

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÁRIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN EN PASTOS Y FORRAJES
EN LA REGIÓN CAJAMARCA

T E S I S

Para Optar por el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por el Bachiller:

YUNIOR COTRINA ALTAMIRANO

Asesor:

Dr. Isidro Rimarachín Cabrera

CAJAMARCA – PERÚ

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
Norte de la Universidad Peruana
Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, a los **tres** días del mes de **julio** del Año dos mil diecinueve, se reunieron en el ambiente **2A-201** de la Facultad de Ciencias Agrarias, los integrantes del Jurado designado por consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 230 – 2019 – FCA – UNC, Fecha 14 de Junio del 2019, con el objetivo de evaluar la sustentación de la Tesis titulada “**ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN EN PASTOS Y FORRAJES EN LA REGIÓN CAJAMARCA**” del Bachiller: **YUNIOR COTRINA ALTAMIRANO** en Cajamarca, para optar el Título profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las once horas y quince minutos y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el acto. Después de la exposición del trabajo de tesis, la formulación de preguntas y de la deliberación del Jurado; el Presidente anunció la **APROBACIÓN** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de **DIECISÉIS (16)**.

Por lo tanto, el graduando queda expedito para que se le expida el Título Profesional correspondiente.

A las 12 horas y 20 minutos, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Cajamarca, 03 de julio del 2019.

Dr. Edin Edgardo Alva Plasencia
PRESIDENTE

Ing. M. Sc. Jorge Ricardo De la Torre Araujo
SECRETARIO

Ing. M. Sc. Santos Teoladio Angulo Cabanillas
VOCAL

Dr. Isidro Rimarachín Cabrera
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios quien supo guiarme por el camino del bien, darme fuerzas para seguir adelante y enfrentar cualquier problema que se presente, enseñándome a encarar las adversidades que se presentan en la vida y sobre todo a nunca desvanecer ni perder la dignidad.

A mi familia gracias a ellos soy lo que soy.

A mis hermanas por impulsarme siempre a seguir adelante, porque son mi motivación, inspiración y felicidad.

A mis padres que siempre creyeron, confiaron en mí, y sobre todo porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación, en gran parte gracias a ustedes puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos difíciles de mi carrera, y el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Por ustedes, por lo que valen, por que admiro su fortaleza, y porque me han dado todo lo que ahora soy como persona, mis valores, mis principios, mi empeño, mi carácter, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos y sobre todo a nunca perder la humildad.

A mis tíos, primos y abuela, por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo del triunfo de la vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme salud, sabiduría y acompañarme en todo momento para realizar este trabajo y por ser el partícipe de todas las cosas buenas que me pasan.

A mis padres por su gran apoyo en todo momento, para terminar mi carrera.

Deseo expresar mi agradecimiento al asesor de mi tesis, Dr. Isidro Rímarachín Cabrera. Por la dedicación, apoyo, confianza en mi trabajo y capacidad para guiar esta investigación

A todas las demás personas que hicieron posible la realización de la presente tesis, que no les menciono pero que si les llevo en el corazón.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN 1

Formulación del problema 1

1. Objetivos..... 2

1.3. Hipótesis de la investigación..... 2

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA 3

2.- Aspectos generales sobre pastos y forrajes..... 5

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS 10

1.- Localización..... 10

2.- Material de investigación..... 10

3. Líneas y sub líneas de investigación 10

4. Evaluaciones realizadas 11

5. Problemas aportes y distribución 12

6. Metodología 12

7.- Análisis Estadístico. 13

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES 14

1. NUTRICIÓN MINERAL 14

2. MEJORAMIENTO 27

3. PRODUCCIÓN DE SEMILLA 61

4. MANEJO AGRONÓMICO.....	79
5. VALOR NUTRITIVO.....	87
6. PROTECCIÓN DEL CULTIVO	95
7. ENSAYOS SOBRE RIEGO.....	98
8. ECONOMÍA.....	99
9. ENSAYOS CON ANIMALES	100
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	151
CAPÍTULO VI	
BIBLIOGRAFÍA	153
APÉNDICE	155

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número De Trabajos Obtenidos De Acuerdo A Las Líneas Y Sub-Líneas de Investigación.	134
Tabla 2. Número De Trabajos Realizados Durante El Periodo 1990 - 2018.....	138
Tabla 3. Distribución Geográfica De Los Trabajos De Investigación	140
Tabla 4. Distribución De Los Trabajos En Valle, Ladera Y Jalca.	142
Tabla 5: Colección, mantenimiento y evaluación de germoplasma de climas fríos ..	144
Tabla 6: Análisis bromatológico de pastos nativos	146

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Histograma del número de trabajos realizados por línea de investigación. .	137
Figura 2. Histograma del número de trabajos realizados durante el periodo 1990 – 2018.....	139
Figura 3: Histograma de la distribución de los trabajos en Provincias.	141
Figura 4: Histograma de la distribución de los trabajos por Distrito de Cajamarca.	141
Figura 5: Histograma de la distribución de los trabajos en el valle, ladera y jalca.	142

RESUMEN

En la Región Cajamarca desde hace más de 50 años se viene realizando investigación en pastos y forrajes; sin embargo, se carece de un análisis evaluativo que permita conocer los resultados, que se consideren en condiciones de ser transferidos a los productores agropecuarios para su utilización. Este trabajo tiene como objetivo: Realizar el análisis de la investigación en pastos y forraje en la Región Cajamarca durante el periodo 1968 – 2018, además evaluar la investigación en pastos y forrajes en Cajamarca según líneas de investigación. Se recopilaron los trabajos ejecutados por la Universidad Nacional de Cajamarca y el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). Se clasificaron de acuerdo a líneas y sub líneas de investigación. Los resultados obtenidos, indican, que se logro acopiar 209 trabajos, de los cuales 88.51 % se han concentrado en el valle de Cajamarca, el 6.22 % en ladera y el 5.27 % en jalca; en la Provincia de Cajamarca se han realizado el 92.80 % de dichos trabajos. Conclusiones: Durante el periodo 1986 – 2018 se realizaron 209 trabajos de los cuales 118 (56.45 %) se encuentran ubicados en el Distrito de Baños del Inca, el 62 (29.66 %) en el distrito de Cajamarca, 12 (5.74 %) en el Distrito de Jesús y solamente 2 (0.95 %) en el Distrito de la Encañada. Los trabajos se agruparon en 9 líneas de investigación, cuyos resultados señalan que Mejoramiento (59), ensayos con animales (50), producción de semilla (34), nutrición de plantas (25), manejo agronómico (19) y valor nutritivo (12); las líneas de investigación con menor número de trabajos fueron: protección del cultivo (6), ensayos sobre riego (2) y economía (2).

Palabras clave: Investigación, líneas de investigación, pasto, forraje, productividad, rentabilidad.

ASBTRACT

In the Cajamarca Region, for more than 50 years' research has been carried out on pastures and forages; However, there is no evaluative analysis that allows knowing the results, which are considered to be transferred to agricultural producers for their use. The objective of this work is: To carry out the analysis of pasture and forage research in the Cajamarca Region during the period 1968 - 2018, and also to evaluate the research on pastures and forages in Cajamarca according to research lines. The works executed by the National University of Cajamarca and the National Institute of Agrarian Innovation (INIA) were compiled. They were classified according to lines and sub lines of investigation. The results obtained indicate that 209 jobs have been collected, of which 88.51% have been concentrated in the Cajamarca valley, 6.22% in hillside and 5.27% in Jalca; in the Province of Cajamarca, 92.80% of said works have been carried out. Conclusions: During the 1986 - 2018 period, 209 works were carried out, of which 118 (56.45%) were located in the District of Baños del Inca, 62 (29.66%) in the district of Cajamarca, 12 (5.74%) in the District of Jesus and only 2 (0.95%) in the District of La Encañada. The works were grouped into 9 research lines, whose results indicate that Improvement (59), animal trials (50), seed production (34), plant nutrition (25), agronomic management (19) and nutritional value (12); the research lines with the least number of jobs were: crop protection (6), trials on irrigation (2) and economics (2). Keywords: Research, research lines, pasture, forage, productivity, profitability.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La producción de pastos y forrajes en la Región Cajamarca representa un rubro fundamental en la actividad pecuaria; por cuanto, constituye la base de la alimentación del ganado lechero, debido a que la cuenca lechera de Cajamarca sigue ocupando uno de los primeros puestos en producción de leche a nivel nacional.

Desde aproximadamente 50 años en la Región Cajamarca tanto la Universidad Nacional de Cajamarca a través de sus Facultades Agrarias como son: Agronomía, Zootecnia y Medicina Veterinaria, así como el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Baños del Inca, se han dedicado a realizar trabajos de investigación en pastos y forrajes, habiéndose desplegado un gran esfuerzo el cual ha permitido obtener resultados relevantes y de gran importancia para los ganaderos de la zona.

Las investigaciones realizadas se encuentran dispersas y expuestas a desaparecer como consecuencia de los continuos cambios en la política de conducción institucional, y en mucho de los casos solo son de conocimiento de los investigadores. Por lo que, se ha creído conveniente realizar el presente trabajo de investigación el que consiste en la compilación de los trabajos de investigación ejecutados, su sistematización según líneas de investigación; así como, la selección a nivel de producto de investigación y su correspondiente análisis, considerado como acabado y que debe ser de conocimiento de los productores dedicados a la ganadería lechera, para su aprovechamiento los que, contribuirán como alternativas sostenibles para la alimentación del ganado lechero y por ende, elevar su productividad y rentabilidad.

La utilidad de este esfuerzo investigativo consiste en que las instituciones responsables en la investigación en pastos y forrajes puedan mostrar los resultados logrados y brindar un aporte concreto que permita aprovechar las bondades de las diferentes especies y asociaciones forrajeras y de esta manera, contribuir al mejoramiento de la alimentación de los vacunos productores de leche principalmente, así como, de las demás especies pecuarias: ovinos, equinos, caprinos y animales menores.

Mejía (1988) realizó un diagnóstico de la investigación en pastos y forrajes en la campiña de Cajamarca, encontrando que durante el periodo 1971-1987 en la zona de Cajamarca se ejecutaron 152 trabajos de investigación en pastos y forrajes; los cuales se encuentran

distribuidos. Valle: 132 trabajos (86.84%), ladera 11 trabajos (7.24%) y jalca 9 trabajos (5.92%). - la investigación en pastos y forrajes en Cajamarca se desarrolla en forma discontinua y con poca o nula coordinación entre investigadores lo que ocasiona en algunos casos duplicidad de los mismos con el consiguiente desperdicio de recursos. - Además señala que existe escaso interés por transferir los trabajos de investigación a los usuarios. El objetivo de esta investigación fue realizar el análisis de la investigación en pastos y forraje en el distrito de Cajamarca durante el periodo 1968 – 2018.

Formulación del problema

¿Cuáles son los resultados sobre los trabajos de investigación en pastos y forrajes realizados durante el periodo 1968 – 2018 en la Región Cajamarca?

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Analizar la investigación en pastos y forrajes en la Región Cajamarca durante el periodo 1968 – 2018.

1.2. Objetivo específico

- Sistematizar los resultados de los trabajos de investigación en pastos y forrajes realizados en Cajamarca.
- Evaluar la investigación en pastos y forrajes en Cajamarca según líneas de investigación.

1.3. Hipótesis de la investigación

La investigación en pastos y forrajes en la Región Cajamarca en el periodo 1968 – 2018 se caracteriza por tener resultados dispersos y carentes de continuidad, así mismo se encuentran desvinculados de los potenciales usuarios de la investigación.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

1. Antecedentes de la Investigación

1.1. Investigaciones en Pastos y Forrajes en la Región Cajamarca

Mejía (1988) realizó el primer análisis sobre la investigación en pastos y forrajes en la campiña de Cajamarca hasta el año 1988; encontró que los trabajos efectuados por las diferentes instituciones e investigadores dedicados a la investigación en pastos y forrajes se encontraban dispersos y desordenados; por lo que, se realizó su clasificación según líneas y sub líneas de investigación, seleccionando las especies que tuvieron un mejor comportamiento de acuerdo a su rendimiento a nivel del valle, ladera y jalca. De acuerdo a los resultados obtenidos, de los 152 trabajos acopiados el 86.84 % se han concentrado en el valle, el 7.24 % a nivel de ladera y el 5.92 % en la jalca; en la campiña de Cajamarca se han realizado el 92.77 % de los trabajos, así mismo, se considera que dichos trabajos en un 80 % se realizaron en el valle de Cajamarca. - Finalmente recomienda realizar un certamen tendiente analizar la problemática en este campo y que se considere además a la ladera y jalca en los trabajos a realizarse.

Tapia (2014) refiere que existen principios generales en la evaluación de los recursos forrajeros que pueden aplicarse a todas las condiciones y que deben estimar las siguientes componentes:

- Producción de biomasa por unidad de superficie y de tiempo.
- La disponibilidad forrajera durante el año (botánica y nutricionalmente)
- Determinación de los requerimientos del ganado pastoreado, por especies y clases durante el año.

Chamblee (2011) indica que es labor de la investigación determinar el nivel de carga que resulta en la mayor producción posible por unidad de tierra.

Tapia (2014) agrega que la evaluación puede usar métodos estáticos o de valoración actual de los pastizales, y métodos ecológicos o de evaluación de cambio en la vegetación. Considera que los métodos de valoración actual, el más popular es el de "transacción al paso"; el método ecológico o de estudio del estado y tendencia de los pastizales, es necesario determinar si la vegetación mejora o desmejora.

Sánchez (2011) expresa que, en la zona de Cajamarca las instituciones que realizan investigación agropecuaria son:

- Centro Regional de Investigaciones Agropecuarias del Norte Estación Experimental – Cajamarca.
- Universidad Nacional de Cajamarca.
- Estación Agro meteorológica " Augusto Webervauer" del convenio UNC – SENAMHI.

La Estación Experimental Baños del Inca (INIA) con el afán de contribuir al incremento de la producción da a conocer sus logros obtenidos en las diferentes campañas a través de los informes anuales, según los trabajos de investigación instalados, (E.E.A. Baños del Inca, 2012).

Sánchez (2011), manifiesta que la Universidad realiza trabajos de investigación a través de:

- Trabajos de tesis.
- Trabajos de investigación de docentes.

Agrega, que la mayoría de tesis, son utilidad restringida, pues son experimentos válidos para el valle de Cajamarca y otro valle más o menos similar.

1.2. La investigación en pastos y forrajes a nivel nacional.

Tapia (2014) indica que la condición semiárida de la mayoría del área andina determina que los pastizales constituyan el más importante recurso biótico y su mejoramiento incluye una serie de técnicas y manipuleos del ecosistema para lograr una mayor producción.

Cardozo et al (2013) han realizado una recopilación de los trabajos de investigación en pastos y forrajes, clasificándolos de acuerdo a las líneas de investigación en pastos y forrajes, logrando reunir 626 trabajos. Se han realizado cuatro reuniones de especialistas e investigadores forrajeros del Perú; en las siguientes ciudades: Lima, 1970; Arequipa, 1972; Pucallpa, 1973 y Ayacucho, 1974, con la finalidad de integrar los trabajos de organismos y técnicos peruanos.

Urge un trabajo más intenso e implementado para lograr que la investigación continúe con la adaptación y creación de tecnología para la realidad peruana, (Cardozo 2013).

Sánchez (2011) señala las siguientes características que debe tener la investigación nacional:

- Debe estar enmarcado dentro del proyecto nacional de investigación de modo que ella sirva y proporcione nuestros propios intereses.
- Debe estar basada en la adquisición del conocimiento y no en la transmisión de él.
- Debe buscársele su inmediata aplicación, sobre todo cuando se trata de una investigación básica.

2.- Aspectos generales sobre pastos y forrajes.

2.1. Pastos y forrajes.

Hughes et al (2010) definen el termino pasto como toda vegetación sobre la que pastan animales, y en la que figuran gramíneas o plantas similares, especies herbáceas no gramíneas y arbustos.

Ruíz (2009) define el termino forraje como toda planta o desperdicio de la cosecha que sirve para alimentar al ganado.

Flores (2007) indica que forraje termino muy genérico que comprende casi todos los alimentos pero que los podemos circunscribir prácticamente a los alimentos verdes y de lastre.

2.2. Relación suelo – planta.

Malpartida (2013) señala que el suelo posee los elementos necesarios para el crecimiento de las plantas, el agua y todos los elementos minerales indispensables, así como muchos no indispensables en gran número de casos (N, P, ETC.) si el nivel de estos elementos o su disponibilidad no son suficientes, el crecimiento de las plantas disminuye.

Duthil (2016) manifiesta: Los análisis corrientes del suelo que muestran la estructura, naturaleza de los macroelementos que lo componen, omiten su contenido en oligoelementos como: Co, Mn, Mo, Zn, etc. necesarios para que la planta pueda elaborar y formar su materia orgánica.

Malpartida (2013) agrega: La planta a su vez actúa como fuente de recursos para el suelo abasteciéndolo de materia orgánica y elementos minerales resultantes de la descomposición de la materia orgánica de sus partes aéreas no empleadas por el animal.

Los tejidos de las plantas proveen al animal los elementos necesarios para mantener su vida y para los procesos productivos de utilidad para el hombre, (Malpartida 2013).

Los animales pueden actuar como elementos mejoradores de la fertilidad del suelo y del balance entre especies, el pastoreo selectivo moderado puede ayudar a mantener el balance entre especies de una pradera, (Malpartida 2013).

Tapia (2014) agrega que se debe considerar el balance ecológico entre pastoreo y desarrollo fisiológico de los pastos. El pastoreo afecta fisiológicamente el crecimiento y producción de cualquier especie vegetal dependiendo de la intensidad y época.

2.3. Rendimiento en forraje verde y materia seca.

Juscafresa (2011) considera que todo forraje en estado verde, contiene un cierto porcentaje de materia seca; agrega que están en ella concentrados gran parte de los principios nutritivos requeridos por el organismo del animal.

Duthll (2016) indica la producción de forraje verde varía enormemente con las condiciones meteorológicas.

Gros (2010) considera que la producción de materia seca aumenta rápidamente con la edad de la planta, en tanto que la riqueza de la hierba en materias nitrogenadas digeribles disminuye.

Flores (2007) afirma: Cuando los pastos son secados a intervalos frecuentes, el rendimiento total de materia seca es mucho menor que cuando se los deja crecer hasta la madurez, las plantas tiernas son más acuosas y de menor contenido de materia seca que las que están en las últimas fases de desarrollo.

Juscafresa (2011) considera que si las plantas se cortan antes de la floración ofrecerá un menor porcentaje de materia seca, pero superior en principios nutritivos.

Hughes et al (2010) manifiesta la determinación del rendimiento del forraje durante el pastoreo es más difícil, la estimación del forraje consumido por el animal en pastoreo en contraste con la producción suele tener más utilidad.

Chamblee (2011) agrega es posible no obtener ningún producto del pastizal que es sobre cargado de animales, o por lo menos se consigue un nivel bajo del producto por hectárea.

2.4. Digestibilidad.

Flores (2007) manifiesta que cuando un alimento se ingiere, una parte se aprovecha y la otra parte se elimina, por las heces principalmente. Si conocemos la cantidad en kg de un alimento ingerido y, conocemos también la cantidad excretada, la diferencia será la parte absorbida.

Juscafresa (2011) agrega: La digestibilidad, depende de la especie, del estado de desarrollo de la planta en el momento de ser cortado, si es consumido en verde, henificado o ensilado.

Todos los alimentos tienen diferente digestibilidad y ello está de acuerdo con el grado de crecimiento o madurez del mismo por su parte y, por otra parte, estará de acuerdo con la edad y especie animal que lo consuma, (Folres 2007).

Muchos forrajes contienen más del 70% de materia seca digerible cuando se encuentra en crecimiento vegetativo pero la digestibilidad baja marcadamente al inicio de la floración, (Chamblee 2011). El que influye de manera decisiva, es la fibra cruda, ya que además de su poca o nula digestibilidad, (de acuerdo al animal que lo consuma) su presencia en grandes cantidades disminuye digestiblemente los otros componentes.

2.5. Aspectos sobre las líneas de investigación

Flores (2007) manifiesta se han catalogado 14 elementos esenciales sobre la vida de las plantas: C, O, H, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, B, Cu, Zn, agregando a estos elementos el Co. Los que con más facilidad se agotan son el N, P, K, que frecuentemente están en cantidades insuficientes en el suelo ordinario.

Gros (2010) agrega que el P y K, favorecen el desarrollo de las leguminosas. Por lo contrario, el N estimula a las gramíneas que constituyen la mayor parte de la producción de la pradera.

Según Juscafresa (2011) el estiércol más basto y peor preparado contiene ciertas sustancias que no pueden ser sustituidas por fertilizantes químicos.

Duthil (2016) indica: En algunos casos las leguminosas pueden necesitar una inoculación artificial con cepas de *Rhizobium* específicas y particularmente eficaces, se presentan cuando concurren las siguientes circunstancias:

- Que se introduzca una leguminosa en tierra virgen.

- Que la leguminosa haya sido cultivada, hace muchos años.
- Que la leguminosa se desarrolle muy indeleble. Las nudosidades son pequeñas y blanquecinas.
- Que el suelo sea fuertemente ácido o muy pobre en materia orgánica.

Duthil (2016) señala que junto a la labor de selección adaptación de variedades, mejora y multiplicación de eco tipos, es preciso emprender de manera simultánea, los estudios de suelos, índices climáticos, flora espontánea y fitosociología. Agrega que para la selección los trabajos mejoradores se concentran en una serie de características: precocidad, homogeneidad y flexibilidad de explotación, reespigado, alternancia, persistencia, tetraploidia, resistencia al frío, enfermedades, valor nutritivo, productividad.

Hughes (2010) señala que la evaluación de caracteres específicos, como la supervivencia al invierno, la proporción de hojas, la época de floración y la reacción a las enfermedades, puede basarse en la siembra en líneas de la descendencia, pero que la evaluación final en relación con la capacidad productiva y la utilidad agronómica debe basarse preferentemente de acuerdo con la práctica aceptada para la producción comercial.

Ede (2009) considera: cuando se cultiva las especies pratenses para producir semillas, tienen más necesidades en su crecimiento y desarrollo, que son distantes a las que presentan cuando se las destinan para pastizales, ensilados o heno. Siendo importante el crecimiento y desarrollo de las especies, ya que la capacidad de la planta para perpetuarse depende de cómo se la conduzca en la forma más conveniente.

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS EE.UU. (2012), indica que el proceso por el cual la planta forma flores es muy complejo, y que antes de cualquier evidencia microscópica de formación de la flor es posible algunos cambios bioquímicos importantes del desarrollo vegetativo al desenvolvimiento floral, donde también el proceso de formación floral está controlado por la reacción de la duración del día.

FAO (2014) considera que la época y el grado de madurez, en especial las gramíneas pasan por 4 fases de maduración: fase lechosa, de pasta blanda, pasta media y pasta dura; debiendo cosecharse cuando la mayoría de espigas en maduración llegan a pasta dura, si se cosecha antes de la fase mencionada se corre el riesgo de que un porcentaje de semilla queden vacías, arrugadas y con bajo poder germinativo, estas deben tener un elevado poder germinativo y estar libre de enfermedades.

Ede (2009) indica que las semillas de buena calidad deberían presentar un elevado porcentaje de pureza, pudiéndose obtener hasta un 90 %, existiendo también otras consideraciones que deberían tenerse en cuenta, como la buena constitución genética, lo que determinara las características de crecimiento.

2.6. Definición de términos básicos

- **Investigación:** Actividad orientada a la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación para la solución a problemas o interrogantes de carácter científico.
- **Líneas de investigación:** Una línea de investigación es un enfoque que abarca conocimientos, inquietudes, prácticas y perspectivas de análisis que permitan el desarrollo de proyectos.
- **Pasto:** Vegetación sobre la que pastan animales, y en la que figuran gramíneas o plantas similares, especies herbáceas no gramíneas y arbustos.
- **Forraje:** Es toda planta o desperdicio de la cosecha que sirve para alimentar al ganado.
- **Rendimiento en forraje verde:** Es la cantidad total de material producido por un forraje una vez que es cortado.
- **Rendimiento en materia seca:** Es la parte que resta de un material tras extraer toda el agua posible a través de un calentamiento hecho en condiciones de laboratorio.
- **Productividad:** El indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida.
- **Rentabilidad:** Son los beneficios que se han obtenido o se pueden obtener después de una inversión.
- **Cuenca lechera:** Unidad fisiográfica que está delimitada por la escorrentía de las aguas, dedicada a la producción de pastos y forrajes como alimento para el ganado.
- **Henificación:** Es un proceso de conservación cuyo objetivo es eliminar rápidamente el agua de constitución de la planta hasta alcanzar un nivel limitante para las actividades vegetal y microbiana.
- **Ensilaje:** Es un método de conservación de forraje fresco (u otros alimentos), con buena palatabilidad y sin productos tóxicos para los animales.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

1.- Localización

El presente trabajo se realizó en las instituciones que realizan investigación científica en pastos y forrajes ubicadas en la Región Cajamarca: Estas son: las Facultades Agrarias (Agronomía, Zootecnia y Medicina Veterinaria) de la Universidad Nacional de Cajamarca y el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). La ciudad de Cajamarca, se encuentra situada a una altitud de 2673 m.s.n.m. según la Estación Meteorológica “Augusto Weberbauer”, 07°10' 02" latitud sur y 78°29'41" de latitud oeste, ubicado en la IV región, sierra tropical según el mapa de las zonas agroecológicas del INIA.

2.- Material de investigación

2.1. Tesis de la UNC. Se utilizó las tesis en pastos y forrajes, realizadas en la Universidad Nacional de Cajamarca.

2.2. Trabajos realizados por instituciones. Se revisó los informes memoria del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA).

3. Líneas y sub líneas de investigación

3.1. Clasificación de los resultados realizados. Se clasificó de acuerdo a las líneas investigadas tomando como base las investigaciones realizadas en la Universidad Nacional de Cajamarca, las investigaciones realizadas en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)

3.1.1. Nutrición Mineral

- Fertilización orgánica.
- Fertilización inorgánica.
- Inoculación bacteriana.

3.1.2. Mejoramiento

- Comparativos de rendimiento (materia seca y forraje verde).
- Ensayos sobre asociaciones de gramíneas – leguminosas.
- Introducciones, colecciones y selecciones.

3.1.3. Producción de semilla

- Producción de semilla de leguminosas
- Producción de semillas de gramíneas

3.1.4. Manejo agronómico

- Calidad y productividad de pasturas.
- Manejo de pasturas.
- Uso de cultivos nodrizos.

3.1.5. Valor nutritivo

- Calidad nutritiva de especies y variedades.
- Calidad nutritiva de asociaciones.
- Calidad nutritiva de pastos nativos.

3.1.6. Sanidad del cultivo

- Entomológica.
- Fitopatológica.
- Control de malezas.

3.1.7. Ensayos sobre riegos

3.1.8. Economía

- Estudio económico de especies forrajeras.
- Estudio económico en la alimentación animal.

3.1.9. Ensayos con animales

- Ensayos realizados con animales menores y aves.
- Ensayos realizados en porcinos.
- Ensayos realizados en rumiantes (digestibilidad).

4. Evaluaciones realizadas

4.1. Nutrición Mineral: Se evaluó de acuerdo a las fertilizantes utilizados e inoculación bacterial.

4.2. Mejoramiento: Toda la información obtenida se evaluó de acuerdo al rendimiento en materia seca y forraje verde, obteniéndose los resultados de acuerdo a la producción.

4.3. Producción de semilla: Se evaluó para cada especie y de acuerdo a la zona donde se han realizado las investigaciones.

4.4. Manejo agronómico: Se evaluó tomando en cuenta la calidad y productividad de pasturas, manejo de pasturas, uso de cultivos nodrizos.

4.5. Valor nutritivo: La información obtenida fue clasificada tomando en cuenta, la Calidad nutritiva de especies y variedades, calidad nutritiva de asociaciones, calidad nutritiva de pastos nativos.

4.6. Sanidad del cultivo: Se evaluó de acuerdo a los trabajos realizados en control de plagas, enfermedades y control de malezas.

4.7. Ensayos sobre riegos: Se clasifico de acuerdo al tipo de riego utilizado.

4.8. Economía: Se evaluó tomando en cuenta los estudios económicos de especies forrajeras y estudio económico en la alimentación animal.

4.9. Ensayos con animales: Ensayos realizados con animales menores y aves, ensayos realizados en porcinos y ensayos realizados en rumiantes (digestibilidad).

4.10. Análisis de trabajos. – Se realizó tomando como base el rendimiento y producción, así como el lugar donde se han efectuado ya sea a nivel del valle, ladera o jalca.

5. Problemas aportes y distribución. – De acuerdo a la entrevista aplicada, se sintetizó los diferentes problemas, ya sean económicos, sociales o aquellos inherentes a la investigación, analizándolos de acuerdo a las posibilidades alternativas para su solución, los aportes que han realizado y por qué se ha concentrado en el valle.

6. Metodología

El trabajo se realizó en dos fases:

1° Fase. – Consta de dos partes:

A). Compilación de los trabajos. Se compilaron los diferentes trabajos realizados por las instituciones, así como se obtuvo la información de los investigadores.

B). Entrevista. – Se hizo una entrevista a los investigadores entendidos en la materia, se recogió información, aportes e ideas, la que abarca de las siguientes preguntas.

1.- ¿Diga desde cuándo se encuentra vinculado usted a la investigación en pastos y forrajes y que logros ha obtenido a la fecha?

2.- ¿De acuerdo a su experiencia en el cultivo de pastos y forrajes, ¿qué avances conoce en el área de investigación, en función de su aplicación práctica?

3.- ¿Qué especies falta investigar en pastos?, ¿Por qué no se trabaja mucho en la ladera?, ¿Dónde recomendaría trabajar?, ¿Cómo, y en que especies?

4.- ¿Por qué cree que los resultados de la investigación en pastos no se encuentran al alcance de los usuarios (ganaderos, campesinos, etc.) ?, ¿Qué recomendaría para mejorar esta situación?

5.- ¿Que temas considera que se deben seguir investigando?

6.- Sugerencias:

2° Fase. – La información obtenida fue procesada y analizada con la finalidad de realizar una evaluación desde el punto de vista agronómico: Nutrición mineral, mejoramiento, producción de semilla, manejo agronómico, valor nutritivo, sanidad del cultivo, ensayos sobre riegos, economía y ensayos con animales; así mismo evaluar el impacto social en la economía del usuario, mediante el análisis y comprobación de la adopción de los resultados encontrados. Que, los trabajos a realizarse sean mejor definidos.

7.- Análisis Estadístico.

Se utilizó la estadística descriptiva:

- Tablas.
- Figuras

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN PASTOS Y FORRAJES REALIZADOS EN CAJAMARCA

1. NUTRICIÓN MINERAL

1.1. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

- **Influencia del bioabono y la fertilización química en la producción de forraje verde y materia seca del Rye grass ecotipo cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) en el valle de Cajamarca (Chávez 1981).**

El presente trabajo se realizó en el Centro Experimental Tar tar, propiedad del Programa de Desarrollo de Cajamarca. Tuvo como objetivos: Determinar la influencia del bioabono en la producción de forraje verde y materia seca y determinar el efecto de la fertilización química en la producción de forraje verde y materia seca. Empleo el diseño bloque completo randomizado en arreglo factorial 2F x 3B, como fuente de bioabono utilizo el efluente líquido proveniente de las descargas periódicas del digestor situado en La Victoria y como fertilizantes úrea, superfosfato simple de calcio y cloruro de potasio, el corte se realizó 70 días después del corte de uniformización. De acuerdo a los resultados llego a determinar que la aplicación química y la aplicación de bioabono ejercen influencia en el rendimiento, obteniendo para la fertilización química 11 815 kg F.V. ha⁻¹ y 3 035 kg M.S. ha⁻¹, aplicando bioabono obtiene 12 395 kg F.V. ha⁻¹ y 3 225 kg de M.S. ha⁻¹. El mejor rendimiento lo obtiene con la fórmula 40-80-40 de NPK y 100% de bioabono con 12 692 kg F.V. ha⁻¹ y 3 300 kg M.S. ha⁻¹; las plantas alcanzan una altura de masa foliar 67.45 cm, hoja bandera 41.77cm, altura de inflorescencia 75.67 cm, con una cobertura basal y superficial de 65.23% y 86.15%; solo existe significación estadística en la asociación dosis de bioabono vs altura de inflorescencia, siendo todas las correlaciones positivas. Recomienda realizar el corte del pasto antes de la floración cuando están apareciendo las primeras espigas, que es cuando alcanzan una altura de 50 – 60 cm donde se aprovecha la calidad nutritiva del pasto.

➤ **Efecto de N, P, K, compost y estiércol de vacuno en el rendimiento de *Lolium multiflorum* Lam. (Rye-grass) en el valle de Cajamarca (Salazar 1984).**

El trabajo se realizó en el centro experimental “La Victoria” de la UNC. Tuvo como objetivos: Determinar el rendimiento en forraje verde y materia seca usando N, P, K, compost y estiércol de vacuno y encontrar la dosis adecuada de fertilización química orgánica. Realizo el corte de uniformización el 16 de junio de 1983, empleo el diseño bloque completo al azar, como fertilizantes químicos úrea, superfosfato simple de calcio y cloruro de potasio, además compost y estiércol de vacuno, efectuó 5 cortes. Obtuvo los siguientes resultados: El *Lolium multiflorum* Lam. responde bien a 20 Tn. ha⁻¹ de compost más 80 unidades de N obteniendo 16 542 kg de F.V. ha⁻¹ por corte y 3 242 kg de M.S. ha⁻¹ por corte. Los rendimientos de forraje verde y materia seca aumentan a partir del primer corte al quinto corte, producen mayores ganancias económicas los tratamientos en los cuales se usó 10 Tn. ha⁻¹ de estiércol; recomienda en próximos estudios usar materia orgánica, deben ser conducidos en parcelas demostrativas de mayor área para obtener mayor y mejor información.

➤ **Informe final del Servicio Civil de Graduandos Sector Alimentación (SECIGRA - AL), realizado en la Unidad de Producción Pecuaria “TARTAR” del CIPA IX Cajamarca (Morales 1985).**

La Unidad de Producción Pecuaria se encuentra a 1km al Oeste de los Baños del Inca, cuenta con un área de 29.4 ha, dedica 28.867 ha a pastos cultivados, Rye grass (*Lolium multiflorum* Lam.) Ecotipo Cajamarquino (60%) más trébol blanco (*Trifolium repens* L.) (20%), el otro 20% es ocupado por otras especies.

Dentro del plan propuesto a ejecutar en el área de pastos tenemos aplicación de abono orgánico y químico a los potreros de más bajos rendimientos, redimensionamiento y división de potreros, aprovechamiento de forraje a los 45 días, apertura de zanjas, limpieza de acequias, preparación de heno de Rye grass más trébol blanco, el abonamiento se realizó con 16 a 18 Tn de estiércol ha⁻¹ se fertilizó con la fórmula 46-60-30 empleando úrea, superfosfato triple de calcio y cloruro de potasio, después que los potreros habían sido pastoreados y segados, efectuó la división de 5 potreros grandes. Obtuvo los siguientes resultados: con el abonamiento y fertilización se elevó la producción de 7 725.138 kg F.V. ha⁻¹ por año a 8 778.742 kg F.V. ha⁻¹ por año, elevó la soportabilidad de 2 463 a 2 795 U.V. ha⁻¹ por año, mejoró el apotrerramiento, con el aprovechamiento de 44 a 48 días del pasto, mejoró el manejo y valor nutritivo eliminando

el sobrepastoreo, impidió el anegamiento, se mantuvo el buen funcionamiento de las acequias, con la elaboración del heno se abasteció la demanda de terneras de cría y recria. Recomienda continuar con la división de potreros grandes, eliminar el pastoreo al “paloteo” y reemplazarlo por el pastoreo de forraje de buena calidad.

1.2. FERTILIZACIÓN INORGÁNICA

➤ Estudio del factorial 3N x 3P en el cultivo de avena (*Avena sativa* L.) más vicia (*Vicia villosa*) en condiciones de ladera seca (De la Cruz 1973).

El trabajo se realizó en el fundo Agomarca, zona de ladera seca a 2900 m.s.n.m. en Cajamarca. Sus objetivos fueron: Encontrar niveles de N y P; individualizar el N y P; comentar la producción de pasto en ladera seca.

De diciembre de 1972 a marzo de 1973, empleo el diseño bloque completamente randomizado, uso úrea, superfosfato simple de calcio y sulfato de potasio. Dentro de los resultados obtuvo significación entre tratamientos, el P tiene respuesta en la producción de avena más vicia, el N pasa a un segundo orden por la acción benéfica de la leguminosa. Obtuvo 30 944.14 kg F.V. ha⁻¹ por año (0-50-40), 31 499.69 kg F.V. ha⁻¹ por año (0-70-40), mayor rendimiento obtuvo con la dosis 60-70-40 con 33 444.11 kg F.V. ha⁻¹ por año; obtuvo mejores utilidades con el tratamiento 60-70-40; promete una solución al problema socio-económico; la avena más vicia puede usarse como cultivo intercalar con una duración de 3.5 meses. Recomienda en trabajos posteriores usar niveles altos, requiere de estudios posteriores.

➤ Abonamiento N-P-K-S en asociaciones con trébol blanco y Rye grass (Barandiarán 1975).

Los trabajos se realizaron teniendo en cuenta los siguientes objetivos: Evaluar los rendimientos de las pasturas mediante la fertilización, medir el efecto de los distintos niveles de fertilización y determinar en nivel de fertilización adecuada para las pasturas de Rye grass con trébol blanco. Se realizó en las siguientes localidades:

1. Tartar (Baños del Inca): se evaluó 13 niveles de fertilización, la fecha de siembra fue el 16 de junio de 1973 en diseño block completo randomizado. Obtuvo los siguientes resultados: De las cosechas realizadas en 1975 se tiene que para el séptimo corte obtuvo 25 720 kg F.V. ha⁻¹ por corte con la fórmula 20-80-50-0, para el octavo corte 13 936 kg F.V. ha⁻¹ por corte con la fórmula 40-80-100-0 y para el décimo corte 12 482 kg F.V. ha⁻¹ corte con la fórmula 20-80-50-0; concluye que la fertilización eleva la producción

forrajera en cualquiera de los tratamientos, destacan las fórmulas de fertilización 20-80-50-0 y 40-80-100-0.

2. La Argentina: Usó factorial $2N \times 4P_2O_5 \times 3K_2O$, la fecha de inicio fue el 13 de abril de 1973, diseño block completo randomizado. De los resultados obtiene que el mayor rendimiento lo obtuvo con la fórmula 0-120-80 dando 23 250 kg F.V. ha^{-1} por corte.

➤ **Efecto de la fertilización y estación del año sobre la producción cualitativa y cuantitativa de pasturas nativas de Cajamarca (Higaonna 1975).**

El trabajo se realizó en Las Minas (Porcón). Tuvo como objetivos: Medir el efecto de los niveles de fertilización en la producción de forraje nativo, observar la influencia de la estación anual en producción y calidad del forraje y observar los cambios de composición botánica por efecto de la estación y fertilización. Se inició el 16 de junio de 1975, diseño bloques al azar, se fertilizó con roca fosfatada. De los resultados indica la predominancia de *Calamagrostis* y en baja proporción *Muhlenbergia peruviana*, destaca el pasto nativo *Bromus lanatus*.

➤ **Épocas de corte y niveles de fertilización en dos variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en el valle de Cajamarca (Tirado 1977).**

El trabajo se realizó en el Centro Experimental La Victoria, fue instalado en diciembre de 1975, empleó el diseño parcelas divididas con 5 tratamientos, usó como fertilizantes roca fosfatada y superfosfato triple de calcio (R= roca fosfatada y S= superfosfato), las épocas de corte fueron a los 45 y 60 días. obtuvo los siguientes resultados: la variedad Moapa con corte cada 45 días sobresale el tratamiento 20-50 R + 50 S-60 con 25 126 kg F.V. ha^{-1} (promedio de 6 cortes), a los 60 días sobresale el mismo tratamiento con 19 923 kg F.V. ha^{-1} (promedio de 5 cortes), en la variedad Pallasquina sobresale el tratamiento 20-100 S-60 con 23 310 kg F.V. ha^{-1} (corte a los 45 días, promedio de 6 cortes) y a los 60 días con 23 812 kg F.V. ha^{-1} (promedio de 5 cortes); se cambió la época de corte a los 30 y 40 días, fertilizándose con úrea, superfosfato triple de calcio y cloruro de potasio; la variedad Moapa obtiene a los 30 días 15 162 kg F.V. ha^{-1} por corte con 20-80-60 y 14 857 kg F.V. ha^{-1} por corte a los 40 días con 20-100-80; la variedad Pallasquina obtiene 13 698 kg F.V. ha^{-1} por corte a los 30 días con 20-80-60 y 11 961 kg F.V. ha^{-1} por corte a los 40 días con 20-80-60.

➤ **Comparativo de diferentes niveles de N, P en la fertilización de *Avena strigosa* + *Vicia sativa* en condiciones de secano (Tirado 1978).**

Se realizó en la localidad de Aylambo, empleó el diseño block completo al azar con 10 tratamientos, los niveles en estudio fueron: 20, 40 y 60 kg. ha⁻¹ para N y P y 30 kg para K. Obtuvo los siguientes resultados: el tratamiento en el cual se empleó la fórmula 40-40-30 resultó ser el mejor con 8 551 kg F.V. ha⁻¹ por corte, recomienda emplear la fórmula 40-40-30 para la zona de ladera para la producción de forraje verde de dicha asociación.

➤ **Época de corte determinada por la altura de rebrotes y niveles de fertilización de dos variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L.) Moapa y Pallasquina en el valle de Cajamarca (Tirado 1978).**

El presente trabajo se realizó en el Centro Experimental La Victoria, empleó el diseño parcelas divididas con 30 tratamientos, los niveles de fertilización fueron: N= 10, P= 80 y 100, K= 60 y 80. Los resultados fueron: para la variedad Pallasquina obtiene para el rebrote de 2cm 17 330 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 4 601 kg M.S. ha⁻¹ por corte con la fórmula 10-80-80; para el rebrote de 4cm 16 660 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 4 439 kg M.S. ha⁻¹ por corte con la fórmula 10-100-80; para el rebrote de 8cm 16 330 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 4 173 kg M.S. ha⁻¹ por corte, con la fórmula 10-80-60; para la variedad Moapa con el rebrote de 2cm obtiene 16 830 kg F.V. ha⁻¹ por corte para la fórmula 10-100-80; en el rebrote de 4cm 18 330 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 4 003 kg M.S. ha⁻¹ por corte y para el rebrote de 8cm obtienen 22 330 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 5 964 kg M.S. ha⁻¹ por corte, con la fórmula 10-80-80.

➤ **Épocas de corte y niveles de fertilización en dos variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en el valle de Cajamarca (Tirado 1978).**

Se realizó en el Centro Experimental La Victoria. Empleó el diseño parcelas divididas con 20 tratamientos en dos variedades de alfalfa Moapa y Pallasquina, dos épocas de corte (30 y 40 días) y 5 niveles de fertilización. Obtuvo los siguientes resultados: existe alta diferencia estadística entre las épocas de corte y la interacción época de corte – variedad; en la época de corte 30 días la variedad Moapa supera a la variedad Pallasquina; la variedad Moapa obtiene 14 817 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 419 kg M.S. ha⁻¹ por corte con 20-100-60, la variedad Pallasquina obtuvo 13 697 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 765 kg M.S. ha⁻¹ por corte con 20-100-60 en la época de corte de 40 días la variedad Moapa obtuvo 15 318 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 219 kg M.S. ha⁻¹ por corte con la fórmula 20-100-60; la

variedad Pallasquina obtuvo 14 092 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 2 976 kg M.S. ha⁻¹ por corte con la fórmula 20-100-60. La época más recomendable es 40 días en la variedad Moapa y Pallasquina, para producción de forraje y materia seca.

➤ **Influencia de los niveles 4N x 2P en el rendimiento de forraje verde del Rye grass italiano ecotipo cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) (Ruiz 1981).**

El presente trabajo se llevó a cabo en el Centro Experimental Tartar del PRODESCA en los Baños del Inca. Tuvo como objetivos: Determinar el efecto de los niveles 4N y 2P en el rendimiento de forraje verde, analizar la interacción N-P y determinar la influencia de los fertilizantes. Empleó el diseño bloque completo randomizado con 9 tratamientos, los niveles fueron: N= 00, 40, 80 y 120, P= 40 y 80 utilizó como fertilizantes úrea, superfosfato simple de calcio, y cloruro de potasio; realizó el corte de uniformización el 24 de noviembre de 1980. Los resultados fueron: los mejores rendimientos corresponden a los tratamientos: con 120-40-60 N-P-K, 120-80-60 N-P-K y 30-40-60 N-P-K, 21 978 kg F.V. ha⁻¹ por corte, 19 839 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 19 356 kg F.V. ha⁻¹ por corte; mayor rendimiento obtuvo la dosis alta de N 120 kg ha⁻¹ con 20 908 kg F.V. ha⁻¹ por corte el mejor rendimiento obtiene la dosis baja de P 40 kg ha⁻¹ con 19 675 kg F.V. ha⁻¹ por corte; las dosis alta y media de N (120 y 80) tienen una decisiva influencia en los rendimientos de forraje verde hasta el segundo corte inclusive y solo una débil influencia en nivel bajo (40), el tercer corte la influencia de todas las dosis es casi nula; los mayores ingresos netos se obtienen con el tratamiento 120 N y 40 P.

➤ **Evaluación preliminar de 8 variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en condiciones de secano en la zona de Llapa (Guerrero 1983).**

El experimento se realizó en la zona de Llapa. Tuvo como objetivos: Determinar las variedades que mejor se adaptan a la zona en base al rendimiento de forrajes verde y materia seca y evaluar las características agronómicas. Empleó el diseño bloque completo al azar, las variedades en estudio fueron: Du puits, Moapa, Alta Sierra, Pallasquina, San Pedro, Ranger, Capelli y Caliverde, empleó como fuente de fertilización úrea, superfosfato triple de calcio y cloruro de potasio y como inoculante Rhizocaj. Obtuvo los siguientes resultados: Resistieron mejor al clima y suelo las variedades San Pedro, Alta Sierra, Caliverde, Pallasquina y Capelli, mostraron mejores características agronómicas San Pedro, Alta Sierra, Caliverde, Pallasquina y Capelli; la variedad San Pedro obtiene 6 466.66 kg F.V. ha⁻¹ y 1 626.783 kg M.S. ha⁻¹ por corte, Alta Sierra 5 691.66 kg F.V. ha⁻¹

por corte y 1 505.897 kg M.S. ha⁻¹ por corte, Caliverde 4 163.33 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 1 073.518 kg M.S. ha⁻¹ por corte, Capelli 3 481.66 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 1 014.754 kg M.S. ha⁻¹ por corte, Moapa 3 643.66 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 937.052 kg M.S. ha⁻¹ por corte y Du Puits con 3 266.66 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 783.192 kg M.S. ha⁻¹ por corte, Ranger 2 966.66 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 770.212 kg M.S. ha⁻¹ por corte, Pallasquina 3 845.66 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 1 020.718 kg M.S. ha⁻¹ por corte. Recomienda para las investigaciones utilizar Rhizobium y aplicar cal al suelo.

➤ **Estudio del establecimiento del Rye grass (*Lolium multiflorum* Lam.) ecotipo cajamarquino, con diferentes niveles de N, P y K, en el valle de Cajamarca (Fernández 1984).**

Se realizó en el campo experimental del PRODAC, fundo Tartar Baños del Inca. Tuvo como objetivos: Determinar los mayores niveles de N, P y K y evaluar la interacción. Empleó el diseño bloque completo al azar, efectuó 4 cortes, uso como fertilizantes superfosfato triple de calcio, nitrato de amonio y cloruro de potasio, los tratamientos en estudios fueron 18.

Obtuvo los siguientes resultados: Existe alta significación estadística para tratamientos, significación estadística para la interacción N x P, N, el Rye-grass rinde bien con aplicaciones altas de N, obtuvo mayor rendimiento con la dosis 250-200-100 con 15 900 kg F.V. ha⁻¹ por corte, mayor rendimiento con la dosis 250-000-000 con 4 092 kg M.S. ha⁻¹ por corte, obtuvo mejores rendimientos en el primero y segundo corte, disminuyendo en el tercero y cuarto corte, obtuvo mejor rentabilidad al emplear la fórmula 250-00-00. Recomienda en trabajos posteriores usar la asociación Rye-grass más trébol blanco con dosis bajas de N, el P entre 50-100 kg. ha⁻¹ y k entre 50 y 75 kg. ha⁻¹.

➤ **Efecto de la clase de sustrato y fertilización fosforada sobre el cultivo de Rye grass (Pastor 1985).**

El presente trabajo se realizó en el invernadero de la Estación Experimental del CIPA IX Cajamarca. Tuvo como objetivos: Determinar la factibilidad del uso de roca fosfatada de Bayovar en el cultivo de Rye grass, evaluar la interacción entre sustrato y fertilización fosforada y determinar el rendimiento de materia seca.

Empleó el diseño completamente al azar con factorial 4N x 3P con 12 tratamientos, usó 4 mezclas de sustratos (en macetas), suelo negro procedente de Porcón, suelo negro más suelo rojo mezclado y estratificado y suelo rojo.

Obtuvo los siguientes resultados: El Rye-grass responde a la aplicación del P, con dosis crecientes de P se incrementan los rendimientos; obtiene mayor rendimiento con suelo negro 1.78 g M.S. por macetas; encontró interacción en el tipo de sustrato por dosis de P sobre rendimiento de materia seca.

➤ **Evaluación del comportamiento productivo de dos variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L.) utilizando una mezcla de cal agrícola más magnekling para corregir la acidez del suelo (Cotrina 2011).**

El objetivo fue evaluar el rendimiento productivo de variedades de alfalfa W 350 (súper Andina) dormancia 4 y W- 540 dormancia 6, en terrenos de zona alto andina con pH ácido y niveles altos de aluminio, pero aplicando cal y magnekling, en el caserío el Amaro Distrito de Huasmin Provincia de Celendín Región Cajamarca, situado a 105 Km al Norte de la ciudad de Cajamarca. Los datos correspondientes y los parámetros productivos fueron analizados a través de una comparación de medias muestrales con pruebas de significancia para cada parámetro evaluado para lo cual se creó una base de datos en el formato del programa Exel XP y análisis de laboratorio de la UNC. Se usaron dos tratamientos T1 (alfalfa W- 350) y T2 (alfalfa - W 450), y cuatro cortes. El número de plantas por m² fue superior para el T1 con respecto al tratamiento T2 y mejor para el cuarto corte. El número de macollos por planta fue superior para el tratamiento T1 en el segundo corte. En mejor rendimiento de forraje obtuvo el T1, en el tercer corte. En mejor rendimiento de forraje obtuvo el T1 en su tercer corte. Para los aportes de nutrientes en base seca el mejor rendimiento presento el tratamiento T2, pero al hacer los cálculos en cuanto a proteína y materia seca por ha, el tratamiento T1 fue el que obtuvo los mejores rendimientos, finalmente se concluye que el tratamiento T1 (alfalfa W - 350 Súper Andina) presento los mejores rendimientos en todos los cortes que se realizaron las evaluaciones durante la etapa experimental.

1.3. INOCULACIÓN BACTERIAL

➤ **Interrelación suelo – planta – nutrición; estado nutricional de pastos cultivados con relación al suelo de la cuenca lechera de Cajamarca (época seca) (García 1973).**

Se realizó en el mes de agosto de 1973. Los objetivos fueron: evaluar los pastos cultivados para establecer un programa que haga posible la actividad agropecuaria en forma

eficiente. Se tomaron 43 muestras de suelos, 104 de pastos cultivados (2 leguminosas, 3 gramíneas y 1 compuesta), 17 de alfalfa, 33 de trébol blanco, 35 de Rye-grass, 6 de sorgo trudán (*Sorgo sudanense*), 9 de lengua de vaca (*Sansevieria trifasciata*) y 4 de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) de 8 localidades: Campiña, La Colpa, San Marcos, La Quispa, La Perla, Quilcate, Condebamba, Jocos, Sendamal. Obtuvo: Presentaron buen estado nutricional todas las especies estudiadas, el porcentaje de proteína fluctuó de 13.17% - 28.31%, el calcio entre 0.30 - 0.98%, fósforo entre 0.54 - 0.95%, magnesio entre 0.35 - 0.93%, cobalto entre 0.14 - 0.41 ppm, Molibdeno entre 1.84 - 4.65 ppm y el manganeso del sorgo fue deficiente (38.26 ppm), el zinc es deficiente en todas las especies, encontró un nivel mínimo de cobre para el trébol blanco (8.97 ppm), kikuyo (6.42 ppm) y Rye-grass (6.09 ppm), el fósforo en Quilcate y Condebamba con niveles bajos, La Quispa, Jocos y Sendamal con niveles mayores a 14 ppm, el K₂O con niveles medios en su mayoría, calcio cambiante con niveles altos, magnesio con niveles bajos. La C.I.C. se encuentra en niveles no afectables para el cultivo; el suelo resulto ser muy bueno para el cultivo de pasturas.

➤ **Respuesta de aplicación de ergostím bio-estimulante, de la producción de alfalfa (*Medicago sativa* L.) (Tirado 1979).**

Se realizó en el centro de investigación La Victoria, ubicado a 2 550 m.s.n.m., empleó el diseño parcelas divididas con 12 tratamientos en las variedades Moapa y Pallasquina, usó como fertilizantes químicos superfosfato simple de calcio y cloruro de potasio, las dosis 20, 30, 40, 50, 60 y 00 cc de ergostím por 100 litros de agua, efectuó 3 cortes. Obtuvo los siguientes resultados: Para la variedad Moapa el mayor rendimiento lo obtuvo con la dosis 30 cc de ergostím/100 litros de agua con 13 516 kg F.V. ha⁻¹ por corte, para la variedad Pallasquina obtiene el mayor rendimiento con la dosis 60 cc de ergostím por 100 litros de agua con 12 208.3 kg F.V. ha⁻¹ corte; la variedad Moapa es la más precoz tiene una mayor cantidad de humedad y mejor conformación de área foliar, la Pallasquina es más fibrosa y de hoja más angosta; la mejor dosis fue 30 cc ergostím por 100 litros de agua, se demuestra la influencia sobre la precocidad, desarrollo e incremento de cosecha.

➤ **Respuesta a la aplicación de ergostím bioestimulante en la producción de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en el valle de Cajamarca (Abanto 1981).**

El experimento fue conducido en el fundo de investigaciones La Victoria de la UNC ubicado a 2 550 m.s.n.m. tuvo como objetivos: Determinar el efecto del ergostím en el rendimiento y fisiología de la alfalfa y encontrar la dosis de ergostím sobre el rendimiento de forraje verde, materia seca y contenido de proteína. Se realizó entre enero de 1979 y julio de 1979, empleó el diseño parcelas divididas. Los tratamientos estudiados fueron 5 dosis de ergostím 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06 y 0.00 (20, 30,40, 50, 60 y 00 cc) en las variedades Moapa y Pallasquina, efectuó 3 cortes. Los resultados fueron: No obtuvo significación estadística para forraje verde, materia seca y contenido de proteína; la variedad Moapa obtuvo mayor rendimiento con 13 416 kg F.V. ha⁻¹ por corte (30 cc/100 litros de agua) el testigo obtuvo 13 250 kg F.V. ha⁻¹ por corte este supera en rendimiento de materia seca con 4 216.67 kg M.S. ha⁻¹ por corte; con 28% de proteína la variedad Moapa; la variedad Pallasquina obtiene 12 208.33 kg F.V. ha⁻¹ por corte (60 cc de ergostím/100 litros de agua) y 4 458 kg M.S. ha⁻¹ por corte (60 cc), con 23.18% de proteína (20 cc), el testigo obtuvo 10 858 kg F.V. ha⁻¹ por corte, 3 909 kg M.S. ha⁻¹ por corte 22.33% de proteína, la dosis 30 cc de ergostím/100 litros de agua tiene respuesta positiva en el rendimiento de forraje verde; la única dosis que no se recomienda es 20 cc de ergostím/100 litros de agua no existe correlación entre rendimiento de forraje verde – porcentaje de proteína. Recomienda aplicar el inoculante en el primer año de instalado el experimento.

➤ **Establecimiento del Rye grass ecotipo cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) con diferentes niveles de N-P-K en inoculación de *Azospirillum* sp. (Morales 1983).**

El experimento se llevó a cabo en el campo experimental de PRODAC fundo Tar tar (Baños del Inca). Tuvo como objetivos: Estudiar el efecto de los niveles 3N, 2P y 2K en inoculación con *Azospirillum* sp. en el rendimiento de forraje verde y determinar su interacción. La siembra se realizó en noviembre de 1981, diseño experimental bloque completos al azar, los niveles de estudios fueron N = 75, 150 y 225 kg. ha⁻¹, P y K 80 y 160 kg. ha⁻¹, además 12g de *Azospirillum*. Kg⁻¹ de semilla. Los resultados encontrados fueron: El *Lolium multiflorum* Lam. responde bien a altas dosis de N obtuvo 16 300 kg F.V/ha/corte (225-160-80) y 7 091 kg F.V. ha⁻¹ por corte (inoculado solo con *Azospirillum* sp.), el mayor rendimiento se obtuvo en el segundo corte con 18 512 kg F.V. ha⁻¹ por

corte, obtuvo 4 050 kg M.S. ha⁻¹ por corte (225-160-80), 1 892 kg M.S. ha⁻¹ por corte (inoculado solo con *Azospirillum* sp.), obtiene mayor rendimiento en el segundo corte con 4 483 kg M.S. ha⁻¹ por corte; no existe significación estadística para los rendimientos de forraje verde, P y K y las interacciones; no se puede atribuir la fijación del N a las bacterias del *Azospirillum* sp.; el rendimiento aumenta hasta el segundo corte luego disminuye; económicamente es mejor el tratamiento 225-80-160 más de 12g de *Azospirillum* sp.. Recomienda que deben de realizarse nuevos trabajos con *Azospirillum* sp.

➤ **Comparativo de cuatro niveles de *Azotobacter* sp. con tres niveles de fósforo en el establecimiento y producción de forraje verde de Rye-grass ecotipo cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) (Roncal 1983).**

El trabajo se realizó en el Centro Experimental Tartar – PRODAC (Baños del Inca). Tuvo como objetivos: Determinar la influencia del *Azotobacter* sp. en la producción de forraje verde y materia seca, así como el efecto del fósforo, analizar la interacción P x *Azotobacter* sp. y determinar el contenido de proteína total del forraje verde. Sus resultados fueron: de los tres cortes efectuados, obtuvo mayor rendimiento con el tratamiento 00-80 (*Azotobacter* sp. - P) con 27 126 kg F.V. ha⁻¹ por corte, la siembra se realizó el 25 de septiembre de 1981, diseño bloque completo randomizado, los niveles fueron, 00, 75, 150, 225 g de *Azotobacter* ha⁻¹; P 40, 80 y 120 kg ha⁻¹, fertilizó con superfosfato simple de calcio, úrea y cloruro de potasio; la dosis más apropiada para la producción de forraje verde es 80 kg. P. ha⁻¹ obtuvo un rendimiento promedio de 22 951 kg F.V. ha⁻¹ por corte, el promedio de proteína total es 12.22%, obtuvo mayor porcentaje con el tratamiento 225 g *Azotobacter*. ha⁻¹ - 80 kg. P. ha⁻¹ con 13.67%, los mejores rendimientos de materia seca se obtuvieron con la dosis 75 g *Azotobacter* ha⁻¹ – 120 kg. P. ha⁻¹ con 5 954 kg M.S. ha⁻¹ corte; el *Azotobacter*, interaccionando con el P en ciertos niveles tiene influencia en el rendimiento de forraje.

➤ **Establecimiento del Rye-grass ecotipo cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.), con diferentes niveles de densidad, fertilización fosforada e inoculación con *Azotobacter* sp. en la campaña de Cajamarca (Sangay 1983).**

Se realizó en el Campo Experimental Tartar – PRODAC (Baños del Inca). Tuvo como objetivos: Determinar el efecto de densidad de siembra, nivel de fósforo con y sin *Azotobacter*, además la interacción fósforo – inoculación de *Azotobacter*, la utilidad neta en la producción de forraje verde por tratamiento y por hectárea en los 4 cortes. La

siembra se realizó en noviembre de 1981, diseño en parcelas divididas, los niveles en estudio fueron, *Azotobacter* 00, 10g. kg⁻¹ de semilla; P= 00, 50 y 100 kg. ha⁻¹; densidad 15, 30 y 45 kg de semilla ha⁻¹. Los resultados obtenidos fueron: Se obtuvo mejores rendimientos con 45 kg de semilla ha⁻¹, en el primero, segundo y cuarto cortes con 12 833 kg F.V. ha⁻¹ /corte, 14 133 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 12 058 kg F.V. ha⁻¹ por corte; el P tuvo efecto significativo a partir del tercer corte con 100 kg. P ha⁻¹ y 30 kg de semilla ha⁻¹ obtiene 13 308 kg F.V. ha⁻¹; el *Azotobacter* añadido al suelo durante la siembra no ha tenido efecto significativo, el mejor rendimiento se obtuvo en el tercer corte con 13 367 kg F.V. ha⁻¹ por corte (10 g de *Azotobacter* kg⁻¹ de semilla – 100 kg. P ha⁻¹ - 45 kg de semilla ha⁻¹) y 2 750 kg. M.S. ha⁻¹ por corte; el porcentaje de materia seca fluctúa entre 18.09% y 24.12%, el mayor rendimiento fue 56 826 kg F.V. ha⁻¹ por 4cortes (10 g de *Azotobacter*/kg de semilla – 100 kg. P ha⁻¹ - 45 kg de semilla ha⁻¹), obtuvo mayores ganancias con el mismo tratamiento. Recomienda seguir trabajando con densidades de siembra, fertilización química y *Azotobacter*.

➤ **Determinación de la efectividad de 9 cepas de *Rhizobium meliloti* en el cultivo de alfalfa variedad Pallasquina en el valle de Cajamarca (Cadenillas 1983).**

El trabajo se realizó en el valle de Cajamarca, los datos corresponden al primer año de evaluación. Tuvo como objetivos: Determinar la efectividad de las 9 cepas del cultivo de alfalfa, para llegar a la producción de inoculante a nivel comercial. Se inició el 2 de febrero de 1982, diseño bloque completo al azar con 9 tratamientos, aplicó el inoculante a la semilla, empleó 10 g de inoculante kg⁻¹ de semilla (densidad de siembra 25 kg de semilla ha⁻¹), efectuó 5 cortes. Los resultados obtenidos fueron: obtuvo un rendimiento promedio de 14 270 kg F.V. ha⁻¹ corte y 23.16% de M.S.; mayor rendimiento obtiene la cepa procedente de La Victoria con 15 000 kg F.V. ha⁻¹ corte y 3 454 kg M.S. ha⁻¹ corte; no obtuvo significación entre tratamientos; la cepa procedente de la Ciudad Universitaria obtuvo 404 kg de N fijado ha⁻¹ por año, obteniendo el testigo 359 kg de N fijado ha⁻¹ por año se puede iniciar la producción de inoculante para alfalfa a nivel comercial para ciertos tipos de suelo; la inoculación contribuye a frenar el agotamiento progresivo del N de los suelos sobretodo de la parte alta.

➤ **Comparativo de diferentes cepas de *Rhizobium meliloti* y la fertilización química (NPK) en el cultivo de alfalfa (Cadenillas 1983).**

El trabajo fue conducido en el caserío de Otuzco situado a 2 625 m.s.n.m., diseño bloque completo al azar con 11 tratamientos, utilizó semilla de la variedad Pallasquina (25 kg de semilla ha⁻¹), empleó 250 g de inoculante 20 kg⁻¹ de semilla; se inició en octubre de 1983, los datos corresponden al primer año de evaluación. Los resultados fueron: La úrea arrojó mayor rendimiento de forraje verde y materia seca en el primer corte con 5 250 kg. F.V. ha⁻¹ por corte y 2 050 kg M.S. ha⁻¹ por corte, a partir del segundo corte se manifiesta el beneficio de fijación, el mayor rendimiento lo obtiene la cepa procedente de Otuzco con 9 450 kg F.V. ha⁻¹ corte y 2 270 kg M.S. ha⁻¹ por corte, el testigo fertilizado con la fórmula 20-40-80 de N-P-K obtuvo 8 300 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 1 940 kg M.S. ha⁻¹ por corte; obtiene mayor ganancia con la cepa procedente de Otuzco, así mismo esta cepa fijó 248 kg de N fijado ha⁻¹ por año; con los resultados demuestra la importancia de la inoculación con bacterias.

➤ **Comparativo de 9 cepas de *Rhizobium meliloti* en alfalfa variedad Pallasquina en el valle de Cajamarca (Cadenillas 1983).**

El trabajo se realizó en Otuzco situado a 2 625 m.s.n.m. Se inició el 24 de diciembre de 1982, diseño bloque completo al azar con 10 tratamientos, utilizó 10 g de inoculante sólido kg⁻¹ de semilla. Los datos corresponden al primer año de evaluación. Obtiene los siguientes resultados: Con las cepas procedentes del Cumbe Mayo, de la Ciudad Universitaria obtiene los mayores rendimientos con 13 412 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 334 kg M.S. ha⁻¹ por corte, para la cepa de la Ciudad Universitaria obtuvo 13 060 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 238 kg M.S. ha⁻¹ por corte, de un promedio de 4 cortes; la cepa procedente de Cumbe Mayo obtuvo 338 kg de N fijado ha⁻¹ por año, la fertilización biológica de N (FBN) es indispensable sobre todo en suelos donde no se ha inoculado a una leguminosa anteriormente.

➤ **Comparativo de fertilización nitrogenada con inoculación de *Azotobacter* spp. en el cultivo de nabo forrajero (*Brassica napus sculenta* L.) en el valle de Cajamarca (Mendoza 1985).**

Se realizó en el Centro Experimental Agrícola La Victoria de la UNC. Tuvo objetivos: Determinar la influencia del N y del *Azotobacter* spp. en el rendimiento, introducir una nueva especie en la región. La siembra se realizó el 29 de junio de 1983, diseño

experimental bloque completamente randomizado, los niveles de N fueron 40, 80 y 120 kg/ha, dosis de *Azotobacter* spp. 100, 200 y 300 g de *Azotobacter* ha⁻¹. Obtuvo como resultados: Existe alta significación estadística para tratamientos, para la interacción *Azotobacter* – N alcanzó una producción de 29 688 kg de biomasa radicular ha⁻¹ con 200 g de *Azotobacter* ha⁻¹ y 80 g de N ha⁻¹; obtuvo 45 156 kg de parte aérea ha⁻¹ (74 844 kg de biomasa ha⁻¹) es una buena alternativa por su alto rendimiento de masa radicular; el *Azotobacter* reduce los costos de producción del nabo forrajero. Recomienda probar con otras variedades, la variedad en estudio fue Wairoa, existen variedades que rinden más de 90 Tn ha⁻¹.

2. MEJORAMIENTO

2.1. COMPARATIVOS DE RENDIMIENTO (materia seca y forraje verde)

➤ **Estudio comparativo de nueve variedades de alfalfa en la Campiña de Cajamarca (Narro 1972).**

El experimento se realizó en la Ciudad Universitaria a una altura de 2 736 m.s.n.m., cuyos objetivos fueron los siguientes: Determinar en base a rendimiento la adaptación de nueve variedades de alfalfa a las condiciones de Cajamarca y observar el comportamiento de las variedades. Se inició el 7 de marzo de 1970, diseño parcelas divididas, las variedades en estudio fueron: Caliverde (Estados Unidos), Du Puits (Francia), Moapa (Estados Unidos), Ranger (Estados Unidos), Buffalo (Estados Unidos), Sonora (Estados Unidos), Alta Sierra (Nacional), Sampedrana (Nacional - Costa) y Pallasquina (Nacional - Sierra), efectuó 3 cortes. Los resultados obtenidos fueron: No se observó diferencia significativa entre uno y otro corte; la variedad Du Puits responde mejor a las condiciones climáticas y edáficas con un rendimiento de 19 040 kg F.V. ha⁻¹ por corte, presentó ataque nulo a mancha negra, bajo a mancha parda, pero es más susceptible a la roya con un 85% de ataque, la variedad Sonora presentó un rendimiento de 18 111 kg F.V. ha⁻¹ por corte.

➤ **Comparativo de variedades de *Lolium multiflorum* Lam. (Barandiarán 1975).**

Se realizó en La Victoria. Tuvo como objetivos: Evaluar los rendimientos y características forrajeras de *L. multiflorum* Lam. y determinar la variedad que más se adapte a la zona, la siembra se realizó el 13 de diciembre de 1974, las variedades en estudio fueron: Cajamarquino, Paroa, Northrup King, Lomi, Turgo, Manaua, Tetilla, Tetrone, Tiara, S-

22, Westerworld y Hortus. Los resultados se muestran para el segundo y tercer corte, la variedad Northrup King obtuvo mayor rendimiento con 37 420 kg F.V. ha⁻¹ por corte (2° corte) y 38 250 kg F.V. ha⁻¹ por corte (3° corte) posee excelentes características forrajeras muy resistente a la roya, el ecotipo Cajamarquino obtuvo 16 00 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 29 750 kg F.V. ha⁻¹ por corte para el 2° y 3° corte, es el más precoz, presenta ataque de roya cuando esta pasado de la época de corte, el 1° corte se realizó para el control de maleza.

➤ **Comparativo de variedades de *Lolium perenne* L. (Barandiarán 1975).**

Se realizó en La Victoria. Tuvo como objetivos: Evaluar los rendimientos y comportamiento de las diferentes variedades y determinar la variedad más promisoras para la zona, la fecha de siembra fue el 13 de diciembre de 1974, diseño experimental block completo randomizado, las variedades en estudio fueron: S-24, S- 103, Ruanui, Hortus, S-23, Kompas, Cajamarquino, Barvestra, Viktoria y S-321. Los resultados fueron: No se evaluó el 1° corte, por la invasión de malezas, en el 2° corte destaco la variedad Barvestra con 29 020 kg F.V. ha⁻¹ por corte, bajando tremendamente su rendimiento para el 3° corte, época en la cual fue atacado por roya, para el 3° corte destaca la variedad Ruanui con 21 900 kg F.V. ha⁻¹ por corte.

➤ **Comparativo de variedades de *Dactylis glomerata* L. (Barandiarán 1975).**

Se realizó en La Victoria. Tuvo como objetivos: Evaluar los rendimientos y caracteres forrajeros de las diferentes variedades de *D. glomerata* L., determinar la variedad más promisoras para la zona, las variedades en estudio fueron: Hera, Phyllox, Luna, Trifolium, S-143, Hortus, Floreal, S-37 y Unke. La siembra se realizó el 13 de diciembre de 1974, diseño experimental block completo randomizado; obtuvo los siguientes resultados: la variedad procedente de la casa Hortus es la que mejor se comporta, para el 1° corte obtuvo 13 600 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 25 000 kg F.V. ha⁻¹ por corte para el 2° corte.

➤ **Comparativo de especies y variedades de Festucas (Barandiarán 1975).**

Se realizó en La Victoria. Tuvo como objetivos: Evaluar la producción y caracteres forrajeros de las diferentes variedades de festucas y determinar la variedad más promisoras para la zona. La siembra se realizó el 19 de diciembre de 1974, diseño experimental block completo randomizado, se estudiaron: *F. arundinacea* Hortus, *F. pratensis*, S-23, *Trifolium* y S-215, *F. arundinacea* Pajbjerg y Demeter, *F. media*, *F. arundinacea* Lundian y S-170 y *Lolium multiflorum* Lam. Ecotipo cajamarquino como testigo. Obtuvo los

siguientes resultados: Para el 1° corte la variedad *F. pratensis* trifolium logró los más altos rendimientos con 13 670 kg. F.V. ha⁻¹ por corte (1° corte) no existiendo diferencia estadística con el resto de tratamientos, para el 2° corte la variedad Demeter, logró diferencia estadística con 25 400 kg. F.V. ha⁻¹ por corte la producción acumulativa anual, el lote testigo Rye-grass cajamarquino supero el resto de variedades, obteniendo un corte más.

➤ **Comparativo de variedades de Avena forrajera (Barandiarán 1975).**

Se realizó en Granja Porcón. Tuvo como objetivos: Determinar la variedad de avena forrajera que se adapte mejor a la zona, teniendo en cuenta su producción y calidad forrajera. La siembra se realizó el 20 de enero de 1975, diseño experimental block completo randomizado, la cosecha se realizó el 3 de septiembre de 1975, las variedades en estudio fueron: *Avena sativa* L. Mantaro 15, Blondine, Condor, Perulac y Vilcanota. Los resultados fueron: la variedad Mantaro 15 obtuvo el más alto rendimiento con 11 148 kg. F.V. ha⁻¹ por corte, no hubo diferencia estadística en la producción de forraje verde, la variedad Vilcanota es la de menor rendimiento con 4 827 kg. F.V. ha⁻¹ por corte.

➤ **Comparativo de variedades de tréboles (Barandiarán 1975).**

El presente trabajo tuvo como objetivos: Determinar las variedades que se adapten mejor a las condiciones de Cajamarca, tomando en cuenta su rendimiento y calidad forrajera. Se realizó en las siguientes localidades:

1. La Colpa (Jesús - Cajamarca): La siembra se realizó el 31 de diciembre de 1973, diseño experimental bloque completo randomizado, se estudiaron las variedades: *T. pratense* Quinquille, *T. repens* Ladino, común y *T. hybridum*. Los resultados obtenidos fueron: El trébol rojo variedad Quinquille supera estadísticamente al resto de tratamientos, obteniendo rendimientos de 97 101.4 kg. F.V. ha⁻¹ por corte (1° corte), 67 771 kg. F.V. ha⁻¹ por corte (2° corte) y 37 329.6 kg. F.V. ha⁻¹ por corte (3° corte).
2. La Victoria: La siembra se realizó el 19 de diciembre de 1974, diseño experimental bloque completo randomizado, se estudió 10 variedades de trébol rojo: Kenland, Montgomery, S-151, Juno, Ronda, S-123, Tilo, Olvi, Vesta. Obtuvo como resultados: La variedad Kenland es la más promisoro para la zona, obtuvo 64 500 kg. F.V. ha⁻¹ por corte, la variedad Vesta obtuvo el más bajo rendimiento con 30 300 kg. F.V. ha⁻¹ por corte.

3. La Victoria: La siembra se realizó el 19 de diciembre de 1974, diseño experimental bloque completo randomizado, se estudió 8 variedades de trébol blanco: *T. repens* Vesta, Juno, Tilo, Krano, Ronda, Montgomery, S-123 y S-151. Los resultados obtenidos fueron: sobresalieron en producción las variedades Vesta y Juno con 40 700 kg. F.V. ha⁻¹ por corte y 34 000 kg. F.V. ha⁻¹ por corte.

➤ **Comparativos de variedades de alfalfa (Barandiarán 1975).**

El trabajo se realizó en Huayobamba (San Marcos). Tuvo como objetivos: Determinar las 5 variedades de alfalfa que más se adaptan a las condiciones de la zona. La siembra fue el 27 de julio de 1973, diseño bloque completo randomizado, las variedades fueron: Haymar, NS-115, Promor, Resistador, Buffalo, Alta Sierra, Glaciar, Warror, Caliverde, Du Puits, Ladack y Ranger. Los resultados son: en el 4° corte destaca la variedad Alta Sierra con 15 398 kg. F.V. ha⁻¹ por corte, en el 5° corte la variedad Glaciar con 17 798 kg. F.V./ha/corte y en el 6° corte la variedad Resistador con 27 097 kg. F.V. ha⁻¹ por corte. La producción de forraje verde y priorización entre variedades fluctúa demasiado.

➤ **Comparativo de cinco variedades de tréboles rojos (*Trifolium pratense*) (Tirado 1977).**

Se realizó en el Campo Experimental La Victoria. Empleó el diseño experimental sistemático, las variedades en estudio fueron: Cheseapeake, kenland, Robusta, Violeta y Quinquille. Los resultados obtenidos fueron: Para el año 1977 la variedad Cheseapeake sobresale en rendimiento con 50 138 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 9 868 kg M.S. ha⁻¹ por corte para el año 1978 el genotipo Quinquille sobresale con 42 410 kg M.S. ha⁻¹ por año, obtiene 32 222 kg F.V. ha⁻¹ por corte (158 730 kg F.V. ha⁻¹ por año), la variedad Cheseapeake sobresale en producción de forraje verde con 177 400 kg F.V. ha⁻¹ por año (50 144 kg F.V. ha⁻¹ por corte); para el año 1979 afirma que en los 5 años los genotipos más sobresalientes son: Cheseapeake, Kenland y Robusta con rendimiento de 112 730 kg F.V. ha⁻¹ por año y 20 900 kg M.S. ha⁻¹ por año; 123 880 kg F.V. ha⁻¹ por año y 26 460 kg M.S. ha⁻¹ por año; 96 240 kg F.V. ha⁻¹ por año y 25 500 kg M.S. ha⁻¹ por año, la variedad Violeta obtuvo 118 600 kg F.V. ha⁻¹ por año y 20 960 kg M.S. ha⁻¹ por año, los genotipos en estudio tienen un comportamiento peculiar, es decir pasan de los cuatro años de vida.

➤ **Parcelas demostrativas de *Trifolium repens* L. (Tirado 1977).**

Se realizó en el Campo Experimental La Victoria; empleó el diseño experimental sistemático; las variedades en estudio fueron Ladino y Milka. Obtuvo los siguientes resultados: Para el año 1977 la variedad Ladino tiene mayor producción con 34 166 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 6 451 kg M.S. ha⁻¹ por corte, para el año 1978 obtuvo 36 666 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 6 753 kg M.S. ha⁻¹ por corte; para el año 1979 la variedad Ladino supera al genotipo Milka, obtuvo 20 883 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 542 kg M.S. ha⁻¹ por corte (129 620 kg F.V. ha⁻¹ por año y 25 830 kg M.S. ha⁻¹ por año), el genotipo Milka desapareció al cumplir el cuarto año porque se comporta como tetraaño, obteniendo un rendimiento para el año 1978 de 84 990 kg F.V. ha⁻¹ por año y 16 740 kg M.S. ha⁻¹ por año, desaparece al dieciochoavo corte.

➤ **Comparativo de 9 variedades de *Lolium multiflorum* Lam. (Tirado y Chávez 1977).**

Se realizó en el Centro Experimental La Victoria, empleó el diseño experimental sistemático, las variedades en estudio fueron: Tetrone, Tiara, Paora, Hortus, Northrup King, Manua, Tetila, Westerworld Y Ecotipo Cajamarquino. Dentro de los resultados obtuvo: para el año 1977 el ecotipo cajamarquino ocupa el primer lugar en rendimiento con 23 160 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 6 093 kg M.S. ha⁻¹ por corte, la variedad Tiara obtuvo 18 610 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 17 360 kg M.S. ha⁻¹ por corte, para la variedad Tetrone obtuvo 5 843 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 5 994 kg M.S. ha⁻¹ por corte; para el año 1978 la variedad Tetrone en promedio de un año supera a las variedades Tiara y ecotipo cajamarquino, obteniendo 80 960 kg F.V. ha⁻¹ por año y 21 030 kg M.S. ha⁻¹ por año, la variedad Tiara obtuvo 74 300 kg F.V. ha⁻¹ por año y 20 940 kg M.S. ha⁻¹ por año, el ecotipo cajamarquino obtuvo 63 050 kg F.V. ha⁻¹ por año y 14 900 kg M.S. ha⁻¹ por año, para el año 1979 en los tres años de observación el ecotipo cajamarquino obtiene mejor rendimiento con 77 851 kg F.V. ha⁻¹ por año y 23 634 kg M.S. ha⁻¹ por año (14 125 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 586 kg M.S. ha⁻¹ por corte), la variedad Tiara obtiene 70 969 kg F.V. ha⁻¹ por año y 18 694 kg M.S. ha⁻¹ por año (16 575 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 548 kg M.S. ha⁻¹ por corte), la variedad Hortus obtuvo 56 961 kg F.V. ha⁻¹ por año y 14 620 kg M.S. ha⁻¹ por año (14 862 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 901 kg M.S. ha⁻¹ por corte); para el año 1980 solo se estudiaron 6 variedades: Tetrone, Tiara, Hortus, Northrup King, Manua y ecotipo cajamarquino, la variedad ecotipo cajamarquino supera en producción obteniendo 71 290 kg F.V. ha⁻¹ por año y 21 020 kg M.S. ha⁻¹ por año (18 117 kg F.V.

ha⁻¹ por corte y 4 248 kg M.S. ha⁻¹ por corte); la variedad Manaua ocupa el último lugar en producción; los genotipos ecotipo cajamarquino Northrup King, Tiara y Tetrone se hallan adaptados a nuestras condiciones climáticas.

➤ **Comparativo de dos especies de Lotus (Tirado 1977).**

Se realizó en el Centro Experimental La Victoria, la siembra se realizó el 22 de septiembre de 1976, diseño experimental sistemático, se estudiaron las especies *Lotus corniculatus* y *Lotus tenuis*. Los resultados fueron: Para el año 1977 el *L. tenuis* obtuvo el mayor rendimiento 25 925 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 6 452 kg M.S. ha⁻¹ por corte; para el año 1978 el *L. tenuis* obtuvo 19 000 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 4 096 kg M.S. ha⁻¹ por corte (77 320 kg F.V. ha⁻¹ por año y 17 860 kg M.S. ha⁻¹ por año), la especie *L. corniculatus* obtuvo 17 375 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 4 261 kg M.S. ha⁻¹ por corte (70 200 kg F.V. ha⁻¹ por año y 18 130 kg M.S. ha⁻¹ por año), tiene mejor comportamiento el *L. tenuis* para materia seca *L. corniculatus*; para el año 1979 la especie *L. tenuis* obtiene 17 682 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 915 kg M.S. ha⁻¹ por corte (74 830 kg F.V. ha⁻¹ por año y 17 130 kg M.S. ha⁻¹ por año) superando al *L. corniculatus* que obtuvo 14 932 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 459 kg M.S. ha⁻¹ por corte (66 780 kg F.V. ha⁻¹ por año y 16 700 kg M.S. ha⁻¹ por año); las especies en estudio se adaptan a las condiciones climáticas de la zona. Recomienda seguir estudiando para determinar cual tiene mejor adaptación.

➤ **Comparativo de festucas (*Festuca* sp.) (Tirado 1977).**

Se realizó en el Centro Experimental La Victoria, en diseño sistemático, las especies en estudio fueron: *Festuca arundinacea* var. k-31, *F. pratensis* var. Pajbjerg, *F. rubra* var. Goolfrod y *F. rubra* var. Genuina. Los resultados fueron: La variedad K-31 de *F. arundinacea* obtiene el mayor rendimiento con 30 694 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 9 073 kg M.S. ha⁻¹ por corte, la variedad Genuina obtuvo 30 430 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 8 125 kg M.S. ha⁻¹ por corte; para el año 1978 se estudiaron las especies *F. arundinacea* var. K-31 y *F. pratensis* var. Pajbjerg, la variedad K-31 obtuvo 19 902 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 6 102 kg M.S. ha⁻¹ por corte (101 790 kg F.V. ha⁻¹ por año y 29 940 kg M.S. ha⁻¹ por año), la variedad Pajbjerg obtuvo 17 527 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 073 kg M.S. ha⁻¹ por corte (77 690 kg F.V. ha⁻¹ por año y 21 880 kg M.S. ha⁻¹ por año), la variedad Goolfrod sobresalió en los primeros cortes siendo su ciclo de vida corto; para el año 1979 la variedad K-31 obtuvo 25 000 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 7 476 kg M.S. ha⁻¹ por corte (42 460 kg F.V. ha⁻¹ por año y 28 770 kg M.S. ha⁻¹ por año), supera a *F. pratensis* que obtuvo

21 943 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 5 790 kg M.S. ha⁻¹ por corte (73 730 kg F.V. ha⁻¹ por año y 20 380 kg M.S. ha⁻¹ por año), el rendimiento es el de 3 años, el genotipo K-31 se adapta mejor a las condiciones ambientales del valle de Cajamarca.

➤ **Comparativo de rendimiento de variedades de alfalfa (Higaonna 1977).**

Se realizó en Pampa Grande (Cajabamba). Los objetivos planteados fueron: Encontrar las variedades más promisoras para la zona para la alimentación del ganado. La siembra se realizó el 19 de enero de 1977 y se concluyó en mayo de 1979, usó diseño experimental block completo randomizado, los tratamientos en estudio fueron: 7 variedades de alfalfa: Everest, Alta Sierra, San Pedro, Vertus, Pallasquina (testigo), Moapa y Ranger. Obtuvo como resultados: Para el año 1977 en el 1° corte la variedad Vertus obtuvo 8 833 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 2 455 kg M.S. ha⁻¹ por corte, en el 2° corte la variedad San Pedro obtuvo 9 645 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 2 797 kg M.S. ha⁻¹ por corte, en el 3° corte la variedad San Pedro obtuvo 13 256 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 4 387 kg M.S. ha⁻¹ por corte, para el 4° corte obtuvo 17 361 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 5 260 kg M.S. ha⁻¹ por corte, obteniendo un total de 48 428 kg F.V. ha⁻¹ por año y 14 183 kg M.S. ha⁻¹ por año, por el exceso de lluvia originó fallas resemebrándose y la uniformización y recuperación al 4° corte, la variedad San Pedro se ha generalizado en la zona caliente de Condebamba y la variedad Pallasquina en Cajabamba. Los resultados para el segundo año de sembrado 1978 son: La variedad San Pedro persiste con alta producción y características forrajeras, obteniendo 74 504 kg F.V. ha⁻¹ por año y 20 403 kg M.S. ha⁻¹ por año, la variedad Moapa obtuvo 66 587 kg F.V. ha⁻¹ por año y 16 189 kg M.S. ha⁻¹ por año, la variedad Vertus obtuvo 68 067 kg F.V. ha⁻¹ por año y 17 884 kg M.S. ha⁻¹ por año, la variedad Everest obtuvo 60 609 kg F.V. ha⁻¹ por año y 15 812 kg M.S. ha⁻¹ por año se caracterizan por ser de foliolos anchos mayor proporción de hojas y escasas enfermedades, no alcanzando la excelente alzada de la variedad San Pedro; para el año 1979 obtuvo: De las 7 variedades seleccionadas para los 2 600 m.s.n.m. no existe variación productiva entre variedades estudiadas, tanto para forraje verde y seco (efectuó 13 cortes), la variedad San Pedro ocupó el primer puesto, la variedad Pallasquina el cuarto lugar, siendo estas similares y uniformes durante todo el año, las variedades Everest, Vertus, Moapa y Ranger vigorosas y de grandes foliolos durante la época de lluvias, de poca alzada y de foliolos menudos en época seca, las manchas foliares inciden más en las variedades nacionales en el final de su ciclo vegetativo, en las mejoradas se registra fuerte ataque de insectos.

➤ **Comparativo de rendimiento de tréboles (Higaonna 1977).**

Se realizó en La Victoria. tuvo como objetivos: Determinar las especies y variedades de trébol más promisoras teniendo en cuenta su producción, calidad y características forrajeras. La siembra se realizó el 25 de Enero de 1975, diseño experimental block completo randomizado, se estudiaron 10 variedades de trébol rojo: Vesta, Tilo, Krano, S-123, Montgomery, Ronda, S-151, Juno, Olvi y Keland y 8 variedades de trébol blanco: Huia, Trifo, Daeno, Milka, Mega, S-100, Milkanova y Ladino, se efectuaron 3 cortes para el trébol rojo y 5 cortes para el trébol blanco, efectuaron en total 10 cortes para el trébol blanco y 6 cortes para el trébol rojo, el trabajo de campo se concluyó en octubre de 1978. Los resultados obtenidos fueron: Para el año 1977 el trébol rojo destaca las variedades Montgomery con obtuvo 124 350 kg F.V. ha⁻¹ por año y 30 599 kg M.S. ha⁻¹ por año, Kenland con 115 600 kg F.V. ha⁻¹ por año y 31 866 kg M.S. ha⁻¹ por año, S-151 con 103 575 kg F.V. ha⁻¹ por año y 25 270 kg M.S. ha⁻¹ por año; para el trébol blanco destacan las variedades Ladino con 74 786 kg F.V. ha⁻¹ por año y 15 266 kg M.S. ha⁻¹ por año, Huia con 73 674 kg F.V. ha⁻¹ por año y 14 054 kg M.S. ha⁻¹ por año, S-100 con 73 150 kg F.V. ha⁻¹ por año y 15 099 kg M.S. ha⁻¹ por año, Trifo obtuvo 72 186 kg F.V. ha⁻¹ por año y 15 497 kg M.S. ha⁻¹ por año, el trébol rojo es de gran alzada y producción forrajera voluminosa, es tardío y con variedades tendientes a bajar de densidad con el tiempo; el trébol blanco es de alta calidad proteica, la variedad Ladino es de mayor alzada, vigorosa. Para el año 1978 obtuvo: Para el trébol rojo la edad de las plantas al finalizar el presente estudio es de cuatro años, la variedad Montgomery obtuvo 62 375 kg F.V. ha⁻¹ por año y 14 059 kg M.S. ha⁻¹ por año, la variedad Kenland obtuvo 61 325 kg F.V. ha⁻¹ por año y 13 894 kg M.S. ha⁻¹ por año, estas han demostrado superioridad en producción y persistencia, la variedad Ronda obtuvo el menor rendimiento con 31 950 kg F.V. ha⁻¹ por año y 7 569 kg M.S. ha⁻¹ por año, el trébol es deseable en las mezclas forrajeras por su producción voluminosa y mejoradora de calidad; para el trébol blanco, la variedad Ladino con 71 590 kg F.V. ha⁻¹ por año y 12 476 kg M.S. ha⁻¹ por año, es superior frente al resto de variedades, así como en alzada, tamaño de folíolos y recuperación, el menor rendimiento la variedad Mega con 35 200 kg F.V. ha⁻¹ por año y 6 924 kg M.S. ha⁻¹ por año, la cobertura hallada es de 100% por su forma de propagación caracterizándose como muy agresiva, permanente y de rápida recuperación, aspectos tomados en cuenta para asociarlos con otras gramíneas.

➤ **Comparativo de rendimiento de avena forrajera (Higaonna 1977)**

Se realizó en Pampa Grande (Cajabamba). Tuvo como objetivos: Determinar la mejor variedad de avena para la zona tanto en producción de forraje como de grano. Se sembró el 24 de Enero de 1977, diseño experimental block completo randomizado, se estudiaron 5 variedades de avena forrajera más 2 variedades provenientes de 2 lugares diferentes, incluyendo al centeno como cultivo padrón de la zona, tenemos: Mantaro 15, Huancayo, Vilcanota, Bizantina, Peniarth, Strigosa, Centeno, Blondine, Huacarucro, Cóndor Huacarucro y Cóndor Huancayo, los resultados son: La *Avena strigosa* sobresalió tanto en forraje, en grano y en inmunidad a la roya con 34 166 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 12 197 kg M.S. ha⁻¹ por corte, rendimiento en grano de 2 208 kg grano, altura de 166 cm, es inmune a la roya, la variedad Bizantina con 31 805 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 11 004 kg M.S. ha⁻¹ por corte, 3 000 kg de grano con 201 cm de altura, la variedad Vilcanota con 31 666 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 9 278 kg M.S. ha⁻¹ por corte, 1975 kg de grano, altura de 184 cm; la variedad Mantaro 15 con 30 277 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 10 021 kg M.S. ha⁻¹ por corte, 1825 kg de grano, altura de 193 cm; las variedades Peniarth y Blondine, no llegaron a emitir tallo floral, presentan fuerte infección de roya, las demás variedades han sido susceptibles en grados variables con rangos de 20-MS a 62-S (muy susceptible, susceptible).

➤ **Comparativo de 4 variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en el valle de Cajamarca (Tirado 1978).**

El experimento se realizó en el Centro Experimental La Victoria, utilizó el diseño sistemático, las variedades en estudio fueron: Europe, Alta Sierra, Capelli Y Moapa. Los resultados obtenidos fueron: La variedad Capelli obtuvo 20 312 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 5 912 kg M.S. ha⁻¹ por corte, supera a la variedad Europe con 19 111 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 5 165 kg M.S. ha⁻¹ por corte, la variedad Moapa obtuvo 14 395 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 566 kg M.S. ha⁻¹ por corte, la variedad Capelli obtuvo el mayor macollamiento con 16 macollos, la variedad Moapa con 13.37; la variedad Europe obtuvo mayor altura de planta con 84 cm, la variedad Moapa obtienen la mayor altura con 66 cm; para el año 1979 la var. Capelli obtuvo 20 364 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 4 874 kg M.S. ha⁻¹ por corte (101 683 kg F.V. ha⁻¹ por año y 27 248 kg M.S. ha⁻¹ por año), Alta Sierra obtuvo 20 599 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 5 723 kg M.S. ha⁻¹ por corte (90 232 kg F.V. ha⁻¹ por año y 25 066 kg M.S. ha⁻¹ por año), la variedad Moapa ocupa el último lugar con 18 544 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 4 366 kg M.S. ha⁻¹ por corte (81 659 kg F.V. ha⁻¹ por año y 19 698 kg

M.S. ha⁻¹ por año). Recomienda estudiar unos años más para estudiar si superan a la variedad más difundida en nuestro medio de la Moapa.

➤ **Comparativo de rendimiento de variedades de Dactylis (Higaonna 1978).**

Se realizó en La Victoria. Los objetivos fueron: Encontrar la variedad de pasto ovillo más promisoras para su uso en la alimentación del ganado. La siembra se realizó en diciembre de 1973 en diseño completo randomizado, se estudiaron 12 variedades de: *D. glomerata* L., Hera, Phillox, Luna, Trifolium, S-143, S-26, Hortus, Floreal, S-37, Unke y *L. multiflorum* Lam. como testigo. Obtuvo como resultados: De los 4 cortes efectuados se manifiesta la superioridad del forraje testigo de la zona obteniendo 33 688 kg F.V. ha⁻¹ por año y 10 282 kg M.S. ha⁻¹ por año; dentro de las variedades de Dactylis destacan S-26 con 26 093 kg F.V. ha⁻¹ por año y 8 662 kg M.S. ha⁻¹ por año, la variedad Hortus obtuvo 22 936 kg F.V. ha⁻¹ por año y 7 471 kg M.S. ha⁻¹ por año, la variedad Unke obtuvo 22 885 kg F.V. ha⁻¹ por año y 7 058 kg M.S. ha⁻¹ por año, no obstante de tener rendimientos pobres con alzas escasas que imposibilitan el uso por el ganado mayor, los Dactylis son exigentes en humedad y susceptibles a la roya amarilla, se concluyó la evaluación de campo del 3° y 4° año establecido, obteniéndose 10 cortes desde su uniformización de 1976, la pastura está agotada.

➤ **Comparativo de rendimiento de especies y variedades de festuca (Higaonna 1978).**

Se realizó en La Victoria, tuvo como objetivos: Hallar la especie y variedad de festuca más promisoras para su uso en mezclas forrajeras digestivas y palatables al ganado. La siembra se realizó en diciembre de 1975 en diseño block completo randomizado, se estudiaron las siguientes especies y variedades: *F. arundinacea* Hortus, Pajbjerg, Demeter, Lundian, S-170, *F. pratensis* S-53, Trifolium, Jona, Senu, Leto, S-215, Winge y *L. multiflorum* Lam. cajamarquino como testigo. Obtuvo como resultados: De los 4 cortes efectuados las festucas, especies forrajeras rústicas, resistentes a la sequía y roya, pero de menor calidad, la *F. pratensis* S-53 obtuvo 50 725 kg F.V. ha⁻¹ por año y 15 181 kg M.S. ha⁻¹ por año, superando al forraje testigo rye-grass cajamarquino con 42 519 kg F.V. ha⁻¹ por año y 11 084 kg M.S. ha⁻¹ por año, la *F. arundinacea* S-170 obtuvo 45 660 kg F.V. ha⁻¹ por año y 12 605 kg M.S. ha⁻¹ por año, la *F. pratensis* Senu obtuvo 44 435 kg F.V. ha⁻¹ por año y 11 841 kg M.S. ha⁻¹ por año, se han efectuado 10 cortes.

➤ **Comparativo de rendimiento de especies y variedades de *Lolium* (Higaonna y Barandiarán 1979).**

Se realizó en La Victoria, tuvo como objetivos: Evaluar los rendimientos y características forrajeras de las diferentes especies y variedades de *Lolium* y determinar las variedades más promisoras para su recomendación y uso en la zona. La siembra se realizó el 10 de enero de 1977, diseño experimental block completo randomizado, las variedades estudiadas fueron: *L. multiFlorum* S-22, *L. perenne* S-23, *L. multiFlorum* Lam. Tetrone, Tiara, Tetila, Hortus, Manaua, Northrup King, *L. perenne* S-101, Hortus, S-24, S-321, Ruani y *L. multiFlorum* Lam. cajamarquino; efectuaron 4 cortes/año en total 12 cortes, concluyéndose en agosto de 1979. Los resultados son: Los *Lolium* son altamente susceptibles a la falta de agua, denotan muy buena adaptación a la zona, presentan infección de roya amarilla en diferentes grados incidiendo en las importadas; el Northrup obtuvo 63 165 kg F.V. ha⁻¹ por año y 12 594 kg M.S. ha⁻¹ por año, superando el padrón de la zona cajamarquino con 58 399 kg F.V. ha⁻¹ por año y 15 029 kg M.S. ha⁻¹ por año, Northrup King agota sus reservas pronunciadamente con el número de cortes en comparación a todos los multiflorum, en los perenne se tornan más vigorosos con mayor macollamiento pero su alzada es escasa, los cortes sucesivos ayudan a la disminución de la infección por roya, pero parece favorecer el incremento de manchas foliares, para 1978 obtuvo: el Rye grass ecotipo cajamarquino es la mejor entre todas las evaluadas obtuvo 37 853 kg F.V. ha⁻¹ por año y 19 608 kg M.S. ha⁻¹ por año, el *Lolium perenne* Hortus obtuvo el menor rendimiento con 12 770 kg F.V. ha⁻¹ por año y 3 988 kg M.S. ha⁻¹ por año, hay infección de roya en las plantas importadas. Para 1979 comenta: Se corrobora que el rye-grass ecotipo cajamarquino como el excelente desde los puntos de vista productivos, rinde todo el año, poco problema fitopatológico, todo el material es susceptible a roya amarilla, baja en producción en época seca, solo el rye-grass tetone, Tetilla, Hortus, Northrup King y cajamarquino llegaron a espigar el primer año; las especies de *L. multiflorum* Lam. bajan sus densidades con los cortes efectuados, excepto el cajamarquino, se debe efectuar a fondo trabajos de fitomejoramiento del Cajamarquino.

➤ **Comparativo de producción de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y trébol rojo (*Trifolium pratense* L.) en la campiña de Cajamarca (Chávez 1980).**

Se realizó en el Centro de Investigación La Victoria, empleó el diseño sistemático, las especies en estudio fueron: *T. repens* L. Ladino y *T. pratense* L. Kenland. Obtuvo los siguientes resultados: La variedad Kenland obtuvo la mayor producción con 34 172 kg

F.V. ha⁻¹ por corte y 7 094 kg M.S. ha⁻¹ por corte (119 130 kg F.V. ha⁻¹ por año y 26 100 kg M.S. ha⁻¹ por año), la variedad Ladino obtuvo 18 746 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 274 kg M.S. ha⁻¹ por corte (87 650 kg F.V. ha⁻¹ por año y 14 360 kg M.S. ha⁻¹ por año). Recomienda seguir realizando estudios para ver cuál de ellos tiene mejor adaptación a la zona.

➤ **Comparativo de dos variedades de pasto ovido (*Dactylis glomerata* L.) en la campiña de Cajamarca (Chávez 1980).**

Se realizó en el Centro de Investigación Agropecuaria La Victoria, diseño experimental sistemático, se estudiaron las variedades Phyllox (Dinamarca) y S-26 (Inglaterra), obtuvo como resultados: La variedad Phyllox obtuvo mayor producción con 18 750 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 4 457 kg M.S. ha⁻¹ por corte (66 300 kg F.V. ha⁻¹ por año y 15 090 kg M.S. ha⁻¹ por año), la variedad S-26 con 15 139 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 637 kg M.S. ha⁻¹ por corte (53 580 kg F.V. ha⁻¹ por año y 12 620 kg M.S. ha⁻¹ por año), se puede obtener buenos rendimientos de pasto ovido con un promedio de 15 a 18 mil kg ha⁻¹ por corte con 4 a 5 cortes por año. Recomienda seguir estudiando otras variedades como: S-27 y S-147 provenientes de Inglaterra, que pueden adaptarse a nuestra zona.

➤ **Comparativo de tres variedades de *Trifolium pratense* L. en el valle de Cajamarca (Chávez 1980).**

Se realizó en La Victoria, diseño experimental sistemático, se estudió las variedades Hamua, Quinquille y Broad. Los resultados fueron: La variedad Quinquille supera en producción con 31 944 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 6 617 kg M.S. ha⁻¹ por corte (161 110 kg F.V. ha⁻¹ por año y 30 440 kg M.S. ha⁻¹ por año), la var. Broad obtuvo 24 167 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 642 kg M.S. ha⁻¹ por corte (117 640 kg F.V. ha⁻¹ por año y 20 440 kg M.S. ha⁻¹ por año), supera a la var. Hamua con 21 055 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 5 497 kg M.S. ha⁻¹ por corte (97 550 kg F.V. ha⁻¹ por año y 21 720 kg M.S. ha⁻¹ por año), se obtienen buenos rendimientos con 4 cortes año⁻¹.

➤ **Parcelas demostrativas de trébol rojo (*Trifolium pratense* L.) (Chávez 1980).**

Se realizó en La Victoria, diseño sistemático, se estudiaron las variedades Violeta, Robusta, Kenland y Cheseapeake. Los resultados fueron: La variedad Cheseapeake obtuvo 43 175 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 9 108 kg M.S. ha⁻¹ por corte (161 990 kg F.V. ha⁻¹ por año y 32 960 kg M.S. ha⁻¹ por año), la variedad Violeta obtuvo 34 233 kg F.V. ha⁻¹

por corte y 7 110 kg M.S. ha⁻¹ por corte (138 880 kg F.V. ha⁻¹ por año y 26 290 kg M.S. ha⁻¹ por año), la variedad Kenland obtuvo 34 172 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 7 094 kg M.S. ha⁻¹ por corte (119 130 kg F.V. ha⁻¹ por año y 26 100 kg M.S. ha⁻¹ por año), la variedad Robusta ocupa el último lugar con rendimiento de 31 320 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 6 482 kg M.S. ha⁻¹ por corte (125 600 kg F.V. ha⁻¹ por año y 28 920 kg M.S. ha⁻¹ por año).

➤ **Comparativo de rendimiento de cuatro variedades por tres densidades de alfalfa (Sanabria y Herrera 1987).**

Se realizó en Tartar (Baños del Inca). Tuvo como objetivos: Determinar la variedad de alfalfa que tenga el mayor rendimiento y recomendar la densidad de siembra adecuada con la que se obtenga el más alto rendimiento. Se instaló el 31 de enero de 1986, diseño block completo randomizado, estudió las variedades: Moapa, Du Puits, Ranger, Wairau en densidades de 15, 20 y 25 kg. ha⁻¹, uso la fórmula de fertilización 50-80-50. Resultados obtenidos: No existe diferencia estadística entre variedades por densidades, entre rendimiento de materia seca; obtiene mayor rendimiento la variedad Ranger con 67.79 kg M.S.12 m⁻² (56 491 kg M.S. ha⁻¹ por año), la variedad Moapa con 65.96 kg M.S. 12 m⁻² (54 766 kg M.S. ha⁻¹ año), se nota una ligera superioridad de estas variedades y la densidad 20 kg.ha⁻¹ obteniendo 89.42 kg M.S. 12 m⁻² (97 850 kg M.S. ha⁻¹ por año), en condiciones del valle de Cajamarca destaca la variedad Ranger y Moapa, la variedad Moapa se destaca además por su altura, cobertura, vigor y con una menor incidencia de roya la variedad wairau y Du Puits. Recomienda continuar con la evaluación por un año más observándose la variedad que tiene mayor persistencia y mejor sanidad.

➤ **Mejoramiento de praderas degradadas con gramíneas y leguminosas forrajeras introducidas (Muñoz y Silva 1998).**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en dos zonas agroecológicas: la zona agroecológica de ladera se encuentra situada a una altitud de 2918 msnm a una latitud de 7°08" y una longitud de 78°29"W, una temperatura promedio durante el desarrollo del experimento de 15.26°C, una H°R de 51% y una precipitación total de 384.64 mm.

La zona agroecológica de jalca está ubicada a una altitud de 3600 msnm a una latitud de 7°03"y una longitud de 78° 17"W, una temperatura promedio durante el desarrollo del experimento de 6.19°C, una H°R de 69 % y una precipitación total de 926.30 mm.

El objetivo propuesto fue mejorar la pradera natural sobre pasoreada incrementando la producción de forraje verde y materia seca con la introducción de pastos cultivados:

Dactylis, *Festuca* y trébol blanco con diferentes fertilizantes: guano de isla, roca fosfórica y cloruro de potasio a través de la siembra de esquejes y fertilización en hoyos.

Los análisis físicos químicos de los suelos presentaron para la zona agroecológica de ladera un pH 6.0, con 0.06% de nitrógeno total, con materia orgánica pobre 1,3%, bajo en fósforo disponible 3.3 ppm y potasio disponible alto 314.0ppm.

La zona agroecológica presentó un pH de 4.6 ácido con 0.16% de nitrógeno total con riqueza media de materia orgánica 3.5%, pobre en fósforo disponible 3.8 ppm y potasio disponible 156.0 ppm, aluminio cambiante 3.8 m.e./100gr.

Se empleó el diseño bloques completos al azar con un arreglo de parcelas divididas y con un factorial de 4F x 8^a, con 32 tratamientos incluyendo el testigo y 3 repeticiones. Para la zona agroecológica de ladera se empleó la dosis de 50-90-30 kg. ha⁻¹ Y para la zona agroecológica de jalca 30-90-60 kg. ha⁻¹. para todos los tratamientos, utilizándose guano de isla (14-11-12) como fuente de nitrógeno, roca fosfórica (00-00-60) como fuente de potasio.

Se observó que la fertilización F4 (guano de isla + roca fosfórica + cloruro de potasio y la Asociación A8 (pastura natural + *Dactylis glomerata* L.+ *Festuca arundinacea* + *Trifolium repens* L.) dan mayor producción de forraje verde y materia seca en Kg/ha. Debido a que esta A8 recibió la fuente de fertilización completa requerida por los pastos (N-P-K). Los tratamientos de fertilización F2, F3, Y F1 y las asociaciones A7, A6, A5, A4, A3, A2, y A1 tienen baja producción porque estas fuentes de fertilización no cumplen con todos los requerimientos de las pasturas por lo tanto las asociaciones A7, A6, A5, A4, A3, A2, y A1 presentan baja producción.

Las asociaciones A7, A6, A5, A4, A3, A2, Y A1 han demostrado que pueden mejorar las praderas nativas fertilizándolas con la fuente de fertilización F4 esperando que el rendimiento sea mayor en los años consecutivos al establecimiento.

➤ **Estudio comparativo de cuatro *Loliums* frente a un testigo *Lolium multiflorum* Lam. (Ecotipo Cajamarquino) en la producción de forraje verde y semilla en el valle de Cajamarca (Chávez, et al. 1998).**

EL presente trabajo de investigación se llevó a cabo en los campos experimentales de la Estación Experimental Agraria Baños del Inca- Instituto Nacional de Investigación Agraria, situado a una altitud de 2662 msnm a una latitud 7° 2'S y una longitud de

78°28'W, una temperatura promedio durante el desarrollo del experimento de 15.59°C, una H°R max. De 78%, y H°R min. 15%, una precipitación total de 409.7 mm.

Los objetivos propuestos fueron estudiar la producción de forraje verde, materia seca, altura de masa follor, macollamiento, cobertura basal de cinco variedades de *Lolium*'s y la posibilidad de producción de semilla. El análisis químico del suelo presentó pH 7.1 neutro con 0.28% de nitrógeno total, con riqueza media de materia orgánica 3.72%, rica en fósforo disponible 10.8 ppm y potasio disponible 423.20 ppm.

Se empleó el diseño bloque completo al azar con 5 tratamientos incluyendo el testigo y 3 repeticiones, con fertilización de 80-90-20 NPK kg. ha⁻¹ para todos los tratamientos utilizándose urea (45% nitrógeno) como fuente de nitrógeno, superfosfato triple de calcio (46%) como fuente de fósforo y cloruro de potasio (60%) como fuente de potasio.

Se encontró que *Lolium multiflorum* Lam. Ecotipo Cajamarquino está adaptada a condiciones climáticas del valle de Cajamarca y que las variedades nuevas en estudio tienen baja producción por tratarse de semillas en proceso de adaptación.

Las variedades en proceso de adaptación; *Lolium multiflorum* Lam. CONCORD; *Lolium multiflorum* Lam. TAMA, *Lolium multiflorum* Lam. TETRONE han demostrado que se puede producir semillas, esperando que el rendimiento sea mayor en los años consecutivos al establecimiento.

➤ **Mejoramiento de pasturas perennes mediante la incorporación de *vicia sativa* L. (INIA 2001).**

El estudio se llevó a cabo en el Fundo Campanero en el valle de Cajamarca a una altitud de 2650 m, temperatura media de 14°C y una precipitación de 700 mm. La composición química del suelo es: P=5.7 ppm, K=412 ppm, pH= 7.2, M.O = 2.3%. El objetivo del presente estudio es mejorar la calidad nutritiva de la pastura incorporando *vicia sativa* e incrementar la producción forrajera, realizando una siembra con labranza cero. Se realizó el trabajo probando 4 tratamientos experimentales 00, 15, 20 y 25 Kg. de semilla de *vicia sativa*/ha. Al análisis de varianza se determinó que existe diferencia altamente significativa entre tratamientos La mejor densidad de siembra es de 20 Kg. ha⁻¹ de semilla de *Vicia sativa* L. tratamiento que permite lograr un incremento el valor nutritivo de la pradera de 10% a 13% de proteína la producción forrajera de 12.2 t ha⁻¹ por corte a 16.8

t/ha/corte de forraje verde; el coeficiente de variabilidad es de 7.17%, indicando la confiabilidad del experimento.

➤ **Colección, conservación y evaluación de germoplasma forrajero en la zona andina de Cajamarca (INIA 2002).**

El trabajo se desarrolló en el Predio de la Estación Experimental Baños del Inca - Cajamarca a una altitud de 2650 m, temperatura de media de 13 °C. y una precipitación de 650 mm. Las variables en estudio fueron: Evaluación de rendimiento de forraje verde y materia seca, valor nutritivo, cortes/ha/año, resistencia a plagas y enfermedades y tolerancia a condiciones climáticas; se evaluaron 12 variedades de alfalfa, 02 variedades de trébol blanco, 06 variedades de trébol rojo y 11 gramíneas forrajeras perennes entre *Festucas*, *Dactylis*, *Phalaris* y pasto *Tymothe*; de las cuales las mejores variedades en alfalfa son la Joya con 5.66 t/ha/corte y California 52 con 5.58 t/ha/corte de materia seca; en el valor nutritivo (proteína) la mejor variedad a los 30 días es la Joya (30.8%), a los 45 días la variedad California 52 (25.46%) y a los 60 días la variedad Joya (22.4%) y en Tréboles la variedad XC - 3101 con 23.98, 23.63 y 22.75% de proteína para 30, 45 y 60 días respectivamente. En gramíneas forrajeras las mejores especies son: *Festuca advencetall*, Pasto *Tymothe* y el *Phalaris tuberoarundinacea* con 4.3, 3.6 y 2.7 t ha⁻¹ de Materia seca respectivamente. Además, por ser resistentes a condiciones adversas y su gran adaptación a diferentes tipos de suelos.

➤ **Determinación de líneas promisorias de *Lolium perenne* L. y *Dactylis glomerata* L. (INIA 2005).**

El trabajo se desarrolló en la localidad de Huayrapongo (Cajamarca), se encuentra a una altitud de 2650 msnm, tiene una precipitación media anual de 750 mm que se distribuyen principalmente entre los meses de diciembre y abril, las temperaturas varían entre 5 °C y 23 °C; los suelos son neutros y de fertilidad media. El trabajo se desarrolló con el objetivo de determinar Líneas promisorias en producción de forraje verde y valor nutritivo de *Lolium multiflorum* Lam., llegando a concluir lo siguiente: en las variables altura de planta y área foliar, la mejor línea es la LMBI-95-08 con 86.1 cm y 4.9 cm respectivamente. En cuanto a la producción de materia seca no se ha encontrado diferencia significativa entre tratamientos, mientras que entre cortes existe diferencia significativa al ($P < 0.01$). la mejor Línea es la LMBI-95-08 con 4.55 t ha⁻¹. En la variable valor nutritivo la mejor línea es la LMBI-95-08 con 20.7% de proteína y un nivel de fibra de 17.51%. En la producción de semilla se ha encontrado diferencia estadística

significativa, por lo que el rendimiento más alto fue la Línea LMBI-95-06 y LMBI-95-08 con 382 y 365 kg ha⁻¹. En cuanto al poder germinativo la mejor línea fue la LMBI-95-06 con 67.5%.

➤ **Mejoramiento productivo de pastos cultivados con diferentes métodos de abonamiento (INIA 2007).**

El trabajo se desarrolló en las localidades de: Huyarapongo Fundo Las Violetas, Santa Bárbara Fundo San Luís, Baños del Inca – Campo Experimental Baños del Inca, Jesús - Comunidad de Chuco, Cajamarca – Fundo el Asilo, La Encañada – Fundo El Tambo, La Encañada - Fundo El Trigal de Huayrapongo (Cajamarca), las cuales se encuentran ubicados en altitudes que oscilan de 2,650 a 2820 m., tiene una precipitación media anual de 750 mm que se distribuyen principalmente entre los meses de Diciembre y Abril, las temperaturas varían entre 5 °C y 23 °C; los suelos son ligeramente ácidos a neutros y de fertilidad media. El trabajo se desarrolló con el objetivo de determinar la mejor época de fertilización complementaria en pasturas establecidas con Rye grass Ecotipo Cajamarquino y trébol rojo. Los resultados fueron: Para la variable rendimiento de forraje verde, se encontró que existe diferencia altamente significativa entre localidades y entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad es de 9.7% valor que nos permite confiar en los datos tomados en campo. En la prueba de significación de Tukey se encontró significación estadística entre tratamientos, donde el mejor tratamiento es el T1 (con Abonamiento a los 7 días). En la variable rendimiento de materia seca existe diferencia significativa entre tratamientos y entre localidades.

➤ **Mejoramiento de pasturas con incorporación de pastos exóticos mediante labranza mínima (INIA2007).**

El trabajo se desarrolló en las localidades de: Huayrapongo Fundo Las Violetas, Santa Bárbara Fundo San Luís, Baños del Inca – Campo Experimental Baños del Inca, Jesús - Comunidad de Chuco, Cajamarca – Fundo el Asilo, La Encañada - Fundo El Trigal, los cuales se encuentran ubicados a altitudes que varían de 2,650 a 2920 m., tiene una precipitación media anual de 700 mm, temperatura media anual de 13 °C; los suelos son ligeramente ácidos y de fertilidad media. El objetivo fue determinar el incremento de la producción y el valor nutritivo de praderas degradadas mediante labranza mínima e incorporación de pasto exóticos. Los tratamientos experimentales fueron: T-1 incorporando semillas de Leguminosa (Trébol rojo), alfalfa, Rye grass Ecotipo

Cajamarquino y T-2 sin incorporación de especies exóticas. A la prueba de análisis estadístico en la variable producción de forraje verde ($t\ ha^{-1}$), encontramos que existe diferencia significativa entre tratamientos, mientras que entre localidades se encontraron los mejores rendimientos en La localidad de Jesús y Baños del Inca, mientras que el menor rendimiento se encontró en la localidad de san Luis. En la variable composición florística encontramos que se ha logrado una mayor cobertura vegetal de especies deseables y un menor porcentaje de especies indeseables. En la variable valor nutritivo se encontró que el mejor tratamiento fue el T 1, en donde se tiene una diferencia mayor de 8.96% frente al T 2.

➤ **Comprobación y selección de especies forrajeras de alta productividad y buen valor nutritivo, para la sierra norte del Perú (INIA 2011).**

El trabajo se desarrolló en las localidades de Sulluscocha (2,850 m de altitud) y Pampa Grande (2,820 m de altitud), con 5 tratamientos experimentales y 03 repeticiones por localidad, el objetivo del trabajo de investigación fue Comprobar y seleccionar especies forrajeras de alta productividad y buen valor nutritivo en asociación, para la Sierra Norte del Perú, Para ello probaron diferentes niveles de densidad de siembra en asociación Avena INIA 905 La Cajamarquina y Línea Mejorada de Vicia sativa. Al análisis estadístico se determinó que no existe diferencia significativa entre localidades, tratamientos y repeticiones para la variable producción de forraje verde (F.V.), mientras que para la variable materia seca (M.S.) si existe alta significación estadística, esto se debe posiblemente a que los suelos en la localidad de Pampa Grande son más ricos y las condiciones medio ambientales fueron las más favorables para el desarrollo del cultivo. En cuanto a la variable valor nutritivo se observa que el mejor tratamiento experimental es el T - 5 con 15.1 y 26.4% de proteína y fibra respectivamente, en la localidad de Pampa Grande el mejor tratamiento fue el T - 5 con 17.4 y 14.3% de proteína y fibra respectivamente, esto nos indica que a mayor porcentaje de leguminosa se logran los mejores resultados en proteína y viceversa sucede en la variable fibra, por lo que el mejor tratamiento para valor nutritivo es el T – 3 y T – 4 ya que se tienen el porcentaje de fibra adecuado, así como de fibra.

➤ **Desarrollo de pasturas altamente productivas en sistemas pastoriles (INIA 2013).**

El trabajo se desarrolló en las localidades del predio San Juan Chachapoyas y en la E. E. Baños del Inca – Cajamarca, una altitud de 2,650 m, con una temperatura media de 13.5°C., el trabajo tiene el objetivo de evaluar y seleccionar las mejores variedades en producción de forraje verde y valor nutritivo, la frecuencia de cortes es de 45 días. De acuerdo a los resultados, para rendimiento de Forraje verde al análisis estadístico indican, que existe diferencia significativa entre tratamientos. Por lo que los tratamientos 08, 02 y 03 fueron seleccionados en la presente campaña por su mayor rendimiento de forraje verde y materia seca. Los rendimientos de forraje Verde de 5 tratamientos experimentales en donde se observa al análisis estadístico que existe diferencia significativa entre tratamientos. Por lo que los tratamientos 05, 02 y 04 fueron seleccionados en la presente campaña por su mayor rendimiento de forraje verde y materia seca.

➤ **Evaluación productiva del Rye grass Ecotipo Cajamarquino, frente a dos tipos de Rye grass de última generación, en condiciones del valle de Cajamarca (Acuña 2013).**

El presente trabajo se realizó en "CIP Huayrapongo", de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias, de la Universidad Nacional de Cajamarca, con la finalidad de evaluar los índices productivos y nutricionales de dos variedades de Rye Grass de última generación; tetraploide Sonick (T1), y diploide Kingston (T2), frente al Rye Grass Ecotipo Cajamarquino (T3). Obteniendo una producción de forraje verde para T1 de 3.08 kg. m⁻²; T2, 2.84 kg. m⁻² y el T3, 2.87 kg. m⁻²; datos que sometidos al diseño en bloques completos al azar determinó que no existen diferencias significativas ($P > 0.05$); además en el contenido proteico el T1 obtuvo 13.63%, el T2, 13.22% y el T3, 11.56%. en cuanto a la altura de la masa follar el T1 alcanzó 41.85 cm, el T2, 43.3 cm y el T3, 54.2 cm, estadísticamente no hay diferencias significativas ($P > 0.05$). En cuanto al número de macollos el mayor promedio tuvo el T1 con 93.4 macollos/planta, el T2 con 68.2 macollos por planta y el T3 con 79.55 macollos por planta. Y en la relación hoja-tallo, la proporción para el T1 fue 2:1 el T2, 1.6:1, y el T3, 1.2:1, se concluye que el Rye grass Ecotipo Cajamarquino en las condiciones del valle de Cajamarca responde probablemente igual que las especies de última generación.

El mayor rendimiento con materia seca se le obtuvo con el tratamiento "C" (inoculación con *Rhizobium*) comparando los rendimientos, todos son diferentes, pero solo el valor numérico, mas no estadísticamente.

➤ **Evaluación del efecto del medio ambiente en disponibilidad de materia seca y valor nutritivo de Rye grass Ecotipo Cajamarquino en la región de Cajamarca (INIA 2014).**

El trabajo se desarrolló en la Región de Cajamarca, provincias de Cajamarca, San Pablo y San Miguel, predios de productores y en el Anexo E.A. Baños del Inca – INIA. El objetivo del trabajo es determinar la disponibilidad, la producción de forraje verde, materia seca y valor nutritivo durante las 4 estaciones del año (primavera, otoño, invierno y verano). Los resultados encontrados son los siguientes: En la época de Otoño se logran los mejores rendimientos de materia seca (4.5 t ha^{-1}) y con un nivel de proteína de 10.86%, estos resultados se logran cuando se tienen temperaturas medias de $14.8 \text{ }^\circ\text{C}$ y una precipitación pluvial de 108.1 mm. Mientras que en la época de primavera se alcanza una alta calidad de forraje (12,4%), y una precipitación pluvial de 198.5 mm, para Cajamarca en la época de verano se logran los mejores rendimientos de materia seca (4.5 t/ha) y con un nivel de proteína de 9.57%, mientras que en la época de primavera alcanza un nivel de proteína más alta con 16.04 % y una producción de M.S. de 3.7 t ha^{-1} .

➤ **Velocidad de crecimiento, rendimiento de materia seca y valor nutritivo de tres gramíneas C4 elefante (*Penisetum purpureum*), sugar camerún (*Penisetum sp.*) y maralfalfa (*Pennisetum hybridum*) en Cajamarca (Huacal 2018).**

La presente investigación se realizó con la finalidad de determinar la velocidad de crecimiento, rendimiento de materia seca y valor nutritivo de tres gramíneas C4 elefante (*Penisetum purpureum*), sugar camerún (*Penisetum sp.*) y maralfalfa (*Pennisetum hybridum*) en Cajamarca, durante los meses de enero a agosto del año 2017; la instalación de las pasturas se realizó en el campus de la Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencias Veterinarias, para medir la velocidad de crecimiento se eligió al azar 225 brotes, altura se mide cada 7 días, hasta los 56 días, obteniéndose que, el sugar Camerún, midió 111.87 cm, con un incremento promedio diario de 10.6 cm, el pasto elefante obtuvo un incremento diario de 9.12 cm y el maralfalfa obtuvo un incremento diario de 8.97 cm; en relación a materia seca (MS) se midió durante los 30, 45 y 60 días, obteniéndose que el sugar Camerún tiene un porcentaje promedio de 19.82 de (MS), elefante, obtuvo

19.31% (MS) y el maralfalfa obtuvo 16.97% de (MS); en el valor nutritivo se midió durante los 30, 45 y 60 días, obteniéndose que el elefante tiene 26.80% (PT), sugar Camerún obtuvo 23.21% (PT) y maralfalfa un 21.57% (PT); en la evaluación de fibra cruda (FC) se obtuvo que el elefante tiene un 21.178% de (FC), maralfalfa tiene 21.160% (FC) y el sugar Camerún obtuvo 20.860% de (FC); en energía digestible (ED), se obtuvo que el maralfalfa tiene 2 4710 Mcal. Kg⁻¹ de (ED), sugar Camerún obtuvo 2 4267 Mcal/kg de (ED) y el elefante obtuvo 2 3470 Mcal. Kg⁻¹ de (ED). En cuanto a la evaluación de rendimiento de energía metabolizable (EM) se obtuvo que el elefante tiene 29070 Mcal. Kg⁻¹ de (EM), maralfalfa obtuvo 30310 Mcal. Kg⁻¹ (EM) y sugar Camerún obtuvo 29847 Mcal. kg⁻¹ de (EM).

Palabras claves: valor nutritivo, materia seca, proteína cruda, fibra cruda, energía digestible, energía metabolizable.

2.2. ENSAYOS SOBRE ASOCIACIONES DE GRAMINEAS – LEGUMINOSAS

➤ Estudio preliminar de influencia de parámetros meteorológicos en el cultivo de 3 mezclas forrajeras (Rye-grass – trébol), en la campiña de Cajamarca (Ruesta *et al.* 1973).

El trabajo se realizó en la estación meteorológica Augusto Weberbauer. Tuvo como objetivos: Comparativo de 3 mezclas con el fin de determinar la mezcla adaptada a la zona y evaluar la influencia de los parámetros meteorológicos en las asociaciones. Se inició el 13 de septiembre de 1973, con una duración de 3 años, se estudiaron: Rye-grass ecotipo cajamarquino + *T. repens* L. , *T. repens* L. Tillman Ladino, *T. pratense* L. Cheseapeake, usaron como fertilizantes superfosfato de calcio simple y cloruro de potasio, en el campo se evaluó la temperatura, radiación y mojadura y en la estación de precipitación dirección y velocidad del viento, humedad relativa, evaporación y horas de sol, diseño cuadrado latino con 3 tratamiento y 3 repeticiones (parcela de 16 m²). Los resultados obtenidos fueron: para el 1° año obtuvo 74 055.55 kg F.V. ha⁻¹ por año, para el Rye-grass + *T. pratense* L. Cheseapeake; para el Rye-grass + *T. repens* L. Tillman Ladino con 75 034.61 kg F.V. ha⁻¹ por año y, para el Rye-grass + *T. repens* L. obtuvo 70 930.55 kg F.V. ha⁻¹ por año. Para el 2° año los resultados fueron: Para el Rye-grass + *T. repens* L. con 60 729.37 kg F.V. ha⁻¹ por año, para el Rye-grass + *T. repens* Tillman

obtuvo 61 972.70 kg F.V. ha⁻¹ por año y para el Rye-grass + *T. pratense* L. Cheseapeake con 62 413 kg F.V. ha⁻¹ por año.

➤ **Comparativo de mezclas forrajeras gramíneas – leguminosas (Barandiarán 1975).**

Se realizó en la localidad de La Colpa. Tuvo como objetivos: Encontrar la asociación forrajera más productiva para la zona y estudiar el comportamiento de cada una de las asociaciones. La siembra se realizó el 30 de octubre de 1973, diseño block completo randomizado, las asociaciones en estudio fueron: *L. multiflorum* Lam. cajamarquino – *T. repens* L., *D. glomerata* L. – *T. repens* L. Milka, *D. glomerata* L. – *F. arundinaceae* k-31, *L. perenne* L. kompas – *F. arundinaceae* k-31 – *T. pratense* L. Robusta – *T. repens* L. Milka y *M. sativa* L. Moapa - *F. arundinaceae* k-31 - *T. repens* L. ladino. Los resultados fueron: La mejor mezcla es *D. glomerata* L. – *F. arundinaceae* k-31 con rendimientos de 49 000 kg F.V. ha⁻¹ por corte, 55 350 kg F.V. ha⁻¹ por corte, 48 700 kg F.V. ha⁻¹ por corte, 33 500 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 20 800 kg F.V. ha⁻¹ por corte para el 1°, 2°,3°,4° y 5°, la mezcla *L. multiflorum* Lam. con trébol blanco son las de menor rendimiento y las más difundidas en la campiña de Cajamarca obtuvo 16 600 kg F.V. ha⁻¹ por corte, 19 120 kg F.V. ha⁻¹ por corte, 16 470 kg F.V. ha⁻¹ por corte, 9 000 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 12 750 kg F.V. ha⁻¹ por corte para los cortes 1°, 2°,3°,4° y 5°.

➤ **Comparativo de las asociaciones *Avena strigosa* - *Vicia* spp, en la producción de forraje en la zona de ladera (Tirado 1977).**

Se realizó en la zona de secano en Aylambo, empleó el diseño bloque completo al azar, las asociaciones en estudio fueron: *A. strigosa* más *V. villosa* L., *A. strigosa* L. más *V. dasicarpa*, *A. strigosa* L. más *V. sativa* L., *A. strigosa* L. más *V. atropurpurea*. La siembra se realizó el 3 de mayo de 1977, usó la fórmula. Los resultados fueron: La asociación *A. strigosa* L. más *V. villosa* L. obtuvo el mayor rendimiento con 17 500 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 6 748 kg M.S. ha⁻¹ por corte, obteniendo un promedio de altura de planta de 115 cm es la asociación que mejor se adapta a la zona de ladera de Cajamarca.

➤ **Producción de forraje verde y materia seca de la asociación de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y dos variedades de Rye-grass italiano (*Lolium multiflorum* Lam.) en el valle de Cajamarca (Chávez 1980).**

Se realizó en el Centro de Investigaciones Agropecuarias La Victoria, empleó el diseño experimental sistemático, los tratamientos en estudio fueron: *Lolium multiflorum* Lam. ecotipo cajamarquino con *Trifolium repens* L. var. Ladino y *Trifolium repens* L. var. Tetrone con *Trifolium repens* L. var. Ladino. Los resultados obtenidos fueron: La asociación rye-grass ecotipo cajamarquino y trébol blanco supera en producción con 126 920 kg F.V. ha⁻¹ por año y 30 770 kg M.S. ha⁻¹ por año (30 556 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 7 177 kg M.S. ha⁻¹ por corte), la asociación Rye-grass var. Tetrone y trébol blanco obtuvo 84 210 kg F.V. ha⁻¹ por año y 17 500 kg M.S. ha⁻¹ por año (23 889 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 4 849 kg M.S. ha⁻¹ por corte), la asociación rye-grass ecotipo cajamarquino y trébol blanco pueden producir rendimientos de hasta 30 556 kg F.V. ha⁻¹ por corte con 4 a 5 cortes por año y un promedio de materia seca de 24% por corte.

➤ **Comparativo del rendimiento en forraje de cuatro asociaciones de pastos anuales, con abonamiento orgánico y fosforado en la provincia de Cajabamba (Pérez 1984).**

Se realizó en el caserío Purupampa, Chungal, ubicado a 3 000 m.s.n.m. Los objetivos fueron: Determinar el mayor rendimiento de acuerdo al tipo de abonamiento utilizado. La siembra se realizó el 20 de diciembre de 1982, en diseño bloque completo al azar, utilizó como abono orgánico estiércol descompuesto de ovino con abonamiento de 00-15-30 T ha⁻¹, abonamiento químico con fertilización fosforada empleando 3 niveles 00-40-80 kg P ha⁻¹, las asociaciones en estudio fueron: Centeno más *Vicia villosa* L., centeno más arveja, avena más arveja, avena más *Vicia villosa* L., el experimento se dividió en 2 partes. Obtuvo los siguientes resultados: De las asociaciones el mayor rendimiento se obtuvo con *Avena sativa* L. var. Strigosa más *V. villosa* L., en ambos experimentos I y II, en el experimento I obtuvo 32 073 kg F.V. ha⁻¹ por año y 6 930 kg M.S. ha⁻¹ por año (*Avena sativa* L. más *V. villosa* L. más 30 T de estiércol descompuesto de ovino), en el experimento II obtuvo 61 329 kg F.V. ha⁻¹ por año y 12 737 kg M.S. ha⁻¹ por año (*Avena sativa* L. más *V. villosa* K. más 80 kg P ha⁻¹); Las asociaciones responden bien altas dosis de abonamiento orgánico 30 T ha⁻¹ y altas dosis de abonamiento fosforado 80 kg P ha⁻¹; en el experimento I es beneficioso el abonamiento 30 T de estiércol descompuesto de ovino/ha en la asociación *Avena sativa* L. var. Strigosa más *V. villosa* L. con mayor

utilidad, en el experimento II es beneficioso utilizar la dosis 40 a 80 kg P ha⁻¹ en la asociación *Avena sativa* L. var. *Strigosa* más *V. villosa* L. con las mayores utilidades. Recomienda estudiar los efectos de la fertilización avena más arveja y los efectos simultáneos de niveles de estiércol descompuesto de ovino en las diferentes asociaciones.

➤ **Rendimiento de siete gramíneas forrajeras asociadas con trébol blanco (Herrera 1985).**

Se realizó en Tartar (Baños del Inca). Tuvo como objetivos: Evaluar las diferentes asociaciones comparándolas con Rye-grass – trébol blanco. Se inició la primera etapa el 28 de enero de 1985, la segunda etapa el 21 de agosto de 1985, diseño block completo randomizado, el grupo testigo fue el Rye-grass cajamarquino – trébol blanco (*L. multiflorum* Lam. – *T. repens* L.) y las asociaciones con trébol blanco de las especies *F. arundinacea* S-170, *L. perenne* L. Monta, *L. perenne* L. Endura, *L. hybridum* Sabrina, *D. glomerata* Roskilde, *D. glomerata* L. S-26, se fertilizó con la fórmula 30-70-50, las evaluaciones se realizaron en época de lluvia Enero - Abril, época seca Agosto – octubre de 1985. Los resultados fueron: Para la época lluviosa destaca la superioridad de Rye-grass, trébol blanco, con 39 270 kg M.S. ha⁻¹ por 9 cortes y *F. arundinacea* S-170, trébol blanco con 37 660 kg M.S. ha⁻¹ por 9 cortes, debido a su mayor cobertura y altura alcanzada, para los cortes se encuentran diferencias estadísticas a los 14, 28 y 63 días. Para la época seca se tiene una superioridad significativa de las asociaciones *F. arundinacea* S-170 – trébol blanco, Rye-grass – trébol blanco y *D. glomerata* L. Roskilde – trébol blanco con 30 610 kg M.S. ha⁻¹ por 9 cortes, 30 070 kg M.S. ha⁻¹ por 9 cortes y 26 630 kg M.S. ha⁻¹ por 9 cortes, el *D. glomerata* L. Roskilde – trébol blanco destaca en esta época indicando su resistencia a la sequía, para los cortes se ha obtenido significación estadística para *D. glomerata* L. Roskilde – trébol blanco. Recomienda realizar trabajos de investigación sobre *F. arundinacea* S-170 para determinar su época de aprovechamiento, comportamiento en diversos pisos ecológicos, etc.

➤ **Rendimiento de siete gramíneas forrajeras asociadas con trébol blanco (Herrera 1986).**

Se realizó en Tartar (Baños del Inca). Tuvo como objetivos: Evaluar las diferentes asociaciones comparadas con Rye-grass – trébol blanco. Se inició el 8 de abril de 1986, en diseño block completo randomizado, finalizándose el 10 de junio de 1986, el testigo fue el Rye-grass ecotipo cajamarquino – trébol blanco, las asociaciones con trébol blanco

fueron: *F. arundiancea* S-170, *L. perenne* L. Monta, *L. perenne* L. Endura, *L. hybridum* L. Sabrina, *D. glomerata* L. Roskilde, *D. glomerata* L. S-26, se fertilizó con la fórmula 30-70-50. Obtuvo como resultados: Se encontró diferencia estadística entre cortes, asociaciones y la interacción; destaca *F. arundinacea* S-170 - trébol blanco con 17 040 kg M.S. ha⁻¹ por 10 cortes (Abril – Junio, 1986) y Rye-grass – trébol blanco con 15 690 kg M.S. ha⁻¹ por 10 cortes, tienen rendimientos similares a los 35, 42, 56 y 70 días de crecimiento, la *F. arundinacea* S-170 superó al Rye-grass cajamarquino a los 28, 49, 63 y 77 días de crecimiento, no se puede recomendar ya que el Rye-grass lo supera en palatabilidad, valor nutritivo y precocidad, la fustuca espiga a partir de la 10° semana, el Rye-grass lo hace a partir de la 4° semana.

➤ **Rendimiento y composición química de la asociación (*Avena sativa* L.) más *Vicia villosa* en la zona de Baños del Inca (Ortiz y Becerra 1995).**

El trabajo se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria y Forestal del Distrito de Baños del Inca, Provincia y Departamento de Cajamarca, situado a una altura de 2650 m.s.n.m. Los objetivos propuestos fueron: Determinar el rendimiento en forraje verde, materia seca y composición química de la asociación forrajera *Avena sativa* L. variedad strigosa más *Vicia villosa*. El suelo donde se realizó el experimento es de textura franco arcillosa, con pH de 7.0, 0.17 % de nitrógeno total, rico en materia orgánica (3.8%), y fósforo disponible 23.6 ppm, rico en potasio disponible 292.5 ppm. En el experimento se empleó el diseño experimental block completamente randomizado con cuatro tratamientos y cinco repeticiones para cada uno de los tratamientos. La inoculación se realizó mezclando la semilla de la vicia junto con el inoculante y una determinada cantidad de azúcar como adherente entre ambos. El abonamiento y la siembra se realizó al boleó. Realizando la cosecha a los cuatro meses de la siembra. Se encontró que el mejor rendimiento se alcanzó con el tratamiento "C" (inoculación con *Rhizobium*) en lo que al forraje verde respecta.

➤ **Evaluación de leguminosas en la Región de Cajamarca- Baños del Inca (Tingal, 2015).**

El presente trabajo se realizó en la estación experimental INIA Baños del Inca – Cajamarca con el objetivo de evaluar nuevas variedades de alfalfa REBOUND, WL -625-HQ, ALFALFA 440, WL-350-HQ Y WL-330-HQ. Los datos son analizados bajo un diseño completamente randomizado. Se encontró diferencia altamente significativa para

las comparaciones de número de plantas, REBOUND (66.1 plantas/m²), WL-625-HQ (69.2 plantas m⁻²), ALFALFA 440(63.2 plantas m⁻²), WL-350-HQ (64.4 plantas m⁻²) y WL-330-HQ (63.9 plantas m⁻²), número de macollos, ROBOUND (11.33 macollos por planta), WL-625-HQ (12.17 macollos por planta), ALFALFA 440 (10.83 macollos por planta), WL-350-HQ (10.80 macollos por planta) y WL-330-HQ (11.33 macollos por planta) y altura de planta, REBOUND (31.4cm), WL-625-HQ (47.4 CM), ALFALFA 440(44.8 cm), WL-350-HQ (29.5 cm), y WL-330-HQ (41.33 cm), la variedad WL-625-HQ es la que supero a las demás variedades (REBOUND, WL-625-HQ, ALFALFA 440, WL-350-HQ Y WL-330-HQ), en cuanto al rendimiento de forraje verde y de materia seca no se encontró diferencia significativa para las comparaciones de alfalfa de mayor dormancia con las de otras de menor dormancia por lo que el factor de menor dormancia, no produjo ningún efecto en el rendimiento de forraje verde, situación que permite inferir que todas las variedades son un potencial alternativa de utilización para la Provincia de Cajamarca. Dichas variedades estuvieron correlacionadas con las variaciones climáticas o medio ambientales como presencia de variaciones como presencia de variaciones climáticas o medio ambientales como presencia de variaciones fuertes de temperaturas, presencia de heladas y deficiencia de disponibilidad de riego. Se concluye que en cuanto al rendimiento de forraje verde y materia seca la variedad WL-625-HQ presento los mejores rendimientos en todos los cortes.

2.3. INTRODUCCIONES, COLECCIONES Y SELECCIONES

➤ **Algunos aspectos de la metodología de la investigación forrajera en Cajamarca. Evaluación preliminar (Guerra (1973)).**

Se realizó en Chaquicocha (Valle de Condebamba) a 2 200 m.s.n.m. Los resultados fueron: *Panicum maximum* (4 variedades) con 24 900 kg F.V. ha⁻¹ por corte, *Degitaria decumbens* (7 variedades) con 36 000 kg F.V. ha⁻¹ por corte, *Hyparrhenia rufa* (5 variedades) con 14 000 kg F.V. ha⁻¹ por corte, *Coix lacryma Jobi* con 86 000 kg F.V. ha⁻¹ por corte, *Bothriocloa* (9 variedades) con 13 500 kg F.V. ha⁻¹ por corte, *Desmodium intortum* con 42 389 kg F.V. ha⁻¹ por corte.

➤ **Colección y mantenimiento de germoplasma (Barandiarán 1975).**

Tuvo como objetivos: Evaluación preliminar de las especies y variedades forrajeras que se adapten a las zonas de influencia, determinar las especies y variedades de mayor rendimiento o calidad forrajera y mantener material con vida para ensayos comparativos y de propagación posterior, se realizó en:

1. Huayobamba (San Marcos): Se estudiaron 21 especies forrajeras (10 gramíneas y 11 leguminosas), la fecha de siembra fue el 28 de marzo de 1974 en diseño sistemático. Obtuvo como resultados: *D. glomerata* L. (2 cortes) obtuvo 2 777.5 kg F.V. ha⁻¹ por 2 cortes, *L. corniculatus* 27 219.5 kg F.V. ha⁻¹ por 2 cortes, *T. incarnatum* 23 887.5 kg F.V. ha⁻¹ por 2 cortes, *T. pratense* L. Var. Quinquille con 44 440 kg F.V. ha⁻¹ por 2 cortes, T. rosado 51 065 kg F.V. ha⁻¹ por 3 cortes, trébol violeta con 42 471.6 kg F.V. ha⁻¹ por 3 cortes, *Lotus tenuis* con 12 767 kg F.V. ha⁻¹ por 3 cortes, *Phleum pratense* 4 999.5 kg F.V. ha⁻¹ por 2 cortes, *D. glomerata* L. y *Ph. Pratense* serán descartados por el fuerte ataque de roya y por su baja habilidad productora de forraje en la zona.
2. Porcón (Cajamarca): La fecha de siembra fue el 29 de abril de 1975 en diseño sistemático, estudió las siguientes especies: *Paspalum* sp., *Bromus* sp., *Vulpuia* sp., *T. repens* L., *Bouteloa* sp., *B. lanatus*, en las parcelas instaladas con semilla botánica y vegetativa, persiste el *Paspalum* sp.

➤ **Colección y mantenimiento de germoplasma (Higaonna 1975).**

Los objetivos del presente trabajo fueron: Evaluar las especies forrajeras nativas de la zona, determinar las especies forrajeras nativas más propicias en calidad y producción para la zona y mantener el material vivo para propagación. Se realizó en las localidades:

1. Aylambo: La fecha de inicio fue el mes de septiembre de 1972 en diseño sistemático, se estudió 28 especies de forraje nativo e introducido. De los resultados obtuvo: La alfalfa Pallasquina en condiciones de secano brinda mejor producción, se distinguen *Andropogon* sp. y *Eragrostis* sp., el *Bromus* sp. es anual.
2. Cumbe Mayo: Se inició en noviembre de 1973, en diseño sistemático, de los resultados obtuvo: Es difícil la instalación de forrajes nativos, predominan y se adecuan al secano las especies *Andropogon* sp. y *Eragrostis* sp con 500 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 1 275 kg F.V. ha⁻¹ por corte.
3. Ciudad Universitaria: La siembra se realizó en abril de 1975 en diseño sistemático, se propago por semilla y por esquejes, las especies en estudio fueron: *Setaria* sp, *Paspalum* sp, Rye-grass ecotipo cajamarquino, trébol blanco cajamarquino, *Poa annua*, *Medicago*

hispida, *Pennisetum clandestinum*, *Pennisetum Weberbauer*, *Bromus* sp, *Andropogon* sp, *M. lupulina*, *Festuca* sp y *Brachypodium*. Obtuvo como resultados: la producción de *Bromus* sp. y Rye-grass cajamarquino son aceptables, ambos sembrados con semilla botánica.

4. Agromarca (Cajamarca): Se inició en noviembre de 1973, diseño sistemático. Resultados obtenidos: De las 16 especies sobresalen *Eragrostis* sp., con persistencia estacional *Andropogon saccharoides*.

5. Colegio Agropecuario (Cajabamba): Se estudiaron las especies: *Briza* sp., *Paspalum* sp. (rosado, blanco), trébol blanco cajamarquino, *Andropogon* sp., *Bromus* sp. y Rye-grass ecotipo cajamarquino, diseño sistemático. Obtuvo como resultados: el *Bromus* sp. y el Rye-grass cajamarquino sobresalen entre todas las especies nativas.

➤ **Colección y mantenimiento de germoplasma de pastos nativos (Tirado 1977).**

La zona de Aylambo es donde se ha realizado la colección de las siguientes especies:

Gramineas:

- *Sporobolus peiretti*.
- *Eragrostis nigrican*.
- *Eragrostis lurida*.
- *Andropogon semiverticilatus*.
- *Andropogon saccharoides*.
- *Chloris halófila*.
- *Agropyron* sp.
- *Calamagrostis* sp.
- *Erachipodium* sp.
- *Mulhembergia rigida*.
- *Bromus cathortiens*.
- *Bromus lanatus*.

Leguminosas

- *Desmodium* sp.
- *Trifolia* sp.
- *Aeschizomenia* sp.

Las semillas colectadas han sido sembradas en el jardín de pastos nativos de la Universidad Nacional de Cajamarca para su mantenimiento cuenta con las siguientes especies:

- Rye-grass (*L. multiflorum* Lam. ecotipo cajamarquino).
- Brachipodio (*Brachipodium* sp.).
- Bromo (*Bromus lanatus*)
- Agropyro (*Agropyrum* sp.)

- Lupulina (*Medicago lupulina* Var. Virgo)
- Festuca (*Festuca* sp.)
- Lupulina (M. lupulina Var. Dahenfelt)
- Paspalo (*Paspalum* sp.)
- Bromo de los prados (*B. cathortiens*)
- Andropogon (*A. saccharoides*)
- Setaria (*Setaria geniculata*)
- Brachipodio (*Brachipodium* sp.)
- Avena (*Avena sativa*).

➤ **Colección, mantenimiento y evaluación de germoplasma de climas fríos (Higaonna 1977).**

Se realizó en Pampa Grande (Cajabamba). Tuvo como objetivos: Evaluación preliminar de las diferentes especies y variedades de clima frío para medir su adaptabilidad y producción, bajo riego, seleccionar las mejores forrajeras en estudio para su introducción, uso y material vivo para ensayos comparativos. La siembra se realizó el 24 de enero de 1977, diseño sistemático. Obtuvo los siguientes resultados: Los multiflorum siempre con buen vigor y crecimiento erguido mientras que los perenne desarrollan mejor macollamiento, pero de hojas más delgadas y bajo crecimiento, destaca el Rye grass Tetila con 47 221 kg F.V. ha⁻¹ por año y 11 180 kg M.S. ha⁻¹ por año, la variedad Northrup King mucho más productora con 51 388 kg F.V. ha⁻¹ por año y 7 722 kg M.S. ha⁻¹ por año, bajando su producción con los cortes por su característica bianual; el *D. glomerata* L. S-37, obtuvo 6 172 kg F.V. ha⁻¹ por año y 1 849 kg M.S. ha⁻¹ por año, las festucas de establecimiento lento y excelente persistencia, sobresalen *F. arundinacea* de gran follaje sobre las *F. rubra* en cuanto características, la más productiva es la *F. pratensis trifolium* con 15 570 kg F.V. ha⁻¹ por año y 3 240 kg M.S. ha⁻¹ por año, el *Phalaris* es de lento establecimiento y de muy buen follaje, el *Phalaris tuberosa* obtuvo 32 560 kg F.V. ha⁻¹ por año y 3 391 kg M.S. ha⁻¹ por año, el trébol alejandrino con crecimiento semejante a la alfalfa obtuvo 38 735 kg F.V. ha⁻¹ por año y 1 315 kg M.S. ha⁻¹ por año, tienen el inconveniente de ser anual, se agota conforme el número de cortes. Las especies de *Festuca*, *dactylis* y *Lolium* son atacados por la roya.

➤ **Colección, mantenimiento y evaluación de germoplasma de climas fríos (Higaonna 1978).**

El presente trabajo tuvo como objetivos: Evaluación preliminar de las especies y variedades forrajeras para medir su adaptabilidad y producción, seleccionar las mejores forrajeras para su utilización en la zona y mantener material vivo para ensayos. La siembra fue en enero de 1977 y enero de 1978, diseño sistemático. Se realizó en los siguientes lugares:

1. Fundo Tartar (Cajamarca): En condiciones de riego los resultados fueron: De los 4 cortes efectuados, los Rye-grass multiflorum son más productivo y de excelentes características que los Rye-grass perennes. Sobresalen en su macollamiento, el Rye-grass ecotipo cajamarquino obtuvo 104 110 kg F.V. ha⁻¹ por año y 23 190 kg M.S. ha⁻¹ por año, el *L. multiflorum* Lam. Hortus obtuvo 82 998 kg F.V. ha⁻¹ por año y 17 383 kg M.S. ha⁻¹ por año, el *L. perenne* Tetrablend obtuvo 72 443 kg F.V. ha⁻¹ por año y 16 100 kg M.S. ha⁻¹ por año, el *L. perenne* S-24 con 63 114 kg F.V. ha⁻¹ por año y 13 283 kg M.S. ha⁻¹ por año, el *L. multiflorum* Lam. westerworld se comporta diferente bajo condiciones de riego, han presentado infección de roya en grado medio. El *D. glomerata* L. que obtuvo mayor producción fue la Var. Cambria con 52 587 kg F.V. ha⁻¹ por año y 11 488 kg M.S. ha⁻¹ por año, de tres cortes efectuados, *F. arundinacea* obtuvo 54 221 kg F.V. ha⁻¹ por año (Hortus) y 14 771 kg M.S. ha⁻¹ por año y la var. Marisjebel con 5 655 kg F.V. ha⁻¹ por año y 13 923 kg M.S. ha⁻¹ por año. *Phalaris tuberosa* Viktoria con 70 933 kg F.V. ha⁻¹ por año y 15 760 kg M.S. ha⁻¹ por año (2 cortes), es tardía. El Bromus obtuvo 41 222 kg F.V. ha⁻¹ por año y 8 657 kg M.S. ha⁻¹ por año, el kikuyo con 21 332 kg F.V. ha⁻¹ por año este es muy susceptible a la helada, no es adecuado para la campiña. La *Avena strigosa* con 58 333 kg F.V. ha⁻¹ por año y 15 014 kg M.S. ha⁻¹ por año (1 corte), el resto de avenas su crecimiento es limitado, la var. Peniarth fue infestada por roya. La alfalfa Du Puits con 68 110 kg F.V. ha⁻¹ por año, Boa con 63 332 kg F.V. ha⁻¹ por año y 17 276 kg M.S./ha/año, las variedades mejoradas presentaron alta producción de forraje verde mas no de materia seca. E trébol rojo obtuvo 51 000 kg F.V. ha⁻¹ por año y 9 593 kg M.S. ha⁻¹ por año. El *lotus comie* con 25 833 kg F.V. ha⁻¹ por año y 5 014 kg M.S. ha⁻¹ por año, el *L. corniculatus* Lota con 34 000 kg F.V. ha⁻¹ por año y 6 313 kg M.S. ha⁻¹ por año. Destacan las coles forrajeras Chou Moulier con 128 666 kg F.V. ha⁻¹ por año y Marrow con 228 666 kg F.V. ha⁻¹ por año, Gigant Rape con 505 333 kg F.V. ha⁻¹ por año son de baja calidad. Los nabos

y nabinos son de baja calidad y poco apetecibles. Las remolachas son recomendables para sembrarse en potreros en renovación.

2. Pampa Grande (Cajabamba): En el segundo año de establecido se han observado bajas en el rendimiento del 50% al 70%. Resultados son: Dentro de los *L. multiflorum* destaca el cajamarquino con 26 452 kg F.V. ha⁻¹ por año y 8 150 kg M.S. ha⁻¹ por año, la variedad Tetila con 26 294 kg F.V. ha⁻¹ por año, el *L. perenne* Barvestra con 15 970 kg F.V. ha⁻¹ por año y 4 406 kg M.S. ha⁻¹ por año, los multiflorum siempre aventajan a los perenne *D. glomerata* L. S-37 con 14 098 kg F.V. ha⁻¹ por año y 4 199 kg M.S. ha⁻¹ por año, la producción es baja respecto al Rye-grass zonal. *F. Rubra* Huamayo obtuvo 11 294 kg F.V. ha⁻¹ por 4 cortes y 2 950 kg M.S. ha⁻¹ por año, *F. arundinacea* S-170 obtuvo 21 109 kg F.V. ha⁻¹ por año y 5 749 kg M.S. ha⁻¹ por año, es apetecible para el ganado que consume pastos nativos. El *Pheum pratense* obtuvo 9 722 kg F.V. ha⁻¹ por año y 2 650 kg M.S. ha⁻¹ por año, es bajo y decumbente. *L. corniculatus* con 9 300 kg F.V. ha⁻¹ por año y 2 384 kg M.S. ha⁻¹ por año, de mala performance en la sequía.

➤ **Colección, mantenimiento y evaluación de germoplasma de climas fríos (Higaonna 1979).**

Tuvo como objetivos: Realizar estudios preliminares y evaluar la producción forrajera. Se realizó en Tartar en enero de 1978 y en Pampa Grande en enero de 1977 y levantó en junio de 1979. Los resultados fueron:

1. Tar tar: Destacan los multiflorum en producción y alzada, el mejor es el Rye-grass cajamarquino, produce todo el año y puede auto sembrarse con facilidad. De las 18 variedades de *Dactylis* solo permanecen 8, todas son susceptibles a la roya, exigentes en agua y sensibles a la helada, destaca la var. Currie, Saborto y S-345. De las 10 variedades de festucas, las *F. arundinacea* son las más recomendables, llegan a producir semilla y resisten la helada y sequía, inmunes a cualquier enfermedad. Los *Phalaris* de excelente desarrollo, de ciclo vegetativo más largo que el Rye-grass. El *Phleum* de buenas cualidades. El *Eragrostis* mejorado y nativo de difícil instalación, mediocre en calidad y producción, persiste la sequía y evita la erosión. Se mantuvieron 5 variedades de trébol rojo, de excelente calidad y volumen de producción, recomendable para heno. En los tréboles blancos e híbridos han sido invadidos por trébol blanco Ladino y común. Los *Lotus* son lentos de establecerse. La variedad de alfalfa más generalizada es la Pallasquina a pesar del

mildiu y manchas foliares es la más persistente y uniforme. Las avenas son para limpiar el campo de llantén y kikuyo, la *A. strigosa* L. para semilla.

2. Pampa Grande (Cajabamba): Se mantiene el Rye-grass cajamarquino como el mejor, la zona de Cajabamba es excelente para producir semilla de Rye-grass ecotipo cajamarquino y *Northrup King*, el *Dactylis* no es recomendable por su alta incidencia de roya, bajo crecimiento y poco productivo. Las festucas no encuentran hábitad para propagarse en Cajabamba son resistentes a la sequía y roya amarilla. Los *Phalaris* son de impresionante aspecto y muy apetecido por los animales, varía su aspecto a decumbente con el tiempo, no es recomendable su introducción. El *Phleum* no prosperó en las condiciones de campo. Permaneció sobre el trébol blanco Ladino y S-100. El resto de variedades no se establecieron. El trébol rojo de excelente aspecto y producción, el trébol alejandrino es similar a la alfalfa permanece solo un año, produce buenas semillas y buen follaje. Las vezas son excelentes para usarla en mezcla con avena para corte de un solo ciclo vegetativo, recomendable la *Vicia atropurpurea*. El *Lotus* de larga duración e instalación, no tiene futuro por sus características. Cajabamba es excelente para producir semilla de Rye-gras ecotipo cajamarquino y avena.

➤ **Colección y evaluación de material nativo e introducido de *Lolium multiflorum* Lam. (Barandiarán 1979).**

Se efectuó en Tartar. Tuvo como objetivos: Evaluar las características morfológicas de Rye-grass italiano, seleccionar genotipos con características superiores. Las 400 plantas se espaciaron y trasplantaron a campo definitivo a 60 x 60 cm, se recolectó de diversas zonas de la cuenca lechera de Cajamarca- obtuvo los siguientes resultados: De las 3 evaluaciones realizadas para forraje verde, los datos se agruparon en clases de frecuencia de 100 gramos desde 0 hasta 1 400, en el primero corte el número de genotipos se encontró en la clase 501 – 600 y 201 – 300 con 63 y 111 genotipos, el menor rendimiento en el 3° corte, después del 1° corte el 66.58% alcanzaron de 26-35 cm, el 2.63% de 41-45 cm que fue la altura máxima, en el 2° corte el 50% alcanzó 21-30 cm, el 1.34% de 46-50 cm; los genotipos varían de muy precoces a muy tardíos, el inicio del espigado va desde los 24 a 53 días después del corte; se observó genotipos de hábito muy postrado, hasta los bastante erectos; la máxima antesis fue entre los 36 a 90 días, concentrándose la mayoría entre 46-61 días.

➤ **Colección y evaluación de material nativo e introducido de *Lolium multiflorum* Lam. (Barandiarán 1980).**

Se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Evaluar las características morfológicas de material nativo e introducido y seleccionar los genotipos de características forrajeras superiores. Se sembró el 01 de enero de 1980, sin diseño experimental. Los resultados fueron: Se mantuvo la gran variabilidad observada en 1979, se ha efectuado 10 cortes, la velocidad de crecimiento (altura a los 15 días), el rango se mantiene entre 18 a 40 cm, la máxima antesis de genotipos varía entre 35 a 92 días, se nota una tendencia de distribución normal, existe una buena variabilidad para altura de follaje, los valores fluctúan entre 30 a 63 cm, en gran parte está influenciada por el hábito de crecimiento.

➤ **Colección, mantenimiento y evaluación de especies forrajeras de climas fríos (Barandiarán 1980).**

Se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Evaluación preliminar de especies y variedades forrajeras introducidas y nativas. Se sembró el 01 de enero de 1980, sin diseño experimental. Se estudió germoplasma de *Lolium*, *Festuca*, *Dactylis*, *Phalaris*, tréboles rojo y blanco, alfalfa y avena. Obtuvo los siguientes resultados: Las evaluaciones confirmaron la primacía del *Lolium* cajamarquino, la variedad Northrup King es la que mejor performance ha tenido, puede recomendarse para rotaciones anuales por su gran volumen de producción y su resistencia a la roya. Destacan *F. arundinacea* se muestran resistentes a la sequía y a las enfermedades, su instalación es difícil. Los *Dactylis* y *Phleum* exigentes en agua, son susceptibles a la roya, destaca *D. glomerata* L. Saborto; en las leguminosas destacan los tréboles rojos Montgomery y kenland con altas producciones de forraje, el *T. repens* L. Ladino continúa sobresaliendo mostrándose muy agresivo y de fácil propagación. Las alfalfas introducidas se mostraron muy desuniformes en su producción, sigue recomendándose la Pallasquina para la zona.

➤ **Colección y evaluación de material nativo e introducido de *Lolium multiflorum* Lam. (Barandiarán 1981).**

El trabajo constituye el estudio de la variabilidad genética del Rye-grass ecotipo cajamarquino, para agrupar genotipos de características similares. De 400 plantas se registraron rendimiento de forraje, hábito de crecimiento, días de inicio de espigado y recuperación de las plantas luego de ser cortada, se han seleccionado 45 genotipos postrados y semi-postrados con una edad de espigado entre 30 y 35 días, se han agrupado

60 genotipos semi-erecto y con una edad de espigado entre 35-40 días, estas pasaron a la fase de multiplicación vegetativa.

➤ **Colección, mantenimiento y evaluación de especies forrajeras de climas fríos (Barandiarán 1981).**

Se evalúan a la fecha 22 especies de gramíneas y 12 de leguminosas forrajeras, para establecer su adaptación y potencial productivo. Entre las gramíneas están destacando *L. perenne* Nui y Petra con 22 500 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 14 400 kg M.S. ha⁻¹ por corte, el *Dactylis* de mayor rendimiento es Bopa con 19 200 kg F.V. ha⁻¹ por corte; de las leguminosas alfalfa Wairau con 4 000 kg F.V. ha⁻¹ por corte; sobresalen los tréboles blancos con 39 300 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 39 200 kg F.V. ha⁻¹ por corte en Huia, Lad.

➤ **Colección, mantenimiento y evaluación de especies forrajeras de climas fríos (Barandiarán 1982).**

Se evaluó las especies y variedades con el objeto de observar su adaptación y comportamiento en nuestras condiciones, en producción de forraje verde se mantuvo constante. Sobresale *L. perenne* L. Nui con 20 900 kg F.V. ha⁻¹ por corte; en leguminosas destacan las alfalfas Wairau con producciones promedio de y 25 000 kg F.V. ha⁻¹ por corte.

➤ **Introducción de pastos mejorados en el distrito de Buldibuyo Provincia de Pataz Departamento de la Libertad (Ganoza 2007).**

El presente trabajo de investigación ha sido realizado en el distrito de Buldibuyo Provincia de Pataz Departamento de la Libertad. Se encuentra ubicado en la parte central y oriental de la provincia, entre los ríos Cajas y Tollos por la derecha y por la izquierda el río Bambas y la cumbre de la cordillera Central. Limita al norte con parte del distritito de Parcoy y parte de la Provincia Mariscal Cáceres (Departamento de San Martín) al sur con los Distritos de Tayabamba y Huaylillas, al este con la Provincia de Mariscal Cáceres, y al oeste con los Distritos de Chilia y Huayo. Relieve accidentado. El Distrito de Buldibuyo se encuentra ubicado a una altitud de 3179 m.s.n.m. con un clima promedio de 20°C. Precipitación promedio anual de 775.8 mm. Siendo el objetivo el de evaluar la producción de forraje verde y materia seca de 9 variedades de 3 especies forrajeras. Se empleó en el experimento el Diseño Bloque Completo al Azar (DBCA), con nueve tratamientos, cuatro repeticiones. La siembra se realizó al voleo en enero del 2005,

teniéndose las densidades de siembra Alfalfa 30 Kg ha⁻¹, Rye grass 69 kg ha⁻¹, Rye grass Ecotipo Cajamarquino 30 kg ha⁻¹, trébol blanco 5 kg ha⁻¹. Encontrándose que la variedad MAGNUM (T2) ocupa el primer lugar con 36.80 t ha⁻¹ de forraje verde. El segundo corte alcanzó el mayor rendimiento de forraje verde con 32.97 t ha⁻¹. En cuanto a materia seca la variedad MAGNUM (T2) ocupa el primer lugar con un rendimiento de materia seca de 4 537.5 kg ha⁻¹. El mejor rendimiento de materia seca se alcanzó en el segundo corte con 2 842.7 kg ha⁻¹. La mayor altura de planta alcanzo la variedad MOAPA 69 (T7) con 63.3 cm, el cuarto corte ocupa el primer lugar con 52.1 cm, el primer corte se realizó a los 90 días de instalado el trabajo de investigación. Los cortes fueron a intervalos de 55 a 60 días.

3. PRODUCCIÓN DE SEMILLA

3.1. Producción de semilla de Rye-grass (*Lolium multiflorum* Lam.)

➤ Producción de semilla de Rye-grass ecotipo cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) en diferentes niveles de fertilización (Tirado 1979).

El presente trabajo se realizó en La Victoria. Tuvo como objetivos: Determinar la influencia de la roca fosfatada en la producción de semilla de Rye-grass, la época oportuna de uniformización para un estudio de correlación de algunas características. Empleó el diseño bloque completo al azar, los tratamientos en estudio fueron: 00-00-00, 50-50SF, 50RF-60, 50-100SF, 50-100RF-60, 50-200RF-60, SF: superfosfato triple de calcio, RF: roca fosfatada, cloruro de potasio (60 kg K ha⁻¹), las épocas de corte de uniformización tuvieron la diferencia de un mes cada uno, comenzando el 24 de noviembre, 24 de diciembre, 24 de enero y 24 de febrero. Los resultados obtenidos fueron: Existe alta significación estadística para tratamientos, no existe influencia marcada de la roca fosfatado aplicado en el suelo alcalino, la mejor época de corte de uniformización para la producción de semilla es el mes de febrero, el número de espiguillas/eje y la longitud de espiga está altamente asociada positivamente con el rendimiento, aumentando este a mayor longitud y número de espiguillas.

➤ **Comparativo de niveles de fertilización en la producción de semilla de Rye-grass ecotipo cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) (Tirado 1979).**

En el centro de investigaciones del PRODAC Tartar, se realizó el presente trabajo en diseño bloque completo randomizado, se estudió: N: 40, 80, 120; P y K= 60 y 120 kg ha⁻¹. Obtuvo los siguientes resultados: En el análisis de varianza existe diferencia altamente significativa entre tratamientos, para el N, P significativo, no significativo para N-P, N-K, P-K, N-P-K obtuvo 157.567 kg semilla ha⁻¹ (80 kg N ha⁻¹), 145.048 kg semilla ha⁻¹ (120 kg P ha⁻¹) con el tratamiento 80-120-120 de NPK obtuvo 165.568 kg semilla ha⁻¹, obteniendo menor rendimiento con el testigo 79.860 kg semilla ha⁻¹.

➤ **Producción de semilla de Rye-grass ecotipo cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) con 2 niveles de fertilización nitrogenada e inoculación con *Azotobacter* spp. (Tirado 1979).**

Se realizó en Centro Experimental Tartar. Empleó el diseño bloque completo randomizado, los factores en estudio fueron: N: 40 y 60 kg ha⁻¹, *Azotobacter* sin inoculante 10, 20 y 30 g kg⁻¹ de semilla. Obtuvo los siguientes resultados: Existe alta significación estadística entre tratamientos, para el efecto simple del *Azotobacter*, no significativo para la interacción N-*Azotobacter*; los elementos del N y del *Azotobacter* actuaron independientemente, siendo notorio su efecto en el rendimiento de semilla, se obtienen mejores resultados con 40-10 (kg N ha⁻¹-g inoculante kg⁻¹ semilla) seguido por 80-10 con 339.97 kg semilla ha⁻¹, el testigo obtuvo 86.630 kg semilla ha⁻¹, la producción del tratamiento 40-10 fue 361.89 kg semilla ha⁻¹, la emergencia de la espiga, espigado total y máxima antesis sucede a los 45, 61 y 75 días después del corte de uniformización, la semilla posee 9.3% humedad, 90.74% de pureza, 93.58% de poder germinativo, 84.92% de valor cultural, peso de 1 000 semillas 2.66 g, existen 376 000 semillas en 1kg semilla, la longitud de la inflorescencia 30.68 cm, 26.68 espiguillas/eje, no existe significación estadística del inoculante *Azotobacter* en las características.

➤ **Densidad por métodos de siembra para la producción de semilla de Rye-grass ecotipo cajamarquino (Barandiarán 1979).**

Se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Determinar el sistema y la densidad de siembra más conveniente, para obtener mayores rendimientos de semilla de Rye-grass. Empleó el diseño parcelas divididas. Se probaron 5 métodos de siembra al voleo y surcos a 15, 30, 45 y 60 cm y 3 densidades 10, 20 y 30 kg semilla ha⁻¹. Obtuvo como resultados: En el

análisis estadístico hubo significación estadística entre densidades de siembra de 20 y 30 kg semilla ha⁻¹ con rendimiento de 588 y 596 kg semilla ha⁻¹, la densidad 10 kg semilla ha⁻¹ obtuvo 456 kg semilla ha⁻¹, el porcentaje promedio de macollos fértiles tuvo un rango de 53 a 75 %, con una altura de flor y de follaje de 114 y 81 cm.

➤ **Estudios de producción de semilla de Rye-grass ecotipo cajamarquino (Barandiarán 1979).**

Se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Estudiar los diferentes caracteres morfológicos de la parte reproductiva de la planta y la incidencia en el rendimiento de semilla y determinar el momento más oportuno de la cosecha. Los resultados fueron: No existe significación estadística para ninguna de las fuentes de variación, para el rendimiento semilla el promedio aumenta de 1.37 g por 10 inflorescencias (cosecha 1) hasta 2.20 g por 10 inflorescencias (cosecha 4), en las cosechas 5 y 6 los valores disminuyen debido a error de muestreo, no hay mayor variación en la longitud de inflorescencia cosecha 1: 29.5 cm, cosecha 6: 29.4 cm, se incrementa las espiguillas/inflorescencia en la cosecha 1 con 26.3 a 30.0 en la cosecha 6, para el número total de flores en la cosecha 1 con 228.7, cosecha 6 con 286.4, el peso de 1 000 semillas se incrementó de 0.857g a 1.890g después del periodo de máxima antesis del día 16 al 30, la humedad es 40.96% a los 10 días después de la máxima antesis y 45.05% al día 30 se debió a error de muestreo, la germinación a los 14 días después de la máxima antesis es 24.16%, el valor cultural aumenta a medida que aumenta el cultivo, a los 24 días 59.02%(muy bajo). Los resultados indican que el embrión está en condiciones de desarrollarse a partir de la 2^o semana de producida la fecundación de la flor.

➤ **Estudios de producción de semilla de Rye-grass ecotipo cajamarquino (Barandiarán 1980).**

Se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Estudiar diversos caracteres morfológicos de la parte reproductiva de la planta y la incidencia de los mismos en el rendimiento de semilla y determinar el momento más apropiado de cosecha. Se sembró en la fecha 01 de enero de 1980 en diseño parcelas divididas, efectuándose 6 cosechas. Los resultados fueron: Las cosechas se realizaron a intervalos de 4 días, la 1^o a los 16 días de la máxima antesis; la longitud de la inflorescencia fluctúa entre 18.4 a 20.6 cm, el número de espiguillas/eje entre 17.2 a 20.4, número de flores/espiguilla entre 5.3 a 6.1, humedad entre 42.3%(36 días) a 65.6% (16 días), el rendimiento entre 0.211 a 0.619g por 5

inflorescencias (36 y 20 días después de la máxima antesis), peso de 1 000 semillas 1.08 (20 días) a 1.67g (28 días), la fertilidad fluctúa entre 57.53% a 68.75%, la cosecha de la semilla debe efectuarse a los 28 días después de la máxima antesis.

➤ **Densidad por métodos de siembra para la producción de semilla de Rye-grass ecotipo cajamarquino (Barandiarán 1980).**

Se realizó en Tartar. Los objetivos fueron: Determinar el sistema y la densidad de siembra más conveniente para rendimiento de semilla. Se sembró el primero de enero de 1980, diseño parcela divididas, métodos de siembra al voleo, surcos a 15, 30, 45 y 60 cm con densidades de 10, 20 y 30 kg semilla ha⁻¹. Los resultados obtenidos fueron: Hubo significación estadística para métodos de siembra, los surcos 15 y 30 cm obtuvieron 186 kg semilla ha⁻¹ y 162 kg semilla ha⁻¹, en la 2° cosecha alcanzó 217 kg semilla ha⁻¹, en 1° y 3° corte obtuvo 157 kg semilla ha⁻¹ y 109 kg semilla ha⁻¹; el porcentaje de macollos fértiles fue 54.8, 44.6 y 36.5 en la segunda, 1° y 3° cosecha la altura promedio de follaje y de flor fue 49.8 cm y 78.8 cm.

➤ **Comparativo de niveles de fertilización en la producción de semilla de Rye-grass ecotipo cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) en el valle de Cajamarca (Ueno 1981).**

Se llevó a cabo en Tartar del PRODAC Baños del Inca. Tuvo como objetivos: Probar el efecto en la producción de semilla de Rye-grass, determinar la interacción N-P-K, determinar la fórmula de abonamiento más económica, evaluar las características morfofisiológicas y determinar la época de cosecha oportuna. El corte de uniformización se efectuó el 23 de abril de 1979, diseño bloque completo al azar, los niveles en estudio fueron: N: 40, 80, 120 kg ha⁻¹, P: 60, 120 kg ha⁻¹ K: 60, 120 kg ha⁻¹, utilizó úrea, superfosfato triple de calcio y cloruro de potasio. Los resultados fueron: Existe alta diferencia estadística para tratamientos y N, significación para los niveles de P, no significativo para K, N-P, N-K, P-K, N-P-K; con 80 kg N ha⁻¹ obtuvo 157.567 kg semilla ha⁻¹, mejor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 80-120-120 de N-P-K con 165.568 kg semilla ha⁻¹, los mejores resultados se obtuvo al combinar la dosis media de N y dosis medias de P y altas de K, la emergencia de la espiga, espigado total y máxima antesis ocurrió a los 45, 56 y 74 días después del corte de uniformización, la cosecha debe de realizarse a los 30-36 días después de la máxima antesis o a los 100 – 108 días después del corte de uniformización, la semilla posee 7.13% de humedad, 89.14% de pureza, peso

de 1 000 semillas 2.761 g, con un poder germinativo de 91.87%, valor cultural de 80.9%, la longitud de la inflorescencia es 25.99 cm con 24.96 espiguillas por eje, económicamente es beneficioso usar la fórmula 80-60-60 por el elevado costo de los fertilizantes, indica que este trabajo es la primera fase. Recomienda seguir con este tipo de experimentos.

➤ **Comparativo de seis niveles de *Azotobacter* sp. con dos niveles de fósforo en la producción de semilla de Rye-grass (*Lolium multiflorum* Lam.) ecotipo cajamarquino en el valle de Cajamarca (Chávez 1981).**

El presente trabajo se realizó en el Centro Experimental Tartar del PRODAC a 2 536 m.s.n.m. Tuvo como objetivos: Analizar la influencia del P en el rendimiento de semilla de Rye-grass, estudiar el efecto del *Azotobacter* y determinar el nivel más apropiado para la producción de semilla, analizar la interacción entre P-inoculación de *Azotobacter* sp. Empleó el diseño bloque completo randomizado, los niveles de *Azotobacter* fueron: 0.0, 0.100, 0.150, 0.200 y 0.250 kg ha⁻¹, P 40 y 80 kg ha⁻¹, utilizó como fertilizantes superfosfato simple de calcio. Obtuvo los siguientes resultados: La dosis de P más apropiada es 80 kg P ha⁻¹ con 116.695 kg semilla ha⁻¹, las dosis indicadas de inoculantes son 0.150 con 121.51 kg semilla ha⁻¹ y 0.200 con 122.26 kg semilla ha⁻¹, el rendimiento promedio fue de 105.657 kg semilla ha⁻¹, existe significación estadística para interacción *Azotobacter* – P, mayor actividad cuando se combina 80 kg P ha⁻¹ con 0.150 y 0.200 kg *Azotobacter* ha⁻¹ obtienen 151.685 kg semilla ha⁻¹ y 124.535 kg semilla ha⁻¹, la cosecha de semilla debe de realizarse a los 98 días del corte de uniformización, lo más oportuno es a los 32 días de la máxima anthesis, la emergencia de la espiga, espigado total y máxima anthesis sucede a los 38, 54 y 66 días después del corte de uniformización, la semilla posee un poder germinativo de 91.08%, 96.23 % de pureza, y 87.88% de valor cultural, peso de 1 000 semillas 1.569 g, humedad de 13.58%, , la longitud de la espiga fue 22.63 cm con 21.93 espiguillas por eje, presentaron significación dosis de *Azotobacter* – altura de hoja bandera, peso de 1000 semillas, valor cultural y contenido de proteína.

➤ **Densidad por métodos de siembra para la producción de semilla de Rye-grass ecotipo cajamarquino (Barandiarán 1981).**

Para la realización del presente trabajo se usó 5 métodos de siembra: al voleo y surcos de 15, 30, 45 y 60 cm y 3 densidades de siembra 10, 20 y 30 kg de semilla ha⁻¹ arreglados en parcelas divididas. Obtuvo como resultados: El análisis estadístico indico que no hubo

significación estadística tanto para métodos como para densidades, la producción acumulada promedio fue 483 kg semilla ha⁻¹ año, se efectuaron 3 cosechas de semilla, no es indispensable establecer una modalidad de siembra específica para la producción de semilla de Rye-grass ecotipo cajamarquino, ni usar una densidad de siembra particular, salvo las recomendables para instalar un campo de pastoreo.

➤ **Estudio de producción de semilla de Rye-grass ecotipo cajamarquino (Barandiarán 1982).**

De un campo en que se condujo otro trabajo, se marcaron un gran número de inflorescencias durante el momento de máxima antesis, que fueron cosechadas cada 4 días en 6 oportunidades, a partir de la 2^o semana la longitud de la inflorescencia, el número de espiguillas, el número de flores, ya habían logrado su máxima expresión en la cosecha 1: 19.9 cm, 20.3 cm y 12.4, los criterios del momento de cosecha para lograr la máxima producción, son el contenido de humedad del grano y el peso del grano, en la cosecha 4 se logró el máximo peso de 1 000 semillas 1.63 g con 49.5% humedad, los resultados preliminares indican que el cultivo debe de ser cosechado entre 26-30 días después del periodo de máxima exersión del polen, a partir de allí los rendimientos tienden a bajar debido a la caída de la semilla.

➤ **Influencia del ergostím en la producción de semilla de Rye-grass (*Lolium multiflorum* Lam. ecotipo cajamarquino) en el valle de Cajamarca (Altamirano 1982).**

Se realizó en el campo experimental del PRODAC, Tartar (Baños del Inca). Tuvo como objetivos: Determinar las dosis de ergostím en la producción de semilla, determinar el momento de cosecha para semilla y evaluar las características morfofisiológicas. Realizó el corte de uniformización el 14 de abril de 1981 en diseño bloque completo al azar, utilizo la dosis 00, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 y 90 cc de ergostím. Los resultados fueron: la mejor dosis es 48 cc de ergostím/100 litros de agua con un rendimiento de 209.804 kg semilla ha⁻¹, el mejor tratamiento es 50 cc de ergostím por 100 litros de agua con 209.77 kg semilla ha⁻¹, el testigo obtuvo 186.703 kg semilla ha⁻¹, obtuvo un rendimiento promedio de 201.25 kg semilla ha⁻¹, la emergencia de la espiga, espiga total y máxima antesis ocurren en promedio a los 41, 59 y 70 días después del corte de uniformización; debe cosecharse a los 29 – 35 días después de la máxima antesis o a los 99 – 105 días después del corte de uniformización, la humedad promedio fue de 9.24%, peso promedio

de 1 000 semillas es 2.22 g, pureza de 88.89%, valor real de 83.46%, altura de masa foliar de 75.25 cm, longitud de inflorescencia de 27.33 cm con un promedio de 26.95 espiguillas/inflorescencia; económicamente no hay buenos resultados, es beneficioso usar la dosis 20 cc de ergostím. Recomienda seguir trabajando con este producto.

➤ **Comparativo de diferentes niveles de inoculación de *Azotobacter* sp. con fertilización fosforada en la producción de semilla de Rye-grass italiano (*Lolium multiflorum* Lam.) ecotipo cajamarquino en el valle de Cajamarca (Castillo 1983).**

Se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Comparar la influencia de cuatro niveles de *Azotobacter* sp. y cuatro niveles de P en el rendimiento de semilla, analizar la interacción P-inoculación de *Azotobacter* sp. y determinar la edad de cosecha, las dosis fueron: 00, 10, 20, 30 g de inoculante kg⁻¹ semilla, 00, 40, 80 y 120 kg P ha⁻¹. Los resultados fueron: Existe alta significación estadística para tratamientos, azotobacter, P y la interacción, la mejor actividad de la bacteria es al combinar 20 g inoculante y 80 kg P ha⁻¹ con un rendimiento de 322.844 kg semilla ha⁻¹, el menor rendimiento se obtuvo sin inoculación de *Azotobacter* y sin dosis de P con 135.938 kg semilla ha⁻¹, el rendimiento promedio fue 245.610 kg semilla ha⁻¹, el preespigado, espigado y máxima anthesis sucedió a los 35, 50 y 70 días después de la uniformización, la longitud de la espiga fue 30 cm con 24 espiguillas por inflorescencia; la cosecha de semilla se realizó 98 días después de la uniformización, pudiendo hacerse a los 22 y 28 días después de la máxima anthesis, obtuvo un poder germinativo de 91,41%, pureza de 91.16% y valor cultural de 83.53%, peso de 1 000 semillas 2.384 g con 10.47% de humedad, económicamente es mejor 20 g de inoculante kg⁻¹ de semilla y 80 kg P ha⁻¹.

➤ **Comparativo de tres niveles de compost y tres niveles de *Azotobacter* spp. en la producción de semilla de Rye-grass ecotipo cajamarquino variedad Lam (*Lolium multiflorum* Lam.) en el valle de Cajamarca (Chicoma 1983).**

Se realizó en el Fundo San Vicente de Paul (Baños del Inca). Tuvo como objetivos: comparar la influencia de tres niveles de *Azotobacter* en el rendimiento de semilla y forraje, evaluar si existe interacción, determinar la fórmula de abonamiento más cercana y determinar la época de cosecha de semilla y forraje. Se inició en noviembre de 1981, diseño bloque completo al azar, se estudió 00, 15 y 30 T compost ha⁻¹; *Azotobacter* 00, 15 y 30 g de inoculante kg⁻¹ de semilla. Los resultados fueron: Existe alta diferencia

estadística para bloques, compost, Azotobacter, no significativo para compost – Azotobacter, la mejor dosis es 27.78 T compost ha⁻¹ con un rendimiento de 291.984 kg semilla ha⁻¹, obtuvo el mayor rendimiento con 30 T compost ha⁻¹ y 30 g de inoculante kg⁻¹ de semilla; la mejor dosis es 26.6 T compost ha⁻¹, con un rendimiento de 15 513.333 kg F.V. ha⁻¹ por corte (30 T compost ha⁻¹) con un rendimiento de 15 666.667 kg F.V. ha⁻¹ por corte, la emergencia de la espiga, espigado total y máxima antesis ocurre a los 30, 45 y 60 días después del corte de uniformización, la cosecha debe de realizarse a los 26-30 días de ocurrida la máxima antesis o a los 86-90 días después del corte de uniformización, la semilla posee 8.43% humedad, 90.45% de pureza, con un poder germinativo de 90.28%, peso de 1 000 semillas 2.36 g, existen 236 000 semillas en 1 kg semilla, la longitud de la inflorescencia es 22.04 cm con 21.41 espiguillaspor inflorescencia, mayor beneficio se obtuvo usando 15 T compost ha⁻¹ con 30g de inoculante kg⁻¹ de semilla. Recomienda seguir trabajando en esta línea de investigación.

➤ **Comparativo de niveles de N, P en la producción de semilla de Rye-grass ecotipo cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) en el valle de Cajamarca (Falla 1984).**

El trabajo se llevó a cabo en el campo experimental del PRODAC Baños del Inca. Tuvo como objetivos: Determinar los efectos de N y P para rendimiento de semilla, determinar la época de cosecha de semilla y encontrar la fórmula de abonamiento económica, usó el diseño de bloque completo al azar, se estudiaron: N: 00, 80, 160, 240, P: 00, 80, 160, 240 kg ha⁻¹, utilizó úrea y superfosfato triple de calcio. Los resultados obtenidos fueron: No existe significación estadística para la interacción N-P altamente significativo para N y P, significativo para tratamientos, el N y P actuaron independientemente; obtuvo mayores rendimientos con la fórmula 160-160-60 con 597.613 kg semilla ha⁻¹, con 160 kg N ha⁻¹ obtuvo 496.886 kg semilla ha⁻¹, obtuvo 506.05 kg semilla ha⁻¹ con 160 kg P ha⁻¹. La emergencia de la espiga, espigado total y máxima antesis fue a los 44, 54 y 69 días después del corte de uniformización, la cosecha debe de realizarse a los 24-30 días después de la máxima antesis o a los 84 -90 días después del corte de uniformización, luego de la cosecha obtuvo 6.865% de humedad, 89.356% de pureza, peso de 1 000 semillas 2.673 g, con un poder germinativo de 91.791%, valor cultural de 82.604%, el rendimiento promedio fue de 419.164 kg semilla ha⁻¹, es beneficioso usar la fórmula 160-160 N-P y 80 – 160 N-P debido a los ingresos económicos máximos, las condiciones climáticas no han sido favorables. Recomienda seguir trabajando en este tipo de investigación.

➤ **Producción de semilla (Herrera 1985).**

El Programa de Pastos y Forrajes de la Estación Experimental de Cajamarca, tiene como uno de sus objetivos principales la producción de semilla garantizada, se ha instalado semilleros de Rye-grass ecotipo Cajamarquino Tartar y de *Avena strigosa* (Sulluscocha - Namora). De los resultados indica que el Rye-grass obtuvo 180 kg semilla ha⁻¹ de un periodo vegetativo de 109 días seleccionándose 170 kg semilla ha⁻¹; para *Avena strigosa* L. obtuvo 460 kg semilla ha⁻¹ con un periodo vegetativo de 192 días seleccionándose 373 kg semilla ha⁻¹, se hace notar el bajo rendimiento de la avena por los problemas de la sequía.

➤ **Producción de semilla (Herrera 1986).**

Se han instalado semilleros de Rye-grass cajamarquino y *Avena strigosa* L., como especies importantes y representativas de la zona de valle bajo riego, y de las laderas bajo condiciones de secano. De los resultados muestra la producción de semilla básica de Rye-grass y *A. strigosa*, para el Rye-grass obtuvo 97.5 kg semilla ha⁻¹ con un periodo vegetativo de 104 días, para la *A. strigosa* obtuvo 803.2 kg semilla ha⁻¹, con un periodo vegetativo de 186 días.

➤ **Efecto de dos niveles de fertilización por cuatro momentos de aplicación en la producción de semilla de Rye-grass (Sanabria y Herrera 1987).**

Se llevó a cabo en Tartar. Tuvo como objetivos: comparar los rendimientos de producción de semilla de los diferentes tratamientos y determinar el nivel de fertilización y el momento aplicado. Se instaló el 13 de febrero de 1987 en diseño bloque completo randomizado, los niveles en estudio fueron: N: 45,80,50 kg ha⁻¹ y 90,80 y 50, los momentos de aplicación del fertilizante fueron: al corte de uniformización, a los 7 días de crecimiento, 14 y 21 días de crecimiento, empleó 25 kg semilla ha⁻¹. Los resultados fueron: El tratamiento con fertilización a los 7 días de crecimiento 90-80-50 obtuvo el mayor rendimiento con 31 kg 12m⁻²; económicamente los tratamientos que ocasionaron menos costos de inversión son los del nivel 45 N fertilizado a los 21 días de crecimiento, al corte y a los 14 días de crecimiento con rendimiento de semilla de 26.07 kg semilla 12m⁻², 25.77 kg semilla 12m⁻² y 24.33 kg semilla 12m⁻². Recomienda fertilizar al corte de uniformización con 45 kg N ha⁻¹.

3.2. Producción de semilla de avena y vicia sativa.

➤ Comparativo de variedades de avena forrajera (Barandiarán 1975).

Se realizó en La Colpa. Tuvo como objetivos: Determinar la variedad de avena forrajera que se adapte mejor a la zona teniendo en cuenta su producción y calidad forrajera. Se sembró el 24 de febrero de 1975 en diseño block completo randomizado, se cosechó el 11 de septiembre de 1975. Obtuvo los siguientes resultados: La variedad Blondine obtuvo 1 000 kg semilla ha⁻¹ Vilcanota 1 670 kg semilla ha⁻¹, Perulac obtuvo 850 kg semilla ha⁻¹, Mantaro 800 kg semilla ha⁻¹, Cándor 500 semilla ha⁻¹ y la variedad Zantina obtuvo 1 200 kg semilla ha⁻¹ comenta que las cantidades de semilla son relativamente bajas por la falta de agua en periodo crítico de formación de la semilla.

➤ Densidad de siembra por abonamiento nitrogenado en la producción de semilla de *Avena strigosa* L. (Barandiarán 1981).

Se ensayaron 4 niveles nitrogenados: 0, 40, 80 y 120 kg semilla ha⁻¹ y 4 densidades de siembra 30, 60, 90 y 120 kg semilla ha⁻¹ arreglados en diseño de parcelas divididas. Obtuvo como resultados: No existe significación para los niveles de N, la densidad 30 kg semilla ha⁻¹ obtuvo el mayor rendimiento con 842 kg semilla ha⁻¹, la interacción N x densidad de siembra no es significativa, afecto los resultados el gran porcentaje de plantas tumbadas, sobre todo en las parcelas con niveles de N altos, debido al mal manejo de agua de riego y los fuertes vientos.

➤ Oportunidad de aplicación de N (úrea) en la producción de semilla de *Avena strigosa* L. (Barandiarán 1981).

Se ensayaron 3 niveles de N: 40, 80 y 120 kg ha⁻¹, aplicados en 3 oportunidades: Todo a la siembra, todo al macollaje, mitad a la siembra más mitad al macollaje, empleó el diseño bloques completos randomizados. Los resultados fueron: No existe significación estadística entre los factores en estudio, la aplicación de N completo al macollaje origino mayores rendimientos 805 kg semilla ha⁻¹; la respuesta al N de tendencia lineal, pero negativo; en las correlaciones entre el rendimiento y sus componentes fueron significativos, el mayor valor de peso para 1 000 semillas. Recomienda repetir el experimento con el objeto de obtener una confiabilidad más positiva en los resultados.

➤ **Oportunidad de aplicación de Nitrógeno en la producción de semilla de *Avena strigosa* L. (Barandiarán 1982).**

Se ensayaron 3 niveles de N (úrea) 40, 80 y 120 kg ha⁻¹ y 3 oportunidades de aplicación: Todo a la siembra, todo al inicio de macollaje y mitad a la siembra más mitad al macollaje, empleó el diseño bloque completos randomizados, no hubo diferencias estadísticas entre niveles de N y entre oportunidades de aplicación; quizás se deba a la gran susceptibilidad al tumbado durante la fructificación, obtuvo los más altos rendimientos aplicando en N todo a la siembra y con 40 kg N ha⁻¹, 1 259 kg semilla ha⁻¹ y 1 274 kg semilla ha⁻¹.

➤ **Densidad de siembra por abonamiento nitrogenado, en la producción de semilla de *Avena strigosa* L. (Barandiarán 1982).**

Se estudiaron 4 niveles de N: 0, 40, 80 y 120 kg ha⁻¹ y densidades de siembra 25, 50, 75 y 100 kg semilla ha⁻¹ en diseño parcelas divididas. Los resultados indican: No hubo diferencias entre niveles de N; pero si entre densidades, la interacción no fue significativa; obtuvo el más alto rendimiento con la densidad 50 kg semilla/ha, pero sin diferencias estadísticas, con la densidad 75 y 100 kg semilla ha⁻¹ con rendimiento de 1 668 kg semilla ha⁻¹, 1 564 kg semilla ha⁻¹ y 1 538 kg semilla ha⁻¹, todas fueron superiores a la densidad 25 kg semilla ha⁻¹ con 1 200 kg semilla ha⁻¹ a pesar de que este trabajo ha sido repetido dos veces, las respuestas al cultivo al fertilizante no es muy clara, debe tomarse en cuenta la alta capacidad macolladora de la especie.

➤ **Efecto de la densidad de siembra y niveles de N en la producción de semilla de *Avena strigosa* L. (Barandiarán 1983).**

Se realizó en Sulluscocha (Namora). Tuvo como objetivos: Estudiar el efecto de N aplicado en varios niveles en la producción de semilla y forraje en el cultivo y determinar la densidad de siembra. Se sembró el 20 de enero de 1983 en diseño block completo randomizado, se estudió niveles de N: 00, 40 y 60 kg ha⁻¹, utilizó las densidades 50 y 75 kg semilla ha⁻¹, se cosechó el 22 de Julio de 1983. Obtuvo como resultados: No hubo significación para el efecto de los niveles de N en las densidades, los más altos rendimientos se obtuvieron con 50 kg semilla ha⁻¹ con 1 586 kg semilla ha⁻¹ y 1 325 kg semilla/ha para la densidad 75 kg semilla ha⁻¹.

➤ **Estudio de cuatro niveles de N y densidades de siembra en la producción de forraje y semilla de avena (*Avena strigosa* L.) (Chávez 1984).**

Se realizó en Sulluscocha (Namora) ubicado a 2 850 m.s.n.m. al secano. Tuvo como objetivos: Determinar la densidad óptima para el rendimiento de forraje y semilla, encontrar la mejor dosis de N, para su recomendación al agricultor de la zona que cultive al secano. La siembra se realizó el 20 de enero de 1983 en diseño parcelas divididas, los niveles en estudio fueron: N: 0, 40, 80 y 120 kg ha⁻¹, P y K 80 y 50 kg ha⁻¹, usó úrea, superfosfato triple de Calcio y cloruro de potasio. Obtuvo como resultados: Para el rendimiento de forraje verde obtuvo alta significación, para los niveles de N, no significativo para densidad de siembra (25, 50, 75 y 100 kg semilla ha⁻¹), para la interacción N x densidad de siembra, para la materia seca obtuvo alta significación en N, no significativo para densidad de siembra N x densidad de siembra; con 80 kg N ha⁻¹ obtuvo 21 627 kg F.V. ha⁻¹ por corte, con 100 kg semilla ha⁻¹ obtuvo un rendimiento de 19 382 kg F.V. ha⁻¹ por corte, con la interacción 80 kg N ha⁻¹ y 100 kg semilla ha⁻¹ obtuvo 25 228 kg F.V. ha⁻¹ por corte; con 80 kg N ha⁻¹ obtuvo 7 666 kg M.S. ha⁻¹ por corte, con 100 kg semilla ha⁻¹ obtuvo 6 682 kg M.S. ha⁻¹ por corte, con la interacción 80 kg N ha⁻¹ y 100 kg semilla ha⁻¹ obtuvo 8 431 kg M.S. ha⁻¹ por corte; para rendimiento de grano obtuvo 1 262 kg grano ha⁻¹ (120 kg N ha⁻¹), 1 161 kg grano ha⁻¹ (100 kg semilla ha⁻¹), 1 374 kg grano ha⁻¹ (80 kg N ha⁻¹ y 50 kg semilla ha⁻¹), mayor altura y cobertura superficial se logró con 80 kg N ha⁻¹, mayor longitud de inflorescencia, mayor número de granos por inflorescencia y mayor índice de cobertura con 120 kg N ha⁻¹. Recomienda realizar trabajos empleando diferentes niveles de P y K en asociación con una leguminosa.

➤ **Producción de semilla de Avena y vicia (INIA 1999).**

El experimento se condujo en la E.E. Baños del Inca, Sulluscocha y el predio Adacucho, de propiedad particular, a una altitud de 2,900 m.s.n.m., con una precipitación 700 mm/año, una temperatura de 15°C y una humedad relativa de 70%. La composición química y fertilidad del suelo fue de N: 0.05 %, P: 5.7 ppm, K: 273 ppm, pH: 5.2 y MO:1.1%. Las fórmulas de fertilización fueron 110-70- 50 y 120-70-50 para Sulluscocha y Adacucho, respectivamente; las fuentes químicas de fertilización fueron: urea (46 % N) y superfosfato triple de calcio (46% de P). El objetivo del presente estudio fue evaluar los factores de producción para producir semilla de avena y vicia con la finalidad de incrementar en 160 kg (20%) el rendimiento sobre la producción local y mejorar calidad

de grano. Los resultados son los siguientes: se ha determinado que los suelos de Sulluscocha y Adacucho son arcillosos y arenosos, pobres en nitrógenos, fósforo y materia orgánica y las máximas fórmulas de fertilización son de 100-85-50 y 110-80-50 y 110-70-50 para el cultivo de avena en Sulluscocha y Adacucho, respectivamente. Tanto en el anexo Sulluscocha y el predio Adacucho la densidad de siembra fue de 65 kg de semilla/ha con 80.7% de valor cultural de un año guardada en almacén, la densidad de siembra fue de 276 y 255 semilla m⁻² y la emergencia fue de 186 y 230 plántulas m⁻². Se evalúa en número de panojos m⁻² que fue igual a 493.4 con un C.V. de 17 % y de 452.8 con un C.V. de 12.5% para Adacucho y Sulluscocha, respectivamente. En el cultivo de vicia se evaluó el número de semillas por vaina que fue 6.6 con un C.V. de 6.3 % y 7.2 con un C.V. de 5 % tanto para Sulluscocha y Adacucho, respectivamente. Se evaluó las plantas de avena fatua en el ensayo experimental de Sulluscocha y el promedio fue de 21 plantas m⁻² con C.V. de 33%, el rendimiento fue de 0.910 t de semilla ha⁻¹ de avena en el predio de Sulluscocha y 1.14 t de semilla ha⁻¹ de avena en el predio Adacucho con una relación grano/paja de 0.910 t semilla por 24.5 t paja y 1.14 t semilla por 17 t paja respectivamente. En vicia la producción fue de 0.950 t semilla por 17.3 t de paja y 0.930 t semilla por 10.7 t paja, respectivamente. La relación beneficio/costo de los ensayos experimentales en avena del anexo Sulluscocha y predio Adacucho fue de 1.3 y de la vicia de 6.7 y 4.3, respectivamente. En conclusión, el análisis de la composición química y fertilidad de los suelos arenosos y arcillosos antes de la siembra, segunda fertilización y después de la cosecha y la evaluación de la densidad de siembra permite manejar agrónomicamente los cultivos de avena y vicia para incrementar la producción de semilla y mejorar la calidad de grano.

➤ **Núcleo de semilla genética de Avena y *Vicia sativa* L. (INIA 2000).**

Los ensayos experimentales se llevaron a cabo en el anexo Sulluscocha, a una altitud de 2950 m con una precipitación de 700 mm año⁻¹, temperatura: 13°C y humedad relativa del 70%; Anexo Cochamarca altitud 2750 m., precipitación: 650 mm año⁻¹, temperatura: 12°C, humedad relativa: 70% Anexo Pampa Grande, altitud 2650 m., precipitación: 650 mm/año, temperatura: 15°C, humedad relativa: 65% Los resultados fueron: el mejor núcleo de semilla genética de *Vicia sativa* L., se logró en la Localidad de Pampa Grande; para las variables longitud de vaina 6.2 cm, 8.44 granos por vaina y peso de mil semillas de 77.6 g., el mejor rendimiento en producción de semilla genética de *Vicia sativa* L. se logró en la localidad de Sulluscocha con un rendimiento de 2.5 t ha⁻¹ de semilla en *Avena*

strigosa L., el mejor Núcleo de semilla genética en la variable longitud de panoja el promedio más alto fue en la localidad de Cochamarca con 26.2 cm., para la variable peso de mil semilla el mejor promedio se encontró en la localidad de Sulluscocha con 26.5 g, en producción de semilla genética se logró el mejor rendimiento en la Localidad de Sulluscocha con 1.5 t ha⁻¹ de semilla.

➤ **Producción de semillas forrajeras anuales en Departamento de Cajamarca (INIA 2001).**

El Trabajo de investigación se llevó a cabo en el anexo Sulluscocha, a una altitud de 2950 m con una precipitación de 700 mm año⁻¹, temperatura: 13°C y humedad relativa del 70%; Anexo Pampa Grande, altitud 2650 m., precipitación: 650 mm año⁻¹, temperatura: 15°C, humedad relativa: 65%. Los resultados en Semilla de *Avena Strigosa*: no existe significación estadística para los niveles de fósforo, en las variables longitud de panoja y número de granos por panoja, indicando que los mejores niveles son: 80 Kg ha⁻¹ y 60 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ con 23.7 cm de longitud de panoja y 83.6 granos por panoja respectivamente; no existe diferencia estadística entre los promedios de los tratamientos para los niveles de fósforo, en la variable peso de mil semillas, el mejor nivel es 100 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ con 25.77 g. al análisis de varianza no se encontró significación estadística para bloques y tratamientos; al análisis de la prueba de Duncan al 5% de probabilidad para los niveles de fósforo en la producción de semilla de avena, el nivel 100 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ no difiere con el nivel 120 Kg ha⁻¹ de P₂O₅, alcanzando 1,061 y 939 Kg ha⁻¹ de semilla respectivamente. En Semilla de *Vicia sativa* L.: en las variables longitud de vaina y número de granos por vaina, no se encontró significación estadística para bloques, lo cual nos sugiere que las unidades experimentales fueron homogéneas durante el desarrollo del ensayo; no existiendo diferencias entre los promedios de los tratamientos, por lo que el nivel 40 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ fue el mejor con 6.20 cm de longitud de vaina y en la variable granos por vaina el nivel 100 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ fue el mejor con 8.6; no existe diferencia estadística para la variable peso de mil semillas y la prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidad para los niveles de fósforo indican que los diferentes niveles de P₂O₅ no difieren estadísticamente, siendo el mejor nivel 100 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ con 67.8 gramos; no se encontró significación estadística para bloques y tratamientos para los niveles de fósforo en la producción de semilla; al análisis de varianza a la prueba de Duncan al 5% de probabilidad para los niveles de fósforo en la producción de semilla de vicia, el mejor nivel fue 100 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ alcanzando un rendimiento de 1,130 Kg ha⁻¹ de semilla.

➤ **Núcleo de semilla genética de avena y *Vicia sativa* L. (INIA 2001).**

Los ensayos experimentales se llevaron a cabo en el Anexo Sulluscocha, a una altitud de 2950 m con una precipitación de 700 mm año⁻¹, temperatura: 13°C y humedad relativa del 70%; Anexo Cochamarca altitud 2750 m., precipitación: 650 mm año⁻¹, temperatura: 12°C, humedad relativa: 70% Anexo Pampa Grande, altitud 2650 m., precipitación: 650 mm año⁻¹, temperatura: 15°C, humedad relativa: 65%. Los resultados fueron: El mejor núcleo de semilla genética de *Vicia sativa* L., se logró en la Localidad de Pampa Grande; para las variables longitud de vaina 6.2 cm, 8.44 granos por vaina y peso de mil semillas de 77.6 g, el mejor rendimiento en producción de semilla genética de *Vicia sativa* L. se logró en la localidad de Sulluscocha con un rendimiento de 2.5 t ha⁻¹ de semilla en *Avena strigosa* L., el mejor Núcleo de semilla genética en la variable longitud de panoja el promedio más alto fue en la localidad de Cochamarca con 26.2 cm, para la variable peso de mil semilla el mejor promedio se encontró en la localidad de Sulluscocha con 26.5 g, en producción de semilla genética se logró el mejor rendimiento en la Localidad de Sulluscocha con 1.5 t ha⁻¹ de semilla.

➤ **Producción de semillas forrajeras anuales en departamento de Cajamarca (INIA 2001).**

Los ensayos experimentales se llevaron a cabo en el Anexo Sulluscocha, a una altitud de 2950 m con una precipitación de 700 mm año⁻¹, temperatura: 13°C y humedad relativa del 70%: Anexo Pampa Grande, altitud 2650 m., precipitación: 650 mm año⁻¹, temperatura: 15°C, humedad relativa: 65%.

Los datos fueron analizados mediante el diseño de Block Completo Randomizado (DBCR), con 03 repeticiones, los ensayos en producción de semilla de avena y vicia fueron analizados por separado mediante el paquete estadístico S.A.S.

Para la avena se encontró los siguientes resultados: No existe significación estadística para los niveles de fósforo, en las variables longitud de panoja y número de granos por panoja, indicando que los mejores niveles son: 80 Kg ha⁻¹ y 60 Kg ha⁻¹ de P2O5 con 23.7 cm de longitud de panoja y 83.6 granos por panoja respectivamente.

No existe diferencia estadística entre los promedios de los tratamientos para los niveles de Fósforo, en la variable peso de mil semillas, donde el mejor nivel es 100 Kg ha⁻¹ de P2O5 25.77 g.

Al análisis de varianza no se encontró significación estadística para bloques y tratamientos.

Al análisis de la prueba de Duncan al 5% de probabilidad para los niveles de fósforo en la producción de semilla de avena, el nivel 100 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ no difiere con el nivel 120 Kg ha⁻¹ de P₂O₅, alcanzando 1,061 y 939 Kg ha⁻¹ de semilla.

Los resultados para la avena son: En las variables longitud de vaina y número de granos/vaina, donde no se encontró significación estadística para bloques, lo cual nos sugiere que las unidades experimentales fueron homogéneas durante el desarrollo del ensayo.

No existe diferencias entre los promedios de los tratamientos, por lo que el nivel 40 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ fue el mejor con 6.20 cm de longitud de vaina y en la variable granos por vaina el nivel 100 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ fue el mejor con 8.6.

No existe diferencia estadística para la variable peso de mil semillas y la prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidad para los niveles de fósforo indican que los diferentes niveles de P₂O₅ no difieren estadísticamente, siendo el mejor nivel 100 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ con 67.8 gramos.

No se encontró significación estadística para bloques y también entre tratamientos para los niveles de fósforo en la producción de semilla.

Al análisis de varianza a la prueba de Duncan al 5% de probabilidad para los niveles de fósforo en la producción de semilla de vicia, el mejor nivel fue 100 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ alcanzando un rendimiento de 1,130 Kg ha⁻¹ de semilla.

➤ **Núcleo de semilla genética de gramíneas y leguminosas forrajeras perennes en el departamento de Cajamarca (INIA 2002).**

El estudio se llevó a cabo en el anexo Cochamarca de la Estación Experimental Baños del Inca - Cajamarca a 2750 m. de altitud, con una precipitación de 700 mm año⁻¹, una temperatura media de 14°C, y humedad relativa del 70%, con el objetivo de conducir núcleos de semilla genética de gramíneas y leguminosas forrajeras perennes, en lo que corresponde a la producción de semilla genética de *Rye grass* y trébol se desarrolló el trabajo experimental bajo el diseño de BCR con 4 tratamientos y 4 repeticiones probando épocas de cosecha 90, 100, 110 y 120 días después de cada corte de forraje. Al análisis de varianza se determinó que existe diferencia altamente significativa entre tratamientos, a la prueba de Duncan $P \geq 0.05$ existe diferencia significativa entre el tratamiento 3 (340

kg ha⁻¹) y tratamiento 4 (225 kg ha⁻¹ de semilla) más no existe diferencia significativa entre tratamientos para las variables panojas/planta y longitud de panoja.

Semilla de *Phalaris*:

Se probaron 4 niveles de estiércol compuesto (ovino + cuy), llegando a determinar que el estiércol de ovino y cuy es alternativa promisorio al uso de fertilizantes químicos en zonas de ladera permitiendo mejorar la fertilidad del suelo; por lo tanto, un mayor incremento en la producción de macollos; para producir semilla de vegetativa de *Phalaris* el nivel óptimo de estiércol compuesto es de 6 y t ha⁻¹. y se puede obtener semilla vegetativa a partir de los 180 días después de establecido el semillero. es posible masificar el *Phalaris* mediante semilla vegetativa debido a que incrementa significativamente el número de macollos por planta.

3.3. Producción de semilla de alfalfa (*Medicago sativa* L.)

➤ Sistemas de densidad de siembra para la producción de semilla de alfalfa (Barandiarán 1975).

El trabajo se realizó en la Colpa (Jesús). Tuvo como objetivos: Determinar el sistema y densidad de siembra para obtener semilla de alfalfa, adecuada a la zona de influencia. La siembra se realizó el 8 de noviembre de 1973, en diseño parcelas divididas, se estudiaron 3 sistemas de siembra por 6 densidades de siembra en alfalfa Moapa, se efectuaron dos cortes el 27 y 29 de Mayo y Octubre de 1975. Obtuvo los siguientes resultados: Solo se evaluó rendimiento de forraje verde, para el 1° corte sembrado al voleo con 20 kg semilla ha⁻¹ obtuvo 9 266 kg F.V. ha⁻¹ por corte, para el 2° corte empleando 15 kg semilla ha⁻¹ obtuvo 11 566 kg F.V. ha⁻¹ por corte, para el sistema de siembra en línea de 30cm obtuvo mayor rendimiento empleando 10 kg semilla ha⁻¹ con 7 332 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 9 433 kg F.V. ha⁻¹ por corte (1° y 2° corte); para el sistema de siembra en línea de 60 cm obtuvo 6 109 kg F.V. ha⁻¹ por corte (1°corte) empleando 25 kg semilla ha⁻¹, para el 2°corte obtuvo mayor rendimiento empleando 10 kg semilla ha⁻¹ con 8 366 kg F.V. ha⁻¹ por corte.

3.4. Producción de semilla de trébol (*Trifolium repens* L.)

- **Épocas de corte para la producción de semilla *Trifolium repens* L. Ladino (Barandiarán 1980).**

Se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Determinar la época de corte para la obtención de semilla y observar la influencia de la inoculación bacteriana nitrificantes en la producción de semilla. Se sembró el 1 de enero de 1980 en diseño parcelas divididas, las épocas de corte fueron: Testigo sin cortar, mayo, Julio, septiembre y noviembre, enero y marzo. Los resultados fueron: No se evaluó producción de semilla, pero sí de forraje verde para los cortes en mayo, Julio y septiembre, en las parcelas las cosechas no inoculadas superaron a las inoculadas con 12.9 kg F.V. 8m⁻² por corte y 9.2 kg F.V. 8m⁻² por corte, en la siguiente cosecha la situación se invirtió, las parcelas inoculadas alcanzaron 21.5 kg F.V. 8m⁻² por corte y una altura de planta de 43 cm, en las parcelas no inoculadas alcanzaron 14.8 kg F.V. 8m⁻² corte con una altura de 40 cm.

3.5. Producción de semilla de *Stylosanthes* sp.

- **Estudio preliminar de producción de semilla de *Stylosanthes* sp (Sanabria y Herrera 1987).**

Se realizó en Cochamarca (San Marcos). Tuvo como objetivos: Conocer las características de las semillas de *Stylosanthes* y evaluar las características, así como su propagación en campo definitivo. Se inició en mayo de 1986, sin diseño experimental. Los resultados fueron: Obtuvo un rendimiento de 650 kg F.V. m⁻² con 52% de materia seca y 338 kg M.S. m⁻², contiene en plena floración 10.45% de proteína total, 3.34 % extracto etéreo, 37.27% de fibra cruda, 38.89% de extracto nitrogenado y 10.04% de ceniza, obtuvo un rendimiento de semilla de 0.568 kg semilla m⁻², con 0.4 kg peso de 100 semillas, 55% pureza, 49.5% germinación y 27.23% de valor cultural.

4. MANEJO AGRONÓMICO

4.1. CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD DE PASTURAS

➤ **Efecto de la etapa de desarrollo en el rendimiento y calidad de especies promisoras (Barandiarán 1983).**

El trabajo se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Evaluar los pastos y comparar con los establecidos en la zona, comparando especialmente el rendimiento según la época del año, se sembró el 1 de enero de 1983, diseño bloque completamente randomizado, estudio *L. multiflorum* Lam. cajamarquino, *L. híbrido* Sabrina, *L. perenne* Monta, Endura, *D. glomerata* Roskilde, S-26, y *F. arundinacea* S-170, se realizaron 2 evaluaciones durante todo el año. Los resultados fueron: Ninguna especie supera el *L. multiflorum* Lam. cajamarquino con 3.5 T. M.S. ha⁻¹ por corte en la etapa lluviosa y 2.5 T. M.S. ha⁻¹ por corte en la etapa de sequía, *L. híbrido* Sabrina con 3.2 T. M.S. ha⁻¹ por corte y 2 T. M.S. ha⁻¹ por corte, *F. arundinacea* S-170 con 3.4 T. M.S. ha⁻¹ por corte en época lluviosa y 1.8 T. M.S. ha⁻¹ por corte en época de sequía.

➤ **Efecto de la etapa de desarrollo en el rendimiento y calidad de la mezcla trébol blanco – Rye-grass (Barandiarán 1983).**

Se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Determinar el crecimiento de la mezcla Rye-grass y trébol blanco en condiciones óptimas. La instalación se realizó el 1 de enero de 1983, diseño block completamente randomizado, se realizó una sola evaluación el 6 de junio de 1983, se observó 13 semanas el contenido de materia seca. Los resultados fueron: el rendimiento en la 1° semana fue de 0.7 T. M.S. ha⁻¹ y en la 13° semana 6.7 T. M.S. ha⁻¹, hubo crecimiento considerable las primeras 7-8 semanas y maduración de la semilla a las 12 semanas, la formación de la materia seca siguió una pauta fija en las 9 primeras semanas de crecimiento.

➤ **Respuesta de la *Avena sativa* L. var. Mantaro a cuatro dosis y a cuatro épocas de aplicación de bioabono en la campiña de Cajamarca (Prieto 1983).**

El presente trabajo se realizó en el Centro Experimental La Victoria. Tuvo como objetivos: Determinar la dosis adecuada de bio-abono en el rendimiento, determinar el efecto de la época de aplicación en el rendimiento y determinar el efecto de la interacción, dosis y época de aplicación. Se sembró el 3 de enero de 1982 en diseño block completo

randomizado, las 6 épocas de aplicación fueron: a la siembra, al macollaje, a la siembra 50% - macollamiento 50%, siembra 50% - encañado 50%, a la siembra 100% - al macollamiento 100%, al encañado 50% de bioabono, empleo 80 kg semilla ha⁻¹. Obtuvo los siguientes resultados: Obtuvo mejores rendimientos aplicando a la siembra 50% - encañado 50% con 1 237 kg grano ha⁻¹ es mejor usar 120 ml bioabono + 360 ml de agua aplicando a la siembra 50% - encañado 50% alcanzando 1 266.67 kg grano ha⁻¹, es económico utilizar la dosis 120 ml bioabono y 240 ml de bioabono, aplicar a la siembra 50% - encañado 50%. Recomienda seguir con los trabajos de avena y otros cultivos.

➤ **Evaluación del rendimiento de la avena grano (*Avena Sativa*) con la aplicación de tres niveles de compost y seis densidades de siembra en la campaña de Cajamarca (Montenegro 1984).**

Se realizó en el Centro Experimental La Victoria. Tuvo como objetivos: Determinar la densidad de siembra y los niveles de compost que proporcionen los más altos rendimientos y evaluar la influencia de las densidades de siembra y compost en las características del grano. Se sembró el 8 de marzo de 1983, diseño parcelas divididas, los niveles de compost fueron: 0, 5 y 10 T ha⁻¹, densidades de 60, 80, 100, 120, 140 y 160 kg ha⁻¹. Los resultados fueron: Con 5 T compost ha⁻¹ obtuvo 1 860 kg grano ha⁻¹ con la densidad 120 kg semilla ha⁻¹ obtuvo 1 814.17 kg grano ha⁻¹, pero la mejor es la densidad 100 kg semilla ha⁻¹ con 1 738 kg grano ha⁻¹ por ser más económica al agricultor, el porcentaje de proteína oscila entre 9.28% 10.54%, peso hectolítrico de 46.06 kg, considerándose aceptable, peso de 100 grano es 39.35 g, con 10 T. compost ha⁻¹, la maduración fue a los 146 días.

➤ **Efecto de la etapa de desarrollo en el rendimiento y calidad de Rye-grass – trébol blanco (Vásquez 1984).**

Se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Determinar el rendimiento de 10 mezclas de Rye grass + trébol blanco en condiciones óptimas. La siembra se realizó en el mes de enero de 1984, diseño block completo randomizado. Obtuvo como resultados: En el periodo comprendido entre Febrero – Mayo, se nota un incremento de la materia seca hasta la 7-8 semana con 2.85 M.S. ha⁻¹ por corte (T) a 3.61 T. M.S. ha⁻¹ por corte, se produce un estancamiento a partir de la 12 semana, en el periodo comprendido entre Junio – Setiembre, la producción acumulada alcanza en 10 a 14° semana 8.26 T. M.S. ha⁻¹ por corte.

➤ **Producción estacional de la mezcla Rye-grass italiano más trébol blanco (Vásquez 1984).**

Se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Determinar la curva de los cambios estacionales en la producción de materia seca de la mezcla, para desarrollar un sistema de utilización. La siembra se realizó en enero de 1980, diseño completamente randomizado. Los resultados fueron: La producción de septiembre de 1983 – septiembre de 1984 es 8.6 kg M.S. ha⁻¹ por corte, equivale a un porcentaje promedio de crecimiento de 23.56 kg ha⁻¹ por día, en febrero la producción baja a 14 kg ha⁻¹ por día, el punto máximo de producción es 55 kg M.S. ha⁻¹ por día. Recomienda seguir con los trabajos.

➤ **Productividad estacional de especies promisoras (Vásquez 1984).**

Se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Estudiar la producción estacional de algunas especies de pastos introducidos, se sembró en enero de 1984, diseño block completo randomizado. Se estudiaron: *L. multiflorum* Lam. ecotipo cajamarquino, Sabrina, *L. perenne*, Monta, Endura, *D. glomerata* Roskilde, S-26 y *F. arundinacea* S-170. Resultados obtenidos: En el periodo de crecimiento los rangos de *L. multiflorum* Lam. cajamarquino fueron los más altos 19 a 60 kg M.S. ha⁻¹ por día, la *F. arundinacea* supera en la época lluviosa debido posiblemente a la mayor velocidad de recuperación que el Rye-grass, pero en época seca decayó notablemente. Recomienda realizar trabajos de investigación con *F. arundinacea* S-170.

➤ **Efecto de la etapa de desarrollo en el rendimiento y calidad de especies promisoras (Vásquez 1984).**

Se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Estudiar los patrones de crecimiento acumulados de materia seca de pastos introducidos en comparación con el rendimiento del *L. multiflorum* ecotipo cajamarquino. La siembra se realizó en enero de 1984, diseño block completo randomizado. Se estudió *L. multiflorum* Lam. cajamarquino, Sabrina, *L. perenne*, Monta, Endura, *D. glomerata* Roskilde, S-26 y *F. arundinacea* S-170. Resultados obtenidos: En el periodo de lluvia de crecimiento de las especies fueron similares a excepción del Rye-grass y la festuca S-170 que fueron mayores a partir de 3° semana, las diferencias fueron significativas en las semanas 8, 9 y 10, la producción del Rye-grass fue de 4.7 T. M.S. ha⁻¹ a 5.2 T. M.S. ha⁻¹ (7, 8 semana) y de 6 T. M.S. ha⁻¹, 6.8 T. M.S. ha⁻¹ entre la 9 y 10 semana. Recomienda continuar con el trabajo de investigación.

➤ **Producción estacional de pasturas naturales de jalca (Herrera 1986).**

Se realizó en Las Cuevas, Chinalinda (Tual - Cajamarca), los objetivos fueron: Determinar la composición botánica de la pastura y la producción estacional del pastizal. Se inició en mayo de 1986 sin diseño estadístico las evaluaciones de la pastura se realizaron mediante el m². Resultados obtenidos: para un conocimiento general del pastizal, se evaluó por transección al paso, se encontró diferencia entre los sitios experimentales; para el sitio I encontró: especies deseables 40%, poco deseables 26.70% con un total de 66.7%, para el sitio II especies deseables 16.7%, poco deseables 30% con un total de 46.7%, para el sitio I la calidad del pastizal es buena, para el sitio II el pastizas es regular, en rendimiento de forraje verde y materia seca corresponde a 3 cortes, en el sitio I el mayor rendimiento en el 1° corte con 16 666 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 10 912 kg M.S. ha⁻¹ por corte, existe una mayor diferencia entre cortes, en el sitio II no hay mucha diferencia entre cortes aún estando bajo las mismas condiciones que el sitio I, en el 2° corte se encontró 2 237 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 1 555 kg M.S. ha⁻¹ por corte, se presenta un rendimiento menor.

➤ **Producción estacional de pastos naturales en condiciones de jalca (Sanabria y Herrera 1987).**

Se realizó en Las Cuevas comunidad de Chinalinda (Tual) a 3 450 m.s.n.m., los objetivos fueron: Determinar la composición botánica de las especies y determinar la producción estacional del pastizal. Se estudió la distribución de la materia seca durante el año, estado fenológico de la pastura, relación entre precipitación, temperatura, producción de biomasa y disponibilidad de forraje; se determinaron 2 sitios por transección al paso de 100m cada uno. Resultados obtenidos: Se obtuvieron diferencias entre el sitio I y II; en el sitio I se obtiene el mayor rendimiento a los 245 días de edad de la pastura con 832.6 kg M.S. ha⁻¹ por corte, en el sitio II el mayor rendimiento es a los 245 días de edad con 774 kg M.S. ha⁻¹ por corte, supera el sitio I, se observa la tendencia a disminuir la producción con relación a la precipitación.

➤ **Selección y comprobación de gramíneas forrajeras perennes para incrementar la calidad y soportabilidad de las pasturas (INIA 2011).**

El estudio se realizó en la localidad de Baños del Inca – Cajamarca, está ubicado a 2,750 m de altitud con una temperatura media de 13°C y una precipitación pluvial de 770 mm de lluvia por año, con 4 tratamientos y 5 repeticiones, el objetivo de investigación fue

Comprobar y seleccionar gramíneas perennes con alta productividad y buen valor nutritivo adaptadas a las condiciones medio ambientales de la sierra norte del Perú. Al análisis estadístico se determinó que existe alta significación estadística por los tratamientos y repeticiones para la variable altura de planta, de acuerdo a la prueba de Duncan ($\alpha < 0.05$) observándose que el tratamiento 2 con 70.8 cm, seguido del T-1 con 67 cm, son estadísticamente iguales, sin embargo el T-3 y T-4 fueron numéricamente los que crecieron menos por lo que estadísticamente son inferior a los tratamientos 2 y 1. Como resultado de la prueba de significación de Rango Múltiple de Duncan ($\alpha < 0.05$) observándose que el mejor tratamiento en cuanto a producción de forraje verde es el T-i con 38.2 t ha⁻¹, seguido de los tratamientos T-1, T-3 y T-4 con 33.7, 23.4 y 14.5 t ha⁻¹ respectivamente, lo que indica que difieren estadísticamente entre ellos.

4.2. MANEJO DE PASTURAS

➤ **Informe final. Plan Secigra Alimentación. Cooperativa Agraria de Servicios Agricultores y Ganaderos Cajamarca Ltda (León y García 1978).**

La cooperativa está ubicada en el campo ferial de los Baños del Inca a 2 700 m.s.n.m. Tuvo como objetivos: Proporcionar datos sobre el manejo de la pastura en Cajamarca, para conocer cuál es más adecuado y recomendarlo para su generalización. Las praderas del valle de Cajamarca están cubiertas de la asociación Rye-grass – trébol blanco, este no tiene un manejo uniforme. Dentro del plan de acción se encuentra el proyecto de investigación “Evaluación del potencial productivo de los pastos cultivados en la campiña de Cajamarca”. Resultados obtenidos: La composición florística se encuentra en un promedio de 55.04% de Rye-grass, 22.62% de trébol y 22.27% de otras especies, el rendimiento es 12 916 kg F.V. ha⁻¹ por corte, no hay un buen manejo del pasto, los rendimientos no son uniformes; la carga animal promedio es 3.93 U.A. ha⁻¹ por año, puede soportar 4.53 U.A. ha⁻¹ por año, el porcentaje de vacas en lactación es 78%, la fertilidad está cerca de los valores recomendados, a pesar de la elevada cantidad de concentrado utilizándose tiene un promedio de 3 109 litros leche vaca⁻¹ por año, entre 45 y 49 días de edad se tiene el mayor rendimiento de Rye-grass – trébol blanco en proteína total. Recomienda continuar con el trabajo usar la asociación a los 45 días, elevar la carga animal en la campiña; usar racionalmente los suplementos nutritivos.

➤ **Persistencia del Rye-grass ecotipo cajamarquino bajo condiciones simuladas de distintos sistemas de manejo (Barandiarán 1979).**

El trabajo se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Estudiar la persistencia del Rye-grass cajamarquino en condiciones simuladas de pastoreo y conservación, determinar la influencia del N en la recuperación del cultivo después del corte y seleccionar las distintas épocas de corte a 30, 45, 60 y 75 días y su interacción con tres niveles de N 0, 20 y 40 kg ha⁻¹. Resultados obtenidos: De las 8 evaluaciones cada 30 días, 5 para los 45 días, 4 para los 60 días y 2 para los 75 días, el tratamiento 60 días y 40 kg N ha⁻¹ obtuvo mayor rendimiento con 55.4 kg F.V. 6 m⁻² y 10.81 kg F.V. 6 m⁻², el menor rendimiento con el tratamiento 30 días – 0 kg N ha⁻¹ con 24.8 kg F.V. 6 m⁻² y 4.94 kg F.V. 6 m⁻², el efecto de los niveles de N es ascendente, de excelente respuesta de las especies al abonamiento nitrogenado.

➤ **Persistencia del Rye-grass ecotipo cajamarquino bajo condiciones simuladas de distintos sistemas de manejo (Barandiarán 1980).**

Se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Estudiar la persistencia del Rye-grass ecotipo cajamarquino bajo condiciones simuladas de pastoreo y determinar la influencia del N en la recuperación y producción. La siembra se realizó el 1 de enero de 1980, diseño bloque completo randomizado, se estudiaron 4 épocas de corte: A los 30, 45, 60 y 75 días, niveles de N 0, 20 y 40 kg ha⁻¹. Resultados obtenidos: Se efectuaron 12 cortes a los 30 días, 8 a los 45, 6 a los 60 y 5 a los 75 días, el mejor rendimiento se obtuvo con 60 días y 40 kg N ha⁻¹, 73.3 kg F.V./6m², superando estadísticamente al resto, el menor rendimiento con 30 días y 0 kg N ha⁻¹ con 32.7 kg F.V.6 m⁻², 18.4 kg M.S.6 m⁻² por año y 7.5 kg M.S.6 m⁻² por año (60 y 30 días con 0 kg N ha⁻¹) el tratamiento 60 días y 40 kg N ha⁻¹ logró mayor altura de follaje, a los 15 días 65 cm y 26.5 cm y un vigor de 8.6 (escala 1 malo, 9 excelente); menores resultados con el tratamiento 30 y 40 kg N ha⁻¹ con 25 cm (altura de follaje), 18.7 cm (altura 15 días) y 3.8 de vigor, la respuesta a la aplicación del N fue lineal; las magnitudes se incrementaron al aumentar la edad.

➤ **Persistencia del Rye-grass ecotipo cajamarquino bajo condiciones simuladas de distintos sistemas de manejo (Barandiarán 1981).**

Se estudiaron 4 edades de corte: 30, 45, 60 y 75 días y la influencia de tres niveles nitrogenados: 0, 20 y 40 kg N ha⁻¹. en la recuperación y productividad de la pastura y persistencia, aplicados después del corte. Resultados obtenidos: El tratamiento 60 días y

40 kg N ha⁻¹ es superior estadísticamente al resto con 187.1 TM F.V. ha⁻¹ por 2 años, la más baja producción lo obtuvo la edad 30 días y 0 kg N ha⁻¹ con 93.6 t F.V. ha⁻¹ por 2 años. Recomienda realizar un estudio de costos de la utilización del fertilizante nitrogenado (úrea).

➤ **Manejo de pastos en base a encuestas y mediciones de la biomasa (Wiedeman 1987).**

Se realizó en las comunidades de Ronquillo, Sexemayo lote I, Sexemayo lote II Carhuaquero, Majadapampa, Chaquisiniega, Porconcillo Alto, Cushunga, Chamis y Condopampa, comprendidas en una altitud de 3 200 y 3 900 m.s.n.m. Tuvo como objetivos: Investigar el valor de los pastos naturales; medir la biomasa húmeda y seca, contribuir al estudio de prefactibilidad, percepción campesina sobre la problemática y presentación de los resultados en reuniones de diferentes niveles, se instalaron 1 m², se realizaron 13 jaulas, realizaron 9 cortes en los 9 lugares que quedaron y un corte en áreas quemadas y no quemadas. De los resultados obtuvo: Los campesinos utilizan dos formas de pastoreo el 1° en el día en la jalca y en la noche en un corral, el 2° pastorean en el día y en la noche en un corral, distingue pastoreo de uso comunal a estaca, privado intensivo, particular a estaca y al uso de la chacra en descanso, en algunos lugares no practican la rotación, observó 10-30 especies m⁻² entre leguminosas, gramíneas y hierbas, cada familia posee 2-6 vacunos, 3-20 y 20-80 ovinos, 1-4 equinos, 1-8 porcinos, algunas familias poseen ganado caprino, el terreno generalmente es de uso comunal, cada familia posee 1-12 ha de cultivos, 1-3 ha de pradera, 0.25-1 ha⁻¹ de pastos cultivados, en algunos pastos realizan la quema. En la zona quemada observó 12.5 especies en promedio entre leguminosas, gramíneas y hierbas con una altura de 2.6 – 12.4 cm, 76.67 g de masa húmeda m⁻², 42.22 g de masa seca m⁻², aprovechan el rebrote después de 4 semanas, en octubre y noviembre; en la zona no quemada observó 10.6 especies entre leguminosas, gramíneas y hierbas con una altura de 36.5 cm, 177.03 g de masa húmeda m⁻², 131.7 g de masa seca m⁻². Recomienda trabajar en la misma zona con ingenieros motivados, preparar charlas para analizar la situación y solucionar el problema.

4.3. USO DE CULTIVOS NODRIZOS

➤ **Uso de cultivos nodrizos en la instalación de Rye-grass (Herrera 1985).**

Se realizó en el Centro de Producción Pecuaria Tartar. Tuvo como objetivos: Comparar el rendimiento de Rye-grass sembrado individualmente, una mayor cobertura de superficie lo que influiría notablemente en el rendimiento de Rye-grass. Se inició el 06 de febrero de 1985 en el diseño bloque completamente randomizado, grupo testigo Rye-grass (30 kg ha^{-1}), tratamientos asociados con Rye-grass ($25 \text{ kg de semilla ha}^{-1}$), avena ($20, 40 \text{ y } 60 \text{ kg semilla ha}^{-1}$), trigo ($50, 75 \text{ y } 100 \text{ kg semilla ha}^{-1}$), cebada ($50, 75 \text{ y } 100 \text{ kg semilla ha}^{-1}$), se fertilizó con la fórmula 50-80-50, se cortaron todos los tratamientos el 07 de septiembre de 1985. Obtuvo los siguientes resultados: Obtuvo como promedio general 91% de cobertura y un rendimiento de $2\ 160 \text{ kg M.S. ha}^{-1}$ por corte (1° corte), para el control de malas hierbas los mejores tratamientos fueron Rye-grass – cebada (100 kg ha^{-1}) y Rye-grass – avena (40 kg ha^{-1}), no encontrándose presencia de malas hierbas quedando el testigo Rye-grass solo como el tratamiento que tuvo mayor cantidad de malas hierbas, se tiene el inconveniente del encame de la cebada, ocasionando pérdida de semilla. Recomienda continuar con la investigación.

➤ **Uso de cultivos nodrizos en la instalación de Rye-grass (Herrera 1986).**

Se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Determinar el rendimiento de Rye-grass, sembrando individualmente como el obtenido después de cosechado los cultivos nodrizos y lograr una mayor cobertura superficial. Se sembró el 17 de marzo de 1986 en diseño bloque completamente randomizado, empleó $25 \text{ kg semilla ha}^{-1}$, trigo $40, 60 \text{ y } 80 \text{ kg semilla ha}^{-1}$, para la avena $20, 40 \text{ y } 60 \text{ kg semilla ha}^{-1}$, cebada $40, 60 \text{ y } 80 \text{ kg semilla ha}^{-1}$, fertilizó con la fórmula 50-80-50 el testigo y Rye-grass – avena se cortaron cuando tenían 50% de espigado, Rye grass – trigo y Rye-grass – cebada hasta la obtención de semilla. Resultados obtenidos: El testigo con $14 \text{ t M.S. ha}^{-1}$ por año, es superior a los demás cortado a los 93 días y los cultivos nodrizos a los 124 días, después de la cosecha se dio un corte de uniformización y fertilizó con 50-80-50 de N-P-K, evaluándose el Rye-grass a los 43 días alcanzando en promedio 50% de espigado y $0.75 \text{ t M.S. ha}^{-1}$ por año, el tratamiento Rye-grass – avena alcanzo menor cantidad de malas hierbas, es el más recomendable. Recomienda continuar la investigación en este campo.

➤ **Uso de cultivos nodrizos en la instalación de Rye-grass (Sanabria y Herrera 1987).**

El presente trabajo se realizó en Tartar. Tuvo como objetivos: Determinar el rendimiento de Rye-grass, tanto sembrado individualmente, como el obtenido después de cosechado los cultivos nodrizos y lograr una mayor cobertura de superficie, se instaló el 15 de Diciembre de 1986 en diseño block completamente randomizado, se estudiaron el Rye-grass (testigo) con 25 kg semilla ha⁻¹, Rye grass kg semilla ha⁻¹ + trigo 40, 60 y 80 kg semilla ha⁻¹, Rye-grass + avena 20, 40 y 60 kg semilla ha⁻¹, Rye-grass + cebada 40, 60 y 80 kg semilla ha⁻¹, se fertilizó con la fórmula 50-80-50. Resultados obtenidos: El tratamiento Rye-grass + trigo (60 kg semilla ha⁻¹) es superior a los demás tratamientos con 32.40 kg M.S.m⁻², el testigo obtuvo 18.43 kg M.S. m⁻², después de cosechados los cultivos nodrizos previo corte de uniformización el tratamiento Rye-grass + trigo (80 kg semilla ha⁻¹) obtuvo el mayor rendimiento con 3.71 kg M.S.12m⁻², debido a la fertilización de mantenimiento 50-80-50, la cobertura y las malezas varía de un corte a otro, no se puede determinar con exactitud la influencia de los cultivos nodrizos en el control de malezas y porcentaje de cobertura, existe una tendencia de aminorar con *A. strigosa*, es ventajoso el uso de cereales. Recomienda fertilizar adecuadamente, riegos oportunos, limpieza de canales y cortes o pastoreo controlado.

5. VALOR NUTRITIVO

5.1. CALIDAD NUTRITIVA DE ESPECIES Y VARIEDADES

➤ **Estudio del efecto de la densidad y época de corte en el rendimiento y contenido bromatológico de maíz chala en la campaña de Cajamarca (Raunelli 1973).**

Se realizó en los Baños del Inca. Tuvo como objetivos: Apreciar si la densidad de siembra tiene algún efecto en el rendimiento, determinar la influencia de la época de corte en los rendimientos y medir la influencia de la época de corte y densidad en el contenido bromatológico. Sembró la variedad Koapi el 10 de noviembre de 1971, diseño block completo randomizado, estudió 3 densidades: 80, 100 y 120 mil plantas ha⁻¹ y 9 épocas de corte a partir de los 45 días hasta los 165 días, 15 días entre corte y corte. Resultados obtenidos: La época de corte influye en el contenido proteico, se incrementa hasta los 135 días obtuvo 8.05 kg de proteína 28.8 m⁻² las densidades influyen en la altura de planta a los 135 días obtuvo 305.55 cm, la época de corte influye en el rendimiento de forraje

verde y materia seca va aumentando de 25 a 915 kg F.V. 28.8 m² y 3.4 a 234.22 kg M.S. 28.8 m², el rendimiento de fibra se ve influenciado por la época de corte a partir de los 135 días ya resulta económico disponer de forraje. Recomienda repetir el trabajo con otros híbridos chaleros.

➤ **Evaluación del rendimiento y calidad nutritiva de siete variedades de maíz como forraje verde y ensilado en la campiña de Cajamarca (Córdova y Cabrera 1976).**

Se realizó en la Ciudad Universitaria. Los objetivos fueron: Determinar la variedad que se adapte mejor a la zona, seleccionar las variedades en base a su valor nutritivo y determinar las variaciones nutritivas consecuencia del ensilado. Se inició el 01 de noviembre de 1974 en diseño bloque completo randomizado, estudio las variedades: PM 270, Amarillo San Marcos, PMS-267, Umutu, PMC-561, PMS-266, PM-209, fertilizó con la fórmula 120-40-35 usando nitrato de amonio, fosfato diamónico y muriato de potasio. Resultados obtenidos: Existe alta significación estadística para rendimiento de forraje verde, contenido proteico, fibra, extracto etéreo, Ca, Ceniza; la variedad PMC-561 obtuvo mayor rendimiento con 49 137.21 kg F.V.ha⁻¹ y 15 419 kg M.S.ha⁻¹, no recomienda para Cajamarca la variedad PMS-267 por su bajo rendimiento; la variedad PMS-267 obtuvo 4.69% de proteína, con un menor porcentaje la variedad PMS-266 con 3.36% de proteína, con un promedio de 4.506% de proteína, la variedad PM-209 con 21.64% de fibra y PMS-266 con 20.02% de fibra, la más deseable es la variedad PMS-267 con 17.5 % de fibra con un promedio de 21.16% de fibra, la variedad Umutu con 2.41% de extracto etéreo, PMS-270 con 1.54% de extracto etéreo, la variedad PMS-266 con 0.66% de Ca, menor PMC-561 con 0.45% de Ca; la variedad PMC-561 con 6.79% de ceniza, menor PMS-267 con 4.41% de ceniza con un promedio de 6.36% de ceniza; la variedad PMC-561 con 0.41% de P, menor la variedad Umutu con 0.092% de P con un promedio de 0.111% de P; el valor nutritivo para PMC-561 con 704.64 kg de proteína total ha⁻¹, con 3 126.97 kg de fibra ha⁻¹, 359.26 kg de extracto etéreo ha⁻¹, 1 159.5 kg de ceniza ha⁻¹, 18.5 kg P ha⁻¹, 77.09 kg Ca ha⁻¹, el ensilado presenta un color verde amarillento, olor agradable, buena textura con un promedio de materia seca de 30.5%, proteína de 4.45%, fibra cruda 28.57%, extracto etéreo 2.09%, ceniza 6.14%, calcio 0.612-0.408%, fósforo 0.089-0.096%.

➤ **Efecto del abono orgánico (compost) en el rendimiento y valor nutritivo de Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) ecotipo cajamarquino en el valle de Cajamarca (Llanos 1982).**

Se llevó a cabo en el Centro Experimental La Victoria. Tuvo como objetivos: Determinar el efecto del abono orgánico (compost) en relación a la dosis de fertilizante químico en el rendimiento y valor nutritivo y establecer la utilidad económica en cada uno de los tratamientos. Realizó el corte de uniformización el 20 de enero de 1981, diseño bloque completo randomizado, estudió 15, 20, 35 y 30 t compost ha⁻¹, utilizó la fórmula 80-80-50, usó úrea, fosfato diamónico. Resultados obtenidos: El mejor rendimiento se obtiene con 30 t compost ha⁻¹, 51 200 kg F.V. por 4 cortes y 10 798 kg M.S. ha⁻¹ por 4cortes; el compost tiene un efecto determinante en el rendimiento; en base seca obtiene 14.72% de proteína con 30 t compost ha⁻¹, extracto etéreo de 3.7% con 96.9 kg ha⁻¹ con 25 t compost ha⁻¹, fibra de 21.9% para 30 t compost ha⁻¹, ceniza 12.65% con 341 kg ceniza ha⁻¹ para 30 t compost ha⁻¹, extracto no nitrogenado para el testigo con 50.53% con 854 kg ha⁻¹ para 25 t compost ha⁻¹ es beneficioso usar entre 15 a 20 t compost ha⁻¹, mejor altura de planta, hoja y flor con los tratamientos de abono orgánico, fluctúa entre 31 a 36 cm, 37 a 49 cm y 55 a 61.6 cm, la cobertura superficial es 60 a 75%, recomienda seguir con este tipo de experimentos.

➤ **Valor nutritivo de diez variedades de maíz chala, (Julca 1992).**

El presente trabajo se realizó en el laboratorio de Control de Alimento de la Universidad Nacional de Cajamarca Facultad de Zootecnia.

Los objetivos buscados fueron: Determinar el valor nutricional de diez variedades de maíz chala.

Los tratamientos en estudio fueron los siguientes: Choclero – 101, Canchero – 301, Morocho-501, Cajamarca II-90, Canchero-401, Morocho-601, Compuesto-10, Opaco Huascarán, Aychasara-5 y testigo local.

La cosecha se efectuó entre abril y Julio de 1991, teniendo en consideración que le grano este en estado de pasta.

Para el análisis proximal del forraje verde se empleó el esquema de Weende, siguiendo las normas del ADAC.

Los resultados obtenidos del presente trabajo se tiene: materia seca de 23.88% a 29.78%, con un promedio de 27.40%; proteína 7.78% a 8.60%, con promedio de 8.26%; extracto etéreo 1.53% a 2.385; con un promedio de 1.95%; fibra cruda 20.94% a 26.89% con un promedio de 23.91%; cenizas 3.69% a 5.60%, con un promedio de 4.44%; nutrientes digestibles totales 64.34% a 80.44%, con un promedio de 74.84%; energía bruta 4344.79 a 5064.45 kcal kg⁻¹ de materia seca, con un promedio de 4653.17 kcal kg⁻¹ de materia seca.

➤ **Evaluación de la Producción y Valor Nutritivo del Forraje Verde Hidropónico de Cebada (*Hordeum vulgare*) (Cruz y Rafael 1999).**

Con el propósito de dar una alternativa alimenticia en lo animales domésticos, investigamos la Producción de forraje Verde Hidropónico (FVH) en Cajamarca, aplicando tres tratamientos que básicamente se diferencian en la solución nutritiva; este trabajo de investigación se realizó durante 45 días; el cultivo al cabo de este tiempo alcanzó la altura siguiente: T1 21.4 cm, T2 22.0 cm, T3 23.7 cm; cuyos pesos respectivos fueron 10.03 kg; 10.367 kg y 10.667 kg; dando un rendimiento (semilla germinada – peso de FVH) de 1:8, 1:9, respectivamente. Determinado su valor nutritivo el mejor resultado se obtuvo con el T3 con una proteína total de 21.81 % y un costo de producción de 0.29 céntimos de nuevo sol; analizando este tratamiento concluimos que fue el mejor.

➤ **Estudio bromatológico de las principales, especies forrajeras en la zona andina de Cajamarca (INIA 2000).**

El experimento estuvo localizado a una altitud de 2650 m.s.n.m; con una precipitación media anual de 650 mm y una temperatura media de 14°C. Los suelos donde se encontraron las pasturas fueron de textura franco arcillosos y arcillosos con un pH de 6.6; materia orgánica 2.4%; fósforo 3.4 ppm; potasio 390 ppm., el objetivo principal del estudio fue determinar el estudio bromatológico de los pastos y forrajes de mayor utilización en la zona andina de Cajamarca, sobre la base de la composición química de las plantas forrajeras, las variables en estudio Fueron: % de proteína, % de grasa, % fosforo, % fibra, % de E.L.N. por especie y variedad. En la fase de prefloración el promedio más alto en porcentaje de proteína lo presenta el trébol rojo XC – 3102 con 25.1%, seguido del Kenland con 23.4%; así mismo estos cultivares contienen 15% de fibra (bajo) los que indica un alto valor nutritivo y digestibilidad óptima para la alimentación del ganado. Para las variedades de trébol rojo, su porcentaje de proteína es

alto y fibra bajo, lo que indica que estas leguminosas son ricas en proteína y altamente digestibles para la alimentación del ganado. En Rye grass los resultados son: Proteína 8% y fibra 21%, valores que se deben a la producción de la pastura en diferentes zonas agro ecológicas variedades y etapa fonológica. La avena presenta 9.86% de proteína y 33.10% de fibra (alto), esto indica que esta especie forrajera debe cosecharse al inicio de floración para aprovechar mejor su valor nutritivo y digestibilidad. La vicia presenta 19.5% de proteína y 28.3% de fibra (alto), indica que con esta especie forrajera se debe alimentar al ganado al inicio de floración cuando el porcentaje de fibra es bajo y el porcentaje de digestibilidad es alto. En conclusión, sea realizado el estudio bromatológico con 02 gramíneas (Rye grass y avena), 10 variedades de alfalfa y 05 variedades de trébol en la fase fonológica de prefloración y plena floración, que indican un alto porcentaje de proteína y bajos niveles de fibra, cuyo valor nutritivo permite alimentar al ganado de leche y carne racionalmente.

5.2. CALIDAD NUTRITIVA DE ASOCIACIONES

➤ Valor nutritivo de Rye-grass (género *Lolium*) y trébol blanco (*Trifolium repens* L.) en pasturas asociadas en Cajamarca (Vigo 1973).

Se realizó en 1971 en terrenos del Centro de cría del Ministerio de Agricultura de Cajamarca y en Laboratorios del Programa de Forrajes de la Universidad La Molina. Tuvo como objetivos: Proporcionar información sobre la variación del valor nutritivo y rendimiento del Rye-grass y trébol blanco en estado de crecimiento. Realizó el corte de uniformización el 28 de enero de 1971. Resultados obtenidos: A los 91 días de edad se usa el Rye-grass + trébol en Cajamarca; a los 35 de edad el Rye-grass presenta 9.5 % de proteína, 45% de contenido de las paredes celulares, 0.55% de calcio, 0.39% de fósforo, 77% de digestibilidad, el trébol presenta 14% de proteína, 33.1% de contenido de las paredes celulares, 1.7% de calcio, 0.25% de fósforo, 83.1% de digestibilidad; el Rye-grass + trébol presenta 11.2% de proteína, 41.1% de contenido de las paredes celulares, 0.96% de calcio, 0.35% de fósforo, 78.9% de digestibilidad; se debe usar la asociación entre 35 y 45 días por su valor nutritivo y bajo contenido de las paredes celulares, alta proteína y digestibilidad, la digestibilidad de la proteína en minerales descienden al avanzar la edad; los CPC, P y Mg son mayores que el trébol, en este no hay una tendencia definida de la materia seca, lignina, minerales, la digestibilidad y la proteína disminuye al avanzar la edad, el contenido de proteína, Ca y Mg son mayores en el trébol; el

rendimiento de proteína pura y materia seca día⁻¹ es mayor a los 28 y 35 días de edad, el contenido de minerales excepto el Zinc es deficiente en todas las edades. Recomienda continuar con el estudio, acompañar con la producción animal, usar el pasto a los 35 y 45 días de edad.

➤ **Interrelación entre edad y valor nutritivo en pasturas en la Campiña de Cajamarca (Mondragón 1977).**

Se realizó en los fundos Tres Molinos, San Roque, Miraflores, Santa Margarita y Huacariz San Antonio. Tuvo como objetivos: Proporcionar información básica sobre la variación del valor nutritivo de la pastura asociada (Rye-grass + trébol blanco), en sus diferentes estados de crecimiento. Se tomaron las muestras utilizando el metro cuadrado a los 35, 45 y 60 días de edad de la pastura, se tomaron 15 muestras por potrero con un total de 75 muestras. Resultados obtenidos: A los 30 días de edad la asociación Rye-grass y trébol blanco presentó 13.80% de proteína, a los 45 días 12.46% de proteína, a los 60 días 11.11% de proteína, al aumentar un día de edad la proteína disminuye 0.08%, el contenido de fibra a los 30 días es 19.60%, a los 45 días es 20.895%, a los 60 días es 27.45%, por cada día que en el campo aumenta la edad de la planta, la fibra aumenta 0.26%, el contenido de grasa extracto no nitrogenado y cenizas presentó 4.92% de grasa, 55.42% de extracto no nitrogenado y 6.26% de cenizas para los 30 días, para los 45 días fue 3.46% de grasa, 55.98% de extracto no nitrogenado y 7.21% de cenizas, a los 60 días fue de 4.03% de grasa, 50.45% de extracto no nitrogenado y 6.96% de cenizas, no existe significación entre la edad y el contenido de grasa, extracto no nitrogenado y ceniza; la influencia de la edad sobre el contenido de proteína es en un 83%, la influencia de la edad sobre el contenido de fibra es en un 55%, la utilización de la asociación Rye-grass y trébol blanco es conveniente a los 45 días en cada pastoreo. Recomienda realizar estudios de digestibilidad de la asociación, utilizar la pastura asociada a los 45 días después de cada pastoreo.

5.3. CALIDAD NUTRITIVA DE PASTOS NATIVOS

➤ **Análisis de nutrientes de pasturas nativas de Cajamarca (Higaonna 1975).**

El muestreo se realizó en Porcón. Tuvo como objetivos: Determinar la composición bromatológica de las principales especies forrajeras de la zona. Se inició el mes de junio de 1975 en diseño comparativo, se estudió las especies forrajeras de mayor predominio. Resultados obtenidos: No resultados de laboratorio, la zona en estudio es la CAP

Atahualpa en El Tinte, se recolectaron 400 g de pasto de las especies forrajeras nativas más predominantes y 200 g de las especies de menor frecuencia; predominan en la Jalca *Stypa*, *Calamagrostis*, *Festucas*, *Agropyron*, *Vulpia*, *Priza* y *Andropogon*, con menor población las especies *Pouteloa*, *Bromus*, Trébol blanco, *Lupinus* y *Paspalum*, dentro de las especies deseables pero con poca población *Vicia sativa* L. y *Bromus lanatus*.

➤ **Análisis bromatológico de pastos nativos (Tirado 1977).**

Se realizó en el Laboratorio de Análisis Químicos de Suelos de la Universidad Nacional de Cajamarca, únicamente se analizó proteína. Los resultados son los siguientes: *Aeschizozene* sp. con 20.58%, *Paspalum* sp. con 10.50% de proteína, *Setaria geniculata* con 15.79% de proteína, nudillo (*Paspalum* sp.) con 11.93% de proteína, pie de perro (*Desmodium* sp.) con 16.13% de proteína, *Pennisetum weberbauer* con 10.84% de proteína, *Andropogon saccharoides* con 6.22% de proteína, *Andropogon semiverticillatus* con 6.55% de proteína, trébol nativo (*Trifolium* sp.) con 7.14% de proteína, hierba de ternera con 17.22% de proteína.

➤ **Selección y evaluación de especies nativas y cultivadas (INIA 2003).**

El estudio se ha realizado para especies introducidas en los terrenos de la E.E. Baños del Inca – Cajamarca correspondiente a zonas agro ecológicas de valle, sobre una altitud de 2650 m.s.n.m., precipitación: 720 mm año⁻¹, temperatura promedio: 14°C. humedad relativa: 70%. Mientras que para las especies nativas se desarrolló en los terrenos de la Cooperativa de producción Huacrarucro, distrito de San Juan y provincia de Cajamarca ubicado a 3,600 m.s.n.m. con una precipitación promedio mensual de 830 mm y una temperatura media mensual de 10 °C. Con la finalidad de evaluar y seleccionar las mejores especies forrajeras nativas y exóticas; Las conclusiones son: La mayoría de especies forrajeras nativas florecen y fructifican entre los meses de abril a agosto; la mejor época para cosechar semilla de especies forrajeras nativas es en los meses de Junio hasta agosto, la velocidad de rebrote las especies nativas tienen un crecimiento acelerado hasta los primeros 50 días, de allí en adelante su crecimiento disminuye para estabilizarse a partir de los 70 días después del pastoreo y/o corte, en las variables altura de planta y macollos por planta la mejor línea es la *Avena Strigosa*, en la variable precocidad la avena Vilcanota es la más precoz ya que alcanza la fase de grano lechoso a los 95 días después de la siembra, en producción de forraje verde y materia seca la mejor línea es la *Avena strigosa* seguido de las líneas Sativa, Vilcanota y Cayuse respectivamente, en producción

de semilla la mejor línea es la avena Vilcanota, seguido de las líneas de *Avena sativa* L., Strigosa y con menor rendimiento la *Avena cayuse*, los rendimientos de forraje verde de 14 variedades de alfalfa durante la campaña 2003 se lograron con las variedades California 52 seguido de las variedades California 55, Joya I y Prince, la mejor variedad en producción de forraje verde $t\ ha^{-1}$ en lo que corresponde a *Trifolium pratense* L. es la variedad Kenland, mientras que en *Trifolium repens* L. la mejor variedad es el trébol Almanduri, de las 11 gramíneas perennes, la especie con mayor producción es el Pasto Thymoti, seguido del Rye grass Nui, en *Festucas* la variedad advencetall logra el mayor rendimiento y en el grupo de los *Dactylis* la variedad Potomac es la variedad que logra el mejor rendimiento forrajero, en el grupo de los *Lolium multiflorum* Lam. (bianuales) el Mágnum es la mejor variedad Seguido del Bóxer y finalmente el Amazon.

➤ **Evaluación y selección de especies forrajeras nativas y cultivadas en bancos de germoplasma (INIA 2004).**

Se realizó un estudio de caracterización y evaluación de especies nativas y cultivadas en bancos de germoplasma en el sector Chontayoc a una altitud de 3900 m.s.n.m., de propiedad de la Cooperativa Agraria Huacarucro, distrito de San Juan y en el Fundo Tartar a una altitud de 2750 msnm de la Universidad Nacional de Cajamarca en la provincia y departamento de Cajamarca, con el objetivo de seleccionar las especies y variedades con mayor aptitudes productivas tanto en forraje y valor nutritivo, como en semillas. Para ello se evaluaron 5 especies nativas: *Vicia gramínea*, *Stipa mucronata*, *Calamagrostis tarmensis*, *Paspalum blonpandianum* y *Festuca dolichophylla*, y 5 variedades cultivadas de Leguminosas como: *Medicago sativa* L. var. superalabama, var. cuf, var. moapa, var. california 52, *Trifolium pratense* L. var. queñiqueli, y Gramíneas como: *Lolium perenne* var. boxer, *Lolium multiflorum* Lam. var. tetrone, var. mágnum, var. tama y var. aubade. Se evaluaron características como emergencia, macollamiento y altura de planta, producción forrajera, valor nutritivo, producción de semilla y poder germinativo. Los resultados obtenidos en pastos nativos determinaron que la *Vicia graminea* y la *Festuca dolichophylla* son las especies que mejores características productivas y de calidad poseen por encima de las otras, la *Vicia graminea* posee un contenido de proteína de 14.6 % mientras que *Festuca dolichophylla* 7.8 %, la producción de forraje en *Festuca* fue de 80.9 g M.S. planta⁻¹, y de vicia de 0.5 g M.S. planta⁻¹. En pastos cultivados los resultados determinaron que en leguminosas la *Medicago sativa* L. var. superalabama y moapa (9.4 y 9.3 t F.V. ha⁻¹

respectivamente) obtienen el mejor rendimiento en forraje y con las mejores características productivas en altura, macollamiento entre otras, en *gramínea Lolium multiflorum* Lam. var. tama y mágnium poseen los mayores rendimientos (19.9, 19.2 t F.V. ha⁻¹, respectivamente).

6. PROTECCIÓN DEL CULTIVO

6.1. ENTOMOLOGÍA

➤ **Respuesta funcional y numérica *Hipodamia convergens* Guerin a la densidad de presa de *Acyrtosiphum pisum* (Salazar 1978).**

Se realizó en el Laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional de Cajamarca. Tuvo como objetivos: La respuesta funcional y la respuesta numérica. Resultados obtenidos: La capacidad de predación de *H. convergens* G. es mayor al aumentar la densidad llegando hasta 15 áfidos hoja⁻¹ predator⁻¹ por día, la reducción del ciclo biológico del *H. convergens* G. se debe al acortamiento de los estados lavarles y pre-oviposición, la respuesta numérica es directa al obtenerse reducciones y aumento del porcentaje de fertilidad; la predación diaria de adultos más ninfas del *A. pisum* fue de 31.18 para larva, 55 para adulto hembra y 53.7 para adulto macho de *H. convergens* G. con incremento hasta 15 se estabilizó el ciclo biológico y predación de *H. convergens* G. este completa su desarrollo en 4 estadíos larvales, el 1° y 4° mayor duración , de menor duración el 2°. Recomienda seguir estudios con miras a establecer un control integrado de la plaga.

➤ **Análisis químico y efecto del extracto de cuatro plantas *Spartium junceum* L., *Nicotiano pavoni* D., *Schinus molle* L., *Caesalpineia tinctoria* L., en el control de *Brevicoryne brassicae* L. y *Acyrtosiphon nisum* H. en los cultivos de repollo y alfalfa (*Medicago sativa* L. y *Brassica oleracea* L.) (Campos 1985).**

Se realizó en Jesús. Tuvo como objetivos: Determinar el grado de pulgón de pulgones en el cultivo de la alfalfa, determinar la concentración más adecuada de cada extracto, realizar el análisis del extracto de hojas y frutos. Se inició en Agosto – Noviembre de 1984 en diseño bloques completos al azar, con 2 testigos uno con metasystox y otro sin aplicación, el análisis químico de las especies indican sustancias de alta actividad fisiológica e insecticidas como saponinas y alcaloides; existe marcada diferencia en los

extractos no así en las dosis, los tratamientos son superados por el insecticida química, sigue el tabaco 100% de concentración, 75% de concentración y 0% de concentración, todos superan al testigo sin aplicación, el efecto de los extractos se considera no fitotóxico, pues no penetran en los tejidos vegetales. Recomienda repetir el experimento, realizar pruebas de toxicología.

6.2. FITOPATOLOGÍA

- **Comportamiento de 5 variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L.) a las enfermedades mancha negra (*Pseudopeziza medicaginis*) y mancha parda (*Phleospherulina briosiana*) en el valle de Cajamarca (Tirado 1978).**

Se realizó en la Ciudad Universitaria, diseño bloque completo al azar, estudió las variedades Moapa, Europe, Ranger, Alta Sierra y Pallasquina con y sin inoculante y Moapa con doble dosis de K, empleó 12.5 g de inoculante kg⁻¹ de semilla y 35 kg semilla ha⁻¹, se sembró el 11 de noviembre de 1976. Resultados obtenidos: La Pallasquina obtuvo mayor rendimiento sin inoculante con 14 283 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 694 kg M.S. ha⁻¹ por corte, con inoculante obtuvo 14 229 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 3 630 kg M.S. ha⁻¹ por corte; la Moapa con doble dosis de K obtuvo menor rendimiento con 9 841 kg F.V. ha⁻¹ por corte y 2 643 kg M.S. ha⁻¹ por corte, el genotipo que menor defoliación presenta es la Pallasquina con y sin inoculante, siendo la que mayor defoliación presenta la Alta Sierra.

- **Comparativo de 5 variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L.), al ataque de manchas foliares en la campiña de Cajamarca (Sánchez 1980).**

Se realizó en uno de los lotes de Centro Experimental de la UNC. Tuvo como objetivos: Determinar el comportamiento de cada variedad, buscar las variedades de mayor rendimiento, evaluar las características y determinar la acción del potasio a las manchas foliares. Se inició en noviembre de 1977 a enero de 1979, diseño bloque completo randomizado, estudió las variedades Moapa, Europe, Ranger, Alta Sierra y Pallasquina. Inoculó a la siembra con Rizomack, fertilizó con 0-1-100-50, Moapa con doble dosis de K. Resultados obtenidos: Para el 1° corte obtuvo 18.125 kg ha⁻¹ por corte, 4° corte 9 457 kg F.V. ha⁻¹ por corte, 2° corte con 16 199 kg F.V. ha⁻¹ por corte, 7° corte 27 452 kg F.V. ha⁻¹ por corte, mayor rendimiento en el 1°, 7° y 2° corte, mayor rendimiento acumulado de los 7 cortes lo obtuvo la variedad Europe sin inoculante con 122 770 kg F.V. ha⁻¹ por 7 cortes; el índice de intensidad de ataque para mancha negra (*Pseudopeziza medicaginis*)

se encuentra entre 31.54 – 48.01 % y 70.47 – 86.38% para el índice de diseminación de daños; para mancha parda (*Pleusphaerulina briosiana*) el índice de intensidad de ataque se encuentra entre 17.89 – 33.5 % y 47.42 – 69.90 % para el índice de diseminación de daños, mayor daño produce la mancha negra, el k tiene cierta acción para contrarrestar el ataque de manchas foliares, la Pallasquina resistió algo a la sequía, Europe se comportó mejor al ataque de enfermedades, la Moapa es la más susceptible, los tratamientos no inoculados son ligeramente más susceptibles a manchas foliares.

➤ **Acción de siete fungicidas en el control de la roya del tallo de avena (*Avena sativa* L.) en la campiña de Cajamarca (Chilón 1984).**

Se realizó en la Victoria. Tuvo como objetivos: Seleccionar el fungicida de mayor eficacia en el control de roya del tallo de avena en condiciones de campo, evaluar las características agronómicas y determinar la influencia de los fungicidas en algunas características del grano. Se inició el 8 de enero de 1983, diseño bloque completo randomizado, cosecho a los 120 días, empleó 80 kg semilla ha⁻¹, fertilizó con la fórmula 60-40-40 con úrea, superfosfato triple de calcio y cloruro de potasio, controló la roya con Plantavax, Bayletón, Calirus, Royalid, Caldo Bordalés, Dithane M-45 y Polyram Combi. Resultados obtenidos: El fungicida más eficaz en el control de la roya del tallo en avena fue el Bayletón 25% P, con el Bayletón obtuvo mayor rendimiento con 1 961 kg grano ha⁻¹, con el testigo obtuvo 187.5 kg grano/ha, menor rendimiento obtuvo con Polyram Combi 670.83 kg grano ha⁻¹, con el Bayletón se presenta un índice de intensidad de ataque de 11.4% hubo diferencia significativa para los rendimientos, no hay real relación del rendimiento y peso hectolítrico con el índice de la intensidad de ataque de la roya, con el Bayletón se obtuvo el mayor porcentaje de proteína del grano con 10.31%, peso de 1 000 granos 38.89 g, peso hectolítrico de 45.17 kg grado 2. Recomienda el Bayletón como eficiente controlador de la roya, debe realizarse 2 aplicaciones con intervalos de 15 días.

6.3. CONTROL DE MALEZAS

➤ **Efecto de 2 herbicidas a diferentes dosis en el control de malezas de hoja ancha en Rye-grass (Barandiarán 1982).**

Se evaluó el efecto del 2,4D amina a 3 dosis 0.75, 1.5 y 2.25 litro de producto/ha y aplicado al inicio del macollaje y a 15 y 30 días de este, uso bloque completo randomizado con un testigo sin aplicación. Resultados: El mejor control es ejercido por la dosis 0.75

(31.7% malezas) y la época de aplicación más oportuna es 30 días del inicio del macollaje (27.95% maleza en promedio); la combinación de ambos factores logró un porcentaje de 21.9% de maleza y fue el más bajo alcanzado.

7. ENSAYOS SOBRE RIEGO

➤ Determinación de los coeficientes de uso consuntivo (kc) de los cultivos de arveja, papa, haba, quinua, chocho y Rye-grass (León 1981).

Se realizó en el Centro Experimental de la UNC de la Estación Lisimétrica del convenio UNC-Plan Meris. Los objetivos fueron: Determinar la evapotranspiración potencial (Evp) mediante un cultivo de referencia Rye-grass (Eto) mediante lisímetro determinar la evapotranspiración del Rye-grass. Empleó el diseño bloque completo randomizado. Resultados obtenidos: La evapotranspiración potencial para el Rye-grass es 3.67 mm día^{-1} , la necesidad de agua para la fase inicial es 1.78 mm día^{-1} , 0.5 (kc) ; 4.37 , 1.15 (kc) y 4.75 mm día^{-1} , 1.13 (kc) para las fases de desarrollo y media estación, para el estado final no hay necesidad de agua, existen diferencias; el periodo vegetativo es 140 días, la necesidad máxima de agua es en la fase de media estación (fructificación); el Rye-grass requiere $4\ 932 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de agua.

➤ Producción de forraje verde con el sistema de riego INIA (Inía 2001).

El trabajo de investigación se desarrolló en los terrenos de la Estación Experimental Baños del Inca, Anexo Sulluscocha, a una altitud de 2950 m con una precipitación de 650 mm/año, temperatura: 13°C y humedad relativa del 70%. Los datos fueron analizados mediante el diseño de Parcelas divididas para las variedades de alfalfa mediante el paquete estadístico S.A.S., mientras que para el caso del trébol rojo y Rye grass se analizaron por separado debido a que son especies forrajeras diferentes utilizando una estadística descriptiva con medidas de tendencia central. Los resultados obtenidos son los siguientes: el rendimiento de forraje verde y materia seca, de dos leguminosas donde la variedad Rajah es superior en producción de forraje verde que la variedad Kenland en 5.1 t/ha/corte , mientras que en producción de materia seca de las dos variedades es similar con 5.4 t ha^{-1} por corte, en la gramínea Rye grass ecotipo cajamarquino la producción de F.V. es de 21.6 t ha^{-1} por corte; esto nos estaría indicando que el uso riego por goteo con una frecuencia de 7 días, por lo cual estaríamos indicando que el uso de riego por goteo es similar tanto para gramíneas como leguminosas forrajeras, pero para producción de

materia seca la gramíneas es superior en 0.6 t ha^{-1} por corte de materia seca. Uso de riego por goteo en el cual se ha utilizado una frecuencia de riego cada 07 días con un tiempo de 6 horas día^{-1} , en la cual se logró obtener 03 cortes de forraje en época de ausencia de lluvias (5 meses).

8. ECONOMÍA

8.1. ESTUDIO ECONÓMICO DE ESPECIES FORRAJERAS

➤ **Comparativo económico entre la asociación avena – vicia – arveja como forraje y el cultivo de cebada para grano en condiciones de ladera al secano (Díaz 1983).**

Se realizó en el fundo San Francisco. Tres Molinos. Los objetivos fueron: Determinar el rendimiento de forraje y henificado de avena – vicia – arveja y cebada para grano en kg ha^{-1} ; establecer cuál de los dos produce mayores utilidades, determinar el contenido de materia seca, proteína total, grasa, extracto no nitrogenado, ceniza y fibra y determinar el posible aumento de N en el suelo. La siembra se realizó el 22 de enero de 1982 (cultivo) para cebada y el 30 de enero de 1982 para la asociación, utilizó avena $50 \text{ kg semilla ha}^{-1}$, vicia $30 \text{ kg semilla ha}^{-1}$, arveja $2 \text{ kg semilla ha}^{-1}$ y cebada $100 \text{ kg semilla ha}^{-1}$. Resultados obtenidos: El rendimiento de la asociación fue $19\,339 \text{ kg F.V. ha}^{-1}$, $6\,428 \text{ kg de heno ha}^{-1}$, el rendimiento de cebada fue $1\,413.05 \text{ kg ha}^{-1}$ de grano y $1\,938 \text{ kg de paja ha}^{-1}$, este suele ser usado como forraje de relleno en animales de carne y como cama en pesebres y establos; el costo total de la producción para la asociación fue S/. $142\,538.59$ y $178\,861.41$ de utilidad neta, para la cebada el costo total de la producción fue S/. $153\,515.20$ y S/. $23\,040.80$ de utilidad neta, las mezclas forrajeras prometen una de las soluciones al problema socio-económico de la ladera seca, la asociación permite obtener un 2° corte, contiene 29.25% de materia seca, 59% de extracto no nitrogenado, 4.95% de proteína, 3.6% de grasa, 25.95% de fibra, 6.9% de ceniza, la cebada 87.2% de materia seca, 69.72% de extracto no nitrogenado, 9.43% de proteína, 2.16 % de grasa, 2.65% de fibra y 5.5 % de ceniza, no incrementa el contenido de N en el suelo. Recomienda realizar más trabajos de investigación.

8.2. ESTUDIO ECONÓMICO EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL.

➤ Estudio económico de tres raciones en el crecimiento de engorde intensivo de cuyes (*Cavia porcellus*) (Alva 1973).

Se realizó en la granja de cuyes de la Universidad Nacional de Cajamarca La Victoria. Tuvo como objetivos: Hacer el estudio económico de 3 raciones, comparar la eficiencia en el crecimiento y engorde, determinar el incremento de peso semanal y determinar la conversión alimenticia. Se realizó entre el 23 de diciembre de 1972 y 17 de febrero de 1973, utilizó maíz amarillo, polvillo, pasta de algodón, melaza, sal, 14%, 16% y 18% de melaza, 60 cuyes, 30 machos y 30 hembras. Resultados obtenidos: La ganancia promedio de peso día⁻¹ fue 5.85 g en machos y 5.02 g en hembras, la conversión alimenticia para el concentrado fue 3.07, 3.54 y 3.52 para la ración A, B y C, para la alfalfa la conversión alimenticia fue 3.10, 3.95 y 3.72 para la ración A obtiene S/. 113.38, S/.109.37 y S/.103.25 para B y C, para el lote A ha generado mayor gasto. Recomienda realizar estudios para encontrar concentrados que trabajen con los costos de producción.

9. ENSAYOS CON ANIMALES

9.1. ENSAYOS REALIZADOS CON ANIMALES MENORES Y AVES

➤ Comportamiento frente a dos tratamientos dietéticos en el crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) (Guerra 1971).

Se realizó en el criadero de cuyes de La Victoria. Tuvo como objetivos: determinar la eficiencia de utilización de la alfalfa fresca como alimento y una ración suplementada y además el mérito económico para cada tratamiento. Empleo el diseño bloque completo randomizado, utilizó 44 animales, 50% machos y 50% hembras; estudió los tratamientos concentrados más alfalfa y alfalfa ad libitum. Los resultados obtenidos fueron: Alcanzó un incremento de 4.38 g día⁻¹ alimentado con alfalfa, 80 g de alfalfa animal⁻¹ día⁻¹ más concentrado de 19.34% de proteína total y 71.34% de NDT, con alfalfa ad libitum alcanza un incremento de 4.28 g día⁻¹, el incremento en hembras es mayor que en machos, la conversión alimenticia de concentrado más alfalfa fue de 10.98 kg de alimento consumido kg⁻¹ de peso ganado y en alfalfa ad libitum fue 14.46 kg de alimento consumido kg⁻¹ de peso ganado, para machos fue de 12.59 kg de alimento consumido kg⁻¹ de peso ganado y para hembras 13.87 kg de alimento consumido kg⁻¹ de peso ganado, el mérito económico para alfalfa más concentrado fue de 24.19% y para alfalfa fue de 23.53%. Recomienda

determinar con otros ensayos el periodo óptimo de engorde, fomentar en la sierra nuevos métodos de crianza.

➤ **Determinación de la digestibilidad de la alfalfa (*Medicago sativa* L.) en cuyes (*Cavia porcellus*) (Mosqueira 1971).**

Se realizó en la Ciudad Universitaria. Tuvo como objetivos: Determinar la digestibilidad de los principios nutritivos de la alfalfa como alimento para cuyes. Se llevó a cabo el 01 de febrero al 15 de marzo de 1972, diseño completamente randomizado, utilizó 17 animales, 11 machos y 6 hembras. Resultados: Obtuvo 74.76% de digestibilidad para la proteína, 48.46% para la grasa, 78.01% para el extracto no nitrogenado, 31.04% para la fibra, 60.59% para la materia seca, la alfalfa variedad Pallasquina contiene 30.71% de materia seca, 17.08% de proteína, 3.67% de grasa, 31.74% de fibra, 40.59% de extracto no nitrogenado, 6.72% de ceniza, los cuyes monogástricos utilizan muy bien la celulosa de la alfalfa, parece existir una ligera ventaja en la utilidad de las hembras sobre los machos. Recomienda continuar con la investigación, utilizar los valores encontrados.

➤ **Utilización de la alfalfa, Rye-grass y retama en el engorde intensivo de cuyes de 128 días de edad (Correa 1973).**

El trabajo se inició en noviembre de año 1972 con 42 cuyes, 21 machos y 21 hembras, alimentados con alfalfa ad libitum y retama ad libitum, se les suministró 0.170 kg de alimento animal⁻¹ día⁻¹, a los 35 días se reemplazó el Rye-grass por alfalfa. Los resultados fueron: Con alfalfa ad libitum los incrementos de peso para hembras fue de 1 g y para machos 0.3 g; las diferencias no fueron significativas, no se puede engordar cuyes de más de 4 meses de edad, la edad para engorde debe ser al destete (1 mes de edad), hasta los 4 meses en que debe ser comercializada, los mejores incrementos corresponden al tratamiento alfalfa ad libitum, entre sexos corresponde a las hembras. Recomienda continuar con trabajos similares.

➤ **Niveles de forraje de alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) (Tello 1976).**

Se realizó en la Granja de Animales Menores de los Baños del Inca. Tuvo como objetivos: Determinar la cantidad de forraje fresco en cuyes, estudiar económicamente el forraje y análisis químico del forraje. Se llevó a cabo del 15 de noviembre de 1975 al 17 de enero de 1976, diseño completamente randomizado. Utilizó 96 animales (50% machos, 50% hembras) se estudió alimento 200g animal⁻¹ día⁻¹ (Rye-grass – trébol blanco), 300g de

alimento animal⁻¹ día⁻¹, 400g de alimento animal⁻¹ día⁻¹; 200, 300 y 400 g alimento animal⁻¹ día⁻¹ (alfalfa). Resultados obtenidos: El nivel óptimo de forraje es 242.65 o 247.47 g animal⁻¹ día⁻¹ de Rye-grass – trébol blanco y 245.95 o 265.15 g animal⁻¹ día⁻¹ para alfalfa; el porcentaje de fibra es 13.15% para Rye-grass – trébol blanco y 15.75% para alfalfa, el incremento acumulativo se encuentra entre 4.62 a 8.05 g animal⁻¹ día⁻¹, el consumo de forraje fresco promedio se encuentra entre 191.18 – 265.15 g animal⁻¹ día⁻¹ el Rye-grass – trébol blanco contiene 89%, 12.25% de M.S. y proteína total, 13.15% de fibra cruda, 50.40% de extracto no nitrogenado, 5% de grasa, 0.85% de Calcio y 0.26% de Fósforo, el rendimiento de carcasa para Rye-grass fue de 57.73% y 60.4% para alfalfa, económicamente es más eficiente utilizar 300 g de *Rye-grass* animal⁻¹ día⁻¹. Recomienda alimentar a los cuyes con Rye-grass – trébol blanco por ser más económico, estudiar la digestibilidad del Rye-grass – trébol blanco.

➤ **Diferentes niveles de concentrado más alfalfa en el crecimiento y engorde de conejos (Rojas 1977).**

Se llevó a cabo en el criadero de conejos de los Baños del Inca. Tuvo como objetivos: Encontrar el nivel óptimo de concentrado más alfalfa, estudiar el uso del nivel óptimo de concentrado en el crecimiento y engorde de conejos. Se llevó a cabo del 22 de Diciembre de 1976 al 2 de Marzo de 1977 en diseño completo al azar, utilizó 50 conejos (25 machos y 25 hembras), los tratamientos en estudio fueron: 80 g de concentrado más 150 g de alfalfa, 20g de concentrado más 150 g de alfalfa, 100 g de concentrado más 150 g de alfalfa, 110 g de concentrado más 150 g de alfalfa, 120 g de concentrado más 150 g de alfalfa; los resultados obtenidos fueron: El nivel óptimo para el crecimiento y el engorde es 111.86 g concentrado animal⁻¹ día⁻¹, la mejor conversión alimenticia es 5.05 kg de alimento consumido kg⁻¹ de peso ganado (80 g de concentrado) y entre sexos la mejor es para machos con 6.43 kg de alimento consumido kg de peso ganado, obtuvo mayor rendimiento de carcasa con 120 g de concentrado 62.47%, mejor utilidad se obtiene con el tratamiento 80 g de concentrado. Recomienda efectuar otros experimentos con insumos de la zona, el conejo debe de comercializarse cuando tenga 4 a 5 meses de edad con pesos aproximados a los 3 kg y fomentar el consumo en la zona.

➤ **Diferentes niveles de Rye-grass – trébol blanco suplementado con concentrado en el engorde de conejos (*Orytolagus cuniculatus*) (Torres 1980).**

Se realizó en el Servicio de Investigaciones Agropecuarias de la UNC, en el Centro Experimental La Victoria. Tuvo como objetivos: Determinar el nivel óptimo de concentrado y de Rye-grass – trébol blanco en el crecimiento y engorde de conejos, determinar el efecto del nivel del Rye-grass – trébol blanco sobre el consumo total de alimento y estudiar la posibilidad de usar concentrado más Rye-grass, trébol blanco, según factibilidad económica. Se llevó a cabo del 19 de octubre de 1977 al mes de enero de 1978, diseño completo al azar. Los tratamientos fueron: 100 g de Rye-grass – trébol blanco, 80% de Rye-grass – trébol blanco más 20% de concentrado, 60% de Rye-grass – trébol blanco más 40% de concentrado, 40% de Rye-grass – trébol blanco más 60% de concentrado, 20% de Rye-grass – trébol blanco más 80% de concentrado y 100% de concentrado. Resultados obtenidos: El nivel óptimo de concentrado es 10.964 g animal⁻¹ día⁻¹, el nivel óptimo de Rye-grass – trébol blanco es 600 g animal⁻¹ día⁻¹, los incrementos acumulativos en hembras es 23.63 g día⁻¹ y 21.34 g día⁻¹ en machos, mejor conversión alimenticia es 1.27 kg de alimento consumido kg⁻¹ de peso ganado, el mejor rendimiento de carcasa es 58.96% para Rye-grass – trébol blanco, económicamente es mejor el tratamiento 60% de concentrado más 40% de Rye-grass – trébol blanco con 55.95%, mejor en las hembras, la mayor utilidad neta se obtiene con 100% de concentrado. Recomienda efectuar otros experimentos con insumo de la zona, el comercio del conejo debe hacerse a los 3 – 3.5 meses de edad.

➤ **Determinación de la digestibilidad de la asociación Rye-grass (*L. multiflorum* Lam.), trébol blanco (*Trifolium repens* L.) en cuyes (*C. porcellus*) (Poyd 1981).**

Se realizó en los Baños del Inca en la Estación Experimental Cajamarca. Tuvo como objetivos: Determinar el coeficiente de digestibilidad de los principios nutritivos del Rye-grass, trébol blanco en cuyes y establecer su variación del coeficiente de digestibilidad en machos y hembras, tuvo una duración de 18 días, diseño análisis de dos tratamientos con variables independientes. Resultados obtenidos: La asociación de 45 días de edad tiene 16.99% de materia seca, 17.96% de proteína bruta, 3.10% de extracto etéreo, 17.14% de fibra cruda, 52.8% de extracto no nitrogenado, 8.94% de cenizas en base seca, el coeficiente de digestibilidad promedio es 78.06% para M.S., 75.538% para proteína, 58.094% para extracto etéreo, 50.825% para fibra y 81.846% para extracto no

nitrogenado, el valor nutritivo en NDT 69.60%. Recomienda utilizar la asociación a los 45 días de edad en la alimentación animal.

➤ **Utilización de alfalfa verde en la ración de pollos de carne (Alcántara 1983).**

El trabajo se realizó en la Ciudad Universitaria. Tuvo como objetivos: Determinar la influencia de la utilización de la alfalfa en la ración de pollos de carne en la fase de acabado restringiendo la alimentación comercial. Se llevó a cabo del 13 de agosto de 1982 al 07 de octubre de 1982, diseño completamente al azar, utilizó 200 pollos de raza Hybro, los tratamientos fueron: 7 días de concentrado, 6 días de concentrado más 1 día de alfalfa, 5 días de concentrado más 2 días de alfalfa, 4 días de concentrado más 3 días de alfalfa. Los resultados obtenidos fueron: el tratamiento de 6 días de concentrado más 1 día de alfalfa obtuvo mejores resultados en el uso de alfalfa con un incremento de 1 158.26g, el consumo de alimento fue mayor para el tratamiento 4 días de concentrado más 3 días de alfalfa con 4 437.25 g, la mejor conversión alimenticia fue para el testigo (7 días de concentrado) con 2.26 kg de alimento consumido kg^{-1} de peso ganado, el mejor mérito económico fue para el tratamiento 3 días de alfalfa más 4 días de concentrado con 80.95%. Recomienda repetir el trabajo con diferentes días de sustitución.

➤ **Utilización de tres raciones diferentes en el crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) (Rueda 1983).**

Se realizó en el criadero de cuyes del fundo La Victoria. Tuvo como objetivos: Estudiar el efecto de 3 raciones en el incremento de peso semanal, determinar la conversión alimenticia y determinar la ración más económica. Se llevó a cabo del 19 de diciembre de 1972 al 20 de febrero de 1973, utilizó 60 animales, 30 machos y 30 hembras, los tratamientos en estudio fueron: Concentrado más alfalfa, concentrado más retama. Los resultados fueron: La mejor ganancia de peso en los animales fue para alfalfa más concentrado, alcanzaron 399 g y 376 g para machos y hembras con incrementos de 6.16 y 6.02 g para machos y hembras, la mejor conversión alimenticia lo obtuvo el tratamiento retama más concentrado en machos, hembras con 3.04 y 3.42 kg de alimento consumido/kg de peso ganado, la ración más económica es para retama más concentrado. Recomienda usar concentrado más alfalfa en cuyes y realizar análisis químico.

- **Estudio de cuatro niveles de reemplazo de Rye-grass más trébol blanco por el efluente líquido de digestores de biogás en el crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) (Bringas 1984).**

Se llevó a cabo en el Centro Experimental Granja Baños del Inca (INIPA). Tuvo como objetivos: Establecer el nivel adecuado de reemplazo. Realizó entre el 2 de Julio de 1983 y 3 de septiembre de 1983, los tratamientos fueron: 100% de forraje verde (testigo), 70% de forraje verde más 30% de mezcla, 60% de forraje más 40% de mezcla, 50% de forraje más 50% de mezcla, 40% de forraje más 60% de mezcla, la mezcla constituida de 60% de efluente con 40% de coronta de maíz, empleó el diseño completamente randomizado. Resultados obtenidos: El incremento de peso diario disminuye al ser reemplazado por el efluente líquido en un rango de 5.99 a 2.93 g animal⁻¹ día⁻¹, la conversión alimenticia es menor al ser reemplazado el forraje con valores de 7.98 a 12.57, la mezcla de efluente líquido más coronta de maíz no es una buena forma de suministro de este alimento. Recomendación continuar con la investigación.

- **Estudio del valor nutritivo de la asociación *Lolium multiflorum* Lam. – *Trifolium repens* L. (Rye grass – Trebol blanco) en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) (Rojas, 1990).**

El presente trabajo se llevó a cabo en la Ciudad Universitaria, laboratorio del control de alimentos de la Universidad Nacional de Cajamarca en el periodo comprendido entre el 25 de febrero al 12 de marzo de 1989, se utilizó 10 conejos machos cruzados (california-Cator rex.) de 80-90 días de edad y con un peso promedio de 954.1 g. El experimento fue conducido teniendo en cuenta las especificaciones del método convencional para la determinación de la digestibilidad in vivo y empleado el calorímetro de bomba para la cuantificación del valor energético. Al conducir el trabajo se ha determinado que la asociación forrajera *Lolium multiflorum* Lam. – *Trifolium repens* L. (Rye grass – Trebol blanco) de 45 días de rebrote tiene el siguiente valor nutritivo para conejos: PB, 16.14%; EE, 2.67%; FC, 23.37%; ENN, 48.26%; C, 9.56%, en base seca, con un contenido de 19.87% de MS al estado fresco. Los coeficientes de digestibilidad fueron de: 74.27%, 53.56%, 37.05%, 67.22%, 59.88% para la PB, EE, FC, ENN y MS, respectivamente. Con un aporte de 54.50% de NDT en base seca. Un aporte energético de: 4.415% kcal EB, 2.56% kcal de ED y 2.45% de EM por gramo de materia seca respectivamente.

➤ **Efecto de silaje de maíz chala en la ración de crecimiento y engorde de cuyes (*cavia porcellus*) (Olivera et al, 1992).**

El presente trabajo se llevó a cabo en la granja experimental de animales menores de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional de Cajamarca, ubicada en la ciudad universitaria. Se hizo con la finalidad de determinar el efecto del silaje de maíz chala, en la ración de crecimiento y engorde de cuyes.

Se utilizaron 48 cuyes machos destetados (21-28 días), 24 del tipo 1 y 24 del tipo 2

Las raciones en estudio fueron:

- ✓ A1: 250 g. de alfalfa fresca animal⁻¹ día⁻¹.
- ✓ A2: 125 g. de alfalfa fresca + 125 g. de silaje animal⁻¹ día⁻¹.
- ✓ A3: 125 g. de silaje + 100 g. de alfalfa fresca + 25 g. de avena animal⁻¹ día⁻¹.

El experimento duró 56 días (del 29 de setiembre al 2 de diciembre de 1991), obteniéndose los siguientes resultados:

Incrementos totales de peso promedio: 414.0 y 448.0 g. para la ración A1; 489.3 y 491.9 g. para la ración A2 y de 480.0 y 543.0 g. para la ración A3 de los animales del tipo 1 y 2, respectivamente. Incremento promedio diario: 7.39 y 8.00; 8.73 y 8.79; 8.59 y 9.70 g. con un promedio general de 7.70, 8.76 y 9.15g. para los animales alimentados con las raciones A1, A2 y A3, respectivamente.

Consumos totales promedio animal (M.S.): 2086.5 y 2094.1 g. para la ración A1; 2503.6 y 2502.6 g. para la ración A2 y de 2767.1 y 2783.9 g. para la ración A3 en los animales del tipo 1 y 2 respectivamente. Consumo promedio diario/animal (M.S.): 37.3 y 37.4 g. para la ración A1; 44.7 y 44.6 g. para la ración A2 y de 49.4 y 49.7 g. para la ración A3 en los animales del tipo 1 y 2, respectivamente; con un promedio general de 37.35, 44.65 y 49.55 g. para los animales alimentados con las raciones A1, A2 y A3 respectivamente.

Conversión alimenticia fue de: 5.04 y 4.67 para la ración A1; 5.12 y 5.09 para la ración A2 y de 5.76 y 5.13 para la ración A3 en los animales del tipo 1 y 2 respectivamente con una conversión general de 4.85, 5.11 y 5.45 para los animales alimentados con las raciones A1, A2 Y A3 respectivamente.

Realizando el análisis estadístico se encuentra diferencia significativa ($P < 0.01$) entre raciones, para incremento de peso y consumo de alimento; no existe significación

estadística entre raciones para la conversión alimenticia. En cuanto al tipo de animal no existe diferencia significativa ($P < 0.05$), siendo la diferencia numérica a favor del tipo 2.

➤ **Digestibilidad y valor energético de la alfalfa en conejos *Oryctolagus cuniculus*, (Campos *et al*, 1993).**

El presente trabajo se llevó a cabo en la Ciudad Universitaria, en los galpones de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional de Cajamarca, en el periodo comprendido del 5 de noviembre al 1 de diciembre de 1993. Se realizó con la finalidad de determinar la digestibilidad y el valor energético de la alfalfa a inicio y media floración en conejos de 50 a 60 días y conejos de 150 a 180 días de edad.

Se utilizó 12 conejos machos de la raza Chinchilla: 6 animales de 50 a 60 días y 6 de 150 a 180 días de edad.

El experimento ha sido conducido teniendo en cuenta las especificaciones del método convencional para determinar la digestibilidad *in vivo*, con 5 días de duración para la etapa pre-experimental y 10 días para la experimental.

Al concluir el presente trabajo, se obtuvieron los siguientes coeficientes de digestibilidad: para la alfalfa a inicio de floración, M.S. 68.30% y 69.97%; P.C. 81.90% y 81.82%; E.E. 52.80% y 54.08%; F.C. 49.53% y 54.45%; E.L.N. 77.57% y 77.73%; M.O. 67.73% y 69.56%, en animales de 50 a 60 días y 150 a 180 días de edad. Para la alfalfa a media floración: M.S. 70.81% y 67.65%; P.C. 84.73% y 82.15%; E.E. 49.37% y 27.51%; F.C. 52.53% y 48.76%; E.N.L. 80.28% y 78.81%; M.O. 70.41% y 68.77%, en conejos de 50 a 60 días y 150 a 180 días de edad, respectivamente.

En cuanto al potencial energético se obtuvo los siguientes valores: Para la alfalfa a inicio de floración: N.D.T. 64.84% y 66.60% (base seca); E.B. 5.55 kcal g⁻¹. M.S.; E.D. 3.89 y 4.24 kcal g⁻¹. M.S.; E.M. 3.76 y 4.11 kcal g⁻¹. M.S., en animales de 50 a 60 días y de 150 a 180 días de edad respectivamente. Para alfalfa a media floración: NDT 67.73% y 64.25% (B.S.); E.B. 4.81 kcal g⁻¹. M.S.; ED 3.51 y 3.40 kcal g⁻¹. M.S.; EM 3.41 y 3.30 Kcal g⁻¹. M.S., en conejos de 50 a 60 días y 150 a 180 días de edad, respectivamente.

Al análisis estadístico no existe diferencias significativas ($P > 0.05$) para los coeficientes de digestibilidad de la M.D., P.C., E.L.N. y M.O., pero si existe significación para el E.E.; donde los conejos de 150 a 180 días de edad alimentados con alfalfa a media floración que presentan un coeficiente de digestibilidad menor que los otros tratamientos.

- **Niveles de reemplazo de la alfalfa verde por un concentrado a base de insumos locales en el crecimiento y engorde de cobaya (*Cavia porcellus*) en época de estiaje (Valera,1995).**

El presente trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria y Forestal Baños del Inca del Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIAA), teniendo por finalidad la evaluación de niveles de reemplazo de la alfalfa verde por concentrado a base de insumos locales en el crecimiento y engorde de cabayos (*Cavia porcellus*) en época de estiaje.

Se utilizaron 40 cobayos de tipo I y II, machos enteros de 21 a 28 días de nacidos respectivamente, distribuidos en cuatro tratamientos, con 10 animales por tratamiento, bajo el diseño experimental completamente al azar, se realizó el análisis de varianza y la prueba de significación Student – Neuman-Keuls, para determinar la bondad de los diferentes parámetros, la duración del experimento fue de 63 días, registrándose el consumo de alimento diario y el control de peso semanal, durante todo el experimento.

Los tratamientos dietéticos fueron:

- ✓ T0 (testigo) forraje verde 100%.
- ✓ T1 forraje verde 75% y 25% de concentrado.
- ✓ T2 forraje verde 50% y 50% de concentrado.
- ✓ T3 forraje verde 25% y 75% de concentrado.

Los resultados obtenidos fueron:

- ✓ Pesos finales promedio: 798, 984, 973.5 y 870.5 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente.
- ✓ Incrementos totales promedio: 481.5, 667.5, 659 y 559.5 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3, respectivamente.
- ✓ Incremento de peso diario promedio: 7.64, 10.59, 10.46 y 8.84 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente.
- ✓ Consumo de alimento en términos de materia seca fue: 68.37, 67.02, 60.10 y 47.37 g/animal/día para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente.
- ✓ Conversiones alimenticias de: 8.95, 6.33, 5.74 y 5.35 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3, respectivamente.

- ✓ Rendimiento carga promedio de: 61.24, 67.10, 66.69 y 64.19% para los tratamientos T0, T1, T2 y T3, respectivamente.
- ✓ Méritos económicos de: 10.62, 46.10, 62.16 y 62.27 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente.

➤ **Evaluación de tres concentrados conteniendo hojas de higo, chirimoyo y pajuro como complemento de la alfalfa fresca en el crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) (Agión, 1995).**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Graja de la propiedad del señor Alejandro Gómez Torres, situado en la provincia y departamento de Cajamarca, de la Región Nor – Oriental del Marañón. Se hizo con la finalidad de evaluar tres concentrados conteniendo hojas de higo, chirimoyo y pajuro, como complemento de la alfalfa fresca en el crecimiento y engorde de cuyes.

Se utilizaron 40 cuyes machos tipo I, destetados de 25 a 30 días de edad, siendo los tratamientos en estudio: T1: Alfalfa verde, T2: Alfalfa verde más concentrado "A", T3. Alfalfa verde más concentrado "B" y T4: Alfalfa verde más concentrado "C".

Se formularon tres concentrados: concentrado "A", constituido por harina de hojas de higo y pajuro en porcentajes de 20 y 45 % respectivamente; concentrado "B", constituido por harina de hojas de chirimoyo y pajuro en porcentajes de 20 y 45%; respectivamente y concentrado "C", constituido por harina de hoja de higo, chirimoyo y pajuro en porcentajes de 12, 13 y 40\$, respectivamente, sobre una ración base constituida por cebada, melaza, sal común y sales minerales. Se suministró 100 g alfalfa⁻¹ animal⁻¹ día⁻¹ durante todo el experimento, excepto a los animales del tratamiento a base de alfalfa (T1), que recibieron 200 g animal⁻¹ día⁻¹. El experimento duro 98 días (del 02 de enero al 09 de abril de 1995), efectuando los controles de peso cada dos semanas, obteniéndose los siguientes resultados:

Incremento total de peso promedio: 422.3, 439.3, 465.3 y 362.6 g, e incrementos diarios de 4.309, 4.483, 4.748 y 3.700 g animal⁻¹ para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente, destacándose estadísticamente (P>0.05) a favor de T3 con T4, no existiendo significación estadística con T1 y T2.

Consumo total promedio animal (M.S.): 3891.6, 3297.7, 3287.9 y 3246.7 g, y consumo promedio diario animal (Base Seca) de 39.71, 33.61, 33.42 y 33.21 g, para los tratamientos T1, T2, T3 y t4 respectivamente.

Conversión alimenticia fue de: 8.12, 7.50, 7.04 y 8.97 para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente.

Merito económico de los diferentes tratamientos fue de 47.31, 40.31, 45.0 y 25.93% para T1, T2, T3 y T4 respectivamente. El mejor merito económico corresponde al T1 seguido por el T3, T2 Y T4; diferencias que se atribuyen al menor gasto en alimentación y similar valor final de los animales.

Por consiguiente, es posible utilizar mezclas de hojas de higo, chirimoyo y pajuro hasta 65% en los concentrados preparados, en crecimiento y engorde de cuyes, por cuanto no afectan a las ganancias de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia en relación a la alfalfa.

➤ **Digestibilidad de la alfalfa (*Medicago sativa* L.) variedad pallasquina y Rye grass (*Lolium multiflorum* Lam.) ecotipo cajamarquino en conejos, (Tello *et al*, 1996).**

El presente experimento se realizó en el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), perteneciente a la estación experimental de Cajamarca; ubicado en el distrito de Baños del Inca, a una altitud de 2662 msnm. Teniendo como objetivo: Determinar la digestibilidad y nutrientes digestibles totales (NDT), de alfalfa y Rye grass en conejos.

Se utilizó 20 conejos machos de la raza chinchilla de 5 meses de edad. El experimento fue conducido teniendo en cuenta las especificaciones del método convencional para la determinación de la digestibilidad in vitro, el cual costo de dos etapas, una de adaptación que duro 5 días, y otra de colección con una duración de 10 días.

Los análisis fueron realizados en el laboratorio de Control de Alimentos de la Universidad Nacional de Cajamarca, teniendo en cuenta el esquema weende de Análisis y las especificaciones de la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC).

Al finalizar el presente experimento, se determinaron coeficientes de digestibilidad de: MS. 63.82 % y 53.61 %; PC. 78.05 % y 79.28 %; EE. 29.17 % y 48.95 %; FC. 32.92 % Y 36.67 %; ELN. 76.20 % y 55.11 %; MO. 62.58 % y 54.40%, para la alfalfa y Rye grass respectivamente.

Los nutrientes digestibles totales (NDT), obtenidos en base seca fueron de. 57.43 % para la alfalfa y de 51.16 % para el Rye grass.

➤ **Respuesta del cobayo (*Cavia porcellus*) a la reacción de alfalfa (*Medicago sativa* L.) complementada con maíz amiláceo (*Zea mays*), (Basauri, 1997).**

Con la finalidad de evaluar el efecto de ganancia de peso vivo, conversión alimenticia y consumo en el engorde de 32 cobayos hembra de 45 a 50 día de edad, del tipo 1 (16) y del tipo 2 (16), previamente identificados, se les suministró una ración isoproteica e isoenergética durante 60 días, compuesta por maíz (*Zea mays*) en un 25 % y alfalfa (*Medicago sativa* L.) 75 %, en la siguiente cantidad: 150 g de alfalfa y 50 g de maíz diariamente, para ambos tipos de cobayos (*Cavia porcellus*) para tal efecto los cobayos se distribuyeron aleatoriamente, según el tipo, en cuatro posas de carrizo y tierra, proporcionándoles buena alimentación (primera poza: 8 cuyes del tipo 1, segunda poza: 8 cuyes del tipo 2, tercera poza: 8 cuyes del tipo 2 y cuarta poza: 8 cuyes del tipo 1). La variación del peso de los animales se determinó mediante pesadas cada siete días, repitiéndose esto durante 8 semanas que duró el experimento. Se empleó el diseño estadístico completamente al azar en relación al tiempo.

Los resultados fueron los siguientes: en relación de materia seca fue de un promedio diario por animal de 76.6g; con un nivel de inclusión en relación a su peso vivo de 14.61 %; y cuyo valor nutritivo es de 13.87% de proteína total, 12.89 % de fibra cruda y 292.68 kcal g⁻¹ de energía digestible. Se encontró una diferencia significativa por semana (P<0.01) del nivel de inclusión de la materia seca (%), en relación a su peso vivo, teniendo una correlación inversamente proporcional -0.986; esto debido probablemente a la forma de manejo de la alimentación. El peso promedio final del tipo 1 (706.4g) no fue estadísticamente significativo (P>0.05) frente al peso promedio final del tipo 2 (700.9 g), siendo ligeramente mayor el peso del tipo 1. Los pesos fueron directamente proporcionales en relación al tiempo (P<0.01). Existe una diferencia significativa (P<0.01) al comparar las medias de los pesos semanales del tipo 1 con el tipo 2; cuyos porcentajes de ganancia de peso en relación a su peso vivo inicial fue de 82.53% para el tipo 1 y de 81.20% para el tipo 2. La mayor ganancia promedio de peso diario (P<0.01) fue para el tipo 1 (5.7g) frente a la del tipo 2 (5.6 G). No hubo diferencia significativa (P>0.05) en la conversión alimenticia, siendo ligeramente mejor la del tipo 1 (13.44) frente a la del tipo 2 (13.68), donde las mejores conversiones alimenticias en relación al

tiempo lo obtuvieron en la séptima semana, con 12.60 para el tipo 1 y de 12.90 para el tipo 2.

➤ **Evaluación del chocho (*Lupinus mutabilis*) el tratamiento de ectoparásitos en cuyes (*Cavia porcellus*) (Quiroz, 1997).**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Centro de Investigación y Producción de Animales Menores; y en el laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Universidad Nacional de Cajamarca, con la finalidad de determinar la efectividad del extracto de chocho (*Lupinus mutabilis*), aplicando 30, 45, 60 y 90 minutos de cocción, en el control de ectoparásitos en cuyes; para uso adecuado y seguro.

Se utilizaron 30 cobayos infestados en diferentes grados de ectoparásitos con *Dermanyssus sp.*, *Gyropus sp.* Y *Echidnophaga sp.* Los animales fueron ubicados en cinco pozas de 10 unidades cada una, estos fueron tratados en las mismas instalaciones, para lo cual se aplicaron dos baños, el segundo se aplicó después de la tercera semana del primero. El grupo T1 sirvió como testigo, no recibió ningún tratamiento; a los grupos T2, T3, T4 y T5, se les aplicó el extracto de chocho producto de las cocciones de 30, 50, 60, 90 minutos respectivamente con las cantidades obtenidas.

Los controles post-tratamientos fueron realizados diariamente hasta la tercera semana. Los baños efectuados con extracto de chocho con un tiempo de cocción de 60 y 90 minutos tuvieron una efectividad de 100% para los tres géneros de ectoparásitos encontrados. Además, no se observaron reacciones de intoxicación en los cuyes.

➤ **Evaluación de cuatro niveles de forraje verde hidropónico y Rye Grass + trébol en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) (Chávez, 1998).**

El presente estudio fue realizado en el centro de investigaciones de animales menores de la Facultad de Ciencias Veterinarias con la finalidad de evaluar diferentes niveles de forraje verde hidropónico en la alimentación de cuyes para evaluar algunos parámetros productivos. Se utilizaron 5 tratamientos con 8 repeticiones cada uno, el T1 corresponde a una alimentación en base solamente a forraje verde hidropónico (FVH), el T2 fue de 70% de forraje verde hidropónico y 30% Rye grass, T3 fue de 50% de FVH 50% Rye grass trébol, T4: 30% FVH + 70% Rye grass trébol y T5: 100% Rye grass trébol. Los pesos iniciales mostraron no ser diferentes ($P > 0.05$).

El menor peso final fue alcanzado por el T1 (956 g) siendo diferente ($P < 0.05$), respecto a los tratamientos 2, 3, 4 y 5, quienes alcanzaron los mayores pesos (1103 g, 1152 g, 1157 g, 1156 g), respectivamente. Las ganancias de peso g día^{-1} fue de 3.85, 5.47, 6.07, 5.97 y 6.85 para los tratamientos 1, 2, 3, 4 y 5, respectivamente. La conversión alimenticia obtenida fue de 9.84, 7.65, 6.72, 6.96 y 5.61 para los tratamientos 1, 2, 3, 4 y 5, respectivamente. Así mismo el mejor rendimiento de carcaza fue alcanzado por el T2 (62.53%), respecto a los tratamientos 1, 3, 4 y 5 que alcanzaron un rendimiento de 62.53%, 64.42%, 64.19% y 62.53%. se concluye que bajo las condiciones de nuestro medio existen todas las posibilidades para producir forraje verde hidropónico, así mismo este forraje combinado con otros forrajes que proporcionen condiciones adecuadas de fibra influyen en forma positiva en los parámetros productivos de los cuyes (*Cavia porcellus*).

➤ **Evaluación de forraje verde hidropónico de cebada (*Hordeum vulgare* L.) en combinación con Rye grass-trébol en la alimentación de conejos (*Oryctolagus cuniculi*) (Brito, 1998).**

El presente trabajo se realizó en el centro de investigación de animales menores de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, con la finalidad de evaluar el forraje verde hidropónico de cebada en combinación con Rye grass-trébol en la alimentación de conejos para evaluar algunos parámetros productivos.

Se utilizaron cinco tratamientos con cinco repeticiones cada uno, el tratamiento uno correspondió a una alimentación en base a forraje verde hidropónico de cebada (FVH) solamente, el tratamiento 2 fue en proporción de 70 % de FVH y 30% de Rye grass-Trébol (RG-TB), el tratamiento 3 fue en proporción de 50% FVH y 50% de RG-TB., el tratamiento 4 corresponde a 30% de FVH y 70% de RG-TB., y el tratamiento 5 fue a base de RG-TB solamente.

Los pesos iniciales mostraron no ser diferentes estadísticamente ($P > 0.05$), el mejor peso final correspondió para el tratamiento 1 (1612 g) siendo diferentes ($P < 0.05$) respecto a los tratamientos 2, 3, 4 y 5 quienes alcanzaron los mayores pesos (2042, 1912, 1930 y 1742 g) respectivamente, las ganancias de peso $\text{g animal}^{-1} \text{ día}^{-1}$ fueron de 10.47, 15.26, 13.83, 13.86 y 12.13, para los tratamientos 1, 2, 3, 4 y 5. En relación a la conversión alimenticia no hubo diferencia estadística significativa ($P > 0.05$), sin embargo se observó una mejor conversión en el tratamiento 2 (5.12), seguido de los tratamientos 1, 3, 4 y 5

con 6.10, 6.75, 6.37 y 6.75. en la producción de forraje verde hidropónico se obtuvo un rendimiento de 6 kg de forraje por cada kg de semilla con una altura de 20 a 25 cm a los 15 días.

Por lo que se concluye que el FVH de cebada tiene efecto positivo en la ganancia de peso, siempre que se suministre combinado con RG-TB en la proporción 70% FVH y 30% RG-TB. Se obtiene mayor consumo de alimento cuando la combinación es en proporción de 50:50 para FVH Y RG-TB. Así como el mejor merito económico para el tratamiento 1 a base de FVH solamente.

➤ **Digestibilidad y ndt de los pastos y forrajes guatemala (*Tripsacum Laxum*), Rye Grass (*Lolium multiflorum* Lam.) ecotipo cajamarquino y alfalfa (*Medicago sativa*) variedad pallasquina, en cuyes (Castillo et al, 1999).**

El presente trabajo de investigación se realizó en la Estación Experimental Baños del Inca, INIA- Cajamarca, a una altitud de 2662msnm. El objetivo principal fue determinar la digestibilidad y los nutrientes digestibles totales de los forrajes Rye grass, Guatemala y Alfalfa, en cuyes.

Para el desarrollo d este trabajo se utilizaron 30 cuyes machos, tipo 1 de 3.0 meses de edad promedio. El experimento fue conducido aplicando los principios del Método convencional para la determinación de la digestibilidad en vivo; se consideró 06 días para la fase pre-experimental o de colección de heces.

El análisis proximal del alimento y de las heces fueron realizados en el laboratorio de suelos y control de alimentos de la Estación Experimental Baño del Inca, teniendo en cuenta el esquema Weende de análisis y teniendo presente los métodos establecidos por la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC). Se obtuvieron los siguientes coeficientes de digestibilidad para el Rye grass: MS. 63.60% a 55.06% y un promedio de 61.18%, PC. 65.14% a 45.55% y un promedio de 54.19%, EE. 64.25% a 33.58% y un promedio de 51.14%, Fc. 58.40% a 24.80% y un promedio de 45.51%, ELN. 87.38% a 64.39% con un promedio de 73.49%, MO. 78.24% a 55.12% y un promedio de 61.65%; Guatemala MS. 56.73% a 44.54% y un promedio de 50.72%, PC. 64.88% a 55.56% y un promedio de 60.57%, EE.59.90% a 25.84% con un promedio de 39.59%, FC. 62.01% a 28.74% y un promedio de 61.28%, MO, 60.71% a 51.04% y un promedio de 55.65%; para la alfalfa MS. 76.47% a 62.26% con un promedio de 69.64% PC. 78.29% a 69.32%

y un promedio de 43.18%, FC. 59.01% a 20.97% y un promedio de 45.50%, ELN. 83.18% a 76.13% y un promedio de 83.18%, MO. 76.50% a 61.03% y un promedio de 69.20%.

Los resultados obtenidos para los nutrientes Digestibles totales fueron: El forraje Rye grass 63.89 a 52.39% y un promedio de 57.85%, Guatemala 54.63 a 46.42 % con un promedio de 49.98% y para la alfalfa 72.38 a 58.08% y un promedio de 65.38%.

- **Efecto del consumo de diferentes niveles de alfalfa (*Medicago sativa* L.) y alcachofa (*Cynara scolymus*) en alimentación del cuy (*Cavia porcellus*), (Zegarra, 2002).**

El presente estudio se realizó en el Centro Productivo "TARTAR", de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, con la finalidad de evaluar el efecto de los diferentes niveles de forraje de Alcachofa con Alfalfa en la alimentación de cuyes para evaluar algunos parámetros productivos.

Se utilizaron cuatro tratamientos con 10 repeticiones cada uno. El T1 corresponde a una alimentación a base de forraje verde de alfalfa solamente, el T2 fue a base de alcachofa solamente, el T3 fue en una proporción de 50% de alfalfa y 50% de forraje verde de alcachofa y el T4 fue en proporción de 70% de forraje de alcachofa y 30% de alfalfa.

Los pesos iniciales mostraron una diferencia estadística ($p < 0.05$), el menor peso final correspondió para el T4 (746g) siendo diferentes ($p < 0.05$) respecto a los tratamientos 1 y 3 quienes alcanzaron los mayores pesos (805, 901 g) respectivamente.

Por lo que se concluye que el forraje verde de alcachofa tiene un efecto positivo siempre que se suministre combinado con alfalfa 50%.

- **Uso de tres niveles de silaje de la asociación Rye grass – trébol en el crecimiento y acabado de cuyes (*Cavia porcellus*) (Tapia, 2004).**

El presente trabajo de investigación fue realizado en el área de crianzas familiares del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) – Estación Cajamarca, y tuvo como objetivo determinar el nivel más adecuado del uso del Silaje Rye Grass – Trébol en la alimentación de cuyes, medido a través de los parámetros productivos: ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.

Se utilizaron 40 cuyes (*Cavia porcellus*) de 35 días de edad del tipo I, sexo macho formando 4 grupos, de 10 animales cada uno, y que representaba cuatro tratamientos

diferentes; T0: Rye Grass Trébol (100%), T1: Rye Grass Trébo l(90%) + Silaje de Rye Grass Trébol (10%), T2: Rye Grass Trébol (80%) + Silaje de Rye Grass Trebol (20%), T3: Rye Grass Trébol (70%) + Silaje de Rye Grass Trébol (30%); con pesos iniciales de T0: 491.00g., T1: 493.00g., T2: 495.80 g. y T3: 492.70 g.

No existió diferencia estadística significativa en relación al incremento de peso promedio (Kg. Animal⁻¹) entre tratamientos, pero se registró un mayor valor en T3 (376.8g.) frente a T2 (361.2g.), T1 (360.8g.) y T0 (360.5g.).

En relación al peso durante la séptima semana existió diferencia estadística significativa (P<0.05) registrándose un valor en T3 (869.50) siendo los pesos de T0 (851.70), T1 (853.80) y T 2 (857.00) similares.

No existió diferencia estadística significativa (P>0.05) en relación al consumo de alimento (Kg. De materia seca) entre tratamiento; pero si existió una relación directamente proporcional en relación al consumo de alimento e incremento de peso.

La conversión alimenticia a las 7 semanas experimentales, es mejor por un menor valor para los cuyes del T3 (7.55), frente a las conversiones del T2 (7.58), T1 (7.60) y T0 (8.16) los que muestran mala conversión por un mayor valor.

➤ **Efecto del Rye grass (*Lolium multiflorum* Lam.) ecotipo cajamarquino – trébol (*Trifolium repens* L.) en la recría de cuyes (*Cavia porcellus*) destetados en tres etapas (Quispe, 2007).**

El presente trabajo de investigación se llevó acabo en el Centro Experimental de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la universidad Nacional de Cajamarca, ubicada en la ciudad universitaria cuyos datos geográficos y meteorológicos son: Altitud 2536 m.s.n.m., Latitud sur:7° 30', Longitud oeste: 78° 30', Temperatura: Máxima 22°C, Mínima 7°C, Media 14.5°C, Precipitación Pluvial: 670mm³ año⁻¹, Humedad Relativa: 65%; planteándose los siguientes objetivos: Determinar el efecto del Rye Grass – Trébol en la alimentación de cuyes destetados a diferentes edades; objetivos específicos, Evaluar el comportamiento del peso corporal en la etapa de recría de los cuyes destetados a los 7, 14 21 días de edad, Determinar la conversión alimenticia en la etapa de recría de los cuyes destetados a los 7, 14 y 21 días de edad, evaluar el mérito económico de los cuyes en la etapa de recría; el presente trabajo se desarrolló durante los meses de Enero a Marzo del 2006; usándose el siguiente material biológico 48 cuyes (24 machos y 24 hembras) recién destetados a los 7, 14 y 21 días de edad, respectivamente. Con 8 cuyes por cada edad de

destete; se usó estadística cuantitativa fue conducido bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial de 3 x 2 y con 8 repeticiones por tratamiento, obteniéndose los siguientes resultados. El incremento de peso promedio más alto se obtuvo en animales del tratamiento T6 (Machos de 21 días de edad al destete), alcanzando un incremento diario de 8.10 g animal⁻¹ día⁻¹ seguido por el T4 con 8.06 g animal⁻¹ día⁻¹, el mayor consumo de alimento base materia seca lo obtuvo el T6 (24.99 g día⁻¹) seguido del T5 (23.36 g día⁻¹) respectivamente, frente a los demás tratamientos, en cuanto a la conversión alimenticia el T1 es el mejor tratamiento con 2.32 seguido por los tratamientos T2 (2.63), T4 (2.81), T3 (2.83), T5 (3.01) y el T6 con 3.09 que son los que tienen la conversión alimenticia más elevada, en cuanto al mérito económico, el más alto lo obtiene el tratamiento T1 con 0.53, seguido por el T2(0.40) y el T3 (0.096); y finalmente los tratamientos T5 (-0.046); y el T6 (-0.075) con méritos económicos negativos, lo que obedece a la cantidad de alimento consumido por animal durante el experimento.

➤ **Utilización del trébol rojo (*Trifolium plantense* L.) y cebada (*Hordeum vulgare* L.) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*)- Cajamarca, (Bazán, 2008).**

El presente trabajo de investigación se realizó en el galpón de cuyes de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, con la finalidad de evaluar el uso de diferentes niveles de trébol rojo (*Trifolium platense* L.) y cebada grano (*Hordeum vulgare* L.) en la alimentación de cuyes. Se utilizaron 24 cuyes destetados de un mes de edad, los que se distribuyeron al azar en número de seis animales por tratamiento, previamente identificados. La evaluación de los animales comprendió un periodo de 8 semanas. Los tratamientos fueron. T0 (con 100% Rye grass), T1 (75% trébol y 25% cebada grano), T2 (50% trébol y 50% cebada grano) y T3 (25% trébol y 75% cebada grano). Los resultados fueron los siguientes: pesos finales de 535.00, 926.67, 738.33, 806.67 g.; ganancias de peso de 175.00, 436.67, 323.33 y 298.34 g.; consumo de alimento expresado en base a materia seca de 27.61, 45.73, 36.86 y 38.04 g.; índice de conversión de 9.83, 7.12, 8.28 y 8.90; mérito económico de 29.87, 76.73, 56.49 y 57.72 %; estimación de proteína cruda (gramos) consumida por cuy día⁻¹ de 3.31, 8.53, 6.35 y 5.71 y estimación de energía metabolizable (kcal) consumida por cuy día⁻¹ de 66.27, 123.51, 103.28 y 112.48 para T0, T1, T2, y T3 respectivamente. Se puede apreciar que los cuyes del tratamiento T1, fueron los que lograron mejores pesos (926.67 g.) y con un mejor mérito económico (76.73%) al final del experimento.

➤ **Evaluación del forraje verde hidropónico de cebada y maíz en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) (Mendoza, 2008).**

El presente trabajo de investigación se realizó en la granja de cuyes denominada "San José" ubicada en Baños de Inca, perteneciente a la provincia y departamento de Cajamarca. El objetivo general fue evaluar el Forraje Verde Hidropónico (FVH) de cebada y maíz en la alimentación de cuyes y como objetivos específicos el determinar los parámetros productivos: Peso inicial y final, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y evaluar el aporte nutricional medio de proteína, energía metabolizable y fibra cruda de los forrajes verdes hidropónicos (cebada y maíz). Se utilizaron 30 cuyes del Tipo 1, todos de sexo macho e una edad de 30 días; 10 cuyes conformaron el tratamiento T1, 10 el tratamiento T2 y 10 el tratamiento T3. Se entregaron 3 raciones, siendo la del T1 con alfalfa y un concentrado comercial ("cuyina" de PURINA), la del T2 con forraje verde hidropónico (F.V.H) de cebada más el mismo concentrado comercial y la del T3 con F.V.H. de maíz más el mismo concentrado comercial. El experimento tuvo una duración de ocho semanas. Los resultados fueron los siguientes: los pesos finales fueron de 924.10, 948.80 y 992.20g. para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente. Las ganancias de peso cuy día⁻¹ fue de 8.43 g. para los cuyes del T1, 8.78g. para los cuyes del T2 y de 9.45g. para los cuyes del T3. El consumo de alimento expresado en base a materia seca (B.M.S) fue de 85.80, 63.48 y de 96.63 g. para los cuyes del T1, T2 y T3 respectivamente. La conversión alimenticia fue de 5.66 para los cuyes del T1, de 5.47 para los cuyes del T2 y de 5.10 para los cuyes del T3. El aporte nutricional del forraje verde hidropónico (F.V.H) de cebada por cuy día⁻¹ en cuanto a materia seca fue de 37.68 g., de proteína cruda fue de 2.90 g., de energía metabolizable fue de 121.63 kcal. Y en fibra cruda fue de 0.95 g. El aporte nutricional del forraje verde hidropónico (F.V.H) de maíz por cuy día⁻¹ en cuanto a materia seca fue de 70.83 g., proteína cruda fue de 4.75 g., de energía metabolizable fue de 217.84 Kcal. Y en fibra cruda fue de 1.98g.

➤ **Efecto de tres raciones alimenticias: forraje verde hidropónico de trigo (*Triticum aestivum* L.), cebada blanca (*Hordeum vulgare* L.) y maíz chala (*Zea mays*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) (Sáenz, 2010).**

El presente trabajo se realizó en la granja de cuyes "CAXAS", en el distrito de Baños del Inca – Cajamarca. El objetivo general fue determinar la identificación de tres dietas alimenticias en cuyes, dos a base de Forraje Verde Hidropónico (F.V.H) de cereales, y

una de chala; las tres suplementadas con concentrado comercial (C.C.). Se utilizaron tres tratamientos de 12 hembras y 2 machos cada tratamiento. El tratamiento 1 (T1) a base de C.C. y maíz chala (*Zea mays*). En el tratamiento 2 (T2) se utilizó C.C. y FVH de cebada y en el tercer tratamiento (T3) se utilizó C.C. y F.V.H. de trigo los objetivos específicos y resultados fueron: evaluar los parámetros productivos como: tamaño de camada al nacimiento; 2.36, 2.67 y 2.73 gazapos por parto, para T1, T2 Y T3 respectivamente. Peso de camada al nacimiento: en T1 395.00g, T2 451.67g y T3 459.55 g. numero de gazapos destetados por tratamiento: 2.18, 2.5 y 2.45 para T1, T2 y T3 respectivamente. Peso promedio de gazapos al destete (21 días): 376.74 g el T1, 366.88 g el T2 y 372.2 g el T3. Peso de camada al destete: 819.55 g, 915.00 g y de 910.45 g respectivamente para T1, T2 y T3. Al evaluar el mérito económico para: T1, s/. 28.26; T2, s/. 46.30 y T3, s/. 36.94. se concluye que el tratamiento 2 es más rentable a pesar que T3 obtuvo mejores resultados en los índices productivos evaluados.

➤ **Alimentación con forraje verde hidropónico de trigo (*triticum aestivum* L.) y cebada (*Hordeum vulgare* L.) en el engorde del cuy (*Cavia porcellus*) (Ruiz, 2011).**

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la granja jaluzza ubicada en el distrito de Cajamarca, con el objetivo de evaluar el aporte nutricional del forraje verde hidropónico (FVH) de cebada y trigo en la alimentación del cuy. se obtuvo los siguientes resultados: las mejores ganancias de peso fue para el tratamiento testigo (T0) desde el inicio hasta el finalizar el experimento con un promedio de 9.08 g por día, seguido del T2 con 8.72 g y finalmente el T1 con 7.62 g; el mayor consumo de alimento en base materia seca (B.M.S) fue para el tratamiento T0, con un consumo promedio semanal de alfalfa y concentrado de 219.72 g y 105.71 g respectivamente, seguido del tratamiento T2 con un consumo promedio de FVH de trigo y concentrado de 120.92 g y 110.65 g y finalmente el T1 con un consumo promedio de FVH de cebada y concentrado de 96.60 g y 108.70 g; las mejores conversiones alimenticias en (B.M.S) fueron para los tratamientos con FVH de cebada y trigo notándose una diferencia significativa con el tratamiento testigo T0 a partir de la segunda semana hasta finalizado el experimento; así mismo el mérito económico fue mejor para los tratamientos a base de fvh de cebada y trigo. concluyéndose que la alimentación de cuyes a base de FVH de trigo o cebada complementado con concentrado mejora la conversión alimenticia y pueden sustituir a otros forrajes sin afectar los parámetros productivos.

➤ **Evaluación del maralfalfa (*Pennisetum sp.*) y Rye grass (*Lolium multiflorum* Lam.) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) – Cajamarca (López, 2013).**

El presente trabajo de investigación se realizó en la granja de cuyes de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, departamento de Cajamarca. Se utilizaron 30 cuyes machos de la línea Perú, de una edad promedio de 30 días; los que conformaron dos tratamientos (T1 y T2) de 15 cuyes cada uno. Se usaron 2 jaulas, una por tratamiento. Cada jaula tuvo una dimensión de 2.70 x 0.90 x 0.60 m. con tres divisiones que alojó 5 cuyes por división, cada división fue una repetición. Los tratamientos en estudio fueron dos raciones: T1 (100% maralfalfa) y T2 (100% Rye grass). El trabajo duró nueve semanas. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: los pesos promedios finales para los cuyes del T1 y T2 fueron de 813.30 y 909.07 g respectivamente. Los incrementos o ganancias de peso promedio cuy día⁻¹ de los cuyes del T1 y T2 fueron de 7.95 y 9.37 g respectivamente. El consumo promedio de alimento expresado en base materia seca (B.M.S.) para los cuyes de los tratamientos de T1 y T2 fue de 43.86 y 43.91 g cuy⁻¹ día⁻¹ respectivamente. La conversión alimenticia promedio diario fue de 5.53 para el T1 y de 4.57 para el T2. El mejor mérito económico fue para los cuyes del T2 con 123.60%, seguido del T1 con 120.00%. Se concluye que, el forraje Rye Grass fue el que mejor aportó en la alimentación del cuy, quedando demostrado por el mejor peso vivo, mejor índice de conversión alimenticia y mejor mérito económico.

➤ **Comparativo del crecimiento y engorde de cuyes nativos cruzados frente a triple cruce macho ecotipo Cajamarca terminal (Vigo, 2013).**

En el galpón del Centro de Investigación y Producción Pecuaria "CIPP Huayrapongo", Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional de Cajamarca, periodo de enero a junio del 2012, cuyes nativos cruzados (50% San Miguel-Santa Cruz, 50% San Marcos-Cajabamba) y triple cruce (25% San Miguel-Santa Cruz, 25% San Marcos-Cajabamba, 50% mejorado Ecotipo Cajamarquino), fueron evaluados para establecer diferencias productivas. Los datos analizados bajo un Diseño Completamente randomizado en arreglo factorial 2x2, determinó los siguientes resultados: En incrementos de peso/gazapo, no se encontró efecto imperativo significativo ni tampoco significación estadística para el efecto principal sexo. Los gazapos machos tuvieron los mismos incrementos que las hembras. En pesos finales tampoco se observó diferencias significativas. Los incrementos de peso gazapo⁻¹ día⁻¹, velocidad de crecimiento, así como las conversiones alimenticias evaluadas semanalmente, mostraron un comportamiento

particular: hasta la tercera semana después del destete; los mejores valores correspondieron a los animales nativos cruzados frente a los triples cruces. En la cuarta y quinta semana se produjo un proceso de igualación para luego los valores inclinarse a favor de los animales triple cruce, que culminan los mejores valores en incrementos, mayor velocidad de crecimiento y menores valores de conversión. No se encontró diferencias significativas relacionadas con el consumo de alimento en toda la fase experimental. Los gazapos consumieron de manera similar sin variaciones por concepto de sexo y procedencia del cruce. La evolución de los datos a través de las semanas experimentales conlleva a concluir que se produjo un efecto positivo en los índices productivos pero diferentes en relación a la procedencia del cruce. En los animales nativos seleccionados y cruzados, la rusticidad añadida al vigor híbrido consecuencia del cruce, determina mejor respuesta productiva en las primeras semanas de vida: hasta donde el genotipo nativo le permitió. Para la segunda mitad de vida de los gazapos la introducción del genotipo mejorado (50% Ecotipo Cajamarquino) en la formación del triple cruce, ejerce su mejor efecto, que redundo en mejores incrementos e índices de eficiencia alimenticia en las últimas semanas experimentales. No se produjo alguna mortalidad en las diferentes combinaciones de tratamientos a lo largo de toda la fase experimental.

➤ **Efecto del contenido de fibra degradante neutro (fdn) de dos fuentes forrajeras en el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en Cajamarca (Jave, 2014).**

El presente trabajo se realizó en la granja de cuyes "Huacariz San Ignacio" ubicada en la provincia de Cajamarca, departamento de Cajamarca. Se trabajaron 30 cuyes machos de la raza Perú, de 30 días de edad aproximadamente. La distribución fue al azar con 15 cuyes por tratamiento. Los tratamientos de estudio fueron dos, el T1 con cuyes alimentados al 100 % con alfalfa fresca y el T2 con cuyes alimentados al 100 % con Rye grass más trébol. El trabajo duro nueve semanas. Los pesos obtenidos fueron de 1103.60g para el T1 y de 910.00 g para el T2. Las ganancias de peso vivo/cuy/día fueron de 11.53 g para los cuyes del T1 y de 8.56 g para los cuyes del T2. El consumo total por cuy/día en base a materia seca (B.M.S.) fue de 53.39 g para el T1 y de 5.99 para el T2. El aporte de fibra detergente neutro (F.D.N.) de la alfalfa fue de 40.28 % y de 43.83 % del Rye graas mas trébol. Se concluye que el aporte de FDN de los dos forrajes utilizados en la alimentación del cuy cubren el mínimo requerido que es de 24 %.

- **Evaluación de tres especies forrajeras en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) hembras destetadas hasta el primer servicio – Cajamarca (Chuquiruna, 2016).**

El presente trabajo de investigación se realizó en la granja de cuyes de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, departamento de Cajamarca. Se utilizaron 30 cuyes hembras de la línea Perú, de edad promedio de 21 días; los que conformaron tres tratamientos (T1, T2 y T3) de 10 cuyes cada uno. Se usaron 3 jaulas, una por tratamiento. Cada jaula tuvo una dimensión de 2 x 0.90 x 0.60 m. que alojó 10 cuyes. Los tratamientos en estudio fueron tres raciones: T1 (100 % maralfalfa), T2 (100% sugar camerum) y T3 (100% Rye grass). El trabajo duró nueve semanas. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: los pesos promedio finales para los cuyes del T1, T2 y T3 fueron de 801.40, 805.00 y 833.30 g., respectivamente. Las ganancias de peso promedio cuy día⁻¹ de los cuyes del T1, T2 y T3 fueron de 8.40, 8.60 y 9.00 g, respectivamente. El consumo promedio diario de alimento expresado en base materia seca (B.M.S) para los cuyes de los tratamientos de T1, T2 Y T3 fue de 53.34, 47.98 y 42.22 g cuy⁻¹ por día, respectivamente. La conversión alimenticia promedio día fue de 6.47 para el T1, 5.72 para el T2 y de 4.95 para el T3. El mejor mérito económico fue para los cuyes del T3 con 125.00 %, seguido del T1 con 124.72 % y luego el T2 con 123.33 %. Se concluye que el forraje Rye grass fue el que mejor aportó en la alimentación del cuy, quedando demostrado con el mejor peso vivo, menor consumo de materia seca, mejor índice de conversión alimenticia y mejor mérito económico.

9.2. ENSAYOS REALIZADOS CON PORCINOS

- **Utilización de tres niveles de forraje en cerdos en crecimiento y acabado (Castañeda 1978).**

Se realizó en la Ciudad Universitaria. Tuvo como objetivos: Establecer el nivel óptimo de utilización de forraje en la alimentación de cerdos en crecimiento y acabado, determinar el nivel de utilización del forraje y reducir los costos de producción. Se realizó el 08 de junio de 1976 en diseño completamente randomizado, utilizó 33 gorrinos machos y hembras. Los resultados fueron: La alfalfa como sustituto permite obtener menores ganancias de peso, pudiendo reemplazar hasta 40% de concentrado, con 80% de concentrado y alfalfa ad libitum obtuvo 0.4944 kg de incremento día⁻¹, el consumo de materia seca fue de 2 a 2.2 kg de materia seca animal⁻¹ día⁻¹, los cerdos aprovechan con

igual eficiencia la materia seca, económicamente es mejor usar 60% de concentrado más alfalfa picada ad libitum, la alfalfa puede emplearse para reemplazar hasta 30% de concentrado. Recomienda estudiar con forrajes asociados y otros alimentos tradicionales.

9.3. ENSAYOS REALIZADOS CON RUMIANTES (DIGESTIBILIDAD)

➤ Alimentación de vacas lecheras en Cajamarca. Resultados de dos ensayos experimentales (Johnson, *et.al* 1971)

El ensayo constó de dos partes; el 1° se llevó a cabo en Granja Porcón a 3 100 m.s.n.m durante los meses de Enero – Marzo de 1968, se escogieron 20 vacas Brown Swiss, divididas en dos grupos 0-4 meses de lactación y 5 a más meses de lactación con 5 vacas por grupo, el tratamiento 1 (testigo) se suministró 1 kg concentrado por 4 litros de leche con el ajuste semanal al tratamiento 2 (experimental) con la misma mezcla de concentrado aumentando 1 kg diario a 1-10 semana después del parto 12 kg concentrado día⁻¹ y a las 25 semana en adelante 6 kg día⁻¹, las vacas pastorearon en el día en potreros de Rye-grass – trébol blanco y en la noche permanecieron en corrales sin acceso a ningún pasto adicional. Para el ensayo 2 conducido durante los meses de enero – marzo de 1969 con 30 vacas Holstein con menos de 10 semanas y 10 animales al azar, el tratamiento 1 se suministró 3 kg concentrado día⁻¹, para el tratamiento 2 la misma ración, para 0-10 litros de leche 3kg concentrado, 28-30 litros de leche 15 kg concentrado, para el tratamiento 3 con menor fibra, las vacas pastorearon noche y día en pastizales de Rye-grass – trébol blanco en 50% de floración. Los resultados fueron: Para el ensayo 1 hubo un aumento en la producción diaria 4 008 litros (2) y 3 280 litros de leche (1), fue mucho mayor en el lote experimental no consiguiéndose ningún aumento en la producción en vacas en lactación más avanzada (más de 4 meses) el aumento permite pagar el costo ocasionado por el suministro adicional del concentrado y dejar una utilidad. El ensayo 2 obtuvo 14.6 litros leche día⁻¹ (lote 1), 15.3 litros leche día⁻¹ (lote 2) y 18.5 litros leche día⁻¹ (lote 3) con 3.42%, 3.46% y 3.43% de grasa; con una ganancia de peso de -7.3, 0 y 13.6 kg con 3, 7 y 8 kg concentrado día⁻¹, económicamente el tratamiento 3 ocasiono perdida, en la digestibilidad del heno de avena obtuvo 48.6% de NDT, 6.2% de proteína cruda, 2.2% de proteína digestible, la ración 1 obtuvo 52.1%, 16.5% y 10.3% para NDT, proteína cruda y proteína digestible, para la ración 2 obtuvo 63%, 21.3% y 17.7% para NDT, proteína cruda y proteína digestible, ha dejado una utilidad encima del costo de la alimentación extra; se demostró la importancia de la alta calidad de los pastos, el tener disponible

buenos pastizales de Rye-grass – trébol blanco; el heno de avena es un pasto de inferior calidad para la producción de leche.

➤ **Mejoramiento de la pastura mediante la fertilización y el pastoreo (Guerra 1973).**

El presente trabajo se realizó con la finalidad de determinar la influencia de la fertilización y el pastoreo en el rendimiento y composición florística de la pastura que se encontraba predominando el *P. clandestinum* (kikuyo). Los resultados fueron: Antes de la fertilización la composición florística es de 20% de Rye-grass, 14% de trébol y 66% de kikuyo, después de la fertilización fue de 51% para el Rye-grass, 23% para el trébol y 26% para el kikuyo; la producción promedio para los 4 tratamientos en estudio antes de la fertilización era de 9 800 kg F.V.ha⁻¹ por corte y después de la fertilización fue de 11 583 kg F.V. ha⁻¹ por corte este valor multiplicado por el número de pastoreos en un año (7) tenemos un rendimiento de 81 081 kg F.V. ha⁻¹ por año.

➤ **Nuevo sistema alternativo de crianza al pastoreo (Guerra 1973).**

En el presente trabajo se estudiaron dos sistemas de crianza, para el tratamiento 1 con el sistema tradicional y con el nuevo sistema propuesto (tratamiento 2), la edad de los animales fue hasta los 12 meses; para los animales de 0-3 meses; para el tratamiento 1 con el actual sistema de crianza al balde se proporcionó 4 heno día⁻¹ y 2 kg de concentrado al día; para el tratamiento 2 el manejo fue el mismo; para el tratamiento 1 a los animales de 3-6, 6-9, 9-12 y 12 meses de edad se les proporcionó 6, 8, 10 y 12 kg de heno día⁻¹ y 1 kg de concentrado día⁻¹ en corrales semi abiertos, para los animales de 12 meses se suplementó con concentrado hacia fines de la preñez; para los animales de 1 tratamiento 2: de 3-6, 6-9, 9-12 y 12 meses de edad, se pastoreó en el día y noche permanecieron en corrales semi-abiertos, se pastoreo 24 horas para las demás edades, proporcionó 2, 1, 0 y hacia fines de la preñez kg de concentrado día⁻¹. Los pesos a los 18 meses fueron: 337.4 kg para el nuevo sistema propuesto.

➤ **Explotación racional de la pastura Rye-grass + trébol blanco, mediante la fertilización y la rotación de potreros en la campiña de Cajamarca (PRODAC 1974).**

Se llevó a cabo en la Ciudad Universitaria l 20 de agosto de 1974, se estudiaron los siguientes tratamientos: 47-90-50 de N-P-K en un potrero de 7 100 m² (I), 47-90-50 en un potrero de 6 740 m² (II), 47-120-50 en un potrero de 5 290 m² (III) y guano de corral en un potrero de 5 660 m², los animales en explotación fueron 10 vacas de raza Brown Swiss. Los resultados fueron: Para el potrero I obtuvo 16 616 kg F.V. ha⁻¹ por corte en la 6° rotación y 19.7% de M.S. en la 1° rotación; para el potrero II con 12 623 kg F.V. ha⁻¹ por corte en la 3° rotación y 20.1% de M.S. en la 7° rotación; para el potrero III obtuvo 6 940 kg F.V. ha⁻¹ por corte en la 4° rotación y 21.8% de M.S. en la 7° rotación; para el potrero IV obtuvo 7 679 kg F.V. ha⁻¹ por corte en la 4° rotación y 20.5% de M.S. en la 1° rotación.

➤ **Digestibilidad in-vitro de ocho asociaciones forrajeras en la campiña de Cajamarca (Rimarachín 1977).**

La primera parte se realizó en el Jardín Agrostológico de la Unidad de Praderas del Servicio Silvo Agropecuario y la segunda fase en los laboratorios de evaluación nutritiva del Programa de Forrajes de La Molina. Tuvo como objetivos: Determinar la digestibilidad verdadera de la materia seca y encontrar los rendimientos en forraje verde de las asociaciones, se realizó el 15 de septiembre al 3 de diciembre de 1976, en diseño bloque completo randomizado, estudió las siguientes asociaciones: *M. sativa* Moapa - *Phalaria tuberosa* (1), *Ph. tuberosa* - *T. repens* Milka - *T. pratense* Robusta (2), *L. hybridum* ecotipo cajamarquino - *L. perenne* - S-101 - *T. repens* Milka (3), *D. glomerata* S-143 - *T. repens* Milka (4), *D. glomerata* S-143 - *F. pratensis* S-53 - *T. pratense* Robusta (5), *L. perenne* Compas - *F. pratensis* S-53 - *T. pratense* Robusta - *T. repens* Milka (6), *L. hybridum* ecotipo cajamarquino - *T. repens* Milka (7) y *M. sativa* Moapa - *F. pratensis* S-53 - *T. repens* (8). Los resultados obtenidos fueron: Para el tratamiento (2) obtuvo 19 730 kg F.V. ha⁻¹ por corte, 18 221 kg F.V. ha⁻¹ por corte para el tratamiento (6), mejores rendimientos de materia seca para el tratamiento (6) con 3 914 kg M.S. ha⁻¹ por corte y para el tratamiento (2) con 3 650 kg M.S. ha⁻¹ por corte, las asociaciones ofrecen alta digestibilidad verdadera de la materia seca con 84.27% para el tratamiento 7 y 70.72% para el tratamiento 8, el rendimiento de proteína en base seca fue 23.4% para el

tratamiento 8, 21.46% (1), 21.44% (2), 21.34 % (6) y 21.33% (5). Recomienda continuar con las investigaciones.

➤ **Digestibilidad de la asociación Rye-grass (*Lolium* sp.), trébol blanco (*Trifolium repens* L.) en ovinos (Elera 1977).**

Se realizó en el Centro Experimental de la UNC. Tuvo como objetivos: Determinar la digestibilidad de los principios nutritivos de la asociación y establecer su valor nutritivo como alimento para rumiantes. Se llevó a cabo del 08 de Julio de 1976 al 06 de diciembre de 1976, utilizó carneros de raza Corriedale, el pasto se segó a los 70 días de edad. Los resultados fueron: El coeficiente de digestibilidad de la asociación es 62.02%, 57.81%, 52.01% y 73.50% para proteína, grasa, fibra y extracto no nitrogenado, la materia seca con una digestibilidad de 63.63% a los 70 días de edad, la asociación rosee 75.38% de humedad, 24.62% de materia seca, 11.75% de proteína, 2.50% de grasa, 23% de fibra y 55.15% de extracto no nitrogenado y 7.6% de ceniza, el consumo fue de 3.450 kg de alimento/animal/día, el NDT a los 70 días de edad es de 63.05% y la proteína digestible con un valor de 7.29% en base seca. Recomienda usar los coeficientes de digestibilidad encontrados en la alimentación de ovinos.

➤ **Digestibilidad del kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) de 60 días de edad en ovinos (Herrera 1982).**

Se realizó en el Centro Experimental de la Ciudad Universitaria. Tuvo como objetivos: Determinar la digestibilidad de los principios nutritivos del kikuyo de 60 días de edad en ovinos y establecer el aporte de nutrientes digestibles totales (NDT). Se llevó a cabo del 20 de mayo de 1981 al 19 de junio de 1981, utilizó 5 carneros de raza Corriedale, el pasto se segó a los 70 días de edad. Los resultados fueron: El kikuyo de 20 días de edad, tienen en base seca 12.62% de proteína, 1.57% de extracto etéreo, 28.56% de fibra cruda, 43.96 % de extracto no nitrogenado y 13.29% de cenizas, los coeficientes de digestibilidad fueron: 64.66% de proteína, 50.22% de extracto etéreo, 66.11% de fibra cruda, 62.76 % de extracto no nitrogenado y 61.41% para la materia seca, el valor nutritivo de kikuyo en NDT fue de 56.40 % en base seca. Recomienda continuar fomentando los estudios y evaluar el rendimiento del kikuyo.

➤ **Determinación del calcio y fósforo sérico en bovinos de raza Holstein relacionados con el aporte de calcio y fósforo del forraje en el valle de Cajamarca (Padilla 1982).**

Se realizó en los siguientes fundos: El Triunfo, Huayrapongo, Las Pencas, La Victoria, fundo La Victoria Cap. Huacariz, San Roque, Otuzco, El Bosque, Cristo Rey Miraflores, se muestreo 10% de animales en vacas Pedrigee y PPC de diversas edades. Obtuvo como resultados: El contenido de calcio para vacas en producción, en seca y vaquillonas es 10.22 mg Ca 100 ml⁻¹ suero sanguíneo, 10.27 mg Ca 100 ml⁻¹ suero sanguíneo y 10.79 mg Ca 100 ml⁻¹ suero sanguíneo, con 5.26 mg P 100 ml⁻¹ suero sanguíneo (vacas en producción), 5.35 mg P 100 ml⁻¹ suero sanguíneo (vacas en seca) y 5.63 mg P 100 ml⁻¹ suero sanguíneo (vaquillonas), encuentra una relación de 1.98 Ca y P (vacas en producción), 1.97 Ca y P (vacas en seca) y 1.96 Ca y P (vaquillonas), no se asocia con la edad y el número de partos, la cantidad promedio de Ca y P en forraje fue de 0.50 g Ca 100 g⁻¹ de muestra y 0.19 g P 100 g⁻¹ de muestra donde pastaban las vaquillonas en producción, para vacas en seca fue 0.48 g Ca 100 g⁻¹ de muestra y 0.18 g P 100 g⁻¹ de muestra para vaquillonas, el contenido de Ca y P influye positivamente en la cantidad de estos elementos en el suero sanguíneo. Recomienda suplementar todo el P y fertilización adecuada de los potreros y los forrajes consumidos en el 1° tercio de floración.

➤ **Estudio de la interrelación suelo-planta-animal, de calcio, fósforo y magnesio en vacunos de 10 fundos en la campiña de Cajamarca (Díaz 1982).**

Se realizó en los fundos: Tres Molinos, El Triunfo, Quinta Mercedes, Huayrapongo, Las Pencas, La Palma, Mayopata, Argentina, San Vicente de Paúl y La Colpa. Tuvo como objetivos: Determinar el contenido de Ca, P y Mg en el suelo, en el pasto y en el suero sanguíneo, la interrelación entre estos. Se realizó en los meses de marzo a mayo, se tomaron 3 muestras de suelo, 3 muestras de pasto en estado de consumo y 10 muestras de sangre tomados al azar en cada fundo. Los resultados fueron: El contenido de Ca para el suelo fue 435.05 mg 100 g⁻¹ de muestra, 0.99 mg de P 100 g⁻¹ de muestra y 40.33 mg de Mg 100 g⁻¹ de muestra, indican buena dotación de Ca y Mg, siendo en P medio, en la pastura el contenido fue 187.89 mg Ca 100 g⁻¹ de muestra, 37.36 mg P 100 g⁻¹ de muestra, 28.92 mg Mg 100 g⁻¹ de muestra, con una relación de Ca/P de 4.99, todos los fundos son deficientes en P y Mg, en el suero sanguíneo tenemos: 9.15 mg Ca 100 ml⁻¹ suero sanguíneo, 5.50 mg P 100 ml⁻¹ suero sanguíneo y 2.58 mg Mg 100 ml⁻¹ suero sanguíneo, el Ca es bajo en tres fundos, mientras que el P y Mg están entre los valores aceptados

como normales, atribuyéndose estos resultados al suplemento mineral. Recomienda solucionar las deficiencias de Ca, P y Mg mediante la fertilización, suplementar los elementos minerales de acuerdo a los requerimientos del animal.

➤ **Mapeo de deficiencia y/o toxicidad de minerales en el ganado productor de leche en la cuenca lechera de Cajamarca (Torres 1983).**

Se realizó en la Quispa que comprende Polloc, Polloquito, San Martín y la Quispa. Tuvo como objetivos: Determinar las posibles deficiencias y/o toxicidad de minerales en el ganado lechero de Cajamarca de la ruta 51 La Quispa. Se eligió 147 animales, 114 vacas en producción y 33 vaquillonas, recolectó 32 muestras de forraje *L. multiflorum* Lam. (Rye-grass) y *T. repens* L. – trébol blanco, 16 muestras en la época lluviosa y 16 en la época seca. Los resultados obtenidos fueron: En el suero sanguíneo el contenido promedio fue 13.97 mg 100 ml⁻¹ de suero sanguíneo para el calcio, 6.68 mg de fósforo 100 ml⁻¹ de suero sanguíneo, 2.17 mg de magnesio 100 ml⁻¹ de suero sanguíneo y 0.39 mg de cobre 100 ml⁻¹ de suero sanguíneo, la deficiencia de cobre fue alta en vacas en producción y en vaquillonas, para el forraje encontró 0.71% de calcio, 0.32% de fósforo, 0.14% de magnesio y 5.97 ppm de cobre en base seca, la deficiencia de cobre fue total en ambas épocas. Recomienda no suplementar con calcio, los niveles del forraje son altos y cubre los requerimientos durante todo el año, la suplementación de fósforo es más adecuada en época lluviosa que en seca, pero no tan necesaria, el Mg se encuentra en grados de deficiencia para ser tomado en consideración, recomienda suplementar todo el año, realizar trabajos similares en otras zonas.

➤ **Estudio preliminar de la paja de avena (*Avena strigosa* L.) amonificada y Rye grass (*Lolium multiflorum* Lam.) henificado en el engorde de ovinos, (Tapia, 1995).**

El presente trabajo de investigación, se realizó en las instalaciones del centro de producción Tar tar de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, ubicado a 5 km en el margen izquierdo de la carretera al distrito de Baños del Inca, con la finalidad de realizar un estudio preliminar de la paja de *Avena strigosa* amonificada en el engorde de ovinos, con el fin de buscar alimentos que reemplacen a los tradicionales, sobre todo aprovechando los residuos de cosecha, los que no son bien utilizados.

Para el presente trabajo, se empleó alimento concentrado como suplente en ambos tratamientos a razón de 500 g diarios por animal más el alimento testigo (heno e Rye grass) al T1 y alimento experimental (paja de *Avena strigosa* L. amonificada) al T2; para esto se utilizaron 20 ovinos machos (10 para cada tratamiento) de la raza corriedale, de 8 semanas de edad aproximadamente, procedente de la SAIS ATAHUALPA – JERUSALEN; se aplicó el análisis estadístico completamente al azar con 10 repeticiones. La duración fue de 60 días experimentales, iniciándose a partir de aprobado el proyecto, con un consumo de forraje promedio diario de 9176.667 g tratamiento⁻¹ para el T1 y de 5866 g tratamiento⁻¹ para el T2, con 917.667 g promedio diario animal⁻¹ y 586.667 g promedio diario animal⁻¹. Más 500 g de suplemento concentrado animal⁻¹ por día.

Obteniéndose como resultados de pasto final promedio de 37450 g animal⁻¹ para el T1 y 33820 g animal⁻¹ para el T2, con un incremento promedio de peso promedio total de 10510 g y 7060 g animal⁻¹ para los T1 y T2 respectivamente, siendo de 175.167 g promedio diario animal⁻¹ para el T1 y de 117.667 g promedio diario animal⁻¹ para el T2; con un rendimiento de carcasa de 36.25% para el T1 y 35.80% para el T2, obteniéndose un mérito económico de -2.99% para el T1 y 1.70% para el T2.

Lo cual significa que se trata de una buena alternativa en la alimentación de ovinos en la fase de engorde, sobre todo en época de estiaje cuando la disponibilidad de forraje verde disminuye.

➤ **Comparativo de dos alimentos concentrados en la crianza de terneros desde los 6 a 96 días de edad, (Briones, *et al.* 1995).**

El presente trabajo se llevó acabo en el Campo Experimental " La Victoria" de la Universidad Nacional de Cajamarca en el periodo comprendido del 08 de abril al 08 de julio de 1994, es decir tuvo una duración de 90 días.

Se utilizaron 10 terneros de raza Holstein Puros Por Cruce de 5 a 8 días de edad, con un peso vivo inicial promedio de 38 kg y 37.8 kg para los tratamientos T-1 Y T-2 respectivamente. El tratamiento T-1 recibió una relación diaria conformada por leche entera y concentrado de inicio de marca; mientras que el tratamiento T-2 recibió también una ración diaria conformada por leche entera y concentrado elaborado en establo. Tanto los animales del tratamiento T-1 y T-2 recibieron un total de 18 kg de heno de alfalfa el último mes del experimento, para incentivar más el desarrollo del rumen.

Al concluir el experimento se obtuvieron los siguientes resultados: Pesos corporales finales de 94 ± 10.37 kg con un coeficiente de variabilidad de 11.03% para el tratamiento T-1 y de 86.8 ± 8.87 kg, con un coeficiente de variabilidad de 10.22 % para el tratamiento T-2; incremento de peso totales de 56 ± 7.91 kg con un coeficiente de variabilidad de 14.12 % para el tratamiento T-1 y de 49 ± 6.59 kg con un coeficiente de variabilidad de 13.38% para los animales del tratamiento T-2; incremento diario de peso por animal de 0.622 ± 0.09 con un coeficiente de variabilidad de 14.11% para el tratamiento T-1 y de 0.545 ± 0.07 kg con un coeficiente de variabilidad de 13.46% para los animales del tratamiento T-2; consumo de alimento (leche más concentrado) en kg de materia seca con un consumo promedio de 98.26 ± 10.67 kg con un coeficiente de variabilidad de 10.86% para el tratamiento T-1 y con un consumo promedio de 82.328 ± 8.79 kg con un coeficiente de variabilidad de 10.68 % para el tratamiento T-2.

El gasto en alimentación fue en promedio de s/.182.449 y de s/. 171.835 para el tratamiento T-1 Y T-2 respectivamente.

Estadísticamente se concluye que entre el tratamiento T-1 y el tratamiento T-2 no existe diferencia significativa. Entonces, si es factible incluir concentrado elaborado con insumos propios de la zona en la alimentación de terneros.

➤ **Evaluación de la paja de arroz (*Oriza sativa* L.) tratada con urea y del Rye grass (*Lolium multiflorum* Lam.) henificado en el engorde de ovinos (Franco, 1996).**

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones del Centro de Producción Tar Tar de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, ubicado a 5 km en la margen izquierda de la carretera de Cajamarca al distrito de Baños del Inca; con la finalidad de realizar un estudio preliminar de la paja de arroz tratada con urea en el engorde de ovinos. Se utilizaron 20 ovinos de la raza Corriedale de 8 meses de edad, con un peso inicial de 26.94 y 28.20 kg, distribuidos en dos tratamientos: T1 con Rye Grass henificado y T2 con paja de arroz tratada con urea y ensilada por 21 días; en ambos casos se suplementó con concentrado preparado en el propio establo. El tiempo e engorde fue de 60 días, obteniéndose los siguientes resultados.

Peso corporal promedio 37,45 y 35,94 kg; incrementos totales de peso 10.51 y 7.74 kg; incremento de peso promedio diario de 0.175 y 0.129 kg por animal. Consumo promedio de alimento de 1.229 y 1.087 kg de M.S. por animal; conversiones alimenticias promedio

de 7.42 y 8.43. rendimiento de carcasa de 42.63 y 40.80 %; y méritos económicos de 17.20 y 13.63 % para T1 y T2 respectivamente.

Se concluye que la paja de arroz tratada con urea y ensilada por 21 días constituye una importante alternativa para la alimentación de ovinos durante la escasez de forraje.

➤ **Uso de la paja de trigo (*Triticum vulgare* L.) tratada con urea en el engorde intensivo de toros criollos en Cajamarca (Valqui, 1997).**

El presente trabajo se desarrolló en las instalaciones del centro de Investigación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, ubicado en el campus de la ciudad universitaria, con la finalidad de realizar un estudio preliminar de la paja de trigo tratada con urea en el engorde intensivo de toros criollos. Se utilizaron 6 toros de 2 a 4 dientes, con un peso inicial promedio de 283.75 y 310.50 kg, distribuidos en dos tratamientos: T0 (paja de trigo no tratada) y T1 (paja de trigo tratada con urea) bajo las mismas condiciones de sanidad, suplemento alimenticio y manejo, a los cuales se les implantó 36 mg de zeratol (Ralgro). El suplemento alimenticio (concentrado) fue elaborado con: harina de pescado de 2^{da}, maíz amarillo, polvillo de arroz, vaina de algarrobo, melaza de caña, urea 46% N., sal común, sales minerales. El tiempo de engorde fue de 90 días, obteniéndose los siguientes resultados: peso corporal promedio 367.50 y 411.25 kg.; incrementos totales de peso 83.75 y 100.75 kg.; incrementos de peso promedio diario de 0.931 y 1.119 kg. Por animal. Consumo promedio de alimento de 9.63 y 11.35 kg. De M.S. por animal; conversiones alimenticias promedio de 10.43 y 8.89 Méritos económicos de 7.08 y 8.55 % para T0 Y T1 respectivamente.

Se concluye que la paja de trigo tratada con urea al 5 % y ensilaje por 21 días constituye una importante alternativa en el engorde de toros criollos.

➤ **Digestibilidad in vitro y degradación ruminal de cinco silajes de maíz chala y camote forrajero en ovinos, (Salcedo et al,1997).**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de Cajamarca, entre los meses de mayo de 1996 y febrero de 1997. Con el objetivo de evaluar el valor nutritivo de cinco tratamientos de silaje, (T1: panca verde 100%, T2: panca verde 75% con camote forrajero 25%, T3: panca verde 50% con camote forrajero 50%, T4: panca verde 25% con camote forrajero 75%, T5: maíz chala 100%), estimar los nutrientes digestibles totales de los silajes y la tasa de degradación ruminal de los mismos en un ovino con fistula rumial.

La prueba de digestibilidad In Vitro, tuvo una fase pre-experimental y otra experimental de 07 días cada una, para lo ello se utilizaron 5 ovinos machos de la raza Corriedale de 10 meses de edad con peso promedio de 31 kg. Obteniéndose los resultados siguientes: la composición química (método de weende) en base seca de los silajes A: 25.27 %; 6.75 %; 7.78 %; 1.56 %; 30.16 % y 53.47 %. B: 25.22 %; 10.92 %; 9.28 %; 1.97 %; 29.16% y 48.67 %. C: 23.27 %; 12.11 %; 10.93 %; 1.54 %; 28.16 % y 47.26 %. D: 22.29 %; 14.61 %; 11.73 %; 1.83 %; 25.09 % y 46.74 %. E: 25.27 %; 8.91 %; 7.08 %; 1.72 %; 28.55 % y 53.74 %; para cada silaje en: Materia Seca, Proteína, Cenizas, Extracto Etéreo, Fibra y Extracto Libre de Nitrógeno. Los silajes alcanzaron los siguientes Ph: A: 3.80; B: 3.90; C: 4.00, D:4.10; E: 4.0. Los coeficientes de digestibilidad promedio para los silaje fueron: A: 64.51 %; 61.25 %; 68.86 %; 59.93 % y 67.51 %. B: 63.29 %; 71.97 %; 67.91 %: 74.73 %; y 63.73 %. C: 57.11 %; 59.98 %; 69.08 %; 60.45 %; 54.94 %. D: 56.09 %; 65.36 %; 62.50 %; 74.46 % y 54.71 %. E: 66.39 %; 72.42 %; 67.87 %; 70.69 % y 68.76 %; para Materia Seca, Proteína, Fibra, Extracto Etéreo y Extracto Libre de Nitrógeno respectivamente; encontrando diferencias significativas en MS, PC, ELN, mas no para FC y EE (P <0.05). Los (NDT) promedios obtenidos son A: 63.29 % B: 61.99 % C: 56.67 % D: 53.86 % E: 65.51 %, existiendo diferencias significativas entre silajes (P <0.05).

Para la prueba de degradabilidad In Situ de la materia seca, se utilizó un ovino fistulado de 01 año de edad, con un peso de 35 kg. Los coeficientes de degradación rumial obtenidos en esta prueba para los periodos de incubación de 2, 6, 12, 24, 48 y 72 horas en cada silaje fueron A: 32.47 %; 39.57 %; 41.12 %; 50.22 %; 58.35 % y 63.21 %; B: 34.35 %; 41.02 %; 50.08 %; 60.27 %; 66.29 % y 68.51 %; C: 29.70%; 44.71 %; 49.08 %; 63.15 %; 69.06 % y 70.23 %; D: 34.22 %; 44.21 %; 51.30 %; 64.94 %; 71.02 % y 73.07 %; E: 36.86 %; 42.12 %; 46.36 %; 54.80 %; 58.56 % y 59.41%.

➤ **Evaluación de la paja de arroz tratada con urea en el engorde de vacunos criollos en Cajamarca, (Arévalo,1999).**

El presente trabajo se realizó en las instalaciones del centro de investigación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, ubicado en el campus de la Ciudad Universitaria, con la finalidad de realizar un estudio preliminar de la paja de arroz tratada con urea en el engorde intensivo de toros criollos. Se utilizaron 8 toros de 2 a 4 dientes, con un peso inicial promedio de 310 kg, distribuidos en dos tratamientos: T1 (paja de arroz no tratada) y T2 (paja de arroz tratada con urea), bajo las

mismas condiciones de sanidad, suplemento alimenticio y manejo, a los cuales se les implanto 36 mg de zeranol (Ralgro).

El suplemento alimenticio (concentrado) fue elaborado con harina de pescado de segunda, maíz amarillo, polvillo de arroz, vaina de algarrobo, melaza de caña, afrechillo de trigo, pasta de algodón, sal común, sales minerales.

El tiempo de engorde fue de 90 días, obteniéndose los siguientes resultados: peso corporal promedio de 422 y 406.5 kg; incrementos totales de peso de 88.5 y 121.5 kg; incrementos de peso promedio diario de 0.980 y 1135 kg animal⁻¹; consumo promedio de alimento de 9935 y 1135 kg de M.S. animal⁻¹; conversiones alimenticias promedio de 10,09 y 8,20.

Se concluye de la paja de arroz tratada con urea al 5% y ensilada por 21 días constituye una importante alternativa en el engorde de toros criollos.

➤ **Efecto de la suplementación en vacas lecheras con heno y silaje de avena-vicia forrajera sobre los 3000 m.s.n.m. en Cajamarca, (Hernández 2013).**

El presente trabajo de investigación se realizó en el caserío de Santa Aurelia, San Silvestre de Cochán, provincia de San Miguel – Cajamarca, teniendo como objetivo evaluar el "Efecto de la suplencia en vacas lecheras con heno y ensilaje de avena-vicia forrajera sobre los 3000 m.s.n.m. en Cajamarca". Se utilizaron 12 vacas en diferentes etapas de producción, separadas en dos grupos al azar, el grupo testigo conformada por 6 vacas alimentadas bajo el sistema de cerco eléctrico, racionado 2 veces al día, agua ad libitum, en parcela sembrada con Rye grass más trébol, suplementada con heno de 2 kg. vaca⁻¹ por día más ensilaje de avena más vicia d 5 kg. vaca⁻¹ por día. En ambos grupos se evaluó la producción de leche Lt día⁻¹ se tomaron los datos diariamente y los resultados fueron los siguientes: el grupo testigo con una producción de leche de 6.45 lt. vaca⁻¹ por día, frente al grupo en tratamiento que dio una producción de leche de 10.95 lt. vaca⁻¹ por día. En el análisis económico se determinó que el grupo experimental es rentable ya que hay un incremento mensual de 88.45 % a diferencia de grupo testigo donde no se presentó ningún cambio. Se concluye afirmando que, mejorando el manejo y la alimentación, la producción se incrementa y por ende la rentabilidad es mayor, además que se tiene animales con mejor capacidad corporal.

TABLA 1. Número de trabajos obtenidos de acuerdo a las líneas y sub-líneas de investigación.

LÍNEAS Y SUB-LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.	NÚMERO DE TRABAJOS.
NUTRICIÓN MINERAL	25 (11.96%)
Fertilización orgánica.	3
Fertilización inorgánica	12
Inoculación bacterial.	10
MEJORAMIENTO	59 (28.22%)
Comparativos de rendimiento.	37
Ensayos sobre asociaciones de gramíneas – leguminosas.	9
Introducciones, colecciones y selecciones.	13
PRODUCCIÓN DE SEMILLA	34 (16.26%)
Producción de semilla de rye-grass (<i>Lolium multiflorum</i>)	18
Producción de semilla de avena (<i>Avena strigosa</i>).	13
Producción de semilla de alfalfa (<i>Medicago sativa</i>).	1
Producción de semilla de trébol (<i>Trifolium repens</i>).	1
Producción de semilla de <i>Stylosanthes</i> sp.	1
MANEJO AGRÓNOMICO	19 (9.09%)
Calidad y productividad de pasturas.	11
Manejo de pasturas.	5
Uso de cultivos nodrizos.	3
VALOR NUTRITIVO	12(5.74%)
Calidad nutritiva de especies y variedades.	6
Calidad nutritiva de asociaciones.	2
Calidad nutritiva de pastos nativos.	4
SANIDAD DEL CULTIVO	6 (2.87%)

Entomología	2
Fitopatología	3
Control de malezas	1
ENSAYOS SOBRE RIEGO	2 (0.95%)
ECONOMÍA	2 (0.95%)
Estudio económico de especies forrajeras.	1
Estudio económico en la alimentación animal.	1
ENSAYOS CON ANIMALES	50(23.92%)
Ensayos realizados con animales menores y aves.	32
Ensayos realizados con porcinos.	1
Ensayos realizados con rumiantes (digestibilidad)	17
TOTAL	209 (100%)

De los 25 trabajos resumidos en la línea de nutrición mineral, solo 3 son para fertilización orgánica; encontrándose la mayoría en las otras dos sub-líneas, esto se debe quizás al apoyo que han prestado los especialistas en suelos, la mayor parte de los trabajos han empleado fertilizantes químicos como urea, superfosfato de calcio y cloruro de potasio, entre otros, resultando en la actualidad estos insumos antieconómicos, por su elevado costo.

En mejoramiento se han realizado la mayoría de los trabajos (59), encontrándose 9 para ensayos de asociaciones de gramíneas – leguminosas. Estos resultados podrían deberse a la disponibilidad de insumos y a la inquietud de los profesionales del área de pastos.

Sobre producción de semilla, todos los trabajos se han abocado a la obtención de semilla de Rye-grass (18), no existe ningún estudio para la obtención de semilla de pastos nativos del total de trabajos (34), debe considerarse como uno de los puntos para estudios posteriores y estudiarse dentro de su hábitat.

A pesar de los trabajos realizados en manejo agronómico (19) aún no existe un adecuado manejo de la pastura, la mayoría de los estudios se han concentrado en calidad y productividad de pasturas (11), con esto se comprueba una vez más la escasa difusión de los trabajos realizados.

Existen pocos estudios sobre valor nutritivo (12), sin embargo, en algunos trabajos se realizaron análisis bromatológicos de las especies estudiadas, pero solo como datos referenciales, estos no constituyen objetivos de dichos estudios.

En la línea de sanidad del cultivo, la finalidad de los trabajos ha sido la sanidad del cultivo, de los pocos estudios (6), se ha investigado el efecto de los pesticidas en el control de plagas y enfermedades, así como en el control de malezas, todos han sido efectuados en el valle.

En la línea de ensayos sobre riego se realizó solamente dos trabajos sobre uso consuntivo de Rye-grass.

En economía de los dos trabajos, uno para especies forrajeras y el otro sobre alimentación animal, los costos están de acuerdo a la época de realización, es más representativo los costos expresados en porcentaje. Existen en algunos trabajos estudios económicos de acuerdo a los objetivos de cada uno.

De un total de 50 trabajos en la línea de ensayos con animales, estos se han concentrado en estudios con animales menores y rumiantes.

En la Región Cajamarca, existe un gran potencial de recursos naturales para el desarrollo de la actividad pecuaria, estos tienen como limitantes al empleo de una tecnología intermedia y baja en lo que se refiere al manejo de pastos y forrajes. Dicha situación quizás se deba a que los ganaderos en su mayoría utilizan cantidades considerables de concentrados para alimentar a su ganado. Situación que debería modificarse por sus altos costos, pasando a ocupar una mayor importancia el uso de las pasturas las cuales si son manejadas técnicamente, podría producir la reducción del uso de concentrados y por lo tanto disminuir los costos de producción. En tal sentido, la investigación en pastos y forrajes adquirirá una mayor importancia y relevancia en la ganadería cajamarquina.

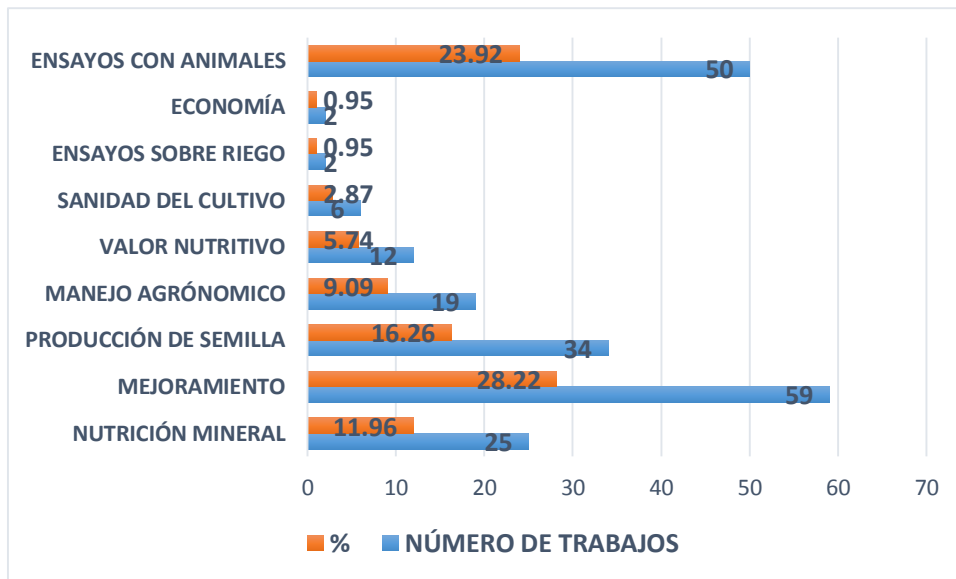


Figura 1. Histograma del número de trabajos realizados por línea de investigación.

TABLA 2. Número de trabajos realizados durante el periodo 1990 - 2018

Año	Número de trabajos	%
1990	1	1.72
1991	0	0
1992	2	3.45
1993	1	1.72
1994	0	0
1995	5	8.62
1996	2	3.45
1997	4	6.9
1998	4	6.9
1999	4	6.9
2000	2	3.45
2001	5	8.62
2002	3	5.17
2003	1	1.72
2004	2	3.45
2005	1	1.72
2006	0	0
2007	4	6.9
2008	2	3.45
2009	0	0
2010	1	1.72
2011	4	6.9
2012	0	0
2013	5	8.62
2014	2	3.45
2015	1	1.72
2016	1	1.72
2017	0	0
2018	1	1.72

De la tabla 2 y gráfico 2, se observa la concentración de los trabajos acopiados durante el periodo 1990 – 2018, correspondiendo en menor de trabajos a los años 1990 (1), 1991 (0), 1992 (2), 1993 (1), 1994 (0), 1996 (2), 2000 (2), 2003 (1), 2004 (2), 2005 (1), 2006 (0) 2008 (2), 2009 (0), 2010 (1), 2012 (0), 2014 (2), 2015 (1), 2016 (1), 2017 (0), 2018 (1). Obteniéndose el mayor número de trabajos para los años 1995 (5), 1997 (4), 1998 (4), 1999 (4), 1999 (4), 2001 (5), 2002 (3), 2007 (4), 2011 (4), 2013 (5).

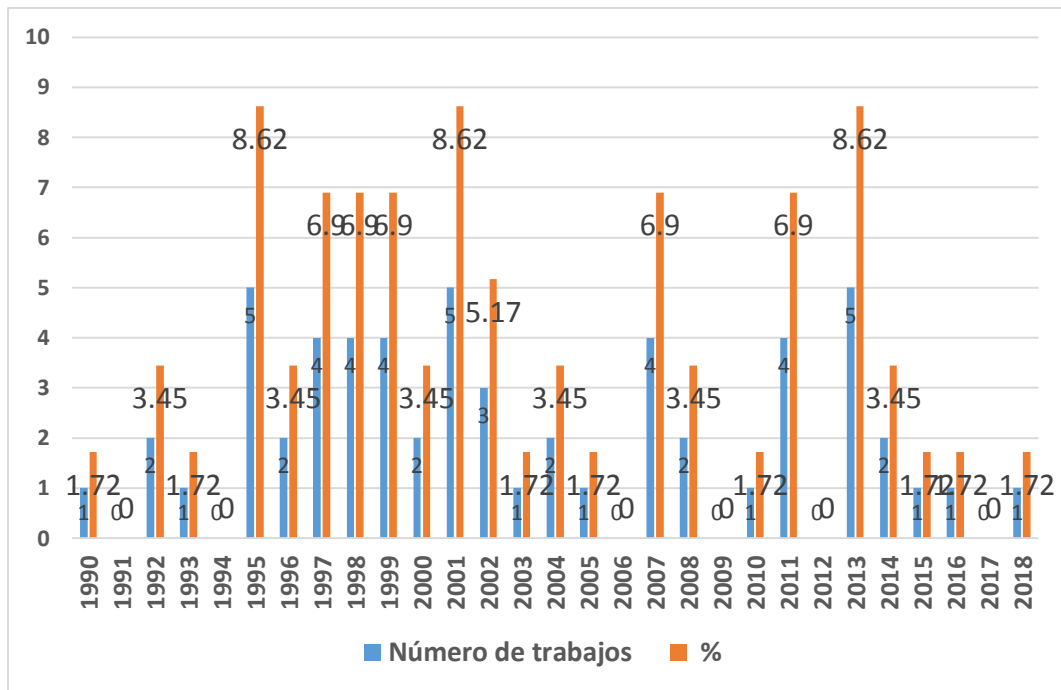


Figura 2. Histograma del número de trabajos realizados durante el periodo 1990 – 2018.

TABLA 3. Distribución geográfica de los trabajos de investigación

Lugar	N° de trabajos	%
Provincia: Cajamarca		
Distrito Cajamarca	62	29.66
Distrito Baños del inca	118	56.45
Distrito de Jesús	12	5.74
Distrito Encañada	2	0.95
Total provincial	194	92.80
Provincia: Cajabamba		
Distrito Cajabamba	9	4.31
Provincial total	9	4.31
Provincia: San Marcos		
Distrito San Marcos	3	1.45
Total Provincial	3	1.45
Provincia: San Miguel		
Distrito Llapa	2	0.96
Total provincial	2	0.96
Provincia: Celendin		
Distrito Huasmin	1	0.48
Total pronvincial	1	0.48
TOTAL	209	100.00

La Región Cajamarca con sus 13 provincias y 115 distritos, podemos constatar en la tabla 3, que la investigación en pastos y forrajes, se ha limitado a solamente 5 provincias: Cajamarca, Cajabamba, San Marcos, San Miguel y Celendin; para la provincia de Cajamarca se han recopilado 194 trabajos, concentrándose en 4 distritos: Cajamarca (62), Baños del Inca (118), Jesús (12) y el Distrito La Encañada (2). En la Provincia de Cajabamba, todos los trabajos se han concentrado en el Distrito de Cajabamba (9); sucede lo mismo en la provincia de San Marcos, de los 3 trabajos todos se han concentrado en el Distrito de San Marcos; para la Provincia de San Miguel, el único trabajo se ha efectuado en el distrito de Llapa (2) y en el Provincia de Celenden, el único trabajo se efectuado en Distrito de Huasmin (1).

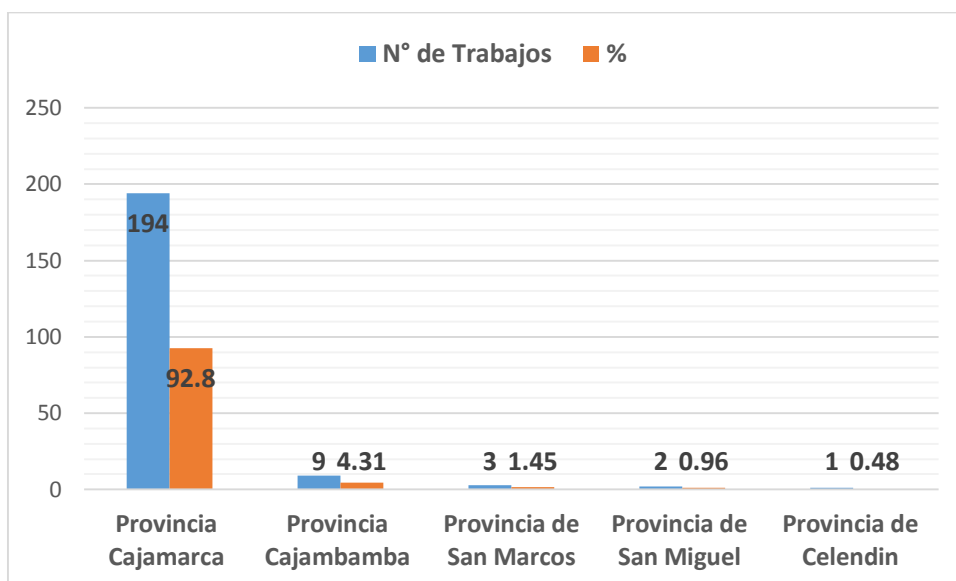


Figura 3: Histograma de la distribución de los trabajos en Provincias.

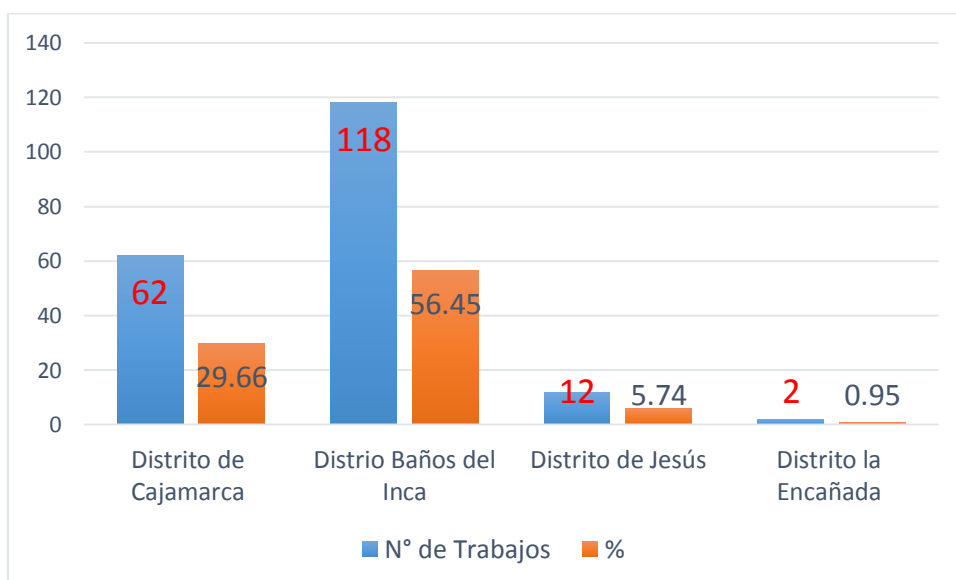


Figura 4: Histograma de la distribución de los trabajos por Distrito de Cajamarca.

TABLA 4. Distribución de los trabajos en valle, ladera y jalca.

Piso ecológico	N° de trabajos	%
Valle	185	88.51
Ladera	13	6.22
Jalca	11	5.27

De la tabla 4 y grafico 5, se observa la distribución de investigación a nivel del valle, ladera, Jalca. La mayoría de los trabajos están concentrados en el valle (185), habiéndose obtenido a nivel de ladera 13 trabajos y a nivel de jalca 11 trabajos. Si te tiene en cuenta la capacidad de uso del suelo.

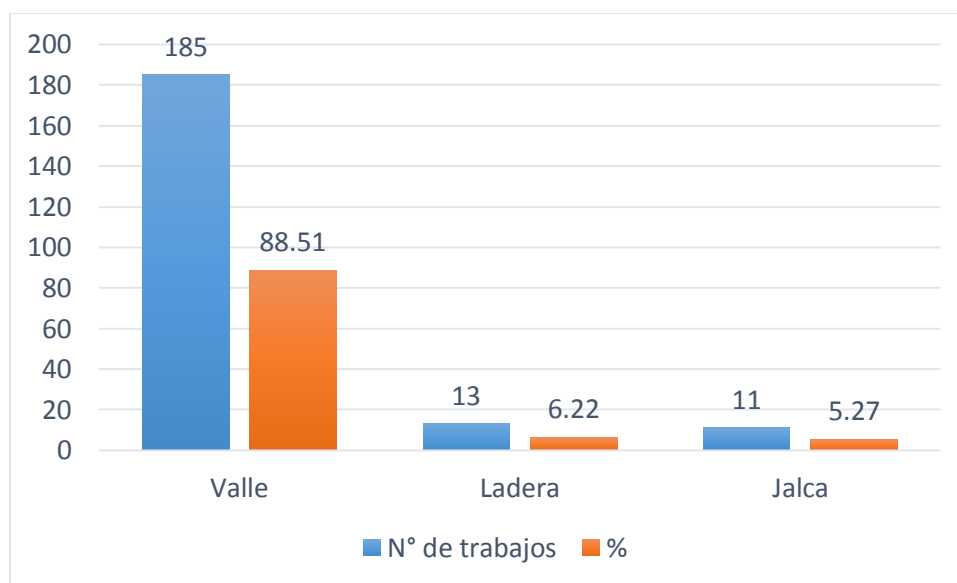


Figura 5: Histograma de la distribución de los trabajos en el valle, ladera y jalca.

ESPECIES Y/O ASOCIACIONES QUE TUVIERON UN MEJOR COMPARTAMIENTO

Trabajos seleccionados para el valle

"Comparativo de cuatro niveles de *Azotobacter* sp. con tres niveles de fósforo en el establecimiento y producción de forraje verde de Rye-grass ecotipo cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.)"

Rendimiento: 27 126 kg F.V. ha⁻¹. corte⁻¹ (00 g *Azotobacter*. ha⁻¹ – 80 kg P. ha⁻¹).

5 954 kg M.S. ha⁻¹. corte⁻¹ (75 g *Azotobacter*. ha⁻¹ – 120 kg P. ha⁻¹).

"Comparativo de niveles de N, P en la producción de semilla de Rye-grass ecotipo cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) en el valle de Cajamarca"

Rendimiento: 597.613 kg semilla. ha⁻¹, dosis (160-160-60 N-P-K).

"Producción de forraje verde y materia seca de la asociación de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y dos variedades de Rye-grass italiano (*Lolium multiflorum* Lam.) en el valle de Cajamarca"

Rendimiento: 30 556 kg F.V. ha⁻¹. corte⁻¹.

7 177 kg M.S. ha⁻¹. corte⁻¹.

Tabla 5: "Colección, mantenimiento y evaluación de germoplasma de climas fríos"

Especie	Rendimiento	
	Kg F.V. ha ⁻¹ . año ⁻¹	Kg M.S. ha ⁻¹ . año ⁻¹
Rye-grass ecotipo cajamarquino	104 110	23 170
<i>Dactyles glomerata</i> var. cambria	52 587	14 771
<i>Lolium perenne</i> var. tetrablend	72 442	16 600
<i>Festuca arundinacea</i> var. Hortus	54 221	14 771
<i>Phalaris tuberosa</i> var. viktoría	70 993	15 760
Avena strigosa	58 333	15 014
<i>Medicago sativa</i> var. Du puits	68 110	15 581
<i>Trifolium pratense</i> var. quinquille	51 000	9 593
<i>Lolium corniculatus</i> var. Lota	34 000	6 313
Col forrajera Gigant	505 333	

De los 185 trabajos realizados en el valle, destaca como especie adaptada a las condiciones climáticas del valle de Cajamarca el *Lolium multiflorum* Lam. Ecotipo cajamarquino, por su rendimiento y excelentes características: Hojas anchas, altas, vigorosas, por su precocidad, por su capacidad de producir semilla, no existe en el valle otra especie que lo aventaje. La asociación Rye – grass ecotipo cajamarquino – trébol blanco, sobresale por su palatabilidad, precocidad, valor nutritivo, existiendo dentro de los trabajos realizados asociaciones que lo aventajen en producción como la asociación *Dactyles glomerata*- *Festuca arundinacea* K-31, pero esta es superada en palatabilidad, valor nutritivo y precocidad, mientras la festuca empieza a espigar a la 10^o semana, el Rye grass lo hace a partir de la 4^o semana.

El cuarto trabajo seleccionado, ha sido tomado en cuenta por el número de especies estudiadas y los rendimientos obtenidos, destacando dentro de ellos el Rye grass ecotipo cajamarquino, *Lolium perenne* tetrablend y *Medicago sativa* Du puits entre otras.

Trabajos seleccionados para ladera

"Estudio del factorial 3N x 3P en el cultivo de avena (*Avena sativa* L.) más vicia (*Vicia villosa*) en condiciones de ladera seca"

Rendimiento: 33 444.11 kg F.V. ha⁻¹. año⁻¹ (60-70-40 N-P-K)

"Efecto de la densidad de siembra de siembra y niveles de N en la producción de semilla de *Avena strigosa*"

Rendimiento: 1 586 kg semilla. ha⁻¹, utilizando 50 kg semilla. ha⁻¹.

"Comparativo económico entre la asociación avena – vicia – arveja como forraje y el cultivo de cebada para grano en condiciones de ladera al secano"

Especies	Rendimiento
Asociación	19 339 kg F.V. ha ⁻¹ . y 6 428 kg heno. ha ⁻¹ .
Cebada	1 413 kg grano. ha ⁻¹ . y 1 398 kg paja. ha ⁻¹ .

De los 13 trabajos realizados en laderas de Cajamarca se han seleccionado 3 referentes al cultivo de avena; la asociación avena-vicia promete ser una de las soluciones a los problemas en lugares donde no se dispone de riego; su rendimiento es aceptable y según los estudios de la asociación permite obtener un 2º corte, que sería beneficioso para el campesino, poblador de las laderas cajamarquinas, solucionando en parte socio-económico.

Trabajos seleccionados para jalca

"Comparativo de rendimiento de forraje de cuatro asociaciones de pastos anuales, con abonamiento orgánico y fosforado en Purupampa – Chungal Provincia de Cajabamba"

Rendimiento: *Avena sativa* Var. Strigosa + *Vicia villosa*:

Parte I: 32 073 kg F.V. ha⁻¹. año⁻¹ (30 Tn de estiércol descompuesto de ovino. ha⁻¹).

6 930 kg M.S. ha⁻¹. año⁻¹ (30 Tn de estiércol descompuesto de ovino. ha⁻¹).

Parte II: 61 329 kg F.V. ha⁻¹. año⁻¹ (80 Kg P. ha⁻¹).

12 737 kg M.S. ha⁻¹. año⁻¹ (80 Kg P. ha⁻¹).

Tabla 6: "Análisis bromatológico de pastos nativos"

Especie	% PT.
<i>Aeschizomone</i> sp.	20.58
<i>Rumex crispus</i> (Lengua de vaca)	17.22
<i>Desmodium</i> sp. (Pie de perro)	1613.
<i>Paspalum</i> sp. (Ñudillo)	11.93
<i>Pennisetum wberbauer</i> (Cortadera)	10.84
<i>Trifolium</i> sp. (Trebol nativo)	7.14
<i>Andropogon semiverticilatus</i> (Zacate)	6.55
<i>Andropogon saccharoides</i> (Sabanero)	6.22

De los 11 trabajos realizados a nivel de jalca, se seleccionaron 2 trabajos, en el primero los rendimientos son altos, siendo sobresaliente cuando la asociación ha sido fertilizada con productos químicos, mucho menor cuando se emplea abonos orgánicos como el estiércol, con la ventaja de incorporar materia orgánica al suelo.

El segundo trabajo se ha tomado en cuenta porque es uno de los pocos donde se ha realizado el análisis bromatológico de algunos pastos nativos, los cuales deberían ser considerados para estudios posteriores, los valores son bastante aceptables.

Teniendo en cuenta los resultados alcanzados durante más de 50 años de investigación en pastos y forrajes en los diferentes pisos ecológicos de Cajamarca, se observa que de los 209 trabajos acopiados la mayoría se han concentrado en el valle, siendo muy escasa la información obtenida para ladera, mucho menos para jalca.

Resultados de la entrevista a los expertos en pastos y forrajes

1. ¿Diga desde cuándo se encuentra vinculado usted a la investigación en pastos y forrajes y que logros ha obtenido a la fecha?

Descripción	N° de Investigadores				
	1	2	3	4	5
Instalacion de jardín Agrostologico con el INIA.	X				
Liberacion de dos variedades INIA – 905 Cajamarcaquina y vicia – 906 caxamarca.	X				
Obtención de dos líneas promisorias de <i>Lolium multiflorum</i> Lam. Y <i>Avena sativa</i> .	X				
Determinación de la mejor densidad de siembra de pastos perennes, bajo la asociación y mezclas entre leguminosas y gramíneas.		X			
Colección y caracterización y selección de especies forrajeras anuales y perennes introducidas.			X		

2. De acuerdo a su experiencia en el cultivo de pastos y forrajes, ¿qué avances conoce en el área de investigación, en función de su aplicación práctica

Descripción	N° de investigadores				
	1	2	3	4	5
Se tiene cultiars adaptados a las condiciones de la Region Cajamarca en cuanto al cambio climático.	X				
Fasil adaptación de técnicas innovadoras en la elaboración de heno y ensilado por parte de los productores	X				
Se tienen alternativas en innovaciones de aprovechamiento de pastos y forrajes en el incremento de producción de leche y carne.			X		
<i>Lolium multiflorum</i> Lam. G48 y G53, nuevas variedades con mayor rendimiento y mejor adaptación.				X	
<i>Lolium multiflorum</i> Lam. Ecotipo cajamarquino, dactilys y trébol se obtine una mezcla con mayor rendimiento.		X			

Hay muy poco avance en querer difundir y promocionar el Rye grass Ecotipo Cajamarquino					X
--	--	--	--	--	---

3. ¿Qué especies falta investigar en pastos?, ¿Por qué no se trabaja mucho en la ladera?, ¿Dónde recomendaría trabajar?, ¿cómo, y en que especies?

Descripción	N° de investigadores				
	1	2	3	4	5
Nuevos genotipos de leguminosas y gramíneas	X				
Composición química de leguminosas y su influencia en las emisiones de gases de efecto invernadero, para una alimentación en bienestar con el medio ambiente.	X				
Falta investigar mas sobre la avena forrajera y alfalfa dormante.					X
Por que las raíces de leguminosas requieren mayor profundidad de suelos			X		
Suelos superficiales, no se recomienda la ganadería, pero se puede hacer andenes y utilizando especies forrajeras de buena masa radicular.		X			
Por falata de agua.				X	
Se recomienda trabajar en valle, pero también en ladera realizando un mejoramiento.					X
Praderas y pastos nativos (insitu).	X				
De acuerdo a la adaptación de las especies para no perder tiempo e inversión.					X
Se recomienda trabajar en jalca, resembrar pastos naturales y en áreas reducidas sembrar pasto cultivado, para elevar el valor nutricional de la pradera.			X		

4. ¿Por qué cree que los resultados de la investigación en pastos no se encuentran al alcance de los usuarios (ganaderos, campesinos, etc.) ?, ¿Qué recomendaría para mejorar esta situación?

Descripción	N° de investigadores				
	1	2	3	4	5
Debilitación de la transferencia de tecnología y los sistemas de estencion, por falta de presupuesto y técnicas de campo.	X				
Por que se hace investigaciones en pastos con tecnologías ajenas a la realidad andina.	X				
Por que las investigaciones en pastos y forrajeras se hacen sin considerar el enfoque social.					X
Concertación entre las instituciones y mejorar el apoyo.		X			
Falta de difucion de la información de los resultados de la investigación.			X		
Falta de capacitación y técnicos.		X			
Que empiece a funcionar los sistemas de producción.	X				
Fortalecimiento de capacidades en sistemas de transferencia y extencion.				X	
Realizar eventos de presentación de resultados y recomendaciones.				X	
Días de campo.		X			
Divulgación a través de publicaciones: libros folletos, etc.					X

5.- ¿Que temas considera que se deben seguir investigando?

Descripcion	N° de investigadores				
	1	2	3	4	5
Introducción de nuevas especies y variedades.	X				
Pruebas de digestibilidad.			X		
Valor nutritivo.				X	
Considera importante refundar la Asociación Nacional de Investigadores en Pastos y Forrajes.					X
Si: quienes lo deberían liderar y laborar: El INIA y la UNC.					X

6.- SUGERENCIAS:

Descripcion	N° de investigadores				
	1	2	3	4	5
Abordar temas de investigación a base de tecnologías actuales.	X				
Tener mesas de dialogo y concertación con nuestros pequeños ganaderos.		X			
Los asesores no sesquen la investigación a su especialidad.				X	
Trabajar con las especies forrajeras ya adaptadas a la realidad de nuestra serranía.					X

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- 1.** Durante el periodo 1968 – 2018, se realizaron 209 trabajos de investigación en pastos y forrajes; los cuales, se encuentran distribuidos de la siguiente manera: Valle 185 (88.51 %) trabajos, ladera 13 (6.22 %) trabajos y jalca 11 (5.27%) trabajos.
- 2.** Con respecto a la distribución geográfica, los resultados de los trabajos realizados, en orden de mérito se tiene: Distrito de Baños del Inca se ejecutaron la mayor cantidad de investigaciones 118 (56.45 %), Distrito de Cajamarca 62 (29.66 %), Distrito de Jesús 12 (5.74 %) y Distrito de La Encañada 2 (0.95 %).
- 3.** Los trabajos fueron agrupados en 9 líneas de investigación. De acuerdo al número de trabajos, las líneas donde se realizaron el mayor número de investigaciones fueron: Mejoramiento (59), ensayos con animales (50), producción de semilla (34), nutrición de plantas (25), manejo agronómico (19) y valor nutritivo (12); las líneas de investigación con menor número de trabajos fueron: protección del cultivo (6), ensayos sobre riego (2) y economía (2).

5.2. RECOMENDACIONES

- 1.** Trabajar en ladera y jalca, porque es donde existe la mayor presencia de las producciones pecuarias: vacunos y ovinos, hasta la fecha poco se ha investigado en dichos pisos ecológicos.
- 2.** Promover la producción de semilla de Rye grass ecotipo cajamarquino, por ser la especie con mayor adaptabilidad a la zona.
- 3.** Que, las investigaciones realizadas sean divulgadas y puestas al alcance de los potenciales usuarios: productores pecuarios, investigadores y alumnos.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

- Cardozo, A. *et al.* 1974. “Bibliografía Peruana de Pastos y Forrajes”. IICA – CIDA. Bogotá-Colombia.
- Chamblee, D. 2011. “Algunos Aspectos en la Metodología de la Investigación Forrajera”. Boletín N°9. Misión Agrícola de la Universidad de Carolina del Norte. USAID.U.N.A. La Molina. Programa de Forrajes.41 p.
- Duthil, J. 2016. “Producción de Forrajes”. Ediciones Mundi Prensa. 3° edición. Madrid – España. 413 p.
- Ede, R. 2009. “Producción de Semillas Pratinenses”. Editorial Acribia. 1° edición. Manual de Técnica Agropecuaria. Zaragoza – España. 165 p.
- FAO, 2014. “Semillas Agrícolas y Hortícolas. Producción Control y Distribución de las Mismas”. Organización de las Naciones para la Agricultura y la Alimentación. Roma-Italia. 607 p.
- Flores, J. 2007. “Bromatología Animal”. Editorial Limusa. México. 683 p.
- Gros, A. 2010. “Abonos, Guía Práctica de la Fertilización”. Ediciones Mundi Prensa. 7° edición. Madrid – España. 559 p.
- Huches, H. *et al.* 2010. “Forrajes”. C.E.C.E.A. 2° edición, 9° reimpresión. México.758 p.
- Juscáfresa, B. 2011. “Forrajes”. AEDOS. 2° edición. Barcelona – España. 203 p.
- Malpartida, E. 2013. “Manejo de Forrajes”. En: Agronomía. Revista de Divulgación Técnico Científica. U.N.A. La Molina. Lima – Perú. 176 p.
- Mejía, L. 1988. “Diagnóstico de la investigación en pastos y forrajes en la campaña de Cajamarca”.
- Ruiz, C. 2009. “Siembra y Manejo de Pastos”. Programa de Pastos. U.N. San Cristóbal de Huamanga. Convenio Desarrollo de la Crianza de Alpacas. IVITA – COTESU-IC. Boletín técnico N° 11. Ayacucho – Perú. 32 p.

Sánchez, I. 2011. “La Investigación Agropecuaria en Cajamarca”. Ponencia presentada al Seminario de Investigación Agropecuarias. Cajamarca.

Tapia, M. 2014. “Pastoreo y Pastizales de los Andes del sur del Perú”. INIPA. Programa Colaborativo de Apoyo a la Investigación en Rumiantes Menores. Lima – Perú. 321 p.

APÉNDICE

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN PASTOS Y FORRAJES

Abanto Albarran, L. 1981. “Respuesta a la Apliación del Ergostin Bioestimulante en la Produccion de Alfalfa (*Medicago sativa* L.) en el Valle de Cajamarca. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 66 p.

Acuña Pedraza, A. 2013. “Evaluación Productiva del Rye Grass Ecotipo Cajamarquino, Frente a Dos Tipos de Rye Grass de Última Generación, en Condiciones del Valle de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 125 P.

Agión Cáceres, MR. 1995. “Evaluación de Tres Concentrados Conteniendo Hojas de Higo, Chirimoyo y Pajuro Como Complemento de la Alfalfa Fresca en el Crecimiento y Engorde de Cuyes (*Cavia porcellus*)”. Tesis. Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 74 P.

Alcantara Becerra, L. 1983. “Utilizacion de la Alfalfa en la Reacción de Pollos de Carne”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 49 p.

Altamirano Mostacero, W. 1982. “Influencia del Ergostín en la Producción de Semillas de Rye grass (*Lolium multiflorum* Lam. Ecotipo Cajamarquino) en el Valle de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 68 p.

Alva Iglesias, M. 1973. “Estudio Economico de tres Raciones en el Crecimiento y Engorde Intensivo de Cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 55 p.

Arévalo Sánchez, AA. 1999. “Evaluación de la Paja de Arroz Tratada con Urea en el Engorde de Vacunos Criollos en Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 87 p.

Barandarian Gamarra, M. 1975. “Abonamiento NNPKS en Asociaciones de Trébol Blanco con Rye grass”. Ministerio de Alimentacion. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 107 p.

1975. “Compartivo de Variedades de *Lolium multiflorum* Lam”. Ministerio de Alimentacion. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 107 p.

1975. “Compartivo de Variedades de *Lolium perenne*”. Ministerio de Alimentacion. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 107 p.

1975. "Comparativo de Variedades de *Dactylis glomerata*" Ministerio de Alimentacion. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 107 p.
1975. "Comparativo de Especies y Variedades de Festuca". Ministerio de Alimentacion. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 107 p.
1975. "Comparativo de especies y Variedades de Avena Forrajera". Ministerio de Alimentacion. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 107 p.
1975. "Comparativo de Variedades de Tréboles". Ministerio de Alimentacion. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 107 p.
1975. "Comparativo de Variedades de Alfalfa". Ministerio de Alimentacion. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 107 p.
1975. "Comparativo de mezclas Forrajeras de Gramineas y Leguminosas" Ministerio de Alimentacion. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 107 p.
1975. "Colección y Mantenimiento de Germoplasma". Ministerio de Alimentacion. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 107 p.
1975. "Sistemas por Densidad de Densidad de Siembra para la Producción de Semillas de Alfalfa". Ministerio de Alimentacion. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 107 p.
1979. "Colección y Evaluación de Material Nativo e Introduccion de *Lolium multiflorum* Lam". INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
1979. "Densidad por Metodos de Siembra para la Producción de Semilla de Rye grass Ecotipo Cajamarquino. INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
1979. "Estudios de Producción de Semilla de Rye grass Ecotipo Cajamarquino". INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
1979. "Persistencia del Rye grass Ecotipo Cajamarquino Bajo Condiciones Simuladas de Distintos Sistemas de Manejo". INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
1980. "Colección y Evaluación de Material Nativo e Introducido de *Lolium multiflorum* Lam." INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual. 147 p.
1980. "Coleccion, Manteneimiento y Evaluacion de Especies Forrajeras de Climas Fríos". INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual. 147 p.

1980. "Densidad por Métodos de Siembra para la Producción de Semilla de Rye Grass Ecotipo Cajamarquino". INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual. 147 p.
1980. "Épocas de corte para la Producción de Semillas de *Trifolium repens* L. Andino". INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual. 147 p.
1980. "Persistencia del Rye grass Ecotipo Cajamarquino Bajo Condiciones Simuladas de Distintos Sistemas de Manejo". INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual. 147 p.
1981. "Colección de Material Nativo e Introducido de *Lolium multiflorum* Lam. INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
1981. "Colección, Mantenimiento y Evaluación de Especies Forrajeras de Climas Fríos" INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
1981. Densidad por Métodos de Siembra para la Producción de Semilla de Rye Grass Ecotipo Cajamarquino". INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
1981. "Densidad de Siembra por Abonamiento Nitrogenado en la Producción de Semilla de Avena Strigosa". INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
1981. "Oportunidad de Aplicación de N(urea) en la Producción de Semilla de Avena Strigosa". INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
1981. "Persistencia del Rye grass Ecotipo Cajamarquino Bajo Condiciones Simuladas de Distintos Sistemas de Manejo". INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
1982. "Colección, Mantenimiento y Evaluación de Especies Forrajeras de Climas Fríos. INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
1982. "Oportunidad de Aplicación de Nitrogeno en la Producción de Semilla de Avena Strigosa". INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
1982. "Estudio de producción de Rye grass Ecotipo Cajamarquino". INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
1982. "Densidad de Siembra por Abonamiento Nitrogenado en la Producción de Semilla de Avena Strigosa". INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
1982. "Efecto de dos Herbicidas a Diferentes Dosis en el Control de Malezas de Hoja Ancha en Rye grass". INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.

1983. “Efecto de la Densidad de Siembra y Niveles de N en la Producción de Semilla de Avena Strigosa”. INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
1983. “Efecto de la Etapa de Desarrollo en el Rendimiento Y Calidad de Especies Promisoras”. INIPA-CIPA IX. E.E.C. Informe Anual. 164 p.
- Basauri Vallejo, PA. 1997. “Respuesta del Cobayo (*Cavia porcellus*) a la Reacción de Alfalfa (*Medicago sativa*) Complementada con Maíz Amiláceo (*Zea mays*)”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 79 p.
- Bazán Aquino, JJ 2008. “Utilización del Trébol Rojo (*Trifolium plantense* L.) y Cebada (*Hordeum vulgare* L.) en la alimentación de cuyes (*cavia porcellus*)- cajamarca. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 92 p.
- Boyd Saucedo, F. 1981. “Determinación de la Digestibilidad de la Asociación Rye grass (*Lolium multiflorum* Lam.) Trébol blanco (*Trifolium repens*) en cuyes (*Cavia porcellus*)”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 62 P.
- Bringas Rojas, W. 1984. “Estudio de Cuatro Nivel de Reemplazo de Rye grass – Trébol Blanco por el Efluente Líuido de Digestores de Biogás en el Crecimiento y Engorde de Cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 59 p.
- Briones, et al .1995. “Comparativo de Dos Alimentos Concentrados en la Crianza de Terneros Desde los 6 a 96 Días de Edad” Tesis Ing. Cajamarca, Perú. UNC. 75 p.
- Brito Camacho, M. 1998. “Evaluación de Forraje Verde Hidropónico de Cebada (*Hordeum vulgare* L.) en Combinación con Rye Grass-Trébol en la Alimentación de Conejos (*Oryctolagus cuniculi*)”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 112 p.
- Campos Ruíz, R. 1985. “Análisis Químico y Efecto del Extracto de Cuatro Plantas *Spartium junceum* L., *Nicotiana pavnii* D., *Schinus molle* L., *Caesalpina tinctoria* L. en el Control de *Brevicorine brassicae* L. y *Acyrtosiphon pisum* H”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 71 p.
- Campos et al, 1993. “Digestibilidad y Valor Energético de la Alfalfa en Conejos (*Oryctolagus cuniculus*)”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 87 p.
- Castañeda Castañeda, V. 1978. “Utilización de Tres Niveles de Forraje en Cerdos en Crecimiento y Acabado”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC.

Castillo Miñano, S. 1983. “Comparativo de Diferentes Niveles de Inoculación de *Azotobacter* sp. Con Fertilización Fosforada en la Producción de Rye grass italiano (*Lolium multiflorum* Lam.) Ecotipo Cajamarquino en el Valle de Cajamarca” Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 84 p.

Castillo, et al. 1999. “Digestibilidad y ndt de los Pastos y Forrajes Guatemala (*Tripsacum laxum*), Rye Grass (*Lolium multiflorum* Lam.) Ecotipo Cajamarquino y Alfalfa (*Medicago sativa*) Variedad Pallasquina, en Cuyes. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 100 p.

Cerna Tello, N. 1985. “Evaluacion de las Caracteristicas Agronomicas de 60 Lineas de Avena Grano (*Avena sativa* L.) Bajo Condiciones de Riego en la Campiña de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 71 p.

Córdova Roncal, C. 1976. “Evaluacion del Rendimiento y Calidad de Siete Variedades de Maiz Chala, Como Forraje Verde y Ensildo en la Campiña de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC.

Correa Zavala, V. 1973. “Utiliazción de la Alfalfa, Rye grass y Retama en el Enorde Intensivo de Cuyes de 128 Días de Edad”. Revista Ciencias, Artes y Humanidades. Vol.III. N° 1. Cajamarca. Perú. 126 p.

Cotrina Silva, E. 2011. “Evaluación del Comportamiento Productivo de dos Variedades de Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Utilizando una Mezcla de Cal Agrícola más Magnekling para Corregir la Acidez del Suelo”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 120 p.

Chávez Chávez, E. 1998. “Estudio Comparativo de Cuatro Loliums Frente a un Testigo *Lolium multiflorum* Lam. (Ecotipo cajamarquino) en la Producción de Forraje Verde y Semilla en el Valle de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC.

Chávez Cachay, G. 1984. “Estudio de Cuatro Niveles de N y Densidad de siembra en la Producción de Forraje Verde y Semilla de Avena (*Avena Strigosa* L.). Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC.75 p.

Chávez Jáuregui, VA. 1998. “Evaluación de Cuatro Niveles de Forraje Verde Hidropónico y Rye Grass + Trébol en la Alimentación de Cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 86 p.

- Chávez Rabanal, J. 1980. “Comparativo de 9 Variedades de *Lolium multiflorum* Lam.”. UNC. SIA. Memoria Anual.
1980. “Comparativo de Producción de Trébol Blanco (*Trifolium repens*) y Trébol Rojo (*Trifolium pratense*) en la Campiña de Cajamarca”. UNC. SIA. Memoria Anual.
1980. “Comparativo de Dos Variedades de Pasto Ovillo (*Dactylis glomerata*) en la Campiña de Cajamarca”. UNC. SIA. Memoria Anual.
1980. “Comparativo de Tres Variedades de *Trifolium Pratense* en el Valle de Cajamarca”. UNC. SIA. Memoria Anual.
1980. “Parcelas Demostrativas de Trébol Rojo (*Trifolium pratense*)”. UNC. SIA. Memoria Anual.
1980. “Producción de Forraje Verde y Materia Seca de la Asociación Trébol Blanco (*Trifolium repens*) y dos Variedades de Rye grass italiano (*Lolium multiflorum* Lam.) en el Valle de Cajamarca”. UNC. SIA. Memoria Anual.
1981. “Influencia del Bioabono y la Fertilización en la Producción de Forraje Verde y Materia seca del Rye grass ecotipo Cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) en el Valle de Cajamarca. UNC. SIA. Memoria Anual.
1981. “Comparativo de Seis Niveles de *Azotobacter* sp. Con dos Niveles en la Producción de Semillas de Rye grass (*Lolium multiflorum* Lam.) Ecotipo Cajamarquino en el Valle de Cajamarca”. UNC. SIA. Memoria Anual.
- Chicama Bazan, W. 1983. “Comparativo de Tres Niveles de *Azotobacter* sp. En la Producción de Semilla de Rye grass Ecotipo Cajamarquino var. Lam (*Lolium multiflorum*) en el Valle de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 110 P.
- Chilon Camacho, E. 1984. “Asociación de Siete Fungicidas en el Control de la Roya del Tallo de Avena (*Avena sativa*) en la Campiña de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 88 p.
- Chuquiruna Ortíz, S. 2016. “Evaluación de Tres Especies Forrajeras en la Alimentación de Cuyes (*Cavia porcellus*) Hembras Destetadas Hasta el Primer Servicio – Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 94 p.

- Cruz Campos, A. 1999. "Evaluación de la Producción y Valor Nutritivo del Forraje Verde Hidropónico de Cebada (*Hordeum vulgare* L.). Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 115 p.
- De la Cruz Rojas, J. 1973. "Estudio del Factorial 3N x 3P en el Cultivo de Avena (*Avena sativa* L.) más Vicia (*Vicia Villosa*). en Condiciones de Ladera Seca". Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC.
- Diaz Mondragon, J. 1983. "Comparativo Económico entre la Asociación Avena, Vicia y Arbeja como Forraje y el Cultivo de Cebada para Grano en Condiciones de Ladera al Secano". Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 51 P.
- Diaz Navarro, E. 1982. "Estudio de la Interrelación Suelo - Planta - Animal, de Calcio, Fósforo y Magnesio en Vacunos de 10 Fundos en la Campiña de Cajamarca". Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC.
- Elera Toledo, P. 1977. "Digestibilidad de la Asociación Rye grass (*Lolium* sp.) Trébol blanco (*Trifolium repens*) en Ovinos". Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 82 p.
- Falla Lamadrid, C. 1984. "Comparativo de Niveles de Nitrógeno de Fósforo en la Producción de Semilla de Rye grass Ecotipo Cajamarquina (*Lolium multiflorum* Lam.) en el Valle de Cajamarca. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 111p.
- Franco Franco, FR. 1996. "Evaluación de la Paja de Arroz (*Oriza sativa*) Tratada con Urea y del Rye Grass (*Lolium multiflorum* Lam.) Henificado en el Engorde de Ovinos". Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 104 p.
- García Ñique, F. 1973. "Interrelación Suelo-Planta-Nutrición; Estado Nutricional de Pastos Cultivados en Relación al Suelo de la Cuenca Lechera de Cajamarca (+Epoca Seca)". U.N.A. La Molina - Perú.
- Guerrero Becerra, C. 1983. "Evaluacion Preliminar de Ocho Variedades de Alfalfa (*Medicago sativa* L.) en Condiciones de Secano en la Zona de Llapa". Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 121 p.
- Guerra Villanueva, R. 1971. "Comparativo frente a dos Tratamientos Diestéticos en el Crecimiento y Engorde de Cuyes (*Cavia porcellus*)". Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC.
1973. "Algunos Aspectos de la Metodología de la Investigación Forrajera en Cajamarca". Trabajo Citado. Evaluación Preliminar. Factor Planta.

1973. “Mejoramiento de la Pastura Mediante la Fertilización y el Pastoreo”. Trabajo Citado. Evaluación Preliminar. Factor Planta.

Herrera Quiñonez, N. 1982. “Digestibilidad del Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) de 60 días de Edad en Ovinos” Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 70 p.

1975. “Rendimiento de Siete Gramineas Forrajeras Asociadas con Trébol Blanco”. INIPA – CIPA IX. E.E.A. Cajamarca.

1985. “Producción de Semilla”. INIPA – CIPA IX. E.E.A. Cajamarca.

1985. “Uso de Cultivos Nodrizos en la Instalacion de Rye grass”. INIPA – CIPA IX. E.E.A. Cajamarca.

1986. “Rendimiento de Siete Gramineas Forrajeras Asociadas con Trébol Blanco”. INIPA – CIPA IX. E.E.A. Baños del Inca - Cajamarca. 265 p.

1986. “Producción de Semilla”. INIPA – CIPA IX. E.E.A. Baños del Inca - Cajamarca. 265 p.

1986. “Producción Estacional de Pasturas Naturales de Jalca”. INIPA – CIPA IX. E.E.A. Baños del Inca - Cajamarca. 265 p.

1986. “Uso de Cultivos Nodrizos en la Instalación de Rye grass”. INIPA – CIPA IX. E.E.A. Baños del Inca - Cajamarca. 265 p.

Higaona Oshiro, R. 1975. “Efecto de la Fertilidad y Estación del Año Sobre la Producción Cuañitativa y Cuantitativa de Pastos Nativos de Cajamarca”. Ministerio de la Alimentación. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 107 p.

1975. “Análisis de Butrientes de Pasturas Nativas de Cajamarca”. Ministerio de Alimentación. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 107 p.

1977. “Comparativo de Rendimiento de Avena Forrajera”. Ministerio de Alimentación. CRIAN. E.E.C. Informe Anual.

1977. “Colección, Mantenimiento y Evaluación de Germoplasma de Clima Fríos”. Ministerio de Alimentación. CRIAN. E.E.C. Informe Anual.

1977 – 1978. “Comparativo de Rendimeinto de Treboles”. Ministerio de Alimentación. CRIAN. E.E.C. Informe Anual.

- 1977 – 1978 – 1979. “Comparativo de Rendimiento de Variedades de Alfalfa”. Ministerio de Alimentación. CRIAN. E.E.C. Informe Anual.
- 1977 – 1978 – 1979. “Comparativo de Rendimiento de Especies y Variedades de *Lolium*”. INIPA – CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
1978. “Comparativo de Rendimiento de Variedades de *Dactylis*”. Ministerio de Alimentación. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 139 p.
1978. “Comparativo de Rendimiento de Variedades de *Festucas*”. Ministerio de Alimentación. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 139 p.
1975. “Colección, Mantenimientos y Evaluación de Germoplama”. Ministerio de Alimentación. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 107 p.
1978. “Colección, Mantenimientos y Evaluación de Germoplama de Climas Fríos”. Ministerio de Alimentación. CRIAN. E.E.C. Informe Anual. 139 p.
1979. “Colección, Mantenimientos y Evaluación de Germoplama de Climas Fríos”. INIPA – CIPA IX. E.E.C. Informe Anual.
- Hernández Arribasplata, PR. 2013. “Efecto de la Suplementación en Vacas Lecheras con Heno y Silaje de Avena-vicia Forrajera Sobre los 3000 m.s.n.m. en Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 95 p.
- Huacal Estela, W. 2018. “Velocidad de Crecimiento, Rendimiento de Materia Seca y Valor Nutritivo de Tres Gramíneas C4 Elefante (*Penisetum purpureum*), Sugar Camerún (*Penisetum sp.*) y Maralfalfa (*Pensisetum hybridum*) en Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 90 p.
- INIA, 1999. “Producción de Semilla de Avena y Vicia”. Cajamarca. Perú.
2000. “Estudio Bromatológico de las Principales, Especies Forrajeras en la Zona Andina de Cajamarca”. Cajamarca. Perú.
2000. “Núcleo de Semilla Genética de Avena y Vicia Sativa”. Cajamarca. Perú.
2001. “Producción de Semillas Forrajeras Anuales en Departamento de Cajamarca”. Cajamarca. Perú.
2001. “Producción de Forraje Verde con el Sistema de Riego”. Cajamarca. Perú.
2001. “Núcleo de Semilla Genética de Avena y Vicia Sativa”. Cajamarca. Perú.

2001. “Mejoramiento de Pasturas Perennes Mediante la Incorporación de Vicia Sativa. Cajamarca. Perú.
2002. “Núcleo de Semilla Genética de Gramíneas y Leguminosas Forrajeras Perennes en el Departamento de Cajamarca. Cajamarca. Perú.
2002. “Colección Conservación y Evaluación de Germoplasma Forrajero en la Zona Andina de Cajamarca”. Cajamarca. Perú.
2003. “Selección y Evaluación de Especies Nativas y Cultivadas”. Cajamarca. Perú.
2004. “Evaluación y Selección de Especies Forrajeras Nativas y Cultivadas en Bancos de Germoplasma”. Cajamarca. Perú.
2005. “Determinación de Líneas Promisorias de *Lolium perenne* y *Dactylis glomerata*”. Cajamarca. Perú.
2007. “Mejoramiento de Pasturas con Incorporación de Pastos Exóticos Mediante Labranza Mínima”. Cajamarca. Perú.
2007. “Mejoramiento Productivo de Pastos Cultivados con Diferentes Métodos de Abonamiento”. Cajamarca. Perú.
2011. “Selección y Comprobación de Gramíneas Forrajeras Perennes para Incrementar la Calidad y Soportabilidad de las Pasturas”. Cajamarca. Perú.
2011. “Comprobación y Selección de Especies Forrajeras de Alta Productividad y Buen Valor Nutritivo para la Sierra Norte del Perú. Cajamarca. Perú.
2013. “Desarrollo de Pasturas Altamente Productivas en Sistemas Pastoriles”. Cajamarca. Perú.
2014. “Evaluación del Efecto del Medio Ambiente en Disponibilidad de Materia Seca y Valor Nutritivo de Rye Grass Ecotipo Cajamarquino en la Región de Cajamarca. Cajamarca. Perú.
- Jave Torres, ZP, 2014. “Efecto del Contenido de Fibra Degradante Neutro (fdn) de Dos Fuentes Forrajeras en el Comportamiento Productivo de Cuyes (*Cavia porcellus*) en Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 75 p.
- Johnson, W. L. et al 1971. “Alimentación de Vacas Lecheras en Cajamarca. Resultados de dos Ensayos Experimentales”. Misión Agrícola de la Universidad de Carolina del

Norte – Programa de Forrajes y Nutrición Animal. U.N.A. La Molina – Departamento de Producción Animal. Lima – Perú

Julca Díaz, A. 1992. “Valor Nutritivo de Diez Variedades de Maíz Chala”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 86 P.

Leon Luna, R. 1981. “Determinación de los Coeficientes de Uso Comparativo (kc) de los Cultivos de Arveja, papa, haba, quinua, chocho, y rye grass”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. Unc. 64 p.

Leon Pajares, E. 1976. “Informe Final. Plan Secigra – Alimentación. Cooperativa Agraria de Servicios Agricultores y Ganaderos Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 80 p.

López Bringas, DJ. 2013. “Evaluación del Maralfalfa (*Pennisetum sp.*) y Eye Grass (*Lolium multiflorum* Lam.) en la Alimentación de Cuyes (*Cavia porcellus*) – Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 80 p.

Llanos Ramirez, O. 1982. “Efecto del Abono Orgánico (compost) en el Rendimiento y Valor Nutritivo del Rye grass (*Lolium multiflorum* Lam.) ecotipo Cajamarquino en el Valle de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 113 p.

Mendoza Escalante, AF. 2008. “Evaluación del Forraje Verde Hidropónico de Cebada y Maíz en la Alimentación de Cuyes (*Cavia Porcellus*)”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 115 p.

Mendoza Yacarini, E. 1985. “Comparativo de Fertilización Nitrogenada con Inoculación de *Azotobacter spp* en el Cultivo de Nabo Forrajero (*Brassica napus Sculenta* L.) en el Valle de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 65 p.

Mondragon Ronal, T 1977. “Interrelación entre Edad y Valor Nutritivo en Pasturas en la Campiña de Cajamarca”. Revista Ciencias, Artes y Humanidades. Vol. VII. N°1 Cajamarca. Perú. 172 p.

Morales Terrons, F. 1983. “Establecimiento de Rye grass Ecotipo Cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) con Diferentes Niveles de N, P, K en Inoculación con *Azospirillum sp.*”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 115 p.

- Morales Villar, A. 1985. "Informe Final del Servicio Civil de Graduandos, Sector Alimentación (SECIGRA), Realizados en la Unidad de Producción Pecuaria Tar tar del CIPA IX. Cajamarca". Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 80 p.
- Mosqueira Castañeda, A. 1971. "Determinación de la Digestibilidad de la Alfalfa (*Medicago sativa* L.) en Cuyes (*Cavia porcellus*)". Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 47 P.
- Montenegro Rojas, R. 1984. "Evaluación del Rendimiento de la Avena Grano (*Avena sativa* L.) con la Aplicación de Tres Niveles de Compost y Seis Densidades de Siembra en la Campiña de Cajamarca. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 72 p.
- Muñoz. et al. 1998. "Mejoramiento de Praderas Degradadas con Gramíneas y Leguminosas Forrajeras Introducidas". Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 100 p.
- Narro Leon, L. 1972. "Estudio Comparativo de Nueve Variedades de Alfalfa en la Campiña de Cajamarca". Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 58 p.
- Olivera, et al. 1992. "Efecto de Silaje de Maíz Chala en la Ración de Crecimiento y Engorde de Cuyes (*Cavia porcellus*). Cajamarca. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 105 p.
- Ortiz, et al. 1995. "Rendimiento y Composición Química de la Asociación (*Avena sativa* L.) Más Vicia Villosa en la Zona de Baños del Inca. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. 96 p.
- Pastor Cardenas, D. 1985. "Efecto de la Clase de Sustrato y Fertilización Fosforada Sobre el Cultivo de Rye grass". I.S.T. Especialidad Producción Agrícola. Cajamarca.
- Padilla Mendoza, M. 1982. "Determinación de Calcio y Fósforo Séricos en Bovinos de Raza Holstein Relacionado con el Aporte de Calcio y Fósforo del Forraje en el Valle de Cajamarca". Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 67 p.
- Perez Iparraguirre, JA. 1984. "Comparativo de Rendimiento de Forraje de Cuatro Asociaciones de Pastos Anuales con Abonamiento Orgánico y Fosforado en la Provincia de Cajabamba". Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 144 p.

- Prieto Carrazco, C. 1983. “Respuesta de la *Avena sativa* var. Mantaro a Cuatro Dosis y a Cuatro Epocas de Aplicación de Bioabono en la Campiña de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC.65 p.
- Prodac – Unidad de Praderas. 1974. “Explotación Racionada de la Pastura Rye grass + Trébol Blanco, Mediante la Fertilización y la Rotacion de Potreros, en la Campiña de Cajamarca”. UNC.
- Quiroz Tirado, PL. 1997. “Evaluación del Chocho (*Lupinus mutabilis*) el Tratamiento de Ectoparásitos en Cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 100 p.
- Quispe Juapi, E. 2007. “Efecto del Rye Grass (*Lolium multiflorum* Lam.) Ecotipo Cajamarquino – Trébol (*Trifolium repens* L.) en la Recría de Cuyes (*Cavia porcellus*) Destetados en Tres Etapas. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 107 p.
- Raunelli Sander, J. 1972. “Estudio del Efecto de la Densidad y Epoca de corte en el Rendimiento y Contenido Bromatológico de Maiz Chala en la Campiña de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC.68 P.
- Rimarachin Cabrera, I. 1977. “Digestibilidad In Vitro de Ocho Asociaciones Forrajeras de la Campiña de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 48 P.
- Rojas Cerna, J. 1997. “Diferentes Niveles de Concentrado más Alfalfa en el Crecimiento y Engorde de Conejos”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 65 p.
- Rojas Escalante, RE. 1990. “Estudio del Valor Nutritivo de la Asociación *Lolium multiflorum* Lam. – *trifolium repens* (Rye Grass – Trebol Blanco) en Conejos (*Oryctolagus cuniculus*)”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 80 p.
- Ronal Muñoz, T. 1981. “Comparativo de Cuatro Niveles de *Azotobacter* sp con tres Niveles de Fósforo en el Establecimiento y Producción de Forraje Verde de Rye grass Ecotipo Cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.)”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 72 P.
- Rueda Cornejo, C. 1973. Utilización de Tres Raciones Diferentes en el Crecimiento y Engorde Intensivo de Cuyes (*Cavia porcellus*)”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 96 P.
- Ruesta, N. *et al.* 1973. “Estudio Preliminar de Influencia de Parámetros Meteorológicos en el Cultivo de Tres Mezclas Forrajeras (Rye grass – Trébol) en la Campiña de

Cajamarca”. Proyecto 03 del Programa de Desarrollo de Cajamarca. SENEMHT. Proyecto Aleman. Departamento de Ciencias Químicas y Biológicas. U.N.T.C.

Ruiz Cacho, W. 1981. “Influencia de los Niveles 4N x 2P en Rendimiento de Forraje Verde del Rye grass italiano Ecotipo Cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.)”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 57 p.

Ruiz Jaurequi, AB. 2011. “Alimentación con Forraje Verde Hidropónico de Trigo (*Triticum aestivum* L.) y Cebada (*Hordeum vulgare* L.) en el Engorde del Cuy (*Cavia porcellus*)”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 78 p.

Sáenz Cieza, DF. 2010. “Efecto de Tres Raciones Alimenticias: Forraje Verde Hidropónico de Trigo (*triticum aestivum*), Cebada Blanca (*Hordeum vulgare*) y Maíz chala (*Zea mayz*) en la Alimentación de Cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis. Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 78 p.

Salcedo, et al ,1997. “Digestibilidad In Vitro y Degradación Ruminal de Cinco Silajes de Maíz Chala y Camote Forrajero en Ovinos”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 100 p.

Sanabria Aslilicueta, J. 1987. “Comparativo de Rendimiento de Cuatro Variedades por Tres Dimensiones de Alfalfa”. INIPA. E.E.A. Baños del Inca – Cajamarca.

1987. “Efecto de Dos Niveles de Fertilización por Cuatro Métodos de Aplicación en la Producción de Semilla de Rye grass”. INIPA. E.E.A. Baños del Inca – Cajamarca.

1978. “Estudio Preliminar de Producción de Semilla de *Stylosanthes* sp”. INIPA. E.E.A. Baños del Inca – Cajamarca.

1987. “Producción Estacional de Pastos Naturales en Condiciones de Jalca”. INIPA. E.E.A. Baños del Inca – Cajamarca.

1987. “Uso de cultivos Nodrizos en la Instalación de Rye grass”. INIPA. E.E.A. Baños del Inca – Cajamarca.

Sangay Villa, F. 1983. “Establecimiento del Rye grass Ecotipo Cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) con Diferentes Niveles de Fertilización Fosforada e Inoculación con *Azotobacter* sp en la Campiña de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 95 p.

Salazar Gutierrez, R. 1978. “Respuesta Funcional y Numérica de *Hippodamia convergens* Guerrin a la densidad de Presa del *Acyrtosipum pisum* H”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 86 p.

Salazar Cotrina, J. 1984. “Efecto de N, P, K, Compost y Estiercol de Vacuno en el Rendimiento de *Lolium multiflorum* Lam. En el Valle de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 68 p.

Sánchez Lescano, R. 1980. “Comparativo de Cinco Variedades de Alfalfa (*Medicago sativa* L.) al Ataque de Mancha Foliar en la Campiña de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca, Perú. UNC. 106 p.

Tapia Basauri, Rv. 1995. “Estudio Preliminar de la Paja de Avena (*Avena strigosa* L.) Amonificada y Rye Grass (*Lolium multiflorum* Lam.) Henificado en el Engorde de Ovinos. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 70 p.

Tapia de la Cruz, W. 2004. “Uso de Tres Niveles de Silaje de la Asociación Rye Grass – Trébol en el Crecimiento y Acabado de cuyes (*Cavia Porcellus*)”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 112 p.

Tello Flores, J. 1976. “Niveles de Forraje en la Alimentación de Cuyes (*Cavia porcellus*)”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 56 p.

Tello, et al. 1996. “Digestibilidad de la Alfalfa (*Medicago sativa*) Variedad Pallasquina y Rye Grass (*Lolium multiflorum* Lam,) Ecotipo Cajamarquino en Conejos”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC.76 p.

Tingal Huatay, J. 2015. “Evaluación de Leguminosas en la Región de Cajamarca- Baños del Inca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. 85 p.

Tirado Soto, C. 1977. “Epocas de Corte y Nivles de Fertilización en dos Variedades de Alfalfa (*Medicago sativa* L.) en el Valle de Cajamarca”. UNC. PRODESCA. Memoria Anual.

1977. “Comparativo de las Asociaciones *Avena Strigosa* – *vicia* spp. En la producción de Forraje Verde en Zona de Ladera”. UNC – SIA - PRODESCA. Memoria Anual.

1977. “Colección y mantenimiento de germoplasma de pasto nativo”. UNC – SIA - PRODESCA. Memoria Anual.

1977. “Análisis Bromatológico de Pasto nativo”. UNC – SIA - PRODESCA. Memoria Anual.

1977 – 1978 – 1979. “Comparativo de cinco Variedades de Trébol Rojo (*Trifolium pratense*)”. UNC – SIA - PRODESCA. Memoria Anual.

1977 – 1978 – 1979. “Comparativo de Nueve Variedades de *Lolium multiflorum* Lam.”. UNC – SIA - PRODESCA. Memoria Anual.

1977 – 1978 – 1979. “Comparativo de Festucas”. UNC – SIA - PRODESCA. Memoria Anual.

1977 – 1978. “Parcelas Demostrativas de *Trifolium repens*”. UNC – SIA - PRODESCA. Memoria Anual.

1978. “Comparativo de Diferentes Niveles de N, P en la Fertilización de *Avena Strigosa* más *Vicia villosa* L. en condiciones de secano”. UNC – SIA - PRODESCA. Memoria Anual.

1978. “Epocas de Corte Determinadas por la Altura de Rebrote y Niveles de Fertilizacion de Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Moapa y Pallasquina en el Valle de Cajamarca”. UNC – SIA - PRODESCA. Memoria Anual.

1978. “Comparativo de Cinco Variedades de Alfalfa (*Medicago sativa* L.) a las enfermedades mancha negra (*Pseudopeziza medicagines*) y mancha parda (*Phleospharulinabrisiana*) en el Valle de Cajamarca”. UNC – SIA - PRODESCA. Memoria Anual.

1978 – 1979. “Comparativo de cuatro Variedades de Alfalfa (*Medicago sativa* L.) en el Valle de Cajamarca”. UNC – SIA - PRODESCA. Memoria Anual.

1979. “Respuesta de la Aplicación de Ergostin Bioestimulante de la Producción de Alfalfa (*Medicago sativa* L.)”. UNC – SIA - PRODESCA. Memoria Anual.

1979. “Produccion de Semilla de Rye grass Ecotipo Cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) en Diferentes niveles de Fertilizacion”. UNC – SIA - PRODESCA. Memoria Anual.

1979. “Comparativo de Niveles de Fertilización en la Producción de Semilla de Rye grass Ecotipo Cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.)”. UNC – SIA - PRODESCA. Memoria Anual.
1980. “Producción de Semilla de Rye grass Ecotipo Cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) con dos niveles de Fertilización Nitrogenada e Inoculación con *Azotobacter spp*”. UNC – SIA - PRODESCA. Memoria Anual.
- Torres Muñoz, A. 1983. “Manejo de Deficiencia y/o Toxicidad de Minerales en el Ganado Productor de Leche en la Cuenca Lechera de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 95 P.
- Torres Alsugaray, J. 1980. “Diferentes Niveles de Rye grass – Trébol blanco Suplementado con concentrado en Engorde de Conejos (*Orytolagus cuniculatus*)”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 93 p.
- Ueno Huerta, E. 1981. “Comparativo de Niveles de Fertilización en la Producción de Semillas de Rye grass Ecotipo Cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) en el Valle de Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 106 p.
- Valera Torres, W. 1995. “Niveles de Reemplazo de la Alfalfa Verde por un Concentrado a Base de Insumos Locales en el Crecimiento y Engorde de Cobaya (*Cavia porcellus*) en Época de Estiaje”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 95 P.
- Valqui Zuta, SL. 1997. “Uso de la Paja de Trigo (*Triticum vulgare* L.) Tratada con Urea en el Engorde Intensivo de Toros Criollos en Cajamarca”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 86 p.
- Vásquez Burgos, T. 1984. “Producción Estacional de la Mezcla de Rye grass italiano más Trébol Blanco”. INIPA – CIPA IX. E.E.A. Cajamarca. Informe Final.
1984. “Efecto de la Etapa de Desarrollo en el Rendimiento y Calidad de Rye grass – Trébol Blanco”. INIPA – CIPA IX. E.E.A. Cajamarca. Informe Final.
1984. “Productividad Estacional de Especies Promisoras”. INIPA – CIPA IX. E.E.A. Cajamarca. Informe Final.
1984. “Efecto de la Etapa de Desarrollo en el Rendimiento y Calidad de Especies Promisoras”. INIPA – CIPA IX. E.E.A. Cajamarca. Informe Final.

Vigo Malca, AE. 2013. “Comparativo del Crecimiento y Engorde de Cuyes Nativos Cruzados Frente a Triple Cruce Macho Ecotipo Cajamarca Terminal”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 100 p.

Vigo Mendoza, J. 1973. “Valor Nutritivo de Rye grass (género *Lolium*) y trébol Blanco (*Trifolium repens*) en pasturas asociadas en Cajamarca”. U.N.A. La Molina. Lima. Perú. 180 p.

Wiedemann, Tirado, A. 1987. “Manejo de Pastos en Base a Encuestas y Mediciones de la Biomasa”. PPEA. PNMA. Cajamarca. Perú. 69 p.

Zegarra Zelada, DC. 2002. “Efecto del Consumo de Diferentes Niveles de Alfalfa (*Medicago sativa*) y Alcachofa (*Cynara scolymus*) en Alimentación del Cuy (*Cavia porcellus*). Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 76 P.

ANEXO

GUÍA DE ENTREVISTA.

- 1.- ¿Diga desde cuándo se encuentra vinculado usted a la investigación en pastos y forrajes y que logros ha obtenido a la fecha?
- 2.- ¿De acuerdo a su experiencia en el cultivo de pastos y forrajes, ¿qué avances conoce en el área de investigación, en función de su aplicación práctica?
- 3.- ¿Qué especies falta investigar en pastos?, ¿Por qué no se trabaja mucho en la ladera?, ¿Dónde recomendaría trabajar?, ¿Cómo, y en que especies?
- 4.- ¿Por qué cree que los resultados de la investigación en pastos no se encuentran al alcance de los usuarios (ganaderos, campesinos, etc.) ?, ¿Qué recomendaría para mejorar esta situación?
- 5.- ¿Que temas considera que se deben seguir investigando?
- 6.- Sugerencias: