



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**



**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROGRAMA SEMIPRESENCIAL SEDE EL ANGEL – CARCHI**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE  
TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL  
TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

**“Eficacia de tres dosis de fertilización nitrógeno fosfatada edáfica y  
aplicación de tres hormonas foliares en la producción de Raygrass  
(*Lolium perenne*) en la comunidad de Chutan Bajo, Cantón  
Montufar, Provincia del Carchi.”**

**AUTOR:**

**ARMANDO GEOVANNY GARCÍA TIRIRA**

**DIRECTOR:**

**ING. AGR. ELISEO FRANKLIN CÁRDENAS**

**El Ángel - Carchi - Ecuador**

**2016**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO COMO REQUISITO PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

“Eficacia de tres dosis de fertilización nitrógeno fosfatada edáfica y aplicación de tres hormonas foliares en la producción de Raygrass (*Lolium perenne*) en la comunidad de Chutan Bajo, Cantón Montufar, Provincia del Carchi.”

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

Ing. Agr. Oscar Mora Castro

**PRESIDENTE**

---

Ing. MSc. Raul Castro

**VOCAL**

---

Ing. Agr. Guillermo Cevallos

**VOCAL**

Las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor:

**Armando Geovanny García Tirira.**

## DEDICATORIA

*Esta tesis se la dedico a mi Dios quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento*

*A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.*

*Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar.*

*Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir los objetivos.*

*“la dicha de la vida consiste siempre en tener algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”*

**Armando Geovanny García Tirira**

## AGRADECIMIENTOS

*El presente trabajo de tesis. Primeramente me gustaría agradecer a ti dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, por hacer realidad este sueño anhelado.*

*A la UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.*

*A mi tutor de tesis por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia ha logrado que pueda terminar mis estudios con éxito.*

*También me gustaría agradecer a todos mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado un granito de arena en mi formación.*

**Armando Geovanny García Tirira**

## CONTENIDO

I	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.	Objetivos.....	3
1.1.1.	Objetivo general. ....	3
1.1.2.	Objetivos específicos.....	3
II	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1.	El Cultivo de Raygrass. ....	4
2.1.1.	Características generales.....	4
2.1.2.	Clasificación taxonómica. ....	5
2.1.3.	Requerimientos edafoclimáticos.....	5
2.1.4.	Características botánicas y morfológicas. ....	5
2.1.5.	Principales plagas y enfermedades. ....	6
2.1.6.	Manejo del cultivo. ....	7
2.2.	Fertilización nitrógeno fosfatada. ....	8
2.2.1.	Características generales.....	9
2.2.2.	Ventajas. ....	9
2.3.	Hormonas foliares.....	10
2.3.1.	Características generales.....	10
2.3.2.	Ventajas. ....	11
III	MATERIALES Y MÉTODOS .....	12

3.1.	Ubicación y Descripción del Área Experimental.....	12
3.2.	Material Genético. ....	12
3.3.	Factores en Estudio. ....	12
3.4.	Métodos. ....	13
3.5.	Tratamientos. ....	13
3.6.	Diseño Experimental.....	13
3.7.	Análisis de la Varianza. ....	13
3.8.	Análisis Funcional. ....	14
3.9.	Características del sitio experimental. ....	14
3.10.	Manejo del Ensayo.....	14
3.10.1.	Análisis de suelo. ....	14
3.10.2.	Preparación de suelo. ....	14
3.10.3.	Delimitación de parcelas.....	15
3.10.4.	Siembra. ....	15
3.10.5.	Riego. ....	15
3.10.6.	Fertilización. ....	15
3.10.7.	Esquema de aplicación de fertilizantes y hormonas. ....	15
3.10.8.	Control de plagas y enfermedades. ....	16
3.10.9.	Labores culturales. ....	16
3.10.10.	Cosecha o corte. ....	16
3.11.	Datos a Evaluar. ....	16

3.11.1.	Porcentaje de germinación.....	16
3.11.2.	Altura de planta.....	17
3.11.3.	Número de hojas.....	17
3.11.4.	Peso materia verde.....	17
3.11.5.	Peso materia seca.....	17
3.11.6.	Rendimiento.....	17
3.11.7.	Biomasa.....	17
3.11.8.	Análisis económico.....	18
IV	RESULTADOS.....	19
4.1.	Porcentaje de germinación.....	19
4.2.	Altura de planta.....	21
4.3.	Número de hojas.....	23
4.4.	Peso de materia verde.....	25
4.5.	Peso de materia seca.....	25
4.6.	Biomasa.....	26
4.7.	Rendimiento.....	28
4.8.	Análisis económico.....	30
V	DISCUSIÓN.....	31
VI	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
VII	RESUMEN.....	33
VIII	SUMMARY.....	34

IX LITERATURA CITADA.....	35
ANEXOS .....	37
Anexo 1: Cuadros de doble entrada y ADEVAS de los valores promedio de las variables evaluadas.....	38
Anexo 2: Análisis de suelo. ....	46
Anexo 4: Figuras.....	47

# I INTRODUCCIÓN

*Lolium perenne* es originaria de Europa y norte de África. Es la gramínea pratense más utilizada en la Península Ibérica. Ha sido introducida en Sudamérica, Australia y Nueva Zelanda. Tiene el potencial de producir gran cantidad de biomasa de buena calidad y apetecible para el ganado, pero necesita suelos con niveles altos de fertilidad y es sensible a la sequía y al exceso de agua; tiene gran importancia como especie forrajera que se destinan a la alimentación de vacas lecheras.

En la actualidad la siembra de pastizales especialmente de raygrass (*Lolium perenne*) se ha convertido en parte esencial de la rotación de cultivos, lo cual pone a la ganadería como el más importante ingreso económico de las familias montufareñas y carchenses, por esta razón se hace necesario optimizar la producción de pasto realizando un manejo muy eficiente, integrando diferentes técnicas de fertilizantes que constituyen una herramienta indispensable para la producción de recursos forrajeros, a esto se une la posibilidad de la utilización de reguladores de crecimiento que permitan obtener dichos recursos en menos tiempo. Además cabe destacar que la variedad de raygrass utilizada será *bandit tetraploid* que es de alto rendimiento, excelente digestibilidad y con alto contenido de proteína y azúcares.

Los fertilizantes son nutrientes de origen mineral y creados por la mano del hombre, por el contrario, los abonos son creados por la naturaleza y pueden ser de origen vegetal, animal o mixto. Los fertilizantes se componen de tres elementos básicos, a saber: Nitrógeno, Fósforo y Potasio; a estos tres elementos se les denomina elementos mayores o fundamentales.

Los fertilizantes nitrogenados simples son aquellos fertilizantes que incorporan al suelo, que es uno de los tres elementos nutrientes considerados como esenciales. El nitrógeno se considera factor de crecimiento y desarrollo y debe aplicarse para cubrir los momentos de necesidades intensas y puntuales, ya que interviene en la multiplicación celular y es necesario para la formación de compuestos esenciales, con lo que su deficiencia tiene efectos irreversibles sobre el cultivo.

Gran parte del nitrógeno aportado por el abonado no se recupera con la cosecha, debido principalmente a las pérdidas por filtración en el suelo, aunque también se producen pérdidas por volatilización y por fijación del amoníaco en el suelo. La solución a dichas pérdidas

radica en el aporte de menores cantidades de fertilizantes con mayor frecuencia, o bien en el empleo de abonos de liberación lenta.

El fósforo tiene la mala costumbre de unirse con aquello que aparece primero, para desarrollar una frágil relación o una unión definitiva. En el medio ambiente inmediato que rodea a la raíz, (más o menos dos o tres milímetros) la planta debe atacar al suelo mediante la excreción de ácidos para extraer el fósforo de esa unión. El stock de fósforo disponible depende entonces de tres parámetros. El primero es la cantidad total de esos elementos disponibles en el suelo, el segundo es el tipo de unión establecido que autorizará o no la solubilidad y el tercero será la performance del sistema radicular, es decir la longitud de las raíces y la calidad de su funcionamiento.

Las hormonas vegetales se denominan fitohormonas que se producen en las células de secreción. Controlan el crecimiento y desarrollo del vegetal. Existen hormonas: que activan los procesos de crecimiento, floración, yemas apicales, crecimiento celular en los meristemas, formación de raíces en los esquejes (auxinas); que hacen germinar las semillas e inducen a la formación de flores y frutos (giberelinas); que retardan la caída de la hoja y el envejecimiento e inducen a la diferenciación celular y formación de nuevos tejidos (citoquininas); que provocan el cierre de los estomas cuando hay sequía o inhibe el crecimiento del vegetal en momentos de crisis, produciendo una especie de letargo (ácido abscísico) y, por último, que facilitan la maduración de los frutos y la degradación de la clorofila, haciendo caer las hojas (etileno).

Siendo una de las alternativas más factibles para la producción de raigrás por un mejor rendimiento para la alimentación de ganado y aumento de la producción de leche, con la utilización de tecnologías.

La necesidad de mejorar el rendimiento junto con la cantidad, en la producción y alimentación del ganado, este pasto hace que adoptemos tecnologías de innovación que fomenten un mayor rendimiento por unidad de superficie; mejorando el manejo tecnificado.

Por lo mencionado anteriormente la presente investigación brinda una alternativa, con el uso de tecnologías de fertilización para la producción de pasto (raygrass) buscando la rentabilidad y factibilidad para su producción, mejorando la economía de los agricultores y ganaderos de la zona.

## **1.1. Objetivos.**

### 1.1.1. Objetivo general.

Evaluar la eficacia de tres tipos de fertilización nitrógeno fosfatadas edáficas y la aplicación de tres diferentes hormonales foliares en Raygrass.

### 1.1.2. Objetivos específicos.

- 1) Evaluar si los tratamientos de fertilización influyen en la rapidez de germinación.
- 2) Identificar qué tipo de hormona actúa mejor en el crecimiento.
- 3) Evaluar la influencia de los tratamientos en el desarrollo del pasto.
- 4) Calcular con que tratamiento se produjo mayor cantidad de biomasa y materia seca.
- 5) Analizar económicamente los tratamientos.

## II REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. El Cultivo de Raygrass.

#### 2.1.1. Características generales.

Según (Semillas batlle, 2014), menciona que las características del cultivo de raygrass se describe a continuación:

Se trata de una de las especies cespitosas más importantes, utilizadas y reconocidas en la formación de todo tipo de céspedes. Presenta una hoja de tonalidad verde oscura y una rapidísima implantación como características principales. Es una de las especies más utilizadas en los céspedes de la península tanto de forma pura como en mezcla y tanto en espacios públicos como privados.

La rapidez de implantación es su característica principal, pudiendo germinar en unos 3-4 días en condiciones meteorológicas óptimas. Tolera perfectamente el pisoteo y una elevada carga de trabajo. Presenta un aspecto uniforme, una coloración verde oscura y una sensación de tupidez. Es adecuada para resiembras debido a su rapidez de germinación e implantación, a su vigor y a su agresividad. No tolera la sombra, es bastante exigente en cuanto a los recursos hídricos y a la fertilización. Su desarrollo es en forma de macollas por lo que presenta problemas de crecimiento horizontal siendo su regeneración una vez establecida relativamente baja.

(Picasso, 2014), describe que la especie perenne, cuanto más favorables sean las condiciones (nutrición mineral y humedad edáfica). Con sistema radical fibroso poco profundo, formando matas tiernas cespitosas muy macolladoras y foliosas, bajas, que cubren muy bien el suelo con hojas de envés muy brillante. Inflorescencia espiga de 10 a 20 cm.

El mismo autor menciona que aunque de origen neocelandés, es la variedad más conocida y usada. Necesita más de 700 mm para su desarrollo y su área de adaptación es muy amplia. Tolera muy bien condiciones menos exigentes en fertilidad al igual que veranos calurosos y secos, posee muy buena tolerancia a la roya de corona. Se recomienda su mezcla con trébol blanco, pudiendo incorporar o no festuca alta, en pasturas polifíticas puede mezclarse con

cebadilla criolla, pasto ovillo y trébol rojo.

### **2.1.2. Clasificación taxonómica.**

Según (España, 2014), describe que la clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Género:	<i>Lolium</i>
Especie:	<i>L. perenne</i> L.

### **2.1.3. Requerimientos edafoclimáticos.**

Según (Unavarra, 2013), resalta que los requerimientos edafoclimáticos son clima templado-húmedos. Tolera el frío moderado pero es sensible al calor y a la sequía. Su crecimiento se ralentiza a partir de los 25°C y se paraliza a los 35°C. Se adapta a un amplio rango de suelos. Presenta una buena respuesta a la fertilización nitrogenada, en terrenos ricos en nitrógeno se desarrolla profusamente, pudiendo dominar el pasto. Soporta la compactación pero no tolera el encharcamiento.

### **2.1.4. Características botánicas y morfológicas.**

Según (Olivares, 2014), describe que las características botánicas y morfológicas son las siguientes:

Si se observan los elementos morfológicos de las especies forrajeras más comunes, se puede apreciar que en el caso de las gramíneas en estado vegetativo presentan una roseta, formada por hojas arregladas dísticamente en un tallo corto. El tallo está constituido esencialmente por nudos y por ende, podríamos describirlo como un apilamiento de nudos.

La planta en su parte aérea es un conjunto ramificado de macollos y cada uno de ellos está formado por un nudo que lleva una hoja con una yema en su base y en la parte subterránea una corona de raíces.

La hoja al comienzo no es más que un esbozo que rodea el ápice del tallo y luego se alarga formando un tubo oculto en la vaina de las hojas ya existentes, tomando el nombre de hoja cuando aparece en el exterior y su punta sobrepasa la vaina de las hojas precedentes, cuando la lígula emerge el crecimiento cesa y la lámina se inclina lateralmente en ese momento la hoja ya es adulta.

En promedio cuando la hoja tiene un centímetro de largo, aparece la lígula que divide el meristemo en la parte superior y este será responsable del crecimiento de la lámina y una inferior que será responsable del crecimiento de la vaina.

(Syngenta, 2012), a diferencia del otro autor resalta que las características botánicas son las siguientes:

Altura: 10 a 70 cm. Planta cespitosa, glabra (retoños floríferos siempre presentes). Tallo liso, también por debajo de la espiga.

Presencia de aurículas, glabras pero muy cortas, nervaduras bien visibles, vainas rojo violáceas en la base.

Hojas: verde oscuras, glabras, haz acanalado, envés brillante.

Inflorescencias: espiga con eje flexoso, eje de la inflorescencia liso. Espiguillas con disposición dística, parte estrecha de la espiguilla dirigida hacia el eje.

Frutos: cariósipide revestida de glumelas que portan una vara derecha (de perfil) y aplicadas contra la glumela superior. Ausencia de aristas en las semillas.

#### **2.1.5. Principales plagas y enfermedades.**

Según (Agro, 2013), describe que las principales plagas y enfermedades son las siguientes:

Pulgón amarillo de los cereales (*Metopolophium dirhodum*), la toxicidad que transmite es menor que la del pulgón verde pero en grandes densidades provoca marchitamiento de hojas. Es transmisor del virus del enanismo amarillo.

Oruga militar verdadera (*Pseudaletia adultera*), se alimenta principalmente de hojas, si bien en ataques severos puede encontrarse en aristas, glumas y granos.

En esta etapa puede continuar el riesgo de ataque de mancha amarilla, incluyéndose el riesgo de ataque de fusarium, septoriosis del nudo, pietin, y las royas amarilla y anaranjada.

Fusarium (o golpe blanco): Ataca hacia el momento de floración afectando las partes constitutivas de la espiga (glumas, flores, y raquis). Puede afectar en distintas etapas cercanas a la floración, afectando las flores fértiles y reduciendo en forma importante el número de granos por espiga. Cuando la infección se produce en la base de la espiga, esta puede tornarse completamente blanca y afectando la totalidad de los granos pudiendo causar esterilidad a lo largo de toda la espiga.

Septoriosis del nudo: Afecta todas las partes verdes del cultivo incluyendo los nudos, glumas y raquis. Aparece más tardíamente en el cultivo que la septoriosis de la hoja.

Pietin: Si bien puede atacar en cualquier etapa del cultivo es más común su incidencia a partir de las últimas etapas de la encañazón y durante el llenado de granos. Afecta las raíces por lo que se interrumpe la absorción de agua y nutrientes culminando con la muerte de la planta.

Roya anaranjada: En las plantas atacadas, se observan pústulas de color anaranjado sobre las hojas y las vainas. Reduce el área verde y afecta la acumulación de materia seca por parte del cultivo, lo que se traduce en un menor rendimiento.

Roya amarilla: Es de menor importancia que la roya anaranjada produciendo pústulas de color amarillento con daños similares a la roya anaranjada.

#### **2.1.6. Manejo del cultivo.**

Según (Porta lechero, 2012), describe que el manejo del cultivo es el siguiente:

La siembra de los verdeos a principios del otoño (marzo – abril) favorece un buen crecimiento inicial de las pasturas y permite realizar un aprovechamiento temprano (entre 50-70 días posteriores a la siembra) además de una mayor producción total de forraje.

Los verdeos de invierno se adaptan muy bien a la siembra directa. Este sistema no

sólo conserva la humedad sino que además proporciona un piso firme, permitiendo un mejor aprovechamiento porque la espera para entrar a pastorear es menor que si se los implantara con siembra convencional. Cuando se utiliza la siembra directa es necesario aplicar nitrógeno para obtener buenos volúmenes de producción porque, al no removerse el suelo, la mineralización es menor.

La fertilización nitrogenada es una práctica de manejo que favorece el crecimiento de los verdeos. Si bien su efecto es variable entre años relacionado con la disponibilidad de humedad, en general propicia la producción de forraje.

Las plagas -especialmente los pulgones- pueden afectar la implantación y, si el ataque es grave y no se hace el control a tiempo, se puede perder el cultivo o disminuir el número de plantas, lo que trae como consecuencia una menor producción de forraje.

El uso de semilla tratada previo a la siembra ayuda a evitar este problema. De no utilizar esta forma de control, se debe hacer un seguimiento del cultivo para monitorear la carga de insectos y realizar el tratamiento con insecticida en el momento adecuado.

El otro problema son las malezas. Actualmente, haciendo un buen barbecho químico y usando la siembra directa, disminuye notablemente su incidencia. Además hoy se cuenta con herbicidas como el metsulfuron y dicamba que, usados en el momento adecuado, logran excelentes controles de las malezas de hoja ancha.

Al aprovechamiento de los verdeos es conveniente hacerlo cuando el cultivo se encuentra en el estado de pleno macollaje. En general, la avena alcanza este estado antes que el raigrás, lo que permite realizar el primer pastoreo más temprano.

La calidad del forraje también varía entre las especies. Si bien todos estos verdeos tienen altos niveles de proteína, se destaca la calidad del raigrás anual por tener una relación proteína/energía más balanceada, ya que posee mayores niveles de carbohidratos solubles.

## **2.2. Fertilización nitrógeno fosfatada.**

### **2.2.1. Características generales.**

Según (Fertilizando, 2013), describe las siguientes características:

La fertilidad de los suelos es un factor clave para el crecimiento de las plantas y tiene una gran influencia sobre la productividad y la calidad del forraje, en especial con referencia a su contenido de proteína cruda.

Bajo condiciones limitantes de producción, el agregado de nutrientes aumenta la productividad de biomasa y la concentración de nutrientes en el forraje. Existe una relación directa entre el nivel de fertilidad del suelo y el resultado de la producción ganadera, de engorde o de tambo debido a que la calidad del forraje, indicador de la satisfacción de los requerimientos nutricionales de los rumiantes.

En condiciones de utilización bajo corte y conservación, casi toda la pastura se remueve, restando muy pocos nutrientes para reciclarse en el sistema, como sería en los sistemas bajo pastoreo donde parte vuelve al suelo como excreciones animales. Esto resulta en requerimientos nutricionales mucho más alto que en pastoreo directo.

Según (Phosphate, 2012), resalta que la urea fosfato (UP) es un componente con alta concentración de Nitrógeno y fósforo, fertilizado con 61% del total de elementos nutrientes. Por sus características, es un producto ideal para utilizar en suelos alcalinos, ya que incrementa la producción de arroz, trigo, canola y otros cultivos. Además, al utilizar la urea fosfato (UP) se logra mejores efectos, tanto en las primeras etapas de la siembra

### **2.2.2. Ventajas.**

(Info jardin, 2012), describe que en la actualidad las técnicas de nutrición y fertilización edáfica o fertirriego tienden a ser específicas, en el caso de la nutrición foliar de nutrientes no es la excepción. La fertilización foliar específica debe complementar el manejo edáfico y promover un adecuado crecimiento y desarrollo en las estructuras de la planta como herramienta que promueva la optimización de la producción y calidad en cultivos, de lo contrario se convertiría en una técnica inocua que incrementaría los costos de los sistemas de producción agrícola.

## **2.3. Hormonas foliares.**

### **2.3.1. Características generales.**

Según (Fisiol vegetal, 2012), describe que las giberelinas son un tipo de regulador de crecimiento que afecta a una amplia variedad de fenómenos de desarrollo en las plantas, incluidas la elongación celular y la germinación de las semillas. Esta sustancia química recibió el nombre de giberelina y, más tarde, se descubrió que aparecía de forma natural en las plantas, en cantidades reguladas y de diversas formas. Hay más de 110 giberelinas diferentes, pero para cada especie vegetal sólo unas pocas son biológicamente activas. Al igual que la auxina, las giberelinas se sintetizan en los meristemos apicales, hojas jóvenes y embriones. Mientras que las auxinas y las citocininas están formados por aminoácidos y bases, las giberelinas están formadas por la unión de unidades de isoprenoides de cinco carbonos, que juntas forman una característica estructura que contiene cuatro anillos.

El mismo autor menciona que las giberelinas son uno de los varios tipos de reguladores implicados en la elongación del tallo. Como ya sabemos, se cree que las auxinas estimulan el crecimiento celular al activar las proteínas expansinas, que actúan como enzimas que aflojan las paredes. Las giberelinas podrían facilitar el movimiento de las expansinas para que se sitúen en la posición correcta en la pared celular. Además, aumentan la concentración celular de auxina, lo que podría explicar su increíble efecto en la elongación celular. La aplicación de giberelinas puede invertir el enanismo en numerosos mutantes enanos recesivos con bajos niveles de giberelina. Los investigadores examinan los mutantes que presentan elongación celular inhibida para descubrir cómo diversas hormonas y fotorreceptores participan e interactúan en la elongación celular.

(Escuela pedia, 2012), describe que las citocininas son hormonas vegetales responsables de la división celular. Se cree que estas hormonas se producen en los meristemos de las raíces, hojas y frutos jóvenes, además del desarrollo de semillas. El transporte de citocinina para las distintas partes de los vegetales se realiza principalmente por el xilema.

De la misma manera el autor señala que es importante saber que las hormonas vegetales no actúan solas y aunque hay aplicación exógena de una hormona de la planta, otras hormonas que son producidas por la planta actuarán, contribuyendo para la acción final. Por ejemplo, estudios están verificando la función de las citocininas en el desarrollo de los vegetales. Al

colocar un pedazo del vegetal den un recipiente conteniendo todas las sustancias necesarias a su desarrollo, ellos observaron que las células de la porción crecían, pero no se dividían, sin embargo, cuando colocaron citocinina y auxina, las células comenzaron a dividirse y tenían la capacidad hasta de diferenciarse en órganos de la planta.

(Escuela pedia, 2014), describe que las auxinas son las fitohormonas u hormonas vegetales más importantes de las plantas. Entre las actividades fisiológicas de las auxinas, podemos destacar como la principal la regulación del crecimiento de los vegetales. Ellas son producidas en los lugares donde hay crecimiento, por ejemplo, células meristemáticas, hojas jóvenes, frutos, en las putas de los tallos y raíces, siendo que, posteriormente, son transportados a las otras regiones de las plantas que necesitan.

El mismo autor menciona que dependiendo de su concentración, las auxinas pueden tener varios efectos sobre la planta. Ella puede causar el crecimiento de tallos, hojas, flores, raíces y frutas, así como abscisión foliar, dominancia apical, la formación de flores femeninas, la partenocarpia, entre otras actividades.

### **2.3.2. Ventajas.**

Según (Microplanta, 2012), menciona que las hormonas vegetales controlan un gran número de sucesos, entre ellos el crecimiento de las plantas, la caída de las hojas, la floración, la formación del fruto y la germinación. Una fitohormona interviene en varios procesos, y del mismo modo todo proceso está regulado por la acción de varias fitohormonas. Se establecen fenómenos de antagonismo y balance hormonal que conducen a una regulación precisa de las funciones vegetales, lo que permite solucionar el problema de la ausencia de sistema nervioso. Las principales fitohormonas vegetales son las auxinas, gibere-linas y citoquinas (como estimuladores del crecimiento). Ácido abcísico y etileno (inhibidores o maduradores), ácido salicílico y hormonas polipeptícas (inducen la expresión de genes de defensa).

### III MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación y Descripción del Área Experimental.

La presente investigación se realizó en el sector de Chutan bajo, cantón Montufar, provincia del Carchi; ubicada en las coordenadas geográficas: 0°33'53.24" latitud norte; 77°46'19.96" longitud oeste y a una altitud de 2.852 m.s.n.m.

Los promedios anuales bioclimáticos se presentan: temperatura de 14 °C, precipitación de 755 mm, humedad relativa de 75 %. La clasificación ecológica según Holdridge, se considera como bosques pluvial Montano (bp-M), de acuerdo con estos resultados el tipo de suelo del lugar del experimento es franco limoso.

#### 3.2. Material Genético.

Utilizamos una variedad de Raygrass (*Lolium perenne*), el cual será de la variedad (Bandit Tetraploid) semilla que se comprara y asegurar que sea certificada que se adapte de mejor maneras a las condiciones agroecológicas de este sector.

#### 3.3. Factores en Estudio.

Variables y tratamientos aplicados, con sus características respectivas.

- Factor A: Fertilizantes con fuentes de Urea.
  - a1: (40 kg) N. y (40 kg) P.
  - a2: (120 kg) N. y (120 kg) P.
  - a3: (200 kg) N. y (200 kg) P.
  - Testigo versus el resto.
- Factor B: Hormonas.
  - b1: Auxinas 200 cm<sup>3</sup>
  - b2: Giberelinas 25 gr
  - b3: Citoquininas 250 cm<sup>3</sup>

### 3.4. Métodos.

Se emplearon los métodos teóricos: inductivo-deductivo, análisis síntesis y el empírico llamado experimental.

### 3.5. Tratamientos.

Los tratamientos evaluados fueron de 3 fertilizaciones edáficas y 3 aplicaciones de hormonas los cuales se presentan en base del siguiente (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tratamientos a efectuados. FACIAG. UTB. 2016

Tratamientos	Código	Factor A (Fertilización)	Facto B (Hormonas)
T 1	A1B1	(40 kg) N. y (40 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>
T 2	A1B2	(40 kg) N. y (40 kg) P.	Giberelinas 25 gr
T 3	A1B3	(40 kg) N. y (40 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>
T 4	A2B1	(120 kg) N. y (120 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>
T 5	A2B2	(120 kg) N. y (120 kg) P.	Giberelinas 25 gr
T 6	A2B3	(120 kg) N. y (120 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>
T 7	A3B1	(200 kg) N. y (200 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>
T 8	A3B2	(200 kg) N. y (200 kg) P.	Giberelinas 25 gr
T 9	A3B3	(200 kg) N. y (200 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>
T 10	Testigo	Sin aplicación	Sin aplicación

### 3.6. Diseño Experimental.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con un arreglo factorial (A x B + 1), con 10 tratamientos, 3 repeticiones dando un total de 30 unidades experimentales.

### 3.7. Análisis de la Varianza.

El análisis de varianza se presenta en el siguiente (Cuadro 2).

Cuadro 2. ADEVA. FACIAG. UTB. 2016

F.C.	S.C.
Bloques:	2
Tratamientos:	9
Fertilizantes (A):	2
Hormonas (B):	2
A x B:	4
Testigo absoluto	1
Error:	18
Total:	29

### **3.8. Análisis Funcional.**

La comprobación de medidas de tratamientos se realizó mediante la prueba de Rango Múltiple de Duncan al 5 % de probabilidad.

### **3.9. Características del sitio experimental.**

Área total:	816,00 m <sup>2</sup>
Área unidad experimental:	16,00 m <sup>2</sup>
Área neta:	4,00 m <sup>2</sup>
Distancia entre bloques:	1,00 m
Distancia entre caminos:	1,00 m

### **3.10. Manejo del Ensayo.**

#### **3.10.1. Análisis de suelo.**

Se realizó una toma de muestra del área, las que se tomó en zigzag por la parcela experimental, lo mezclamos de todas las sub muestras de la parcela y depositamos en una funda plástica en una proporción de 1 kg que fue enviada analizar a un laboratorio LABONORT para determinarlos resultados físicos y químicos del suelo.

#### **3.10.2. Preparación de suelo.**

Se efectuó una pasada de arada y dos de rastra en cruz tratando que la capa superior del suelo quede completamente libre de terrones, eliminando todo rastro de malezas y así proceder a la delimitación de las parcelas y camas.

### **3.10.3. Delimitación de parcelas.**

Se realizó en base al diseño experimental, con la distribución de cada una de las unidades experimentales, tomando en cuenta la utilización de una cinta métrica para la medición de las camas, en un total de 30 unidades experimentales, buscando que las parcelas queden totalmente distribuidas.

### **3.10.4. Siembra.**

Se ejecutó según esta planteado en el diseño, realizando de forma manual arboleo con la distribución de semillas adecuadas en cada unidad experimental con un total de 16 m<sup>2</sup>

### **3.10.5. Riego.**

Se lo procedió mediante aspersion de acuerdo a las condiciones climáticas de la zona y al requerimiento de campo en cada unidad experimental, tomando en cuenta el desarrollo del cultivo y su fenología.

### **3.10.6. Fertilización.**

La compensación nutricional se aplicó estableciendo las deficiencias de nutrientes que presento el cultivo en las etapas fenológicas y los resultados físicos químicos del análisis de suelo.

### **3.10.7. Esquema de aplicación de fertilizantes y hormonas.**

La frecuencia de aplicación de los fertilizantes y hormonas en estudio se realizó en la etapa inicial del cultivo a los 10 días después de la siembra, los fertilizantes de los aplico al boleto tratando de que todo quede uniforme con las dosis en estudio, las hormonas se las aplico con la utilización de una bomba de mochila manual, con aplicaciones pulverizadas, con boquilla de cono de puta de cerámica, una presión de 40 psi y una descarga de 600 cc, tratando de que todo el cultivo quede mojado las aplicaciones se las hizo los 15 días antes de la primera toma de la variable, aprovechando las horas de la mañana en que el sol se encuentra aún cubierto, evitando que el pasto se queme o sufra estrés por las aplicaciones.

Cuadro 3. Fertilizantes y hormonas. FACIAG. UTB. 2016

Fertilizantes		kg/ha	
Nitrógeno (N)	40	120	200
Fosforo (P)			
Hormonas	cm <sup>3</sup> , gr/200L	Presión boquilla	Total descarga
Auxinas	200 cm <sup>3</sup>	40 psi	600 cc
Giberelinas	25 gr	40 psi	600 cc
Citoquininas	250 cm <sup>3</sup>	40 psi	600 cc

### 3.10.8. Control de plagas y enfermedades.

Se ejecutó previo monitoreo en el que se determinó que el cultivo nunca fue atacado o presento presencia de un patógeno e insecto y no hubo la necesidad de aplicar un programa integrado en base de controles biológicos, botánicos o químicos en el pasto.

### 3.10.9. Labores culturales.

Se realizó en el momento que presento malezas en los caminos para así evitar contaminación en las parcelas, tomando en cuenta las etapas de desarrollo, y las toma de datos.

### 3.10.10. Cosecha o corte.

Se realizó cuando el cultivo presentó la maduración fisiológica para lo cual se procedió al corte del pasto más alto de cada unidad experimental.

### 3.11. Datos Evaluados.

Para determinar este ensayo experimental, de cada uno de los tratamientos se tomó 10 plantas al azar procediendo a la medición y toma de datos.

#### 3.11.1. Porcentaje de germinación.

De los diferentes tratamientos y repeticiones, con una dimensión por parcela experimental de 16 m<sup>2</sup>, tomando como referencia el nacimiento del pasto en el total de la parcela, se anotó el porcentaje de germinación hasta los 20 días después de la siembra los datos se los

registraron en %.

### **3.11.2. Altura de planta.**

Se tomó a los 30, 45 y 60 días después de la siembra. Para lo cual se utilizó un flexómetro y el resultado se expresó en (cm). Tomando las medidas de 10 plantas al azar de las parcelas experimentales, tomando en cuenta el efecto borde ubicando la planta señalada, la que nos sirvió como punto cero para todas las tomas de altura.

### **3.11.3. Número de hojas.**

Se contó los días a partir de la siembra hasta la presencia de las primeras hojas a los 45 y 60 días, los datos se tomaron en número de hojas por planta, de 10 plantas al azar en cada unidad experimental.

### **3.11.4. Peso materia verde.**

Se pesó la materia verde cuando el pasto presento su maduración fisiológica de cada uno de los tratamientos para determinar cuál de los tratamientos es el más eficiente en la etapa de maduración se lo realizó de las 10 plantas al azar, los datos obtenidos se los registraran kg/área neta.

### **3.11.5. Peso materia seca.**

Se pesó la materia seca de cada uno de los tratamientos para determinar cuál de los tratamientos es el más eficiente se lo realizó de las 10 plantas al azar, determinando el contenido de agua existente en el pasto, los datos obtenidos se los registraran kg/área neta.

### **3.11.6. Rendimiento.**

De cada unidad experimental tomamos un peso de la totalidad del rendimiento, esto se lo relacionó a una producción por hectárea cuyo valor se lo expresara en (kg/ha) considerando el peso de materia verde y seca.

### **3.11.7. Biomasa.**

Se presentaron los datos de la biomasa en los cuales podremos observar la influencia de los tratamientos en relación al testigo, los datos obtenidos se los registraron en volumen de

materia orgánica.

### **3.11.8. Análisis económico**

Se realizó el análisis de beneficio/costo, para determinar el mejor tratamiento de acuerdo al valor económico de cada uno.

## IV RESULTADOS

### 4.1. Porcentaje de germinación.

En el (Cuadro 4), se observan los promedios generales de porcentaje de germinación a los 20 días después de la siembra y la aplicación de los fertilizantes y hormonas, estableciendo un promedio de 72,60 %, de porcentaje de germinación. Los valores del análisis de varianza según Duncan al 5 %, alcanzaron alta significancia estadística con un coeficiente de variación que fue de 2,45 %.

Según el análisis de varianza de los valores de porcentaje de germinación, en el factor fertilizantes se presentó alta significancia estadística, en el fertilizante 200 kg/N y 200 kg/P, con 84,19 %, siendo el mayor de los tratamientos estadísticamente diferente al resto, y el menor de los fertilizantes 40 kg/N y 40 kg/P, con 66,30 %.

Mientras que en el factor hormonas, en el análisis de varianza se presentó alta significancia estadística en el porcentaje de germinación, con Giberelinas 25 gr y Citoquininas 250 cm<sup>3</sup>, siendo unos de los mayores tratamientos con 76,50 y 74,40 %, siendo diferentes al resto de los tratamientos y diferente al menor de los tratamientos con 74,40 %, en Auxinas 200 cm<sup>3</sup>.

Referente a la interacción entre fertilizantes y hormonas en el tratamiento de Citoquininas y Giberelinas y 200 kg/N y 200 kg/P en fertilizantes presento 86,53 y 84,90 %, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos, y diferente al menor tratamiento que alcanzó 65,77 %, entre Citoquininas 250 cm<sup>3</sup> con fertilizante 40 kg/N y 40 kg/P.

De igual manera en la comparación del testigo versus el resto, presento alta significancia estadísticas en el promedio de interacciones con 75,74 %, siendo diferentes estadísticamente al menor que presento el testigo con 44,33 %.

Cuadro 4. Valores promedios y su significancia estadística de porcentaje de germinación a los 20 días, después de la aplicación de los fertilizantes y hormonas, en el rendimiento de pasto. FACIAG. UTB. 2016.

Factores y Tratamientos		Porcentaje de Germinación ( % )
<b>Factor A (Fertilizantes)</b>		
(200 kg) N. y (200 kg) P.		84,19 a
(120 kg) N. y (120 kg) P.		76,72 b
(40 kg) N. y (40 kg) P.		66,30 c
Significancia		**
<b>Factor B (Hormonas)</b>		
Giberelinas 25 gr		76,50 a
Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>		76,31 a
Auxinas 200 cm <sup>3</sup>		74,40 b
Significancia		**
<b>Interacciones (A x B)</b>		
(200 kg) N. y (200 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	86,53 a
(200 kg) N. y (200 kg) P.	Giberelinas 25 gr	84,90 a
(200 kg) N. y (200 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	81,13 b
(120 kg) N. y (120 kg) P.	Giberelinas 25 gr	77,47 c
(120 kg) N. y (120 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	76,63 c
(120 kg) N. y (120 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	76,07 c
(40 kg) N. y (40 kg) P.	Giberelinas 25 gr	67,13 d
(40 kg) N. y (40 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	66,00 d
(40 kg) N. y (40 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	65,77 d
Significancia		**
<b>Testigo versus el resto</b>		
Promedio interacciones		75,74 a
Testigo		44,33 b
Significancia		**
Coeficiente de variación %		2,45
Promedio general		72,60

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Duncan → Alfa=0,05

\*: Significativo al 5%

\*\* : Altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

#### **4.2. Altura de planta.**

En el (Cuadro 5), se observa los valores correspondientes a altura de planta a los 30, 45 y 60 días, después de la aplicación de los fertilizantes y hormonas en estudio.

El mismo cuadro presenta el análisis de varianza donde los factores estudiados de fertilizantes y hormonas e interacciones presentaron alta significancia estadística del 1 %, de igual manera en las comparaciones del testigo versus el resto presento alta significancia estadística, con los promedios de 9,46, 15,27 y 24,56, con un coeficiente de variación de 3,93, 2,42 y 2,02 %.

En el factor de fertilizantes se presentaron los valores promedios mayores a 30, 45 y 60 días, en 200 kg/N y 200 kg/P con 11,00 16,22 y 27,13 cm, diferente estadísticamente a los demás tratamientos, diferente al menor que presento 8,44, 14,57 y 22,32 cm, en el fertilizante, 40 kg/N y 40 kg/P.

De igual manera en el factor hormonas los valores que se presentaron a los 30 y 60 días no son significativamente diferentes, mientras que a los 45 días, presento alta significancia estadística en los tratamientos con el mayor en Citoquininas 250 cm<sup>3</sup>, con 15,63 cm, diferente estadísticamente a los demás tratamientos, y el menor que presento Auxinas 200 cm<sup>3</sup>, con 15,21 cm.

En cuanto a la interacción de fertilizantes y hormonas los tratamientos que presentaron mayores valores estadísticamente iguales a los 30, 45 y 60 días con la interacción de 200 k/N y 200 kg/P con Giberelinas 25 gr, fueron de 11,21, 16,16 y 27,21 cm, Citoquininas 250 cm<sup>3</sup>, 11,21, 16,38 y 26,86 cm, y Auxinas 200 cm<sup>3</sup>, con 10,59, 16,12 y 27,31 cm, diferentes a los demás tratamientos, mientras que el menor de los tratamientos, presento el fertilizante de 40 kg/N y 40 kg/P con Giberelinas 25 gr con valores de 8,36, 14,66 y 22,28 cm.

En cuanto al testigo versus al resto, los tratamientos que presentaron mayores promedios fueron 9,67, 15,41 y 24,90 cm, siendo estadísticamente superior al testigo que obtuvo el menor de los promedios con 7,50, 13,99 y 21,56 cm.

Cuadro 5. Valores promedios y su significancia estadística de altura de planta a los 30, 45 y 60 días, después de la aplicación de los fertilizantes y hormonas, en el rendimiento de pastos. FACIAG. UTB. 2016.

Factores y Tratamientos		Altura de planta (cm)		
		30 días	45 días	60 días
Factor A (Fertilizantes)				
(200 kg) N. y (200 kg) P.		11,00 a	16,22 a	27,13 a
(120 kg) N. y (120 kg) P.		9,58 b	15,44 b	25,25 b
(40 kg) N. y (40 kg) P.		8,44 c	14,57 c	22,32 c
Significancia		**	**	**
Factor B (Hormonas)				
Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>		9,84 a	15,63 a	24,88 a
Giberelinas 25 gr		9,74 a	15,39 ab	24,91 a
Auxinas 200 cm <sup>3</sup>		9,44 a	15,21 b	24,91 a
Significancia		ns	**	ns
Interacciones (A x B)				
(200 kg) N. y (200 kg) P.	Giberelinas 25 gr	11,21 a	16,16 a	27,21 a
(200 kg) N. y (200 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	11,21 a	16,38 a	26,86 a
(200 kg) N. y (200 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	10,59 a	16,12 a	27,31 a
(120 kg) N. y (120 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	9,74 b	15,70 ab	25,22 b
(120 kg) N. y (120 kg) P.	Giberelinas 25 gr	9,66 b	15,36 bc	25,23 b
(120 kg) N. y (120 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	9,33 bc	15,26 cd	25,29 b
(40 kg) N. y (40 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	8,57 cd	14,81 de	22,56 c
(40 kg) N. y (40 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	8,39 d	14,25 e	22,12 c
(40 kg) N. y (40 kg) P.	Giberelinas 25 gr	8,36 d	14,66 e	22,28 c
Significancia		**	**	**
Testigo versus el resto				
Promedio interacciones		9,67 a	15,41 a	24,90 a
Testigo		7,50 b	13,99 b	21,56 b
Significancia		**	**	**
Coeficiente de variación %		3,93	2,42	2,02
Promedio general		9,46	15,27	24,56

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Duncan → Alfa=0,05

\*: Significativo al 5%

\*\*: Altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

### 4.3. Número de hojas.

En el (Cuadro 6), se observan los valores promedios generales de número de hojas a los 45 y 60 días, después de la aplicación de los fertilizantes y hormonas, estableciendo un promedio general de 17,67 y 34,33 número hojas/planta. Los valores del análisis de varianza según Duncan al 5 %, alcanzaron alta significancia estadística con un coeficiente de variación que fue de 4,94 y 34,33 %, a los 45 y 60 días.

Podemos observar que en el factor fertilizantes los valores a los 45 y 60 días, se presentó alta significancia estadística, en los fertilizantes 200 kg/N y 200 kg/P, con 23,67 hojas/planta, siendo el mayor de los tratamientos estadísticamente diferente al resto, y el menor de los fertilizantes 40 kg/N y 40 kg/P, con 17,78 y 35,00 hojas/planta.

De igual manera en el factor hormonas, en el análisis de varianza, los valores no presentaron significancia estadística, en ninguno de los tratamientos a los 45 y 60 días.

En cuanto a la interacción entre fertilizantes y hormonas a los 45 días, los valores presentaron alta significancia estadística con los tratamientos 200 kg/N y 200 kg/P con la interacción de Giberelinas 25 gr, Citoquininas 250 cm<sup>3</sup> y Auxinas 200 cm<sup>3</sup>, con 23,33, 24,00 y 23,67 hojas/planta, siendo estadísticamente igual a los demás tratamientos que presentaron 120 kg/N y 120 kg/P en la interrelación con Citoquininas 250 cm<sup>3</sup> y Giberelinas 240 gr, con valores de 22,00 hojas/planta respectivamente, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos, y el menor que presento 40 kg/N y 40 kg/P, en la interacción Giberelinas 25 gr, con 18,00 hojas/planta. De la misma manera a los 60 días los valores presentaron alta significancia estadística en los tratamientos, 200 kg/N y 200 kg/P y la interacción, Citoquininas 250 cm<sup>3</sup> y Auxinas 200 cm<sup>3</sup>, con valores de 38,33 y 37,67 hojas/planta, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos con un menor promedio de 34,00 hojas/planta, en el tratamiento 40 kg/N y 40 kg/p con Citoquininas 250 cm<sup>3</sup>.

De igual manera en la comparación del testigo versus el resto, presento alta significancia estadísticas en el promedio de interacciones con 20,96 hojas/planta, siendo diferentes estadísticamente al menor que presento el testigo con 17,67 hojas/planta a los 45 días. De la misma manera el promedio de interacción a los 60 días fue 36,30 hojas/planta, siendo diferente estadísticamente al testigo que presento 34,33 hojas/planta.

Cuadro 6. Valores promedios y su significancia estadística de número de hojas a los 45 y 60 días, después de la aplicación de los fertilizantes y hormonas, en el rendimiento de pastos. FACIAG. UTB. 2016.

Factores y Tratamientos		Número de hojas	
		45 días	60 días
<b>Factor A (Fertilizantes)</b>			
(200 kg) N. y (200 kg) P.		23,67 a	37,78 a
(120 kg) N. y (120 kg) P.		21,44 b	36,11 b
(40 kg) N. y (40 kg) P.		17,78 c	35,00 c
Significancia		**	**
<b>Factor B (Hormonas)</b>			
Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>		21,22 a	36,11 a
Giberelinas 25 gr		21,11 a	36,33 a
Auxinas 200 cm <sup>3</sup>		20,56 a	36,44 a
Significancia		ns	ns
<b>Interacciones (A x B)</b>			
(200 kg) N. y (200 kg) P.	Giberelinas 25 gr	23,33 a	37,33 bc
(200 kg) N. y (200 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	24,00 a	38,33 a
(200 kg) N. y (200 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	23,67 a	37,67 ab
(120 kg) N. y (120 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	22,00 ab	36,00 cd
(120 kg) N. y (120 kg) P.	Giberelinas 25 gr	22,00 ab	36,00 cd
(120 kg) N. y (120 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	20,33 b	36,33 c
(40 kg) N. y (40 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	17,67 c	34,00 e
(40 kg) N. y (40 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	17,67 c	35,33 de
(40 kg) N. y (40 kg) P.	Giberelinas 25 gr	18,00 c	35,67 d
Significancia		**	**
<b>Testigo versus el resto</b>			
Promedio interacciones		20,96 a	36,30 a
Testigo		17,67 b	34,33 b
Significancia		**	**
Coefficiente de variación %		4,94	2,19
Promedio general		17,67	34,33

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Duncan → Alfa=0,05

\*: Significativo al 5%

\*\*: Altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

#### **4.4. Peso de materia verde.**

En el (Cuadro 7), se observan los valores promedios de peso de materia verde, después de la aplicación de los fertilizantes y hormonas, estableciendo un promedio general de 1,96 kg/pasto. En el análisis de varianza según Duncan al 5 %, alcanzaron alta significancia estadística con un coeficiente de variación que fue de 7,69 %.

Para el factor fertilizantes en peso de materia verde, se presentó alta significancia estadística, en el fertilizante 200 kg/N y 200 kg/P, con 2,37 kg/pasto, siendo el mayor de los tratamientos estadísticamente diferente al resto, mientras que el menor de los fertilizantes 40 kg/N y 40 kg/P, con 1,73 kg/pasto.

En el factor hormonas, en el análisis de varianza, los valores no presentaron significancia estadística alguna, en ninguno de los tratamientos.

En cuanto a la interacción entre fertilizantes y hormonas los valores presentaron alta significancia estadística en los tratamientos de 200 kg/N y 200 kg/P, con la interacción de Citoquininas 250 cm<sup>3</sup>, Giberelinas 25 gr y Auxinas 200 cm<sup>3</sup>, con 2,51, 2,31 y 2,29 kg/pasto, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos en el cual el menor de los tratamientos con 1,62 kg/pasto, entre la interacción de 40 kg/N y 40kg/P con Auxinas 200 cm<sup>3</sup>.

En cuanto a la comparación del testigo versus el resto, presento alta significancia estadísticas en el promedio de interacciones con 2,01 kg/pasto, siendo diferentes estadísticamente al testigo con 1,48 kg/pasto.

#### **4.5. Peso de materia seca.**

En el mismo (Cuadro 7), se observan los promedios de peso de materia seca, después de la aplicación de los fertilizantes y hormonas, estableciendo un promedio general de 0,39 kg/pasto. En el análisis de varianza según Duncan al 5 %, alcanzaron alta significancia estadística con un coeficiente de variación que fue de 7,51 %.

Para el factor fertilizantes en peso de materia seca, se presentó alta significancia estadística, en el fertilizante 200 kg/N y 200 kg/P, con 0,47 kg/pasto, siendo el mayor de los tratamientos estadísticamente diferente al resto, mientras que el menor de los fertilizantes 40 kg/N y 40

kg/P, con 0,35 kg/pasto.

En el factor hormonas, en el análisis de varianza, los valores no presentaron significancia estadística alguna, en ninguno de los tratamientos.

En cuanto a la interacción entre fertilizantes y hormonas los valores presentaron alta significancia estadística en los tratamientos de 200 kg/N y 200 kg/P, con la interacción de Citoquininas 250 cm<sup>3</sup>, Giberelinas 25 gr y Auxinas 200 cm<sup>3</sup>, con 0,50, 0,46 y 0,46 kg/pasto respectivamente, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos en el cual el menor de los tratamientos con 0,32 kg/pasto, entre la interacción de 40 kg/N y 40kg/P con Auxinas 200 cm<sup>3</sup>.

En la comparación del testigo versus el resto, se presentó alta significancia estadísticas en el promedio de interacciones con 0,40 kg/pasto, siendo diferentes estadísticamente al testigo con 0,30 kg/pasto.

#### **4.6. Biomasa.**

Según el análisis de varianza y en la comprobación que se obtuvo con la interacción entre los fertilizantes y hormonas, determinamos que existe una diferencia parcial, siendo el mayor de los tratamientos con 2,01 kg/m<sup>2</sup>, que nos da 0,804 kg/individuo, con una cantidad de aportación de 8040,00 kg/ha, de biomasa fresca, siendo estadísticamente uno de los tratamiento que obtuvo más rendimiento, a diferencia del testigo que fue de 1,48 kg/m<sup>2</sup>, que nos da 0,592 kg/individuo, con una cantidad de aportación de 5920,00 kg/ha, de biomasa fresca.

De igual manera en el análisis de varianza podemos observar que el mayor de los tratamientos en materia seca fue en las interacciones con 0,40 kg/m<sup>2</sup>, que nos da 0,16 kg/individuo, con una cantidad de aportación de 1600,00 kg/ha, de biomasa seca, siendo estadísticamente diferente al testigo que obtuvo 0,30 kg/m<sup>2</sup>, que nos da 0,12 kg/individuo, con una cantidad de aportación de 1200,00 kg/ha, de biomasa seca.

Cuadro 7. Valores promedios y su significancia estadística, de peso de materia verde y seca después de la aplicación de los fertilizantes y hormonas en el rendimiento de pastos. FACIAG. UTB. 2016.

Factores y Tratamientos		Materia verde y seca	
Factor A (Fertilizantes)		Materia verde (kg)	Materia seca (kg)
(200 kg) N. y (200 kg) P.		2,37 a	0,47 a
(120 kg) N. y (120 kg) P.		1,93 b	0,39 b
(40 kg) N. y (40 kg) P.		1,73 c	0,35 c
Significancia		**	**
Factor B (Hormonas)			
Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>		2,09 a	0,42 a
Giberelinas 25 gr		1,98 a	0,40 a
Auxinas 200 cm <sup>3</sup>		1,96 a	0,39 a
Significancia		ns	ns
Interacciones (A x B)			
(200 kg) N. y (200 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	2,51 a	0,50 a
(200 kg) N. y (200 kg) P.	Giberelinas 25 gr	2,31 a	0,46 a
(200 kg) N. y (200 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	2,29 a	0,46 a
(120 kg) N. y (120 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	1,96 b	0,39 b
(120 kg) N. y (120 kg) P.	Giberelinas 25 gr	1,94 b	0,39 b
(120 kg) N. y (120 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	1,88 bc	0,38 bc
(40 kg) N. y (40 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	1,86 bc	0,37 bc
(40 kg) N. y (40 kg) P.	Giberelinas 25 gr	1,70 bc	0,34 bc
(40 kg) N. y (40 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	1,62 c	0,32 c
Significancia		**	**
Testigo versus el resto			
Promedio interacciones		2,01 a	0,40 a
Testigo		1,48 b	0,30 b
Significancia		**	**
Coeficiente de variación %		7,69	7,51
Promedio general		1,96	0,39

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Duncan → Alfa=0,05

\*: Significativo al 5%

\*\* : Altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

#### 4.7. Rendimiento.

Según el análisis de estadístico de Duncan al 5 %, en la variable rendimiento kg, en el (Cuadro 8), se determinó alta significancia estadística en los tratamientos, en los factores en estudio de fertilizantes y hormonas.

En la interacción A x B, se encontró diferencias estadísticas en los tratamientos, obteniendo mayor rendimiento kg, en el tratamiento que tuvo la interacción de fertilizante 200 kg/N y 200 kg/P con la hormona Citoquininas 250 cm<sup>3</sup>, en materia verde con 25100,00 kg/ha, de la mismas manera en el rendimiento de materia seca con 5000,00 kg/ha, siendo diferentes estadísticamente a los demás tratamientos.

En cuanto al promedio de interacción versus el testigo, se determinó que el rendimiento mayor lo obtuvo fertilizantes con hormonas con 20077,78 kg/ha, de materia verde, mientras que el testigo obtuvo 14800,00 kg/ha. En el rendimiento de materia seca en los promedios de interacción con 4011.11 kg/ha, diferente al testigo que obtuvo 3000,00 kg/ha.

Cuadro 8. Valores promedios y su significancia estadística, de rendimiento kg/ha, después de la aplicación de los fertilizantes y hormonas versus el testigo, en el rendimiento de pasto. FACIAG. UTB. 2016.

Fertilizantes y Hormonas		Rendimiento (MV)		Rendimiento (MS)	
		kg/m <sup>2</sup>	kg/ha	kg/m <sup>2</sup>	kg/ha
(200 kg) N. y (200 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	2,51	25100,00	0,50	5000,00
(200 kg) N. y (200 kg) P.	Giberelinas 25 gr	2,31	23100,00	0,46	4600,00
(200 kg) N. y (200 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	2,29	22900,00	0,46	4600,00
(120 kg) N. y (120 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	1,96	19600,00	0,39	3900,00
(120 kg) N. y (120 kg) P.	Giberelinas 25 gr	1,94	19400,00	0,39	3900,00
(120 kg) N. y (120 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	1,88	18800,00	0,38	3800,00
(40 kg) N. y (40 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	1,86	18600,00	0,37	3700,00
(40 kg) N. y (40 kg) P.	Giberelinas 25 gr	1,70	17000,00	0,34	3400,00
(40 kg) N. y (40 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	1,62	16200,00	0,32	3200,00
Testigo versus el resto					
Promedio interacciones		2,01	20077,78	0,40	4011,11
Testigo		1,48	14800,00	0,30	3000,00

En el (Cuadro 9), se presentan los valores promedios del análisis económico del rendimiento

en kg/ha, pasto verde, en función al costo de producción de cada tratamiento. Se observa que el tratamiento que alcanzó mayor utilidad económica fue la interacción de 200 kg/N y 200 kg/P con Citoquininas 250 cm<sup>3</sup>, Giberelinas 25 gr y Auxinas 200 cm<sup>3</sup>, respectivamente con una utilidad económica de 1370,00, 1170,00 y 1150,00 USD/ha, siendo diferentes a los demás tratamientos en lo cual podemos determinar que las aplicaciones de fertilizantes y hormonas ayudan a mejorar la producción de pasto con un menor costo y obteniendo un mejor rendimiento, en cuanto al testigo sin aplicación, alcanzó una utilidad económica menor de 220,00 USD/ha.

#### 4.8. Análisis económico.

Cuadro 9. Análisis económico, en el rendimiento kg/ha, después de la aplicación de los fertilizantes y hormonas en el rendimiento de pasto verde. FACIAG. UTB. 2016.

Tratamientos			Rendimiento MV (kg/ha)	Valor de la producción (USD/Ha) *	Costo Fijos (USD/ha)	Costo Variables (USD/ha) *	Utilidad económica (USD/ha)
Nro.	Fertilizantes y Hormonas						
T1	(200 kg) N. y (200 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	25100,00	2510,00	280,00	860,00	1370,00
T2	(200 kg) N. y (200 kg) P.	Giberelinas 25 gr	23100,00	2310,00	280,00	860,00	1170,00
T3	(200 kg) N. y (200 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	22900,00	2290,00	280,00	860,00	1150,00
T4	(120 kg) N. y (120 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	19600,00	1960,00	280,00	860,00	820,00
T5	(120 kg) N. y (120 kg) P.	Giberelinas 25 gr	19400,00	1940,00	280,00	860,00	800,00
T6	(120 kg) N. y (120 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	18800,00	1880,00	280,00	860,00	740,00
T7	(40 kg) N. y (40 kg) P.	Citoquininas 250 cm <sup>3</sup>	18600,00	1860,00	280,00	860,00	720,00
T8	(40 kg) N. y (40 kg) P.	Giberelinas 25 gr	17000,00	1700,00	280,00	860,00	560,00
T9	(40 kg) N. y (40 kg) P.	Auxinas 200 cm <sup>3</sup>	16200,00	1620,00	280,00	860,00	480,00
T10	Testigo		14800,00	740,00	280,00	240,00	220,00

Precio de pasto = 0,10 USD/kg/m<sup>2</sup>

Precio de pasto sin aplicación = 0,05 USD/kg/m<sup>2</sup>

Precio de semilla = 25 kg/ha 130,00 USD

Precio de fertilizantes kg/ha = 500,00 USD

Precio de hormonas ha = 120,00 USD

Rendimiento hectárea materia verde = 25100,00 kg.

## V DISCUSIÓN.

De los resultados obtenidos en la presente ensayo sobre el estudio del rendimiento de pasto a través de la fertilización tres dosis de N y P, y la aplicación de tres hormonas Giberelinas, Citoquininas y Auxinas en el sector de Chutan bajo, cantón Montufar, provincia del Carchi; de los cuales se determina lo siguiente.

En lo que respecta al factor fertilizantes obtuvo mayores promedios en porcentaje de germinación, altura de planta, número de hojas, peso de materia verde y seca con un mayor rendimiento, lo que se podría suponer que con la utilización de estos nutrientes se presenta una eficaz disponibilidad de nutrientes de una manera fisiológica en la planta como menciona (Fertilizando, 2013).

En cuanto al factor hormonas, con respecto a las Giberelinas, Citoquininas y Auxinas, respondió favorablemente en las variables de porcentaje germinación, altura de planta y rendimiento, lo que podemos suponer que el aporte de nutrientes existe en determinadas etapas fenológicas de la planta como menciona (Fisiol vegetal, 2012), en cuanto al número de hojas, peso de materia verde y seca no presentaron efecto alguno, probando que no presenta rendimiento en la etapa de maduración de la planta.

En las interacciones entre los factores, fertilizantes y hormonas permitió un mayor promedio en porcentaje de germinación, altura de planta, número de hojas, peso de materia verde y seca con un mayor rendimiento, debido a la incorporación de micro nutrientes con la aportación de enmiendas químicas, con estos resultados podemos determinar que es factible la compensación que se da al pasto mejorando su rendimiento.

En cuanto al testigo versus el resto los tratamientos alcanzaron mayor porcentaje de germinación, altura de planta, número de hojas, peso de materia verde y seca, con un mayor rendimiento, debido que favorablemente estas sustancias químicas y la aplicación de hormonas, estimularon a la planta como lo podemos observar en los factores estudiados, mientras que el testigo no presento promedio significativo alto, lo que quiere decir que sin aplicación de los tratamientos, no hay efecto alguno en la planta.

En el análisis económico, todos los tratamientos que se aplicaron de fertilización y hormonas, presentaron beneficios económicos rentables al comparar con el testigo.

## VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Según el análisis e interpretación estadística de los resultados del experimento obtenidos en el presente trabajo de investigación, se concluye lo siguiente:

- 1) El tratamiento con el mejor resultado en porcentaje de germinación de lo determino con la aplicación de Giberelinas 25 gr y 200 kg de N y 200 kg P.
- 2) El cultivo de pasto Ray grass (*Lolium perenne.*), respondió favorablemente a la aplicación de los fertilizantes de 200 kg de N y 200 de P y hormonas Citoquininas con 250 cm<sup>3</sup>.
- 3) Los tipos de fertilizantes mostraron resultados favorables en comparación con los tratamientos testigo sin aplicación.
- 4) El mejor promedio de biomasa en verde y seca lo obtuvo con la aplicación de 200 kg de N y 200 kg P con Citoquininas 250 cm<sup>3</sup>.
- 5) El mayor beneficio neto en el cultivo de pasto se lo obtuvo con la interacción de fertilizante de 200 kg NP y hormona Citoquininas con 250 cm<sup>3</sup>, obteniendo 1370,00 USD/ha.

Por lo expuesto se recomienda:

- 1) Realizar fertilizaciones químicas con la aplicación de fertilizantes y hormonas debido a los resultados que alcanzaron en la investigación.
- 2) Recomendamos que la aplicación de fertilizantes de 200 kg N y 200 kg de P con la hormona Citoquininas con 250 cm<sup>3</sup>, ya que se obtuvo el mejor resultado económico.
- 3) Se recomienda hacer la aplicación de Giberelinas en la siembra ya que se obtiene un mejor porcentaje de germinación.
- 4) De igual manera no se recomienda que la utilización de las hormonas Giberelinas y Auxinas se apliquen con los niveles de fertilizante mencionado, ya que no genero un rendimiento significativo en los tratamientos.
- 5) Evaluar la duración del pasto y el mantenimiento anual con la aplicación de fertilizantes y hormonas con la alimentación animal.

## VII RESUMEN.

La presente investigación tuvo como finalidad el estudio de la aplicación de tres dosis de fertilizantes y tres hormonas en el rendimiento de pasto Ray grass (*Lolium perenne.*), ubicada en el sector de Chutan bajo, cantón Montufar, provincia del Carchi; en las coordenadas geográficas: 0°33'53,24" latitud norte; 77°46'19,96" longitud oeste y a una altitud de 2.852 m.s.n.m, con el objetivo de determinar qué tipo de fertilizante y hormonas es la más adecuada en el rendimiento del cultivo de pasto y así determinar los rubros idóneos para el cultivo.

Se investigó diez tratamientos por la combinación de tres aplicaciones de fertilizantes y tres hormonas y un testigo, utilizando un diseño experimental Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con un arreglo factorial A x B + 1, con 10 tratamientos y 3 repeticiones, dando un total de 30 unidades experimentales. El área total del experimento fue de 816,00 m<sup>2</sup>, con parcelas experimentales de 16,00 m<sup>2</sup>.

Se evaluó la eficiencia que tienen los fertilizantes y hormonas con porcentaje de germinación, altura de planta, número de hojas, peso de materia verde y seca, rendimiento y análisis económico de los tratamientos, la comprobación de medias de los tratamientos se realizó mediante la prueba de rango múltiple de Duncan al 5 % de probabilidad.

Los resultados obtenidos determinaron que el cultivo de pasto respondió favorablemente a la aplicación de fertilizantes y hormonas con el mayor porcentaje de germinación, altura de planta, número de hojas, peso de materia verde y seca, rendimiento el cual obtuvo el mejor beneficio neto, en comparación al testigo sin aplicación.

En conclusión, la investigación despejó dudas en el rendimiento de patos con la aplicación de fertilizantes y hormonas mejorando la calidad y beneficio neto al agricultor.

## VIII SUMMARY.

This research was aimed at studying the application of three doses of fertilizers and three hormones in the performance of Ray grass pasture, located in the area of Chetan low, Canton Montufar, Carchi (ryegrass.); at the geographic coordinates: 0 ° 33'53,24 "north latitude; 77 ° 46'19,96 "west longitude at an altitude of 2,852 m.s.n.m, in order to determine what type of fertilizer and hormones is most suitable in the grass crop yield and determine the areas suitable for cultivation.

ten treatments by combining three applications of fertilizer and three hormones and a witness was investigated using an experimental design Design Randomized Complete (DBCA) blocks with a factorial arrangement A x B + 1, with 10 treatments and 3 repetitions, giving A total of 30 experimental units. The total area of the experiment was 816,00 m<sup>2</sup>, 16,00 m<sup>2</sup> experimental plots.

the efficiency with fertilizers and hormones germination percentage, plant height, leaf number, weight of green matter and dry performance and economic analysis of treatments, checking treatment means were evaluated was performed by test Duncan's multiple range 5% probability.

The results determined that the cultivation of pasture responded favorably to the application of fertilizers and hormones with the highest percentage of germination, height silver, leaf number, weight of green and dry matter yield, which won the best net profit in compared to the control without application.

In conclusion, the investigation cleared doubts on the performance of ducks with the application of fertilizers and hormones improving quality and net profit to the farmer.

## IX LITERATURA CITADA.

- Agro. (6 de 8 de 2013). *Malezas, plagas y enfermedades*. Recuperado el 26 de 6 de 2015, de Agro.uba.ar: [http://www.agro.uba.ar/agro/ced/trigo/clases/clase\\_06\\_1.htm](http://www.agro.uba.ar/agro/ced/trigo/clases/clase_06_1.htm)
- Escuela pedia. (6 de 7 de 2012). *Las citoquininas*. Recuperado el 26 de 6 de 2015, de Escuelapedia.com: <http://www.escuelapedia.com/las-citocininas-y-los-vegetales/>
- Escuela pedia. (6 de 7 de 2014). *Auxinas*. Recuperado el 26 de 6 de 2015, de Escuelapedia.com: <http://www.escuelapedia.com/la-importancia-de-las-auxinas-para-los-vegetales/>
- Espana. (8 de 6 de 2014). *Lolium perenne*. Recuperado el 25 de 6 de 2015, de Pueblos.Espana.org: <http://www.pueblos-espana.org/castilla+la+mancha/cuenca/alconchel+de+la+estrella/988359/>
- Fertilizando. (6 de 3 de 2013). *Fertilización y Utilización de Nutrientes en Campos Forrajeros de Corte*. Recuperado el 26 de 6 de 2015, de Fertilizando.com: <http://www.fertilizando.com/articulos/Fertilizacion%20y%20Utilizacion%20de%20Nutrientes%20en%20Forrajeros%20de%20Corte.asp>
- Fisiol vegetal. (11 de 10 de 2012). *Apuntes de fisiología vegetal*. Recuperado el 26 de 6 de 2015, de fisiolvegetal.blogspot.com: <http://fisiolvegetal.blogspot.com/2012/10/giberelinas.html>
- Info jardin. (6 de 7 de 2012). *MANEJO DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR Y BIOESTIMULANTES*. Recuperado el 26 de 6 de 2015, de Infojardin.com: <http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=179040>
- Microplanta. (8 de 9 de 2012). *Hormonas vegetales*. Recuperado el 26 de 6 de 2015, de Microplanta.com: <http://www.microplanta.com/articulos/2010/08/02/hormonas-vegetales/>
- Olivares, A. (5 de 6 de 2014). *La morfología de las especies forrajeras*. Recuperado el 26 de 6 de 2015, de Unavarra.es: [http://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Loli\\_pere\\_p.htm](http://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Loli_pere_p.htm)

- Phosphate. (7 de 8 de 2012). *Fertilizantes de nitrógeno y fósforo*. Recuperado el 26 de 6 de 2015, de Phosphate.es: <http://phosphate.es/6-2-4-nitrogen-phosphorus-fertilizer.html>
- Picasso. (7 de 4 de 2014). *Descripción semilla Ryegrass Perenne (Lolium Perenne)*. Recuperado el 25 de 6 de 2015, de Picasso.com: [http://www.picasso.com.ar/descripcion\\_ryegrassperenne.php](http://www.picasso.com.ar/descripcion_ryegrassperenne.php)
- Porta lechero. (26 de 3 de 2012). *Verdeos de invierno: avena y raigrás anual. Planificar para el frío*. Recuperado el 26 de 6 de 2015, de Portalechero.com: <http://www.portalechero.com/innovaportal/v/2239/1/innova.front/verdeos-de-invierno:-avena-y-raigras-anual-planificar-para-el-frio.html>
- Semillas batlle. (4 de 7 de 2014). *Lolium perenne*. Recuperado el 25 de 6 de 2015, de semillasbatlle.es: <http://semillasbatlle.es/es/lolium-perenne>
- Syngenta. (5 de 9 de 2012). *Lolium perenne L.* Recuperado el 26 de 6 de 2015, de Syngenta.com: <http://www3.syngenta.com/country/es/sp/cultivos/cereal/malas-hierbas/monocotiledoneas/Paginas/vallico.aspx>
- Unavarra. (5 de 7 de 2013). *Lolium perenne*. Recuperado el 26 de 6 de 2015, de Unavarra.es: [http://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Loli\\_pere\\_p.htm](http://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Loli_pere_p.htm)

## **ANEXOS**

**Anexo 1: Cuadros de doble entrada y ADEVAS de los valores promedio de las variables evaluadas.**

Cuadro 10. Valores promedios de la variable porcentaje de germinación a los 15 días, en el rendimiento de pasto. FACIAG. UTB. 2016.

Tratamientos			Bloques				
N°	Fertilizantes	Hormonas	Uno	Dos	Tres	$\Sigma$	$\bar{x}$
T1	(40 kg) N. y (40 kg) P.	Auxinas	68,00	66,00	64,00	198,00	66,00
T2		Giberelinas	67,00	68,00	66,40	201,40	67,13
T3		Citoquininas	66,00	64,00	67,30	197,30	65,77
T4	(120 kg) N. y (120 kg) P.	Auxinas	77,00	76,00	75,20	228,20	76,07
T5		Giberelinas	76,00	78,00	78,40	232,40	77,47
T6		Citoquininas	78,00	77,00	74,90	229,90	76,63
T7	(200 kg) N. y (200 kg) P.	Auxinas	80,00	81,00	82,40	243,40	81,13
T8		Giberelinas	85,00	84,00	85,70	254,70	84,90
T9		Citoquininas	86,00	87,00	86,60	259,60	86,53
T10	Testigo		40,00	46,00	47,00	133,00	44,33
$\Sigma$			723,00	727,00	727,90	2,177,90	725,97
$\bar{x}$			72,30	72,70	72,79	217,79	72,60

Cuadro 11. ADEVA de los valores promedios de porcentaje de germinación a los 15 días en el rendimiento de pasto. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo.	1505,67	9	150,57	82,28	0,0001
Bloque	0,31	2	0,16	0,09	0,9189
Fertilizantes	1453,16	2	726,58	397,04	0,0001
Hormonas	24,29	2	12,15	6,64	0,0080
Fertilizantes * Hormonas	27,90	4	6,98	3,81	0,0233
Testigo vs resto	2662,72	1	2662,72	44,28	0,0001
Error	29,33	18	1,83		
Total	1535,00	29			

Cuadro 12. Valores promedios de la variable altura de planta a los 30 días, en el rendimiento de pasto. FACIAG. UTB. 2016.

N°	Tratamientos		Bloques				
	Fertilizantes	Hormonas	Uno	Dos	Tres	$\Sigma$	$\bar{x}$
T1	(40 kg) N. y (40 kg) P.	Auxinas	8,50	8,40	8,26	25,16	8,39
T2		Giberelinas	8,20	8,34	8,54	25,08	8,36
T3		Citoquininas	8,60	8,46	8,66	25,72	8,57
T4	(120 kg) N. y (120 kg) P.	Auxinas	9,70	8,95	9,34	27,99	9,33
T5		Giberelinas	9,80	9,72	9,47	28,99	9,66
T6		Citoquininas	10,10	9,41	9,70	29,21	9,74
T7	(200 kg) N. y (200 kg) P.	Auxinas	11,20	10,46	10,12	31,78	10,59
T8		Giberelinas	11,80	11,41	10,41	33,62	11,21
T9		Citoquininas	12,10	10,98	10,54	33,62	11,21
T10	Testigo		7,30	7,66	7,55	22,51	7,50
$\Sigma$			97,30	93,79	92,59	283,68	94,56
$\bar{x}$			9,73	9,38	9,26	28,37	9,46

Cuadro 13. ADEVA de los valores promedios de altura de planta a los 30 días, en el rendimiento de pasto. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo.	30,78	9	3,85	3,03	0,0196
Bloque	14,22	2	4,74	3,73	0,0441
Fertilizantes	29,67	2	14,83	11,68	0,0006
Hormonas	0,79	2	0,40	0,31	0,7338
Fertilizantes * Hormonas	0,32	4	0,08	0,06	0,9920
Testigo vs resto	12,71	1	12,71	10,03	0,0039
Error	32,96	18	1,27		
Total	47,18	29			

Cuadro 14. Valores promedios de la variable altura de planta a los 45 días, en el rendimiento de pasto. FACIAG. UTB. 2016.

Tratamientos			Bloques				
N°	Fertilizantes	Hormonas	Uno	Dos	Tres	$\Sigma$	$\bar{x}$
T1	(40 kg) N. y (40 kg) P.	Auxinas	14,21	14,32	14,21	42,74	14,25
T2		Giberelinas	13,99	14,68	15,32	43,99	14,66
T3		Citoquininas	14,54	15,00	14,89	44,43	14,81
T4	(120 kg) N. y (120 kg) P.	Auxinas	15,64	15,34	14,79	45,77	15,26
T5		Giberelinas	15,78	14,99	15,32	46,09	15,36
T6		Citoquininas	15,89	15,74	15,48	47,11	15,70
T7	(200 kg) N. y (200 kg) P.	Auxinas	16,14	15,99	16,24	48,37	16,12
T8		Giberelinas	15,99	16,14	16,34	48,47	16,16
T9		Citoquininas	16,84	16,52	15,79	49,15	16,38
T10	Testigo		13,88	14,10	14,00	41,98	13,99
$\Sigma$			152,90	152,82	152,38	458,10	152,70
$\bar{x}$			15,29	15,28	15,24	45,81	15,27

Cuadro 15. ADEVA de los valores promedios de largo de planta a los 45 días, en el rendimiento de pastos. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo.	13,19	9	1,65	13,75	0,0001
Bloque	18,62	2	2,07	17,25	0,0001
Fertilizantes	12,23	2	6,11	50,92	0,0001
Hormonas	0,81	2	0,41	3,42	0,0766
Fertilizantes * Hormonas	0,15	4	0,04	0,33	0,8919
Testigo vs resto	5,43	1	5,43	43,85	0,0001
Error	2,48	18	0,12		
Total	21,10	29			

Cuadro 16. Valores promedios de la variable largo de planta a los 60 días, en el rendimiento de pastos. FACIAG. UTB. 2016.

N°	Tratamientos		Bloques			$\Sigma$	$\bar{x}$
	Fertilizantes	Hormonas	Uno	Dos	Tres		
T1	(40 kg) N. y (40 kg) P.	Auxinas	22,21	21,89	22,26	66,36	22,12
T2		Giberelinas	22,58	22,36	21,89	66,83	22,28
T3		Citoquininas	22,45	22,78	22,45	67,68	22,56
T4	(120 kg) N. y (120 kg) P.	Auxinas	26,10	24,56	25,21	75,87	25,29
T5		Giberelinas	25,46	25,24	24,98	75,68	25,23
T6		Citoquininas	24,36	24,99	26,31	75,66	25,22
T7	(200 kg) N. y (200 kg) P.	Auxinas	27,51	26,89	27,54	81,94	27,31
T8		Giberelinas	27,12	26,84	27,68	81,64	27,21
T9		Citoquininas	26,89	27,12	26,56	80,57	26,86
T10	Testigo		21,22	21,78	21,67	64,67	21,56
$\Sigma$			245,90	244,45	246,55	736,90	245,63
$\bar{x}$			24,59	24,45	24,66	73,69	24,56

Cuadro 17. ADEVA de los valores promedios de largo de planta a los 60 días, en el rendimiento de pastos. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo.	106,35	9	13,29	57,78	0,0001
Bloque	136,49	2	15,17	65,96	0,0001
Fertilizantes	105,70	2	52,85	229,78	0,0001
Hormonas	0,00	2	0,00	0,01	0,9901
Fertilizantes * hormonas	0,65	4	0,16	0,70	0,6047
Testigo vs resto	30,13	1	30,13	129,25	0,0001
Error	4,66	18	0,23		
Total	141,15	29			

Cuadro 18. Valores promedios de número de hojas a los 45 días, en el rendimiento de pasto. FACIAG. UTB. 2016.

N°	Tratamientos		Bloques			$\Sigma$	$\bar{x}$
	Fertilizantes	Hormonas	Uno	Dos	Tres		
T1	(40 kg) N. y (40 kg) P.	Auxinas	18,00	17,00	18,00	53,00	17,67
T2		Giberelinas	17,00	18,00	19,00	54,00	18,00
T3		Citoquininas	18,00	17,00	18,00	53,00	17,67
T4	(120 kg) N. y (120 kg) P.	Auxinas	21,00	20,00	20,00	61,00	20,33
T5		Giberelinas	22,00	22,00	22,00	66,00	22,00
T6		Citoquininas	24,00	21,00	21,00	66,00	22,00
T7	(200 kg) N. y (200 kg) P.	Auxinas	25,00	23,00	23,00	71,00	23,67
T8		Giberelinas	24,00	22,00	24,00	70,00	23,33
T9		Citoquininas	26,00	24,00	22,00	72,00	24,00
T10	Testigo		17,00	18,00	18,00	53,00	17,67
$\Sigma$			212,00	202,00	205,00	619,00	206,33
$\bar{x}$			21,20	20,20	20,50	61,90	20,63

Cuadro 19. ADEVA de los valores promedios de número de hojas a los 45 días, en el rendimiento de pasto. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo.	165,63	9	20,70	17,25	0,0001
Bloque	194,97	2	21,66	18,05	0,0001
Fertilizantes	159,19	2	79,59	66,33	0,0001
Hormonas	2,30	2	1,15	0,96	0,4023
Fertilizantes * Hormonas	4,15	4	1,04	0,87	0,5027
Testigo vs Resto	29,34	1	29,34	24,45	0,0001
Error	24,00	18	1,20		
Total	218,97	29			

Cuadro 20. Valores promedios de número de hojas a los 60 días, en el rendimiento de pastos. FACIAG. UTB. 2016.

N°	Tratamientos		Bloques			$\Sigma$	$\bar{x}$
	Fertilizantes	Hormonas	Uno	Dos	Tres		
T1	(40 kg) N. y (40 kg) P.	Auxinas	36,00	35,00	35,00	106,00	35,33
T2		Giberelinas	35,00	36,00	36,00	107,00	35,67
T3		Citoquininas	34,00	34,00	34,00	102,00	34,00
T4	(120 kg) N. y (120 kg) P.	Auxinas	37,00	36,00	36,00	109,00	36,33
T5		Giberelinas	36,00	37,00	35,00	108,00	36,00
T6		Citoquininas	37,00	37,00	34,00	108,00	36,00
T7	(200 kg) N. y (200 kg) P.	Auxinas	38,00	38,00	37,00	113,00	37,67
T8		Giberelinas	37,00	37,00	38,00	112,00	37,33
T9		Citoquininas	38,00	38,00	39,00	115,00	38,33
T10	Testigo		34,00	35,00	34,00	103,00	34,33
$\Sigma$			362,00	363,00	358,00	1083,00	361,00
$\bar{x}$			36,20	36,30	35,80	108,30	36,10

Cuadro 21. ADEVA de los valores promedios de numero de hojas a los 60 días, en el rendimiento de pastos. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo.	41,63	9	5,20	8,25	0,0001
Bloque	52,03	2	5,78	9,17	0,0018
Fertilizantes	35,19	2	17,59	27,92	0,0001
Hormonas	0,52	2	0,26	0,41	0,6680
Fertilizantes * hormonas	5,93	4	1,48	2,35	0,0932
Testigo vs Resto	10,40	1	10,40	16,43	0,0006
Error	12,67	18	0,63		
Total	64,70	29			

Cuadro 22. Valores promedios de peso de materia verde, en el rendimiento de pasto. FACIAG. UTB. 2016.

N°	Tratamientos		Bloques				$\Sigma$	$\bar{x}$
	Fertilizantes	Hormonas	Uno	Dos	Tres			
T1	(40 kg) N. y (40 kg) P.	Auxinas	1,70	1,69	1,47	4,86	1,62	
T2		Giberelinas	1,68	1,75	1,68	5,11	1,70	
T3		Citoquininas	1,89	1,82	1,87	5,58	1,86	
T4	(120 kg) N. y (120 kg) P.	Auxinas	1,97	1,94	1,97	5,88	1,96	
T5		Giberelinas	1,99	1,93	1,89	5,81	1,94	
T6		Citoquininas	1,97	1,89	1,79	5,65	1,88	
T7	(200 kg) N. y (200 kg) P.	Auxinas	2,51	2,22	2,14	6,87	2,29	
T8		Giberelinas	2,16	2,14	2,64	6,94	2,31	
T9		Citoquininas	2,41	2,34	2,79	7,54	2,51	
T10	Testigo		1,45	1,54	1,45	4,44	1,48	
$\Sigma$			19,73	19,26	19,69	58,68	19,56	
$\bar{x}$			1,97	1,93	1,97	5,87	1,96	

Cuadro 23. ADEVA de los valores promedios de peso de materia verde, en el rendimiento de pasto. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo.	2,15	9	0,27	13,50	0,0001
Bloque	2,90	2	0,32	16,00	0,0001
Fertilizantes	1,96	2	0,98	49,00	0,0001
Hormonas	0,08	2	0,04	2,00	0,1643
Fertilizantes * Hormonas	0,11	4	0,03	1,50	0,2440
Testigo vs Resto	0,76	1	0,76	35,94	0,0001
Error	0,42	18	0,02		
Total	3,32	29			

Cuadro 24. Valores promedios de peso de materia seca, en el rendimiento de pasto. FACIAG. UTB. 2016.

N°	Tratamientos		Bloques			$\Sigma$	$\bar{x}$
	Fertilizantes	Hormonas	Uno	Dos	Tres		
T1	(40 kg) N. y (40 kg) P.	Auxinas	0,34	0,34	0,29	0,97	0,32
T2		Giberelinas	0,34	0,35	0,34	1,02	0,34
T3		Citoquininas	0,38	0,36	0,37	1,12	0,37
T4	(120 kg) N. y (120 kg) P.	Auxinas	0,39	0,39	0,39	1,18	0,39
T5		Giberelinas	0,40	0,39	0,38	1,16	0,39
T6		Citoquininas	0,39	0,38	0,36	1,13	0,38
T7	(200 kg) N. y (200 kg) P.	Auxinas	0,50	0,44	0,43	1,37	0,46
T8		Giberelinas	0,43	0,43	0,53	1,39	0,46
T9		Citoquininas	0,48	0,47	0,56	1,51	0,50
T10	Testigo		0,29	0,31	0,29	0,89	0,30
$\Sigma$			3,95	3,85	3,94	11,74	3,91
$\bar{x}$			0,39	0,39	0,39	1,17	0,39

Cuadro 25. ADEVA de los valores promedios de peso de materia seca, en el rendimiento de pasto. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo.	0,12	9	0,01	14,89	0,0001
Bloque	0,12	2	0,01	11,63	0,0006
Fertilizantes	0,08	2	0,04	46,51	0,0001
Hormonas	0,00	2	0,00	1,98	0,1675
Fertilizantes * Hormonas	0,00	4	0,00	1,16	0,3599
Testigo vs Resto	0,03	1	0,03	34,60	0,0001
Error	0,02	18	0,00		
Total	0,13	29			

Anexo 2: Análisis de suelo.

**LABONORT**  
LABORATORIOS NORTE  
Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador cel. 0999591050

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

<b>DATOS DE PROPIETARIO</b> Nombre: Ciudad: Teléfono: 0993930932 Fax:	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b> Provincia: Carchi Cantón: Montúfar Parroquia: Sitio:
<b>DATOS DEL LOTE</b> Sitio: Superficie: Número de Campo: M 1 Cultivo Actual: A Cultivar:	<b>DATOS DE LABORATORIO</b> Nro Reporte.: 5584 Tipo de Análisis: Completo Muestra: Suelo M 1 Fecha de Ingreso: 2014-08-08 Fecha de Reporte: 2014-08-13

Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION
N	63.65	ppm	<div style="width: 10%;"></div>
P	100.22	ppm	
S	41.38	ppm	
K	0.59	meq/100 ml	
Ca	9.56	meq/100 ml	
Mg	4.37	meq/100 ml	
			BAJO                      MEDIO                      ALTO
Zn	17.15	ppm	<div style="width: 10%;"></div>
Cu	6.68	ppm	
Fe	862.2	ppm	
Mn	75.20	ppm	
			BAJO                      MEDIO                      ALTO
B	0.47	ppm	<div style="width: 10%;"></div>
			BAJO                      MEDIO                      ALTO                      TOXICO
			0 Requiere Cal 5.5                      6.5                      7.0                      7.5                      8.0
pH	5.14		<div style="width: 10%;"></div>
			Acido                      Lig. Acido                      Pract. Neutro                      Lig. Alcalino                      Alcalino
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	<div style="width: 10%;"></div>
Al		meq/100 ml	
Na		meq/100 ml	
			BAJO                      MEDIO                      ALTO
Ce	0.540	mS/cm	<div style="width: 10%;"></div>
			No Salino                      Lig. Salino                      Salino                      Muy Salino
MO	6.70	%	<div style="width: 10%;"></div>
			BAJO                      MEDIO                      ALTO

Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	Clase Textural			
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla
2.19	7.41	23.61	14.52			47.60	39.60	12.80
FRANCO								

Dr. Quim. Edison M. Miño M.  
Responsable Laboratorio *[Firma]*

**LABONORT**  
IBARRA - ECUADOR  
ANALISIS QUIMICOS SUELOS Y AGUAS

**Anexo 4: Figuras.**

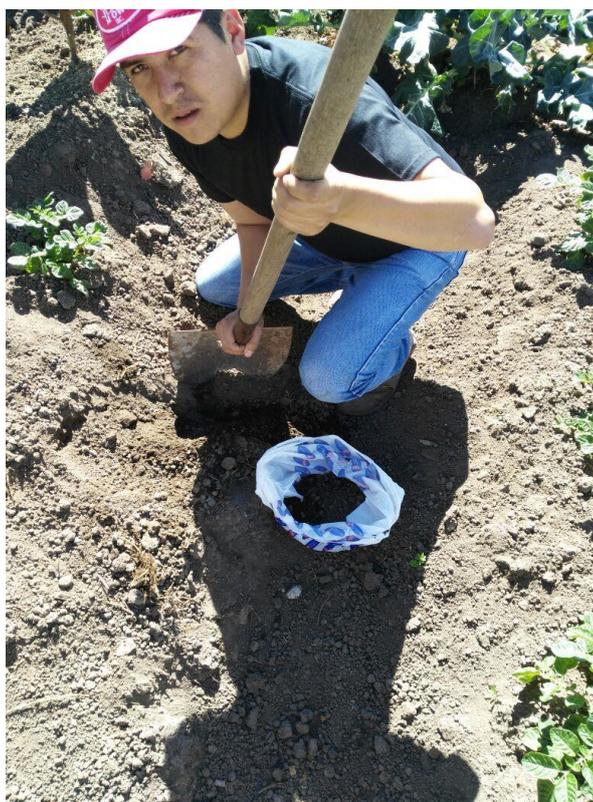


Figura 1. Toma de muestra de suelo.



Figura 2. Preparación de suelo.



Figura 3. Colocación de letrero.



Figura 4. Delimitación de parcela y porcentaje de germinación.



Figura 5. Aplicación de fertilizantes en estudio.



Figura 6. Aplicación de hormonas en estudio.



Figura 7. Cultivo de pasto después de la aplicación de los fertilizantes y hormonas en estudio.



Figura 8. Monitoreo de plagas y enfermedades.



Figura 9. Cosecha de pasto.



Figura 10. Toma de muestras de la unidad experimental.



Figura 11. Altura de planta y número de hojas.



Figura 12. Peso de materia verde.



Figura 13. Secado de materia verde.



Figura 14. Muestra de microondas ya seca.



Figura 15. Pesado de muestra seca.