

**EVALUACIÓN DE CALDO MINERAL VISOSA COMO FERTILIZANTE DE  
PRADERAS EN LA FINCA “LA GRANJA”, CORREGIMIENTO DE  
MORASURCO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**JESÚS ALEJANDRO MUÑOZ MORENO  
JHONNY ALEXANDER TULCÁN CÚCHALA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
SAN JUAN DE PASTO  
2015**

**EVALUACIÓN DE CALDO MINERAL VISOSA COMO FERTILIZANTE DE  
PRADERAS EN LA FINCA “LA GRANJA”, CORREGIMIENTO DE  
MORASURCO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**JESÚS ALEJANDRO MUÑOZ MORENO  
JHONNY ALEXANDER TULCÁN CÚCHALA**

**Informe final presentado como requisito parcial para optar al título de:  
Zootecnista**

**Asesor:  
ROBER ELIO DELGADO  
M.V.Z.**

**Coordinador:  
ARTURO L. GÁLVEZ C.  
Zoot, M.Sc., Ph.D.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
DIPLOMADO EN AGROECOLOGÍA  
SAN JUAN DE PASTO  
2015**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son Responsabilidad de los autores.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

**ROBER ELIO DELGADO M.V.Z.**

---

**ARTURO L. GÁLVEZ C. Zoot, M.Sc., Ph.D.**

---

**PABLO F. AGUIRRE MV, M.Sc.**

---

**MIGUEL JULIÁN BARRIGA REYES I.A. M.Sc.**

**San Juan de Pasto, 06 de marzo de 2015**

## DEDICATORIA

Con la mayor gratitud por los esfuerzos realizados para que lograra terminar mi carrera profesional siendo para mí la mejor herencia. Agradezco de todo corazón a dios y a mis padres porque a través de ellos me concedió la vida en este mundo.

A mi madre que es el ser más maravilloso de todo el mundo. Gracias por el apoyo moral, tu cariño y comprensión que desde niño me has brindado, por guiar mi camino y estar junto a mí en los momentos más difíciles.

A mis hermanos que son una base y unos pilares para mí por todo el amor que me han dado.

Infinitamente agradezco a mi familia, ustedes que siempre velaron por mi desde niño y que me impulsaron a seguir siempre adelante aun cuando tuve algunas dudas y tropiezos, a mis compañeros, gracias por su comprensión y confianza, por su amistad incondicional, por esos momentos maravillosos que pasé junto a ustedes.

Hoy también gracias a ustedes me lleno de orgullo al dedicarles esta realidad tan agradable que me han permitido alcanzar; la conquista de esta meta. Mi formación profesional.

Jesús Alejandro Muñoz Moreno

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a mi Dios y la Virgen María quienes supieron guiarme por el buen camino, otorgándome fuerza para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin nunca desfallecer.

A mis padres, porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su amor, trabajo y sacrificio en todo momento, igualmente por su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mis hermanos por sus palabras y compañía en todos estos años.

A mi tía Mariana aunque no esté físicamente con nosotros, sé que desde el cielo siempre me cuida y me guía para que todo salga bien.

A todos mis familiares y amigos que de una u otra forma estuvieron a mi lado ayudándome a salir adelante.

Johnny Alexander Tulcán Cúchala

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2. OBJETIVOS	14
3.1 OBJETIVO GENERAL	14
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. MARCO TEÓRICO	15
3.1 RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL CALDO VISOSA	17
3.2 RECOMENDACIONES GENERALES, SOBRE LA PREPARACIÓN Y UTILIZACIÓN DE CALDOS MINERALES PARA EL MANEJO DE PROBLEMAS FITOSANITARIOS	17
3.3 PASTO KIKUYO ( <i>Pennisetum clandestinum</i> )	18
3.3.1 Características	18
4. METODOLOGÍA	20
4.1 MATERIALES Y MÉTODOS	20
4.1.1 Ubicación	20
4.1.2 Caracterización de la Finca	20
4.1.3 Análisis de la información	20
4.1.4 Materiales del caldo mineral	20
4.1.5 Procedimiento para la elaboración del caldo mineral	21
4.2 VARIABLES EVALUADAS	21

5. ANÁLISIS Y RESULTADOS	22
5.1 PRODUCCIÓN DE BIOMASA	22
6. CONCLUSIONES	25
7. RECOMENDACIONES	26
BIBLIOGRAFÍA	27



## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Caldo de Visosa adaptado para la agricultura orgánica	21
Tabla 2. Producción de biomasa y periodo de recuperación de pasto kikuyo ( <i>Pennisetum clandestinum</i> )	22

## GLOSARIO

**FERTILIZACIÓN:** proceso a través del cual se preparará a la tierra añadiéndole diversas sustancias que tienen el objetivo de hacerla más fértil y útil a la hora de la siembra y la plantación de semillas.

**INSUMO:** todo producto natural, sintético o biológico, o de origen biotecnológico, utilizado para promover la producción pecuaria, así como para el diagnóstico, prevención, control, erradicación y tratamiento de las enfermedades, plagas y otros agentes nocivos que afecten a las especies animales o a sus productos.

**AGROQUÍMICOS:** sustancias químicas muy utilizadas en la agricultura, cuyo objetivo principal es mantener y conservar los cultivos. Se emplean para proporcionar nutrientes químicos, para matar insectos o microorganismos, para eliminar las malezas u hongos de los cultivos.

**CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO:** la cantidad de cationes que pueden ser retenidos por los suelos, expresada en miliequivalentes (meq)/100 g de suelo.

**CALDOS MINERALES:** los caldos minerales son mezclas preparadas a base de sales orgánicas, que funcionan como estimuladores del equilibrio nutricional, con lo que las plantas fortalecen sus defensas orgánicas ante la presencia de insectos o enfermedades.

**ROYA:** hongo de tamaño muy pequeño, del cual se conocen muchas especies, que vive parásito sobre diversos vegetales, ocasionando en ellos peligrosas enfermedades. Sus esporas son de color variado en las diferentes especies y forman en conjunto manchas amarillas, negras, etc.

**FUNGICIDA:** los fungicidas son sustancias tóxicas que se emplean para impedir el crecimiento o para matar los hongos y mohos perjudiciales para las plantas, los animales o el hombre.

**UREA:** presenta la ventaja de proporcionar un alto contenido de nitrógeno, esencial en el metabolismo de la planta ya que se relaciona directamente con la cantidad de tallos y hojas, quienes absorben la luz para la fotosíntesis.

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar la viabilidad del uso de caldo mineral visosa como fertilizante de praderas de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), mediante la obtención de la producción de biomasa del pasto y la determinación del periodo de recuperación de la pradera. Para obtener el rendimiento en biomasa, se realizó el aforo de los dos potreros y se procedió a hacer el cálculo de producción de forraje por metro cuadrado. De la misma forma, para el periodo de recuperación se tomaron los días transcurridos entre el último día de pastoreo, hasta la siguiente entrada de los animales al potrero.

Para la evaluación del caldo visosa se seleccionaron dos praderas; en una de ellas se aplicó fertilización química a base de urea y en la segunda se empleó el caldo mineral. Lo anterior se realizó para determinar la viabilidad del fertilizante orgánico en una pradera de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

Una vez se obtuvo el rendimiento en biomasa y el periodo de recuperación de los dos tratamientos, se realizó el contraste de los resultados para cada pradera encontrando que la aplicación de fertilizante químico (urea), obtuvo una producción de 1.2Kg FV/m<sup>2</sup>, a diferencia del uso de caldo mineral visosa en el cual se obtuvo una producción forrajera de 0.9Kg FV/m<sup>2</sup>. El periodo de recuperación de la pradera con el fertilizante evaluado fue de 40 días, a diferencia de la pradera con fertilización química, con recuperación de 60 días.

**Palabras clave:** Fertilizante, Producción de biomasa, Periodo de recuperación.

## ABSTRACT

The objective of this research was to determine the feasibility of using mineral fertilizer broth visosa grassland Kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*), by obtaining biomass production of grass and determining the payback period of the prairie. For the biomass yield, the capacity of the two paddocks was performed and proceeded to calculate forage production per square meter. Likewise, for the recovery period took the days elapsed between the last day of grazing until the next entry from animals to pasture.

For evaluation of broth visosa two meadows were selected; in one chemical fertilizer was applied and urea-based mineral in the second broth was used. This was done to determine the feasibility of organic fertilizer in a meadow of kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*).

Once the biomass yield and the recovery period of the two treatments was obtained, the contrast of the results for each meadow finding that the application of chemical fertilizer (urea) obtained a production  $1.2\text{Kg/m}^2$  FV, was performed Unlike using visosa mineral broth in which a forage production  $0.9\text{Kg/m}^2$  FV, was obtained. The payback period of the meadow with fertilizer was evaluated 40 days, unlike the meadow with chemical fertilization, with recovery of 60 days.

**Keywords:** Fertilizer, biomass production, recovery period.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los grandes problemas que afronta la mayoría de los agricultores de nuestro país, es la baja fertilidad de los suelos que ocasiona bajo rendimiento de los cultivos. Estos bajos niveles de productividad en gran medida son resultado de diversas prácticas que los agricultores aplican al suelo, algunas de ellas incluye la quema de residuos de cosecha y pastos, siembra de monocultivos y el sobre pastoreo, fundamentalmente en terrenos inclinados, que es donde se produce el mayor lavado o pérdida de suelo y nutrientes, reduciendo así la fertilidad y la capacidad productiva del mismo<sup>1</sup>.

La fertilización química incrementa los costos de producción, convirtiéndose en un insumo de baja capacidad de adquisición por la mayoría de pequeños productores, lo que a largo plazo origina la baja calidad de los suelos, producto de la sobre extracción de nutrientes a la que se exponen los suelos durante largos periodos.

De igual importancia Aldana<sup>2</sup>, señala que la parte viva o biológica del suelo está formada por animales inferiores como las lombrices y microorganismos. Estos a su vez realizan diversas funciones como la degradación de la materia orgánica, producción de antibióticos, mejoran la estructura del suelo y la oxidación de minerales, haciéndolos asimilables para la planta. Diversas condiciones han provocado la disminución y en algunos casos desaparición de estos organismos. Entre las prácticas más comunes están la aplicación desmedida de agroquímicos, la quema de residuos de cosecha, mal manejo de labores agrícolas, entre otras.

Para Delgado<sup>3</sup>, la fertilización permite el aporte de sustancias minerales u orgánicas al suelo para mejorar las características físicas, químicas y microbiológicas del suelo, acelerando la incorporación de elementos nutritivos extraídos por los cultivos y de esta manera evitar el desgaste y empobrecimiento del suelo.

Considerando algunos métodos de fertilización se resalta la fertilización con caldo mineral visosa para su implementación en una pradera en recuperación, en la finca La Granja, municipio de Pasto, corregimiento de Morasurco, departamento de Nariño.

---

<sup>1</sup> HONDURAS. FHIA. Fundación Hondureña de investigación agrícola. Proyecto promoción de sistemas agroforestales de alto valor con cacao en honduras. Guía sobre prácticas de conservación de suelos. La Lima, Cortés, Honduras, C.A. Octubre de 2011. p. 6.

<sup>2</sup> ALDANA, Alberto. Agricultura biológica. Universidad Nacional abierta y a distancia. ISBN Centro Nacional de Medios para el Aprendizaje. 2005. Facultad de Ciencias Agrarias Bogotá d.c. 2005 p. 157.

<sup>3</sup> DELGADO, Omar. Elaboración de un manual con prácticas agroecológicas enfocándose en la producción de alimentos sanos. Tesis de grado Ingeniero Agrónomo. Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 2012. p. 25.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“La productividad del suelo está determinada por un conjunto de características tanto físicas como químicas que expresan la relación entre el suelo, el agua y las plantas. Cualquier influencia sobre sus propiedades o características, producida por las diversas actividades de manejo, se refleja entonces en un cambio en la productividad del suelo, pudiendo afectar eventualmente su conservación, manejo y calidad”<sup>4</sup>.

Sadeghian<sup>5</sup>, afirma que la ganadería juega un papel clave en la alimentación futura del planeta. Esta actividad usa 3.4 millones de hectáreas en praderas, representada en cerca de una cuarta parte de tierras cultivables. En total, la ganadería hace uso de más de dos terceras partes de la superficie mundial bajo agricultura y una tercera parte del total del área global.

Es difícil estimar los beneficios económicos del mejoramiento de la estructura del suelo como un resultado de la adición de materia orgánica. Sin embargo Sadeghian<sup>6</sup> señala que la adición de fertilizantes orgánicos incrementa la capacidad de intercambio catiónico y mejora las condiciones físicas por el incremento de la capacidad de retención de agua y por ende la estabilidad estructural.

Por lo tanto Mármol<sup>7</sup>, sugiere que el buen manejo de las pasturas debe favorecer la recuperación de las plantas para asegurar su persistencia en la pradera, y a su vez, maximizar el consumo de forraje de alta calidad por parte del ganado. Esto se puede alcanzar mediante la incorporación de elementos nutritivos que se encuentren en bajas concentraciones, mediante la fertilización orgánica, para así garantizar una adecuada recuperación y calidad de las plantas, además de la alta producción de forraje.

Por lo tanto se requiere el estudio de fertilizantes alternativos para evaluar su influencia sobre el periodo de recuperación y la producción de biomasa y contrastarlo con uno de los métodos comúnmente empleados para mejorar la productividad de las praderas, permitiendo resolver si ¿la implementación de caldo mineral visoso como fertilizante de praderas tiene mejor rendimiento, en cuanto a producción de biomasa y periodo de recuperación, que la urea?

---

<sup>4</sup> GAYOSO, Jorge. ALARCÓN, Diego. Guía de conservación de suelos forestales. Proyecto certificación del manejo forestal en las regiones octava, décima y duodécima. Programa de producción forestal y medio ambiente. Facultad de ciencias forestales. Universidad Austral de Chile. Valdivia, 1999. p.12.

<sup>5</sup> SADEGHIAN, Siavosh. Impacto De La Ganadería Sobre El Suelo. Tesis de Maestría en Ciencias Agrarias con Énfasis en Suelos. Alternativas Sostenibles De Manejo. 2009. p.1.

<sup>6</sup> Ibid. p. 3.

<sup>7</sup> MÁRMOL, Jesús. Manejo de pastos y forrajes en la ganadería de doble propósito. Tesis de postgrado en producción animal. X seminario de pastos y forrajes. Facultad de agronomía, Universidad de Zulia, Maracaibo. 2006. p.1

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la viabilidad del uso de caldo mineral visosa como fertilizante de praderas.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Elaborar el caldo mineral visosa como fertilizador de praderas.
- Establecer el periodo de recuperación de la pradera con el uso de caldo mineral.
- Determinar la producción de biomasa del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) con fertilización del caldo mineral.

### 3. MARCO DE TEÓRICO

En la implementación de caldos minerales se deben estudiar y observar los cultivos tratados, con el fin de realizar ajustes, si se consideran necesarios y sin olvidar que su utilización es una alternativa a tener en cuenta dentro del manejo integrado de problemas fitosanitarios, en los sistemas de producción agrícola.

La adecuada nutrición de la planta es fundamental para su normal desarrollo y su protección contra las plagas y enfermedades. Una deficiencia nutricional de macro o micro elementos puede provocar que aparezcan plagas o enfermedades e incluso la muerte de la planta, si no se realiza la corrección de las deficiencias a tiempo. Igualmente un exceso de nutrientes puede provocar la aparición de plagas y enfermedades metabólicas.

Se considera que el uso de este caldo como recuperador de praderas depende a su vez de la fertilidad del suelo (vida, materia orgánica, minerales, oxígeno, humedad) y del clima del lugar (lluvias o tiempo seco). Igualmente Echeverry<sup>8</sup> indica que existen diferencias entre fincas en cuanto al periodo de recuperación de las praderas, influenciado principalmente por la disponibilidad de nutrientes, variación climática, tipo de pastos, entre otros. Al mejorar la calidad del suelo con caldos microbianos, minerales, etc., es más rápida la recuperación.

El caldo visosa, es un caldo mineral que, a pesar de haber sido ensayado en el campo con mucha anterioridad y con buenos resultados por el profesor Joao Da Cruz Filho, titular del departamento de Fitopatología de la Universidad Federal de Visosa en Brasil, sólo apareció oficialmente publicado extra universidad, el 12 de mayo de 1982 en Visosa. Este preparado o caldo mineral que inicialmente fue lanzado públicamente como un novedoso funguicida para el control de la roya del café (*Hemileia vastatrix*), ha sido adaptado por los agricultores en muchos países para su aplicación, no solo en sus cafetales sino en otros cultivos como las hortalizas y frutales<sup>9</sup>.

El caldo visosa, al mismo tiempo que controla con eficiencia algunas enfermedades de las plantas cultivadas, enriquece a los vegetales con algunos micronutrientes, con repercusiones altamente positivas en la producción.

El caldo mineral Visosa es una suspensión coloidal, compuesta de complejos minerales con cal hidratada (hidróxido de calcio). En los aspectos de la eficiencia de su acción fungicida y en el aumento de su productividad, aparte de constituirse en un producto más barato en las manos de los productores se constituye como un producto de buena respuesta para el control de plagas, enfermedades y producción.

---

<sup>8</sup> ECHEVERRY, Conrado. Caldos minerales. Una alternativa para el manejo de problemas fitosanitarios en la producción agrícola. Universidad nacional de Colombia. 2012. p. 3-14.

<sup>9</sup> FORERO, Roberto. Agricultura y Ganadería Tropical ofrecido por el IICA. 2005 p.13.



Por ejemplo Restrepo<sup>10</sup>, indica que “respecto al contenido de minerales muchos agricultores vienen preparando este caldo solamente con los cinco fundamentales (cobre, zinc, magnesio, bórax y cal) más los 100 litros de agua.”

En el centro de Ciencias Agrarias de Visosa se comprobó los efectos benéficos del caldo visosa que, fuera de controlar la roya y la cercospora del café, redujo significativamente la ocurrencia del minador de la hoja. Además de estos aspectos, hubo correcciones de deficiencias minerales, lo que retardó la caída de las hojas y mantuvo las plantas más vigorosas para la producción del año siguiente. Finalmente, se concluyó que el caldo visosa fue superior a los fungicidas a base de oxiclóruo de cobre y bayleton, en los aspectos de la eficiencia de su acción fungicida y en el aumento de su productividad, aparte de constituirse en un producto más económico en las manos de los productores<sup>11</sup>.

El caldo visosa se utiliza en el manejo de enfermedades producidas por hongos como: “roya, sigatoka, antracnosis, mildew, cenicilla, esclerotinia, cercospora, alternaria, phytophthora, septoriosis, en cultivos como café, plátano y banano, hortalizas y frutales. El caldo visosa tiene principios acaricidas y se comporta como repelente de algunos coleópteros, contribuye al equilibrio nutricional de las plantas.”<sup>12</sup>

De igual importancia Rodríguez y Posas<sup>13</sup> afirman que “al preparar el caldo visosa, cada ingrediente cumple una función además de aportar los nutrientes requeridos para la vida y el desarrollo del suelo y de las plantas.”

- **Cal:** Regula el nivel de pH de la mezcla.
- **Bórax:** Elemento indispensable para garantizar un correcto desarrollo y un rápido crecimiento o de los tejidos apicales, en las raíces y de los brotes de las plantas.
- **Sales minerales:** Tienen como función principal, nutrir y fertilizar el suelo y las plantas.
- **Magnesio:** “Interviene en la formación de azúcares, activa las enzimas que catalizan reacciones en los procesos de respiración, activa el metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas e interviene en el transporte de fosfatos.”<sup>14</sup>

---

<sup>10</sup> RESTREPO, Jairo. Caldos Minerales. Cómo preparar caldos minerales para controlar algunas deficiencias nutricionales y enfermedades en los cultivos. ed. © Jairo Restrepo Rivera. Cali 2007. Volumen dos: ISBN 978-958-44-1280-5. p. 25-44.

<sup>11</sup> Ibid., p. 10-14.

<sup>12</sup> GÓMEZ, Eugenia. AGUDELO, Cristina. Cartilla para educación agroecológica. Enero de 2006. p.11.

<sup>13</sup> RODRÍGUEZ, Iván. POSAS, Francisco. Abonos orgánicos. Producción orgánica de hortalizas de clima templado. Ed. Darlan Matute. Tegucigalpa, 2011. p. 10.

<sup>14</sup> BERNAL, Javier. Pastos y forrajes tropicales - producción y manejo. Cuarta edición. 2003. p. 93.

- **Zinc:** “Cumple un papel importante en los procesos de crecimiento y afecta la elongación de la planta. Las plantas deficientes en zinc reducen la absorción de agua”<sup>15</sup>

- **Cobre:** “Las altas concentraciones presentes en las raíces, indican que participan en su metabolismo. Las plantas deficientes en cobre presentan cantidades anormalmente altas de proteínas y aminoácidos.”<sup>16</sup>

### **3.1 RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL CALDO VISOSA.**

Por lo tanto Echeverry<sup>17</sup>, sugiere.

- No utilizar recipientes metálicos para su preparación y su aplicación.
- Utilizar siempre aspersora con boquilla plástica, en caso contrario el caldo visosa puede reaccionar con el metal y cambiar la composición final del caldo (toxicidad).
- Al momento de preparar el caldo visosa utilice agua tibia para que las sales se diluyan más fácilmente.
- Al momento de aplicar el caldo visosa, el suelo debe estar húmedo
- El caldo visosa debe ser utilizado, preferiblemente una vez sea preparado y solo se puede guardar por máximo 3 días.
- Se recomienda alternar el caldo visosa con el caldo sulfocálcico.

### **3.2 RECOMENDACIONES GENERALES, SOBRE LA PREPARACIÓN Y UTILIZACIÓN DE CALDOS MINERALES PARA EL MANEJO DE PROBLEMAS FITOSANITARIOS**

Echeverry<sup>18</sup>, indica.

- Los caldos minerales deben aplicarse, preferencialmente, en horas de la mañana o al atardecer. Tenga en cuenta que las canecas plásticas a emplear en la preparación de caldos minerales no deben ser ni rojas, ni amarillas, porque dichos colorantes contienen elementos altamente tóxicos.

---

<sup>15</sup> BERNAL, Javier. Op. Cit. p. 95.

<sup>16</sup> Ibid., p. 95-96.

<sup>17</sup> ECHEVERRY, Conrado. Op. Cit. p. 12-13.

<sup>18</sup> ECHEVERRY, Conrado. Op. Cit. p. 13.

- No emplear agua de acueducto tratada con cloro, utilice preferiblemente agua limpia de arroyos o agua lluvia, No aplique los caldos minerales cuando el suelo este seco.
- No aplicar los caldos minerales en horas de mucho calor, la aplicación debe hacerse preferentemente en horas de la mañana o al atardecer.
- Entre la última aplicación de caldos minerales y la cosecha de frutos u hortalizas que van a ser consumidos pronto se debe respetar un tiempo de carencia de mínimo de 10 días.

### 3.3 PASTO KIKUYO (*Pennisetum clandestinum*)

Este pasto fue introducido en Colombia alrededor de 1930, con el fin de mejorar los potreros para la cría de ganado. Ha demostrado ser una de las plantas más invasoras que han llegado al país, donde se ha propagado por casi todos los potreros y campos fértiles, desplazando a la mayor parte de las hierbas que crecen en estos lugares.<sup>19</sup>

En las zonas de clima frío de Colombia, los pastos abarcan 400.000 hectáreas dedicadas básicamente a alimentación de ganado lechero. El 90% corresponde a pasto Kikuyo, el 5% a Ryegrasses y el 5% restante a avena forrajera y especies nativas Falsapoa (*Holcus lanatus*) y Oloroso (*Anthoxathum odoratum*)<sup>20</sup>

**3.3.1 Características.** “Es una gramínea de origen africano, se puede encontrar a una altitud entre 1.000 y 3.200 msnm. Se adapta a cualquier tipo de suelo, pero no prospera bien si éstos son muy pobres. Resiste especialmente la sequía y su óptima producción se obtiene en suelos de alta fertilidad con un mínimo de 750 mm de precipitación anual.”<sup>21</sup>

Es una planta que se extiende superficialmente. Posee rizomas gruesos, que pueden alcanzar hasta un metro de longitud. Se propaga vegetativamente por medio de estolones. Las hojas alcanzan de 10 a 20 cm de largo, y de 8 a 15 mm de ancho; algunos tallos crecen erectos (50 - 60 cm).

El forraje de mejor calidad se obtiene cuando se corta frecuentemente a intervalos de seis a ocho semanas y manteniendo un pastoreo rotativo. Con frecuencias mayores de 12 semanas se obtiene mayor producción de forraje, pero su calidad

<sup>19</sup> FRANCO V. Héctor, CARDONA Luis, Pasto kikuyo. [online] Available from internet: <<http://publimvz.galeon.com/>>

<sup>20</sup> YEPES, Lucelly. Kikuyo. Abril 2013. [online] Available from internet: <<http://www.periodicoellabriego.com:8080/EILabriego/periodicoService?task=fileView&columnId=32>>

<sup>21</sup> Ibid.

disminuye notablemente. Si los cortes son muy frecuentes (cada 2 semanas), la producción es muy baja y se afecta su persistencia.<sup>22</sup>

De hecho Bernal<sup>23</sup>, afirma que en praderas mejoradas se presenta espontáneamente, y puede llegar a dominar los pastos introducidos, cuando estos no se manejan adecuadamente. Cuando se cosecha en el estado apropiado produce forraje abundante y de buena calidad. La calidad del forraje es buena cuando se rompe el césped regularmente y se abona bien.

---

<sup>22</sup> DUGARTE, Mary. La Producción de Pastos de Altura. Kikuyo y Ryegrass Perenne en el estado Mérida. FONAIAP-Estación Experimental Mérida. Programa Pastizal. Fonaiap Divulga No. 36. Abril – junio 1991. [online] Available from internet: <[http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/FonaiapDivulga/fd36/texto/produccionpastos.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd36/texto/produccionpastos.htm)>

<sup>23</sup> BERNAL, Javier. Fertilización de pastos mejorados. Tabla de contenido nutricional de los pastos y forrajes de Colombia. ICA - Colanta. 2004. p. 282-284

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1 MATERIALES Y MÉTODOS

**4.1.1 Ubicación.** La investigación se llevó a cabo en la Finca La Granja, situada en el Corregimiento de Morasurco vereda San Juan alto a 16 kilómetros de la ciudad de Pasto, Nariño. “Esta se encuentra ubicada a 1° 15’ y 1° 20’ Latitud Norte, 77° 15’ y 77° 20’ Longitud Oeste, 2.800 msnm, con una temperatura promedio anual de 14 a 26°C.”<sup>24</sup>

**4.1.2 Caracterización de la Finca.** La finca tiene un área de 10 hectáreas están destinadas para la actividad pecuaria y agrícola, distribuidas en 6 ha en cultivos de pastos, sobresaliendo el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y estrella (*Cynodon nlemfluensis*), 1 ha de cultivo de maíz, mora y tomate y 3 ha de bosque, predominando el Guarango (*Caesalpinia spinosa*), Acacia (*Acacia decurrens*) y pino (*Araucaria araucana*).

**4.1.3 Análisis de la información.** Las técnicas utilizadas para alcanzar los objetivos fueron: la observación, experimentación y evaluación de la información del desempeño de caldo mineral visosa como fertilizante de praderas.

El trabajo consistió en determinar el efecto que tiene el caldo visosa en la pradera en cuanto al periodo de recuperación, y producción de biomasa, teniendo en cuenta los beneficios que este caldo puede presentar al ser utilizado como un sustituto parcial de la urea en la producción de forraje verde. Para esto se evaluaron dos praderas, con las siguientes dimensiones; 70m de largo por 14m de ancho (980m<sup>2</sup>); una de ellas se fertilizó con caldo visosa, a razón de 100 litros por área con dos aplicaciones y la segunda pradera a base de urea, a razón de 5.8 kg por lote (60 Kg/ha), que es la fertilización que se realiza dentro del manejo establecido en la finca.

**4.1.4 Materiales del Caldo Mineral.** Para la preparación de caldo visosa los minerales a utilizar fueron; sulfato de cobre, cal hidratada, sulfato de zinc, sulfato de magnesio, bórax además de recipientes plásticos (canecas), agua y una bomba fumigadora manual de boquilla plástica. Las cantidades utilizadas para la fertilización de esta pradera fueron:

---

<sup>24</sup> ARD - Municipio Pasto – Udenar. 2003. Proyecto código periferia urbana. [online] Available from internet: <[http://www.revistaescala.com/attachments/197\\_7.%20Diagnostico%20Centros%20Poblados%20amr.pdf](http://www.revistaescala.com/attachments/197_7.%20Diagnostico%20Centros%20Poblados%20amr.pdf)>

**Tabla 1. Caldo de Visosa adaptado para la agricultura orgánica**

<b>INGREDIENTES</b>	<b>CANTIDAD</b>
Sulfato de Cobre	500g
Cal	500g
Sulfato de Zinc	600g
Sulfato de Magnesio	400g
Bórax	400g
Agua	100L

RESTREPO, Jairo. Manual práctico, ABC de la Agricultura Orgánica y Panes de Piedra. Cali 2007. p. 41

**4.1.5 Procedimiento para la Elaboración del Caldo mineral.** Para la elaboración del caldo visosa:

- Primer Paso: Disolver en la caneca **A** los sulfatos de cobre, zinc, magnesio y bórax en 50 litros de agua. En la caneca **B** se diluye la cal en 50 litros de agua y se revuelve el contenido de cada una de las canecas.
- Segundo Paso: Añadir la solución de la caneca **A** a la caneca **B** y se mezcla constantemente (al finalizar se realiza una prueba de acidez)
- Tercer Paso: Aplicar el caldo visosa en la pradera empleando una fumigadora de espalda de 20 litros (puede aplicarse cada 2 o 3 semanas).

## **4.2 VARIABLES EVALUADAS**

Las variables que se midieron para determinar y comparar la eficacia de cada uno de los fertilizantes aplicados en las parcelas (una pradera con abono químico, urea y la segunda, con aplicación del caldo mineral visosa), fueron el periodo de recuperación de la pradera, así como la producción de biomasa.

Para determinar la producción de cada pradera se realizó un aforo, empleando un marco plástico de un metro por un metro (1m<sup>2</sup>); posteriormente se realizaron tres lanzamientos al azar para obtener la producción por metro cuadrado seguido de la producción por área total (980m<sup>2</sup>). Por otra parte, para el cálculo del periodo de recuperación del área evaluada se contabilizaron los días entre la última salida y la siguiente entrada del ganado a pastoreo.

## 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 5.1 PRODUCCIÓN DE BIOMASA

La producción de biomasa al final e inicio de pastoreo, mediante la implementación de tres aforos para cada área, tanto para el caldo visosa como para la parcela fertilizada con urea. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 2.

**Tabla 2. Producción de biomasa y periodo de recuperación de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)**

VARIABLE	TRATAMIENTO CALDO MINERAL VISOSA	TRATAMIENTO UREA
Kg FV/m <sup>2</sup>	0,9	1,2
Gramos FV/área	873833	1127000
Kg FV/área	873,83	1127
Área en hectáreas	0,098	0,098
Kg FV/ha	8917	11500
T FV/ha	8,9	11,5
Periodo de recuperación (días)	40	60

De acuerdo a los resultados obtenidos en cuanto a producción de biomasa, el tratamiento con urea (1,2 Kg FV/m<sup>2</sup>) reportó los mejores resultados en contraste con el caldo mineral (0,9 Kg FV/m<sup>2</sup>). Estos resultados pueden justificarse teniendo en cuenta que el caldo visosa es utilizado comúnmente como un controlador fungicida y no como fertilizante, a pesar de contener sustratos minerales que aportan nutrientes al suelo y por ende a la planta<sup>25</sup>. Por el contrario, la urea como fertilizante presenta la ventaja de proporcionar un alto contenido de nitrógeno, el cual es esencial en el metabolismo de la planta y se adapta a diferentes tipos de cultivos.<sup>26</sup>

Insuasty *et al.*<sup>27</sup>, reportaron una producción de 13,91t/ha de forraje verde para el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) bajo condiciones de monocultivo, sin fertilización. En contraste con los resultados de la evaluación del caldo mineral visosa, con 8.9 t/ha, con corte a 35 días, se encuentra una diferencia de 5,01t/ha. Esta variación puede atribuirse a la edad de corte del pasto, la cual no se reporta por el autor lo que puede afectar la producción de biomasa.

<sup>25</sup> RESTREPO, Jairo. Op. cit. p. 40.

<sup>26</sup> La urea y sus diversas aplicaciones. 3 de Julio de 2007. Fuente: QuimiNet. [online] Available from internet: <<http://www.quiminet.com/articulos/la-urea-y-sus-diversas-aplicaciones-21306.htm>>

<sup>27</sup> INSUASTY, Efrén. APRÁEZ, Edmundo. ESTRADA, Fernando. Efecto del arreglo silvopastoril aliso (*Alnus Acuminata* K.) y kikuyo (*Pennisetum Clandestinum* H.) sobre el comportamiento productivo en novillas Holstein en el altiplano del departamento de Nariño. Artículo científico. Agroforestería Neotropical, Septiembre de 2011, No. 1. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. p.4.

Por otra parte, Palacio *et al.*<sup>28</sup>, en investigaciones similares reportaron una producción de forraje verde de 1,56 kg/m<sup>2</sup>, de pasto kikuyo fertilizado con urea y con caldo visosa, se alcanzó una producción de 0,9 kg/m<sup>2</sup>, que en comparación con los valores citados se encuentra una mayor producción en biomasa para el autor, posiblemente favorecido por factores climáticos en los que se ejecutó el análisis, teniendo en cuenta que el estudio se realizó en época seca, comprendido entre los meses de diciembre a enero, lo que pudo influenciar la escasa producción de biomasa.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación, el periodo de recuperación fue de 40 días para el tratamiento con caldo mineral, a diferencia del reporte realizado por Palacio *et al.*<sup>29</sup>, en su ensayo comercial, fertilización del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) con Nutrimon Nutriocho, en donde el periodo de recuperación de los potreros, fue de 46 días con la aplicación del fertilizante evaluado. Estas diferencias pueden ser influenciadas por diferencias en la calidad del suelo y concentración de nutrientes, que benefician la productividad de las praderas, además de las diferencias en la concentración de minerales de los fertilizantes ensayados, que no son considerados o contrastados en ninguno de los estudios.

Se menciona entonces, que la urea es una fuente amoniacal, que por lo tanto tiende acidificar el suelo. Estas condiciones hacen que se requieran el acompañamiento de otros tratamientos que permitan el control de la acidez de los suelos.

De igual importancia Restrepo<sup>30</sup>, afirma que para obtener los mejores resultados es indispensable usar cal viva (CaO) de la mejor calidad, que tenga por lo menos un 90% de óxido de calcio y ojalá con no más del 5% de contenido de magnesio, porque éste forma compuestos insolubles que aumentan la cantidad de sedimento formado. De igual, manera el sulfato de zinc que es una mezcla con azufre, es muy útil para corregir las deficiencias nutricionales de muchos cultivos con la carencia de este nutriente.

Según Pino *et al.*<sup>31</sup>, afirman que otros beneficios probados con el uso de los caldos minerales son; la remediación biológica del suelo, el mejoramiento del estado sanitario de los animales, la reducción del tiempo de rebrote de las praderas y una mayor sensibilización frente a la problemática ambiental por lo que en el estudio realizado podemos verificar que el estado de la pradera en el cual se implementó el caldo visosa se obtuvo un rebrote de forraje adecuado en

---

<sup>28</sup> PALACIO, Cesar. RESTREPO, Alberto. JARABA, Lucy. Fertilización del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) con Nutrimon Nutriocho. Informativo productivo No. 2. Marzo 2007. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. p. 4.

<sup>29</sup> *Ibid.*, p. 3.

<sup>30</sup> RESTREPO, Jairo. *Op. cit.* p. 25, 44.

<sup>31</sup> PINO, Inés. BRAVO, Juan. LÓPEZ, Fredy. VIVAS, Nelson. Evaluación de biofertilizantes en las praderas del departamento del Cauca. Trabajo de investigación. Primera edición. Bogotá. Colombia 2014. Fundación alpina. p.47.



comparación con otras praderas de la finca por lo que deducimos que el caldo mineral tuvo un efecto positivo a pesar de no llover desde el momento de aplicación hasta el momento en que realizamos el aforo.

En el estudio realizado indica que el pasto kikuyo unido a una fertilización orgánica y a pesar de que las condiciones ambientales no fueron favorables para su desarrollo, este respondió favorablemente pero no muy significativamente en la producción de biomasa. Este efecto benéfico generado por los abonos orgánicos en el rendimiento productivo fue también reportado por Borrero citado por Pino *et al.*<sup>32</sup>, que además aseguran que al aplicar biofertilizante líquido se mejora la actividad biológica del suelo, generando una mayor resistencia y producción de las plantas, debido a un mayor y mejor funcionamiento en las pasturas fertilizadas.

Cuesta citado por Pino *et al.*<sup>33</sup>, aseguran que en agricultura ecológica se da gran importancia a la elaboración y aplicación de abonos orgánicos, caldos minerales y biofertilizantes, ya que disminuyen la utilización de productos químicos en los distintos cultivos, mejoran las características físicas, químicas y biológicas del suelo y hacen posible el intercambio suelo-planta. Por otra parte, bajan los costos de producción puesto que pueden elaborarse en la misma unidad productiva y generalmente con materias primas con las que se cuenta a la mano.

En relación con el manejo de plagas y enfermedades se reconoce que ellas se presentan como parte de los desequilibrios inducidos por el manejo que se hace en las praderas y, en particular, del recurso suelo, por lo que Forero<sup>34</sup> asegura que además de nitrógeno, fósforo y potasio (N-P-K), el suelo necesita unos micronutrientes adicionales (boro, cobre, molibdeno, etc.) igualmente micronutriente específicos (zinc, magnesio, cobre, etc.), para mejorar su fertilidad, para ello la fertilización con caldos minerales contribuye al suelo a mejorar el desarrollo de plantas y forrajes igualmente a protegerlas de plagas y enfermedades.

Para Félix *et al.*<sup>35</sup>, afirman que para el manejo orgánico de pastos y huertos familiares se pueden incluir los caldos minerales, que son soluciones que nutren los forrajes, bloquean metales pesados y estimulan el crecimiento de raíces; igualmente tienen propiedad acaricida, fungicida y estimula la síntesis de proteínas, además pueden usarse en combinaciones con otros caldos; a base de minerales como el cobre, azufre, calcio, permanganato, entre otros. Lo anterior demuestra que la aplicación de biofertilizante, caldos minerales y abonos orgánicos mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

---

<sup>32</sup> Ibid., p.50.

<sup>33</sup> Ibid., p.15.

<sup>34</sup> FORERO, Roberto. Op. cit. p. 4.

<sup>35</sup> FELIX, Jaime. SAÑUDO, Rosario. ROJO, Gustavo. MARTÍNEZ, Rosa. OLALDE, Víctor. Importancia de los Abonos Orgánicos. Programa de ingeniería forestal e ingeniería en desarrollo sustentable de la Universidad Autónoma indígena de México. Vol. 4. Número 1, Enero – Abril 2008. Publicado como ensayo en Ra Ximhai 4(1). p. 57-67.

## 6. CONCLUSIONES

- La implementación de caldo mineral visosa como fertilizante de praderas de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), muestra rendimientos inferiores en cuanto a producción de biomasa, al compararlos con la aplicación de urea para la fertilización de cultivos, que comúnmente se utiliza para este pasto, sin embargo se puede implementar el caldo mineral como un complemento a la fertilización, dado que su acción principalmente es fungicida.
- Es trascendental recuperar los suelos con abonos que mejoren la concentración de nutrientes además de la macro y microflora que permiten mantener aptas condiciones para la producción en cantidad y calidad de las pasturas o cultivos.
- La producción de biomasa y el periodo de recuperación, son parámetros que permiten identificar el rendimiento de las praderas y de esta manera establecer posibles alternativas que permitan incrementar la calidad de las pasturas y por consiguiente la rentabilidad de la producción.

## 7. RECOMENDACIONES

- Realizar de manera correcta el protocolo de elaboración y aplicación del caldo mineral a la pradera, debido a que los resultados pueden variar y las consecuencias no serían las esperadas.
- Durante la elaboración del caldo mineral, las canecas plásticas empleadas no deben ser de coloración roja, ni tampoco amarilla, porque dichos colorantes contienen elementos altamente tóxicos, además se debe aplicar en horas de la mañana o en horas de la tarde.
- Ejecutar labores de riego en las praderas fertilizadas con caldo mineral debido a que estas deben permanecer bajo condiciones de humedad antes y después de la aplicación del fertilizante, favoreciendo la incorporación de nutrientes al suelo y posteriormente a la planta.
- Elaborar un análisis al suelo al iniciar y finalizar el estudio, con el fin de observar el efecto que genera la aplicación del caldo mineral visosa sobre las características físicas y químicas.
- Realizar un análisis bromatológico del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), antes y después de la aplicación del caldo, para conocer el contenido nutricional que puede influenciarse por la implementación del caldo.
- Adicionar un compuesto orgánico rico en nitrógeno, en sustitución de la urea, con el fin de que la producción incremente, acompañada de la recuperación de la calidad del suelo a largo plazo y la rentabilidad de la producción.

## BIBLIOGRAFÍA

ALDANA, Alberto. Agricultura biológica. Universidad Nacional abierta y a distancia. Facultad de Ciencias Agrarias Bogotá d.c. 2005 p. 157

ARD - Municipio Pasto – Udenar. 2003. Proyecto código periferia urbana. [online] Available from internet: <[http://www.revistaescala.com/attachments/197\\_7.%20Diagnostico%20Centros%20Poblados%20amr.pdf](http://www.revistaescala.com/attachments/197_7.%20Diagnostico%20Centros%20Poblados%20amr.pdf)>

BERNAL, Javier. Fertilización de pastos mejorados. Tabla de contenido nutricional de los pastos y forrajes de Colombia. ICA - Colanta. 2004. p. 282-284

-----, Pastos y forrajes tropicales - producción y manejo. Cuarta edición. 2003. p. 93-96

DELGADO, Omar. Elaboración de un manual con prácticas agroecológicas enfocándose en la producción de alimentos sanos. Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 2012. p. 25

DUGARTE, Mary. La Producción de Pastos de Altura. Kikuyo y Ryegrass Perenne en el estado Mérida. FONAIAP-Estación Experimental Mérida. Programa Pastizal. Fonaiap Divulga No. 36. Abril – junio 1991. [online] Available from internet:<[http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/FonaiapDivulga/fd36/texto/produccionpastos.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd36/texto/produccionpastos.htm)>

ECHEVERRY, Conrado. Caldos minerales. Una alternativa para el manejo de problemas fitosanitarios en la producción agrícola. Universidad nacional de Colombia. 2012. p. 3-14

FÉLIX, Jaime. SAÑUDO, Rosario. ROJO, Gustavo. MARTÍNEZ, Rosa. OLALDE, Víctor. Importancia de los Abonos Orgánicos. Programa de ingeniería forestal e ingeniería en desarrollo sustentable de la Universidad Autónoma indígena de México. Vol. 4. Número 1, Enero – Abril 2008. p. 57-67

FORERO, Roberto. Agricultura y Ganadería Tropical ofrecido por el IICA. 2005 p.13

FRANCO V. Héctor, CARDONA Luis, Pasto kikuyo. [online] Available from internet: <<http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd36/texto/produccionpastos.htm>>“pasto kikuyo”>

-----, [online] Available from internet :< <http://publimvz.galeon.com/>>

GAYOSO, Jorge. ALARCÓN, Diego. Guía de conservación de suelos forestales. Proyecto certificación del manejo forestal en las regiones octava, décima y duodécima. Programa de producción forestal y medio ambiente. Facultad de ciencias forestales. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 1999. p.12

GÓMEZ, Eugenia. AGUDELO, Cristina. Cartilla para educación agroecológica. Enero de 2006. p.11

HONDURAS. FHIA. Fundación Hondureña de investigación agrícola. Proyecto promoción de sistemas agroforestales de alto valor con cacao en honduras. Guía sobre prácticas de conservación de suelos. La Lima, Cortés, Honduras, C.A. Octubre de 2011. p. 6

INSUASTY, Efrén. APRÁEZ, Edmundo. ESTRADA, Fernando. Efecto del arreglo silvopastoril aliso (*Alnus Acuminata K.*) y kikuyo (*Pennisetum Clandestinum H.*) sobre el comportamiento productivo en novillas Holstein en el altiplano del departamento de Nariño. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Agroforestería Neotropical, Septiembre de 2011, No. 1. p.4

La urea y sus diversas aplicaciones. 3 de Julio de 2007. Fuente: QuimiNet. [online] Available from internet: <<http://www.quiminet.com/articulos/la-urea-y-sus-diversas-aplicaciones-21306.htm>>

MÁRMOL, Jesús. Manejo de pastos y forrajes en la ganadería de doble propósito. X seminario de pastos y forrajes. 2006. Facultad de agronomía, Universidad de Zulia, Maracaibo. p.1

PALACIO, Cesar. RESTREPO, Alberto. JARABA, Lucy. Fertilización del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) con Nutrimon Nutriocho. Informativo productivo No. 2. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Marzo 2007. p. 4

PINO, Inés. BRAVO, Juan. LÓPEZ, Fredy. VIVAS, Nelson. Evaluación de biofertilizantes en las praderas del departamento del Cauca. Fundación alpina. Primera edición. Bogotá. Colombia 2014. p.47

RESTREPO, Jairo. Caldos Minerales. Cómo preparar caldos minerales para controlar algunas deficiencias nutricionales y enfermedades en los cultivos. Cali 2007. p. 25-44

RODRÍGUEZ, Iván. POSAS, Francisco. Abonos orgánicos. Producción orgánica de hortalizas de clima templado. Tegucigalpa, 2011. p. 10

SADEGHIAN, Siavosh. Impacto De La Ganadería Sobre El Suelo. Alternativas Sostenibles De Manejo. 2009. p.1

YEPES, Lucelly. Kikuyo. Abril 2013. [online] Available from internet:  
<<http://www.periodicoellabriego.com:8080/EILabriego/periodicoService?task=fileView&columnId=32>>