

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE LA COSTA CARIBE DE
NICARAGUA – URACCAN
RECINTO LAS MINAS**



TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO AGROFORESTAL

**ESTUDIO PRELIMINAR DE GERMINACION Y REBROTE DE SIETE ESPECIES
FORRAJERAS.**

**MUNICIPIO DE SIUNA, LAS MINAS RAAN
JULIO-SEPTIEMBRE DEL 2000**

AUTOR: BR. OSCAR RIOS PALACIO

TUTOR: DR. IVAN JARQUIN CHAVARRIA

ASESORES: LIC. JAIRO WONG BROWN
LIC. ROGER BENITO JARQUIN

SIUNA, RAAN, OCTUBRE 2001



Este estudio de investigación que me lleva a optar al título de Ingeniero Agroforestal se lo dedico a las personas que mas quiero, mis padres **LORENZO RIOS Y FIOMENA PALACIOS** q.e.p.d. que con mucho esfuerzo y sacrificio fueron los que me dieron la luz y el camino del saber, a mi querida esposa **MIRNA CAMPBELL** que con su comprensión y apoyo hizo posible que pudiera concluir mis estudios; a mis queridos hijos **MIRNOZCA, OSMIR Y OSCAR DANILÓ** que con su entendimiento y sacrificándoles parte del tiempo que les tenía que dedicar, siempre estuvieron animándome a continuar y no claudicar, y que hoy ellos retoman mi disposición y sacrificio como ejemplo para salir adelante en sus estudios.

OSCAR RIOS PALACIOS



AGRADECIMIENTO

Agradezco al todo poderoso por haberme dado creatividad, disposición, fortaleza, voluntad y paciencia en estos cinco años de estudio.

También agradezco a mi tutor Dr. IVAN JARQUIN CHAVARRIA por haber despertado en mi persona iniciativas para investigar sobre especies de pastos forrajeros que más se dan en el municipio de Siuna, por los conocimientos técnicos brindados, por el espacio que me facilitó en el jardín botánico de IREMADES.

Por el apoyo metodológico e informática que me proporcionó para este estudio, a mis asesores Lic. JAIRO WONG BROWN y Lic. ROGER BENITO JARQUIN, por la disposición que siempre mantuvieron con el seguimiento al trabajo de investigación, por su asesoría técnica, por el material bibliográfico y el apoyo moral que en el transcurso siempre me brindaron.

A los estudiantes de segundo ciclo de la preparatoria que con sus labores de campo me apoyaron para realizar la preparación de tierra y viveros.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAG.
AGRADECIMIENTO	i
INDICE GENERAL	ii
INDICE DE CUADROS Y ANEXOS	iii
RESUMEN	iv
I- INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	2
1.2 JUSTIFICACION	3
1.3 OBJETIVOS	4
II- MARCO TEORICO	5
2.1 Germinación	5
2.1.1 Dureza de la semilla	6
2.1.2 Análisis de semilla	6
2.1.3 Calidad de la semilla	7
2.1.4 Descanso de la semilla	7
2.2 Preparación del suelo	8
2.2.1 Siembra	8
2.3 Aspectos de fertilidad del suelo	10
2.3.1 Análisis de suelo	10
2.3.2 Abonos o fertilizantes	14
2.4 Características de los pastos de Siuna	16
III- METODOLOGÍA	20

IV-	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
V-	CONCLUSIONES	33
VI-	RECOMENDACIONES	34
VII-	BIBLIOGRAFÍA	35
VIII-	ANEXOS	

INDICE DE CUADROS Y ANEXOS

CUADROS

CONTENIDO	PAG.
Cuadro 1. Guía para la interpretación de análisis del suelo	13
Cuadro 2. Características de algunas especies forrajeras.	19
Cuadro 3. Contenido de NPK en los bancales	28
Cuadro 4. Características fenológicas promedio	32

GRAFICAS

CONTENIDO	PAG.
Gráfica 1, Porciento de germinación de semilla por especies forrajeras.	23
Gráfica 2. Porciento de rebrote de estolones de especies forrajeras.	24
Gráfica 3. Tiempo de rebrotes por especie.	26
Gráfica 4. Tiempo en días para la germinación de semilla de especies.	27
Gráfica 5. Número de rebrotes por especies.	29
Gráfica 6. Comportamiento del crecimiento de las especies por estolones.	30
Gráfica 6.1 comportamiento de elongación de especies de Rep. Por semilla	31

DE ANEXOS

CONTENIDO

1. Foto del pasto Asia.
2. Foto del pasto Taiwán 144
3. Foto de pasto Ruziziensis.
4. Foto de pasto Briznita.
5. Foto del pasto maní forrajero.
6. Foto del pasto Gandul.
7. Foto de la Caña de Azúcar.

RESUMEN

El presente estudio es de carácter experimental, prospectivo abarcando un tiempo de tres meses. El sitio de estudio fue ubicado en URACCAN /IREMADES LAS MINAS. Cuyo objetivo general es evaluar la capacidad de germinación y rebrote de siete especies forrajeras, las cuales son : Híbridos de Penisetum purpureum (Taiwán 144) , Panicum maximum (Asia) Zacharum officinarum (Caña de Azúcar), Cajanus cajan (Gandul),Brachiaria ruziziensis (Ruziziensis), Brachiaria brizantha (Brizantha), y Arachis pintoi (Maní forrajero),que son utilizadas para la alimentación del ganado bovino en el Municipio de Siuna.

Para cumplir con los objetivos del estudio, primeramente se recolectaron las semillas de las especies forrajeras, posteriormente se ubico el vivero, construyendo catorce bancales de las cuales siete se les agrego estiércol de bovino producto de la alimentación tradicional del ganado y siete sirvieron de testigo (Sin Estiércol). Realizándoles un análisis de suelo fundamentalmente de N.P.K (nitrógeno y fósforo y potasio) y P.H (acidez) además de estimar la humedad y textura del mismo con el laboratorio portátil de suelo. Seguidamente se procedió a la colocación y ubicación de cien semillas y estolones. Se espero un lapso de siete a diez días para ver su germinación y rebrote, luego se determino el porcentaje de germinación y de rebrote de cada una de las especies plantadas. Una vez obtenido el porcentaje de germinación y de rebrote se procedió a medir las variables de crecimiento de las plantas, ancho y largo de las hojas con una cinta diamétrica y el número de las hojas. También se observo la influencia de las variables climatológicas como temperatura y precipitación, además se efectuó un segundo análisis del suelo. El procesamiento de los datos obtenidos, se llevo a cabo mediante estadísticas descriptivas.

Obteniendo entre las siete especies forrajeras analizadas se destacan las Brachiarias y el Gandul con más del 80 % de germinación. Con respecto a la cantidad de rebrote el Taiwán 144 resultó con mayor cantidad. Al comparar los bancales se encontraron los mejores rendimientos en los bancales con estiércol y el análisis da como resultado diferencias significativas existentes entre las parcelas con el estiércol y el testigo con relación a la altura y el número de hojas.

I INTRODUCCION

En el municipio de Siuna existe un potencial considerado en el rubro de la ganadería, ya que representa uno de los ingresos económicos de mayor relevancia, Sin embargo, existen serias dificultades en el método de establecimiento de la pastura y muy poco conocimientos sobre las propiedades de la germinación.

El período de verano es el más crítico para el ganado, ya que el alimento disminuye por las adversas condiciones climatológicas, los pastos se secan y por tanto hay bajas sustanciales, tanto en la producción como en la reproducción.

Sin embargo, en nuestra zona existen diferentes especies forrajeras que pueden resolver satisfactoriamente la alimentación del ganado en éste período; por lo que es necesario realizar una investigación sobre la germinación de especies mas utilizadas en nuestro municipio para que en un futuro puedan ser implementadas por los pequeños y grandes productores en dependencia de los resultados que se obtengan.

La ganadería en nuestro municipio mas que un hecho es una realidad con la que hay que contar. Quien no tenga presente este planteamiento sencillamente va a fracasar con modelos que quizás no resuelva ni uno ni otro problema del Medio Ambiente, son muchas las familia que viven a expensas de este rubro y no muy fácilmente alguien va a lograr desaparecerlo, por tanto hay que estudiar a fondo de que forma se van cambiando las costumbres tradicionalistas en el caso específico de la ganadería y de impacto negativo por una que sea armónica con la naturaleza .

No se descarta **LA GRAN IMPORTANCIA QUE TIENEN EL BOSQUE PARA LA CONSERVACION DE LA VIDA Y DE LAS GENERACIONES FUTURAS**, pero en Nicaragua la población aunque respira oxígeno nadie paga ni hace nada por retribuirle al campesino el cuidado de sus bosques , ni se preocupan por la vida de ellos, y que por décadas sufre la más cruda y fría situación de la POBREZA y tiene que buscar alternativas que le permita la sobre vivencia.

1.1 ANTECEDENTES

El nacimiento u origen de la comunidad de Siuna como caserío se remonta a finales del siglo XIX , para inicios del siglo XX había una población de mestizos asentada. Las principales actividades económicas era la guirisería artesanal y la agricultura.

Posteriormente empresas extranjeras se hicieron cargo de la explotación de este mineral. Pero en 1968 un fuerte invierno destruyó la presa hidroeléctrica que movía las plantas generadora de energía , lo que provocó la caída de la actividad minera.

Los desempleados, algunos migraron a Rosita y Bonanza , otros se dedicaron a la agricultura , a la ganadería y a la actividad maderera.

Próximamente se produce la oleada de migraciones de productores ganaderos de la región del pacifico, en busca de mejores tierras y además barata. Esto genero una explosión en el derrumbe de extensa áreas forestales para ser transformadas en grandes áreas de pastos.

Según estudios realizados por el Instituto de Recursos Naturales Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible URACCAN / IREMADES, el establecimiento de los pasto fue y sigue siendo de forma tradicional, lo que significa que no se valora las condiciones climatológicas , edafológicas y las propias del cultivo para nuestra región. Lo que se traduce en un serio problema de disponibilidad de pastos en el periodo mas critico del verano ya que en su gran mayoría se pierde. Convirtiéndose en un problemas por la baja productividad de leche en es periodo.

1.2 JUSTIFICACIÓN

En el municipio de Siuna, existen muchas especies forrajeras que fácilmente pueden ser utilizadas para mitigar la situación alimenticia del ganado en invierno y verano, en las que se incluyen pastos rastreros y de corte, arbustos y árboles.

El conocimiento y la existencia en las fincas de especies forrajeras, trae consigo una gran ventaja ya que además de palear la escasez de alimento para los animales con el buen manejo de los mismos, se puede mitigar el deterioro ambiental ya que no es necesario grandes extensiones de tierra para mantener al ganado, se protege la capa vulnerable del suelo y se evita la perdida de diversidad biológica, es por ello que nos ha interesado realizar un estudio sobre estos grupos que se han adaptado en nuestro municipio y de acuerdo a los resultados, incentivar a los productores a través de la práctica de la forestaría comunitaria, capacitaciones y el intercambio de material entre productores, a que establezca de manera racional las especies que mejor resultados se obtengan durante la investigación y con esto estaremos dando una alternativa con Fácil acceso y económico para el campesino, con el uso de estiércol como abono de las pastura.

1.3 OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar la capacidad de germinación y rebrote de siete especies forrajeras, con dos sustratos de suelo.

ESPECIFICOS

1. Determinar el porcentaje de germinación de las especies forrajeras con estiércol y con testigo que son fácil de propagar por medio de semillas.
2. Determinar el número de rebrote de las especies que se propagan por medio de estolones tanto con estiércol como con testigo.
3. Medir las variables fenológicas: altura , número, ancho y largo de las hojas además, crecimiento de las plantas de cada una de las especie forrajeras.

II MARCO TEORICO

2.1 Germinación

Según, **Enciclopedia Microsoft Encarta (2000)**, se llama germinación al proceso por el que se reanuda el crecimiento embrionario después de la fase de descanso. Este fenómeno no se desencadena hasta que la semilla no ha sido transportada hasta un medio favorable por alguno de los agentes de dispersión. Las condiciones determinantes del medio son: aporte suficiente de agua y oxígeno y temperatura apropiada. Cada especie prefiere para germinar una temperatura determinada; en general, las condiciones extremas de frío o calor no favorecen la germinación. Algunas semillas necesitan también un tiempo determinado de exposición a la luz para iniciar la germinación.

Durante la germinación, el agua se difunde a través de las envolturas de la semilla y llega hasta el embrión, que durante la fase de descanso se ha secado casi por completo. El agua hace que la semilla se hinche, a veces hasta el extremo de rasgar la envoltura externa. El oxígeno absorbido proporciona a la semilla la energía necesaria para iniciar el crecimiento. Diversas enzimas descomponen los nutrientes almacenados en el endospermo o en los cotiledones en sustancias más sencillas que son transportadas por el interior del embrión hacia los centros de crecimiento.

La radícula es el primer elemento embrionario en brotar a través de la envoltura de la semilla. Forma pelos radicales que absorben agua y sujetan el embrión al suelo. A continuación empieza a alargarse el hipocotilo, que empuja la plúmula, y en muchos casos el cotiledón o los cotiledones, hacia la superficie del suelo. Los cotiledones que salen a la luz forman clorofila y llevan a cabo la fotosíntesis hasta que se desarrollan las hojas verdaderas a partir de la plúmula.

En algunas especies, sobre todo de gramíneas, los cotiledones no alcanzan nunca la superficie del suelo, y la fotosíntesis no comienza hasta que no se desarrollan las hojas verdaderas; mientras tanto, la planta subsiste a costa de las reservas nutritivas almacenadas en la semilla. Desde que comienza la germinación hasta que logra la completa independencia de los nutrientes almacenados en la semilla, la planta recibe el nombre de plántula.

Conocer perfectamente las condiciones de las semilla es muy importantes ya que cada especie de pasto es diferente en las características que determinan su calidad que son básicamente:

- El % de germinación. Que es la habilidad de la semilla de dar una planta en condiciones optimas de humedad y temperatura .
- Porciento de pureza : que es la cantidad de semilla pura llena que componen un kilo de simientes (**Jiménez, et al, 1998**).

2.1.1 Dureza de la semilla

Después de la cosecha , la mayor parte de leguminosas presentan grandes cantidades de semillas duras. Estas semillas tienen un tegumento impermeable que impide la absorción del agua y la germinación de la semilla, se encuentran con frecuencia porcentajes de semilla duras 80% (**Quinlivan, 1971**).

2.1.2 Análisis de semillas

En casi todos los países, las leyes obligan a los distribuidores a analizar la viabilidad y la pureza de las semillas antes de comercializarlas. Para ello se toma una muestra de cierto número de semillas y se colocan en un medio favorable para su desarrollo; el porcentaje de semillas viables de la muestra analizada constituye el índice de viabilidad de todas las semillas del mismo lote. El análisis de las semillas garantiza también la comercialización de semillas fieles al tipo, es decir, que no difieren de la variedad deseada.

Las plantas tropicales son muy numerosas, siendo algunas de ellas comparables, a su igualdad de su valor como alimento y permiten la creación de auténticos cultivos anuales o semiperennes o en todo caso la formación de praderas artificiales mas o menos duraderas.

2.1.3 Calidad de la semilla

Con frecuencia, la siembra de pastos y de árboles forrajeros, se pierde por la mala calidad de la semilla que se utiliza, ya que el manejo de la misma tiende a ser deficiente y con ello los malos resultados en sus rendimientos.

Se debe tener en cuenta que la producción de semillas de pastos y de árboles, es una actividad especializada. La baja germinación del material de propagación puede ser ocasionada por varios motivos, entre ellos:

- Una cosecha inadecuada.
- Una alta o poca incidencia de la húmeda.
- Mal manejo de almacenamiento.
- Periodo de Dormancia.
- Entre otros.

Fenómenos de Dormancia y durezas se presentan con las semillas de leguminosas, lo que reduce la germinación en semillas viables (**Hernández, 1998**).

2.1.4 Descanso de la semilla

A veces se confunde la falta de viabilidad de una semilla con el periodo de descanso. En efecto, muchas semillas necesitan pasar una fase de descanso tras haberse desprendido de la planta parental, antes de estar en condiciones de germinar y transformarse en plantas nuevas. En las Orquidáceas, por ejemplo, las semillas deben completar la maduración durante este periodo de descanso. En otros casos se producen durante el descanso una serie de cambios químicos que preparan la semilla para germinar. Por otra parte, hay semillas provistas de una cáscara externa muy dura que debe reblanecerse o pudrirse para que el agua y el oxígeno puedan llegar a la semilla e intervenir en el desarrollo del embrión o para que éste rompa la cáscara externa. En los casos de embrión infradesarrollado, es casi imposible acortar el periodo de descanso y acelerar la germinación de la semilla; por el contrario, cuando la semilla tiene cáscara dura pero embrión plenamente desarrollado, se trata con abrasivos (escarificación), se sumerge en agua o en

compuestos como el ácido sulfúrico diluido, se calienta o se somete a ciclos de congelación y descongelación (estratificación).

Algunas de ellas, a causas de su plasticidad, se han hecho cosmopolitas, pues el hombre las ha introducido en todos los continentes. Han sido ensayadas en condiciones ecológicas muy diversas e incluso se ha procedido a su selección e hibridación en estaciones Experimentales. Por lo tanto, el ganadero hallara entre ellas especies o variedades adaptadas a las condiciones del suelo o del clima en que se encuentra.

2.2 Preparación del suelo

La labor comúnmente utilizada en nuestro medio es la rosa y quema y luego la regada de la semilla.

Factores tan importantes son obviados en la propagación de los pastos específicamente en nuestra zona, donde la necesidades reales de las especies no se tienen en cuenta , como el ph, tipo de suelo, etc. ni mucho menos se analiza la potencialidad de dicho suelo.

2.2.1 Siembra.

Se denomina así al hecho de poner o esparcir semillas en la tierra o en recipientes preparados para ello, con el fin de que germinen y así obtener plantas. Cuando la siembra se realiza en el lugar donde se va a desarrollar la planta, se denomina siembra directa. Para ello las semillas deben guardar el marco de plantación, que consiste en mantener las distancias apropiadas que requiera el tamaño de la planta. Cuando las semillas se ponen más juntas y las plántulas necesitan un trasplante posterior, se habla de siembra en semillero. La profundidad máxima de siembra suele ser el doble del largo de la semilla. La época de siembra está condicionada por la climatología a la hora de la germinación y el tipo de planta de que se trate.

Si la semilla plantea problemas para germinar, se solucionan antes de la siembra mediante escarificación, estratificación u otros procedimientos.

Las formas más comunes de siembra son: a voleo, esparciendo las semillas de forma regular por una superficie; a chorillo, extendiéndolas a lo largo de líneas, y a golpes, colocando las semillas a la distancia de su marco de plantación. La siembra en semillero se suele realizar a mano, aunque en los grandes viveros se utiliza la siembra mecanizada. La siembra directa, cuando son superficies de cierta consideración, se realiza de forma mecánica. Para ello se utilizan diferentes sembradoras con mecanismos que dejan caer las semillas a las distancias apropiadas y arrastran detrás un apero que las va enterrando.

La agricultura basada en la producción de forraje, es un sistema de producción agrícola que da la debida consideración a la importancia que tienen las gramíneas y leguminosas, en la explotación de la tierra y del ganado. La principal característica de este tipo de agricultura es que depende de las gramíneas y leguminosas para el mejoramiento de los suelos y el desarrollo de los animales (**Hughes, et al, 1966**).

Las plantas forrajeras son grandes consumidores de elementos fertilizantes, pues, no solo suministran fuertes cantidades de materiales verdes (de 50 a 200 t/ha) sino que, además, obtiene su alimento únicamente de la capa superficial del suelo, salvo raras excepciones. Además, sus sistemas radicular, mas importantes que el de las especies arbustivas, protege mal el suelo, provocando así perdidas de sustancias nutritivas por lavado y por erosión, perdidas que sobrepasan en mucho las cantidades que se obtienen de la cosecha.

Por consiguiente, los cultivos forrajeros de gramíneas anuales o semiperennes deben ser abonados copiosa y periódicamente para poder mantener rendimientos elevados y sostenidos (**Harvard, 1968**).

Por tanto, la fertilidad del suelo, es decir, su capacidad para proporcionar elementos nutritivos a las plantas, es un factor de primera importancia para la producción de forrajes. En las regiones húmedas, el tipo de especies forrajeras que se puede producir, esta determinado por el grado de fertilidad que tenga el suelo.

2.3 Aspectos de fertilidad del suelo

2.3.1 Análisis de suelo

Kass (1998), plantea que la interpretación de un análisis de suelos consiste en contrastar o comparar los contenidos de cada uno de los nutrientes esenciales con niveles críticos que fueron establecidos previamente en las tablas o en los cuadros de fertilidad cuyos índices fueron obtenidos a lo largo de décadas de inventario en el campo agro edafológico.

Los valores obtenidos se interpretan de acuerdo con los siguientes parámetros descritos en forma general:

Valor del ph del suelo

El acidez (ph) del suelo mide el grado de acidez o de basicidad del suelo.

- Si se obtiene un ph **menor de 5.5 es muy ácido**. En suelos con este ph, hay una baja solubilidad de calcio y una moderada disponibilidad de calcio y magnesio.
- De **5.9 a 6.5 es ligeramente ácido**, y se considera la condición óptima respecto al ph del suelo para la mayoría de los cultivos, porque las interferencias para la absorción de los nutrientes esenciales son mínimas.

Nutrientes

Entre las deficiencias del suelo que afectan a la productividad, la falta de nutrientes es especialmente problemática. Los nutrientes más necesarios para un correcto crecimiento de las plantas son el nitrógeno, el potasio, el fósforo, el hierro, el calcio, el azufre y el magnesio, todos los cuales están presentes en la mayoría de los suelos en cantidades variables.

Los suelos vírgenes suelen contener cantidades adecuadas de todos los elementos necesarios para la correcta nutrición de las plantas. Pero cuando una especie determinada se cultiva año tras año en un mismo lugar, el suelo puede agotarse y ser deficitario en uno o varios

nutrientes. En tal caso, es preciso reponerlos en forma de fertilizantes. La aplicación de fertilizantes adecuados estimula el crecimiento de las plantas.

Nitrógeno:

Las plantas lo absorben en mayor cantidad en formas aniónicas oxidadas como nitratos (NO_3^-). Pero existen otras formas que incluyen nitrógeno molecular N_2 formas cationicas como NH_4^+ formas química orgánicas como la urea u otros compuestos orgánicos solubles como grupos aminos NH_2 , el nitrógeno predomina en suelos cálidos bien drenados y húmedos de las regiones tropicales con bajos niveles de acidez. Puede ser absorbido rápidamente por la mayoría de las plantas de importancia agrícola. Su acción dentro de la planta es:

- El nitrógeno dentro de la planta actúa en forma específica, participa en procesos metabólicos, la proteína nitrogenada se comportan como enzimas y coenzimas. Esta funcionalidad controla procesos metabólicos internos. Las proteínas funcionales se degradan y resintetizan clínicamente.
- Si el nitrógeno dentro de la planta actúa en forma estructural el nitrógeno no pasa a ser parte del protoplasma.

Las funciones del nitrógeno en las plantas son:

- Estimular el crecimiento vegetativo y el desarrollo de un color verde oscuro en las hojas
- Incrementar la masa protoplasmática sustancia que se hidrata fácilmente y produce succulencia foliar.
- Estimula las reacciones con otros nutrientes del suelo. (catalizador)

Fósforo

El contenido de fósforo en el suelo se expresa en parte por millo (ppm) e indica las partes de fósforo asimilable o capaz de ser absorbido por las raíces de las plantas, disuelto en un millón de gramos de suelo.

Las funciones del fósforo son:

El papel del fósforo es fundamental en el proceso fisiológico y bioquímico de las plantas. Se encuentra en fuertes concentraciones en los tejidos meristemáticos, sede del crecimiento activo en las plantas. Es fuente primaria de energía vía ATP, forma parte de las coenzimas NAD Y NADP. Por su participación activa en la formación de proteínas, si hiciese falta, se produciría menor crecimiento de la planta y fuerte reducción del área radical se acumula en las semillas para activar los mecanismos meristemáticos del embrión, durante la germinación, participa en procesos metabólicos tan importantes para las plantas como la fotosíntesis, la glucólisis la respiración y la síntesis de ácidos grasos.

Bases extraíbles

Las bases extraíbles incluyen **potasio, calcio magnesio y sodio** para evaluar las bases extraíbles se utiliza el término mili equivalente por 100 mililitros de suelo. para un elemento de la tabla periódica, un mili equivalente se puede definir como la cantidad de un elemento en miligramos que es capaz de reaccionar con, o desplazar a un milígramo de hidrógeno.

Funciones del potasio.

- Activador enzimático.
- Regulador osmótico
- Traslación de azúcares
- Síntesis de proteína y absorción de nitrógeno
- Síntesis del almidón
- Incrementa la actividad de nódulos fijadores de nitrógeno

Si el contenido de un elemento es **BAJO** se espera respuesta a la aplicación de un fertilizante que contenga el elemento que fue evaluado con un bajo contenido. Si el valor del Ph es bajo, se recomienda el encalado.

Si el contenido es **MEDIO** lo intermedio, se asume que la respuesta al fertilizante aplicado al suelo, que contiene el elemento calificado de esa manera , no es significativa en un incremento en producción. La respuesta al fertilizante aplicado que contiene el elemento puede ser errática y , necesariamente, no responde a la cantidad de fertilizante aplicado.

Si el contenido es **ALTO**, significa que no hay respuesta a la aplicación del fertilizante que contiene el elemento evaluado.

Cuadro 1. Guía para la interpretación de análisis de suelo DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (MAG) DE COSTA RICA.

(Citado por Kass, 1998).

NIVELES	BAJO	MEDIO	ALTO
Fósforo en ppm	10	10-40	>40
Potasio Meq 100	0.2	0.2- 1.5	> 1.5

Meq: miliequivalente.

Ppm: partes por millón

En el trópico húmedo la deficiencia de fósforo es la causa mas denunciada como limitante para la estabilidad de las pasturas. Sin embargo es muy probable que una vez establecida una pastura existiendo un ingreso adecuado de nitrógeno para mantener las plantas vigorosas y productivas, la limitación por fósforo seria poco frecuente debido a la capacidad de las pasturas de almacenar fósforo en la fitomasa permitiendo un reciclaje muy eficiente del elemento (Hernández y Matus 1998).

El mismo autor expone que una vez que el nitrógeno se presenta como deficiente, la calidad y el vigor de las pasturas comienza a declinar, induciendo una aguda disminución de la actividad biológica y entonces otros nutrientes como fósforo y azufre pueden aparecer como deficientes. Las principal estrategia para evitar estas perdidas de fertilidad son:

- La inclusión de leguminosas en las pasturas

➤ La aplicación de fertilizantes de mantenimiento

2.3.2 Abonos o fertilizantes.

Los abonos o fertilizantes pueden ser químicos y orgánicos.

Los abonos químicos aportan elementos directamente asimilables por las plantas; no obstante, pueden tener efectos indeseables, como eliminar las bacterias que se encargan de hacer asimilables los distintos elementos del suelo para la nutrición de las plantas y, además, hacen que los cultivos dependan de los aportes continuos de estos abonos. Pueden ser simples o compuestos dependiendo de la cantidad de elementos que contengan.

Los abonos orgánicos aportan muchas bacterias y elementos necesarios para las plantas, pero, en general, no tienen efectos tan rápidos. Sin embargo, a medio plazo, aportan fertilidad al suelo. Pueden ser restos en descomposición, como el estiércol, o sin descomponerse, como la paja o leguminosas cultivadas para después enterrarlas. Además, determinadas sustancias minerales se utilizan para corregir las deficiencias del suelo, tales como la acidez o la carencia de algún oligoelemento.

Como bien expresamos anteriormente el estiércol, son desechos vegetales o animales utilizados como fertilizante. Rico en humus (materia orgánica en descomposición), el estiércol libera muchos nutrientes importantes y mejora la actividad biológica, con la cual se incrementa la fertilidad del suelo. No obstante, es deficiente en tres de ellos: nitrógeno, fósforo y potasio. Un fertilizante comercial contiene unas veinte veces más nitrógeno, fósforo y potasio que el estiércol. Por ello, éste se utiliza a menudo junto con otros fertilizantes. El estiércol contribuye también a aflojar el suelo y retener el agua (**Enciclopedia Microsoft Encarta, 2000**).

El estiércol aumenta sobre todo, el porcentaje de leguminosas en la flora, cuando en suelo esta empobrecido en fosfato y potasa (**Voisin, 1962**).

La fertilidad del suelo en América varía ampliamente desde los suelos volcánicos recientes y los aluviales ricos en nutrientes, hasta los suelos lavados de las zonas tropicales

húmedas, con un ph muy bajo y con elevado contenido de aluminio (Vélez, 1997).

Las plantas tropicales son muy numerosas, siendo algunas de ellas comparables, a su igualdad de su valor como alimento y permiten la creación de auténticos cultivos anuales o semiperennes o en todo caso la formación de praderas artificiales mas o menos duraderas.

Algunas de ellas, a causas de su plasticidad, se han hecho cosmopolitas, pues el hombre las ha introducido en todos los continentes. Han sido ensayadas en condiciones ecológicas muy diversas e incluso se ha procedido a su selección e hibridación en estaciones Experimentales. Por lo tanto, el ganadero hallara entre ellas especies o variedades adaptadas a las condiciones del suelo o del clima en que se encuentra.

Otras son exclusivas de ciertas regiones o están adaptadas a condiciones extremas. De este modo, gracia a tales especies, es posible planificar la producción de forraje con vista de remediar sequías prolongadas o a revalorizar determinados suelos salinos aluminosos o pocos fértiles (Havard, 1968).

Un programa agrícola, satisface numerosos objetivos: Cubre el terreno para protegerlo de los factores del clima incluidos en la rotación de cosechas, enriquecen el suelo e incrementan los rendimientos de las cosechas que les siguen, en forma de pastizales y praderas, proporcionan alimentos de alta calidad a pocos costos, como forraje, henos o ensilajes, y en todas sus formas son fáciles de atender y pueden recolectarse mecánicamente. Esta integración ha llegado a ser la ciencia de la agricultura forrajera (Hughes, et al, 1966).

Las plantas forrajeras son grandes consumidores de elementos fertilizantes, pues, no solo suministran fuertes cantidades de materiales verdes (de 50 a 200 t/ha) sino que, además, obtiene su alimento únicamente de la capa superficial del suelo, salvo raras excepciones. Además, sus sistemas radicular, mas importantes que el de las especies arbustivas, protege mal el suelo, provocando así perdidas de sustancias nutritivas por lavado y por erosión, perdidas que sobrepasan en mucho las cantidades que se obtienen de la cosecha.

Por consiguiente, los cultivos forrajeros de gramíneas anuales o semiperennes deben ser abonados copiosa y periódicamente para poder mantener rendimientos elevados y sostenidos (**Harvard, 1968**).

Por tanto, la fertilidad del suelo, es decir, su capacidad para proporcionar elementos nutritivos a las plantas, es un factor de primera importancia para la producción de forrajes. En las regiones húmedas, el tipo de especies forrajeras que se puede producir, esta determinado por el grado de fertilidad que tenga el suelo.

2.4 Características de los pastos de Siuna

A continuación se presentan las características de los pastos que se encuentran en Siuna.

N. Científico: (Híbrido de **Perinisetum purpureum**. schum.)

Características: Es una planta perenne parecida a la caña de azúcar, que presenta una altura que oscila entre los 4 a 5 metros es erecto, macollada y tallo con diámetro de 4 cm , hoja abundantes , largas y anchas velludas, de 30 a 70 cm de largo y 2 a 5 cm de ancho con una fuerte nervadura central, flores con espigas cilíndricas color verde limón. Semilla fértiles, escasa

No conviene hacer propagación por semilla. Sistema radicular profundo en terrenos sueltos, alcanza hasta 5 metros.

Adaptación : Clima tropical y subtropical. Altura de 0.00 a 2,000 metros, pero se da mejor a los 1,500 metros.

Precipitación : 800 a 4,000 mm.

Suelos: Prospera bien en suelo arenoso arcilloso a arcilloso, soporta Ph bajos.

Aprovechamiento para corte y ensilaje, para pastoreo de 75 a 120 cm.. Corte cuando alcanza 1 a 1.5 metro.

Producción: En ensilaje 15 a 45 toneladas por manzanas, por corte se puede hacer de 7 a

7.5 cortes de 10 a 25 cm.

Carga animal : 8 animales por manzanas por corte. Resistente a las inundaciones temporales pero prolongados.

Propagación: Por medio vegetativo.

Siembra : Tallos acostados, se requiere de 2 a 3 toneladas por manzanas con distancias de siembra de 24 a 36 pulgadas. Tallos inclinados en 45 grados a distancia de 0.5 a 1 metro. En macolla distancia de 0.0 a 1.00 cm.

Existen mas de 25 variedades, difícil de diferenciar una de otras y con igual numero de cromosomas ($2N = 28$). (Rosales, 1968 y Centeno, 1981) Taiwán - 144

Asia:

Nombre científico: **Panicum maximum**

Características: Es un zacate perenne que crece en matas altas y vigorosas, alcanzan 3 metros de altura, con hojas de 3 cm. De ancho, otras no pasan de 1 a 1.5 metros y las hojas son muy angostas, raíces fibrosas hasta 1.5 metros de profundidad; da semilla dos veces al año.

Es un zacate con las mismas características del guinea, pero con ciertas diferencias como es en su flor, su tamaño mas alto, sus hojas menos angosta, mas erecto, menos frondoso.

Suelo: Crece en diferentes tipos de suelo, siempre y cuando esté bien drenado; su crecimiento es deficiente en los suelos arcillosos.

Clima: Tropical y subtropical húmedo.

Altura: prospera bien hasta los 1,500 msnm. Se le puede utilizar para el pastoreo, corte, ensilaje y heno; se puede asociar con leguminosas, protege los suelos de la erosión. Aprovechamiento a una altura de 80 cm.

Recuperación : De 30 a 35 días después del pastoreo.

Producción : 12 toneladas por manzanas, palatabilidad es buena cuando está tierno.

Métodos de plantación: por semilla, al boleo, por macollamiento y por sistema vegetativo.

Carga animal: 2 animales por manzana.

Caña de Azúcar

N. Científico: **Saceharum officinarrum L.**

Origen : Malasia, Extremo Oriente, llegó a España y luego los españoles la trasladaron a América en S. XV.

Características:

La principal característica que los distingue es el color de los tallos.

Es una planta perenne, alto de 4 a 5 metros es erecta con hojas abundantes, largas y anchas.

Adaptación: clima tropical y subtropical.

Período de vegetación: de 15 a 18 meses.

Propagación: En la mayoría de los casos se siembra en el suelo de 130 a 150 cm. Por estacas debe ser de 40 a 45 cm. De acuerdo a la longitud de los entrenudos puede tener entre 2 y 6 yemas. (Manual práctico para educación agropecuaria1,990,).

Producción: 88,000Kg de caña por Ha. Que equivale a 10,000 Kg. de azúcar.

Uso: La caña se cultiva para azúcar, mieles y forrajes verdes (**Abreu, 1990**).

Gandul

N. Científico: **Cajanus cajan.**

Origen: Del África.

Características: Es un cultivo anual, una planta leguminosa que se cultiva sobre todo por su semilla comestible, raramente por sus hojas. En estado tierno se puede usar como alimento para animales en tiempo seco.

Clima y Suelo: el gandul es una especie adaptada clima Tropical y subtropical, exigente en temperaturas elevadas. El Gandul es una planta rústica que se desarrolla en suelos pobres, pero no tolera los terrenos húmedos, prefiriendo los secos, sueltos y profundos. (**Monegat, 1991**)

Adaptación : Es un arbusto de crecimiento vigoroso las hojas son pequeñas y trifoliadas; crece bien desde el nivel del mar hasta los 1,000 metros y con precipitación entre 500 a 2,000 mm.

Usos : Al ganado se le puede suministrar como forraje fresco, pasto de corte, ramoneo y alimento; siendo este muy apetecido como heno y como ensilaje. Sirve como para alimentación de cerdo y aves de corral.

Propagación : La semilla en surcos o mateado. En siembra más o menos compacta se recomienda sembrar a una distancia entre surco de 32 a 34 pulgadas y a chorillo solo sobre el surco. Dependiendo del arreglo para sembrar una manzana requiere de una cantidad de semilla entre 60 a 80 libras por manzana (**Vega y Vansintjen, 1990**).

Producción: De 30 a 40 toneladas de forraje verde.

Después del corte es de 30 días (**Harvey, 1996**).

Cuadro 2 Características de algunas especies forrajeras.

Especies	Germinación en por ciento	Precipitación anual	Fertilidad	Fuente
Gandul	60	800/1500mm	Baja media y alta	MATZUDA(1995)
Maní	75	900/1500mm	Baja y media	MATZUDA(1995)
Forrajero				
Brizantha	76	800/1500	Media –alta	MATZUDA(1995)
Ruziziensis	76	800/1500	Media – alta	MATZUDA(1995)
Asia	-	-	Media- alta	MATZUDA(1995)

Con relación a los factores climáticos, temperatura media anual en el municipio de Siuna anda por los 25.9 grados centígrados. El régimen de humedad relativa del aire presenta un comportamiento uniforme característico de la región en que se sitúa el municipio, con valor promedio anual del 84 % (**Centro Alexander von Humboldt, 1999**). Las precipitaciones con un promedio de 360 mm en el mes julio y por encima de los 530 mm en todo el año (**Centro Alexander Von Humboldt, 2000**).

III METODOLOGIA

El presente estudio es de carácter experimental, prospectivo abarcando un tiempo de tres meses. El sitio de estudio fue ubicado en el predio del recinto URACCAN/IREMADES LAS MINAS.

Siendo el tamaño de la muestra,
200 semillas de Ruziziensis
200 semillas de Brizantha
200 semillas de gandul
200 semillas de maní forrajeros
200 estolones de Taiwán 144
200 estolones de Asia
200 estolones de caña de azúcar.

Para un total de : 800 semillas a una distancia de siembra de 10 cm. Y 600 estolones Unidades muéstrales, 200 semillas por especie y 200 estolones por especies. Ubicadas en dos metros cuadrados para cada una.

Para llevar a efecto esta investigación se realizaron tres fases, las cuales comprende las siguientes actividades.

Primera fase:

Esta fase comprendió la recolección de semillas de las diferentes especies forrajeras que se utilizaron en el estudio, para lo cual, se visitaron varias fincas y lugares del Municipio. Seguidamente, se recopilo la información bibliográfica sobre las características dendrológicas de cada una de las especies a utilizar en la investigación.

Segunda fase:

En esta fase, se ubico el vivero, construyendo 14 bancales de los cuales 7 se le agrego estiércol de bovino producto de la alimentación tradicional del ganado y 7 sirvieron de testigos (sin estiércol). Realizándoles un análisis de suelo fundamentalmente de N.P.K. Y PH además de estimar la humedad y textura del mismo con el laboratorio portátil de suelo.

La dosis de estiércol para una mejor germinación es :

- En una proporción entre 40 – 60 toneladas por hectárea.,
- De una a dos paladas por cada metro de labranza mínima.
- También se puede aplicar apuñados en forma localizado junto a la semilla al momento de la siembra, al momento del aporque, o al fondo del surco y al momento de la siembra.

para el caso de tubérculos al fondo del hoyo, y también para el caso de transplantes

Tercera fase:

Durante esta fase primeramente se efectuó un tratamiento silvicultural a las semillas para acelerar el proceso de germinación, el cual fue introducción de las semillas en agua caliente a 100 oC por un tiempo de 5 a 10 segundos. Posteriormente se procedió a la colocación y ubicación de 100 semillas y estolones en cada uno de los sustratos. Se espero un lapso de siete a diez días para ver su germinación y luego se determino el porcentaje de germinación y rebrote de cada una de las especies plantadas.

Cabe mencionar que se realizaron dos repeticiones, por cada uno de los sustratos utilizados en el estudio (tierra normal, tierra con estiércol).

Una vez obtenido el porcentaje de germinación y rebrote se procedió a medir las variables de crecimiento de las plantas, ancho, largo de las hojas con una cinta diamétrica y el numero de las hojas se contó de manera manual. Posteriormente se realizó un segundo análisis del suelo con el laboratorio portátil de suelo.

VARIABLES FENOLOGICAS

Porcentaje de germinación
Número de rebrote
Tiempo de germinación y de rebrote por cada uno de los tratamientos
Desarrollo foliar

Además de los materiales que detallamos en el procedimiento utilizamos:

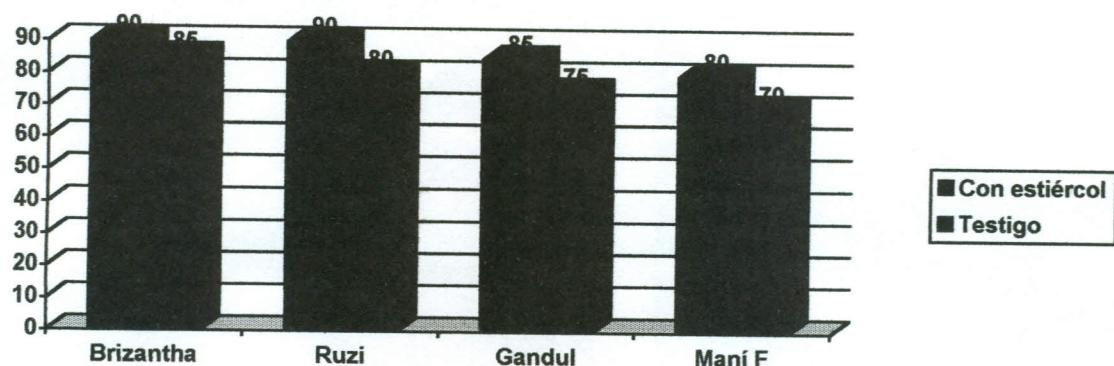
Papel	Madera y clavos
Lápiz	Estiércol de bovino
Calculadora	Laboratorio de suelo
Reglas	Semillas
Computadora	Material vegetativo.

IV RESULTADOS Y DISCUSION

Del estudio realizado en diferentes especies forrajeras que se utilizan como alimentación del ganado bovino en el Municipio de Siuna, se obtuvo los siguientes resultados de acuerdo a los objetivos trazados.

4.1 Germinación

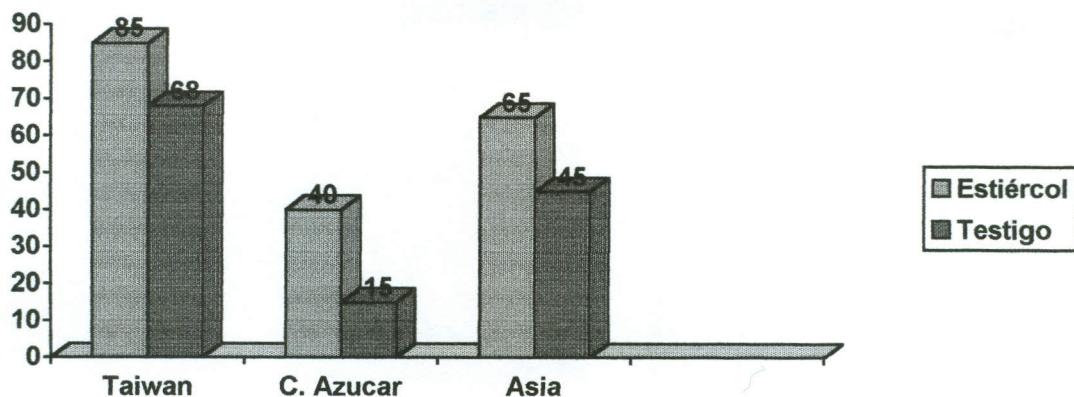
4.1.1 Porcentaje de germinación de semillas:



GRAFICA 1 PORCIENTO DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE ESPECIES FORRAJERAS EN CONDICIONES DE TROPICO HUMEDO

La gráfica 1 refleja, que en los bancales con estiércol (BE), los resultados de germinación por semilla de todas las especies son superiores en comparación con los bancales testigos (BT) (suelo sin estiércol)

4.1.2 Porcentaje de rebrotes de estolones:



**GRAFICA 2 PORCIENTO DE REBROTE DE ESTOLONES DE ESPECIES
FORRAJERAS EN CONDICIONES DE TROPICO HUMEDO**

La gráfica 2 refleja, que en los bancales con estiércol (BE), los resultados de rebrote de estolones de todas las especies son superiores en comparación con los bancales testigos (BT) (suelo sin estiércol). dominando en este bancal la especie de Taiwán, con el mayor porcentaje de rebrote. (85%). Seguido por la caña de azúcar con un total de 69% de rebrote en el bancal con estiércol.

La germinación y los rebrotes en los que se utilizó estiércol tuvo un mayor Porciento debido a la influencia de las propiedades del estiércol que permite el aporte de nutrientes, incrementa la retención de humedad y mejora la actividad biológica, con los cual se incrementa la fertilidad del suelo y por ende su productividad, favorece la formación de dióxido de carbono y a la microflora y micro fauna en general ; así como la capacidad que tiene el mismo de aflojar el suelo, reflejado por la soltura de este con relación a los testigos, lo cual se verificó a través del tacto, y con el secado de muestras de ambos tratamientos.

Las condiciones climatológicas fueron determinantes en el comportamiento en ambos casos, sobre todo la precipitación, con un valor máximo en el mes de julio de 360 mm, dato retomado de estudios realizados en el **Centro Humboldt** en el mismo tiempo que se estaba efectuando nuestra investigación (1999) y una temperatura media de 25.9 grados centígrados, coincidiendo con Aragón (1979) que los valores óptimos oscilan entre 25 – 27 grados centígrados, para el buen desarrollo de las especies vegetales.

Analizando los resultados, el comportamiento de los cultivos se mejoran con la incorporación de materia orgánica como fertilizantes siempre y cuando se encuentra bajo condiciones climatológicas pertinentes; lo que coincide por lo planteado por **Wilson (1965)**, **Haward (1975)** y **Castro (1979)**.

Los pastos semierecto como el B. Ruziziensis y el B. Brizantha con rendimientos diferentes entre los bancales con estiércol y los Testigos, sobrepasan en sentido general los rangos obtenidos por **Matzuda (1995)**, oscilando sus resultados entre el 30 y 76 % en contraste al 80 – 90 % en el estudio.

Entre las leguminosas, el Gandul (*Cajanus cajan*) rindió un 75 % en **BT** y un 85% en **BE**, el Maní forrajero (*Arachis pintoi*) un 70% en **BT** y un 80% en **BE**. Respondiendo bien en suelos de fertilidad baja y media, lo que corrobora **Matzuda (1995)**, quien plantea que estos se adaptan fácilmente en suelos de alta, media y baja fertilidad.

4.1. 2 Variación de los días de germinación en las diferentes especies.

En el gráfico 3 se puede apreciar que las especies estoloníferas (Asia, Caña y Taiwan), fueron las que más demoraron en días para la germinación siendo superior para la caña de azúcar. Con un margen 1 a 2 días entre los BE y los BT de forma general. Las variaciones porcentuales entre los BE y BT es equivalente a 9.3 % promedio, para todas las especies.

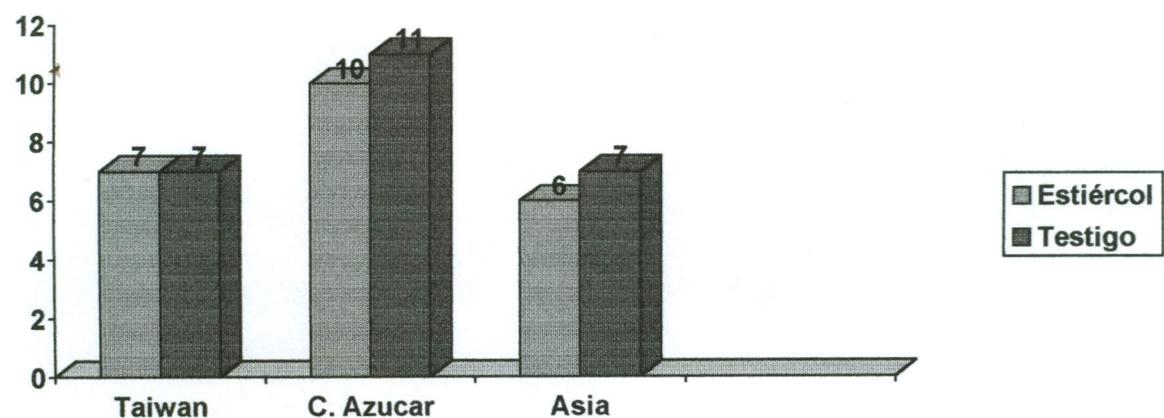


GRAFICO 3 TIEMPO EN DIAS DE REBROTE DE ESPECIES

En la **gráfica 4** se puede apreciar las especies establecidas por medio de semillas, su comportamiento fue precoz con excepción del Gandul, quien necesitó más días para germinar. Un factor importante en los días de germinación, es el tratamiento que se le dio a las semillas (dejándolas en agua a temperatura ambiente por un periodo de 12 horas), en el caso específico de las especies que fueron establecidas por medio de semilla como el Gandul y las Brachiarias lo que facilita y disminuye los días de germinación.

De la misma forma el aporte de los nutrientes del suelo fue imprescindible para el funcionamiento de los procesos fisiológicos y bioquímicos de los cultivos.

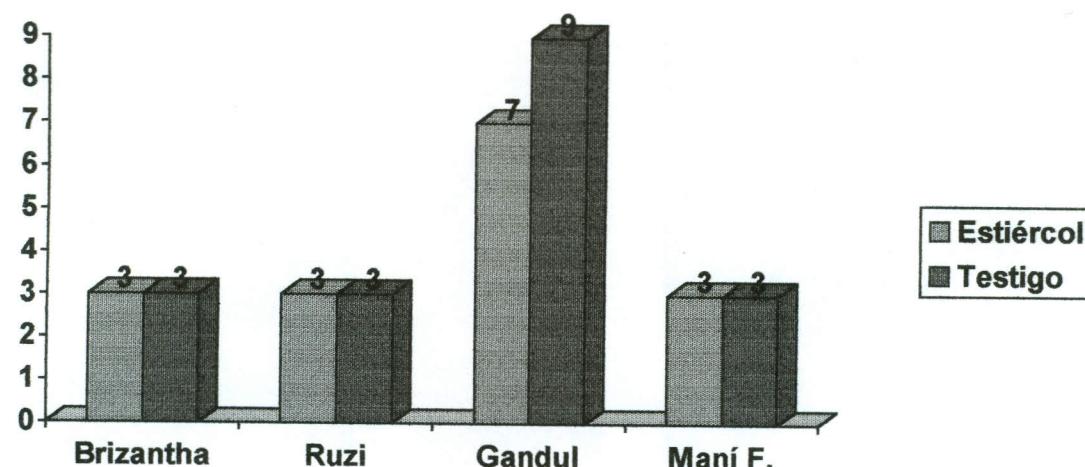


GRAFICO 4 . TIEMPO EN DIAS PARA LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE ESPECIES

Como se puede observar en el cuadro 3 , las concentraciones del **fósforo (P)** final son de 40 ppm, considerándose como bajo según Kass (1998), en contraste con el análisis inicial de 100 ppm en los bancales con estiércol, lo que representa un 60 % aparentemente de utilización por las plantas y en los bancales testigos un 50 %.

Con respecto al **potasio (K)** su valor es medio en el muestreo inicial y su comportamiento es mucho más bajo en el segundo análisis con una aparente utilización del 46% en los bancales con estiércol 40%

El Ph (acidez) encontrado es de 6 en el área testigo y de 6.2 en el área con estiércol ambos ligeramente ácido y corresponde a los valores óptimo para la mayoría de los cultivos para la absorción de los nutrientes que oscila entre 5.5 a 6.5 coincidiendo con **Aragón (1979) y Kass (1998)**.

El nitrógeno por su inestabilidad en el suelo no se demuestra en la literatura.

Cuadro 3 Contenido de n.p.k. y ph en los bancales.

Bancales con estiércol					Bancales Testigo				
	N	P	K	Ph	N	P	K	Ph	
Muestreo inicial	20ppm	100 ppm	0.76 Meq	6.2	5ppm	40 ppm	0.05Meq	6	
Muestreo final a las tres semanas	15ppm	40ppm	0.35 Meq	0	3ppm	20 ppm	0.02 Meq	0	

N: Nitrógeno

P: Fósforo

K: Potasio

Ph: Potencial de hidrógeno

Ppm Partes por millón

4.2 Cantidad de rebrotes por especies estoloníferas y por sustratos.

Con relación al número de rebrotes obtenidos por especie y en cada sustrato en la gráfica 5, se observa nuevamente la superioridad en rendimiento de los bancales con estiércol, donde el Taiwán 144, tiene la mayor cantidad de rebrotes en comparación con el Asia y la Caña de Azucar.

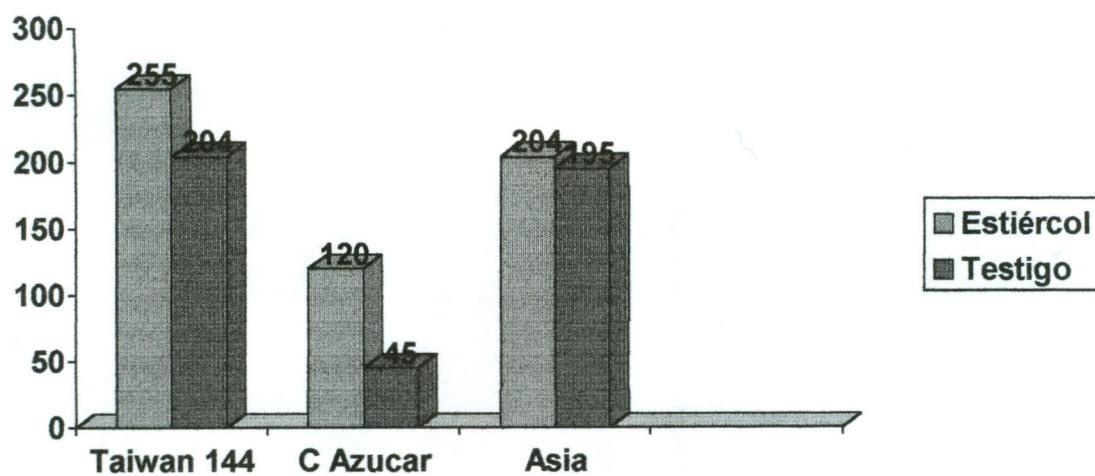
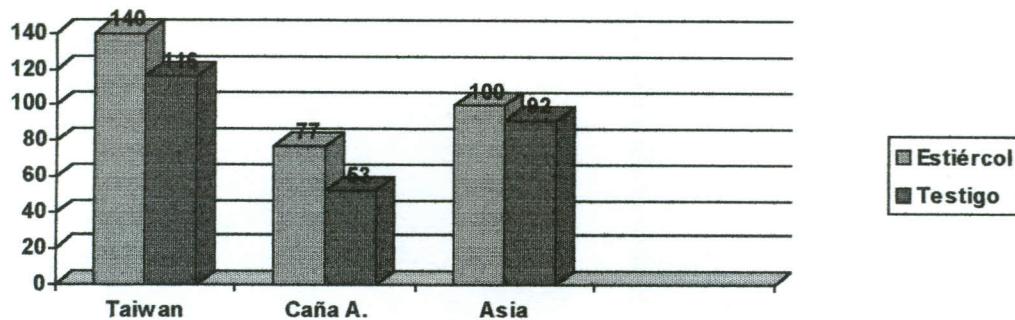


GRAFICO 5 NUMERO DE REBROTES POR ESPECIES EN CADA SUSTRATOS

4.3 Algunas variables fenológicas.

4.3.1 Crecimiento de las plantas

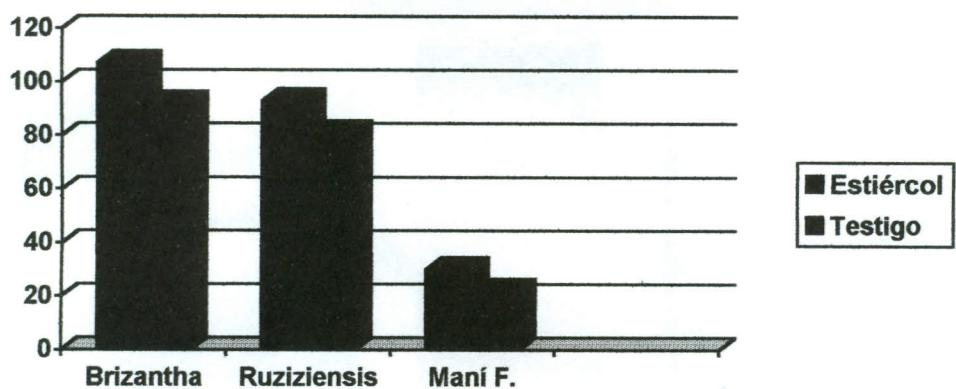


GRAFICA 6: COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO DE LAS ESPECIES DE REPRODUCCIÓN POR ESTOLONES EN DOS SUSTRATOS, MANIFESTADAS EN CENTÍMETROS.

En la gráfica 6, se exponen los promedios de la medición de esta variable. Obteniéndose que el Taiwan 144 presentó el mayor crecimiento con 140 cm promedio en los bancales con estiércol y de 116 cm bancales testigos, ya que responde bien en suelos arcillosos, característicos del Municipio de Siuna lo que corrobora lo planteado por **Rosales (1968)** y **Centeno (1981)** que los promedios de altura del Taiwan 144 pueden estar entre 4 a 5 metros bajo las condiciones antes expuestas.

El pasto Asia crece en suelos con condiciones especiales como bien drenados y aunque su altura no superó al Taiwan 144, se considera aceptable ya que **Rosales (1968)** establece una altura entre 1.5 a 3 metros .

La caña de azúcar resultó ser el de menor crecimiento entre los pastos de corte, lo que puede estar dado porque es exigente de los nutrientes del suelo esencialmente en nitrógeno y potasio y cuando estos no están en cantidades suficientes su crecimiento se ve afectado , como se puede observar en el cuadro 1 los valores obtenido oscilan entre niveles medio y bajo.



GRAFICA 6.1 COMPORTAMIENTO DE ELONGACION DE LAS ESPECIES DE REPRODUCCIÓN POR SEMILLA, MANIFESTADAS EN CENTIMETROS

En las Briachiarias (*Brizantha* y *Ruziziensis*), igualmente hubo diferencias significativa en cuanto a crecimiento con 107cm y 93 cm en bancales con estiércol y de 92 cm y 81cm en bancales testigos, respectivamente . No obstante estas medidas no están lejos de las referidas por **Haward (1967)**, que alcanzan 120cm.

El Maní forrajero presento igual comportamiento que las Briachiarias. Y en particular el arbusto conocido como gandul también manifestó diferencias en su comportamiento en los dos tratamientos.

Cuadro 4 Características fenológicas promedio de las especies en estudios.

Especies	Tratamiento con estiércol			Testigo		
	Número de hoja	Largo	Ancho	Número de hoja	Largo	Ancho
Taiwán 144	11	46.9cm	1cm	9	42 cm	0.65cm
Ruziziensis	7	13cm	0.5cm	7	10cm	0.40cm
Brizantha	8	13.5 cm	0.75cm	5	11cm	0.50cm
Asia	19	13 cm	0.60cm	16	13cm	0.55cm
Caña de Azúcar	15	12 cm	0.80cm	10	10cm	0.72cm

En el cuadro anterior se puede observar las diferencias entre las especies establecidas en los dos sustratos, manifestándose una vez mas la superioridad de las plantas que se ubicaron con estiércol y el Taiwán 144 tanto en número , largo y ancho de la hoja fue muy bueno, estando de la misma forma el Asia pero con menor ancho y largo de la hoja.

V. CONCLUSIONES

1. Las especies forrajeras presentan mayor porcentaje de germinación con estiércol que los sin estiércol, donde se destaca el comportamiento de las gramíneas como son las Brachiarias Ruziziensis, Brizantha con un 90 % y leguminosas como el Gandul con un 85 % .
2. Las especies forrajeras presentan mayor porcentaje de rebrote con estiércol que los sin estiércol, donde se destaca el comportamiento de las gramíneas como son el Taiwán con un 85 %, superior a la Caña de Azucar y al Asia..
3. Las especies establecidas por medio semilla germinaron en 4 días menos que las especies por rebrote, a excepción del gandul que duró 7 días.
4. La especie por estolones que tuvo un mayor rebrote fue el Taiwán 144, obteniendo 255.
5. La especie tanto de germinación de semilla como de rebrote que tuvo mayor crecimiento fue el Taiwán 144 con 140 cm. Promedio en bancales con estiércol.
6. La altura y la cantidad de hojas de la muestra de pasto abonada con estiércol es diferente a la altura y a la cantidad de hoja de la muestra de pasto testigo.

VI. RECOMENDACIONES:

De acuerdo al estudio realizado recomendamos:

1. Que se utilice el estiércol del ganado bovino transformado, en los potreros como ingreso de materia orgánica al suelo :
 - En una proporción entre 40 – 60 toneladas por hectárea,,
 - De una a dos paladas por cada metro de labranza mínima.
 - También se puede aplicar apuñados en forma localizado junto a la semilla al momento de la siembra, al momento del aporque, o al fondo del surco y al momento de la siembra.
 - para el caso de tubérculos al fondo del hoyo, y también para el caso de transplantes;

El estiércol se incorporará al momento de realizar la preparación de la tierra para las siembras.

2. Hacer estudios bromatológico de los pastos para conocer la utilización de los nutrientes por los mismos.
3. Proponemos el establecimiento del pasto Taiwán 144 como pasto de corte en las diferentes fincas del Municipio de Siuna y de las brachiarias en combinación con el Maní forrajero y el gandul para mejorar la alimentación del ganado y al mismo tiempo garantizar el proceso de fertilización natural del suelo.
4. Que la universidad y los Institutos hagan una mayor promoción y divulgación del uso de estas especies forrajeras .
5. Hacer un estudio mas detallado a nivel de experimento o diseño estadístico.

VII BIBLIOGRAFIA.

1. Abreu, E. (1998) Producción Agrícola 2. Enciclopedias Agropecuarias Terranova Toma III. Primera reimpresión, septiembre.- 303p.
2. Aragón, C. (1979) Fundamentos de Agronomía y Ganadería. Editorial Pueblo y Educación La Habana Cuba.
3. Centeno, M. (1981) Establecimiento de Pasturas de Suelos Acidos. MIDINRA Siuna.
4. Centro Alexander von Humboldt, 1999 (2000). Plan de ordenamiento Territorial Ambiental.
5. Enciclopedia Microsoft Encarta (2000).
6. García, G. E. (1996) Manual de Forraje en Nicaragua. Managua, Nicaragua-176p.
7. HUGHES, HEATH Y METCALFE CECSA (1980) FORRAJES. Novena impresión marzo.- 333p.
8. Harvey, R. (1996) Pastos y forrajes.
9. Haward (1967). Las plantas Forrajeras Tropicales. 1ra Ed. Editorial BLUME. Barcelona España.
10. Hernández, M. (1998) Manejo de Recurso Forrajero en Producción Bovina. Universidad Nacional Agraria Managua Nicaragua.
11. Jiménez, C; Rojas, U; Solano, O; Miranda Jazmin (1998). Método para el cálculo de

- necesidades de semilla sexual para la siembra de plantas forrajeras. En Revista Pecuaria de Niicaragua. Empresa de Asistencia Técnica y Capacitación del Sector Pecuario. No 16. Managua, Nicaragua, -28p
12. Kass, C. L. (1998) Fertilidad De Suelos 1ra Ed. Editorial Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.
13. MATZUDA (1995). Registros de semillas fiscalizadas # 1. Sao Pablo Rua Vergueiro.
14. Monegat, C. (1991) Plantas de cobertura del suelo: características y manejo en pequeñas propiedades. Edicion de Autor. CIDICCO. Honduras.-337 p.
15. Rosales, C. (1968) Guía Para el Cultivo de los Pastos más Importantes de Nicaragua, Banco Nacional de Nicaragua.
16. Vega, E.; Vansintjen, G. (1990) de Fertilidad de suelo.Folleto No 12 Programa Nacional MAG FOR, Managua, Nicaragua., -
17. Voisin, A. (1962) Dinámica de los Pastos. Editorial TECNOS, S.A. Madrid, España., - 451p.
18. Vélez, M. (1997) Producción de Ganado Lechero en el Trópico. Honduras Ed. Zamorano Academic Press., 189 p.

ANEXOS

Híbrido de *Panicum maximum* (Asia)



Híbrido de *Pennisetum purpureum* (Taiwán 144)



Brachiaria ruziziensis (Ruziziensis)



Brachiaria brizantha (Brizantha)



Maní Forrajero (*Arachis pintoi*)



Gandul (*Cajanus cajan*)



Sacharum officinarum (Caña de Azúcar)

