

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÈMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TÍTULO

“RESPUESTA DE VACAS EN PRODUCCION A LA ADICION DE TRES
NIVELES DE POLLINAZA (5, 4, 3 kg) A DIETAS INTEGRALES EN PILLARO
TUNGURAHUA

POSTULANTE:

VERONICA REGINA BARRENO VILLACIS

DIRECTORA DE TESIS:

MVZ. PAOLA LASCANO

LATACUNGA - ECUADOR 2013

AUTORIA

La responsabilidad de la investigación, ideas expuestas, resultados y conclusiones de la presente tesis pertenecen única y exclusivamente a su autora.

.....
Verónica Regina Barreno Villacis.

C.I. 050232718-2

AVAL DEL DIRECTOR

Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Directora de la Tesis con el Tema **“Respuesta de vacas en producción a la adición de tres niveles de pollinaza a dietas integrales en Pillaro Tungurahua”**, propuesto por la Egresada Verónica Barreno. Pongo en consideración el **aval correspondiente** al presente trabajo, una vez que fue revisado y corregido en su totalidad.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

.....
MVZ. Paola Lazcano
Director (a) de Tesis

CARTA DE APROBACION DEL TRIBUNAL DE TESIS

En calidad de miembros del tribunal de grado aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Verónica Barreno con el tema de tesis "**RESPUESTA DE VACAS EN PRODUCCION A LA ADICION DE TRES NIVELES DE POLLINAZA (5, 4, 3 kg) A DIETAS INTEGRALES EN PILLARO TUNGURAHUA**", ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los meritos suficientes para ser sometido al acto de defensa de tesis.

Por lo antes expuesto se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

.....
Dr. MSc. Enrique Estupiñan.

Presidente del tribunal.

.....
Dr. Edwin Pino

Miembro del tribunal.

.....
Dra. Mercedes Toro

Opositora del tribunal.

.....
MVZ. Lorena Panchi

Profesional externo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco mis padres por darme la oportunidad de vivir.

A mis profesores que han brindado todos sus conocimientos para llegar a ser una buena profesional, en especial al Dr. Enrique Estupiñan, docentes y compañeros y grandes amigos Pao y Cris. Por ser los guidores del desarrollo de mi tesis, compartiendo desinteresadamente sus amplios conocimientos.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi en especial a la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la que llevo los más preciados recuerdos y las mejores enseñanzas, y a todos los docentes que facilitaron sus conocimientos en los diferentes Ciclos.

Verónica Barreno.

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a los seres que más amo en este mundo mi esposo, mi hija que es la luz que guía mi camino, De igual manera a mis hermanas y a mis padres que han sido mis fuerzas y esperanza y fuente de inspiración pues me han brindado el estímulo suficiente y necesario para superar todos los obstáculos.

Mi cuñado Javier y mis sobrinos Francisco y Luis quienes llegaron a formar parte de mi vida y me motivaron con su carisma y personalidad.

Además para Don Raúl y Sra. Inés propietarios de la hacienda la Compañía, quienes con paciencia y cariño me brindaron la ayuda necesaria para que la presente investigación se realice.

Verónica Barreno

RESUMEN

La investigación se realizó en la propiedad “La Compañía”, ubicada en la Parroquia Presidente Urbina, Provincia de Tungurahua, durante un promedio de tres meses. El objetivo de la investigación fue evaluar tres niveles de Pollinaza (5, 4,3 Kg.) Como suplemento en la dieta integral de bovinos hembras en producción láctea.

Se utilizó doce bovinos hembras mestizas en producción láctea, los cuales se dividieron en cuatro tratamientos completamente al azar. Tratamiento uno (T1) una dieta integral de 5 kilogramos de pollinaza mas mezcla forrajera de raygrass y kicuyo, Tratamiento dos (T2) una dieta integral de 4 kilogramos de pollinaza mas mezcla forrajera de raygrass y kicuyo, Tratamiento tres (T3) una dieta integral de 3 kilogramos de pollinaza mas mezcla forrajera de raygrass y kicuyo, Tratamiento cuatro (T4) fue el testigo por tanto solo se le dio una dieta a base de mezcla forrajera de raygrass y kicuyo.

Finalizada la investigación se concluye que:

Se estableció en esta investigación que el uso de la pollinaza de 5 kilogramos T1, obtuvo la mejor ganancia de peso y consumo con respecto al T3, T2, y Testigo.

El tratamiento (T3) fue superior en la conversión alimenticia con respecto a T1, T2 y grupo testigo.

SUMARY

The research was conducted on the puppetry “located in the Parish President Urbina Barrio Chagrapamba Pillaro Canton Tungurahua Province, during a period of the months. The research objective was to evaluate three levels of manure (5, 4, 3 kg) as a supplement in cattle diets for dairy females.

We used 12 female cattle production, which is divided into four treatments completely at random. The treatments were: treatment one (T1) a complete diet of 5 kg chicken manure + Ryegrass forage mixture and kikuyo, treatment two (T2) a complete diet of 4 kg chicken manure + Ryegrass forage mixture and kikuyo, treatment two (T3) a complete diet of 3 kg chicken manure + Ryegrass forage mixture and kikuyo. Treatment four (T4) was the only witness thus gave a mixed diet of forage and kikuyo ryegrass.

Established in this research the use of manure 5 kg T1, won the best gain in weight compared to T3, T2, and witness promoting better final weight gain, in both the dairy manure using the 5 T1 kilograms, was the best with respect to T2, T3, and witness developing better dairy production.

It was determined that the control treatment was higher in weight gain over the T2 and T3 with 4 and 3 kg of chicken manure, respectively, which although not statistically significant was observed averages determined a minimal difference in for this, but in both of the two previous treatments were higher compared to the control.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Informe del director.....	ii
Autoría.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Dedicatoria.....	v
Resumen.....	vi
Summary.....	vii
Introducción.....	viii

CAPÍTULO I

1. Marco teórico.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Generalidades de las vacas lecheras.....	1
1.2.1. Anatomía digestiva de los rumiantes.....	1
1.2.2 fisiología digestiva de los rumiantes.	7
1.2.3. Bacterias del rumen.....	18
1.2.4. Metabolismo ruminal de los hidratos de cano.....	19
1.2.5. Metabolismo ruminal de los compuestos nitrogenados.....	20
1.2.6. Metabolismo ruminal de los lípidos.....	20
1.2.7. Péptidos y aminoácidos.....	21
1.2.8. Intestino delgado.....	22
1.3. Pollinaza.....	22
1.3.1 Usos de Pollinaza en bovinos de pastoreo.....	24

CAPÍTULO II

2. Materiales y métodos.....	26
------------------------------	----

2.1. Características del lugar de la investigación.....	26
2.1.1. Características geográficas.....	26
2.1.1.1. Cantón Pillaro.....	26
2.1.1.2. Delimitación de la hacienda la Compañía.....	26
2.1.1.3. Características meteorológicas.....	27
2.2. Materiales.....	27
2.2.1. Recursos.....	27
2.2.2. Materiales.....	27
2.2.3. Equipos.....	28
2.2.4. Insumos.....	28
2.2.5. Unidades experimentales.....	28
2.3. Métodos y técnicas.....	29
2.3.1. Metodo.....	29
2.4. Diseño estadístico.....	29
2.4.1. Tratamientos.....	30
2.5. Variables evaluadas.....	32
2.5.1 peso del animal (g).....	32
2.5.2 incremento de peso en (g).....	32
2.5.3 conversión alimenticia (g).....	32
2.5.4. Consumo de alimento.....	32
2.5.5. Duración de la investigación.....	33
2.6. Desarrollo de la investigación.....	33
2.6.1. Manejo del ensayo.....	32
6.1.1. Preparación del galpón para el proceso de la Pollinaza.....	34
2.6.1.2. Identificación de los animales.....	34
2.6.1.3. Manejo nutricional.....	35
2.6.1.4. Identificación de los animales, grupos de investigación.....	35
2.6.2. Manejo del ordeño.....	35
2.6.1.3 Elaboración del balanceado.....	36

CAPÍTULO III

3. Resultados y discusión.....	37
3.1. Análisis del resultado.....	37
3.1.1. Variable de consumo.....	37
3.1.2. Variable de ganancia de peso.....	55
3.1.3. Variable de conversión alimenticia.....	80
CONCLUSIONES.....	95
RECOMENDACIONES.....	96

ÌNDICE DE TABLAS.

CONSUMO

Tabla no. 1.Analisis de varianza de consumo semana1.....	38
Tabla no. 2.Analisis de varianza de consumo semana2.....	39
Tabla no. 3.Analisis de varianza de consumo semana 3.....	41
Tabla no.4.Análisis de varianza de consumo semana.....	42
Tabla no.5.Analisis de varianza de consumo semana 5.....	44
Tabla no. 6.Analisis de varianza de consumo semana 6.....	45
Tabla no. 7.Analisis de varianza de consumo semana 7.....	46
Tabla no. 8.Analisis de varianza de consumo semana 8.....	47
Tabla no. 9.Analisis de varianza de consumo semana9.....	49
Tabla no. 10.Analisis de varianza de consumo semana10.....	50
Tabla no. 11.Analisis de varianza de consumo semana 11.....	52
Tabla no. 12.Analisis de varianza de consumo semana12.....	53

PESOS

Tabla no. 13.Analisis de varianza de consumo semana 1.....	55
Tabla no. 14.Analisis de varianza de consumo semana 2.....	57
Tabla no. 15 Analisis de varianza de consumo semana 3.....	58
Tabla no. 16.Análisis de varianza de consumo semana 4.....	60
Tabla no. 17.Analisis de significancia de consumo semana 4.....	60
Tabla no. 18.Analisis de varianza de consumo semana 5.....	62
Tabla no. 19.Analisis de significancia de consumo semana 5.....	62
Tabla no. 20.Analisis de varianza de consumo semana 6.....	64
Tabla no. 21.Analisis de significancia de consumo semana 6.....	64
Tabla no. 22.Analisis de varianza de consumo semana 7.....	66

Tabla no. 23. Analisis de significancia de consumo semana 7.....	66
Tabla no. 24. Analisis de varianza de consumo semana 8.....	68
Tabla no. 25. Analisis de significancia de consumo semana 8.....	68
Tabla no. 26. Analisis de varianza de consumo semana 9.....	70
Tabla no. 27. Analisis de significancia de consumo semana 9.....	70
Tabla no. 28. Analisis de varianza de consumo semana 10.....	72
Tabla no. 25. Analisis de significancia de consumo semana 10.....	72
Tabla no. 26. Analisis de varianza de consumo semana 11.....	74
Tabla no. 27. Analisis de significancia de consumo semana 11.....	74
Tabla no. 28. Analisis de varianza de consumo semana 12.....	76
Tabla no. 29. Analisis de significancia de consumo semana 12.....	76

CONVERSIÓ

Tabla no. 34. Analisis de varianza de consumo semana 1.....	78
Tabla no. 35. Analisis de varianza de consumo semana 2.....	79
Tabla no. 36. Analisis de varianza de consumo semana 3.....	81
Tabla no. 37. Análisis de varianza de consumo semana 4.....	82
Tabla no. 38. Análisis de varianza de consumo semana 5.....	84
Tabla no. 39. Analisis de varianza de consumo semana 6.....	85
Tabla no. 40. Análisis de varianza de consumo semana 7.....	86
Tabla no. 41. Analisis de varianza de consumo semana 8.....	88
Tabla no. 42. Análisis de varianza de consumo semana 9.....	89
Tabla no. 43. Análisis de significancia de consumo semana 9.....	89
Tabla no. 44 . Análisis de varianza de consumo semana 10.....	91
Tabla no. 45. Analisis de significancia de consumo semana 10.....	91
Tabla no. 46. Análisis de varianza de consumo semana 9.....	92
Tabla no. 47. Analisis de varianza de consumo semana 10.....	94

ÌNDICE DE CUADROS.

Cuadro no. 1. Minerales en la Pollinaza.....	37
Cuadro no. 2. Distribución de los animales.....	39
Cuadro no. 3. Esquema nutricional.....	40
Cuadro no. 4. Distribución del experimento dividido por nombres.....	42
Cuadro no. 5. Composición bromatológica de la Pollinaza.....	43
Cuadro no. 6. Consumo de la primera semana.....	37
Cuadro no. 7 Consumo de la segunda semana.....	39
Cuadro no. 8. Consumo de la tercera semana.....	40
Cuadro no. 9. Consumo de la cuarta semana.....	42
Cuadro no. 10. Consumo de la quinta semana.....	43
Cuadro no. 11. Consumo de la sexta semana.....	45
Cuadro no. 12. Consumo de la séptima semana.....	46
Cuadro no. 13. Consumo de la octava semana.....	47
Cuadro no. 14. Consumo de la novena semana.....	48
Cuadro no. 15. Consumo de la decima semana.....	50
Cuadro no. 16. Consumo de la onceava semana.....	51
Cuadro no. 17. Consumo de la doceava semana.....	53

PESOS

Cuadro no. 18. Pesos de la primera semana.....	55
Cuadro no. 19. Pesos de la segunda semana.....	56
Cuadro no. 20. Pesos de la tercera semana.....	58
Cuadro no. 21. Pesos de la cuarta semana.....	59
Cuadro no. 22. Pesos de la quinta semana.....	61
Cuadro no. 23. Pesos de la sexta semana.....	64
Cuadro no. 24. Pesos de la séptima semana.....	66
Cuadro no. 25. Pesos de la octava semana.....	68

Cuadro no. 26.Pesos de la novena semana.....	69
Cuadro no. 27. pesos de la decima semana.....	71
Cuadro no. 28.Pesos de la onceava semana.....	73
Cuadro no. 39.Pesos de la doceava semana.....	76

CONVERSION

Cuadro no. 40. Pesos de la primera semana.....	77
Cuadro no. 41. Pesos de la segunda semana.....	79
Cuadro no. 42.Pesos de la tercera semana.....	80
Cuadro no. 43. Pesos de la cuarta semana.....	82
Cuadro no. 44. Pesos de la quinta semana.....	83
Cuadro no. 45. Pesos de la sexta semana.....	85
Cuadro no. 46. Pesos de la séptima semana.....	86
Cuadro no. 47.Pesos de la octava semana.....	87
Cuadro no. 48.Pesos de la novena semana.....	89
Cuadro no. 49. pesos de la decima semana.....	90
Cuadro no. 50.Pesos de la onceava semana.....	92
Cuadro no. 51.Pesos de la doceava semana.....	93

ÌNDICE DE GRÀFICOS.

CONSUMO

Gráfico no. 1. Consumo de la semana 1.....	38
Gráfico no. 2. Consumo de la semana 2.....	40
Gráfico no. 3. Consumo de la semana 3.....	41
Gráfico no. 4. Consumo de la semana 4.....	43
Gráfico no. 5. Consumo de la semana 5.....	44
Gráfico no. 6. Consumo de la semana 6.....	45

Gráfico no. 7. Consumo de la semana 7.....	46
Gráfico no. 8. Consumo de la semana 8.....	48
Gráfico no. 9. Consumo de la semana 9.....	49
Gráfico no. 10. Consumo de la semana 10.....	51
Gráfico no. 11. Consumo de la semana 11.....	52
Gráfico no. 12. Consumo de la semana 12.....	54

PESOS

Gráfico no. 13. Pesos semana 1.....	56
Gráfico no. 14. Pesos semana 2.....	57
Gráfico no. 15. Pesos semana 3.....	59
Gráfico no. 16. Pesos semana 4.....	61
Gráfico no. 17. Pesos semana 5.....	63
Gráfico no. 18. Pesos semana 6.....	65
Gráfico no. 19. Pesos semana 7.....	67
Gráfico no. 20. Pesos semana 8.....	69
Gráfico no. 21. Pesos semana 9.....	71
Gráfico no. 22. Pesos semana 10.....	73
Gráfico no. 23. Pesos semana 11.....	75
Gráfico no. 24. Pesos semana 12.....	77

CONVERSION

Gráfico no. 25. Conversión semana 1.....	78
Gráfico no. 26. Conversión semana 2.....	80
Gráfico no. 27. Conversión semana 3.....	81
Gráfico no. 28. Conversión semana 4.....	83
Gráfico no. 29. Conversión semana 5.....	84
Gráfico no. 30. Conversión semana 6.....	86

Gráfico no. 31. Conversión semana 7.....	87
Gráfico no. 32. Conversión semana 8.....	88
Gráfico no. 33. Conversión semana 9.....	90
Gráfico no. 34. Conversión semana 10.....	91
Gráfico no. 35. Conversión semana 11.....	93
Gráfico no. 36. Conversión semana 12.....	94

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO

1.1. INTRODUCCIÓN.

El presente capítulo contiene la revisión de literatura, fundamentos teóricos, describiendo aspectos anatomofisiológicos, nutricionales y productivos de las vacas lecheras.

1.2. GENERALIDADES DE LAS VACAS LECHERAS

1.2.1. ANATOMÍA DIGESTIVA DE LOS RUMIANTES

El sistema o aparato digestivo comprende la cavidad oral y sus órganos anexos (labios, dientes, lengua, glándulas salivales), el esófago, los tres primeros estómagos (retículo, rumen y omaso) y el verdadero estómago (abomaso), el intestino delgado, el hígado, el páncreas exocrino, el intestino grueso, el recto y el ano. (14)

El aparato digestivo tiene la función de preparar los alimentos para que puedan ser utilizados en la producción de energía, crecimiento y renovación celular o tisular, para ello los alimentos presentes en los distintos segmentos digestivos son fragmentados en forma mecánica y química en sus moléculas constitutivas para que puedan ser absorbidas.

Existen cuatro funciones primarias: Digestión, Absorción, Motilidad y Evacuación. A continuación se detalla la estructura que conforma cada uno de los órganos del aparato digestivo. . (3)

a. Boca

Es el vestíbulo del aparato digestivo. Es una cavidad comprendida entre los huesos maxilares y palatinos, alargados según el eje de la cabeza, y con dos aberturas, una anterior y otra posterior. La cavidad bucal de los bovinos tiene un epitelio plano pluriestratificado carnificado con glándulas mixtas; su labio superior está engrosado (morro) formando parte del plano naso-labial (13)

b. Lengua y dientes

Es el órgano principal de aprehensión de la boca, el mismo que presenta papilas carnificadas ya que la lengua jala el pasto y otros forrajes hacia la boca.(11)

Los rumiantes no tienen dientes caninos ni incisivos superiores. Más bien, tienen un cojinete dental que reemplaza los incisivos superiores y provee una superficie contra la cual los incisivos inferiores pueden presionar para recortar el forraje. Además, el maxilar superior es más amplio que la mandíbula inferior, y esto posibilita que el animal utilice los tres premolares y tres molares de un solo lado a la vez.(2)

Debido a los movimientos laterales de la mandíbula, los molares desarrollan superficies pulverizadoras en forma de cincel. Esto incrementa la eficiencia de masticación durante la rumia. (19)

Para identificar las formulas dentarias se toma en consideración la inicial del nombre dentario en este caso tenemos:

La formula dentaria decidua es la siguiente:

$$I 0/3 \ C0/1 \ P3/3 \ *2 = 6/14 = 20$$

La formula dentaria permanente es la siguiente:

I 0/3 C 0/1 P 3/3 M 3/3 *2 = 18/20 =38 dientes (13)

c. Glándulas salivares:

- Parótidas
- Sublinguales
- Mandibulares
- Pequeñas glándulas en mucosa oral. (17)

d. Esófago.

Es un órgano muscular –membranoso que continua con la vía digestiva desde la faringe hacia el estomago, inicia dorsalmente al cartílago cricoides de la laringe, al final de la parte esofágica de la faringe.(14)

Al principio discurre dorsalmente a la tráquea, luego se desplaza hacia su lado izquierdo, y por ultimo vuelve a ubicarse sobre la tráquea poco después de su entrada en la cavidad torácica por medio del hiato esofágico.- en el vacuno y caballo los sitios de estrechamiento pueden retener componentes alimenticios compactos con la consiguiente obstrucción esofágico. (19)

e. Estomago

El estomago de los rumiantes ocupa la totalidad de la mitad izquierda de la cavidad abdominal con una parte de la mitad derecha y se divide en varios compartimientos distintos. Su capacidad varía ampliamente con la edad y tamaño del animal. Consta de 4 compartimentos en el orden de entrada del bolo alimenticio llamados rumen, retículo, omaso y abomaso; Los tres primeros pueden representar regiones que perdieron sus glándulas gástricas

(a glandulares, pre- estómagos o proventrículos) al mismo tiempo que sufrieron extensas modificaciones filogenéticas en tamaño y forma. En el caso de vacuno, el rumen, del animal adulto alcanza una capacidad total de 120 a 200 litros. (1)

f. Retículo y rumen

El retículo toma su nombre de la disposición en forma de red de los pliegues de su mucosa y está situado cranealmente y en contacto con el diafragma, comunicándose con el rumen a través del pliegue retículo-ruminal que los convierte en una sola unidad funcional (retículo-rumen). (14)

El rumen es el compartimiento más voluminoso y está en contacto con la pared abdominal izquierda. Presenta surcos que se corresponden con proyecciones internas llamadas pilares: El surco craneal separa el saco ciego craneo-dorsal del craneo-ventral, el surco caudal junto a los surcos coronarios dorsal y ventral delimitan los sacos ciegos caudo-dorsal y caudo-ventral.(9)

El retículo y rumen son los primeros estómagos de los rumiantes. El contenido del retículo es mezclado con los del rumen casi continuamente (una vez por minuto). Ambos estómagos comparten una población densa de microorganismos (bacteria, protozoos y fungi) y frecuentemente son llamados el “retículo-rumen.” El rumen es un vaso de fermentación grande que puede contener hasta 100-120 kg de materia en digestión. Las partículas de fibra se quedan en el rumen de 20 a 48 horas porque la fermentación bacteriana es un proceso lento. (4)

g. Omaso

El omaso se ubica a la derecha de la red y posee forma esférica. Se comunica con la red por el esfínter retículo-omasal y con el abomaso por el esfínter omaso-abomasal. Presenta dos partes claramente diferenciadas, el cuerpo y el canal omasal. El cuerpo es ocupado por un número variables de hojas o láminas, que insertadas en la curvatura mayor del omaso dirigen su borde libre hacia el canal del omaso, que se encuentra en su curvatura menor y comunica ambos esfínteres, tiene una capacidad de aproximadamente 10 kg. (11)

El omaso es un órgano pequeño que tiene una alta capacidad de absorción. Permite el reciclaje de agua y minerales tales como sodio y fósforo que pueden retornar al rumen a través de la saliva. El omaso no es esencial, sin embargo es un órgano de transición entre el rumen y el abomaso, que tienen modos muy diferentes de digestión. (14)

h. Abomaso

El cuarto estómago es el abomaso, se ubica a la derecha y ventralmente en la cavidad abdominal, tiene forma de saco alargado con un extremo ciego denominado fundus y un extremo pilórico que desemboca en el duodeno. La mucosa es de tipo glandular y en el fundus presenta pliegues que aumentan su superficie. (19)

Este estómago parece al estómago de los animales no-rumiantes. Secreta ácidos fuertes y muchas enzimas digestivas. En los animales no-rumiantes, los alimentos primeros son digeridos en el abomaso. Sin embargo en rumiantes, los alimentos que entran el abomaso son compuestos de

partículas no-fermentadas de alimentos, algunos productos finales de la fermentación microbiana y los microbios que crecieron en el rumen. (10)

i. Intestino delgado

El intestino delgado es un tubo largo subdividido en el duodeno, el yeyuno y el íleon. El intestino delgado está denominado por su diámetro más que por su longitud, dado que es un tubo de aproximadamente 46 metros de longitud y de 1 a 4.5 cm. de diámetro en una vaca adulta. Las papilas microscópicas le dan a las paredes del intestino delgado una superficie enorme en relación con su masa. (5)

El intestino delgado es el sitio principal para la absorción de los productos finales de digestión. También contiene algunas de las células más activas del cuerpo. Los datos han indicado que la "esperanza de vida" de una proteína formada por las células intestinales es aproximadamente un día. En contraste, la esperanza de vida de las proteínas en el músculo esquelético es un mes. Las enzimas secretadas por el páncreas y la superficie del intestino delgado digieren proteínas, carbohidratos y grasas. La bilis del hígado ayuda a digerir y preparar las grasas para ser absorbidas por el duodeno. (9)

j. Intestino Grueso.

Sigue al intestino delgado, del cual se distinguen fácilmente por su calibre, que es muchas veces mayor, y por una serie de estrangulaciones y dilataciones o abombamientos, que le dan un aspecto especial. La primera porción o reservorio es muy vasto, llamado ciego, el cual continúa con la parte llamada colon, que consta de tres secciones: el colon ascendente,

colon transverso y colon descendente, terminando con el recto. (7)

1.2.2. Fisiología digestiva de los rumiantes.

Los rumiantes se caracterizan por su capacidad para alimentarse de pasto o forraje. Esta característica se basa en la posibilidad de poder degradar los hidratos de carbono estructurales del forraje, como celulosa, hemicelulosa y pectina, muy poco digeribles para las especies de estómago simple o no-rumiantes. (10)

La degradación del alimento se realiza mayoritariamente por digestión fermentativa y no por acción de enzimas digestivas, y los procesos fermentativos los realizan diferentes tipos de microorganismos a los que el rumiante aloja en sus divertículos estomacales (DE). Por esta razón tenemos que tener presente que al alimentar a los rumiantes primero estamos alimentando a los microorganismos rúmiales, y que para su buen desarrollo tiene que haber un medio ruminal favorable. (2)

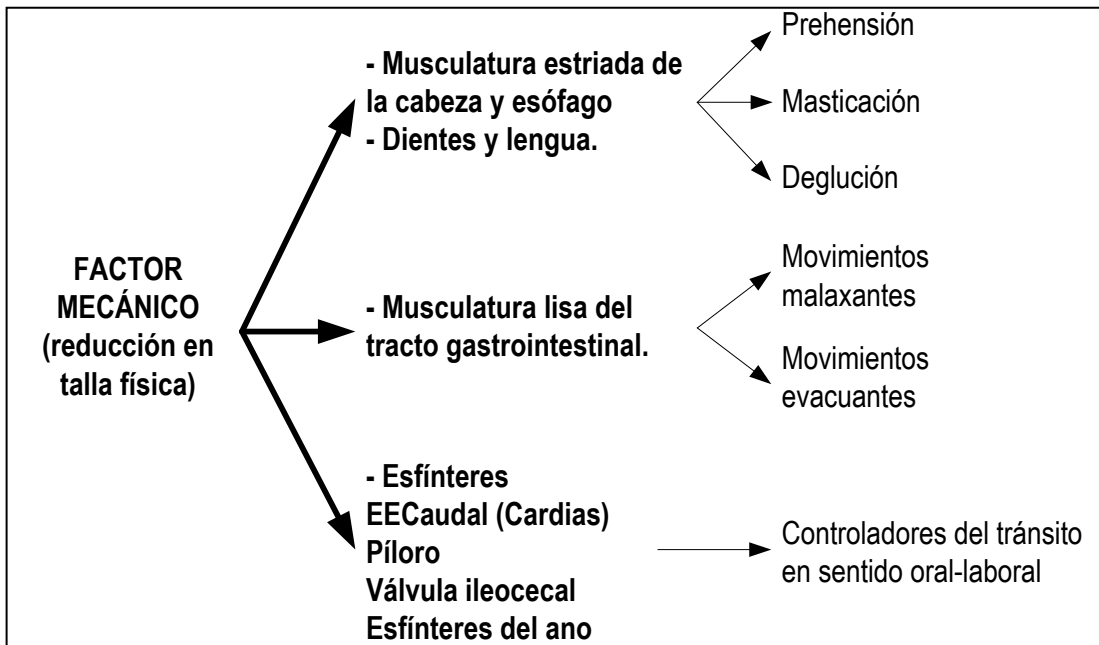
Esta digestión fermentativa, si bien favorece al rumiante al permitirle degradar hidratos de carbono estructurales, también afecta la digestión de todos los demás componentes de la dieta, expuestos a los mismos procesos fermentativos, sin que esto represente siempre una ventaja desde el punto de vista del mejor aprovechamiento del alimento. (8)

Factores que intervienen en el proceso de la digestión

El proceso digestivo se rige por la complementación y armonía funcional de factores mecánicos, químicos y microbiológicos con la particularidad fisiológica de que mientras el factor mecánico mantiene su importancia digestiva en cualquier especie animal, los dos factores priman uno sobre otro

según el tipo de alimentación de la especie y así el factor químico es decisivo para los carnívoros mientras que el factor microbiológico lo es para los herbívoros y omnívoros. (6)

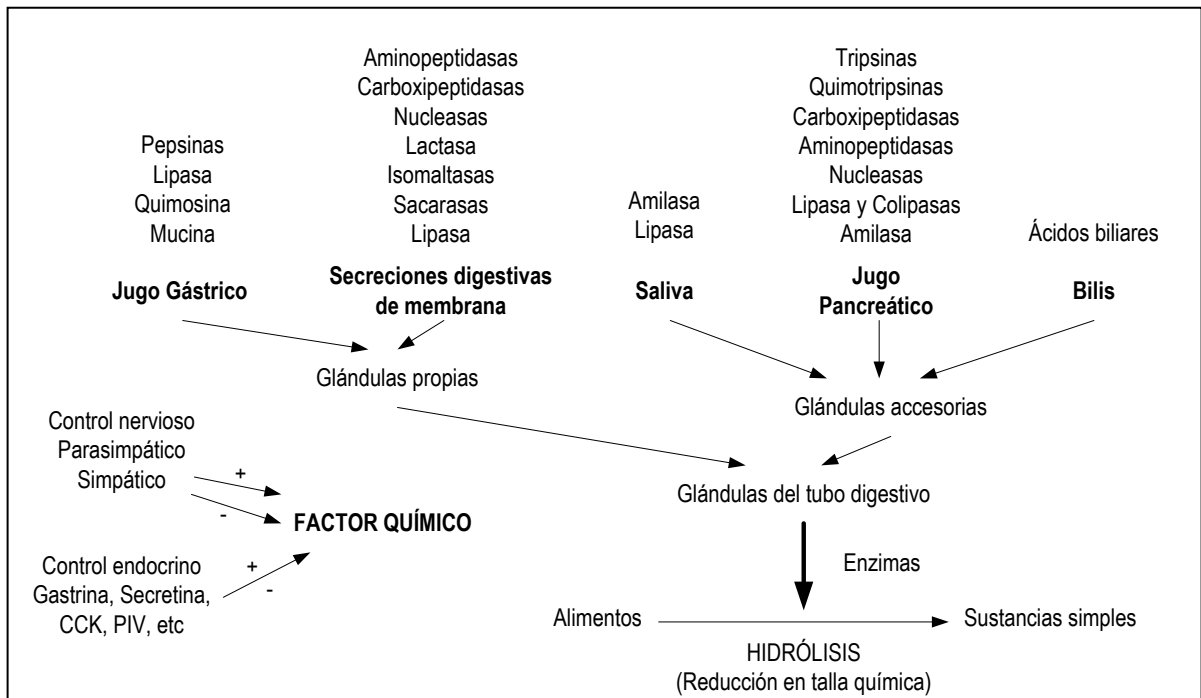
FIGURA 1.-FACTOR MECÁNICO DE LA DIGESTIÓN



Autor ALVAREZ, Carlos Fisiología digestiva comparativas

Dentro de los factores digestivos subsecuentes al factor mecánico, es el factor microbial, importante dentro de las especies que se alimentan de productos de origen vegetal sobre los cuales debe operarse un proceso de fermentación para la obtención de energía. La fermentación es desarrollada por los microorganismos hacen simbiosis con el animal. (2)

FIGURA 2.-FACTOR MICROBIOLÓGICO DE LA DIGESTIÓN



Autor ALVAREZ, Carlos Fisiología digestiva comparativa

a. Función gastrointestinal

Los tres procesos básicos que ocurren en el aparato gastrointestinal son:

- Secreción: enzimas, moco, iones (ácidos, bases)
- Absorción: transporte de agua, iones y nutrientes desde el lumen, a través del epitelio, hasta la sangre
- Motilidad: contracciones de la musculatura liza para romper, mezclar y desplazar el contenido digestivo. (9)

b. Función de la rumia

En los rumiantes, alternan a lo largo de la jornada períodos de rumia y periodos de reposo. Los períodos de rumia, de los que se producen por término medio en el día 15-20 en el buey, y 15 en el carnero, se distribuyen a lo largo de las 24 horas del día, a intervalos equivalentes, en los animales mantenidos en establos. Su duración puede oscilar entre algunos minutos y algunas horas, estimándose en 40-50 minutos, por término medio, para la vaca. Las ovejas, mantenidas en establo, rumian durante el tiempo comprendido entre las 20 y las 8 horas del día siguiente; durante el día pueden observarse sólo períodos irregulares de rumiación.(5)

La rumia es una parte vital y esencial de la digestión normal del rumiante. Las principales funciones de rumia se pueden resumir así:

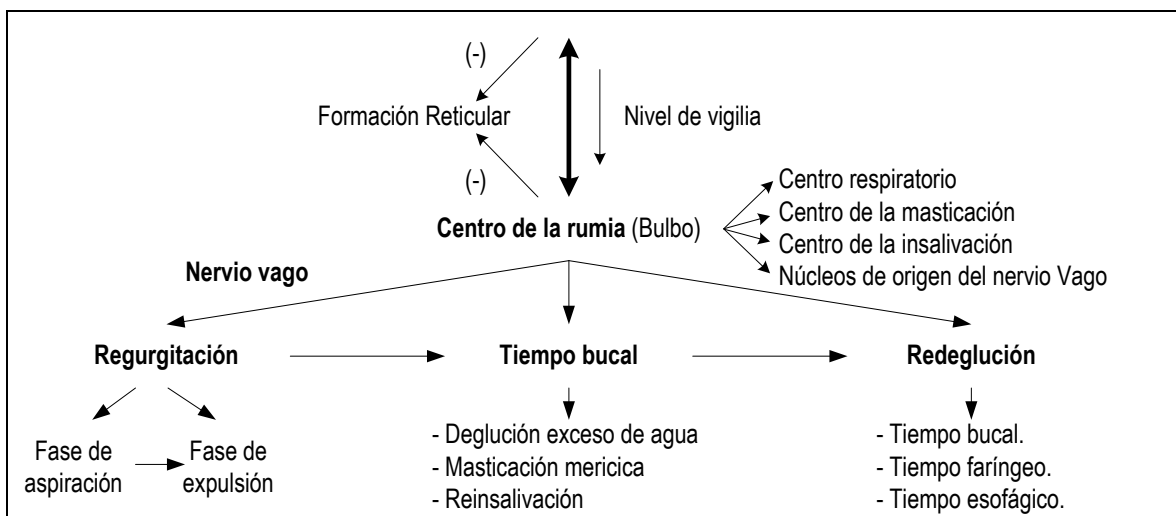
1. Incrementar la producción de saliva.
2. Reducir el tamaño de las partículas y aumentar la densidad de partículas, dos características importantes que determinan la cantidad de tiempo que las partículas quedan en el rumen.
3. Contribuir a la separación de partículas que pueden salir del rumen y las que necesitan más tiempo para su fermentación.
4. Mejorar la digestión de las fibras exponiendo nuevas superficies para el ataque de los microbios. (9)

Las vacas pueden rumiar hasta 8 horas al día. Los alimentos finamente molidos pasan mucho menos tiempo en rumia, con efectos negativos en la digestión de fibra y la producción de grasa en la leche. (2)

Una indicación de buena salud es cuando las vacas mastican mucho. Producen mucha saliva que provee un ambiente sano para el crecimiento de

los microbios en el rumen. Una vaca sana puede hacer entre 40.000 y 45.000 movimientos de su mandíbula cada día. Una forma de comprobar si las raciones del hato contienen suficiente alimento fibroso es de contar el número de vacas que están masticando o rumiando en cualquier momento. Si al menos una tercera parte de las vacas están rumiando (11)

FIGURA 3.- CONTROL NERVIOSO DE LA RUMIA.



Autor ALVAREZ, Carlos Fisiología digestiva comparativos (2)

c. Función de la salivación

Un bovino adulto produce por día entre 100 y 180 litros de saliva. Esta posee un pH de 8.1 a 8.3 por lo cual tiende a elevar el pH ruminal, su influencia como factor alcalinizante depende de su producción, la cual a su vez depende fundamentalmente de las horas de rumia, período en el cual la secreción se duplica.(14)

El período de rumia varía de 0 a 10 horas por día, dependiendo en relación directa de la cantidad de forraje grosero en la dieta. Cuando mayor es la cantidad de H₂O_C estructurales mayor es el tiempo de rumia, pero esa fibra

tiene que tener un tamaño adecuado para estimular la rumiación. Una práctica común en dietas de alto contenido de concentrado es el agregado de paja de trigo u otro componente rico en H₂O_C estructurales, de forma tal de aumentar el tiempo que el animal esta rumiando, y de esa forma aumentar la cantidad de saliva. (3)

Las cinco funciones principales de la salivación son:

1. Agregar agua al contenido del rumen para diluir los ácidos y ayudar el flujo de partículas fuera y dentro del retículo-rumen.
2. Ayudar a los amortiguadores del rumen a mantener un ambiente sano.
3. Lubricar los alimentos para formar un bolo.
4. Proveer algunos nutrientes a los microbios ruminales (nitrógeno disponible en la forma de urea, minerales como fosfatos, magnesio, cloro, etc.).
5. Tener propiedades anti espumosas. La mucina es un componente de la saliva que ayuda a prevenir la hinchazón. (15)

La saliva de rumiantes contiene grandes cantidades de sodio (Na⁺) y otros minerales. La saliva también contiene una alta concentración de bicarbonato (HCO₃⁻) y fosfatos (H₂PO₄⁻) que funciona como un amortiguador que resiste la reducción de pH (el aumento de acidez) que, de otra manera, acompaña la producción de ácidos en la fermentación dentro el rumen.(2)

Las vacas tienen muchas glándulas que secretan saliva. La producción de saliva es aproximadamente 120 ml/min durante la alimentación y 150 ml/min durante la rumia. Cuando la vaca deja de masticar la producción de saliva continúa a una tasa de 60 ml/min. Esto implica que en una dieta de alto (14)

contenido de forraje, una vaca puede masticar más de 10 horas al día y la producción de saliva puede exceder 140 litros. La cantidad verdadera de saliva secretada cada día depende mucho de la forma física de los alimentos consumidos. En la ausencia de salivación, la acidez del rumen aumenta (acidosis) y disminuye la actividad microbiana. Durante la acidosis, la vaca pierde su apetito y en casos severos (pH bajo 4.5) toda actividad microbiana se interrumpe, lo cual puede resultar en la muerte de la vaca. (9)

d. Función de la fermentación ruminal:

d.1. Retículo-rumen

En el retículo-rumen se repiten patrones de actividad motora con el fin de cumplir con cuatro funciones esenciales:

- la mezcla del contenido, que facilita el contacto entre el alimento y los microorganismos, promueve la absorción de AGV y ayuda a la fragmentación del alimento
- la progresión del contenido hacia el omaso, seleccionando sólo la fracción del alimento que ha permanecido el tiempo necesario dentro del rumen
- la expulsión de gases a través de la eructación; y la rumia, seleccionando para rumiar alimento del estrato fangoso.(18)

En la actividad retículo-ruminal se identifican dos complejos motores denominados contracción primaria o ciclo A y contracción secundaria, eructativa o ciclo B. La contracción primaria produce a la vez la mezcla y la progresión del contenido y comienza con la contracción bifásica del retículo. Esta consiste en dos contracciones de la red, una parcial que reduce su luz a la mitad y una contracción total. La contracción parcial coincide con el cierre

del esfínter retículo-omasal y sirve para volcar el estrato superior más grosero hacia el rumen por encima de la escotadura retículo-ruminal. Inmediatamente se produce la contracción total y el esfínter retículo-omasal se abre, permitiendo el pasaje del contenido de mayor peso específico hacia el omaso. (2)

Con esta secuencia de contracciones el contenido ruminal se mezcla siguiendo un patrón de movimientos por el cual el contenido del saco dorsal del rumen gira y se mezcla en sentido anti horario, mientras que el contenido del saco ventral lo hace en sentido horario. De este modo, el alimento que ya ha permanecido el tiempo suficiente en el rumen y que se encuentra en la fase líquida ingresa a la red por encima del pilar craneal, y será el contenido que progresará hacia el omaso por contracción. (9)

Ventajas principales de la fermentación ruminal:

1. Obtener energía de los carbohidratos complejos que de otra manera permanecerían encerrados en la estructura fibrosa de las plantas.
2. Convertir fuentes pobres de nitrógenos, incluyendo nitrógeno no proteico (NNP) a proteína bacteriana la cual está en equilibrio respecto a las necesidades para la síntesis de proteína de la leche.
3. Sintetizar vitaminas del complejo B y vitamina K. Como resultado, las vacas normalmente no requieren suplementación de las vitaminas B ni de la vitamina K en su dieta.
4. Desintoxicación de algunos tipos de toxinas. (18)

Desventajas de la fermentación ruminal:

1. La fermentación rápida de carbohidratos en el rumen se asocia con la pérdida de alguna energía en forma de gases (metano y bióxido de carbón).
2. Las proteínas de alto valor nutritivo se degradan parcialmente con una pérdida potencial de amoníaco, si la bacteria no puede incorporar todo el amoníaco producido para formar proteína bacteriana.
3. La vaca come una gran cantidad de fibra proveniente de plantas, que se digiere lentamente y se retiene en el rumen por un largo período de fermentación. Como resultado, cuando la dieta es alta en fibra, una vaca puede comer hasta su capacidad y todavía le faltará la energía que ella necesita. (18)

Cada mililitro del contenido del rumen lleva unas 16.000.000.000 a 40.000.000.000 bacterias y 200.000 protozoos. También, hay hongos que forman parte de la población normal de microorganismos y estos crecen y se reproducen dentro del rumen. Estos dependen del tipo de alimento que la vaca come determina cuáles especies de bacterias predominan; éstas a su vez, determinan la cantidad y la proporción de ácidos grasos volátiles (AGV) que servirán de recurso de energía. (3)

El ambiente del rumen es excelente para el crecimiento microbial. El pH varía de 5,5 a 7,0; la temperatura es de 39 a 40°C, la que es óptima para muchas enzimas; casi no hay oxígeno, el cual es tóxico para muchas especies de bacterias; hay suficiente alimento proveído en una forma más o menos continúa; y los productos finales de fermentación (AGV y amoníaco) se absorben por el forro del rumen. Así, una densa población de microorganismos vive en el retículo-rumen(11).

Aunque los microbios del rumen pueden responder rápidamente a cambios en la composición de la dieta, la vaca requiere más tiempo para adaptarse a

cambios en los productos finales de fermentación. De este modo, es importante que los cambios en la composición de la dieta sean graduales (durante un período de 4 a 5 días).(1)

La cantidad de bacterias producidas diariamente en el rumen varía directamente con la cantidad de energía disponible para los microbios, la cual a su vez, es directamente proporcional a la cantidad de energía ingerida. Aunque las vacas no comen bacterias, aproximadamente 2.5 kg de proteína bacterial (400 mg de nitrógeno) que crece en el retículo-rumen puede alcanzar el intestino delgado cada día. Estas proteínas bacterianas se digieren en el intestino delgado y son la fuente principal de aminoácidos para la vaca. (17)

d.2. Omaso (reciclaje de algunos nutrimentos)

Las contracciones omasales son lentas y prolongadas comparadas con las del retículo. En el caso del bovino el omaso se contrae en forma bastante irregular e independiente. Sin embargo, en ovinos y caprinos las contracciones omasales están coordinadas con las reticulares y aparecen alrededor de 15 a 30 segundos después de la contracción bifásica reticular, finalizando cuando se inicia una nueva contracción del retículo.(2)

El esfínter retículo-omasal posee también una acción coordinada, relajándose durante la contracción total de la red, permitiendo el ingreso de alimento al canal omasal. Tras la contracción reticular el esfínter retículo-omasal se cierra y el canal omasal se contrae, impulsando el contenido entre las hojas del omaso que se encuentra relajado. Posteriormente, tanto las

hojas como la pared omasal se contraen triturando y propulsando el alimento hacia el abomaso. (9)

d.3. Abomaso (digestión ácido)

Toda la actividad bacteriana cesa completamente debido al ambiente ácido. El abomaso secreta el ácido clorhídrico y las enzimas, pepsina y renina. Es sólo cuando la acidez de la digesta en el abomaso alcanza un nivel muy fuerte ($\text{pH}=2$) que el píloro se abre y deja la digesta, la cual se llama ahora quimo, y pasa al duodeno. La secreción del páncreas, del hígado y de las glándulas de las paredes intestinales entran al duodeno y se mezclan con el quimo. Estas secreciones contienen enzimas que pueden hidrolizar proteína (proteasas), almidón (amilasas), y grasa (lipasas). Las proteínas se reducen en péptidos y amino ácidos. (18)

El almidón y otros polisacáridos se hidrolizan en azúcares sencillos tales como glucosa, fructuosa, etc. Las grasas se hidrolizan a su estructura básica de glicerol (azúcar) y tres ácidos grasos, los cuales consisten en largas cadenas de carbonos que terminan en grupos ácidos. (9)

Las contracciones omasales son lentas y prolongadas comparadas con las del retículo. En el caso del bovino el omaso se contrae en forma bastante irregular e independiente. Sin embargo, en ovinos y caprinos las contracciones omasales están coordinadas con las reticulares y aparecen alrededor de 15 a 30 segundos después de la contracción bifásica reticular, finalizando cuando se inicia una nueva contracción del retículo. (3)

El esfínter retículo-omasal posee también una acción coordinada, relajándose durante la contracción total de la red, permitiendo el ingreso de

alimento al canal omasal. Tras la contracción reticular el esfínter retículo-omasal se cierra y el canal omasal se contrae, impulsando el contenido entre las hojas del omaso que se encuentra relajado. Posteriormente, tanto las

hojas como la pared omasal se contraen triturando y propulsando el alimento hacia el abomaso. (10)

1.2.3. Bacterias del rumen

El rumen provee un ambiente apropiado, con un suministro generoso de alimentos, para el crecimiento y reproducción de los microbios. La ausencia de aire (oxígeno) en el rumen favorece el crecimiento de especies especiales de bacteria, entre ellos las que pueden digerir las paredes de las células de plantas (celulosa) para producir azúcares sencillos (glucosa). Los microbios fermentan glucosa para obtener la energía para crecer y ellos producen ácidos grasos volátiles (AGV) como los productos finales de fermentación. Los AGV cruzan las paredes del rumen y sirven como fuentes de energía para la vaca. (5)

Mientras que crecen los microbios del rumen, producen aminoácidos, las piedras fundamentales para proteínas. Las bacterias pueden utilizar amoníaco o urea como fuentes de nitrógeno para producir aminoácidos. Sin la conversión bacteriana, el amoníaco y la urea sean inútil para la vaca. Sin embargo, las proteínas bacterianas producidas en el rumen son digeridas en el intestino delgado y constituyen la fuente principal de aminoácidos para la vaca. (10)

Clasificación funcional de las bacterias ruminales:

- **Celulolíticas** fermentan hidratos de carbono estructurales de la pared celular (celulosa, hemicelulosa y pectinas) AGV (especialmente acetato)
- **Amilolíticas** fermentan hidratos de carbono de reserva de granos (almidón) AGV (especialmente propionato)
- **Sacarolíticas.-** fermentan hidratos de carbono simples (azúcares vegetales) AGV (especialmente butirato)
- **Lactolíticas.-**metabolizan el lactato AGV (especialmente propionato)
- **Lipolíticas.-** metabolizan las grasas Ácidos grasos libres y AGV (especialmente propionato)
- **Proteolíticas** degradan las proteínas AGV y amoníaco (NH₃)
- **Metanógenas.-** producen metano metano (CH₄).
- **Ureolíticas** hidrolizan la urea CO₂ y NH₃. (15)

1.2.4. Metabolismo ruminal de los hidratos de carbono.

En base a su estructura y función los H₂O_C pueden clasificarse en polisacáridos de reserva, como el almidón, polisacáridos estructurales como la celulosa, la hemicelulosa y la pectina, y finalmente H₂O_C simples o azúcares, entre los cuales encontramos mono y disacáridos.(4)

El almidón es un polímero de moléculas de D-glucosa ordenadas como una cadena lineal con enlaces glucosídicos alfa 1-4 en la amilosa, o con ramificaciones que se inician en uniones glucosídicas alfa 1-6 en la amilopectina. Igualmente todos estos enlaces en el almidón, por ser de tipo

alfa, son desdoblados tanto por los microorganismos amilolíticos del rumen como por la amilasa pancreática del animal. (7)

El almidón es un polisacárido de reserva para los vegetales y está presente especialmente en los granos. Como poseen baja concentración de agua y aportan mucha energía en poco volumen, los granos se consideran un alimento concentrado energético. Al ingresar con la dieta el almidón es atacado principalmente por las bacterias amilolíticas que lo desdoblan para

consumir glucosa y producir AGV, especialmente propionato. La digestibilidad del almidón en el rumen es elevada y la fracción que logra pasar al intestino puede ser degradado por la amilasa pancreática y así absorberse como glucosa. Esta última alternativa favorece al rumiante al aportarle una fuente directa de glucosa, que de otro modo debería sintetizar por gluconeogénesis hepática empleando el propionato absorbido en el rumen. (10)

1.2.5. Metabolismo ruminal de los compuestos nitrogenados

A nivel intestinal la degradación de las proteínas es similar en rumiantes y en no rumiantes. Las proteínas y los péptidos son degradados hasta oligopéptidos por la acción de las enzimas proteolíticas pancreáticas (tripsina, quimotripsina y carboxipeptidasa), los oligopéptidos son degradados por las oligopeptidasas de la membrana apical de los enterocitos liberando aminoácidos di y tripéptidos que finalmente son absorbidos. A diferencia de los no rumiantes, la proteína que llega al intestino del rumiante es diferente de la ingerida con la dieta, debido a que los

microorganismos ruminales degradan más de la mitad las proteínas consumidas. (21)

1.2.6. Metabolismo ruminal de los lípidos.

Los lípidos se encuentran normalmente en bajas cantidades en los alimentos de origen vegetal. Los forrajes frescos poseen lípidos celulares y de superficie. Los primeros incluyen principalmente fosfolípidos, semejantes a los vistos en las membranas animales y glucolípidos de membrana,

especialmente galactolípidos, ricos en ácidos grasos esenciales. Los lípidos de superficie incluyen ceras y cutina y carecen de valor nutritivo. (7)

El ácido araquidónico (C_{20:4} n-6), empleado para la síntesis de prostaglandinas, es considerado esencial a pesar de que puede ser sintetizado a partir del linoleico. De todas formas la cantidad de los ácidos grasos insaturados que llegan al intestino delgado es mínima debido al proceso de biohidrogenación que ocurre en el rumen. (20)

1.2.7. Péptidos y aminoácidos

La absorción de aminoácidos en el rumiante, a diferencia del no-rumiantes, se realiza principalmente en el íleon. Se absorben tanto aminoácidos libres como en forma de péptidos pequeños. Los mecanismos de absorción que no dependen de transportadores, como difusión por canales, endocitosis o por vía paracelular poseen una importancia menor. (b)

1.2.8. Intestino delgado (digestión y absorción)

La absorción de los productos de digestión en los intestinos ocurre principalmente en la segunda parte del intestino delgado. Los aminoácidos y los péptidos pequeños resultantes de la digestión de proteína y azúcares sencillos, tales como glucosa de la digestión de carbohidratos, pueden pasar las células que forman los intestinos y entrar a los capilares sanguíneos. La absorción de los ácidos grasos de cadena larga es más compleja y requiere la presencia de sales biliares, Además aquí se estimula la secreción de enzimas digestivas. (21)

1.3. POLLINAZA

La pollinaza es la excreta de las aves de engorda, la cual siempre se presenta mezclada con el material que se utiliza como cama para los pollos (aserrín de madera, cascarilla de arroz o de soya, olote de maíz molido, etc.). Otra excreta avícola es la gallinaza, que son las deyecciones de gallinas de postura. Es común que en la práctica se confundan ellas dos, sin embargo es importante diferenciarlas. (a)

En la pollinaza se ha reconocido la presencia de minerales, no obstante, pocos esfuerzos han sido conducidos para precisar la calidad y cantidad de ellos y recomendar su empleo como fuente mineral. Intervienen en casi todos los procesos metabólicos que aseguran la vida y las funciones específicas como: gestación, producción láctea, crecimiento óseo y muscular, etc. (c)

CUADRO 1.-MINERALES EN LA POLLINAZA

MINERAL	CONTENIDO
Calcio	3.01 %
Fósforo	1.87 %
Magnesio	0.16%
Sodio	0.47%
Potasio	1.82%
Fierro	0.08%
Manganeso	250 ppm
Cobre	154 ppm
Zinc	112 ppm
Cobalto	7 ppm

FUENTE.- INIAP (21)

Dentro de los minerales presentes en la pollinaza, sin duda el más importante y valioso es el fósforo. Este mineral se encuentra en forma asimilable para los rumiantes. La importancia del fósforo de la pollinaza es doble: fisiológica y financiera. En la fisiología del animal, participa en casi todos los procesos de la utilización de la energía. Financieramente, el fósforo es un mineral de escasez mundial, por lo que su precio es elevado.(c)

Otros minerales muy abundantes en la pollinaza son: el cobalto, el cobre y el manganeso. La elevada presencia del cobre resulta ser desventajosa, únicamente en el caso de la alimentación de ovinos. Estos animales son muy susceptibles a intoxicarse con este mineral.(b)

Las excretas de un animal consisten en los componentes indigestibles de la dieta y compuestos de origen metabólico particularmente nitrógeno, compuestos que son excretados por el cuerpo del animal, también contiene productos resultantes de la síntesis microbiana y masa microbial, ellas transforman mucho del material que llega al tracto gastrointestinal, además

de todos los procesos digestivos, el estiércol se refiere al excremento puro de gallinas o pollos las cuales contienen alrededor del 75% de agua , en pollos está incidiendo mucho en la composición de la pollinaza la densidad de la población al mejorar e implementar ciertas prácticas de manejo y control de calor se ha incrementado el número de pollos por metro cuadrado de 9 a 16 (20).

1.3.1. Uso de pollinaza en bovinos de pastoreo

Utilizando la pollinaza como un suplemento mineral, se recomienda un aporte de 0.100 kg por animal, diariamente. Con esta provisión, además del consumo de pasto, los animales cubrirán todas sus necesidades de fósforo,

cobalto, cobre y magnesio. El costo aproximado de esta suplementación es de \$0,21 y es de esperarse una mejor respuesta animal que la que se obtendría utilizando una mezcla mineral comercial, ya que además se aporta proteína y energía. (b)

Dado que la cantidad a suministrar es pequeña, es recomendable que los animales dispongan de un espacio de comedero de 0.5 m lineal para c/u. Ellos pueden consumir la pollinaza sola. En caso de tener dificultad con el consumo, se puede incrementar asperjando sobre la pollinaza, un poco de melaza muy diluida en agua. (20)

1.3.2.-Caso de bovinos de engorda en confinamiento

La pollinaza puede ser fuente de minerales en una dieta integral incorporándose en un 10% del total. Con ello, el empleo de una fuente adicional de fósforo y/o de una pre-mezcla de micro minerales comercial, es innecesario. (c)

CAPITULO II

2.- MATERIALES Y METODOS

En el segundo capítulo se detalla la metodología utilizada en la investigación, características y ubicación del lugar donde se realizó el experimento.

2.1.-CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DEL EXPERIMENTO.

2.1.1.- CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

2.1.1.1.- CANTÓN PILLARO:

Limita: Al norte con la provincia de Cotopaxi, al Este la provincia de Napo, al Sur con los cantones de Patate y Pelileo y al Oeste con Ambato.

Su población se encuentra calculada en 37.224 habitantes, cuya densidad poblacional es de 84 hab. /km

2.1.1.2.- DELIMITACIÓN DE LA HACIENDA LA COMPAÑÍA.

Límites.

Norte: Propiedad del Señor Manuel Ortega

Sur: Propiedad del Señor Jorge Aro

Este: Propiedad del Señor Antonio Molina
Oeste: Propiedad del Señor Juan Real (IGM, 2004)

Altitud: 2770 m.s.n.m.

Tipo de suelo: franco arcilloso

Cuenca hidrográfica: Afluentes del río Culapachan y del Canal de Riego Pillaro.

Vías de comunicación: Vía pavimentada de primer orden a la parroquia Presidente Urbina, la misma que se conecta con el cantón Salcedo, la Propiedad está ubicada al Kilometro 2 del centro poblado Urbano.

Superficie: 6 hectáreas correspondientes al Sr. Raúl Arcos.

Servicios: El establecimiento cuenta con agua potable, luz, teléfonos, caminos internos para transporte de personas y el producto, etc.
INAMHI

2.1.3. CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS.

- Temperatura máxima: 24 grados centígrados.
- Temperatura mínima: 8 grados centígrados.
- Pluviosidad: promedio al año 450 a 550 mm
- Precipitación anual: 700 mm.
- Clima: Frío templado.
- Fuente: INAMHI

2.2.- MATERIALES.

2.2.1.- RECURSOS.

- Transporte
- Alimentación

2.2.2.- MATERIALES.

- Materiales de oficina
- Impresiones
- Computadora
- Horas de internet
- Libreta de anotaciones
- Esfero
- Hojas de papel bon
- Overol
- Botas
- Establo
- Sala de secado
- Palas
- Cernidor

2.2.3.- EQUIPOS.

- Calculadora.
- Balanza
- Cámara fotográfica
- Comederos

2.2.4.- INSUMOS.

- Pollinaza
- Melaza
- Forraje
- Electricidad

2.2.5.- UNIDADES EXPERIMENTALES.

En el presente trabajo se emplearon 12 vacas mestizas en producción láctea, con tres observaciones de 3 animales.

Alimento: Mezcla Forrajera (raygrass+ kikuyo)

Suplementación: pollinaza.

2.3.- MÉTODOS Y TÉCNICAS.

2.3.1.- MÉTODOS.

- **Método deductivo.-** Tiene aplicación científica, ya que va de lo universal a lo particular porque de los principios y postulados se obtienen resultados de aplicación práctica
- **Método inductivo.-** En este se parte de los fenómenos particulares cuya incidencia forma la ley de lo particular a lo general.
- **Método experimental.-** Consiste en comprobar, medir las variaciones o efectos que sufre una situación cuando ellas se introduce una nueva causa dejando las demás causas en igual estudio.

2.4. DISEÑO ESTADÍSTICO.

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA) para cada variable en estudio, afín de determinar diferencia significativa entre tratamientos y observaciones.

Las variables estudiadas son peso inicial, peso final, ganancia diaria de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. En los casos que presentaron diferencia estadística se utilizó Duncan al 5%.

CUADRO No. 2. DISTRIBUCIÓN DE LOS ANIMALES.

OBSERVACIONES	O1	O2	O3
TRATAMIENTOS			
T1 (mezcla forrajera + 5 Kg pollinaza)	T1R1	T1R2	T1R3
T2 (mezcla forrajera +4 Kg pollinaza)	T2R1	T2R2	T2R3
T3 (mezcla forrajera+3 Kg pollinaza)	T3R1	T3R2	T3R3
T4 (mezcla forrajera)	T4R1	T4R2	T4R4
Total	4	4	4

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

2.4.1. TRATAMIENTOS Y GRUPO TESTIGO.

Son tres tratamientos, el primer tratamiento 5 kg. De pollinaza + mezcla forrajera con tres observaciones, el segundo tratamiento con 4 kg con tres observaciones, y el tratamiento 3 con 3 kg de pollinaza con tres observaciones, y por último el tratamiento testigo y sus respectivas tres observaciones.

CUADRO NO. 3.- ESQUEMA NUTRICIONAL.

TRATAMIENTO	SIMBOLOGÍA	DIETA	ANIMALES
5 Kg	T 1	*Mezcla Forrajera + pollinaza	3
4 Kg	T 2	*Mezcla Forrajera + pollinaza	3
3 Kg	T 3	*Mezcla Forrajera + pollinaza	3
0	T 4	*Mezcla Forrajera	3

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

*MezclaForrajera: Kikuyo y Ray Grass

CUADRO 4.- DISTRIBUCIÓN DEL EXPERIMENTO POR NOMBRES DE VACAS

T1	T2	T3	T4
O.1. Carolina	O1. Teresa	O1. Juana	O1. F1
O2. Luisa	O2. Angélica	O2. Perla	O2. Fernanda
O3. Claudia	O3. Bambú	O3. Aida	O3. Ángela

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

2.5.- VARIABLES EVALUADAS.

2.5.1.- PESO DEL ANIMAL.

Se pesó cada uno de los animales al inicio del experimento y semanalmente con una cinta bovino métrica

Se elaboraron registros de pesos por cada uno de los tratamientos, los cuales contenían peso inicial, peso semanal, peso final y ganancia de peso.

2.5.2.- INCREMENTO DE PESO EN (Kg).

La ganancia de peso se calculó a final de la fase de engorde utilizando la siguiente fórmula:

IP= peso final (Kg). – peso inicial (Kg).

2.5.3.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA (G).

La conversión alimenticia se determinó con la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

2.5.4. CONSUMO DE ALIMENTO.

El consumo de alimento se calculó sumando el consumo de forraje más la dieta

2.5.5. DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

La investigación se realizó durante 8 meses y la experimentación 3 meses, período en el que se tomó datos técnicos para su evaluación.

2.6. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.

2.6.1 MANEJO DEL ENSAYO.

El proceso que se siguió en esta investigación es el siguiente:

1. Identificación de los animales a ser tratados.

Todos los animales que se destinaron al experimento fueron areteados y abiertos un registro para poder realizar la toma posterior de los datos.

2. Valoración clínica del animal.

Los sujetos de experimentación fueron sometidos a un chequeo clínico en el que se realizó una inspección externa del animal, toma de temperatura, auscultación y valoración del estado corporal.

3. Pesaje de los animales.

Antes de iniciar el estudio se realizó un pesaje de los animales para distribuir de forma homogénea los grupos.

4. Formación de grupos experimentales y testigo.

Se establecieron 3 grupos experimentales constituido por tres animales cada uno y un grupo testigo conformado por tres animales.

5. Determinación de la producción lechera.

Se realiza la toma de datos de producción láctea de una semana como línea base del ensayo a realizarse.

6. Formulación de la ración.

7. Administración a la dieta del animal.

8. Análisis de muestras.

9. Recolección de datos (Pesos y Producción).

10. Tabulación de datos.

2.6.1.1.- PREPARACIÓN DEL GALPÓN PARA EL PROCESO DE LA POLLINAZA

El galpón es de dimensiones 7 * 22 metros, el cual cuenta con una cubierta tipo invernadero.

Actividades pre ingreso de la pollinaza:

- Barrido
- Flameado
- Desinfectado (Amonio Cuaternario 2.5ml/l de H₂O)

2.6.1.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS ANIMALES

Se lo hizo según la producción, se peso y adaptó a los animales al consumo con quince días de anticipación.

- **Inspección.** Se evaluó físicamente el estado de salud de los animales, para destacar lesiones, animales deprimidos, desnutridos y manifestaciones evidentes de trastornos en la salud.
- **Pesaje.** Se pesó en una cinta bovinométrica al momento del ordeño de los animales.
- **Registro.** Se llevó registros permanentes de los animales mientras dure la experimentación

2.6.1.3.- MANEJO NUTRICIONAL.

En la presente experimentación se empleo mezcla forrajera (Raygras+ kikuyo) más la dieta de la pollinaza procesada en niveles (50%,30%,10%) se realizó un examen bromatológico de la pollinaza utilizada en la investigación (Anexo 1).

2.6.1.4. - IDENTIFICACIÓN DE LOS ANIMALES

Se lo realizo en el momento de la ordeño de la tarde, en donde se identifico por medio del color de arete, las vacas del T4 de color azul, las del T3 de color rojo, el T2 de color amarillo y el Testigo con arete de color blanco.

2.6.2. MANEJO DEL ORDEÑO

A todos los grupos experimentales se les dio el mismo manejo realizando las siguientes actividades:

- A la pollinaza se le adicionó melaza y se mezclo en una tina para pesarla y distribuirla en raciones a cada tratamiento.
- Se ingreso a los animales a la sala de ordeño mecánico, la cual es móvil y de cuatro puestos, se coloca un porcentaje de pollinaza en cada comedero previamente identificando a cada vaca, e iniciamos el ordeño siguiendo un protocolo:
- Para iniciar el ordeño se sujetan las extremidades posteriores del animal para evitar movimientos bruscos,
- Se realiza un lavado de la ubre y posteriormente secarla.

- Con ligeros masajes se inicia a extraer la leche siempre tomando en cuenta que los primeros chorros deberán ser desechados manualmente, se activa la maquina y se coloca en cada pezón el succionador mecánico, una vez extraída la totalidad de la leche se procede a lavar la ubre, secarla y a sellarla con yodo.
- Se mide la producción láctea de cada vaca y se registra debidamente, el horario del ordeño fue a las 6 de la mañana y a las cuatro de la tarde.

2.7. ELABORACIÓN DEL BALANCEADO.

- La pollinaza fue recibida en el galpón en estado húmedo
- Se distribuyo por todo el galpón.
- Se remueve cada dos días para evitar compactación y que se oreé de mejor manera, esto durante quince días
- Al identificar que ya no existe humedad se procede a moler o desmenuzar la pollinaza y a cernirla.
- En este estado se somete a guardar en quintales para su posterior administración.
- Para el momento del ordeño se prepara la dieta es decir se mezcla la misma con melaza, en un estado compacto, de esta manera se pesa la ración y se da a los animales.

CUADRO No. 5.- COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA POLLINAZA

Nombre	# Análisis	humeda	ceniza	Proteína	Gras	Fibr	EN	Ca	P	Energía
Pollinaza	4	124	247	220	65	176	168	54,9	15,5	2841

FUENTE.- INIAP (21)

CAPITULO III

3.- RESULTADOS Y DISCUSION

En el presente capítulo consta un análisis estadístico para probar las hipótesis planteadas.

3.1.- ANALISIS DE RESULTADOS

3.1.1.- VARIABLE DE CONSUMO

CUADRO 6.- CONSUMO DE LA PRIMERA SEMANA

	Primera semana			
	T1	T2	T3	T4
R1	15,96	15,132	14,376	11,15
R2	15,76	12,668	12,456	13,25
R3	13,84	15,748	12,744	12,925
PROMEDIO	15.18	14.51	13.18	12.44

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

El consumo es uno de los mejores indicadores de la calidad del alimento y su digestibilidad. Podemos observar que existe una ligera diferencia numérica entre los promedios demostrando así que el tratamiento 1 posee la

mediamás alta con (15.18) seguido muy de cerca el T2 (14.51), el T3 y T4 tienen los promedios más bajos con (13 .18- 12.44). Según CUADRO 6.

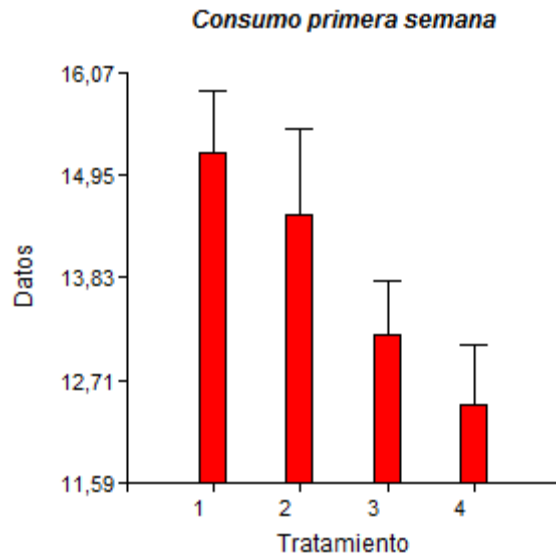
TABLA 1.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA PRIMERA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	13,94	3	4,65	2,91	0,1006
TRATAMIENTOS	13,94	3	4,65	2,91	0,1006
ERROR	12,75	8	1,59		
TOTAL	26,69	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 1.- CONSUMO PRIMERA SEMANA



Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

Según los datos registrados se establece que hay una diferencia numérica pero no existe diferencia estadística significativa mediante resultados de ADEVA. Según GRAFICO Y TABLA 1.

CUADRO 7.- CONSUMO DE LA SEGUNDA SEMANA

	Segunda semana			
	T1	T2	T3	T4
R1	16,04	15,22	14,448	11,2
R2	15,82	12,734	12,528	13,325
R3	13,92	15,792	12,84	12,975
PROMEDIO	15.26	14.58	13.26	12.49

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

La ventaja que se verifica en los tratamientos T1 (5 Kg de pollinaza) y el T2 (4 Kg de pollinaza) se puede deducir que los animales consumen de mejor manera la pollinaza. CUADRO 7

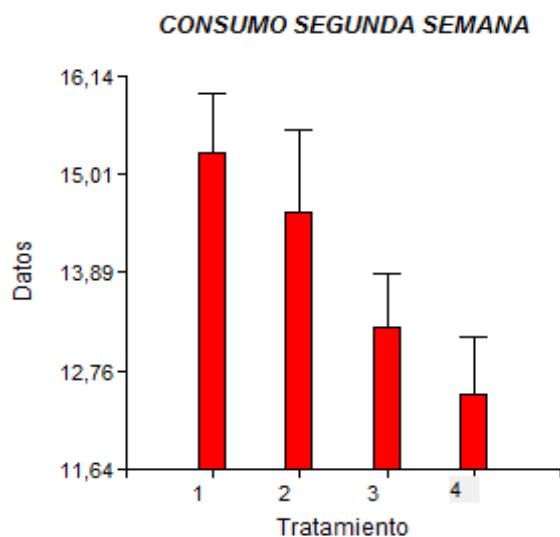
TABLA 2.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA SEGUNDA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	14,01	3	4,67	2,94	0,0992
TRATAMIENTOS	14,01	3	4,67	2,94	0,0992
ERROR	12,72	8	1,59		
TOTAL	26,73	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 2.- CONSUMO SEGUNDA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

Según los datos registrados se establece que el tratamiento T1 con 15.6 es ligeramente superior al tratamiento T2 con 14. 58 mientras tanto el tratamiento T3 con 13.26 y T4 con 12.49 obtuvieron los promedios más bajos. Según TABLA Y GRAFICO 2

CUADRO 8.- CONSUMO DE LA TERCERA SEMANA

	Tercera semana			
	T1	T2	T3	T4
R1	16,12	15,264	14,52	11,25
R2	15,88	12,8	12,576	13,375
R3	13,98	15,88	12,912	13,05
PROMEDIO	15,32	14,64	13,33	12,55

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

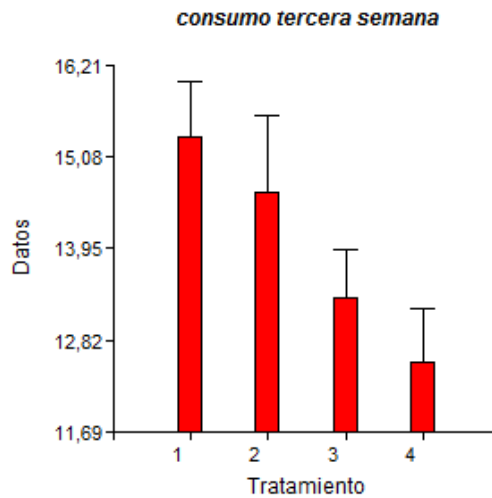
Existe una estrecha diferencia numérica entre los tratamientos siendo el tratamiento T1 (15.32) el que pasa a ser el de mayor consumo seguido de T2 con (14.64), mientras que T3 (13.33) pasa a ser una de los promedios mas bajos pero T4 presenta una diferencia numérica mayor. Según CUADRO 8

TABLA 3.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA TERCERA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	14,08	3	4,69	2,92	0,0999
TRATAMIENTOS	14,08	3	4,69	2,92	0,0999
ERROR	12,84	8	1,61		
TOTAL	26,93	11			

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 3.- CONSUMO TERCERA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

En esta etapa los animales de los tratamientos T1 y T2 que consumen pollinaza (5Kgr y 4Kgr) respectivamente obtienen promedios superiores al tratamiento T3 con (3Kgr de pollinaza) pero mucho mayores que el tratamiento T4 con (mezcla forrajera). Según TABLA Y GRAFICO 3.

CUADRO 9.- CONSUMO DE LA CUARTA SEMANA

	Cuarta semana			
	T1	T2	T3	T4
R1	16,2	15,33	14,592	11,3
R2	15,98	12,866	12,648	13,45
R3	14,06	15,946	12,96	13.125
PROMEDIO	15.41	14.71	13.39	12.62

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

Aquí se deduce que en los resultados de consumo obtenidos en la cuarta semana se observa que el tratamiento T4 con mezcla forrajera es inferior a los tratamiento que consumen pollinaza (T1- T2 –T3) por lo tanto podemos asumir que el consumo de pollinaza tiene mejores resultados que la mezcla forrajera. Según CUADRO 9.

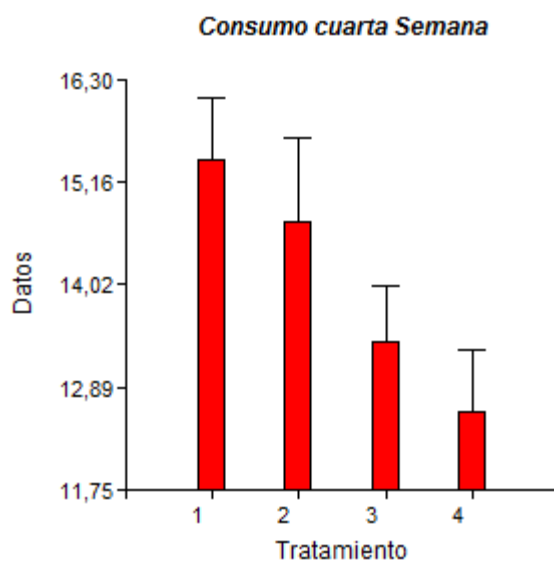
TABLA 4.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA CUARTA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	14,26	3	4,75	2,94	0,0992
TRATAMIENTOS	14,26	3	4,75	2,94	0,0992
ERROR	12,95	8	1,62		
TOTAL	27,21	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 4.- CONSUMO CUARTA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

A pesar de que encontramos diferencia numérica entre los tratamientos al realizar el análisis estadístico revela que no existen diferencias estadísticas significativas. Según TABLA Y GRAFICO 3

CUADRO10.- CONSUMO DE LA QUINTA SEMANA

	Quinta semana			
	T1	T2	T3	T4
R1	16,3	15,396	14,664	11,375
R2	16,08	12,932	12,72	13,5
R3	14,14	16,034	13,032	13,175
PROMEDIO	15.50	14.78	13.47	12.68

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

En los resultados de la quinta semana de consumo se observa que el tratamiento T1 con 15.50 mantiene el primer lugar en su promedio seguido

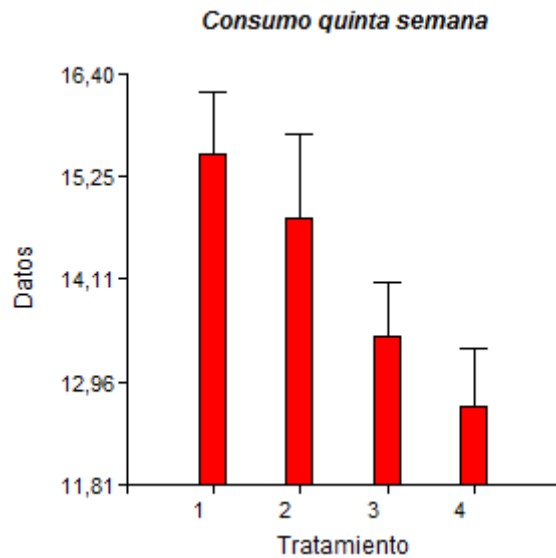
del T2 con 14.78, correspondiendo a si el tercer lugar a T3 con 13.47, quedando en cuarto lugar el T4 con 12.68. Según CUADRO 10

TABLA 5.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA QUINTA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	14,56	3	4,85	2,99	0,0959
TRATAMIENTOS	14,56	3	4,85	2,99	0,0959
ERROR	12,99	8	1,62		
TOTAL	27,55	11			

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 5.- CONSUMO QUINTA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

Aquí se indica que no se hallan diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, pero existen diferencias numéricas donde T4 (mezcla forrajera) con 12.68 es el de menor incremento de peso. Según TABLA Y GRAFICO 5

CUADRO 11.- CONSUMO DE LA SEXTA SEMANA

	Sexta semana			
	T1	T2	T3	T4
R1	16,4	15,462	14,736	11,425
R2	16,18	12,998	12,816	13,55
R3	14,22	16,1	13,104	13,2
PROMEDIO	15.6	14.85	13.54	12.72

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

Podemos observar que los tratamientos T1, T2 y T3,(5 , 4 , 3, Kg de pollinaza) tienen una mejor ventaja referente al tratamiento T4 (mezcla forrajera) estableciendo una diferencia numérica de 12.72 referente al T1 con 12.72, T2 con 14.85y T3 con 13.54. Segun CUADRO 11.

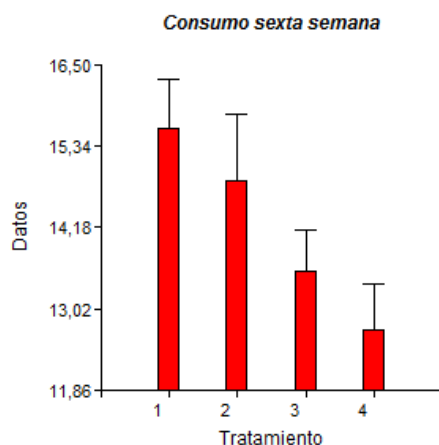
TABLA 6.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA SEXTA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	14,94	3	4,98	3,07	0,0910
TRATAMIENTOS	14,94	3	4,98	3,07	0,0910
ERROR	12,99	8	1,62		
TOTAL	27,93	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 6.- CONSUMO SEXTA SEMANA



Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

El análisis de varianza a los resultados de este periodo revela que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos. Según TABLA Y GRAFICO 6

CUADRO 12.- CONSUMO DE LA SEPTIMA SEMANA

	Novena semana			
	T1	T2	T3	T4
R1	16,48	15,55	14,784	11,475
R2	16,26	13,064	12,888	13,625
R3	14,3	16,188	13,176	13,275
PROMEDIO	15.68	14.93	13.61	12.78

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

Se analiza que el consumo de pollinaza favorece al rendimiento en los animales de los tratamientos que la consumieron esto. Según CUADRO 12

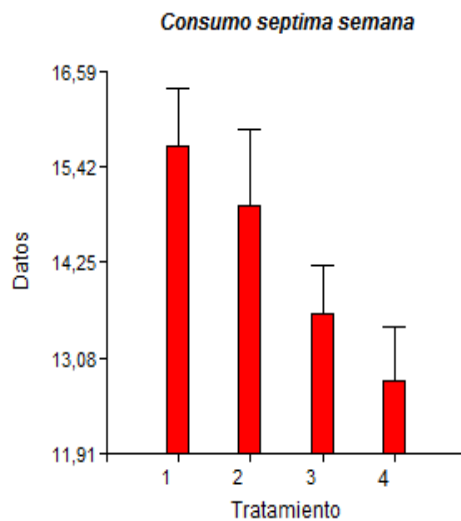
TABLA 7.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA SEPTIMA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	15,12	3	5,04	3,08	0,0901
TRATAMIENTOS	15,12	3	5,04	3,08	0,0901
ERROR	13,08	8	1,63		
TOTAL	28,20	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 7.- CONSUMO SEPTIMA SEMANA



Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

Los datos de consumo correspondiente a la séptima semana muestra que existe una leve diferencia entre los tratamientos T1 con 15.68 y T2 con 14.93 mientras que los tratamientos T3 con 13.61 y T4 con 12.78 siguen siendo los de menor promedio. Según TABLA Y CUADRO 7

CUADRO 13.- CONSUMO DE LA OCTAVA SEMANA

	Octava semana			
	T1	T2	T3	T4
R1	16,56	15,638	14,832	11,525
R2	16,34	13,152	12,936	13,65
R3	14,4	16,254	13,224	13,325
PROMEDIO	15.76	15.01	13.66	12.83

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

Aquí podemos apreciar que el promedio de T1 (15.76) es ligeramente superior a T2 (15.01) seguido por T3 con (13.66) notando de esta manera que el promedio mas bajo pertenece a T4 (12.83). Según CUADRO 13

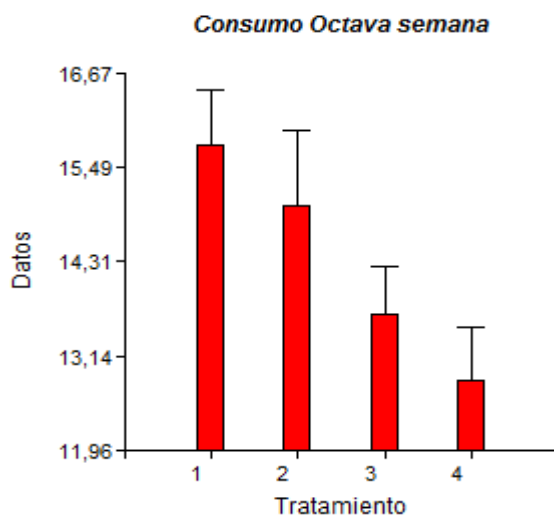
TABLA 8.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA OCTAVA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	15,65	3	5,22	3,23	0,0822
TRATAMIENTOS	15,65	3	5,22	3,23	0,0822
ERROR	12,93	8	1,62		
TOTAL	28,58	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 8.- CONSUMO OCTAVA SEMANA



Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

Al contrarrestar mediante análisis de varianza los resultados obtenidos se observa que no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Según TABLA Y GRAFICO 8

CUADRO 14.- CONSUMO DE LA NOVENA SEMANA

	Novena semana			
	T1	T2	T3	T4
R1	16,66	15,704	14,904	11,575
R2	16,44	13,24	13,008	13,75
R3	14,48	16,342	13,296	13,375
PROMEDIO	15.86	15.09	13.76	12.89

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

la novena semana nos indica que el tratamiento T1 15.86 es el de más alto promedio mientras que T2 se mantiene en segundo lugar con 15

demonstrando de esta manera que T3 con 13.76 y T4 con 12.89 poseen los más bajos promedios. Según CUADRO 14

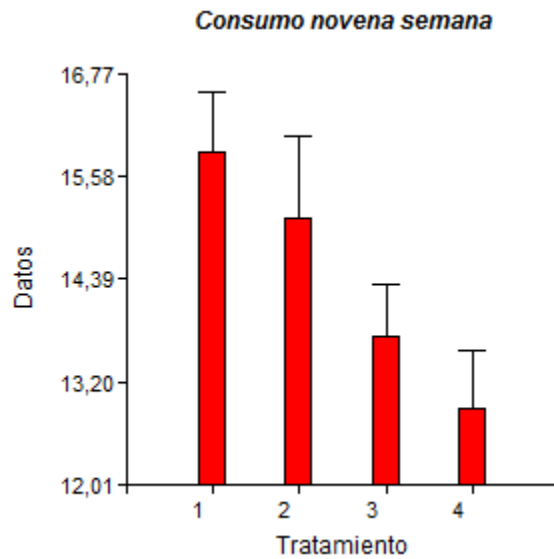
TABLA 9.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA NOVENA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	15,92	3	5,31	3,26	0,0808
TRATAMIENTOS	15,92	3	5,31	3,26	0,0808
ERROR	13,04	8	1,63		
TOTAL	28,96	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 9.- CONSUMO NOVENA SEMANA



Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

Podemos observar que el tratamiento T4 (mezcla forrajera) constituye el grupo de menor promedio con 12.89 separándolo una diferencia de 13.76, 15.09, 15.86 de los tratamientos T3,T2, T1 respectivamente. TABLA Y CUADRO 9

CUADRO 15.- CONSUMO DE LA DECIMA SEMANA

	Decima semana			
	T1	T2	T3	T4
R1	16,76	15,792	14,976	11,625
R2	16,52	13,328	13,104	13,825
R3	14,58	16,452	13,368	13,425
PROMEDIO	15.95	15.18	13.81	12.95

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

En la decima semana el tratamiento T1 se mantiene con el mejor rendimiento numérico con 15.95 mientras que T2 se mantiene en el segundo mejor valor con 15.18 quedando en tercer lugar T3 con 13.81 y por ultima con una diferencia numérica significativa T4 con 12.95. Según CUADRO 15

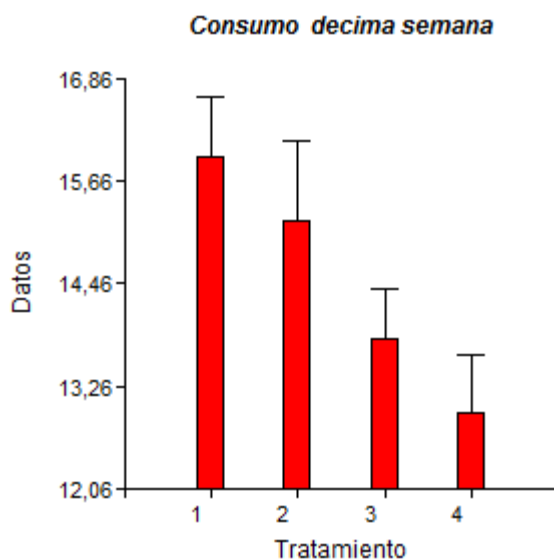
TABLA 10.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA DECIMA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	16,30	3	5,43	3,32	0,0775
TRATAMIENTOS	16,30	3	5,43	3,32	0,0775
ERROR	13,08	8	1,63		
TOTAL	29,38	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 10.- CONSUMO DECIMA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

El análisis de varianza en esta etapa de los resultados denota que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos según TABLA Y GRAFICO 10

CUADRO 16.- CONSUMO DE LA ONCEAVA SEMANA

	Onceava semana			
	T1	T2	T3	T4
R1	16,84	15,858	15,048	11,7
R2	16,6	13,416	13,152	13,875
R3	14,66	16,518	13,44	13,475
PROMEDIO	16.03	15.25	13.87	13.01

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

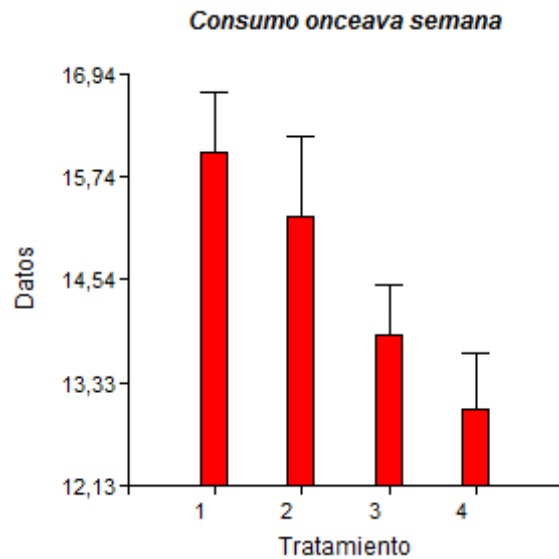
Aunque se observa un diferencia numérica entre los tratamientos en esta decima primera semana el análisis de varianza indica que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, resultados que se exponen en el CUADRO 16.

TABLA 11.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA ONCEAVA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	16,53	3	5,51	3,40	0,0739
TRATAMIENTOS	16,53	3	5,51	3,40	0,0739
ERROR	12,97	8	1,62		
TOTAL	29,50	11			

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 11.- CONSUMO ONCEAVA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

Se observa los resultados obtenidos para la onceava semana indicando que el tratamiento T1 (5 Kg de pollinaza) obtuvo el mejor promedio seguido por una baja numérica perteneciente a T2 (4 Kgpollinaza) y finalmente los tratamientos T3 (3 Kg de pollinaza) y T4 (mezcla forrajera) se mantienen como los dos menores promedios. Según TABLA Y GRAFICO 11

CUADRO 17.- CONSUMO DE LA DOCEAVA SEMANA

	Doceava semana			
	T1	T2	T3	T4
R1	16,94	15,924	15,12	11,725
R2	16,68	13,482	13,2	13,925
R3	14,76	16,584	13,512	13,55
PROMEDIO	16.12	15.32	13.94	13.06

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

la doceava semana nos indica que el tratamiento T1 con 16.12 es el de mas alto promedio mientras que T2 se mantiene en segundo lugar con 15.32 demostrando de esta manera que T3 con 13.94 y T4 con 13.06 poseen los más bajos promedios según CUADRO 17

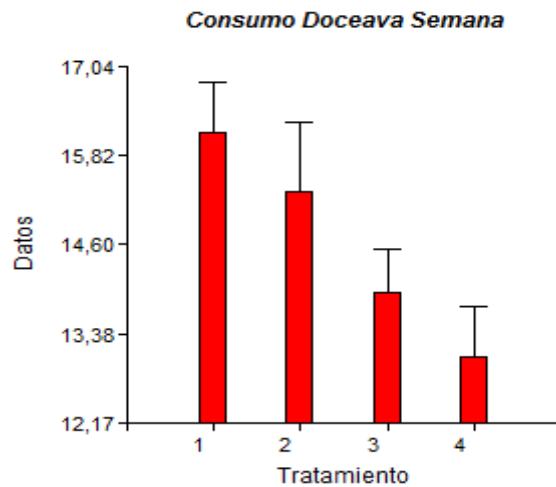
TABLA 12.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA DOCEAVA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	16,93	3	5,64	3,45	0,0714
TRATAMIENTOS	16,93	3	5,64	3,45	0,0714
ERROR	13,07	8	1,63		
TOTAL	30,00	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 12.- CONSUMO DOCEAVA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

Se nota una diferencia de peso numérica pero al realizar el análisis estadístico no se identifican diferencias significativas que favorezca a alguno de los tratamientos. Como se establece en la TABLA Y CUADRO 12

3.1.2.- VARIABLE GANANCIA DE PESOS

Los pesos iniciales en los grupos se tomaron posteriormente a las semanas de ambientación que se realizó a los tratamientos, con el fin de una buena adaptación al pienso evaluado, considerando que en los rumiantes se necesita de quince días para la evolución de microorganismos y de papilas ruminales.

CUADRO 18.-. GANANCIA DE PESOS PRIMERA SEMANA

Ganancia de pesos/ primera semana Kg.				
	T1	T2	T3	T4
O1	3	4	3	3
O2	5	3	4	3
O3	3	4	4	4
promedio	3.66	3.66	3.66	3.33

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

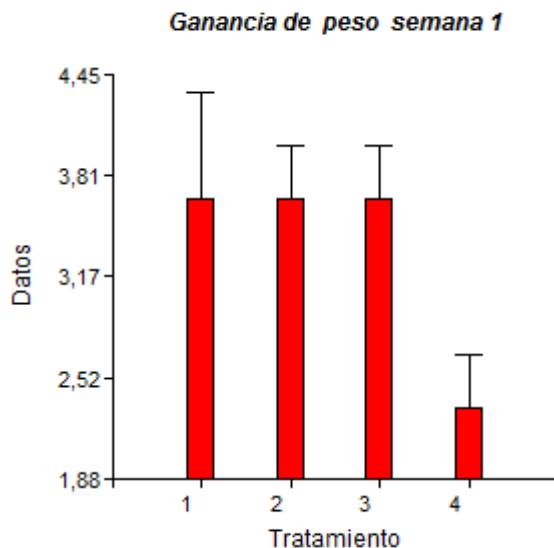
Los datos establecen que T1, T2 y T3 con un promedio de ganancia de peso de (3,66 kg.), son ligeramente superiores al tratamiento T4, con (3.66 kg.) según CUADRO 18.

TABLA 13. ANALISIS DE VARIANZA GANANCIA DE PESOS PRIMERA SEMANA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	4,00	3	1,33	2,29	0,1556
TRATAMIENTOS	4,00	3	1,33	2,29	0,1556
ERROR	4,67	8	0,58		
TOTAL	8,67	11			

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO13.- DE PESOS DE LA PRIMERA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

A pesar de que se nota una diferencia numérica en la ganancia de pesos en el análisis de varianza el valor p es mayor a 0,05 por lo tanto no existe diferencia significativa entre los pesos de los tratamientos, Según TABLA 13 GRAFICO 13

CUADRO 19.- PESOS DE LA SEGUNDA SEMANA

Ganancia de pesos/ Segunda semana				
	T1	T2	T3	T4
O1	4	4	3	2
O2	3	3	3	3
O3	4	2	4	2
Promedio	3.66	3	3.33	2.33

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

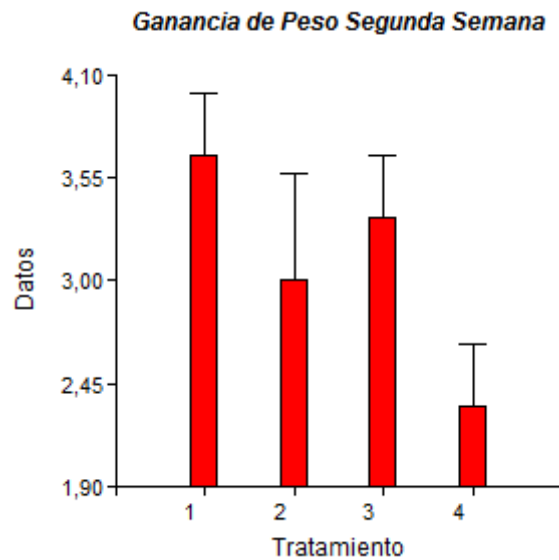
Los datos establecen que T1 con un promedio de ganancia de peso de 3,66 kg. , es ligeramente superior a los tratamientos T2, con 3 kg. T3 con 3.33 kg y el tratamiento T4 con 2.33. Según CUADRO 19

TABLA 14.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA SEGUNDA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	2,92	3	0,97	1,94	0,2011
TRATAMIENTOS	2,92	3	0,97	1,94	0,2011
ERROR	4,00	8	0,50		
TOTAL	6,92	11			

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 14.- PESOS SEGUNDA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

A pesar de que se nota una diferencia de peso numérica al realizar el análisis estadístico no se identifican diferencias significativas que favorezca a alguno de los tratamientos. Como se establece en la TABLA 14, CUADRO 14

CUADRO 20.- PESOS DE LA TERCERA SEMANA

	Ganancia de pesos/ Tercera semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	4	2	3	2
O2	3	3	2	2
O3	3	4	3	3
promedio	3.33	3	2,66	2.33

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

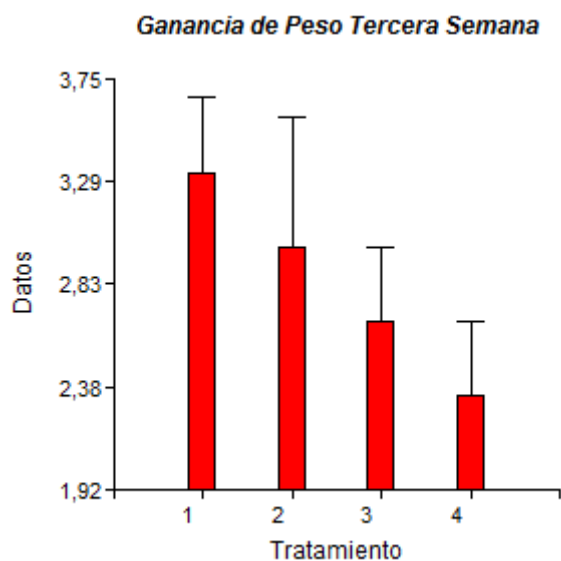
Se aprecia una estrecha diferencia numérica entre los tratamientos; T1 con 3,33 Kg de ganancia de peso y T2 con 3 Kg respectivamente, pasando a ser los de mejor eficiencia en cuanto al incremento de peso, seguido de T3 con 2.66 Kg, mientras que el tratamiento T4 es más bajo rendimiento con 2.33 Kg. . SEGÚN CUADRO 20.

TABLA 15.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA TERCERA SEMANA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	1,67	3	0,56	1,11	0,3999
TRATAMIENTOS	1,67	3	0,56	1,11	0,3999
ERROR	4,00	8	0,50		
TOTAL	<u>5,67</u>	11			

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 15.- PESOS TERCERA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

En esta etapa los animales de los diferentes tratamientos consumen pollinaza con más aceptabilidad lo cual favorece el incremento de peso, sin embargo estadísticamente no existe diferencia significativa entre los tratamientos. TABLA Y GRAFICO 15

CUADRO 21.- PESOS DE LA CUARTA SEMANA

Ganancia de pesos/ Cuarta semana				
	T1	T2	T3	T4
O1	4	3	3	2
O2	5	3	3	3
O3	4	3	2	3
Promedio	4.33	3	2.66	2.66

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

El incremento de peso correspondiente a la cuarta semana deduce que existe una progresiva ganancia de peso en todos los tratamientos, siendo los de mayor rendimiento T1 con 4.33 Kg. y T2 con 3 Kg. mientras que T3 y T4 continúa con 2,66 Kg. Según CUADRO 21

TABLA 16.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA CUARTA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	5,67	3	1,89	7,56	0,0101
TRATAMIENTOS	5,67	3	1,89	7,56	0,0101
ERROR	2,00	8	0,25		
TOTAL	7,67	11			

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

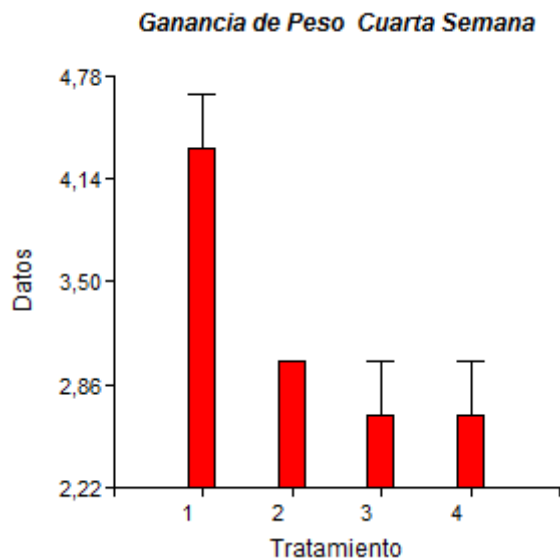
TABLA 17. ANALISIS DE SIGNIFICANCIA

TEST: DUNCAN ALFA=0,05

Tratamientos	Medias	n	E.E
1,00	4,33	3	0,29 A
2,00	3,00	3	0,29 B
3,00	2,67	3	0,29 B
4,00	2,67	3	0,29 B

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 16.- PESOS CUARTA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

El análisis de varianza establece que existe una diferencia estadística ya que el valor p es menor a 0.05, por tanto se realiza una prueba de significancia en donde T1 es el mejor tratamiento designado con la letra A ya que alcanza una media 4.33 Kg., seguido de T3, con 3 Kg, T2,T4 con 2,67 Kg. Designados con la letra B esto Según Tabla 16,17 y grafico 16

CUADRO 22.- PESOS DE LA QUINTA SEMANA

	Ganancia de pesos/ Quinta semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	5	3	3	3
O2	5	3	3	2
O3	4	4	3	2
	4.67	3.33	3	2.33

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

Se observa una diferencia numérica entre los tratamientos T1 con 4.67 , T2 con 3.33 Kg, seguido de T2 con 3 Kg, mientras que el tratamiento T4 con 2,33 demuestra menor eficiencia de en su incremento de peso . Según CUADRO 22

TABLA 18.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA QUINTA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	8,67	3	2,89	11,56	0,0028
TRATAMIENTOS	8,67	3	2,89	11,56	0,0028
ERROR	2,00	8	0,25		
TOTAL	10,67	11			

*Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica*

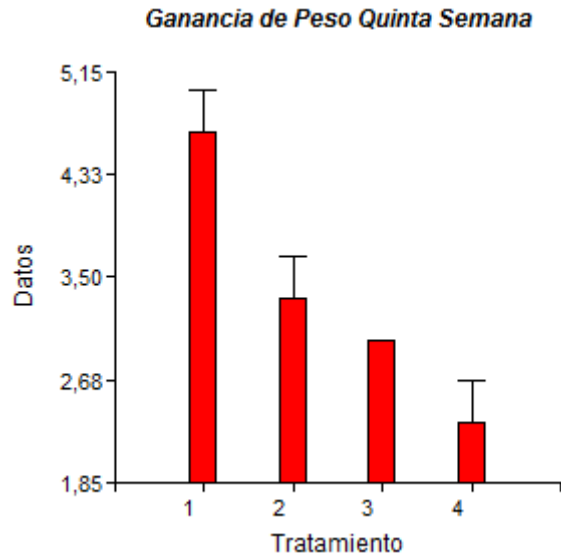
TABLA 19.- ANALISIS DE SIGNIFICANCIA QUINTA SEMANA

TEST: DUNCAN ALFA=0,05

Tratamientos	Medias	n	E.E
1,00	4,67	3	0,29 A
2,00	3,33	3	0,29 B
3,00	3,00	3	0,29 B
4,00	2,33	3	0,29 C

*Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica*

GRAFICO 17.- PESOS QUINTA SEMANA



*Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica*

En el análisis de varianza e identificado que el valor p es menor a 0.05 por tanto se establece que existe una diferencia estadística, en el análisis de Duncan el T1 presenta una media de incremento de 4. 67 Kg. Designado con la letra A; Seguido de el T2 con una media de 3.33 Kg. Determinado con la letra B. El caso de la T3 se le establece las letras CyB ya que en incrementó de peso es muy similar entre t2 y t3, en cuanto al T4 se le designa con la letra C, deduciendo que el consumo de pollinaza influyó en el incremento de peso puesto que el testigo ingirió solo mezcla forrajera alcanzando menos peso. Según TABLA18, 19 GTRAFICO 17

CUADRO 23.- PESOS DE LA SEXTA SEMANA

	Ganancia de pesos/ Sexta semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	5	3	3	2
O2	5	3	4	2
O3	4	3	3	1
Promedios	4.67	3.33	3	1.67

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

En los resultados de la sexta semana se observa que el tratamiento T1 es superior con una media de 4.67 Kg. Seguido de T2 con 3.33 Kg, constituyéndose estos en los mejores pesos frente a los resultados obtenidos por los tratamientos T3 (3Kg.), T4 (1.67). Según CUADRO 23

TABLA 20.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA SEXTA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	13,67	3	4,56	18,22	0,0006
TRATAMIENTOS	13,67	3	4,56	18,22	0,0006
ERROR	2,00	8	0,25		
TOTAL	15,67	11			

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

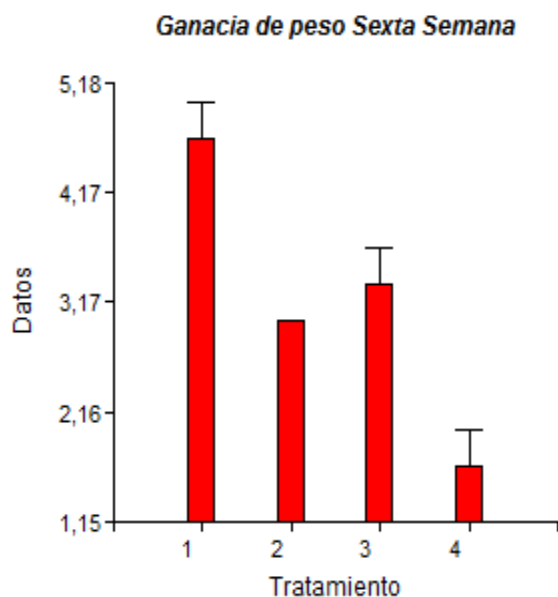
TABLA 21.- ANALISIS DE SIGNIFICANCIA DE LA SEXTA SEMANA

TEST: DUNCAN ALFA=0,05

Tratamientos	Medias	n	E.E
1,00	4,67	3	0,29 A
2,00	3,00	3	0,29 B
3,00	3,33	3	0,29 B
4,00	1,67	3	0,29 C

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 18.- PESOS SEXTA SEMANA



*Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica*

En el análisis de varianza se identifica que el valor p es menor a 0.05 por tanto se establece que existe una diferencia estadística significativa, en el análisis de Duncan el T1 presenta una media de incremento de 4.67 Kg. Designado con la letra A; Seguido del T2 y T3 con la letra a B ya presentan una media de 3,33 y 3 Kg respectivamente. El caso de T4 se le ha otorga con la letra C ya que aunque en el menor incremento de peso en la presente semana Según TABLA 20,21 GRAFICO 18

CUADRO 24.- PESOS DE LA SEPTIMA SEMANA

	Ganancia de pesos/ Séptima semana			
	T1	T2	T3	T4
O 1	4	4	2	2
O 2	4	3	3	3
O 3	4	4	3	3
Promedio	4	3.67	2.67	2.67

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

En los resultados de la séptima semana se observa que el tratamiento T1 es superior con una media de 4. Kg. Seguido de T2 con 3.67 Kg, constituyéndose estos en los mejores pesos frente a los resultados obtenidos por los tratamientos T3 (2.67 Kg.), T4 (2.67). Según CUADRO 24

TABLA 22.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA SEPTIMA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	4,25	3	1,42	5,67	0,0222
TRATAMIENTOS	4,25	3	1,4293	5,67	0,0222
ERROR	2,00	8	0,25		
TOTAL	<u>6,25</u>	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

TABLA 23.- ANALISIS DE SIGNIFICANCIA SEPTIMA SEMANA

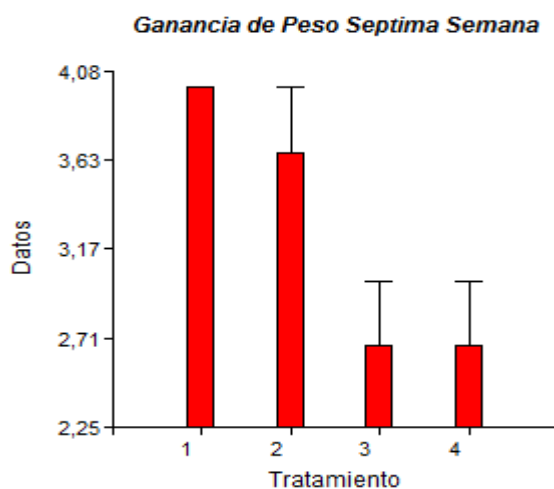
Test: Duncan Alfa=0,05

Tratamientos	Medias	n	E.E
1,00	4,00	3	0,29 A
2,00	3,67	3	0,29 A
3,00	2,67	3	0,29 B
4,00	2,67	3	0,29 B

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 19.- PESOS SEPTIMA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

En el análisis de varianza se identifica que el valor p es menor a 0.05 por tanto se establece que existe una diferencia estadística significativa por tanto, en el análisis de Duncan el T1 y T2 presenta una media de incremento de 4. Kg. Y 3.67 por tanto se les designa con la letra A; Seguido de el T2 y T3 con la letra a B ya que presentan una media de 2.67 Kg respectivamente. Según TABLA 22,23 Y GRAFICO 19

CUADRO 25.- PESOS DE LA OCTAVA SEMANA

	Ganancia de pesos/ octava semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	4	4	2	2
O2	4	4	2	1
O3	5	3	2	2
promedio	4.33	3.67	2	1.67

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

En la octava semana, el tratamiento T1 sigue como el mejor valor numérico con 508,78Kg, le sigue el tratamiento T4 con 500,67 y el T2, T3 con 481,29, 428,58 siendo este el ultimo en rendimiento. Según CUADRO 25

TABLA 24.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA OCTAVA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	14,92	3	4,97	19,89	0,0005
TRATAMIENTOS	14,92	3	4,97	19,89	0,0005
ERROR	2,00	8	0,25		
TOTAL	<u>16,92</u>	11			

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

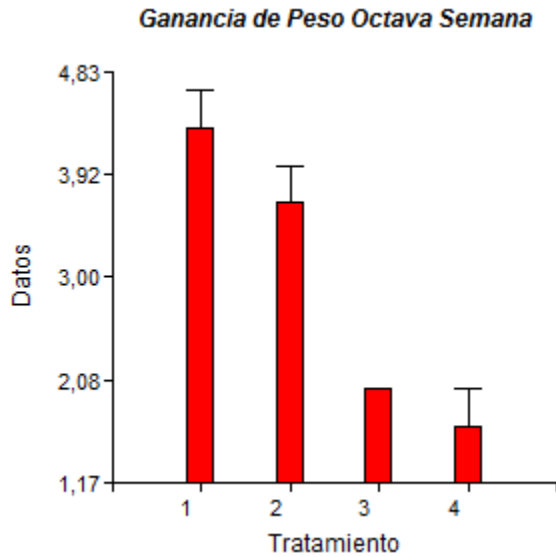
TABLA 25.- ANALISIS DE SIGNIFICANCIA OCTAVA SEMANA

Test: Duncan Alfa=0,05

Tratamientos	Medias	n	E.E
1,00	4,33	3	0,29 A
2,00	3,67	3	0,29 A
3,00	2,00	3	0,29 B
4,00	1,67	3	0,29 B

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 20.- PESOS OCTAVA SEMANA.



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

En el análisis de varianza se identifica que el valor p es menor a 0.05 por tanto se establece que existe una diferencia estadística significativa, en el análisis de Duncan el T1 y T2 presenta una media de incremento de 4.33 Kg. Y 3.67 Kg. Proporcionalmente por tanto se les designa con la letra A; Seguido de el T2 y T3 con la letra a B ya que presentan una media de 2. Kg Y 1.67 Kg respectivamente. Según TABLA 24,25 y GRAFICO 20

CUADRO26.- PESOS DE LA NOVENA SEMANA

	Ganancia de pesos/ novena semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	5	3	3	2
O2	5	4	3	4
O3	4	4	3	2
Promedio	4.67	3.67	3	2.67

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

Se observa que el T1 (5 Kg de pollinaza) tiene una media de incremento de 4.67 Kg. El T2 (4 kilogramos de Pollinaza) con 3.67 Kg. Seguido de T3 (3 Kg, Pollinaza), con una media de 3 Kg. Incremento de peso y T1 con 2.67 Kg de ganancia de peso Según CUADRO 26.

TABLA 26.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA NOVENA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	7,00	3	2,33	4,67	0,0362
TRATAMIENTOS	7,00	3	2,33	4,67	0,0362
ERROR	4,00	8	0,50		
TOTAL	11,00	11			

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

El análisis de varianza indica que existe una alta diferencia estadística significativa entre los tratamientos por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple por Duncan al 5%.

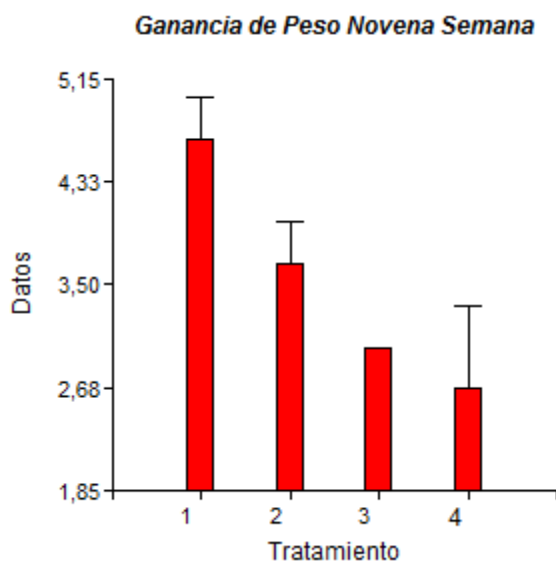
TABLA 27.- ANALISIS DE SIGNIFICANCIA DE LA NOVENA SEMANA

Test: Duncan Alfa=0,05

Tratamientos	Medias	n	E.E
1,00	4,67	3	0,29 A
2,00	3,67	3	0,29 A
3,00	3,00	3	0,29 B
4,00	2,67	3	0,29 B

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 21.- PESOS NOVENA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

La prueba de Duncan establece que T1; T2 son los mejores incrementos con una media de 4.67 Kg. y 3,67 proporcionalmente, mientras que el de menor ganancia en esta etapa es T3 Y T4 con 3 Y 2.67 Kg respectivamente de incremento. Según tabla 26, 27 y grafico 21

CUADRO 27.- PESOS DE LA DECIMA SEMANA

	Ganancia de pesos/ decima semana/ Kg.			
	T1	T2	T3	T4
O1	5	4	3	2
O2	4	4	4	3
O3	5	5	3	2
Promedio	4.67	4.33	3.33	2.33

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

En la decima semana se observa que el tratamiento T1 (4.67 Kg.) es ligeramente superior al tratamiento T 2(4.33 Kg.) mientras que los tratamientos T3y T4 les siguen con (3.33 Kg.), (2.33 Kg). Según CUADRO 27

TABLA 28.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA DECIMA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	10,00	3	3,33	10,00	0,0044
TRATAMIENTOS	10,00	3	3,33	10,00	0,0044
ERROR	2,67	8	0,33		
TOTAL	<u>12,67</u>	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

El análisis de varianza indica que existe una alta diferencia estadística significativa entre los tratamientos por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple por Duncan al 5%.

TABLA 29.- ANALISIS DE SIGNIFICANCIA DE LA DECIMA SEMANA

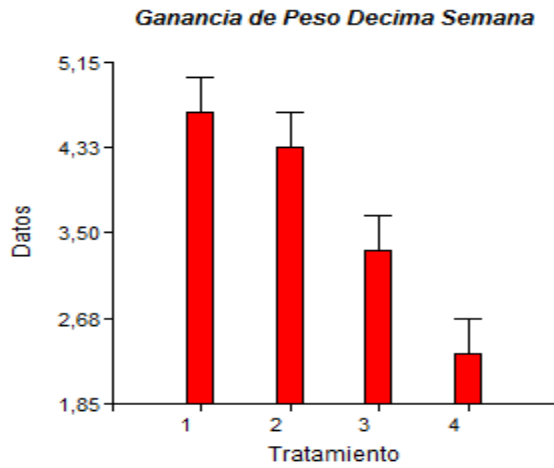
Test: Duncan Alfa=0,05

Tratamientos	Medias	n	E.E
1,00	4,67	3	0,29 A
2,00	4,33	3	0,29 B A
3,00	3,33	3	0,29 C B
4,00	2,33	3	0,29 C

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 22.- PESOS DECIMA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

La prueba de Duncan establece que T1 es el mejor incremento con una media de 4.67 Kg designado con la letra A y T2 con 4.33 Kg. se le proporciona las letras A y B ya que su peso es alto pero no como el T1, Seguido de la ganancia de T3 con 3.33 Kg. con la letra B y C ya que de la misma manera presenta una mínima diferencia con T4 el mismo que da un incremento de 2.33 Kg siendo el más bajo por tanto designado con la letra C. Según TABLA 29, GRAFICO 22.

CUADRO 28.- PESOS DE LA ONCEAVA SEMANA

	Ganancia de pesos/ onceava semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	4	3	3	3
O2	4	4	2	2
O3	4	3	3	2
Promedio	4	3.33	2.67	2.33

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

En el incremento de peso correspondiente a la semana once deduce que existe una progresiva ganancia de peso en los tratamientos T1 y T2 (4 Kg y 3.33 Kg.) al comparar con los tratamientos T3y T4 (2.67 Kg. y 2.33 Kg.).CUADRO 28

TABLA 30.- ANALISIS DE VARIANZA ONCEAVA SEMANA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	4,92	3	1,64	6,56	0,0151
TRATAMIENTOS	4,92	3	1,64	6,56	0,0151
ERROR	2,00	8	0,25		
TOTAL	6,92	11			

*Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica*

El análisis de varianza indica que existe una alta diferencia estadística significativa entre los tratamientos por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple por Duncan al 5%.

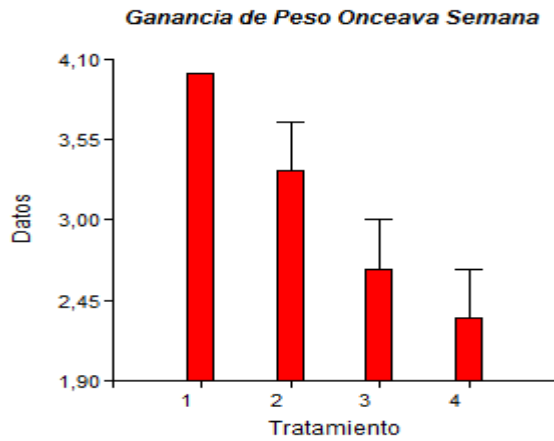
TABLA 31.- ANALISIS DE SIGNIFICANCIA DE LA ONCEAVA SEMANA

Test: Duncan Alfa=0,05

Tratamientos	Medias	n	E.E
1,00	2,33	3	0,29 A
2,00	2,67	3	0,29 B A
3,00	3,33	3	0,29 C B
4,00	2,33	3	0,29 C

*Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica*

GRAFICO 23.- PESOS ONCEAVA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

La prueba de Duncan establece que T1 es el mejor incremento con una media de 4. Kg. Designado con la letra A y T2 con 3,33 Kg se le proporciona las letras A y B ya que su peso es alto pero no como el T1, Seguido de la ganancia de T3 con 2.67. Kg. con la letra B y C ya que de la misma manera presenta una mínima diferencia con T4 el mismo que da un incremento de 2.33 Kg siendo el mas bajo por tanto designado con la letra C. Según TABLA 31, GRAFICO 23

CUADRO 29.- PESOS DE LA DOCEAVA SEMANA

	Ganancia de pesos/ Doceava semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	5	3	3	1
O2	4	3	2	2
O3	5	3	3	3
Promedio	5	3	3	3

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

En los pesos obtenidos de la doceava semana se observa que desde el principio hasta el final de la experimentación el tratamiento T1 alimentados con 5 Kg de pollinaza obtuvo el mejor resultado (510,73) no obstante el tratamiento T4 alimentados con mezcla forrajera obtuvieron un rendimiento no muy inferior al T1, mientras que los tratamientos T2y T3 les siguen con diferencia numérica significativa (482,47 - 429,52). Según CUADRO 29

TABLA 32.- ANALISIS DE VARIANZA DE LA DOCEAVA SEMANA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	11,58	3	3,86	9,27	0,0056
TRATAMIENTOS	11,58	3	3,86	9,27	0,0056
ERROR	3,33	8	0,42		
TOTAL	<u>14,92</u>	11			

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

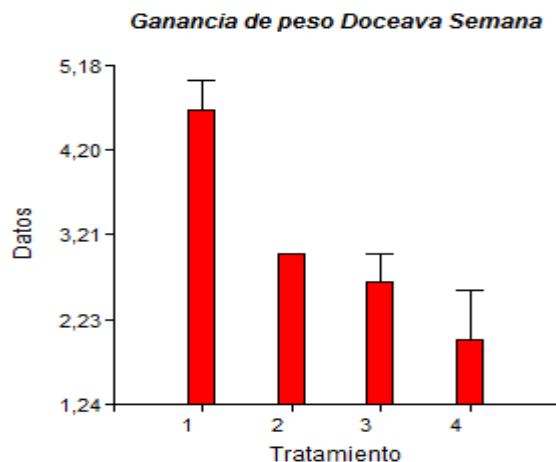
TABLA 33.- ANALISIS DE SIGNIFICANCIA DE LA DOCEAVA SEMANA

Test: Duncan Alfa=0,05

Tratamientos	Medias	n	E.E
1,00	4,67	3	0,29 A
2,00	3,00	3	0,29 B
3,00	2,67	3	0,29 B
4,00	2,00	3	0,29 B

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 24.- PESOS DOCEAVASEMANA



*Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica*

)

Los datos correspondientes a los pesos de la doceava semana muestra que existe una diferencia estadística significativa entre los tratamientos según para lo cual se realizo la prueba de Duncan estableciendo que T1 es el mejor incremento con una media de 4.67 Kg. y T2 con 3 Kg, seguido de la ganancia de T3 con 2.67. Kg y T4 con un incremento de 2 Kg siendo el más. Según TABLA 33, GRAFICO 24.

3.1.3.- VARIABLE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

CUADRO 30.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA PRIMERA SEMANA

	Ganancia de pesos/ Primera semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	5,3	3.78	4.79	3.71
O2	3,15	4.22	3.11	6.62
O3	4,61	3.92	3.18	6.46
Promedio	4.36	3.98	33.69	5.60

*Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica*

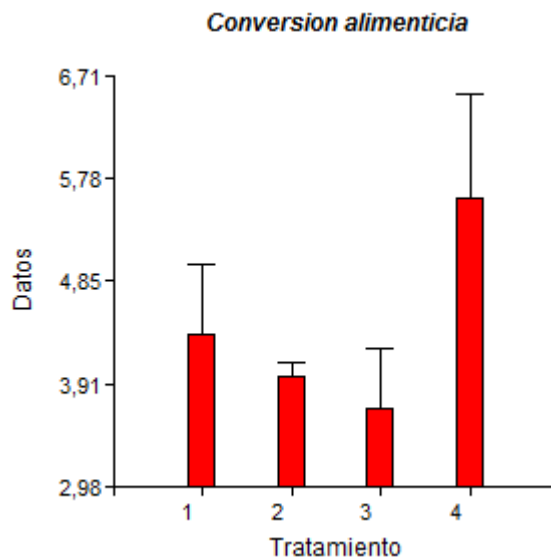
Según los datos obtenidos de la primera semana podemos observar que el T3 convierte mejor el alimento en ganancia de peso 3.69a diferencia del de los tratamientos T2, T1, y T4 con (3.98- 4.36- 5.60) respectivamente. Según CUADRO 30.

TABLA 34.- ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA PRIMERA SEMANA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	6,34	3	2,11	1,75	0,2349
TRATAMIENTOS	6,34	3	2,11	1,75	0,2349
ERROR	9,69	8	1,21		
TOTAL	16,03	11			

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 25- CONVERSION ALIMENTICIA PRIMERA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

Al contrarrestar mediante análisis de varianza los resultados obtenidos se observa que no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Según TABLA 34 Y GRAFICO 25.

CUADRO 31.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA SEGUNDA SEMANA

	Ganancia de pesos/ Segunda semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	4,01	3,80	4,816	5,6
O2	5,27	4,24	4,17	4,44
O3	3,48	7,89	3,21	6,48
Promedio	4.25	5.31	4.067	5.509

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

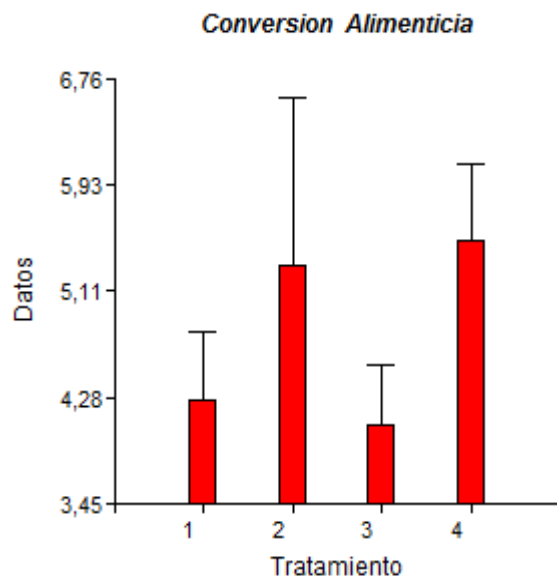
En la segunda semana observamos que el t3 sigue siendo el de mejor conversión con 4.067 seguido de t1 con 4.254 mientras el de peor conversión es t4 con 5.509, diferencias numéricas que existe pero que al realizar el análisis de varianza se demuestra que estadísticamente todos los tratamientos son iguales. según CUADRO 31.

TABLA 35.- ANÁLISIS VARIANZA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA SEGUNDA SEMANA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	4,81	3	1,60	0,84	0,5074
TRATAMIENTOS	4,81	3	1,60	0,84	0,5074
ERROR	15,20	8	1,90		
TOTAL	20,01	11			

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 26.- CONVERSION ALIMENTICIA SEGUNDA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

CUADRO 32.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA TERCERA SEMANA

	Ganancia de pesos/ Tercera semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	4,03	7,63	4,84	5,62
O2	5,29	4,26	6,28	6,68
O3	4,66	3,97	4,30	4,35
Promedio	4.661	5.28	5.14	5.55

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

En esta etapa del experimento T1 a demostrado tener el mejor promedio numérico (no estadístico) en conversión alimenticia con 4.661, existiendo una

diferencia numérica considerable con T2 y mucho mayor con T4 que se mantiene como el de menor conversión. Según CUADRO 32.

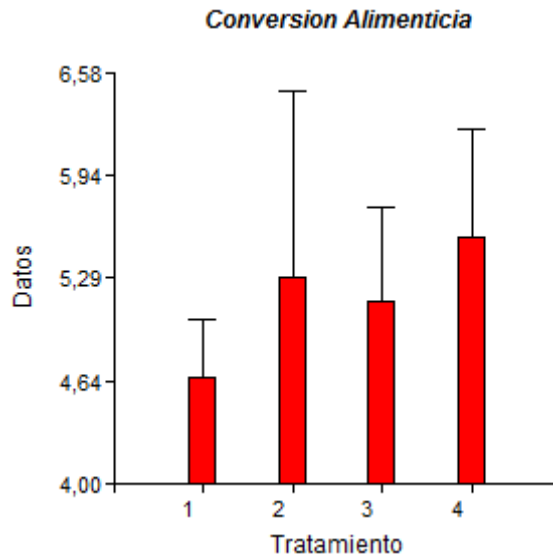
TABLA 36.- ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA TERCERA SEMANA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	1,26	3	0,42	0,24	0,8646
TRATAMIENTOS	1,26	3	0,42	0,24	0,8646
ERROR	13,92	8	1,74		
TOTAL	15,18	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 27.- CONVERSION ALIMENTICIA TERCERA SEMANA



Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

El análisis de varianza de los resultados de este periodo revela que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos. Según TABLA 36 Y GRAFICO 27.

CUADRO 33.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA CUARTA SEMANA

	Ganancia de pesos/ cuarta semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	4,05	5,11	4,86	5,65
O2	3,19	4,28	4,21	4,48
O3	3,51	5,31	6,48	4,37
Promedio	3.58	4.90	5.18	4.83

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

A la cuarta semana el T1 se mantiene como el de mejor conversión alimenticia con 3.587 seguido de T4 con 4.836, siendo el de más baja conversión el tratamiento T3 con 5.186, que en el ADEVA no se representa esta variabilidad ya que el valor P es superior a 0,05 determinandose como igualdad en todos los tratamientos. según CUADRO 33.

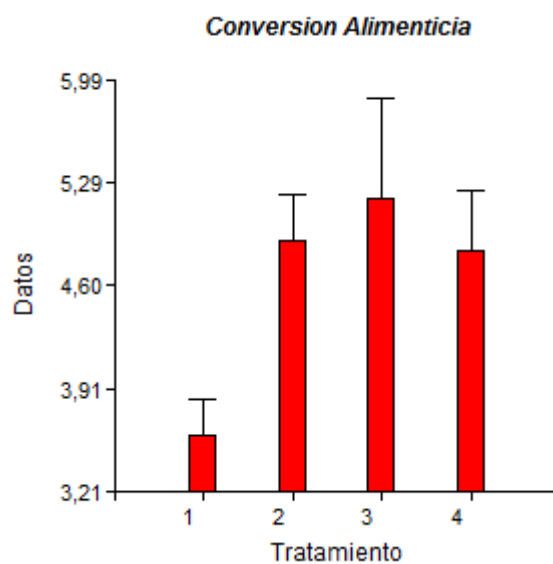
TABLA 37.- ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA CUARTA SEMANA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	4,55	3	1,52	2,59	0,1253
TRATAMIENTOS	4,55	3	1,52	2,59	0,1253
ERROR	4,68	8	0,59		
TOTAL	9,23	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 28.- CONVERSION ALIMENTICIA CUARTA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

Aquí podemos observar que no se hallan diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, pero existen diferencias numéricas donde T4 (mezcla forrajera) es el de menor incremento de peso. Según TABLA 37 Y GRAFICO 28.

CUADRO 34.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA QUINTA SEMANA

	Ganancia de pesos/ quinta semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	3,26	5,13	4,88	3,79
O2	3,21	4,31	4,24	6,75
O3	3,53	4,00	4,34	6,58
promedio	3.337	4.48	4.48	5.70

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

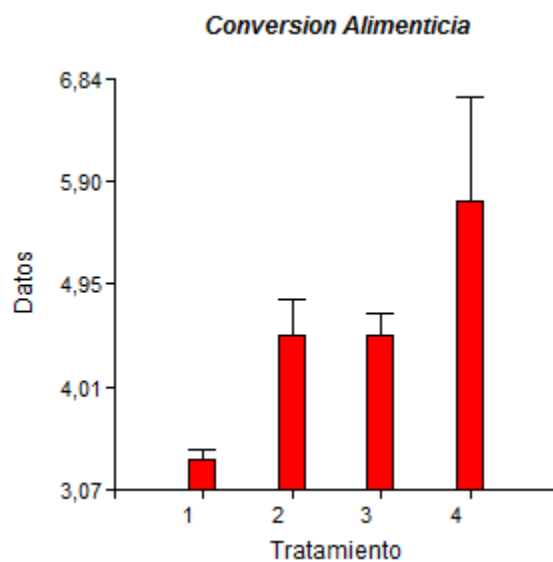
TABLA 38.- ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA QUINTA SEMANA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	8,45	3	2,82	3,46	0,0712
TRATAMIENTOS	8,45	3	2,82	3,46	0,0712
ERROR	6,51	8	0,81		
TOTAL	14,96	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 29.- CONVERSION ALIMENTICIA QUINTA SEMANA



Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

Según los datos registrados se establece que hay una diferencia numérica pero no existe diferencia estadística mediante resultados de ADEVA. Según GRAFICO 29 Y TABLA 38. Que demuestran que el valor P es superior a 0,05.

CUADRO 35.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA SEXTA SEMANA

	Ganancia de pesos/sexta semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	3,28	5,15	4,91	5,71
O2	3,236	4,33	3,20	6,77
O3	3,555	5,36	4,36	13,2
Promedio	3.355	4.46	4.15	8.55

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

Según los datos obtenidos en la sexta semana de conversión alimenticia podemos observar que el tratamiento T4 tiene el más alto promedio con 8.55 a diferencia del T1 que obtuvo el promedio más bajo con 3.355 siendo el más eficiente en conversión alimenticia a la sexta semana. Según CUADRO 35 que no se demuestra en el análisis de varianza ya que el valor P es superior a 0,05 demostrándose igualdad entre los tratamientos.

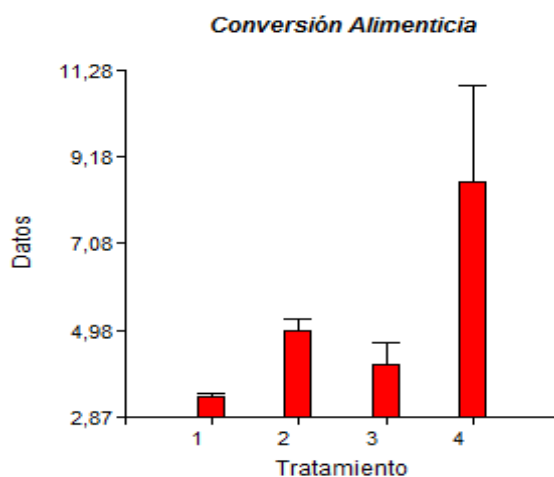
TABLA 39.- ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEXTA SEMANA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	47,49	3	15,83	3,62	0,0647
TRATAMIENTOS	47,49	3	15,83	3,62	0,0647
ERROR	35,00	8	4,38		
TOTAL	82,49	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 30.- CONVERSION ALIMENTICIA SEXTA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

CUADRO 36.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA SEPTIMA SEMANA

	Ganancia de pesos/ Septima semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	4,12	3,88	7,39	5,73
O2	4,06	4,35	4,29	4,54
O3	3,57	4,04	4,39	4,42
Promedio	3,92	4,09	5,36	4,90

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

En la séptima semana observamos que el T1 sigue siendo el de mejor conversión con 3.92 seguido de T2 con 4.09 mientras el de peor conversión es T3 con 5.36, según CUADRO 36.

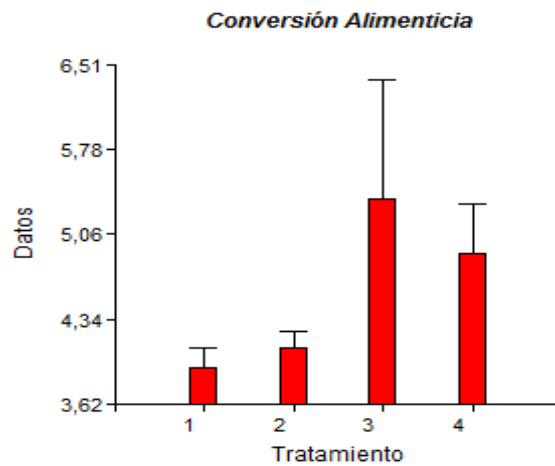
TABLA 40.- ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEPTIMA SEMANA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	4,14	3	1,38	1,46	0,2957
TRATAMIENTOS	4,14	3	1,38	1,46	0,2957
ERROR	7,55	8	0,94		
TOTAL	11,69	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 31. - CONVERSION ALIMENTICIA SEPTIMA SEMANA



Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

En el análisis estadístico a pesar que se observa una diferencia numérica entre tratamientos, se establece mediante los resultados de ADEVA, que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos. Esto Según TABLA 40, GRAFICO31.

37.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA OCTAVA SEMANA

	Ganancia de pesos/ Octava semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	4,14	3,90	7,41	5,76
O2	4,08	3,28	6,46	13,65
O3	2,88	5,41	6,61	6,66
Promedio	3,73	4,19	6,82	10,59

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

En esta semana de investigación T1 ha demostrado tener el mejor promedio en conversión alimenticia con 3.73, existiendo una diferencia numérica considerable con T3 y mucho mayor con T4 que se mantiene como el de menor conversión con 10.59. Según CUADRO 37.

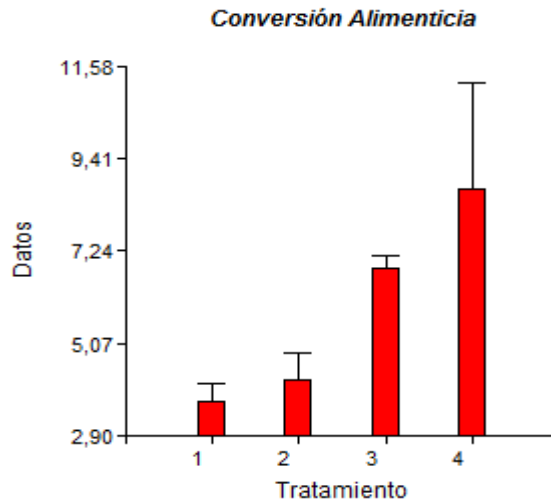
TABLA 41.- ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA OCTAVA SEMANA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	49,08	3	16,36	3,18	0,0850
TRATAMIENTOS	49,08	3	16,36	3,18	0,0850
ERROR	41,22	8	5,15		
TOTAL	90,30	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 32.- CONVERSION ALIMENTICIA OCTAVA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

Los animales de los tratamientos consumen pollinaza con aceptabilidad lo cual favorece a la conversión, sin embargo estadísticamente no existe diferencia significativa entre los tratamientos. TABLA 41, GFAFICO 32.

CUADRO 38.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA NOVENA SEMANA

	Ganancia de pesos/ Novena semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	3,33	3,92	4,96	5,78
O2	4,11	3,31	3,25	4,58
O3	2,89	3,26	4,43	6,68
Promedio	3,44	3,49	4,21	5,68

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

A la novena semana el T1 se mantiene como el de mejor conversión alimenticia con 3.44 seguido de T2 con 3.49, siendo el de más baja conversión el tratamiento T4 con 5.68, según CUADRO 38.

TABLA 42.- ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA NOVENA SEMANA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	9,79	3	3,26	5,44	0,0247
TRATAMIENTOS	9,79	3	3,26	5,44	0,0247
ERROR	4,80	8	0,60		
TOTAL	14,59	11			

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

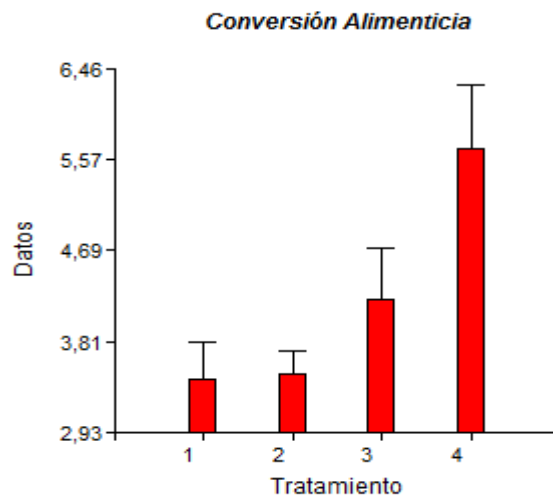
TABLA 43.- ANALISIS DE SIGNIFICANCIA DE LA NOVENA SEMANA

Test: Duncan Alfa=0,05

Tratamientos	Medias	n	E.E
1,00	3,45	3	0,45 A
2,00	3,50	3	0,45 B
3,00	5,69	3	0,45 B
4,00	4,22	3	0,45 B

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 33.- CONVERSION ALIMENTICIA NOVENA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

Estadísticamente se observa una diferencia significativa entre los tratamientos y el grupo control en la novena semana, siendo T1 con la mejor conversión alimenticia en comparación a los demás tratamientos que consumen Pollinaza y testigo. TABLA43, GFAFICO33.

CUADRO 39.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA DECIMA SEMANA

	Ganancia de pesos/ decima semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	3,35	3,94	4,99	5,81
O2	4,13	3,33	3,27	4,60
O3	2,91	3,29	4,45	6,71
Promedio	3,46	3,52	4,23	4,72

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

A la decima semana el T1 se mantiene como el de mejor conversión alimenticia con 3.46 seguido de T2 con 3.52, siendo el de más baja conversión el tratamiento T4 con 4.72, según CUADRO 39.

TABLA 44.- ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA DECIMA SEMANA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	9,83	3	3,28	5,46	0,0245
TRATAMIENTOS	9,83	3	3,28	5,46	0,0245
ERROR	4,80	8	0,60		
TOTAL	14,63	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

TABLA 45.- ANALISIS DE SIGNIFICANCIA DE LA DECIMA SEMANA

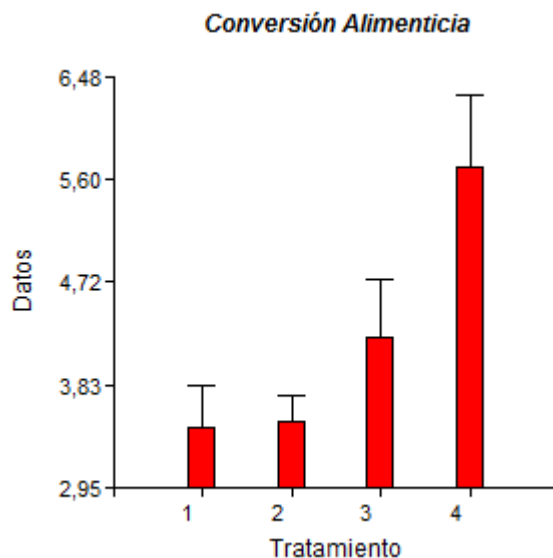
Test: Duncan Alfa=0,05

Tratamientos	Medias	n	E.E
1,00	5,71	3	0,45 A
2,00	3,52	3	0,45 A
3,00	5,71	3	0,45 B
4,00	4,24	3	0,45 B

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 34.- CONVERSION ALIMENTICIA DECIMA SEMANA



Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

Los animales de los tratamientos consumen la dieta con pollinaza es adecuada en la nutrición bovina lo cual favorece a la conversión, existiendo en la decima semana estadísticamente una diferencia significativa entre los tratamientos y el grupo control, favoreciendo a T1, T2 y T3 como de mejor conversión frente a T4. TABLA45, GFAFICO 34.

CUADRO 40.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA DECIMA PRIMERA SEMANA

	Ganancia de pesos/ Decimaprimera semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	4,21	5,28	5,01	3,96
O2	4,15	3,35	6,57	6,93
O3	3,66	5,50	4,48	6,73
Promedio	4,00	4,73	5,35	5,85

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

En la onceava semana de investigación se aprecia que T1 se mantiene con la mejor conversión alimenticia con 4.00 y manteniéndose con el de peor promedio de conversión el tratamiento T4 con 5.85, Según CUADRO 40.

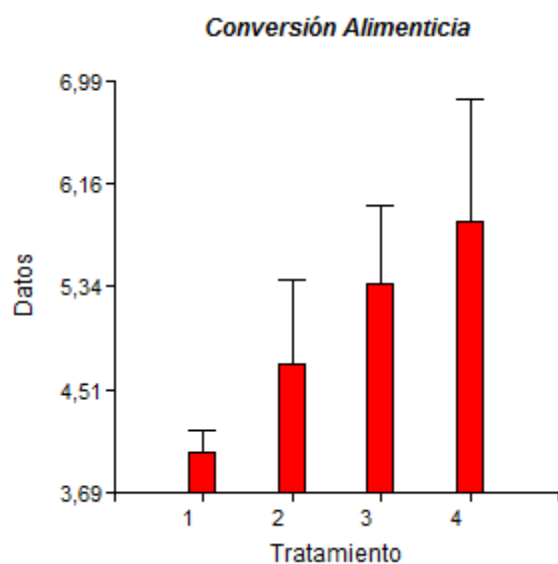
TABLA 46.- ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA DECIMA PRIMERA SEMANA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	5,78	3	1,93	1,39	0,3155
TRATAMIENTOS	5,78	3	1,93	1,39	0,3155
ERROR	11,13	8	1,39		
TOTAL	16,91	11			

Fuente: Directa

Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 35.- CONVERSION ALIMENTICIA DECIMA PRIMERA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

En la onceava semana se nota una diferencia numérica pero en el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre los tratamientos, Según TABLA 46, GRAFICO 35.

CUADRO 41.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LA DOCEAVA SEMANA

	Ganancia de pesos/ Doceava semana			
	T1	T2	T3	T4
O1	3,38	5,30	5,04	11,7
O2	4,17	4,49	6,60	6,96
O3	2,95	5,52	4,50	4,51
Promedio	3,50	5,13	5,38	7,73

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

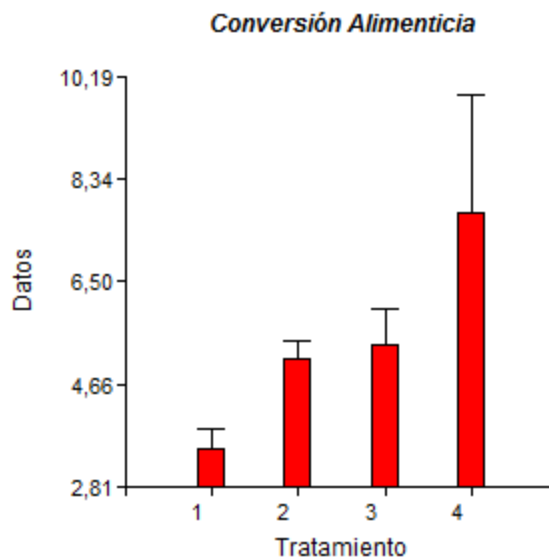
En la doceava semana observamos numéricamente que el T1 sigue siendo el de mejor conversión con 3.50 seguido de T2 con 5.13 mientras el de peor conversión es T4 con 7.73, según CUADRO 41.

TABLA 47.- ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA DOCEAVA SEMANA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-VALOR
MODELO	27,39	3	9,13	2,39	0,1447
TRATAMIENTOS	27,39	3	9,13	2,39	0,1447
ERROR	30,60	8	3,83		
TOTAL	57,99	11			

Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

GRAFICO 36.- CONVERSION ALIMENTICIA DOCEAVA SEMANA



Fuente: Directa
Elaborado: Barreno Verónica

A pesar de que se nota una diferencia numérica el análisis de varianza el valor p es mayor a 0,05 por lo tanto no existe diferencia significativa entre las conversiones de los tratamientos, Según TABLA 47, GRAFICO 36.

CONCLUSIONES.

Al término de analizar los datos obtenidos a lo largo de la investigación podemos concluir lo siguiente:

1.- Se elaboró los estudios respectivos de bromatología de la pollinaza lo que nos permitió conocer las propiedades alimenticias que posee ésta en vacas de carácter lechero.

2.- En relación a la ganancia de peso de los animales en experimentación notamos que el primer tratamiento obtuvo resultados superiores en comparación a los grupos restantes.

3.-Se ha demostrado que el tratamiento 1 que consumió 5 Kg de Pollinaza obtuvo el mejor promedio en conversión alimenticia comparado a los tratamientos 2 y 3 y elevadamente superior al grupo testigo.

4.- Se establece que los grupos 1 y 2 que consumieron (5 y 4 Kg de Pollinaza respectivamente) tienen una estrecha diferencia en los resultados de consumo convirtiéndose así en los mejores promedios

5.- Los animales que consumieron pollinaza no tuvieron ningún trastorno alimenticio y mucho menos patológicos que pusiera en riesgo a los animales ni a su producción.

6.- Se demuestra que la base nutritiva de la pollinaza es el nitrógeno no proteico como fuente alimenticia bacteriana ruminal y que el aprovechamiento de este se produce gracias a la fermentación anaerobia.

RECOMENDACIONES.

- 1.- Se recomienda la adición de 5Kg de Pollinazaya que en consumo, conversión y ganancia de peso fue superior en promedio a comparación de los tratamientos 2, 3 y grupo testigo.
- 2.- se debe establecer una etapa de acostumbramiento para la adición de pollinaza no menor a 15 días en los que se adicionará 1 Kg diario de esta a la dieta de vacas lecheras
- 3.- Administrar con melaza para mejorar la palatabilidad y elevar los niveles energéticos de la dieta.
- 4.- La Pollinaza debe ser de una explotación de pollos en suelo de cemento y cama de cascarilla de arroz.
- 5.- Realización de investigaciones en otras especies poligástricas y en diferentes etapas fisiológicas.

BIBLIOGRAFIA

1.- ALVAREZ, Armando, Fisiología animal aplicada, 1ª Ed. Cuba. Editorial Universidad de Antioquía 2009. 378p ISBN. 978-958-714-219-8p

2.- ALVAREZ, Armando, Fisiología animal básica, 1ª ed. La Habana. Editorial Félix Varela. S.A. 2009. 514p. IEPI: 027057.

3.- ALVAREZ, Armando, Fisiología digestiva comparada de los animales domésticos. , 1ª ed. Ecuador. Editorial Machala S.A. 2007. ISBN:978-959-07-1027-8

4.-Calsamiglia, S. Nuevas bases para la utilización de la fibra en dietas para rumiantes. 1997 XV Curso de Especialización Avances en Nutrición y Alimentación Animal. FEDNA

5.-Calsamiglia S. y Ferret A. 2002. Fisiología ruminal relacionada con la patología digestiva: acidosis y meteorismo. XVIII, España.

6.-Calsamiglia, S. Fisiología Ruminal relacionada con la patología digestiva: Acidosis y Meteorismo. 1997 XV

7.-CASTRO R. J. M. ANDEL Y G.B. RIVOLTA. 1993. Actualizaciones en Biología. EUDEBA. Buenos Aires.

8.-Fondevila, M. Procesos implicados en la digestión microbiana de los forrajes de baja calidad. 1998. Rev. Fac. Agron. (LUZ) **15**: pp. 87-106

9.- CUNNINGHAM.- Fisiología veterinaria ,2ª Ed. Mexico. Editorial. McGraw Hill S.A.2002. 885p, ISBN: 970-10-1912-1

10.-Cirio A. Fisiología metabólica de los rumiantes España, 2000.ISBN: 968 - 25 -1411-8

11.- Church C.D. 1988. El Rumiante, Fisiología digestiva y nutrición. Navarra ISBN: 0-72-16-2306-9

12.- C. Saviano - J. Vallejo. 2002. Microfauna y microflora del rumiante. México D.F.

13.-KONIG, Erich. LIEBICH, Georg. Anatomía de los Animales Domésticos. Tomo II. 2a. ed. Buenos Aires. Editorial. Médica Panamericana, S. A.2005. 400p.ISBN: 84-7903-747-4

14.- MERCK &CO. El Manual Merck de Veterinaria. 5ª ed. España. Editorial Grupo océano, S.A.2000. 2558pISBN: 84.494-1814-3.

15.-McGAVIN, M. & J. MORRILL. Scanning electron microscopy of ruminal papillae in calves fed various amounts and forms of roughage. Am. J. Vet. Res., 37:497, 1976.

16- PLAZA, J. & HERNÁNDEZ, J. Effect of the feeding system on calf performance. Cuban J. Agric. Sci., 28:169, 1994.

17.-TAMATE, H; MCGUILLIARD, A; JACOBSON, N. & R. GETTY. Effect of various dietaries on the anatomical development of the stomach in the calf.J. DairySci., 45:408, 1962.

18.- SISSON,J. GROSSLAG,D.-Anatomía de los animales domésticos. Tomo I. 5ª ed. México. Editorial. Mc Graw Hill interamericana, S.A. 2005. 430p

ISBN: 978-84-458-0723-1

19.-SWENSON,W.-Fisiología de los animales domésticos de Dukes, segunda edición. Editorial. Panamericana.S.A. 2001. 321p ISBN: 84-7903-746-6

20.- SEGURA CORREA Víctor M,*Facultad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Yucatán

21.- VACA, Aníbal; AVILA, Susana. "COMPOSICION QUIMICA DE LOS ALIMENTOS ZOOTECNICOS ECUATORIANOS" INIAP

REFERENCIAS BIBLOGRAFICAS DE LA WEB.

- a. FERNANDEZ,Raúl <http://www.monografias.com/trabajos10/ruav/ruav.shtml#sis>, Raúl 16/02/2011: 12:32
- b. JIMYTSPAúl http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=325&Itemid=140 ; 23/02/2011 13:23
- c. TAILER,Miguel. http://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/Segundo%20Parcial%20BPA/digestivo_nutrientes_apuntes.pdf. En Linea, 12/02/2011 3:34

