



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**EFECTO DE TRES BIOESTIMULANTES EN EL RENDIMIENTO DE DOS
VARIEDADES DE TRIGO, COJITAMBO Y CHIMBORAZO (*Triticum
vulgare* L.) EN LA PARROQUIA LA DOLOROSA DEL PRIORATO EN EL
CANTÓN IBARRA**

AUTOR:

ROBERTO CARLOS LARA GUDIÑO

DIRECTOR:

ING. CARLOS CAZCO M.Sc.

ASESORES:

DRA. LUCÍA TOROMORENO

ING. MARÍA JOSÉ ROMERO

ING. RAÚL CASTRO M.Sc.

2014

**LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN:
FINCA EL HONDON – PRIORATO**

Ibarra - Ecuador

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS: LARA GUDIÑO

NOMBRES: ROBERTO CARLOS

C. CIUDADANIA: 1003267315

TELÉFONO CONVENCIONAL: 062 643493 – 062 580753

TELÉFONO CELULAR: 0988605336

CORREO ELECTRÓNICO: robertolara_25@hotmail.com

DIRECCIÓN: IMBABURA- IBARRA- SAGRARIO- CDLA. SAN MARTIN - CALLE
ROCFUERTE 2-48 Y MEJÍA

AÑO: 21 NOVIEMBRE DE 2014

Registro Bibliográfico

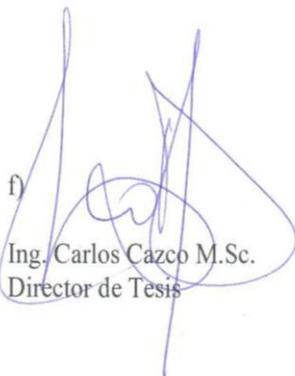
LARA GUDIÑO, ROBERTO CARLOS. EFECTO DE TRES BIOESTIMULANTES EN EL RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE TRIGO, COJITAMBO Y CHIMBORAZO (*Triticum vulgare* L.) EN LA PARROQUIA LA DOLOROSA DEL PRIORATO EN EL CANTÓN IBARRA/ TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Agropecuario. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra. EC. Noviembre 2014. 96 p.

DIRECTOR: *Cazco Logroño, Carlos.*

Resumen

Novaplex incremento el rendimiento de trigo (4482 kg/ha) en comparación con Gel Agrícola y Nutri Flower Plus (3219 y 2633 Kg/ha respectivamente). La cantidad de almidón fue el parámetro indicador de calidad y cantidad de harina de trigo para la elaboración del pan, el análisis físico químico del grano, determinaron a los tratamientos T7 (INIAP Chimborazo + Gel Agrícola = 69.1g.) y T2 (INIAP Cojitambo + Novaplex = 66.79 g.) como los mejores. El análisis de presupuestos parcial identificó a la variedad Chimborazo y al bioestimulante Novaplex como la alternativa para la producción de este cereal para alcanzar el 2070% de tasa de retorno marginal.

Fecha: 21 de noviembre de 2014

f) 
Ing. Carlos Cazco M.Sc.
Director de Tesis

f) 
Roberto Carlos Lara
Autor

ARTÍCULO CIENTÍFICO

El trigo es el cereal más importante en el mundo, seguido por el arroz. Su relevancia se debe a su principal proteína, el gluten, una pasta constituida por la mezcla de las proteínas gluteína y gliadina junto con el agua. El gluten formado posee plasticidad y elasticidad que permite adquirir una consistencia pastosa, en fin, el trigo es la materia prima utilizada para el consumo humano en la elaboración de pan, galletas, tortas y pastas, otro tanto es destinado a alimentación animal y el restante se utiliza en la industria o como simiente (semillas)

La producción nacional de trigo, en la última década, no ha sido favorable debido básicamente al poco incentivo del cultivo ya que el trigo importado tiene un costo más bajo (350 dólares/tonelada vs al Interno 440 dólares/tonelada), haciendo que la producción interna no pueda competir con el producto extranjero. La demanda del cereal en el país se cubre con las importaciones, cuyos volúmenes han aumentado año tras año, conforme ha ido disminuyendo la producción nacional debido a que gran parte de las tierras que antes fueron trigueras ahora están con flores, papas u otros cultivos más rentables.

El desarrollo del sector agrícola es una de las actividades en las cuales el hombre ha desplegado sus mayores esfuerzos para alcanzar su crecimiento y elevación de niveles de producción. Siguiendo esa política, este estudio se basó en promover la cantidad y calidad del grano de trigo de las variedades INIAP Cojitambo e INIAP Chimborazo, con la aplicación de tres bioestimulantes.

Los objetivos propuestos para la investigación fueron:

- Determinación del efecto de los bioestimulantes en el rendimiento de dos variedades de trigo INIAP Cojitambo e INIAP Chimborazo
- Identificar el efecto que provoca los tres tipos de Bioestimulantes aplicados en las dos variedades de trigo.
- Determinar el mejor tratamiento, la mejor variedad y el bioestimulante más adecuado para lograr el incremento de la producción y sus costos

Las hipótesis planteadas fueron:

- En las variedades de trigo INIAP Cojitambo e INIAP Chimborazo no existe cambios significativamente en el rendimiento ante la aplicación de los bioestimulantes.
- Efecto positivo de los bioestimulantes en el rendimiento de las variedades de trigo INIAP Cojitambo e INIAP Chimborazo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la finca El Hondón, ubicada en la parroquia La Dolorosa de Priorato, cantón Ibarra, provincia de Imbabura.

Los factores en estudio en la presente investigación fueron los siguientes:

Factor A: Variedades (V)

- V1: INIAP – Cojitambo
- V2: INIAP – Chimborazo

Factor B: Bioestimulantes (B)

- B1: Nutri Flower Plus
- B2: Novaplex
- B3: Gel Agrícola
- B4: Sin bioestimulante

TRATAMIENTOS

Formado por 8 tratamientos, de los cuales 4 pertenecían a la variedad INIAP Cojitambo con sus respectivos bioestimulantes y los 4 restantes a la variedad INIAP Chimborazo con sus respectivos bioestimulantes.

Tratamiento	Factor A Variedades	Factor B Bioestimulantes
T1	INIAP- Cojitambo	Nutri Flower Plus
T2	INIAP- Cojitambo	Novaplex
T3	INIAP- Cojitambo	Gel Agrícola
T4	INIAP- Cojitambo	Sin bioestimulante
T5	INIAP- Chimborazo	Nutri Flower Plus
T6	INIAP- Chimborazo	Novaplex
T7	INIAP- Chimborazo	Gel Agrícola
T8	INIAP- Chimborazo	Sin bioestimulante

Para la investigación se utilizó un Diseño Parcelas Divididas con ocho tratamientos y tres repeticiones donde en la parcela grande se ubicaron las variedades de trigo y en la sub parcelas los bioestimulantes, dando un total de 24 unidades experimentales.

La unidad experimental tuvo una dimensión de Área de parcela grande: 144 m² (12 m x 12 m), Área de la subparcela: 72 m² (12 m x 6 m) y Área de la parcela Neta: 6 m² (3 m x 2 m).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

El esquema del Análisis de Variancia correspondiente al Diseño de Parcelas Divididas fue el siguiente:

Fuentes de variación	Grados de libertad
Repeticiones	2
Variedades (V)	1
Error A	2
Bioestimulantes (B)	3
V x E	3
Error B	12
Total	23

ANÁLISIS FUNCIONAL

En los análisis de los datos, al momento que se detectó diferencias significativas, se utilizaron las pruebas.

- DMS al 5%, para variedades
- Duncan al 5%, para bioestimulantes
- Tukey al 5%, para la interacción variedades vs bioestimulantes.

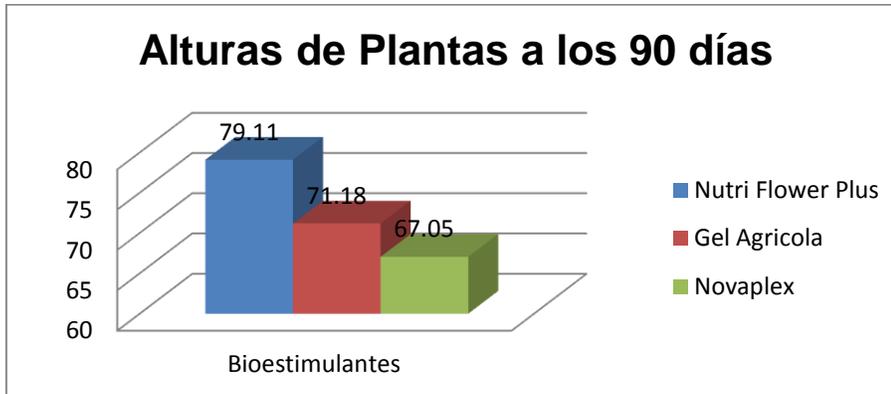
VARIABLES

- Altura de plantas
- Longitud de raíces
- Rendimiento del cultivo
- Análisis económico de presupuesto parcial
- Calidad del grano

RESULTADOS

Altura de plantas

Rangos para altura de plantas a los 90 días, de variedades de trigo INIAP Cojitambo e INIAP Chimborazo.

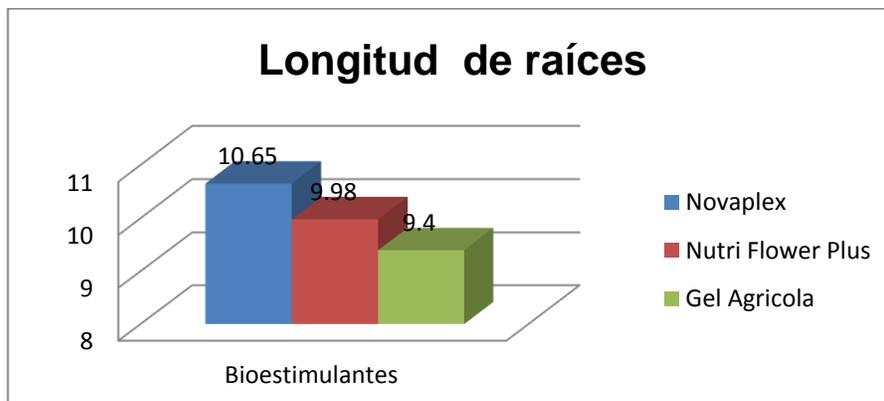


El coeficiente de variación calculado a los 90 días fue de 2.42% para variedades y el 0.91% para bioestimulantes, con una media general de 69.83cm de altura.

En la gráfica se observa que el bioestimulante nutri flower plus es el mejor para el aporte de nutriente y por ende para el crecimiento y desarrollo de las plantas en las dos variedades.

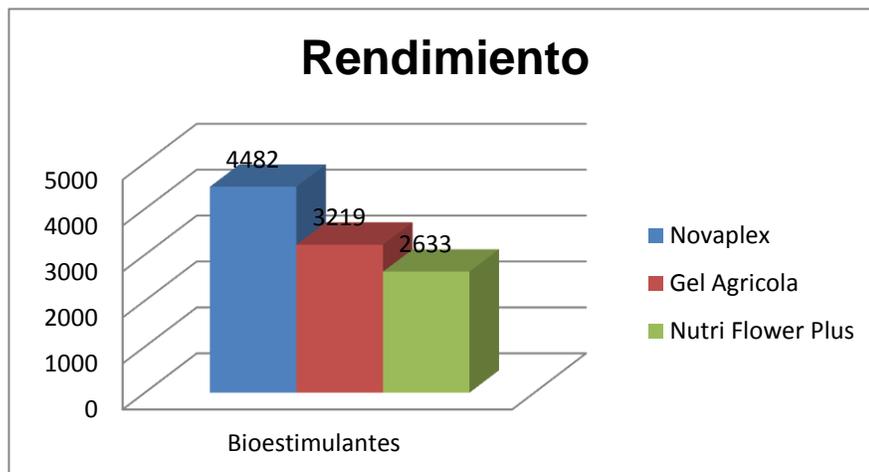
Longitud de raíces

Longitud del crecimiento de raíces a la cosecha de las variedades de trigo INIAP Cojitambo e INIAP Chimborazo con bioestimulantes.



En esta variable se determinó que el mejor bioestimulante es novaplex ya que las raíces presentaron un promedio en cuanto a longitud de 10.63 cm., en las variedades INIAP Cojitambo e INIAP Chimborazo.

Rendimiento del cultivo



En la gráfica se observó que noavaplex es el mejor bioestimulante en cuanto al rendimiento ya que demostró los mejores resultados obteniendo un promedio de 4482 kg por hectárea.

Análisis económico de presupuesto parcial

Análisis de dominancia de beneficios netos de tratamientos de variedades de trigo y bioestimulantes.

TRATAMIENTOS	TOTAL COSTO VRIABLES (USD/ha)	BENEFICOS NETOS (USD/ha)	DOMINANCIA	TASA DE RETORNO MARGINAL %
T4	75	957	D	$\frac{2039 - 1124}{119 - 75} * 100$ $\frac{915}{44} * 100 = 2079\%$
T8	75	1124		
T1	119	1007	D	
T5	119	1208	D	
T3	119	1257	D	
T7	119	1502	D	
T2	119	1896	D	
T6	119	2039		

En el Cuadro, se muestra el análisis de dominancia de los beneficios netos (USD/ha) observándose a los tratamientos T-8 (testigo) y T-6 (Variedad Chimborazo + Novaplex) que

no fueron dominados, de los cuales se determinó la tasa de retorno marginal de 2079%. Esto significa que por cada dólar invertido se recuperan 20 dólares, cuando se utiliza la variedad INIAP Chimborazo con el bioestimulante novaplex, por tal motivo este tratamiento fue la alternativa a recomendar.

Calidad de grano.

Cuadro de los mejores tratamientos obtenidos del laboratorio como calidad de grano para panificación

Parámetro analizado	Unidad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Almidón	g/100 g	66.16	66.79	66.03	57.07	59.59	64.31	69.1	64.69

En el análisis químico se identificó variaciones en los parámetros de calidad del grano tomando en cuenta que el almidón fue un identificador de la calidad y cantidad de harina, para la elaboración de pan se determinó que los tratamientos T7 (Chimborazo + Gel agrícola) y T2 (INIAP Cojitambo + Novaplex) fueron los que presentaron mejores características de calidad, por lo tanto los indicados para la industria panificadora, los objetivos del mejoramiento del trigo están especialmente dedicados hacia la producción de un mayor rendimiento del grano mientras que para el agricultor no tiene mucha importancia la cuestión de calidad, pero para el molinero y panadero lo que le interesa es la calidad.

CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados y discusión de la investigación se concluye lo siguiente:

- El bioestimulante Nutri Flower Plus, Novaplex y Gel Agrícola influyeron en la altura de las plantas de trigo de las variedades, INIAP Cojitambo y INIAP Chimborazo a los 60 y 90 días (62.42 y 69.83); así como también en la longitud de las raíces
- La estadística determinó que los bioestimulantes Novaplex, Nutri Flower Plus y Gel Agrícola incrementaron el rendimiento de grano de trigo de las variedades INIAP Cojitambo e INIAP Chimborazo; sin embargo, el análisis económico determinó que el bioestimulante Novaplex con la variedad INIAP Chimborazo, fue la mejor alternativa para la producción de este cereal ya que alcanzó un 2079% de tasa de retorno

marginal, es decir que por cada dólar invertido se recuperan 20 dólares, por tal motivo este tratamiento fue la alternativa a recomendar.

- El análisis físico químico señaló que los tratamientos T7 (INIAP Chimborazo + Gel agrícola), T2 (INIAP Cojitambo + Novaplex) y T6 (INIAP Chimborazo + Novaplex) fueron indicados para la industria panificadora debido a que presentaron la mejor calidad para la industria y producción de pan.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los productores de trigo trabajar con el bioestimulante Novaplex y la variedad INAIAP Chimborazo ya que se observó incremento en el rendimiento del grano de trigo, igualmente beneficia a la industria panificadora debido a que presentan la mejor calidad para la industria y producción de pan.
- Se recomienda que La Universidad Técnica del Norte a través del Centro Universitario de Investigación Ciencia y Tecnología (CUICYT) y el Departamento de Vinculación con la Colectividad, transfiera esta tecnología en otras zonas agro ecológicas de la provincia.

BIBLIOGRAFIA

1. RAFAEL SERRANO presidente de la Asociación Ecuatoriana de Molineros 2012, El Comercio 2012.
2. VARAS A. JACINTO, 2008 Diario El universo. Ing. Comercial.
3. ROJAS Y RAMÍREZ 1987, Control hormonal del desarrollo de las plantas, primera edición, Ed Limusa. México Pp. 239
4. ELTON Y FISHER. (1999) Datos sobre la fibra indigesta sacados de Southgate (1999) USA
5. BIDWEL, R. 1993. Fisiología Vegetal. Trad. Por Guadalupe Gerónimo Cano y Cano (UNAML). México. AGT.

RESUMEN

Efecto de tres bioestimulantes en el rendimiento de dos variedades de trigo, Cojitambo y Chimborazo (*Triticum vulgare* L.) en la Parroquia la Dolorosa del Priorato en el Cantón Ibarra. Imbabura.

La investigación se realizó en la finca el Hondón, parroquia Priorato, cantón Ibarra, provincia Imbabura. El ensayo estuvo conformado por tres bioestimulantes Gel Agrícola, Nutri Flower Plus y Novaplex aplicados a dos variedades de trigo INIAP Cojitambo e INIAP Chimborazo, con la finalidad de establecer el rendimiento de las mismas; la siembra se efectuó a campo abierto. La investigación se realizó con los siguientes objetivos: identificar el efecto que provoca los tres tipos de bioestimulantes aplicados en las dos variedades de trigo (*Triticum vulgare* L.), y; determinar el mejor tratamiento, variedad y bioestimulante para lograr el incremento adecuado de producción y sus costos. La hipótesis planteada fue: en las variedades de trigo INIAP Cojitambo e INIAP Chimborazo no existe cambios significativos en el rendimiento ante la aplicación de los bioestimulantes. Se utilizó el diseño de parcelas divididas con ocho tratamientos y tres repeticiones, en la parcela grande se ubicaron las variedades de trigo y en la sub parcelas los bioestimulantes, dando un total de 24 unidades experimentales. Las variables a evaluarse fueron: altura de planta, longitud de raíces, rendimiento, calidad de grano y análisis económico. Los resultados obtenidos del estudio son: el comportamiento de los bioestimulantes Gel Agrícola, Novaplex y Nutri Flower Plus fueron estadísticamente similares para la prueba de Duncan al 5% las variables longitud de raíces y rendimiento; sin embargo, Novaplex incremento el rendimiento de trigo (4482 kg/ha) en comparación con Gel Agrícola y Nutri Flower Plus (3219 y 2633 Kg/ha respectivamente). La cantidad de almidón fue el parámetro indicador de calidad y cantidad de harina de trigo para la elaboración del pan, el análisis físico químico del grano, determinaron a los tratamientos T7 (INIAP Chimborazo + Gel Agrícola = 69.1g.) y T2 (INIAP Cojitambo + Novaplex = 66.79 g.) como los mejores. El análisis de presupuestos parcial identificó a la variedad Chimborazo y al bioestimulante Novaplex como la alternativa para la producción de este cereal para alcanzar el 2070% de tasa de retorno marginal.

SUMMARY

Effect of three bio-stimulants on performance of two varieties of wheat, Cojitambo and Chimborazo (*Triticum vulgare* L.) in the parish La Dolorosa del Priorato in the Canton Ibarra. Imbabura

The research was carried out on the farm the Hondon, parish Priorato, canton Ibarra, province Imbabura. The trial was comprised of three biostimulants agricultural Gel, Nutri Flower Plus and Novaplex applied to two varieties of wheat INIAP Cojitambo and INIAP Chimborazo, with the purpose of establishing the performance thereof; sowing was carried out to open fields. The research was carried out with the following objectives: identify the effect that causes three types of biostimulants, applied in the two varieties of wheat (*Triticum vulgare* L.), and; to determine the best treatment, variety and bio-stimulant to achieve the proper increase of production and costs. The hypothesis was: in wheat varieties INIAP Cojitambo and INIAP Chimborazo there significant changes in performance before the application of the biostimulants. With eight treatments and three replicates, split-plot design was used in the plot were varieties of wheat and in the sub plots the biostimulants, giving a total of 24 experimental units. The variables evaluated were: plant height, length of roots, yield and quality of grain and economic analysis. The results of the study are: the behaviour of the biostimulants agricultural Gel, Novaplex and Nutri Flower Plus were statistically similar for Duncan's test 5% variables length of roots and yield; However, Novaplex increase wheat yield (4482 kg / has) compared with agricultural Gel and Nutri Flower Plus (3219 and 2633 Kg / has respectively). The amount of starch was the indicator parameter of quality and quantity of wheat flour for making bread, chemical physical analysis of grain, determined to T7 treatments (INIAP Chimborazo + agricultural Gel = 69.1g.) and T2 (INIAP Cojitambo + Novaplex = 66.79 g.) as the best. The amount of starch was the indicator parameter of quality and quantity of wheat flour for making bread, chemical physical analysis of grain, determined to T7 treatments (INIAP Chimborazo + agricultural Gel = 69.1g.) and T2 (INIAP Cojitambo + Novaplex = 66.79 g.) as the best.