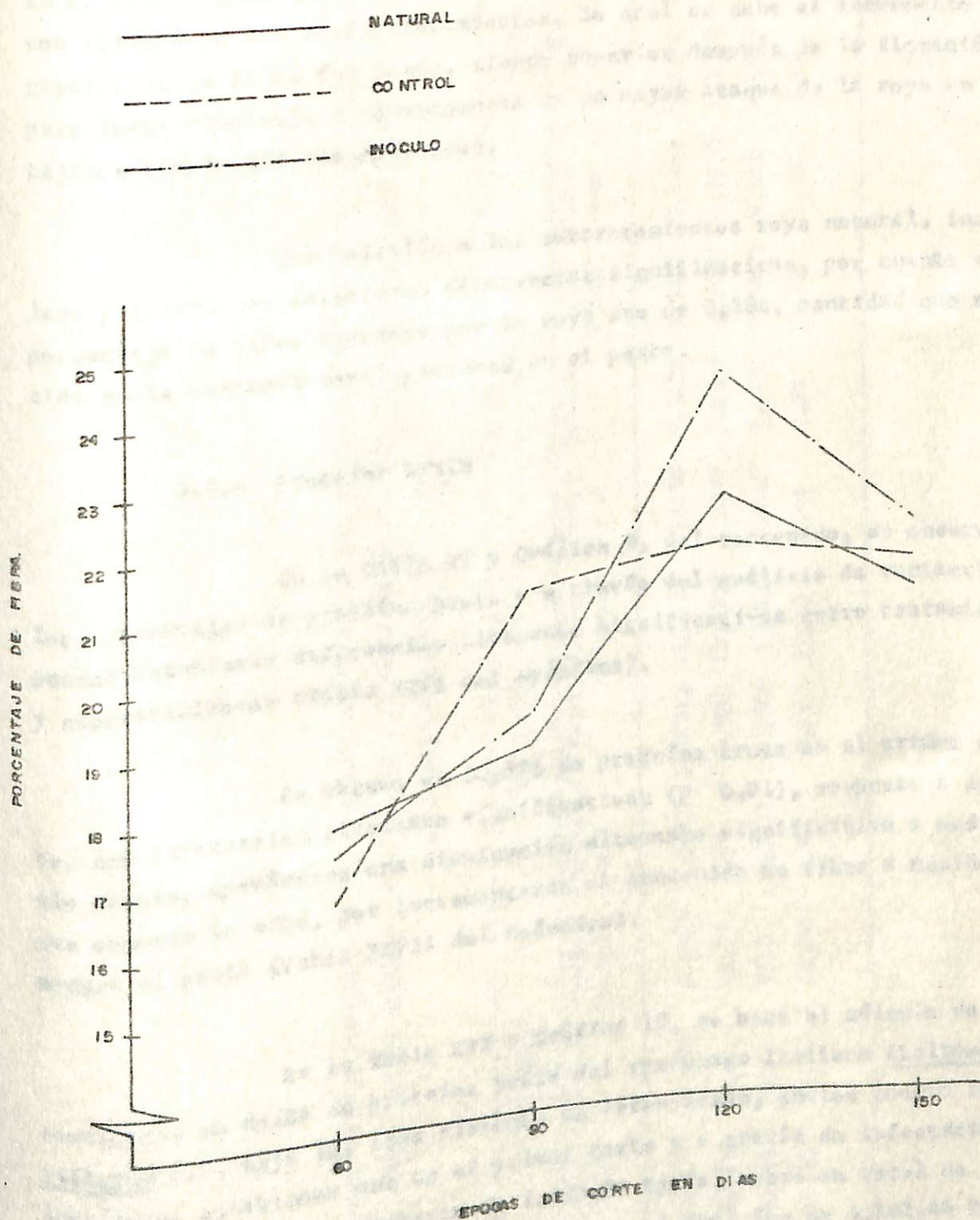


Grafico. 8 — CONTENIDO DE FIBRA DEL RYE GRASS ITALIANO (LOLIUM MULTIFLORUM L.), EN CUATRO EPOOAS DE CORTE, BAJO INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA PUCCINIA CORONATA (PERS) CDA.

El mayor porcentaje de fibra fue de 22,77% y se presentó en el tercer corte, con una diferencia altamente significativa ($P = 0,01$), con relación a los demás tratamientos, lo cual se debe al incremento progresivo de la fibra del pasto, siendo superior después de la floración, para luego disminuir a consecuencia de un mayor ataque de la roya en los tejidos (Tabla XXV del Apéndice).

Con relación a los subtratamientos roya natural, inoculada y Testigo no existieron diferencias significativas, por cuanto el porcentaje de fibra aportado por la roya fue de 0,56%, cantidad que no incide en la cantidad total presente en el pasto.

4.5.6 Proteína bruta

En la Tabla XV y Gráfica 9, del contenido, se observan los porcentajes de proteína bruta y a través del análisis de variancia se pueden establecer diferencias altamente significativas entre tratamientos y subtratamientos (Tabla XXVI del Apéndice).

Se obtuvo un 20,57% de proteína bruta en el primer corte, con diferencias altamente significativas ($P = 0,01$), respecto a los demás cortes, operándose una disminución altamente significativa a medida que aumenta la edad, por incrementarse el contenido de fibra a medida que madura el pasto (Tabla XXVII del Apéndice).

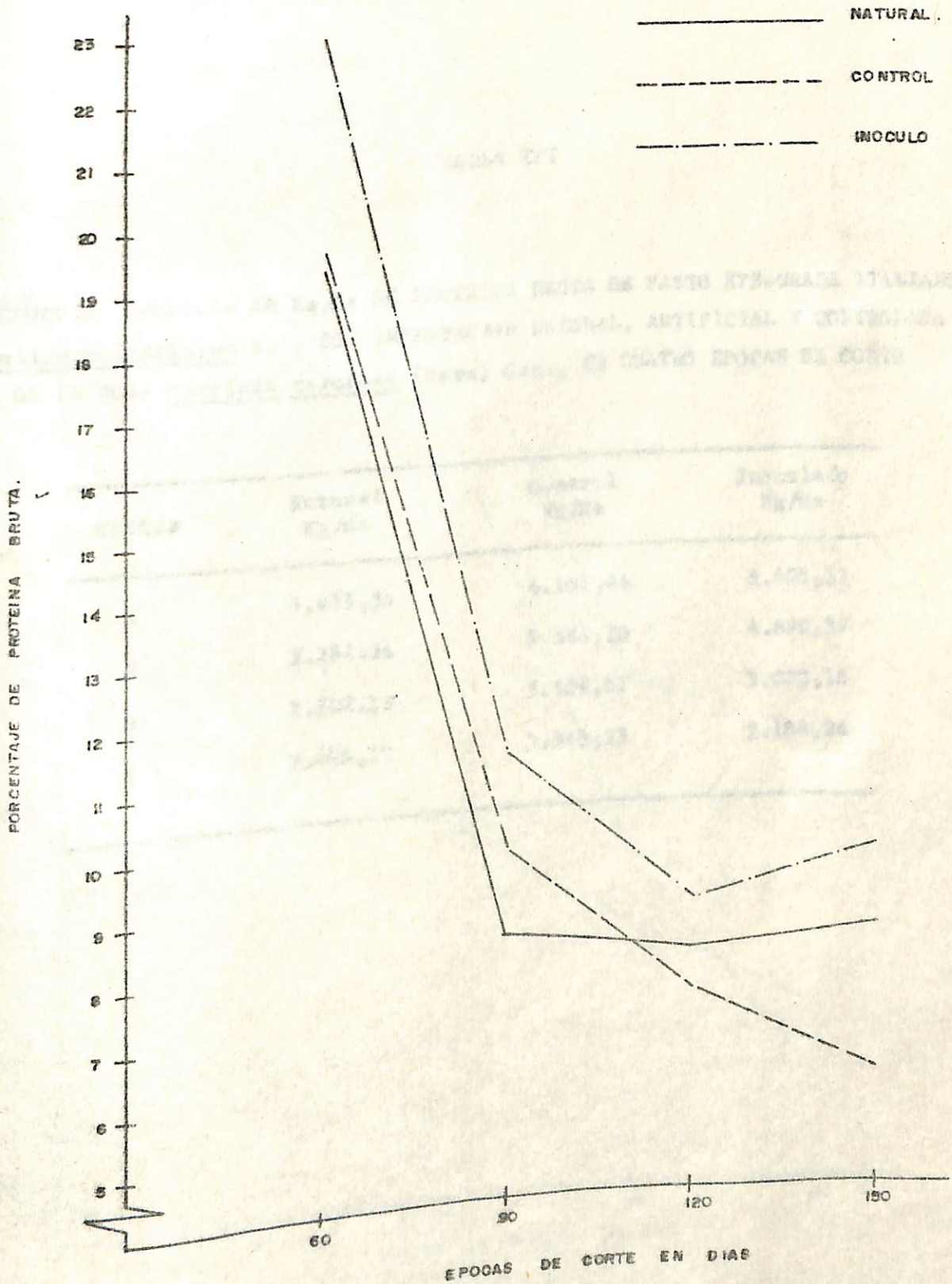
En la Tabla XVI y Gráfica 10, se hace el cálculo de las cantidades en Kg/Ha de proteína bruta del rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.), bajo los tres sistemas de infestación, en los cuatro cortes lográndose establecer que en el primer corte y a través de infestación artificial, existe un incremento de 1.323,87 Kg/Ha, sobre un total de 5.425,31 Kg/Ha con respecto al Testigo, en el cual fue de 4.101,44 Kg/Ha de allí en adelante se opera un decrecimiento de la proteína en cada uno

TABLA XV

PROMEDIOS DE LOS PORCENTAJES DE PROTEINA BRUTA EN EL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.)
CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda.

EN CUATRO PERIODOS DE CORTE

Bloques	1o. corte			2o. corte			3o. corte			4o. corte		
	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial
I	19,6	19,775	23,275	7,5468	10,2593	12,2718	8,7850	7,2537	9,3187	7,1312	5,5562	8,9687
II	20,825	20,3	21,75	8,75	9,7343	11,5281	7,3193	7,0481	9,5287	8,1375	7,1312	9,8218
III	17,325	18,55	23,8	8,5531	9,3406	9,9531	7,6037	7,595	7,3412	9,415	4,9481	9,9662
$\bar{X}$	19,25	19,54	22,94	8,28	9,77	11,25	7,90	7,29	8,72	8,22	5,87	9,58



Grafica. 9 — CONTENIDO DE PROTEINA BRUTA DEL RYE GRASS ITALIANO (LOLIUM MULTIFLORUM L.), EN CUATRO EPOCAS DE CORTE, BAJO INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA PUCCINIA CORONATA (PERS) CDA.

NATURAL

CONTROL

INOCULO

TABLA XVI

PRODUCCION PROMEDIA EN Kg/Ha DE PROTEINA BRUTA DE PASTO RYE-GRASS ITALIANO (*Lolium multiflorum* L.), CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA *Puccinia coronata* (Pers) Cda., EN CUATRO EPOCAS DE CORTE

Cortes	Natural Kg/Ha	Control Kg/Ha	Inoculado Kg/Ha
1	3.815,35	4.101,44	5.425,31
2	2.281,36	5.386,20	4.890,37
3	2.802,13	3.508,67	3.078,16
4	2.463,53	3.588,33	2.184,24

— NATURAL.
 - - - CONTROL.
 - . - INOCULO

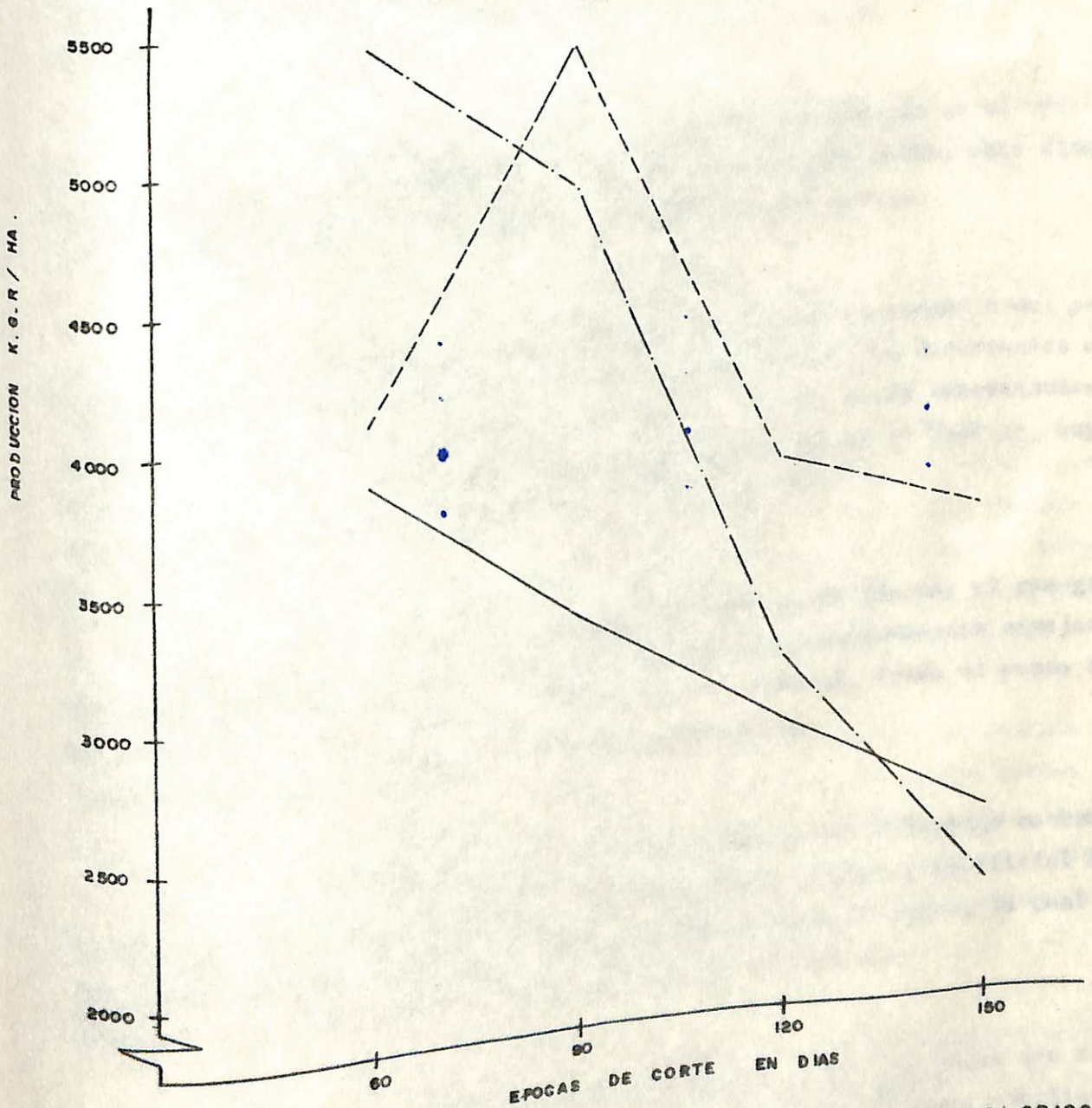


Grafico. 10 — PRODUCCION DE PROTEINA DEL PASTO RYE GRASS ITALIANO (LOLIUM MULTIFLORUM L.), EN INFESTACION CON ROYA PUCCINIA CORONATA (PERS) CDA., EN CUATRO CORTES

de los cortes, sin embargo, con un buen manejo de praderas se pueden reducir esas diferencias.

La anterior aseveración se confirma a través de estudios realizados en gramíneas, en cuyo caso se comprobó que la proteína bruta fue mayor en los períodos iniciales del ciclo vegetativo del pasto, con un incremento muy escaso a medida que aumenta la edad, por cuanto existe una interrelación inversamente proporcional ante el nitrógeno total, la fibra y el balasto (Sharif y Neil, 1972 y Voisin, 1971).

Al respecto, McAllister (1967) observó que en el rye-grass italiano el nitrógeno total aumenta en el primer corte, pero disminuye progresivamente con la madurez fisiológica del pasto.

Para los subtratamientos, se obtuvo un promedio del promedio de 13,12% de proteína bruta con roya inoculada, con diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), con relación a los demás subtratamientos y la menor producción de proteína bruta se logró en el Testigo, cuyo porcentaje fue de 10,62% (Tabla XXVIII del Apéndice).

El contenido de proteína bruta producida por el rye-grass italiano infestado con roya artificialmente, es aproximadamente semejante en cantidad al subtratamiento controlado; sin embargo, desde el punto de vista de calidad parece existir notable diferencia.

Relacionando la proteína obtenida en el Testigo controlado respecto a los subtratamientos de infestación natural y artificial de la roya, estos dos últimos produjeron menor cantidad de pasto, lo cual conlleva a un menor porcentaje de proteína aparentemente.

Además es conveniente manifestar, que las hojas que se secan o marchitan por la acción de la roya, mantienen su nivel protéico

y solamente se disminuye en un 3%, lo cual se determinó a nivel del tercer y cuarto corte.

Con infestación artificial, se obtuvo mayor contenido de proteína bruta en el pasto, con diferencias altamente significativas con respecto al Testigo y es probable que el contenido de proteína bruta de 20,84% de la roya permita este incremento ya que existe una relación directa entre la población del patógeno y la cantidad de proteína presente en el pasto.

En la Tabla XVII, se observa la producción de proteína bruta del pasto en interacción con roya natural, artificial y controlada a través de cuatro épocas de corte.

El análisis de variancia establece diferencias significativas ($P = 0,05$) entre tratamientos, más no existen diferencias significativas entre subtratamientos.

Analizando los promedios de producción de proteína, se observó diferencias significativas ($P < 0,05$) para el primero y segundo corte con respecto a los demás, obteniéndose la mayor producción a nivel de los 60 - 90 días, épocas donde su contenido de proteína es alto, pero con la maduración del pasto su producción disminuye progresivamente.

El factor más importante que pudo afectar el aumento o disminución de la producción de forraje y proteína bruta en los cuatro cortes, es el suelo ya que sus características físico-químicas (Tabla I) no son iguales para todas las parcelas. Por lo tanto el no efectuar labores de fertilización llevó a obtener producciones con muchas oscilaciones a nivel de forraje verde por Ha y proteína bruta (Kg/Ha).

La disminución de producción de forraje verde y proteína se hace más acentuada a partir del tercer corte incrementándose a la vez

TABLA XVII

PRODUCCION DE PROTEINA BRUTA EN Kg/Ha EN EL PASTO RYE, GRASS ITALIANO (*Lolium multiflorum* L.), CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA *Puccinia coronata* (Pers) Cda., EN CUATRO EPOCAS DE CORTE

		Natural	Control	Inoculado
I	1	4.018	2.272,14	7.562,04
II	1	4.267,04	6.899,97	4.021,57
III	1	3.203,39	3.244,39	4.757,62
I	2	2.110,83	7.793,99	7.298,03
II	2	4.547,37	5.010,24	4.031,37
III	2	3.333,13	3.546,62	3.580,13
I	3	4.477,71	4.204,96	3.678,09
II	3	2.120,40	3.240,01	3.570,40
III	3	2.012,69	3.073,69	2.126,74
I	4	2.351,15	3.582,08	2.284,32
II	4	2.276,05	5.203,63	2.403,39
III	4	2.727,52	2.274,64	1.840,75

su contenido de materia seca, lo anterior puede ser causado por el agotamiento y disponibilidad de algunos nutrientes, existentes en el suelo a través de las cuatro épocas de corte, a diferentes factores medioambientales como son temperatura, luminosidad y precipitación, los que intervienen en el normal crecimiento y desarrollo de una planta, o como también a la acumulación de tallos viejos, los que no son eficientes durante la fotosíntesis (McAllister, 1966), obteniéndose una disminución de proteína y un aumento de materia seca.

4.5.7 Extracto libre no nitrogenado

Se determinan los datos en la Tabla XVIII y Gráfico 11, mientras que en la Tabla XXXII del Apéndice aparece el análisis de variancia con diferencias altamente significativas para tratamientos.

El porcentaje de extracto libre no nitrogenado fue de 59,14% en el cuarto corte, con diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), con respecto al segundo, tercero y primer corte (Tabla XXXIII del Apéndice).

Lo anterior demuestra que a medida que madura el pasto el contenido de extracto libre no nitrogenado aumenta, llegando a producir el doble de lo normal cuando la planta se somete a un período largo de reposo; si se relaciona la anterior afirmación con el peso de la materia seca, se puede suponer diciendo que la cantidad del extracto libre no nitrogenado (polisacáridos) puede llegar a ser las $3/4$ partes de dicho peso (Maynard, 1947).

En cuanto a los subtratamientos, ninguno presentó diferencias significativas, pero el mayor porcentaje se logró con el subtratamiento controlado; por lo tanto se puede concluir que la roya no influyó en el aumento o disminución del extracto libre no nitrogenado.



FIGURA 11. Estado físico y productivo satisfactorio de ganado cruzado, alimentado exclusivamente de ryegrass italiano (Lolium multiflorum L.) con alta incidencia de la roya Puccinia coronata (Pers) Cda.

Foto : R. Jaramillo.

XVII
TABLA XVIII

PROMEDIO DE LOS PORCENTAJES DE EXTRACTO LIBRE NO NITROGENADO DEL RYE-GRASS ITALIANO
(Lolium multiflorum L.), CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA
Puccinia coronata (Pers) Cda., EN CUATRO PERIODOS DE CORTE

Bloques	1o. corte			2o. corte			3o. corte			4o. corte		
	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial
I	45,4013	48,8888	38,8938	64,2382	52,4645	52,0507	54,1928	60,4997	51,2536	58,5122	62,5211	56,6713
II	42,7188	43,9675	47,5975	53,8288	50,797	59,2332	58,0491	55,1342	50,4991	59,7737	59,4783	56,0471
III	51,13	51,3835	43,8013	59,2607	58,3019	57,0357	57,3586	56,7989	57,1816	57,0156	65,2097	57,1194
X	46,41	48,07	43,43	59,10	53,85	56,10	56,53	57,47	52,97	58,43	62,40	56,61

PORCENTAJE DE E.L. NO. N.

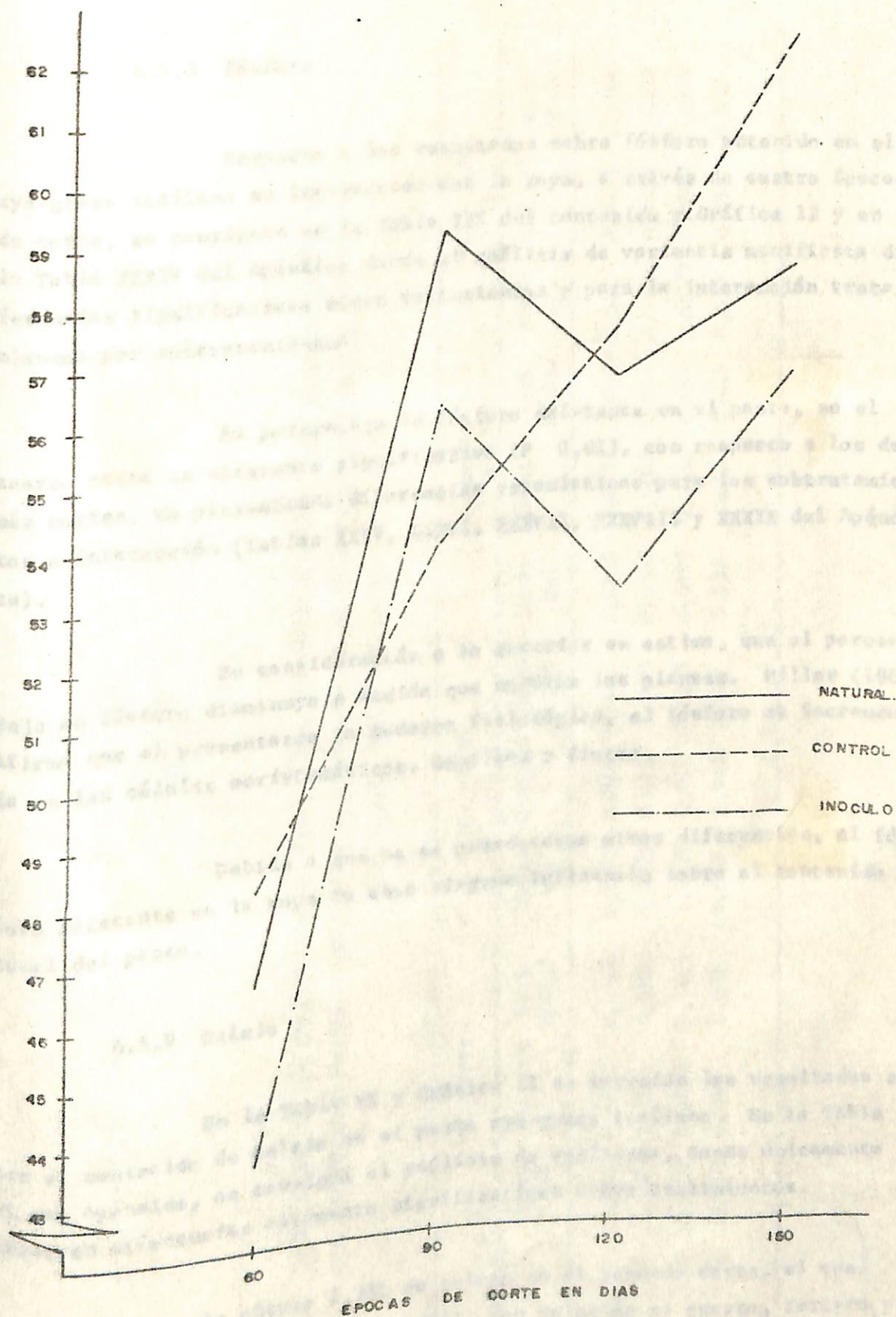


Grafico 11 — CONTENIDO DE EXTRACTO LIBRE NO NITROGENADO DEL R y E GRASS ITALIANO (*LOLIUM MULTIFLORUM* L.), EN CUATRO EPOCAS DE CORTE, BAJO INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA *EUSCHIMA CORONATA* (PERS) CDA.

4.5.8 Fósforo

Respecto a los resultados sobre fósforo obtenido en el rye-grass italiano en interacción con la roya, a través de cuatro épocas de corte, se consignan en la Tabla XIX del contenido y Gráfica 12 y en la Tabla XXXIV del Apéndice donde el análisis de variancia manifiesta diferencias significativas entre tratamientos y para la interacción tratamientos por subtratamientos.

El porcentaje de fósforo existente en el pasto, en el cuarto corte es altamente significativo ($P = 0,01$), con respecto a los demás cortes, no presentando diferencias estadísticas para los subtratamientos e interacción (Tablas XXXV, XXXVI, XXXVII, XXXVIII y XXXIX del Apéndice).

En consideración a lo anterior se estima, que el porcentaje de fósforo disminuye a medida que maduran las plantas. Miller (1967) afirma que al presentarse la madurez fisiológica, el fósforo se incrementa en las células meristemáticas, semillas y frutos.

Debido a que no se presentaron otras diferencias, el fósforo existente en la roya no tuvo ninguna influencia sobre el contenido total del pasto.

4.5.9 Calcio

En la Tabla XX y Gráfica 13 se aprecian los resultados sobre el contenido de calcio en el pasto rye-grass italiano. En la Tabla XL del Apéndice, se consigna el análisis de variancia, donde únicamente se observan diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Se obtuvo 1,28% de calcio en el segundo corte, el cual fue altamente significativo ($P = 0,01$), con relación al cuarto, tercero y

11/12

TABLE XIX

PROMEDIOS DE LOS PORCENTAJES DE FOSFORO DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.)
CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA Puccinia coronata (Pers.) Cda.,
EN CUATRO EPOCAS DE CORTE

Bloques	1o. corte		2o. corte		3o. corte		4o. corte			
	Natu- ral	Arti- ficial	Natu- ral	Arti- ficial	Natu- ral	Arti- ficial	Natu- ral	Arti- ficial		
I	0,066	0,0415	0,0095	0,018	0,021	0,0625	0,0205	0,0329	0,0415	0,0764
II	0,0705	0,0596	0,0225	0,0217	0,0475	0,0045	0,0025	0,0065	0,0754	0,0677
III	0,029	0,0824	0,0135	0,011	0,0221	0,0097	0,0182	0,007	0,0975	0,0605
$\bar{X}$	0,055	0,043	0,015	0,016	0,030	0,025	0,013	0,015	0,079	0,056

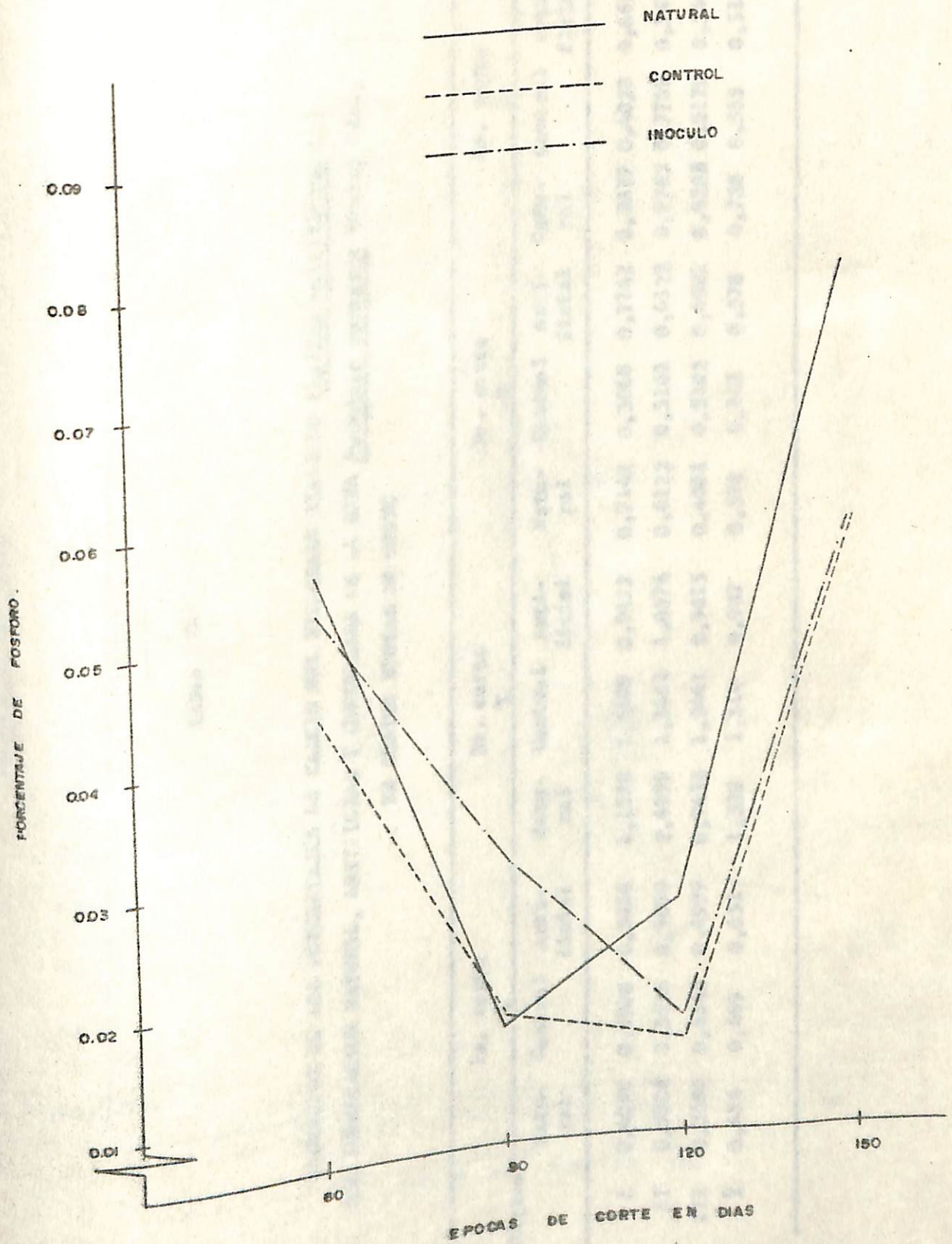


Grafico. 12

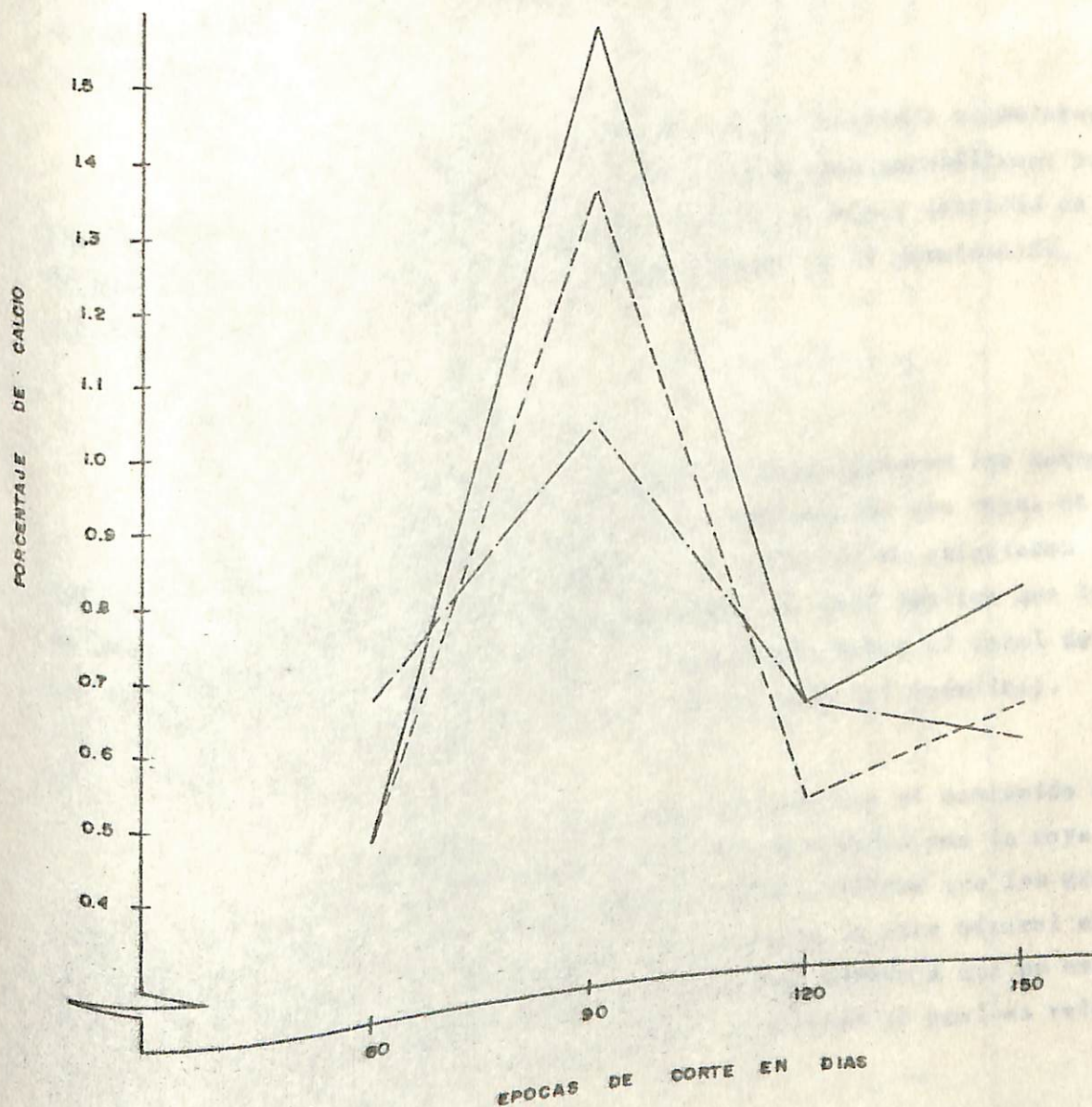
CONTENIDO DE FOSFORO DEL RYE GRASS ITALIANO (*LOLIUM MULTIFLORUM* L.), EN CUATRO EPOCAS DE CORTE, BAJO INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA *PUCCINIA CORONATA* (PERS) CDA.

TABLA XX

PROMEDIOS DE LOS PORCENTAJES DE CALCIO DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.)
CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda.,
EN CUATRO EPOCAS DE CORTE

Biques	1o. corte			2o. corte			3o. corte			4o. corte		
	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial	Natu- ral	Control	Arti- ficial
I	0,4090	0,5908	0,5454	1,1538	1,2499	0,9422	0,7142	0,3060	0,7142	0,2877	0,4028	0,6618
II	0,5908	0,3636	0,9090	2,4999	1,3461	1,0576	0,6122	0,5102	0,6122	0,9783	0,7769	0,3453
III	0,3636	0,4545	0,4999	0,9615	1,3461	0,9615	0,4081	0,5102	0,4081	0,9208	0,5179	0,5467
$\bar{X}$	0,454	0,469	0,651	1,538	1,314	0,987	0,578	0,442	0,578	0,728	0,565	0,517

——— NATURAL
 - - - CONTROL
 - . . . INOCULO.



Grafica 13

CONTENIDO DE CALCIO DEL RYE GRASS ITALIANO
 (LOLIUM MULTIFLORUM L.), EN CUATRO EPOCAS DE CORTE,
 BAJO INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE
 LA ROYA PUCCINIA CORONATA (PERS) CDA.

primero, no estableciéndose diferencias significativas entre estos tratamientos (Tabla XLI del Apéndice).

Es posible que a cierta edad del pasto, el contenido de calcio se incremente para luego disminuir rápidamente, sin existir influencia notoria de la edad de la planta, ni del ataque de la roya en el contenido total, porque las esporas tienen cantidades muy bajas de este elemento. Además, se estima que tanto en avena como en otras gramíneas, las cantidades de calcio son bajas (Andrade y otros, 1967; Sharif y Neil 1972 y Voisin, 1971).

Según Miller (1967), el calcio tiende a acumularse en las hojas, donde desempeña funciones en los procesos metabólicos; por tal razón, se aprecia que en el rye-grass italiano la mayor cantidad de calcio se presenta entre los 90 y 120 días después de la germinación.

4.5.10 Magnesio

En la Tabla XXI y Gráfica 14 se observan los porcentajes de magnesio en el pasto en estudio, en interacción con roya, en las cuatro épocas de corte. En el análisis de variancia no existieron diferencias entre tratamientos y subtratamientos, lo cual implica que la edad y la cantidad de inóculo de la roya no incidieron sobre el total de magnesio, presente en el rye-grass italiano (Tabla XLII del Apéndice).

Andrade y otros (1967), afirman que el contenido de magnesio en general fue bajo en plantas de avena afectadas por la roya Puccinia graminis avenae. Al respecto, Miller (1967), afirma que las gramíneas son pobres en magnesio. No obstante el contenido de este mineral en el rye-grass italiano fue mayor en el tercer corte, debido a que en este período se inició el proceso de semillación, tiempo en el cual es relativamente rico en magnesio.

$\times \times$

TABLA XXI

PROMEDIOS DE LOS PORCENTAJES DE MAGNESIO DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.)
CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA PUCCLINIA coronata (Pers) Cda.

EN CUATRO EPOCAS DE CORTE

Bloques	1o. corte		2o. corte		3o. corte		4o. corte					
	Natu- ral	Control %	Natu- ral	Control %	Natu- ral	Control %	Natu- ral	Control %				
I	0,3199	0,0199	0,1399	0,0263	0,0526	0,0315	0,1599	0,1866	0,3463	0,2762	0,0727	0,1454
II	0,1799	0,3799	0,2999	0,2894	0,2631	0,2367	0,1866	0,2399	0,2399	0,0581	0,0581	0,029
III	0,2199	0,1999	0,2199	0,2104	0,1315	0,2104	0,3465	0,1599	0,3199	0,029	0,0436	0,0727
X	0,239	0,199	0,219	0,175	0,149	0,159	0,231	0,195	0,302	0,121	0,058	0,082

— NATURAL .
 - - - CONTROL
 - . - . INOCULO

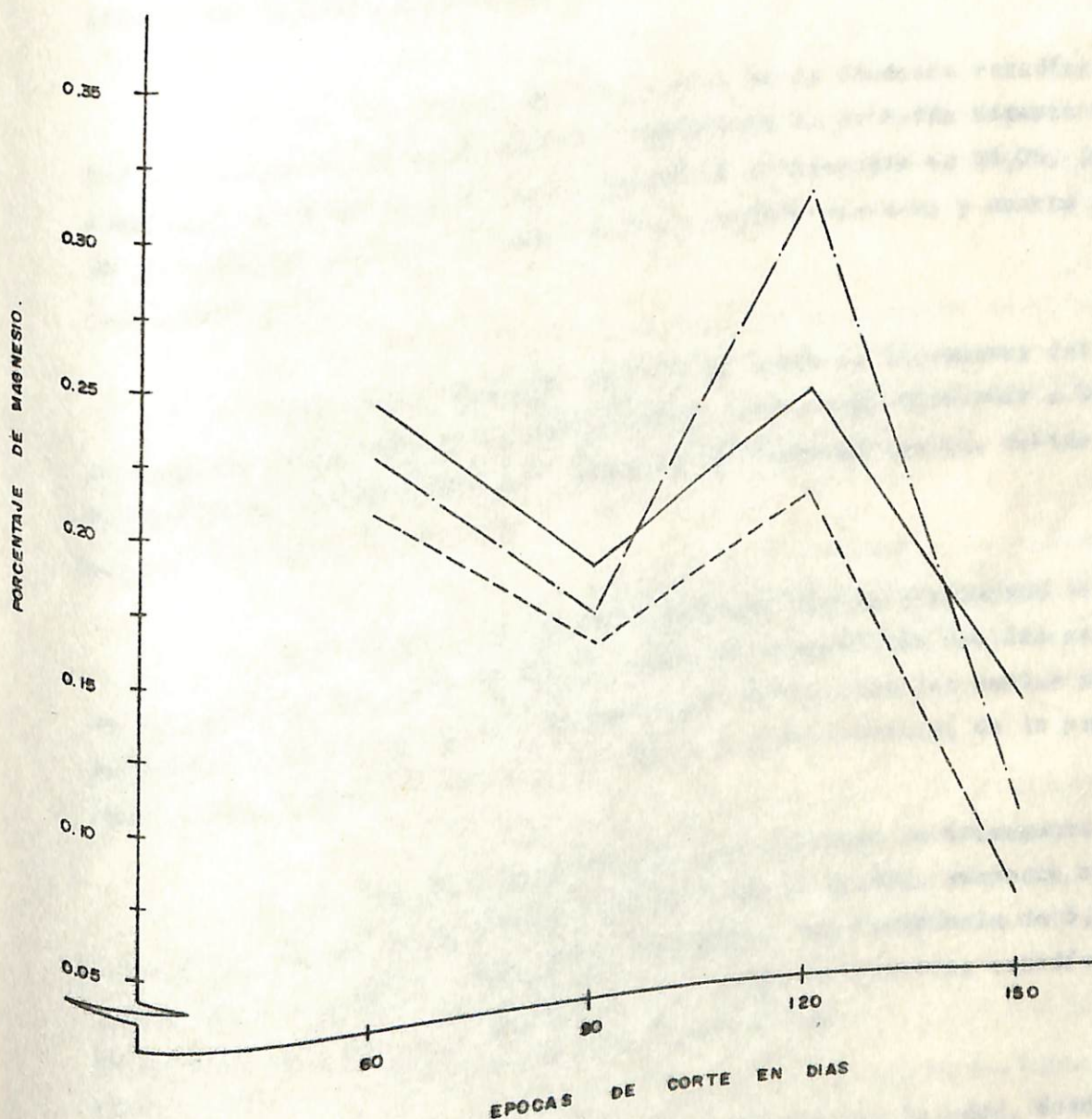


Grafico. 14 —

CONTENIDO DE MAGNESIO DEL R y E GRASS ITALIANO
 (*LOLIUM MULTIFLORUM* L.), EN CUATRO EPOCAS DE CORTE,
 BAJO INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE
 LA ROYA *PUCCINIA CORONATA* (PERS) CDA.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

5.1.1 De las royas que afectan al rye-grass italiano en el Altiplano de Pasto, Puccinia coronata (Pers) Cda. muestra mayor incidencia que Puccinia graminis Pers. y el ataque está en relación directa con la edad del pasto, hasta la época de espigamiento, ocasionando una afección foliar del 32,38% en promedio

5.1.2 La altura de las plantas no es afectada estadísticamente por el ataque de la roya, pero se incrementa en relación directa con la edad del rye-grass italiano, obteniéndose un promedio de 33,05, 56,43, 59,37 y 60,50 cm para el primer corte, segundo, tercero y cuarto cortes, respectivamente

5.1.3 La producción de forraje verde se incrementa del primero al segundo corte de 21,49 a 46,08 Tn/Ha, para luego disminuir a 39,46 y 37,97 Tn/Ha, en el tercero y cuarto corte respectivamente, debido a una mayor incidencia de la roya

5.1.4 Cuando se controló químicamente la enfermedad se obtuvo un rendimiento promedio de 46,35 Tn/Ha, en comparación con las parcelas infestadas natural y artificialmente por la roya, en las cuales se determina una disminución de 15,12 y 15,04%, respectivamente, de la producción

5.1.5 El grado de infestación de la roya se incrementa hasta el tercer corte en cuyo caso el promedio es de 40,48%, respecto al primero, segundo y cuarto corte, donde se observa una incidencia de 5,56, 16,35 y 22,20% respectivamente, no existiendo diferencias estadísticas de ataque entre la infestación natural y artificial

5.1.6 La humedad del pasto disminuye con la edad, desde 86,59 a 69,10%, para el primero y cuarto corte, respectivamente, observándose

además, que con el control de la roya se obtuvo en promedio de 80,49%, disminuyendo en 2,55 y 2,88% con infestación natural y artificial de la enfermedad

5.1.7 El contenido de materia seca del pasto rye-grass italiano no tiene una relación directa con la edad, desde 13,41 a 30,90%, del primero al cuarto corte, mientras que con incidencia natural y artificial de la enfermedad se determina un incremento de 0,34 y 2,88% con respecto al tratamiento control, posiblemente porque la roya influyó en la pérdida de agua

5.1.8 El porcentaje de cenizas del pasto rye-grass italiano disminuye con la edad, siendo para el primero, segundo, tercero y cuarto cortes 11,76, 10,67, 9,96 y 8,97% respectivamente

5.1.9 El mayor contenido de grasa se presenta en el primer corte con 4,44% mostrando diferencia estadística respecto al cuarto corte con 2,61% pero no con relación al segundo y tercer corte. Con la incidencia de la roya no se encontraron diferencias

5.1.10 La incidencia de la roya no afectó el contenido de fibra cruda del pasto rye-grass italiano; sin embargo, en el tercer corte se consigue el mayor porcentaje de fibra de 22,78%. Sin embargo, se aprecia una disminución de la fibra en el cuarto corte, posiblemente por que la roya destruyó la pared celular

5.1.11 El contenido de extracto libre no nitrogenado es mayor en el cuarto corte con 59,15%, disminuyendo en 2,79, 3,49 y 13,17%, en relación al segundo, tercero y primer corte, pero la incidencia de la enfermedad no afecta su contenido

5.1.12 Durante el cuarto corte del rye-grass italiano, la cantidad de fósforo es de 0,06%, con un decrecimiento de 0,01, 0,04 y 0,05%,

respectivamente, para el primero, segundo y tercer cortes. No obstante, la incidencia de la roya no afecta el contenido

5.1.13 La incidencia de la roya no determinó cambios estadísticos en la cantidad de calcio en el rye-grass italiano, el cual es mayor en el segundo corte con 1,28%, para presentar una disminución de 0,68, 0,75 y 0,74% respectivamente para el cuarto, primero y tercer corte

5.1.14 El contenido de magnesio es mayor en el tercer corte con 0,24% respecto al primero, segundo y cuarto corte, cuyos valores son de 0,22, 0,16 y 0,09%, respectivamente; sin embargo, la incidencia de la enfermedad no afecta su cantidad.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 La utilización del pasto debe hacerse al iniciarse el espigamiento, para aprovechar mejor la proteína y otros elementos nutritivos aportados por la roya, evitando el sobrepastoreo

5.2.2 Si la altura del pasto no permite un pastoreo adecuado y existe una alta infestación del patógeno, es recomendable darlo picado a los animales y con un aditivo

5.2.3 Realizar el aminograma para conocer la cantidad de aminoácidos que posee la proteína de roya y así determinar su utilización en la alimentación de monogástricos

5.2.4 Investigar a través de raciones el efecto del pasto con roya en la alimentación de animales monogástricos

5.2.5 Realizar ensayos con elementos menores para conocer su influencia sobre la producción de forraje y la incidencia de la roya.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Granja del SENA y Laboratorio de Nutrición Animal, de la Facultad de Zootecnia de Pasto en el Departamento de Nariño, durante los meses de Septiembre de 1979 a Marzo de 1980.

El principal objetivo fue medir la producción de forraje e influencia de la roya amarilla (Puccinia coronata (Pers) Cda) en la composición química del pasto rye-grass italiano (Lolium multiflorum L.).

Se utilizó el diseño de parcelas divididas en bloques al azar con cuatro tratamientos que correspondían a épocas de corte, efectuados a los 60, 90, 120 y 150 días después de la siembra y los subtratamientos a la infestación natural, artificial y controlada del patógeno.

Previamente a la determinación de producción y altura de forraje, se efectuó una evaluación de la incidencia de la roya, utilizando una escala estimativa de 0 a 100%.

Después de cada corte se tomaron muestras de forraje para análisis bromatológico sobre humedad, materia seca, cenizas, grasas, fibra cruda, Proteína bruta y verdadera, extracto libre no nitrogenado, fósforo, calcio, magnesio, sodio y potasio, siguiendo la metodología de la Association of Official Agricultural Chemistry.

En general la roya no influyó en la altura de las plantas; no obstante en el cuarto corte hubo un aumento promedio de 60,5 cm.

En el primero y segundo cortes la producción de forraje verde aumentó de 21,49 a 46,08 Tn/Ha y luego disminuyó a 39,46 y 37,97 Tn/Ha en el tercero y cuarto cortes respectivamente, debido probablemente a una mayor incidencia de la roya, alcanzando una mayor incidencia en el tercer corte.

El control químico permitió un rendimiento promedio de 46,35 Tn/Ha, superior en 32,64 y 33,43% respectivamente sobre las parcelas infestadas natural y artificialmente con el patógeno.

La incidencia de la roya no afectó el contenido de la fibra que fue mayor en el tercer corte con 22,78% disminuyendo en 1,41, 3,09 y 5,53%, respectivamente para el cuarto, primero y segundo cortes.

La materia seca en el extracto libre no nitrogenado en el cuarto corte se incrementó en 30,9 y 59,15% respectivamente con relación al resto de cortes, logrando un aumento de 2,88% de materia seca por la presencia de roya, la que no incidió sobre el extracto libre no nitrogenado.

El contenido de humedad, grasa y cenizas fue mayor a los 60 días, obteniéndose porcentajes de 86,59, 4,44 y 11,75% respectivamente, lo cual originó un incremento de 0,96% de cenizas y disminución de 2,88% de humedad a consecuencia de la afección del patógeno. La grasa no sufrió ninguna alteración bajo la presencia de la roya.

La mayor cantidad de proteína bruta y verdadera se obtuvo a los 60 días de sembrado el pasto y los valores máximos fueron de 20,58 y 13,03%. De allí en adelante se presentó una disminución parcialmente compensada por el aporte proteínico de la roya, siendo de 2,51 y 0,96%.

Totalizando las cantidades anteriores con un 9,75% de incidencia promedio de la roya, se logró un aumento de 1.384,97 Kg/Ha de proteína bruta, sobre un total de 4.040,57 Kg/Ha del Testigo.

En general los minerales no se afectaron por la roya y sus oscilaciones en contenidos están en función de la edad y el estado fisiológico de la planta.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto se puede considerar que la calidad del forraje por la acción del patógeno, está en relación directa con la intensidad del ataque del hongo.

Al analizar una muestra de esporas se encontró que tenía 20,48% de proteína bruta y 18,32% de proteína verdadera.

SUMMARY

This work was carried out in the SENA farm and in the Animal Nutrition Laboratory of the Zootechnics Faculty at the Pasto city in the Narino Department among September 1979 to March 1980.

The main purpose was to measure the forrage production and the yellow rust (Puccinia coronata (Pers) Cda.) influence on the chemical composition of the Italian rye-grass (Lolium multiflorum L.).

The used design was split plots at random with four treatments according to the cutting season which were made 60, 90, 120 and 150 days after the sowing, and the sub-treatments to the rust with a natural, artificial and controlled infestation.

Previously to the production determination and forrage height it was made an evaluation of the rust influence using an estimative scale going from 0% to 100%.

After each cutting it were taken some forrage samples to analyze bromatologically its humidity, dry matter, ashes, fats, crude fiber, rough protein, true protein, free nonnitrogenated extracts, phosphorous, calcium magnesium, sodium and potash following the methodology of the Association of Official Agriculture Chemistry.

Generally the rust did not influence the plant height; nevertheless, in the fourth cutting there was an average increasing of 60,5 cm.

In the first and second cuttings the green forrage production increased from 21,49 to 46,08 Tn/Ha and then decreased to 39,46 and 39,97 Tn/Ha in the third and fourth cuttings respectively probably due to a major rust incidence reaching its major incidencia in the third cutting.

The chemical control gave a mean yielding of 46,35 Tn/Ha superior in and 32,64 and 33,43% respectively on the natural and artificially infected plots with the pathogen.

The incidence of the rust did not affected the fiber content which was greater in the third cutting, with an 22,78% decreasing in 1,41, 3,09 and 5,53% respectively for the fourth, first and second cuttings.

The dry matter and the free nonnitrogenated extract was increased 30,9 and 59,15% respectively in the fourth cutting in relation to the other cuttings giving an increasing of 2,88% of dry matter due to the presence of the rust which not show influence in the free nonnitrogenated extract.

The humidity content, fats and ashes was the greater on the 60 days and gave 86,59, 4,44 and 11,76% respectively which originated and increasing of the ashes of 0,96% and an decreasing of the humidity of 2,88% due to the rust. The fat did not show any alteration with the rust.

The major rough and true protein quantities were obtained on the 60 days after sown the grass and its maximum values were 20,58 and 13,03%. Then there was a decreasing partially compensated by the rust proteinic support being of 2,51 and 0,96%.

Sumarized the above quantities in a 9,75% of a mean rust incidence, it was obtained an increasing of 1.384,97 Kg/Ha of rough protein over a total of 4.040,57 Kg/Ha of the pattern.

In general, the minerals did not affect by the rust and its contents oscilated with the age and plant phisiology.

As a conclusion of the above we can consider the forrage quality is in a direct relation to the pathogen action and its attack intensity. When analysing a spore sample it was observed it contained 20,48% of rough protein and 18,32% of true protein.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ADAMES, J.E. Seis clases de gramíneas de clima frío y algunas mezclas con leguminosas. Establecimiento y manejo de pastos y forrajes. Bogotá, TOA, 1978. No. 134. 194 p.
2. ANDRADE, B., et al. Efecto de Puccinia graminis avenae Eriks et Hem, en la producción y calidad del forraje de las avenas. Agricultura Tropical (Colombia) 23(9): 594-600. 1967.
3. ALEXOPOULUS, G.J. Introductory mycology. 2nd. ed. New York, John Wiley, 1962. 613 p.
4. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMIST. Official methods of analysis. 9 ed. Washington, Board, 1960. 832 p.
5. CARRERA, F.E. Reacción de cinco variedades de rye grass frente a la roya Puccinia coronata (Pers) Cda. y a la peca Ovularia lolii, en los Municipios de Pasto e Ipiales, Departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño. 59 p. 1980. (Mecanografiado).
6. CAYCEDO, A.V. Conferencias de Alimentación Animal. Pasto, Universidad de Nariño, Facultad de Zootecnia. 17 p. 1977. (Mimeografiado).
7. DICKSON, J.G. Enfermedades de las plantas de gran cultivo. Trad. del inglés por Vallega, J. Barcelona, Salvat, 1963. 584 p.
8. DUTHIL, J. Producción de forrajes. Trad. del inglés por De la Vega, J.I. Madrid, Mundi-prensa, 1967. 373 p.
9. EHARA, K., et al. Physiological and ecological studies on the regrowth of herbage plants. Effects of light on the utilization of food reserves in regrowth of bahiagrass (Paspalum notatum Fliegge) and

17. italian rye grass (Lolium multiflorum L.). J. Jap. Soc. Grassld Sci. 12(1): 1-13. Resumen analítico en : Herbage Abstracts. London 37(1): 53. 1967.
10. MAYNARD, A.L. Nutrición animal. Trad. del inglés por De Adarraga, J. México, Hispano Americana, 1947. 449 p.
11. McALLISTER, J.S. A study of responses to alternative source of nitrogen in Nothen Irelan. Effects of time of applications on yield and mineral composition of italian rye grass. Effects of moderate and of heavy drenings on the yield and mineral composition of italian rye grass. Rec. Agric. Res. Nth. Ire 15(2): 67-87 and 89-111. 1966. Resumen analítico en : Herbage Abstracts London 37(3): 170-171. 1967
12. MILLER, E.V. Fisiología vegetal. Trad. del inglés por De La Torre. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, 1967. 344 p.
13. RASHEED, M.A. y SELEY, R.C. Relationship between the protein and cooper contents of some plants. Nature London 212(5062): 644 - 645, 1966. Resumen analítico en : Herbage Abstracts. London 37(2): 11, 1969
14. SARASOLA, A. y DE SARASOLA, M.A. Fitopatología curso moderno. Tomo I. Fitopatología general; control. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, Hemisferio Sur, 1975. 364 p.
15. SARASOLA, A. y DE SARASOLA, M.A. Fitopatología curso moderno. Tomo II. Micosis; royas. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, Hemisferio Sur, 1975. 361 p.
16. SCHUPHAN, V. Calidad y valor nutritivo de los alimentos vegetales. Trad. del inglés por Moll, H.M. Zaragoza, Acribia, 1980. 276 p.

17. SHARIF, F.C. y NEIL, E.W. Variaciones de la humedad del forraje en pastizales montañosos de verano. Rendimientos del pastizal. Recopilación de González, M.H. y Campell, R.S. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. Galvés. 88-92. 1972
18. SNEDECOR, G.W. y COCHRAN, W.G. Métodos estadísticos. Trad. del inglés por Reinos, A. México, Continental, 1970. 703 p.
19. SILVA, J.V. Pastos de clima frío. Agricultura Tropical (Colombia) 17(5): 257-263. 1969
20. _____. El rye grass anual o italiano. Instituto Colombiano Agropecuario. Manual de Asistencia Técnica No. 10. Bogotá, 1970
21. _____. y URBINA, N. Evaluación de los pastos Manawa, Ariki, Ryegrass anual e inglés (*Lolium* spp.) en pastoreo con vacunos. Revista ICA (Colombia) 8(3): 289-298. 1973
22. VILLAMIZAR, F. El rye grass anual, importancia en la producción lechera. Establecimiento y manejo de pastos y forrajes. Bogotá, TOA, 1978. No. 134. 194 p.
23. VILLAMIZAR, F. y CHAVERRA, H. Producción de semillas de pastos de clima frío. Establecimiento y manejo de pastos y forrajes. Bogotá, TOA, 1978. No. 134. 194 p.
24. VOISIN, A. Productividad de la hierba. Trad. del inglés por De Cuenca, C.L. Madrid, Tecnos, 1971. 499 p.

APENDICE

TABLA I

ANALISIS DE VARIANCIAS DE LOS PROMEDIOS DE ALTURA EN CM, DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.)
BAJO LA INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda., EN CUATRO PERIODOS DE CORTE

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Pc.	5%	1%
Bloques	2	224,9447	112,4723	1,9807 ^{NS}	5,1433	10,925
Tratamientos	3	4,541,3935	1,513,7978	26,6594 ^{**}	4,7571	9,7795
Residual (a)	6	340,6962	56,7827			
Parcelas Ppales.	11	5,107,0344	464,2758	4,3395 ^{**}	2,4591	3,6218
Subtratamientos	2	155,0806	77,5403	0,7247 ^{NS}	3,6337	6,2262
Trat. x Subtrat.	6	580,6021	96,7670	0,9044 ^{NS}	2,7413	4,2016
Residual (b)	16	1,711,8067	106,9879			
Total						

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

TABLA II

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE ALTURA EN cm DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.), EN INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda., EN CUATRO EPOCAS DE CORTE. PRUEBA DE DUNCAN

	1o. corte	2o. corte	3o. corte	4o. corte
	33,0554	56,4259	59,3703	60,4999
4o. corte	60,4999	27,4445**	4,074 ^{NS}	1,1296 ^{NS}
3o. corte	59,3703	26,3149**	2,9444 ^{NS}	-
2o. corte	56,4259	23,3705**	-	-
1o. corte	33,0554	-	-	-

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

TABLA III

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LA PRODUCCION DE FORRAJE VERDE EN Tn/ha DEL RYE-GRASS ITALIANO
(Lolium multiflorum L.) EN INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda.,
PARA CUATRO EPOCAS DE CORTE

F.V.	C.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	1%
Bloques	2	851,8283	425,941	8,1629*	5,1433	10,925
Tratamientos	3	2,960,0591	986,6863	18,9104**	4,7571	9,7795
Residual (a)	6	313,0606	52,1767			
Parcelas Ppales.	11	4,124,9480	374,9952	3,6309**	2,4591	3,6218
Subtratamientos	2	1,819,9958	909,9979	8,8110**	3,6337	6,2262
Trat. x Subtrat.	6	1,411,5264	235,2544	2,2778 ^{NS}	2,7413	4,2016
Residual (b)	16	1,652,4579	103,2786			
Total	35	9,008,9281				

** : Significativo al nivel del 1%

* : Significativo al nivel del 5%

NS : No significativo

TABLA IV

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION DE FORRAJE VERDE EN Tn/Ha
DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.), EN INTERACCION CON
LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda., PARA CUATRO CORTES. PRUEBA DE
DUNCAN

	1o. corte	4o. corte	3o. corte	2o. corte
	21,4911	37,97	39,6366	46,0811
2o. Corte	46,0811	24,59 **	8,1111 **	6,4445 ^{NS}
3o. corte	39,6366	18,1455 **	1,6666 ^{NS}	-
4o. corte	37,97	16,4789 **	-	-
1o. corte	21,4911	-	-	-

** : Significativo al nivel del 1%
NS : No significativo

TABLA V

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION DE FORRAJE VERDE EN Tn/Ha
DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.), BAJO INFESTACION
NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA Puccinia coronata(Pers)Cda.
PRUEBA DE DUNCAN

		Natural A 31,2258	Inoculado C 31,3083	Controlado B 46,35
		15,1242**	15,0417**	-
B	Controlado	46,35	-	-
C	Inoculado	31,3083	0,0825 ^{NS}	-
A	Natural	31,2258	-	-

** : Significativo al nivel del 1%
NS : No significativo

TABLA VI

ANALISIS DE VARIANCIA DE LOS PROMEDIOS DE INFESTACION DE ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda.
EN INTERACCION CON EL PASTO RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.), EN CUATRO PERIODOS DE

CORTE

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	Ft. 1%
Bloques	2	13,7780	6,889	0,7675 ^{NS}	5,1433	10,925
Tratamientos	3	5,769,2073	1,923,0691	214,2623 ^{**}	4,7571	9,7795
Residual (a)	6	53,8523	8,9753			
Parcelas Ppales.	11	5,836,8376	530,6216		2,4591	3,6218
Subtratamientos	2	6,200,8001	3,100,4000	504,9100 ^{**}	3,6337	6,2262
Trat. x Subtrat.	6	2,819,8249	469,9708	76,5362 ^{**}	2,7413	4,2016
Residual (b)	16	98,2495	6,1405			
Total	35	14,955,7121				

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

TABLA VIII
TABLA VII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE INFESTACION DE LA ROYA Puccinia coronata
(Pers) Cda. EN INTERACCION CON RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.)
EN CUATRO PERIODOS DE CORTE. PRUEBA DE DUNCAN

	1o. corte 5,555	2o. corte 16,3455	3o. corte 22,2011	4o. corte 40,48
3o. corte 40,48	34,9245 **	24,1345 **	18,2789**	-
4o. corte 22,2011	16,6456 **	5,8556 **	-	-
2o. corte 16,3455	10,79 **	-	-	-
1o. corte 5,5555	-	-	-	-

** : Significativo al nivel del 1%

TABLA VIII

TABLA IX

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE INFESTACION DE LA ROYA Puccinia coronata
(Pers) Cda. EN INTERACCION CON EL RYE-GRASS ITALIANO
(Lolium multiflorum L.), CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA.
PRUEBA DE DUNCAN

	Controlado	Natural	Inoculado
	2,6183	29,4483	31,37
Inoculado	31,37	28,7517 **	1,9217 ^{NS}
Natural	29,4483	26,83 **	-
Controlado	2,6183	-	-

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

TABLA IX

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE INFESTACION DE LA ROYA Puccinia coronata
 (Pers) Cda. EN EL PRIMER CORTE DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum
 L.) CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA. PRUEBA
 DE DUNCAN

		lo. corte Control	lo. corte Natural	lo. corte Inoculado
		1,27	5,82	9,57
lo. corte inoculado	9,57	8,3 **	3,75 ^{NS}	-
lo. corte natural	5,82	4,55*	-	
lo. corte control	1,27	-		

** : Significativo al nivel del 1%
 * : Significativo al nivel del 5%
 NS : No significativo

TABLA X

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE INFESTACION DE LA ROYA Puccinia coronata
(Pers) Cda. EN EL SEGUNDO CORTE DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum
L.) CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA. PRUEBA DE DUNCAN

		2o. corte Control	2o. corte Natural	2o. corte Inoculado
		3,60	18,01	27,42
2o. corte Inoculado	27,42	23,82 **	9,41 **	-
2o. corte Natural	18,01	14,41 **	-	
2o. corte Control	3,60	-		

** : Significativo al nivel del 1%

TABLA XI

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE INFESTACION DE LA ROYA Puccinia coronata
(Pers) Cda. EN EL TERCER CORTE DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum
L.) CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA. PRUEBA DE DUNCAN

		3o. corte Control	3o. corte Natural	3o. corte Inoculado
		3,66	57,62	60,15
3o. corte Inoculado	60,15	56,49 **	2,53 ^{NS}	-
3o. corte Natural	57,62	53,96 **	-	
3o. corte Control	3,66	-		

** : Significativo al nivel del 1%
NS : No significativo

TABLA XII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE INFESTACION DE LA ROYA Puccinia coronata
(Pers) Cda. EN EL CUARTO CORTE DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum
L.) CON INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA. PRUEBA DE DUNCAN

	4o. corte Control	4o. corte Inoculado	4o. corte Natural
	1,99	28,33	36,33
4o. corte Natural 36,33	34,34 **	8 **	-
4o. corte Inoculado 28,33	26,34 **	-	
4o. corte Control 1,99	-		

** : Significativo al nivel del 1%

TABLA XIII

ANALISIS DE VARIANCA DE LOS PORCENTAJES DE HUMEDAD DEL RYE-GRASS ITALIANO (*Lolium multiflorum* L.)
EN INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda., EN CUATRO EPOCAS DE CORTE

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Bloques	2	49,534	24,767	18,0031**	5,1433	10,925
Tratamientos	3	1.852,6554	617,5518	448,9000**	4,7571	9,7785
Residual (a)	6	8,2546	1,3757			
Parcelas Ppales	11	1.910,4440	173,6767	32,6859**	2,4591	3,6218
Subtratamientos	2	59,6519	29,8259	5,6132*	3,6337	6,2262
Trat. x Subtrat.	6	40,9412	6,8235	1,2841 NS	2,7413	4,2016
Residual (b)	16	85,0165	5,3135			
Total	35	2.096,0536				

** : Significativo al nivel del 1%

* : Significativo al nivel del 5%

NS : No significativo

TABLA XIV

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE HUMEDAD DEL RYE-GRASS ITALIANO
(Lolium multiflorum L.), en INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata
(Pers) Cda., EN CUATRO EPOCAS DE CORTE. PRUEBA DE DUNCAN

	4o. corte	3o. corte	2o. corte	1o. corte
	69,1	74,5177	84,5202	86,5946
1o. corte	86,5946	17,4946**	12,0769**	2,0744**
2o. corte	84,5202	15,4202**	10,0025**	-
3o. corte	74,5177	5,4177**	-	-
4o. corte	69,1	-	-	-

** : Significativo al nivel del 1%

TABLA XV

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE HUMEDAD DEL RYE-GRASS ITALIANO
(Lolium multiflorum L.), BAJO INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA
DE LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda. PRUEBA DE
DUNCAN

	Inoculado	Natural	Controlado
	77,6108	77,9453	80,4933
Controlado 80,4933	2,8825*	2,548*	-
Natural 77,9453	0,3345 ^{NS}	-	
Inoculado 77,6108	-		

* : Significativo al nivel del 5%
NS : No significativo

TABLA XVI

ANALISIS DE VARIANCA DEL PORCENTAJE DE MATERIA SECA DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.)
BAJO LA INTERACCION DE LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda., EN CUATRO PERIODOS DE CORTE

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	Ft.	1%
Bloques	2	49,5341	24,7670	18,0031**	5,1433	10,925	10,925
Tratamientos	3	1.852,6553	617,5517	448,8999**	4,7571	9,7795	9,7795
Residual (a)	6	8,2547	1,3757				
Parcelas Ppales.	11	1.910,4441	173,6767	32,6859**	2,4591	3,6218	3,6218
Subtratamientos	2	59,652	29,826	5,6132*	3,6337	6,2262	6,2262
Trat. x Subtrat.	6	40,9412	6,8235	1,2841 ^{NS}	2,7413	4,2016	4,2016
Residual (b)	16	85,0169	5,3135				
Total	35	2.096,0452					

** : Significativo al nivel del 1%

* : Significativo al nivel del 5%

NS : No significativo

TABLA XVII

COMPARACION DE LOS PORCENTAJES PROMEDIOS DE MATERIA SECA
DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.), EN INTERACCION CON LA
ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda. EN CUATRO CORTES. PRUEBA DE DUNCAN

	1o. corte	2o. corte	3o. corte	4o. corte
	13,4053	15,4797	25,4822	30,90
4o. corte	30,9000	17,4947**	15,4203**	5,4178**
3o. corte	25,4822	12,0769**	10,0025**	-
2o. corte	15,4797	2,0744**	-	-
1o. corte	13,4053	-	-	-

** : Significativo al nivel del 1%

TABLA XVIII

COMPARACION DE LOS PORCENTAJES DE MATERIA SECA DEL RYE-GRASS ITALIANO
(Lolium multiflorum L.), BAJO INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA
DE LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda. PRUEBA DE DUNCAN

		Controlado 19,5066	Natural 22,0546	Inoculado 22,3891
Inoculado	22,3891	2,8825 †	0,3345 NS	-
Natural	22,0546	2,548 †	-	-
Controlado	19,5066	-	-	-

† : Significativo al nivel del 5%
NS : No significativo

TABLA XIX

ANALISIS DE VARIANCA DE LOS PORCENTAJES DE CENIZAS DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.)
EN INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda. EN CUATRO PERIODOS DE CORTE

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft. 5%	Ft. 1%
Bloques	2	0,1361	0,0680	0,1164 ^{NS}	5,1433	10,925
Tratamientos	3	37,2244	12,4081	21,2431 ⁺⁺	4,7571	9,7795
Residual (a)	6	3,505	0,5841			
Parcelas Ppales.	11	40,8655	3,7150	4,0105 ⁺⁺	2,4591	3,6218
Subtratamientos	2	7,0136	3,5068	3,7858 [*]	2,7413	4,2016
Residual (b)	16	14,8222	0,9263	1,7213 ^{NS}		
Total	35	72,2685				

++ : Significativo al nivel del 1%
* : Significativo al nivel del 5%
NS : No significativo

TABLA XX

TABLA XXI

COMPARACION DE LOS PORCENTAJES PROMEDIOS DE CENIZAS DEL RYE-GRASS ITALIANO
(Lolium multiflorum L.) EN INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata
(Pers) Cda. EN CUATRO CORTES. PRUEBA DE DUNCAN

	4o. corte	3o. corte	2o. corte	1o. corte
	8,9683	9,9594	10,6655	11,7555
1o. corte	11,7555	2,7872 **	1,7961 **	1,09 *
2o. corte	10,6655	1,6972 **	0,7061 *	-
3o. corte	9,9594	0,9911 *	-	-
4o. corte	8,9683	-	-	-

** : Significativo al nivel del 1%
* : Significativo al nivel del 5%

TABLA XXI

COMPARACION DE LOS PORCENTAJES DE CENIZAS DEL RYE-GRASS ITALIANO
(Lolium multiflorum L.), BAJO INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA
DE LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda. PRUEBA DE DUNCAN

		Controlado	Natural	Inoculado
		9,7141	10,6158	10,6816
Inoculado	10,6816	0,9675 †	0,0658 NS	-
Natural	10,6158	0,9017 †	-	
Controlado	9,7141	-		

† : Significativo al nivel del 5%
NS : No significativo

TABLA XXII

ANALISIS DE VARIANCIA DEL PORCENTAJE DE GRASA DEL RYE-GRASS ITALIANO (*Lolium multiflorum* L.)
BAJO LA INTERACCION DE LA ROYA puccinia coronata (Pers) Cda., EN CUATRO PERIODOS DE CORTE

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	Ft. 1%
Bloques	2	6,3403	3,1701	3,2759 NS	5,1433	10,925
Tratamientos	3	15,1336	5,0445	5,2128*	4,7571	9,7795
Residual (a)	6	5,8062	0,9677	2,0492 NS	2,4591	3,6218
Parcelas Ppales. 11		27,2801	2,4800	1,5941 NS	3,6337	6,2262
Subtratamientos	2	3,8587	1,9293	0,8117 NS	2,7413	4,2016
Trat. x Subtrat.	6	5,9376	0,9896			
Residual (b)	16	19,3641	1,2102			
Total	35	56,4405				

* : Significativa al nivel del 5%

NS : No significativo

TABLA XXIII

COMPARACION DE LOS PORCENTAJES DE GRASA DEL RYE-GRASS ITALIANO
(Lolium multiflorum L.) EN INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata(Pers)
Cda., EN CUATRO CORTES. PRUEBA DE DUNCAN

	4o. corte	2o. corte	3o. corte	1o. corte
	2,6123	3,5180	3,6237	4,4420
1o. corte	4,4420	1,8297 *	0,924 NS	0,8183 NS
3o. corte	3,6237	1,0114 NS	0,1057 NS	-
2o. corte	3,5180	0,9057 NS	-	-
4o. corte	2,6123	-	-	-

* : Significativo al nivel del 5%
NS : No significativo

TABLA XIV

ANALISIS DE VARIANCIAS DEL PORCENTAJE DE FIBRA CRUDA DEL PASTO RYE-GRASS ITALIANO
(Lolium multiflorum L.), EN INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda.
EN CUATRO PERIODOS DE CORTE

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Pc.	5%	1%
Bloques	2	15,8210	7,9105	13,9416**	5,1433	10,925
Tratamientos	3	152,6675	50,8891	89,5146**	4,7571	9,7795
Residual (a)	6	3,411	0,5685			
Parcelas Ppales.	11	171,8995	15,6272		2,4591	3,6218
Subtratamientos	2	3,0944	1,5472	0,3028 NS	3,6337	6,2262
Trat. x Subtrat.	6	21,3284	3,5547	0,6959 NS	2,7413	4,2016
Residual (b)	16	81,7288	5,8180			
Total	35	278,0511				

** : Significativo al nivel del 1%
NS : No significativo

TABLA XXV

TABLA XXVII

COMPARACION DE LOS PORCENTAJES DE FIBRA CRUDA DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.), EN INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda. EN CUATRO PERIODOS DE CORTE. PRUEBA DE DUNCAN

	1o. corte	2o. corte	4o. corte	3o. corte
	17,2488	19,6888	21,3722	22,7766
3o. corte	22,7766	5,5278**	3,0878**	1,4044**
4o. corte	21,3722	4,1234**	1,6834**	-
2o. corte	19,6888	2,44 **	-	-
1o. corte	17,2488	-	-	-

** : Significativo al nivel del 1%

TABLA XXVII

COMPARACION DE LOS PORCENTAJES DE PROTEINA BRUTA DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.), EN INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda. EN CUATRO PERIODOS DE CORTE. PRUEBA DE DUNCAN

	4o. corte	3o. corte	2o. corte	1o. corte
	7,8973	7,9770	9,7707	20,5777
Controlado	10,6167	10,9129	13,1269	-
1o. corte	20,5777	12,6804**	12,6007**	10,807 **
2o. corte	9,7707	1,8734**	1,7937**	-
3o. corte	7,9770	0,0797 ^{NS}	-	-
4o. corte	7,8973	-	-	-

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

TABLA XXIX

TABLA XXVIII

ANÁLISIS DE VARIANCIAS DE LA PRODUCCION DE PROTEINA BRUTA DEL RYE-GRASS ITALIANO
COMPARACION DE LOS PORCENTAJES DE PROTEINA BRUTA DEL RYE-GRASS ITALIANO
(Lolium multiflorum L.), EN INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata
(Pers) Cda. BAJO INFESTACION NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA. PRUEBA
DE DUNCAN

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.			Fe.	Fe.	1%
			Controlado	Natural	Inoculado			
	2	11.401.000	10,6242	10,9159	13,1269	1,14	10,91	9,77
Inoculado	6	0.034.000	2,5027 **	2,21 **	-	1,61	2,45	3,62
Natural	11	39.071.000	0,2917 NS	-	-	1,70	3,63	4,22
Controlado	6	800.000 -	-	-	-	0,68	2,74	4,20
Total	16	35.291.000						
Residual (b)	35	90.096.000						

** : Significativo al nivel del 1%
NS : No significativo

* : Significativo al nivel del 5%
NS : No significativo

TABLA XXIX

ANALISIS DE VARIANCIA DE LA PRODUCCION DE PROTEINA BRUTA DEL RYE-GRASS ITALIANO (*Lolium multiflorum* L.) EN INTERACCION CON LA ROYA *Puccinia coronata* (Pers) Cda. EN CUATRO CORTES

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	5%	1%
Bloques	2	11.401.000	5.700.500,0	6,76*	5,14	10,92	
Tratamientos	3	22.616.000	7.538.666,7	8,94*	4,75	9,77	
Residual (a)	6	5.054.000	824.333,3	-			
Parcelas Ppales.	11	39.071.000	3.551.909,1	1,61 ^{NS}	2,45	3,62	
Subtratamientos	2	7.525.000	3.762.500	1,70 ^{NS}	3,63	6,22	
Trat. x Subtrat.	6	8.809.000	1.468.166,7	0,66 ^{NS}	2,74	4,20	
Residual (b)	16	35.291.000	2.205.687,5	-			
Total	35	90.696.000					

* : Significativo al nivel del 5%

NS : No significativo

TABLA XXX

COMPARACION DE LA PRODUCCION DE PROTEINA BRUTA EN Kg/Ha EN RYE-GRASS ITALIANO (*Lolium multiflorum* L.), EN INTERACCION CON LA ROYA *Puccinia coronata* (Pers) Cda. EN CUATRO EPOCAS DE CORTE PRUEBA DE TUKEY

		4o. corte 2.771,5	3o. corte 3.167,18	1o. corte 4.471,79	2. corte 4.583,52
2o. corte	4.583,52	1.812,02*	1.416,34 ^{NS}	111,73 ^{NS}	-
1o. corte	4.471,79	1.700,29*	1.304,61 ^{NS}	-	-
3o. corte	3.167,18	395,68 ^{NS}	-	-	-
4o. corte	2.771,50	-	-	-	-

* : Significativo al nivel del 5%
NS : No significativo

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE AGRICULTURA
CARRERA DE INGENIERIA AGRICOLA
PRUEBA DE TUKEY

TABLA XXXI

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION DE PROTEINA BRUTA EN Kg/Ha
EN EL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.), BAJO INFESTACION
NATURAL, ARTIFICIAL Y CONTROLADA DE LA ROYA Puccinia coronata (Pers)
Cda. PRUEBA DE TUKEY

		Natural 3.120,44	Inoculado 3.929,53	Control 4.195,53
Control	4.195,53	1.075,09 ^{NS}	266 ^{NS}	-
Inoculado	3.929,53	809,09 ^{NS}	-	
Natural	3.120,44	-		

NS : No significativo

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA DE INVESTIGACION
PROCESOS TECNICOS

TABLA XXXII

ANALISIS DE VARIANCIAS DEL PORCENTAJE DE EXTRACTO LIBRE NO NITROGENADO DEL RYE-GRASS ITALIANO
(Lolium multiflorum L.), EN INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda.
EN CUATRO PERIODOS DE CORTE

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Bloques	2	52,7904	26,8952	11,5827**	5,1433	10,9250
Tratamientos	3	890,0993	296,6997	127,7776**	4,7571	9,7795
Residual (a)	6	13,932	2,322			
Parcelas Ppales.	11	957,8217	87,0747	6,3530**	2,4591	3,6218
Subtratamientos	2	72,968	36,484	2,6619 NS	3,6367	6,2262
Trat. x Subtrat.	6	88,4062	14,7343	1,0750 NS	2,7413	4,2016
Residual (b)	16	219,2912	13,7059			
Total	35	1.338,4871				

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

TABLA XXXIII

COMPARACION DE LOS PORCENTAJES PROMEDIOS DE EXTRACTO LIBRE NO NITROGENADO DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.), EN INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda. EN CUATRO EPOCAS DE CORTE. PRUEBA DE DUNCAN

		1o. corte 45,9758	3o. corte 55,6630	2o. corte 56,3567	4o. corte 59,1498
4o. corte	59,1498	13,174 **	3,4868 **	2,7931 **	-
2o. corte	56,3567	10,3809 **	0,6937 NS	-	
3o. corte	55,6630	9,6872 **	-		
1o. corte	45,9758	-			

** : Significativo al nivel del 1%
NS : No significativo

TABLA XXXIV

ANALISIS DE VARIANCIAS DEL PORCENTAJE DE FOSFORO DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.)
 EN INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda. EN CUATRO PERIODOS DE CORTE

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	Ft.	1%
Bloques	2	0,000258	0,000129	0,3542 ^{NS}	5,1433	10,925	10,925
Tratamientos	3	0,0139	0,004633	12,6584 ^{**}	4,7571	9,7795	9,7795
Residual (a)	6	0,0022	0,000366				
Parcelas Ppales.	11	0,0164	0,001490	2,7090 [*]	2,4591	3,6218	3,6218
Subtratamientos	2	0,00085	0,000425	0,7727 ^{NS}	3,6337	6,2262	6,2262
Trat. x Subtrat.	6	0,0158	0,002633	4,7872 ^{**}	2,7413	4,2016	4,2016
Residual (b)	16	0,0088	0,00055				
Total	35	0,0271					

** : Significativo al nivel del 1%

* : Significativo al nivel del 5%

NS : No significativo

TABLA XXXV

COMPARACION DE LOS PORCENTAJES PROMEDIOS DE FOSFORO DEL RYE-GRASS ITALIANO (*Lolium multiflorum* L.), EN INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda. EN CUATRO EPOCAS DE CORTE. PRUEBA DE DUNCAN

	3o. corte	2o. corte	1o. corte	4o. corte
	0,0182	0,0207	0,0504	0,0644
4o. corte	0,0644	0,0462 **	0,0437 **	0,014 NS
1o. corte	0,0504	0,0322 *	0,0297 *	-
2o. corte	0,0207	0,0025 NS	-	-
3o. corte	0,0182	-	-	-

** : Significativo al nivel del 1%
 * : Significativo al nivel del 5%
 NS : No significativo

TABLA XXXVI

COMPARACION DE LOS PORCENTAJES DE FOSFORO EN EL PRIMER CORTE
DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.) EN INTERACCION
CON LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda. PRUEBA DE DUNCAN

	lo. corte Control	lo. corte Inoculado	lo. corte Natural
	0,0431	0,0529	0,0551
lo. corte Natural 0,0551	0,012 NS	0,0022 NS	-
lo. corte Inocul. 0,0529	0,0098 NS	-	-
lo. corte Control 0,0431	-	-	-

NS : No significativo

TABLA XXXVIII

COMPARACION DE LOS PORCENTAJES DE FOSFORO EN EL TERCER CORTE
DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.) EN INTERACCION
CON LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda. PRUEBA DE DUNCAN

	3o. corte Control	3o. corte Inoculado	3o. corte Natural
	0,0137	0,0154	0,0255
3o. corte Natural	0,0255	0,0118 ^{NS}	0,0101 ^{NS}
3o. corte Inocul.	0,0154	0,0017 ^{NS}	-
3o. corte Control	0,0137	-	-

NS : No significativo

TABLA XXXIX

COMPARACION DE LOS PORCENTAJES DE FOSFORO EN EL CUARTO CORTE
DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.) EN INTERACCION
CON LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda. PRUEBA DE DUNCAN

	4o. corte Control	4o. corte Inoculado	4o. corte Natural
	0,0565	0,0572	0,0795
4o. corte Natural	0,0795	0,023 ^{NS}	0,0223 ^{NS}
4o. corte Inocul.	0,0572	0,0007 ^{NS}	-
4o. corte Control	0,0565	-	-

NS : No significativo

TABLA XL

ANALISIS DE VARIANCIA DEL PORCENTAJE DE CALCIO DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.)
EN INTERACCION CON LA ROYA puccinia coronata (Pers) Cda., EN CUATRO PERIODOS DE CORTE

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	Ft.	1%
Bloques	2	0,3945	0,1972	3,2169 ^{NS}	5,1433	10,925	
Tratamientos	3	3,5897	1,1965	19,5187 ^{**}	4,7571	9,7795	
Residual (a)	6	0,3678	0,0613				
Parcelas Ppales.	11	4,3530	0,3956	4,6706 ^{**}	2,4591	3,6218	
Subtratamientos	2	0,1453	0,0726	0,8571 ^{NS}	3,6337	6,2262	
Trat. x Subtrat.	6	0,4983	0,0830	0,9799 ^{NS}	2,7413	4,2016	
Residual (b)	16	1,3557	0,0847				
Total	35	0,3513					

** : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

TABLA XLI

COMPARACION DE LOS PORCENTAJES PROMEDIOS DE CALCIO DEL RYE-GRASS ITALIANO (Lolium multiflorum L.), EN INTERACCION CON LA ROYA Puccinia coronata (Pers) Cda. EN CUATRO EPOCAS DE CORTE. PRUEBA DE DUNCAN

		1o. corte	3o. corte	4o. corte	2o. corte
		0,5251	0,5328	0,6042	1,2798
2o. corte	1,2798	0,7547 **	0,747 **	0,6756 **	-
4o. corte	0,6042	0,0791 NS	0,0714 NS	-	
3o. corte	0,5328	0,0077 NS	-		
1o. corte	0,5251	-			

** : Significativo al nivel del 1%
NS : No significativo

TABLA XLII

ANALISIS DE VARIANCIA DEL PORCENTAJE DE MAGNESIO DEL RYE-GRASS (Lolium multiflorum L.)
EN INTERACCION CON LA ROYA puccinia coronata (Pers) Cda., EN CUATRO PERIODOS DE CORTE

P.V.	G.L.	S.G.	C.M.	Fc.	5%	Ft.	1%
Bloques	2	0,0196	0,0098	0,5077 ^{NS}	5,1433	10,925	10,925
Tratamientos	3	0,1303	0,0434	2,2487 ^{NS}	4,7571	9,7795	9,7795
Residual (a)	6	0,1158	0,0193				
parcelas Ppales.	11	0,2657	0,0241	3,4978*	2,4591	3,6218	3,6218
Subtratamientos	2	0,0133	0,00665	0,9651 ^{NS}	3,6337	6,2262	6,2262
Trat. x Subtrat.	6	0,0139	0,00231	0,3352 ^{NS}	2,7413	4,2016	4,2016
Residual (b)	16	0,1103	0,00689				
Total	35	0,4032					

* : Significativo al nivel del 5%

NS : No significativo

AN

T

17431

633.254

J74

Jojoa J., Luis Oswaldo.

Ej.1. Influencia de la roya Pae ~~VENGE~~ a
coinia coronata (Pers) Cda.

NOMBRE Orlando Bastida

No. del Carnet

NOMBRE Orlando Bastida

No. del Carnet

NOMBRE Lyda Montero

No. del Carnet 8031100

NOMBRE EVER MELO

No. del Carnet 233

NOMBRE MARIO ORDOÑEZ

No. del Carnet 26071253

NOMBRE Yesenia Lagos Peseo

No. del Carnet 25071211

08 JUN 2010

AN

T

633.254

J74

Ej.1.

17431