

INTRODUCCIÓN DE CUATRO HÍBRIDOS CON TRES BIOESTIMULANTES
ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE CEBOLLA DE BULBO
(*Allium cepa* L.)

JUAN ALBERTO CARRANZA MOLINA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN ESTRUCTURADO DE MANERA
INDEPENDIENTE PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

CEVALLOS - ECUADOR

2012

INTRODUCCIÓN DE CUATRO HÍBRIDOS CON TRES BIOESTIMULANTES
ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE CEBOLLA DE BULBO
(*Allium cepa* L.)

REVISADO POR:

ING. M. Sc. LUCIANO VALLE V.

TUTOR

ING. M. Sc. FIDEL RODRÍGUEZ A.

BIOMETRISTA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:

FECHA

ING. M. Sc. HERNÁN ZURITA V.

PRESIDENTE

ING. M. Sc. NELLY CHERRES R.

ING. M. Sc. FIDEL RODRÍGUEZ A.

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este trabajo de investigación, titulado Introducción de cuatro híbridos con tres bioestimulantes orgánicos en el cultivo de cebolla de bulbo (*Allium cepa* L) corresponde exclusivamente a: Juan Alberto Carranza Molina, autor del trabajo de investigación y al Patrimonio Intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

Juan Alberto Carranza Molina

Autor

DERECHO DE AUTOR

Al presentar este trabajo de investigación como uno de los requisitos previos para la obtención del título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que haga de este trabajo de investigación un documento disponible para su lectura, según las normas de la universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este trabajo de investigación dentro de las regulaciones de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este trabajo de investigación, o parte de ella.

Juan Alberto Carranza Molina

Cevallos - Ecuador 2012.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación dedico:

A Dios y a la Virgen de Agua Santa por darme la fé, inteligencia, fortaleza y salud.

A mis queridos padres Gonzalo Carranza y Roció Molina por haberme dado la vida y por el gran apoyo que recibí durante todos estos años de estudio que hicieron posible que alcance mi sueño anhelado de convertirme en un profesional.

A mis hermanos Pablo, Gabriela, María y Gissela porque ellos me dieron la fuerza y motivación que necesite para culminar mi carrera.

A mis cuñados Carlos y Cristina por el apoyo incondicional.

A mis sobrinos bellos Sebastián y Paula.

A mi amorcito Sandra quien me apoyo en todo.

A mis amigos/as.

A mis abuelitas/o Eulogia, Luz María y en su memoria, Carlos Molina (+), quien con sus bendiciones desde el cielo me dio el apoyo espiritual.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por brindarme salud y colmarme de bendiciones y sabiduría. A la Universidad Técnica de Ambato por haberme acogido en sus aulas y de manera muy especial a la Facultad de Ingeniería Agronómica quien con sus profesores aportaron con sus conocimientos formándome profesionalmente para asumir los retos del futuro.

En especial al Ingeniero Luciano Valle Tutor, quien con sus conocimientos y amistad, permitió desarrollar y culminar con el presente trabajo de investigación.

Mi sincero agradecimiento al Ingeniero Fidel Rodríguez asesor de Biometría por dar un tiempo para aclarar mis inquietudes con sus sugerencias y consejos.

Un infinito agradecimiento al Ingeniero Eduardo Fiallos, por sus acertadas sugerencias en la parte de Redacción Técnica.

Mi agradecimiento a la Importadora Alaska S.A. en especial a su técnico el Ing. Mauricio López, por su amistad y el apoyo recibido en el presente trabajo de investigación.

Mi agradecimiento a la Señora Fabiola Lescano por facilitarme su propiedad; en donde ejecuté el trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
RESUMEN EJECUTIVO.....	16
CAPÍTULO I.....	18
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	18
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.2. Análisis crítico del problema.....	18
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	19
1.4. OBJETIVOS.....	21
1.4.1. General.....	21
1.4.2. Específicos.....	21
CAPÍTULO II.....	22
MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS.....	22
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	22
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	23
2.2.1. <u>Cultivo de Cebolla de Bulbo</u>	23
2.2.1.1. Generalidades.....	23
2.2.1.2. Características botánicas	24
2.2.1.2.1. Planta.....	24
2.2.1.2.2. Sistema Radicular.....	25
2.2.1.2.3. Bulbo.....	25
2.2.1.2.4. Tallo.....	26
2.2.1.2.5. Hojas.....	27
2.2.1.2.6. Tallo floral.....	27
2.2.1.2.7. Flores.....	28
2.2.1.2.8. Fruto.....	28
2.2.1.2.9. Semillas.....	29
2.2.1.3. Factores de producción.....	29
2.2.1.3.1. Clima.....	29
2.2.1.3.2. Suelo.....	31
2.2.1.3.3. Agua.....	31
2.2.1.3.4. Planta.....	32

2.2.1.4. Manejo del cultivo.....	32
2.2.1.4.1. Preparación del terreno.....	32
2.2.1.4.2. Siembra.....	33
2.2.1.4.3. Aclareo y escardas.....	35
2.2.1.4.4. Riego.....	35
2.2.1.4.5. Fertilización y abonado.....	36
2.2.1.4.6. Cosecha.....	38
2.2.1.4.7. Postcosecha.....	39
2.2.1.4.8. Plagas.....	40
2.2.1.4.9. Enfermedades.....	42
2.2.1.4.10. Fisiopatías y desordenes patológicos..	45
2.2.1.4.11. Variedades e Híbridos.....	47
2.2.1.4.12. Híbridos a evaluar.....	48
2.2.1.4.13. Reguladores de crecimiento.....	50
2.3. HIPÓTESIS.....	55
2.4. VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	55
2.4.1. Variable Independiente.....	55
2.4.2. Variable Dependiente.....	56
2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	56
CAPÍTULO III.....	57
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	57
3.1.1. Enfoque.....	57
3.1.2. Tipo.....	57
3.1.3. Modalidad.....	57
3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	57
3.3. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR.....	58
3.3.1. Descripción del recurso clima.....	58
3.3.2. Descripción del recurso suelo.....	58
3.3.3. Descripción del recurso agua.....	59
3.3.4. Descripción del recurso planta - ecología..	59
3.4. FACTORES DE ESTUDIO.....	60
3.4.1. <u>Híbridos de cebolla de bulbo</u>	60
3.4.2. <u>Bioestimulantes</u>	60
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	60

3.6. TRATAMIENTOS.....	61
3.7 DISEÑO O ESQUEMA DE CAMPO.....	62
3.7.1 Características de la parcela	62
3.7.2 Esquema de campo.....	63
3.8. DATOS TOMADOS.....	64
3.8.1. Longitud del catáfilo.....	64
3.8.2. Grosor del pseudotallo.....	64
3.8.3. Diámetro polar del bulbo	64
3.8.4. Diámetro ecuatorial del bulbo	64
3.8.5. Peso del bulbo.....	64
3.8.6. Rendimiento.....	65
3.9. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.....	65
3.9.1. Siembra.....	65
3.9.2. Preparación del suelo.....	65
3.9.3. Trazado de camas.....	65
3.9.4. Trasplante.....	65
3.9.5. Aplicación de los bioestimulantes orgánicos	66
3.9.6. Fertilización.....	66
3.9.7. Deshierbas.....	66
3.9.8. Controles fitosanitarios.....	67
3.9.9. Riego.....	67
3.9.10. Cosecha.....	68
3.9.11. Embalaje.....	68
3.10. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.	68
3.10.1. Análisis crítico de la información.....	68
3.10.2. Ordenamiento, tabulación y/o graficación..	68
3.10.3. Análisis estadístico de la información....	68
3.10.4 Análisis económico.....	69
CAPÍTULO IV.....	70
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	70
4.1. Longitud de las hojas verdaderas.....	70
4.2. Grosor del pseudotallo.....	74
4.3. Diámetro polar del bulbo.....	78
4.4. Diámetro ecuatorial del bulbo.....	81

4.5. Peso del bulbo.....	85
4.6. Rendimiento.....	88
4.7. DISCUSIÓN.....	91
4.8. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....	94
4.9. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	94
CAPÍTULO V.....	98
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	98
5.1. CONCLUSIONES.....	98
5.3. RECOMENDACIONES.....	99
CAPÍTULO VI.....	101
PROPUESTA.....	101
BIBLIOGRAFÍA.....	107
APÉNDICE.....	110

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1. COMPOSICIÓN ORGÁNICA DEL FLORONE.....	54
CUADRO 2. COMPOSICIÓN ORGÁNICA DEL FITOMARE.....	54
CUADRO 3. COMPOSICIÓN ORGÁNICA DEL RAZORMIN.....	55
CUADRO 4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	56
CUADRO 5. TRATAMIENTOS.....	61
CUADRO 6. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA.....	62
CUADRO 7. ESQUEMA DEL ADEVA.....	65
CUADRO 8. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE LONGITUD DE LAS HOJAS VERDADERAS.....	70
CUADRO 9. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE LONGITUD DE LAS HOJAS VERDADERAS.....	71
CUADRO 10. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTE EN LA VARIABLE LONGITUD DE LAS HOJAS VERDADERAS.....	72
CUADRO 11. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN HÍBRIDOS POR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE LONGITUD DE LAS HOJAS VERDADERAS.....	73
CUADRO 12. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE GROSOR DEL PSEUDOTALLO.....	75
CUADRO 13. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE GROSOR DEL PSEUDOTALLO.....	75
CUADRO 14. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA	

INTERACCIÓN HÍBRIDOS POR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE GROSOR DEL PSEUDOTALLO.....	76
CUADRO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DEL BULBO..	78
CUADRO 16. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DEL BULBO..	79
CUADRO 17. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTE EN LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DEL BULBO.....	80
CUADRO 18. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BULBO..	81
CUADRO 19. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BULBO..	82
CUADRO 20. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTE EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BULBO.....	83
CUADRO 21. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN HÍBRIDOS POR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BULBO.....	84
CUADRO 22. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO DEL BULBO..	86
CUADRO 23. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE PESO DEL BULBO..	86

CUADRO 24. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTE EN LA VARIABLE PESO DEL BULBO.....	87
CUADRO 25. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO	89
CUADRO 26. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO.....	89
CUADRO 27. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTE EN LA VARIABLE RENDIMIENTO	90
CUADRO 28. COSTO DE INVERSIÓN DEL ENSAYO	95
CUADRO 29. COSTO DE INVERSIÓN DE LOS BIOESTIMULANTES POR TRATAMIENTO	96
CUADRO 30. COSTO DE INVERSIÓN DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO	96
CUADRO 31. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTOS .	97
CUADRO 32. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS.....	97

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	Pág.
FIGURA 1. Esquema del campo.....	63
GRÁFICO 1. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE LONGITUD DE LAS HOJAS VERDADERAS.....	71
GRÁFICO 2. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTE EN LA VARIABLE LONGITUD DE LAS HOJAS VERDADERAS.....	72
GRÁFICO 3. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN HÍBRIDOS POR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE LONGITUD DE LAS HOJAS VERDADERAS.....	74
GRÁFICO 4. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE GROSOR DEL PSEUDOTALLO.....	76
GRÁFICO 5. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN HÍBRIDOS POR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE GROSOR DEL PSEUDOTALLO.....	77
GRÁFICO 6. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DEL BULBO..	79
GRÁFICO 7. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTE EN LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DEL BULBO.....	80
GRÁFICO 8. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL	

DEL BULBO.. .. .	82
GRÁFICO 9. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTE EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BULBO.....	83
GRÁFICO 10. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN HÍBRIDOS POR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BULBO.....	85
GRÁFICO 11. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE PESO DEL BULBO.	87
GRÁFICO 12. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTE EN LA VARIABLE PESO DEL BULBO.....	88
GRÁFICO 13. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO.....	90
GRÁFICO 14. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTE EN LA VARIABLE RENDIMIENTO.....	91

RESUMEN EJECUTIVO

Con el propósito de: determinar el híbrido de cebolla de bulbo de mayor adaptación y producción, de la misma manera evaluar el bioestimulante orgánico que mayor peso y rendimiento de bulbos presente en el ensayo de campo; a más de efectuar la relación beneficio costo de los tratamientos.

Los tratamientos fueron 12, se utilizó el análisis de varianza en diseño experimental parcelas divididas, siendo la parcela grande los híbridos y la subparcela los bioestimulantes orgánicos con 5 repeticiones. El análisis económico de los tratamientos se efectuó mediante el cálculo de la relación beneficio costo (RBC).

El Híbrido que mejor adaptación reportó fue el Híbrido Burguesa BGA 520. El bioestimulante Florone (B3) con una dosis única de 1,5cc/l que mejores resultados reportó mejorando el crecimiento, desarrollo de las plantas y órganos al momento de la cosecha.

Así como la Longitud de las hojas verdaderas obteniéndose con él: mayor crecimiento (50,60 cm) así como en el Grosor del pseudotallo (2,901 cm) como también el Diámetro polar (8,281 cm) Diámetro ecuatorial del bulbo (9,881 cm) un Peso del bulbo de (173,43 g) obteniéndose también mayor Rendimiento (5780,83 Kg/ha).

Del análisis económico se concluye que, la relación beneficio costo presenta valores negativos,

encontrando que el tratamiento H3B3 (Híbrido Burguesa BGA 520 + Florone con una dosis única de 1,5cc/l) que reportó un alto promedio de Rendimiento tiene una relación beneficio costo de 0,81 (Cuadro 32).

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Barrio Cochaló Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua, el desconocimiento de los híbridos y el cultivo de variedades tradicionales, de cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.) y la no utilización de Bioestimulantes orgánicos, inciden en el bajo rendimiento y calidad del bulbo

1.2 ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA

Al hacer un análisis sobre el incremento de áreas agrícolas ocupadas generalmente por cultivos tradicionales en el Barrio Cochaló, existen muy pocas áreas dedicadas a cultivar hortalizas como es la Cebolla de bulbo, se ha llegado a la conclusión que el agricultor día a día convive con los cultivos y sabe de la problemática que conlleva la obtención de una buena cosecha, pues no siempre el éxito está en la capacidad de suministrar los insumos adecuadamente y el manejo de los mismos, más siempre estaremos regidos a seleccionar cultivos que sean rentables con costos de producción bajos.

El desconocimiento y la utilización inadecuada de híbridos de Cebolla de Bulbo (*Allium cepa* L) no permite a los agricultores incrementar los rendimientos en la producción y mejorar la calidad del producto, para que así puedan recuperar el capital invertido.

El propósito de este trabajo de investigación fue evaluar el o los mejores híbridos de cebolla de bulbo que se adapte a esta zona, además presentar a los agricultores una alternativa de cultivo y adicionalmente dentro del concepto de rotación de cultivos y conseguir además una disminución de plagas y enfermedades de cultivos anteriores al romper el ciclo de cultivo de los patógenos, pues también esta hortaliza es de consumo diario en la dieta alimenticia y de gran demanda en el mercado pues proporciona un buen ingreso económico al agricultor.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Benítez (2003) manifiesta que la cebolla de bulbo es un elemento importante en la cocina ecuatoriana. Se la utiliza en la preparación de alimentos, como saborizante, en ensaladas, cebiches y muchos otros platos, Es utilizada en la Agroindustria, en conservas, deshidratados, etc. El bulbo contiene un aceite esencial pungente rico en compuestos sulfurados, vitaminas A, B1 y C, carotenos, derivados flavónicos, pectinas, sales minerales, varios azúcares, albúmina y almidón.

Suquilanda (2002) manifiesta que la cebolla de bulbo, es rica en vitaminas tales como: A, B, B2, B6 C y E, carbohidratos y minerales como fósforo, potasio, calcio magnesio y azufre, teniendo diversos usos: en fresco, en conservas, encurtidos, deshidratados y para extraer determinadas esencias. Los bulbos maduros e inmaduros de la cebolla se consumen crudos en ensaladas de diferentes formas: cocidos, guisados, salteados, fritos o asados, en sopas y salsas y como condimentos en la elaboración de aliños y aderezos.

Suquilanda (2002) dice que la cebolla de bulbo, posee propiedades antiparasitarias, desinfectantes, diuréticas, expectorantes, estomacales y tónicas, por lo que se la utiliza en la elaboración de diversos preparados medicinales, que hacen parte de las viejas recetas de la medicina popular. Por sus propiedades medicinales, la cebolla colorada es utilizada en homeopatía: para mantener dietas en caso de obesidad, regular el colesterol, tonificar las vías digestivas y contrarrestar el insomnio.

Según el Censo Nacional (2010) la cebolla colorada se cultiva principalmente en la Sierra y en dos provincias del Litoral; La superficie sembrada a nivel nacional significa aproximadamente la tercera parte de la papa, a nivel nacional en el año 2009, se han sembrado 6.300 ha, de las cuales la superficie cosechada es de 5.875 ha; la producción es de 41.201 t/ha, de las cuales se venden 39.382 t/ha. La diferencia se consume en la finca y otra parte se pierde por: sequías, heladas, plagas, enfermedades, inundaciones, precios bajos y otras razones.

Según datos del MAGAP (2008) en Tungurahua se cosecharon en el año 2008, 3589 hectáreas de cebolla colorada, que representa el 33,49% del total; en Quero se han sembrado 2000 ha (48,54%) con una producción de 36000000 kg (53,32%) y un rendimiento de 18000 kg/ha.

Benítez (2003) indica que el comportamiento de los precios en el mercado de la cebolla colorada es muy sensible a incrementos coyunturales de la oferta doméstica o proveniente del Perú, que inciden significativamente en la depresión de los precios del producto. Los valores más altos se observan en los meses de febrero, marzo, julio y septiembre con un precio de 1,50 USD/kg; los precios más

bajos se observan en los meses de enero y noviembre con valores de 0,80 USD/kg (Mercado Mayorista).

Fabara J (2005) manifiesta que uno de los problemas que tienen los productores de cebolla de bulbo es el manejo de los bioestimulantes, como las dosis, tipos y épocas de aplicación de los mismos, lo que provoca grandes pérdidas económicas y por lo que es necesario establecer las dosis, tipos y épocas de aplicación de los bioestimulantes. Además indica que en la actualidad se ha hecho la introducción de híbridos de características genotípicas y fenotípicas especiales, que por su naturaleza exigen de parte de quien los cultivan adecuado manejo y suministro de insumos; con los híbridos se controla y se reduce costos ya que con esta técnica se consigue disminuir el uso de fertilizantes, riego, plaguicidas, mano de obra, se destaca también las cosechas rápidas, esto ayuda aprovechar mejor las tierras con más cosechas por año.

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo general

- Contribuir con el mejoramiento tecnológico del cultivo de Cebolla de Bulbo en el Barrio Cochaló, Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua.

1.4.2 Objetivos específicos

- Evaluar los híbridos de Cebolla de Bulbo de mayor adaptación y producción.
- Determinar el mejor bioestimulante para obtener un mayor rendimiento del cultivo.

- Realizar la evaluación económica de cada uno de los tratamientos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Fabara (2005) menciona que en la actualidad se ha hecho la introducción de híbridos de características genotípicas y fenotípicas especiales, que por su naturaleza exige de parte de quien los cultiva adecuado manejo y suministro de insumos. Dentro de los cultivos más difundidos bajo condiciones de campo abierto están las hortalizas como: Cebolla de bulbo, Col, Brócoli.

IICA (2003) manifiesta que el cultivo de la cebolla de bulbo es uno de los más importantes en el Ecuador por lo que es imprescindible mejorar la calidad del bulbo, siendo una alternativa la ejecución de ensayos de campo o investigaciones, que permitan observar el efecto de las hormonas vegetales, los bioestimulantes durante su ciclo de cultivo.

IMPORTADORA Alaska S.A. (2010) el manejo de la cebolla de bulbo y su explotación comercial amerita la búsqueda de alternativas que ayuden a mejorar la calidad de la misma mediante la utilización de productos como los bioestimulantes orgánicos (Fitomare, Florone, Rozormin) siendo esta una alternativa que permita estudiar y analizar los efectos de estos bioestimulantes en el cultivo de la cebolla de bulbo.

La investigación realizada por Basante y Fonseca (2000) con el propósito de evaluar la producción de cuatro híbridos de cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.) (RCS 1006 = H1, RCS 1046 = H2, H-1478 = H3 y RIO YELLOW GRANEX = H4) en dos ambientes (bajo cubierta plástica y a campo abierto); establecer que distancia de plantación es la mejor (0,20x0,40 m = D1 y 0,15x0,40 m = D2, entre hileras y entre plantas, respectivamente) en la provincia de Tungurahua, cantón Pillaro, caserío Chagrapamba a 6 Km al Noreste aproximado del principal centro poblado.

Los mejores resultados del trabajo de investigación de Basante y Fonseca (2000) tanto bajo cubierta plástica como en condiciones de campo abierto, reportó el híbrido RIO YELLOW GRANEX, con mayor longitud del catáfilo mayor grosor del pseudotallo mayor diámetro ecuatorial del bulbo mejor peso de bulbo y mejor rendimiento. Con relación a distancias de plantación, bajo cubierta plástica, los mejores resultados se obtuvo con la distancia 0,20 x 0,40 m, con mayor diámetro polar del bulbo. Con la distancia de 0,15 x 0,40 m se alcanzó mayor rendimiento bajo cubierta plástica y a campo abierto.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Cultivo de Cebolla de Bulbo

2.2.1.1 Generalidades

La Biblioteca de la Agricultura (2003) manifiesta que la cebolla de bulbo pertenece a la familia de las Liliáceas su nombre botánico es *Allium cepa* L. Tiene su origen en Asia y es un alimento tónico, diurético, digestivo, dotado de propiedades antirreumáticas y de un cierto poder

afrodisíaco. Se utiliza en fresco, en conserva, en curtidos y en deshidratados de ella también se extraen algunas esencias.

Biblioteca del campo (2002) confirma que el origen de la cebolla de bulbo es Asia central, pero hoy su cultivo se encuentra extendido en todo el mundo, además es una especie muy conocida por el hombre desde hace varios milenios, siendo una hortaliza muy apreciada por los antiguos pobladores de las riveras mediterráneas, en especial de las civilizaciones egipcias de la primera y segunda dinastía (3200- 2780 A.C.). No ha sido encontrada en estado silvestre, los españoles como los primeros exploradores y colonizadores fueron quienes la introdujeron al Nuevo Mundo, su empleo en América es relativamente reciente.

Infoagro (2002) señala que el origen primario de la cebolla se localiza en Asia central, y como centro secundario el Mediterráneo, pues se trata de una de las hortalizas de consumo más antigua. Las primeras referencias se remontan hacia 3.200 a.C. pues fue muy cultivada por los egipcios, griegos y romanos. Durante la Edad Media su cultivo se desarrolló en los países mediterráneos, donde se seleccionaron las variedades de bulbo grande, que dieron origen a las variedades modernas; a nuestro continente fue traído por los colonizadores españoles que lo distribuyeron a toda América recién conquistada.

2.2.1.2 Características botánicas

2.2.1.2.1 Planta

Infoagro (2002) señala que la cebolla de bulbo es bienal, a veces vivaz de tallo reducido a una plataforma

que da lugar por debajo a numerosas raíces y encima a hojas, cuya base carnosa e hinchada constituye el bulbo.

2.2.1.2.2 Sistema Radicular

Biblioteca del campo (2002) señala que posee una raíz primaria al inicio de la germinación de la semilla y posteriormente de la base de la planta nacen varias docenas de raíces adventicias, carnosas, de color blanquecino, normalmente cada raíz adventicia emite pocas raíces secundarias las cuáles raramente se ramifican; éstas se encuentran en un radio lateral de 15 cm, alcanzando una profundidad de hasta 50 cm en los suelos sueltos.

Infoagro (2002) afirma que el sistema radicular: es fasciculado, corto y poco ramificado; siendo las raíces blancas, espesas y simples, al referirse sobre el sistema radicular de esta hortaliza, indica que la cebolla posee unas raicillas que coronan la base del bulbo.

De igual manera Hessayon (2000) cita que el sistema de raíces de ambas plantas (cebolla y ajo) es sencillo, en forma de cola que tiene su origen partiendo de la zona inferior central del bulbo. Su longitud varía según condiciones del cultivo, sin embargo, no pasa de 6 a 10 centímetros máximos de extensión.

2.2.1.2.3 Bulbo

Hessayon (2000) y Sonnenberg (2000) coinciden al decir que el bulbo está formado por escamas ramosas, sobrepuestas o imbricadas alrededor de una yema central y rodeada a su vez de otras escamas acartonadas de color

blanco, rojo, amarillento o violáceas, tienen un sabor picante y un olor penetrante debido a la presencia de esteroides aromáticos.

Leñano (2001) señala que la parte de la base de las hojas al nivel del auténtico tallo, se ensancha haciéndose carnosas y formando un bulbo de dimensiones variables. La sección longitudinal muestra un eje caulinar llamado corma, siendo cónico y provisto en la base de raíces fasciculadas.

Infoagro (2002) indica que el bulbo está formado por numerosas capas gruesas y carnosas al interior, que realizan las funciones de reserva de sustancias nutritivas necesarias para la alimentación de los brotes y están recubiertas de membranas secas, delgadas y transparentes, que son base de las hojas. La sección longitudinal muestra un eje caulinar llamado corma, siendo cónico y provisto en la base de raíces fasciculadas.

2.2.1.2.4 Tallo

Según Leñano (2001) y Tamaro (2001) indican que el tallo está constituido de una manera caulinar (hueco) inicialmente formando por hojas unidas estrechamente entre sí, dando lugar en su parte inferior a un inflamamiento fusiforme de cuya base nacen las raíces.

En cambio al hablar del tallo la Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera (2001), señala que es hueco y las hojas parten del tallo siendo acanaladas como el tallo.

Infoagro (2002) indica que el tallo sostiene la inflorescencia, de 70 a 110 cm de altura, hueco, con inflamamiento ventrudo en su mitad inferior.

2.2.1.2.5 Hojas

Tamaro (2001) señala que las hojas son escuaniformes, carnosas superpuestas y recubiertas exteriormente por otras escamas secas y membranosas de color rojizo, amarillo o blanco; Lesur (2003) al hablar sobre las hojas indica que son largas, rojizas, cilíndricas y huecas, glaucas, ensanchadas en la mitad inferior, salen del tallo breve, cubriendo las viejas a las más jóvenes, hojas envainadoras, alargadas, fistulosas y puntiagudas en su parte libre.

Infoagro (2002) manifiesta que las hojas constan de dos partes: la vaina y el limbo. Las vainas son suculentas y rodean a las hojas jóvenes encerrándolas. La lámina de la hoja es verde, puntiaguda y hueca, además indica que las Hojas son envainadoras, alargadas, fistulosas y puntiagudas en su parte libre.

Casseres (2001) indica que la planta de cebolla está constituida por hojas de forma cilíndrica, huecas y mostrando fibras longitudinales; las cuales se prepuberan al término en la parte inferior formando un bulbo que es el resultado de la acumulación de elementos alimenticios. Las hojas van en número de cuatro a siete con un largo de 45 - 70 centímetros.

2.2.1.2.6 Tallo floral.

Tamaro (2001) y Sonnenberg (2000) indican que el tallo floral alcanza una altura que oscila entre 0,6 m a

0,90 m de textura lisa, hueco, casi ensanchado en la mitad a veces con yemas axilares desarrolladas, dando escapos secundarios. En países de cuatro estaciones, cuando se plantan bulbos, cada uno produce de 1 a 20 tallos florales, dependiendo del tamaño y de la variedad, en las cuales en su extremo superior se prende una mano globosa o cónica recubierta de unas brácteas membranosas y blanquecinas que al rasgarse da lugar a la apariencia de una inflorescencia umbelífera, en el Ecuador solo florecen entre septiembre y noviembre como consecuencia de los días largos de solsticio de verano.

2.2.1.2.7 Flores

Tamaro (2001) indica que en el extremo de los tallos se disponen las flores pequeñas y verdosas agrupadas en umbelas. López (2006) señala que las flores de la cebolla son numerosas, de pétalos violáceos o casi blancos con dos o tres brácteas, dispuestas en grandes umbelas, tres filamentos con la base ensanchada, lobulada o dentada, segmentos del perianto lanceolados y de ovarios trilocular.

Infoagro (2002) manifiesta que las flores son: pequeñas, verdosas, blancas o violáceas, las hojas verdes forman como un tallo que al segundo año produce la inflorescencia. La inflorescencia es en umbela, los grupos florales presentan unos bulbitos. Después de que las flores han granado, la planta muere.

2.2.1.2.8 Fruto

López (2006) y Sonnenberg (2000) dicen que el fruto de la cebolla constituye una cápsula globular con dos semillas

en cada lóculo. Mientras que Leñano (2001) indica que el fruto es una cápsula trilocular que contiene semillas negras, angulosas y aplanadas.

2.2.1.2.9 Semillas

Sonnenberg (2000) y Leñano (2001) señalan que la semilla de la cebolla es muy pequeña, pues cada gramo contiene aproximadamente de 250 a 300 semillas de color negro, irregular, angular, aplastado y rugoso.

López (2006) indica que la facultad germinativa dura dos años, pero conviene emplear las semillas del año, germina de ocho a diez días y se emplean de 250 a 500 gramos de semillas por metro cuadrado.

2.2.1.3 Factores de producción

2.2.1.3.1 Clima

Lesur (2003) y Janick (2000) comparten el criterio al indicar que la cebolla se cultiva en climas fríos y templados.

➤ Temperatura

Leñano (2001) indica que la temperatura óptima de crecimiento es de 12 a 23°C; mientras que Cásseres (2001) dice que la cebolla prospera bien en multitud de climas diferentes aunque prefieren climas templados o cálidos. La Federación Nacional de cafeteros de Colombia (2000) manifiesta que las condiciones ideales para la cebolla en temperaturas frescas durante la etapa final del cultivo (11 - 22° C), y temperaturas cálidas durante la madurez (13

- 22° C.) por lo tanto, las temperaturas fluctúan entre los 12 y 22° C.

➤ Luminosidad

Federación Nacional de Cafeteros (2000) indica que el fotoperiodo es un factor importante para la formación del bulbo y según la variedad, el número de horas requeridas por ella varía de 12 a 15 horas/día. Las variedades de día intermedio producen mejor en el trópico entre los 28 y 40° C. Los de día largo se utilizan en latitudes con temperaturas mayores a 36°C, ya que requieren 14 o más horas de luz solar por día. A medida que la temperatura es más alta el fotoperiodo puede ser más corto, por esto variedades de día largo pueden adaptarse a días intermedios, si las temperaturas son altas y así sucesivamente.

Tamaro (2001) menciona que durante el primer período de crecimiento, desde la germinación a la completa formación de hojas, al alargarse el día, cesa la formación de nuevas hojas, y se inicia el segundo período que es el crecimiento del bulbo. En algunas variedades (las tempranas) bastan una fase u otra; tratándose de variedades tardías se requieren más de 16 horas Si el fotoperiodo es corto, las plantas vegetan sin formar bulbo.

➤ Humedad

Leñano (2001) señala que los climas muy húmedos son muy poco recomendables y se observa que en los veranos lluviosos son algo más dulces pero de difícil conservación

con lo que podríamos decir que con una humedad regular en el transcurso del desarrollo se cultivará normalmente, sobre el riego que durante la vegetación y sobre todo, desde que empieza a desarrollarse las cabezas hay que regarse abundantemente y dar frecuentes carpidas, la cebolla necesita de 800 a 1200mm anuales de precipitación.

Arjona y Miller (s.f.) dan a conocer que para la cebolla lo más aconsejable sería utilizar un sistema de riego por gravedad o aun mejor por goteo, a fin de evitar humedecer las hojas, lo cual predispone al cultivo al ataque de microorganismos causales de enfermedades al follaje.

2.2.1.3.2 Suelo

Para Hessayon (2000) la cebolla prefiere un suelo suelto, fértil, sirven los suelos franco arenoso, la turba y el limo pero rechazan la arcilla, la arena o la grava. Además que éste debe ser suelto, profundo y bien aireado ya que la cebolla no se adapta a suelos compactos y excesivamente húmedos. La cebolla requiere de suelos preparados y ricos en humus; los suelos pueden ser textura limo arenosa, con gran cantidad de materia orgánica; no tolera la acidez alta, siendo el promedio de pH entre 6,0 y 7,5.

2.2.1.3.3 Agua

Federación Nacional de Cafeteros (2000) señala que es muy sensible al exceso de humedad, pues cambios bruscos pueden ocasionar el agrietamiento de los bulbos. Una vez que las plantas han iniciado el crecimiento, la

humedad del suelo debe mantenerse por encima del 60% del agua disponible en los primeros 40 cm suelo.

Valadez (2001) dice que el exceso de humedad al final del cultivo repercute negativamente en su conservación. Se recomienda que el suelo tenga una buena retención de humedad en los 15-25 cm superiores del suelo.

2.2.1.3.4 Planta.

La Federación Nacional de Cafeteros (2000) clasifica a las cebollas de acuerdo a su requisito de foto periodo: día largo: requieren más de 12 horas de luz para su desarrollo y florecen con días cortos; como la Yellow globe, Danvers, White Portugal; día intermedio: requerimientos medios de número de horas luz para la formación del bulbo; como la White grano, Early Harvest; día corto: las plantas no requieren de días largos para la formación del bulbo.

2.2.1.4 Manejo del cultivo

2.2.1.4.1 Preparación del terreno

López (2006) manifiesta que la profundidad de la labor preparatoria varía según la naturaleza del terreno. En suelos compactos la profundidad es mayor que en los sueltos, en los que se realiza una simple labor de azada. El cuidadoso desmenuzamiento de los terrones es un elemento importante de éxito.

Infoagro (2002) indica que algunos suelos habrá que

mejorarlos. Como el cultivo se desarrollará bajo la superficie la presentación del terreno es de suma importancia ya que se requiere un suelo sin piedras ni agregados para que no resulten bulbos deformados. Por lo tanto es necesario, arar a unos 15 - 20 centímetros de profundidad. Rastrillar dos o tres veces y nivelar para facilitar el riego; las zangas de drenaje son de suma importancia.

2.2.1.4.2 Siembra

López (2006) indica que aunque puede hacerse la siembra directa, generalmente se hace en semillero y la cantidad de semilla necesaria es muy variable. Se realiza a voleo y excepcionalmente a chorrillo, recubriendo la semilla con una capa de mantillo de 3-4 cm de espesor. A los tres o cuatro meses se procede al trasplante, dejando 10-12 cm entre líneas y 10-12 cm entre plantas dentro de la misma línea.

Según Infoagro (2002) también se realiza la plantación en caballones distanciados entre sí 50-60 cm, sobre los que se disponen dos líneas de plantas distanciadas a 30-35 cm y 10-15 cm entre plantas. Según el Vademécum Agrícola (2008), en el Ecuador los semilleros se hacen anticipadamente a las épocas de lluvia, para proceder a trasplantar en los meses de mayor precipitación, que en la serranía van desde Febrero a Junio y desde Octubre a Diciembre, para así obtener cosechas en los meses de mínima presencia de lluvias que van de Julio a Septiembre y el mes de Enero, estas labores se efectúan para evitar pérdidas por lluvias y gastos mayores por tratamientos.

➤ Siembra directa

López (2006) señala que cuando se usa semilla, la siembra puede realizarse en almacigo o de asiento (directa) a una profundidad de 10 mm; en caso de semilleros se usan 3 g de semilla por m² necesitándose 80 a 100 m² de almacigo para trasplantar 1000 m², o sea que por ha se requiere de 2 a 3 kg de semilla. Si la siembra es de asiento o directa, esta debe hacerse en líneas diferenciadas a 40 cm, necesitándose 5 kg de semilla por ha.

De acuerdo a Casseres (2001) la distancia de siembra debe ser de 10 cm, disminuyendo o aumentando las distancias de (6 - 15 cm) según sea el grosor que se desee alcance el bulbo, en cualquier caso, la distancia entre plantas debe ser de 20 a 30 cm.

➤ Semilleros

López (2006) recomienda que para una hectárea se utilice de 80 a 100 m² de semillero con 6 a 7 libras de semilla. La tierra debe estar muy bien preparada, una buena mezcla consiste en cuatro partes de tierra, una de arena y dos de estiércol. En algunos casos es conveniente aplicar 1,4kg/m² de fosfato de amonio, para obtener plantas vigorosas con buen desarrollo radicular

➤ Trasplante

Leñano (2001) recomienda que el trasplante se realice con plantas de 15 cm de altura, que generalmente alcanzan entre los 40 y 70 días después de la siembra; a distancia de 20 a 30 cm entre hileras y entre 12, 15 a 18 cm entre una y otra planta. Para realizar esta labor seguimos dos

métodos distintos. El primero consiste en practicar un agujero en el suelo con la ayuda de una estaca o punzón en el que se introduce las plantitas enterrándolas tan solo unos tres a cuatro centímetros. El segundo consiste en abrir un surco de tres a cuatro centímetros, en uno de cuyos lados se colocan las plantitas en una distancia de 12, 15 a 18 cm, según la variedad, a 20 - 25 se hace el segundo surco y así se sigue sucesivamente, se recomienda la distancia de plantación de 40 cm entre hilera y 6 - 15 cm entre plantas Las distancias de plantación deben ser de 0,4 m entre hileras y 0,20 m entre de plantas

2.2.1.4.3 Aclareo y escardas

En relación a las deshierbas López (2006) recomienda que se debe realizar repetidas deshierbas con objeto de airear el suelo, interrumpir la capilaridad y eliminar malas hierbas La primera se realiza apenas las plantitas han alcanzado los 10 cm de altura y el resto según sea necesario y siempre antes de que las malas hierbas invadan el terreno, las materias activas de los herbicidas de preemergencia más utilizados en el cultivo de la cebolla son: Pendimetalina, Oxifluorfen, Propacloro, Trixalaxil y Loxinil octanoato.

Leñano (2001) afirma que la cebolla de bulbo no se aporca pues los bulbos se desarrollan superficialmente, conviene aflojarle el suelo para proporcionarle la aeración, al igual que las deshierbas deben ser superficiales.

2.2.1.4.4 Riegos

Según Infoagro (2002) el primer riego se debe efectuar inmediatamente después del trasplante. Posteriormente los riegos serán indispensables a intervalos de 15-20 días. El

déficit hídrico en el último período de la vegetación favorece la conservación del bulbo, pero confiere un sabor más acre. Se interrumpirán los riegos de 15 a 30 días antes de la recolección.

2.2.1.4.5 Fertilización y abonado

Tamaro (2001) señala que el cultivo no tolera el estiércol fresco. El nitrógeno si se da en forma nítrica, favorece el rápido desarrollo de las hojas y de la planta en altura, pero el bulbo resulta blando y pequeño. Por esta razón el nitrógeno debe hallarse ya en el terreno incorporado al humus, cuando este escasea conviene emplear abonos orgánicos (sangre desecada).

La Federación Nacional de Cafeteros (2000) indica que las aplicaciones de fertilizantes dependerán del análisis de suelos. La cebolla, con un sistema radicular reducido, responde bien a la fertilización. Algunos parámetros que deben tenerse en cuenta para esta práctica son: La extracción de nutrientes. Una hectárea de cebolla con un rendimiento de 25 toneladas/hectárea.

43 kg de N

26 kg de P₂O₅

64 kg de K₂O

La Federación Nacional de Cafeteros (2000) recomienda que el nitrógeno es importante para un buen rendimiento, pero el exceso de este elemento resulta el exagerado crecimiento vegetativo con una formación de bulbos pobre y tardía. Es por eso que en suelos orgánicos son importantes las aplicaciones de P y K, y no se recomienda la mucha aplicación de materia orgánica.

Según Infoagro (2002) en suelos poco fértiles se producen cebollas que se conservan mejor, pero, naturalmente, su desarrollo es menor. Para obtener bulbos grandes se necesitan tierras bien fertilizadas.

Según Infoagro (2002) cada 1.000 kg de cebolla necesita 1,70 kg de fósforo, 1,56 kg de potasio y 3,36 kg de calcio, lo cual indica que es una planta con elevadas necesidades nutricionales. La incorporación de abonado mineral se realiza con la última labor preparatoria próxima a la siembra o a la plantación, envolviéndolo con una capa de tierra de unos 20cm. El abonado en cobertera se emplea únicamente en cultivos con un desarrollo vegetativo anormal, hasta una dosis máxima de 400 kg/ha de nitrosulfato amónico del 26% N, incorporándolo antes de la formación del bulbo.

➤ Nitrógeno

Infoagro (2002) manifiesta que la absorción de nitrógeno es muy elevada, aunque no deben sobrepasarse los 25 kg por hectárea, e influye sobre el tamaño del bulbo. Por regla general, basta con un suministro días antes del engrosamiento del bulbo y después del trasplante, si fuese necesario. El abono nitrogenado mineral favorece la conservación, ocurriendo lo contrario con el nitrógeno orgánico. El exceso de nitrógeno da lugar a bulbos más acuosos y con mala conservación.

➤ Fósforo

Infoagro (2002) señala que la necesidad en fósforo es relativamente limitada y se considera suficiente la aplicación en el abonado de fondo. Se deberá tener en cuenta que el fósforo está relacionado con la calidad de los bulbos, resistencia al transporte y mejor conservación.

➤ Potasio

De acuerdo a Infoagro (2002) las cebollas necesitan bastante potasio, ya que favorece el desarrollo y la riqueza en azúcar del bulbo, afectando también a la conservación.

➤ Calcio

Es opinión de Infoagro (2002) el suministro de calcio no es por norma necesario si el terreno responde a las exigencias naturales de la planta.

2.2.1.4.6 Cosecha

López (2006) señala que se lleva a cabo cuando empiezan a secarse las hojas señal de haber llegado al estado conveniente de madurez. Se arrancan con la mano si el terreno es ligero, y con la azada u otro instrumento destinado para el resto de los suelos. Posteriormente, se sacuden y se colocan sobre el terreno, donde se dejan 2-3 días con objeto de que las seque el sol, pero cuidando de removerlas una vez al día. Es conveniente que se realice bajo tiempo estable en días secos. Se van formando montones de dimensiones similares a distancias regulares, lo cual facilita el transporte al almacén y permite una apreciación aproximada de la cantidad de la cosecha. Para el transporte sobre el campo se emplean las cestas y posteriormente se llevan ensacadas al almacén.

Infoagro (2002) manifiesta que para evitar la brotación de los bulbos almacenados se emplea Hidracina maleica 10 o 20 días antes de la recolección, al iniciarse el decaimiento de las plantas, a una dosis de 7-12 l/ha. En caso de recolección mecanizada se realiza primero el arranque de los bulbos y después su recogida, o bien

realizado en una sola operación, por medio de cosechadoras completas, que realizan también el arranque. Las cosechadoras integrales deberán ser movidas por un tractor de la misma potencia indicada en el caso del arranque, estando impulsada por la toma de fuerza.

2.2.1.4.7 Postcosecha

➤ Calidad:

- Cuello y "escamas" maduras.
- Firmeza.
- Diámetro (tamaño del bulbo).
- Ausencia de pudrición, daño de insecto, escaldado de sol, reverdecimiento, brotación, daño por congelamiento, magulladuras y otros defectos.
- Grado de astringencia.

➤ Temperatura óptima:

- Curado: en el campo cuando las temperaturas son al menos 24°C, o exponerlas a un curado con aire forzado durante 12 horas entre 30 a 45°C.
- Almacenamiento: cebollas menos astringentes: de 0.5 a 1 mes a 0°C.
- Cebollas más astringentes: Típicamente de 6 a 9 meses a 0°C dependiendo del cultivar.

➤ Humedad relativa óptima:

- Curado: 75 a 80% para un mejor desarrollo del color de las escamas.
- Almacenamiento: 65 a 70% con una adecuada circulación de aire (1 m³/min/m³ de cebollas).

➤ Tasa de respiración:

- Cebollas enteras- 3-4 ml/kg/h a 0-5°C; 27-29 ml/kg/h a 25-27°C. Almacenaje entre 5-25°C favorece el rebrote y no es recomendable para largos períodos.
 - Cebollas troceadas- 40-60 ml/kg/h a 0-5°C.
 - Para calcular el calor producido multiplicar ml CO₂/kg/h por 440 para obtener BTU/ton/día o por 122 para obtener kcal/ton métrica/día.
- Tasa de producción de etileno: cebollas enteras < 0.1 µL/kg/h a 0-5°C.
 - Efectos del etileno: el etileno puede favorecer la brotación y el crecimiento de hongos causantes de pudriciones.
 - Efectos de las atmósferas controladas (A.C.): las cebollas son dañadas cuando el contenido de O₂ es < 1% y 10% CO₂. Existe un uso comercial de la AC (3% O₂ y 5-7% CO₂) para variedades de cebollas menos astringentes. Las cebollas troceadas también se benefician de condiciones de AC de 1.5% O₂ y 10% CO₂. Infoagro (2002).

2.2.1.4.8 Plagas

Biblioteca del campo (2002) y Vademécum agrícola (2008) cita las siguientes plagas.

- Escarabajo de la cebolla (*Lylyoderys merdigera*)

Las larvas son de color amarillo; los adultos son coleópteros de unos 7 mm de longitud, de color rojo cinabrio

- Daños

Producen daños los escarabajos adultos perforando las hojas. Las larvas recortan bandas paralelas a los nervios de las hojas.

➤ Mosca de la cebolla (*Hylemia antiqua*)

➤ Descripción de las larvas

Larvas de 6-8 mm. Color gris-amarillento y con 5 líneas oscuras sobre el tórax. Alas amarillentas. Patas y antenas negras. Avivan a los 20-25 días. Ponen unos 150 huevos.

➤ Daños

Ataca a las flores y órganos verdes. El ápice de la hoja palidece y después muere. El ataque de las larvas lleva consigo la putrefacción de las partes afectadas de los bulbos, ya que facilita la penetración de patógenos, dañando el bulbo de forma irreversible. Provoca daños importantes en semillero y en el momento de trasplante.

➤ Trips (*Thrips tabaci*)

➤ Características

En veranos cálidos y secos es frecuente la invasión que puede proliferar y producir notables daños. Las picaduras de las larvas y adultos terminan por amarillear y secar las hojas. La planta puede llegar a marchitarse si se produce un ataque intenso, sobre todo si éste tiene lugar en las primeras fases de desarrollo de las plantas.

➤ Polilla de la cebolla (*Acrolepia assectella*)

➤ Descripción

El insecto perfecto es una mariposa de 15 mm de envergadura. Sus alas anteriores son de color azul oliváceo más o menos oscuro y salpicadas de pequeñas escamas amarillo ocre; las alas posteriores son grisáceas. Las larvas son amarillas de cabeza parda, de 15 a 18 mm de largo.

➤ Daños

Causan daños al penetrar las orugas por el interior de las vainas de las hojas hasta el cogollo. Se para el desarrollo de las plantas, amarillean las hojas y puede terminar pudriéndose la planta, ya que puede dar lugar a infecciones secundarias causadas por hongos.

Nematodos (*Dytolenchus dipsaci*)

➤ Características

Las plantas pueden ser atacadas en cualquier estado de desarrollo, aunque principalmente en tejidos jóvenes. Las plántulas detienen su crecimiento, se curvan y pierden color. Se producen algunas hinchazones y la epidermis puede llegar a rajarse. En bulbos algo más desarrollados el tejido se reblandece en las proximidades de la parte superior.

Los agentes de la propagación son el suelo, las semillas y los bulbos.

2.2.1.4.9 Enfermedades

Biblioteca del campo (2002) y Vademécum agrícola (2008) cita las siguientes enfermedades.

➤ Mildiu (*Peronospora destructor* o *schleideni*)

En las hojas nuevas aparecen unas manchas alargadas que

se cubren de un fieltro violáceo. El tiempo cálido y húmedo favorece el desarrollo de esta enfermedad, como consecuencia, los extremos superiores de las plantas mueren totalmente y los bulbos no pueden llegar a madurar. Si las condiciones de humedad se mantienen altas darán lugar a una epidemia. Esta enfermedad se propaga por los bulbos, renuevos infectados, semillas o por el suelo.

➤ Roya (*Puccinia* sp.)

➤ Importancia

Suele ser bastante sensible y por tanto en la mayoría de las ocasiones suele ser grave cuando se repite mucho el cultivo.

➤ Daños

Frecuentemente aparecen los primeros síntomas a principios de mayo. Origina manchas pardo-rojizas que después toman coloración violácea, en las cuales se desarrollan las uredosporas. Las hojas se secan prematuramente como consecuencia del ataque. La enfermedad parece ser más grave, en suelos ricos en nitrógeno, pero deficientes en potasio.

➤ Carbón de la cebolla (*Tubercinia cepulae*)

➤ Características

Estrías gris-plateado, que llegan a ser negras; las plántulas afectadas mueren. La infección tiene lugar al germinar las semillas, debido a que el hongo persiste en el suelo.

➤ Podredumbre blanca (*Sclerotium cepivorum*)

➤ Características

Adentro blanco algodonoso, que ostenta a veces pequeños esclerocios en la superficie de los bulbos. Los ataques se sitúan en el momento en que brotan las plantas o bien al aproximarse la recolección. Las hojas llegan a presentar un color amarillo llegando a morir posteriormente.

- Abigarrado de la cebolla
- Características

Enfermedad causada por virus. Las hojas toman un verdor más pálido, donde aparecen unas largas estrías amarillas y son atacadas por hongos. La planta se debilita por falta de turgencia y se pierde la madurez de las semillas. El virus es transmitido por diversas especies de áfidos.

- Tizón (*Urocystis cepulae*)
- Características

Enfermedad transmitida por el suelo. La primera hoja joven de la plántula es atacada en la superficie del suelo; una vez en el interior de la plántula, el hongo se propaga hasta las hojas sucesivas llegando a infectarlas, pues se desarrolla bajo la epidermis de las hojas y de las escamas. Los síntomas se manifiestan en forma de bandas de color plomo, llegando a reventar, descubriendo unas masas negras polvorosas de esporas. Estas esporas alcanzan el suelo, que queda contaminado e inútil para la siembra de cebollas durante un largo periodo de tiempo.

- Punta blanca (*Phytophthora porri*)
- Características

Los extremos de las hojas llegan a tener un aspecto blanco, como si estuvieran blanqueadas por las heladas. Las

hojas basales infectadas se pudren y el desarrollo de la planta queda detenido.

➤ Botritis (*Botrytis squamosa*)

➤ Características

Manchas de color blanco-amarillo que se manifiestan por toda la hoja. Cuando el ataque es severo se produce necrosis foliar. Ocurre en condiciones de humedad.

➤ Alternaria (*Alternaria porri*)

➤ Características

Suele aparecer, en un principio, como lesiones blanquecinas de la hoja que, casi de inmediato, se vuelven de color marrón. Cuando ocurre la esporulación, las lesiones adquieren una tonalidad púrpura. Los bulbos suelen inocularse estando próximos a la recolección cuando el hongo penetra a través de cualquier herida.

2.2.1.4.10 Fisiopatías y desordenes patológicos

➤ Fisiopatías

- Daño por congelamiento: escamas blandas y con zonas acuosas son rápidamente afectadas por pudriciones bacterianas.
- Escamas translúcidas: se asemeja al daño por congelamiento y es prevenido con un enfriamiento una vez curadas; 3-4 semanas de atraso aumenta los riesgos significativamente.
- Reverdecimiento: la exposición a la luz seguido del curado provoca una coloración verdosa en las escamas externas.

- Daño por amoníaco: depresiones negras resultan a raíz de fugas de gas amoníaco durante el almacenaje.

➤ Desórdenes patológicos

- Pudrición del cuello (botritis): la pudrición acuosa se inicia en la zona del cuello, expandiéndose hacia el resto del bulbo. El crecimiento grisáceo del hongo es generalmente visible en la zona del cuello y en las escamas externas. Un secado y curado apropiado de la cebolla previene este desorden de almacenaje. Las condiciones de almacenamiento deben ser mantenidas para prevenir condensación sobre los bulbos.
- Moho negro: coloración negra y deshidratación en el cuello y escamas externas son causadas por el hongo *Aspergillus niger*. Usualmente está asociado con magulladuras y pudriciones bacterianas blandas. Temperaturas bajas de almacenaje retrasan el crecimiento del hongo (por infección en el campo o durante el manejo), pero éste se reanuda con temperaturas sobre los 15°C.
- Moho azul: pudrición acuosa en el cuello y escamas externas, seguido por la aparición de esporas de color verde-azulado (ocasionalmente amarillo-verdoso) es causado por el hongo *Penicillium*. Se debe minimizar las magulladuras y otros daños mecánicos, escaldado de sol y daño por congelamiento.
- Pudrición bacteriana: caracterizado por zonas acuosas, malolientes, y con líquido viscoso, esta

podrición es causada por *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* .

- "Piel suelta": Generalmente visible sólo en el área del cuello y en las escamas interiores una vez cortadas y expuestas. Las escamas poseen una apariencia acuosa. Piel agria: pudrición acuosa y de color amarillo-café, generalmente delimitada a las escamas interiores, las cuales emiten olores ácidos cuando son abiertas.
- Control de Pudriciones Bacterianas

- ✓ Cosechar sólo una vez maduras.
- ✓ Adecuado secado y curado.
- ✓ Minimizar magulladuras y roces.
- ✓ Mantener condiciones adecuadas de almacenamiento para prevenir la condensación sobre los bulbos. Según Infoagro (2002).

2.2.1.4.11 Material vegetal - Variedades e Híbridos

➤ Variedades

Las variedades de cebolla son numerosísimas y no muy claramente diferenciadas manifiesta Hessayon (2000) además señala que se conocen cerca de un centenar teniendo cada región sus variedades propias por lo que al tratar de clasificarlas se produce una gran confusión por el hecho de que, frecuentemente, la misma cebolla se ha llamado de distinta manera y se identifica con el nombre de la región de origen.

Valadez (2001) atendiendo al país de origen, clasifica a las cebollas en: a) francesas: blanca de Pompeya, De Malakoff, Roja de Brunswik, Hyper Fl, Hygro Fl, Ideal Fl y Superba Fl; italianas: Blanca Grande,

Plata de Italia y Gigante Oscura de la Roca; Inglesas: Big Ben y Granex Fl; d) americanas: Garnet, Texas Grano, Cristal Wax, White Lisbon y White Knight; e) holandesas: Maroto Fl y Carolus Fl.

➤ Híbridos

Poehlman (2000) define a un híbrido como la primera generación de la descendencia de una cruce entre dos individuos que difieren en uno o más genes, o la progenie de una cruce entre especies del mismo género o de géneros distintos. El vigor híbrido se define como el incremento en tamaño o en vigor de un híbrido con respecto a sus progenitores (o con respecto al promedio de sus progenitores). También propuso el término heterosis para denotar el incremento en tamaño y en vigor después de los cruzamientos.

Infoagro (2002) dice que generalmente, los híbridos poseen características fenotípicas superiores a una variedad, razón por la cual, hoy en día constituyen la materia prima indispensable en la producción agrícola.

Importadora Alaska S.A. (2010) hace su lanzamiento de los nuevos híbridos mejorados: Tl 172 Híbrido rojo, Regal, Burguesa, Mata Hare.

2.2.1.4.12 Híbridos a evaluar

➤ Híbrido Rojo Tl 172

Híbrido rojo que produce bulbos pungentes en forma de globo achatado. Posee un excelente color rojo exterior y su color interior es bien definido si se le da un manejo

adecuado durante el secado. Tolerancia a raíz rosada, Fusarium. Apta para climas cálidos y medios.

Bulbos Color: rojo

Forma: Achatada

Tamaño: 70-90 mm de diámetro

Pungencia: media

➤ Regal RGS 1006

Híbrido rojo para siembra en climas medios y cálidos. De maduración medianamente tardía. Los bulbos son de color rosado, globosos achatados, pungentes y de excelente período de almacenamiento. Tiene buena tolerancia a raíz rosada y enfermedades del follaje. Recomendada para sembrarse en época lluviosa.

Bulbos Color: Roja clara

Forma: Globo achatada

Tamaño: 70-90 mm de diámetro

➤ Burguesa BGA 520

Cebolla híbrida de día corto que produce bulbos con pungencia media, de forma semiachatado, su característica principal es el centro único. Tolerancia a raíz rosada y Fusarium. Apta para climas fríos como cálidos. Ideal para la exportación por su capacidad de almacenaje.

Bulbos Color: Rojo

Forma: Globo achatada

Tamaño: 75-95 mm de diámetro

Pungencia: media

➤ Mata Hare

Híbrido que produce bulbos pungentes en forma de globo achatado. Posee un excelente color rojo exterior y su color interior es bien definido si se le da un manejo adecuado durante el secado. Tolerancia a raíz rosada, Fusarium. Apta para climas cálidos y medios.

Bulbos Color: rojo

Forma: Achatada

Tamaño: 70-90 mm de diámetro

Pungencia: media

Según Importadora Alaska S.A. (2010)

2.2.1.4.13 Reguladores de crecimiento

Importadora Alaska S.A. (2010) señala que las hormonas son moléculas orgánicas que se producen en una región de la planta y que se trasladan hasta otra zona donde actúan sobre algún proceso fisiológico vital a muy baja dosis. Las estimuladoras de crecimiento son básicamente tres: auxinas, giberelinas y citoquininas.

➤ Auxinas

Lozano (2001) indica que el ácido indolacético (AIA) es la principal auxina natural; entre las sintéticas se hallan el ácido indolbutírico (IBA), el ác. naftalenacético (ANA) y ác. diclorofenoxiacético (2,4-D). Su uso es muy variado, desde la estimulación del enraizamiento de estacas, pasando por el raleo de frutos o la fijación de éstos al árbol, y el control de malezas, por su acción herbicida. La dominancia apical está muy determinada por la presencia de

esta hormona. Las auxinas desempeñan una función importante en la expansión de las células y en la atracción de nutrientes hacia ellas (efecto "sink"). Dependiendo de su dosis y órgano de acción, las auxinas pueden actuar tanto como bioestimulantes, así como supresora del crecimiento. Las máximas concentraciones de la hormona se encuentran en los ápices en crecimiento de yemas y raíces.

➤ Giberelinas

Agromartin (2002) indica que las giberelinas son compuestos sintetizados en todas las partes de la planta, especialmente en hojas jóvenes, encontrándose en grandes cantidades en las semillas y sus usos son múltiples, siendo principalmente utilizada en la estimulación del crecimiento de la fruta y suspensión de la latencia de semillas. Su acción inhibitoria de la inducción floral es muy conocida. Existe cerca de un centenar de diferentes tipos de GA, cada una de ellas con una potencia metabólica distinta.

➤ Citoquininas

Agromartin (2002) menciona que las citoquininas son hormonas que activan la división celular y regulan la diferenciación de los tejidos. Sus niveles son máximos en órganos jóvenes (semillas, frutos y hojas) y en los ápices de las raíces y comercialmente se utiliza para estimular el crecimiento de la fruta, provocar su raleo e inducir la brotación lateral de yemas.

➤ Aminoácidos y Bioestimulantes orgánicos

En opinión de Lozano (2001) los aminoácidos son moléculas orgánicas ricas en Nitrógeno y constituyen las

unidades básicas de las proteínas. También son el punto de partida para la síntesis de otros compuestos, tales como vitaminas, nucleótidos y alcaloides.

Este mismo autor indica que al ser aplicados en forma foliar, los aminoácidos son rápidamente asimilados y transportados. Dada su forma más compleja, la planta ahorra energía al no tener que sintetizarlos. De ahí su importancia como compuestos antiestrés.

Además menciona que los aminoácidos libres serían promotores del crecimiento y están indicados como vigorizantes en los periodos críticos de los cultivos, como en árboles recién transplantados o en la floración y cuajado de frutos. También resulta provechosa su aplicación en la recuperación de daños producidos por stress hídrico, heladas, granizos y plagas.

Finalmente manifiesta que si bien los vegetales producen 300 tipos de aminoácidos, sólo 20 de ellos son esenciales en la síntesis de proteínas. La arginina es uno de las principales formas de reserva de Nitrógeno en frutales. El triptofano, por su parte, es el precursor del ácido indolacético. Todo es opinión de Lozano (2001)

Importadora Alaska S.A. (2010) indica que los bioestimulantes son moléculas de muy amplia estructura, que pueden estar compuestos en base a hormonas o extractos vegetales metabólicamente activos, como aminoácidos (aa) y ácidos orgánicos. Son utilizados principalmente para incrementar el crecimiento y rendimiento en plantas, así como para sobrellevar periodos de estrés.

Farmagro (2002) menciona que los Bioestimulantes son

mezclas de dos o más reguladores vegetales con otras sustancias (aminoácidos, nutrientes, vitaminas, etc), pudiendo estos compuestos incrementar la actividad enzimática de las plantas y el metabolismo en general.

Agromartin (2002) indica que los Reguladores vegetales son compuestos orgánicos distinto de los nutrientes, que en pequeñas cantidades estimulan inhiben o modifican los procesos fisiológicos de las plantas.

Este mismo autor indica que los Bioestimulantes ofrecen un potencial para mejorar la producción y la calidad de las cosechas, son similares a las hormonas naturales de las plantas que regulan su crecimiento y desarrollo. Estos productos no nutricionales pueden reducir el uso de fertilizantes y la resistencia al estrés causado por temperatura y déficit hídrico.

➤ Beneficios del uso de los Bioestimulantes Foliare.

- Germinación más rápida y completa.
- Mejoran los procesos fisiológicos como: fotosíntesis, respiración, síntesis de proteínas, etc.
- Favorecen al desarrollo y multiplicación celular.
- Incrementan el volumen y masa radicular.
- Mejoran la capacidad de absorción de nutrientes y agua del suelo.
- Aumentan la resistencia de la planta a condiciones ambientales adversas, plagas y enfermedades.
- Participan activamente en mecanismos de recuperación de plantas expuestas al estrés.
- Aumento de la producción y calidad de las cosechas.

Esto menciona Farmagro (2002)

Productos a utilizar:

➤ **CUADRO 1.COMPOSICIÓN ORGANICA DEL FLORONE**

Aminoácidos libres 4 % p/p
Materia orgánica total 8 % p/p
Nitrógeno total (N) 1 % p/p
Fósforo total (P2O5) 10 % p/p
Potasio total (K2O) 10 % p/p
Boro (B) 0,25 % p/p
Molibdeno (Mo) 0,20 % p/p
Citoquininas 0,03 % p/p
Factores bioestimulantes 1,46 % p/p

Fuente: Importadora Alaska S.A. (2010)

➤ **CUADRO 2.COMPOSICIÓN ORGANICA DEL FITOMARE**

Extracto de algas 15 % p/p
Materia orgánica 8 % p/p
Aminoácidos libres 2 % p/p
Nitrógeno total (N) 5,5 % p/p
Fósforo total (P2O5) 3 % p/p
Potasio total (K2O) 3,5 % p/p
Magnesio total (MgO) 4 % p/p
Boro (B) 0,35 % p/p

Molibdeno (Mo) 0,2 % p/p
Citoquininas naturales 120 ppm

Fuente: Importadora Alaska S.A. (2010)

➤ **CUADRO 3.COMPOSICIÓN ORGANICA DEL RAZORMIN**

Aminoácidos libres 7 %
Factores B Y E 1,52 %
Polisacáridos 3 %
Nitrógeno total (N) 4 %
Orgánico 1,3 %
Nítrico 1,4 %
Amoniacal 1,3 %
Fósforo Total soluble en el agua 4 %
Potasio soluble en el agua 3 %
Hierro soluble en el agua 0,4 %
Manganeso soluble en el agua 0,1 %
Boro soluble en el agua 0,1 %
Zinc soluble en el agua 0,08 %
Cobre soluble en el agua 0,02 %
Molibdeno soluble en el agua 0,01 %

Fuente: Importadora Alaska S.A. (2010)

2.3 HIPÓTESIS

¿La introducción de cuatro híbridos con la aplicación de bioestimulantes orgánicos mejorará las características agronómicas y el rendimiento en el cultivo de cebolla de bulbo?

2.4 VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.4.1 Variable Independiente

Híbridos y la Aplicación de los Bioestimulantes orgánicos.

2.4.2 Variable Dependiente

Incremento del peso y rendimiento del bulbo.

2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

CUADRO 4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tipo de Variable	Descripción de la Variable	Catagoria	Indicadores	Indice
Independiente	Híbridos de Cebolla de bulbo	Híbrido Rojo Tl 172 Regal 1006 Burguesa 520 Mata hare	Adaptación Adaptación Adaptación Adaptación	
Independiente	Bioestimulantes	Florone Fitomare Razormin	Eficiencia Eficiencia Eficiencia	
Dependiente	Características Agronómicas	Longitud de las hojas verdaderas Grosor del pseudotallo Diámetro polar del bulbo Diámetro ecuatorial del bulbo	Longitud Grosor Diámetro polar Diámetro ecuatorial	cm cm cm cm
Dependiente	Rendimiento	Peso del bulbo Rendimiento	Peso Rendimiento	g Kg/ha

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 ENFOQUE MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 Enfoque

Este proyecto se realizó con un enfoque cualitativo- cuantitativo

3.1.2 Tipo

Está investigación fue experimental

3.1.3 Modalidad

La modalidad fue netamente de campo

3.2 UBICACIÓN DEL ENSAYO

El presente trabajo se realizó en la propiedad de la Señora Fabiola Lescano, en el barrio Cochaló, parroquia Marcos Espinel, perteneciente al cantón Píllaro, ubicado

a 18 km al Noreste de la ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua.

De acuerdo al Instituto Geográfico Militar (2000) el lugar indicado está situado a la latitud de 1° 10' 30" Sur y una longitud de 78° 31' 24" Oeste, con una altitud de 2900 msnm; la distancia de la propiedad con respecto a la cabecera cantonal es de 3,5 km al Noroeste, aproximadamente.

3.3 CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

3.3.1 Clima

Los datos climáticos de esta localidad son recopilados en la estación meteorológica ubicada en el colegio Jorge Álvarez del Cantón Pillaro correspondiente a los años 1999 - 2010 son:

Precipitación:	720,2	mm
Temperatura media máxima:	18,8	°C
Temperatura media mínima:	7,9	°C
Temperatura media:	13,28	°C
Humedad relativa:	79,05	%
Frecuencia del viento:	N-S	
Velocidad del viento:	3,80	m/s Fuente: INAMHI.

Según Holdridge (2000) esta zona corresponde a la formación bosque húmedo, ubicado en el piso altitudinal Montano Bajo Premontaña bh - MBP.

3.3.2 Suelo

Para el presente ensayo se realizó el análisis de suelo, en el laboratorio de manejo de suelo y aguas del INIAP, los reportes del análisis están en el Anexo 1.

Según el INIAP (2010) el suelo de la zona pertenece al Gran Grupo Durustolls, Suborden Ustolls Orden Mollisol, que son suelos minerales, con superficie muy obscura, de gran espesor y rico en carbono orgánico (epipodón móllico) de alta fertilidad. Los suelos del sector son de textura franco limosa con una superficie relativamente plana, óptimo para el riego gravitacional. Con un pH 7,3 prácticamente neutro, con mediana permeabilidad y buena capacidad de retención de agua. Es un suelo profundo moderadamente rico en materia orgánica (3,70%): Nitrógeno (114ppm) Fosforo (170ppm) y Potasio (1,10 meq/100ml) el tipo de vegetación es herbácea rastrera de tipo trepadora.

Cepeige (2000) manifiesta que en el cantón Píllaro se observa que existe una subutilización del suelo en la parte norte y en menor grado en la zona central. Las características de pendiente está entre los 20 - 60% y el tipo de suelo permiten que se utilice parte de esta zona para pastizales, pero actualmente está ocupado por pajonales, es decir vegetación de páramo. En la parte noroeste del cantón el suelo es apto para cultivos hortícolas. La frontera agrícola está avanzando hacia la parte oriental del cantón, donde lo ideal sería la plantación de pastos ya que la pendiente es alrededor del 60%.

3.3.3 Agua

La parroquia Marcos Espinel, es abastecida por el canal de riego Píllaro ramal norte Módulo 5, que posee un caudal de 85 l/s.

3.3.4 Planta - Ecología

Para la obtención de las plántulas se realizó el análisis de porcentaje de germinación de las semillas luego se procedió a la siembra en bandejas con sustrato, utilizamos turba de esta manera obtenemos la planta sana y libre de infecciones lista para ir al sitio definitivo.

Según Cepeige (2000) los cultivos predominantes en el sector con una formación ecológica de bosque húmedo montano (b. h. m) son: papa, hortalizas en general y pastos especialmente raigrás, pasto azul y trébol.

3.4 FACTORES DE ESTUDIO

3.4.1 Híbridos de cebolla de bulbo

Híbrido Rojo Tl 172	H1
Híbrido Regal RGS 1006	H2
Híbrido Burguesa BGA 520	H3
Híbrido Mata Hare	H4

3.4.2 Bioestimulantes orgánicos

Razormin	B1
Fitomare	B2
Florone	B3

3.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

En el ensayo se aplicó el diseño parcelas divididas siendo la parcela grande los híbridos y la subparcela los bioestimulantes orgánicos, con 5 repeticiones.

3.6 TRATAMIENTOS

CUADRO 5. TRATAMIENTOS

N.-	Nomenclatura Tratamiento	Descripción tratamientos
1	H1B1	Híbrido Rojo T1 172 + Razormin
2	H1B2	Híbrido Rojo T1 172 + Fitomare
3	H1B3	Híbrido Rojo T1 172 + Florone
4	H2B1	Regal RGS 1006 + Razormin
5	H2B2	Regal RGS 1006 + Fitomare
6	H2B3	Regal RGS 1006 + Florone
7	H3B1	Burguesa BGA 520 + Razormin
8	H3B2	Burguesa BGA 520 + Fitomare
9	H3B3	Burguesa BGA 520 + Florone
10	H4B1	Mata Hare + Razormin
11	H4B2	Mata Hare + Fitomare

12	H4B3	Mata Hare + Florone
----	------	---------------------

3.7 DISEÑO O ESQUEMA DE CAMPO

3.7.1 Características de la parcela

CUADRO 6. Características de la parcela

CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA	
Distancia entre plantas	0.20m
Distancia entre hileras	0.20m
Área de cada subparcela	18m ²
Área de cada tratamiento	6m ²
N° de hileras por tratamiento	5
N° de plantas por tratamiento	150
N° de plantas/ parcela neta	10 plantas centrales x hilera
Área de cada camino	18 m ²
Área total del ensayo con	720 m ²

caminos	
---------	--

3.7.2 Esquema de campo

FIGURA 1. ESQUEMAS DEL ENSAYO

Híbrido Rojo T1 172 (H1)
Repeticiones

I	II	III	IV	V
H1B2	H1B1	H1B3	H1B1	H1B1
H1B1	H1B3	H1B1	H1B2	H1B3
H1B3	H1B2	H1B2	H1B3	H1B2

Híbrido Regal RGS 1006 (H2)
Repeticiones

I	II	III	IV	V
H2B2	H2B3	H2B1	H2B1	H2B1
H2B1	H2B1	H2B3	H2B2	H2B3
H2B3	H2B2	H2B2	H2B3	H2B2

Híbrido Burguesa BGA 520 (H3)
Repeticiones

I	II	III	IV	V
H3B3	H3B2	H3B2	H3B1	H3B2
H3B2	H3B3	H3B1	H3B3	H3B1
H3B1	H3B1	H3B3	H3B2	H3B3

Híbrido Mata hare H4
Repeticiones

I	II	III	IV	V
H4B2	H4B1	H4B3	H4B3	H4B1
H4B1	H4B3	H4B2	H4B2	H4B3
H4B3	H4B2	H4B1	H4B1	H4B2

3.8 DATOS TOMADOS

3.8.1 Longitud de las hojas verdaderas

Con una regla graduada, se midió la longitud expresada en centímetros de tres hojas de 10 plantas tomadas al azar de dos filas de la subparcela neta, midiendo desde el ras del suelo, hasta el ápice de las hojas verdaderas. Esta labor se realizó, al momento de la cosecha.

3.8.2 Grosor del pseudotallo

Se registró el grosor en la parte media de la hoja tubulosa verde (pseudotallo), con ayuda de un calibrador Vernier, de 10 plantas tomadas al azar de dos filas de la subparcela neta, al momento de la cosecha.

3.8.3 Diámetro polar del bulbo

Con el calibrador Vernier, se registró el diámetro polar de 10 bulbos tomados al azar de dos filas de la subparcela neta, al momento de la cosecha.

3.8.4 Diámetro ecuatorial del bulbo

Con el calibrador Vernier, se registró el diámetro ecuatorial del bulbo, midiendo de 10 bulbos tomados al azar de cada dos filas de la subparcela neta, al momento de la cosecha.

3.8.5 Peso de bulbo

Se pesarán 10 bulbos tomados al azar de dos filas de la

subparcela neta, los valores se pesó en gramos, al momento de la cosecha.

3.8.6 Rendimiento

El rendimiento se obtuvo del peso de la totalidad de la producción de bulbos en fresco, de cada subparcela, los resultados se expresó en kilogramos por hectarea.

3.9 MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

3.9.1 Siembra

Las semillas de los híbridos de la cebolla de bulbo (Híbrido Rojo Tl 172, Regal RGS 1006, Burguesa BGA 520 y Mata Hare) se sembró en bandejas con turba.

3.9.2 Preparación del suelo

La preparación del suelo se lo realizó en forma mecánica con la ayuda de un tractor arando y nivelando. El suelo se desinfectó con Carbofuran 10% en dosis de 4 g/m² de suelo más Mocap 15G 2 g/m² tres días antes del trasplante.

3.9.3 Trazado de camas

Se ejecutó el trazado de las parcelas y las subparcelas están formadas por cinco repeticiones cada repetición es una cama sobre nivel de 1mx18m =18m².

3.9.4 Trasplante

Cuando las plántulas del semillero alcanzaron una altura de unos 0,10m previamente se desinfectó con Busan 30 WB 5

cc/l de agua antes de ir al lugar definitivo donde se implantó el ensayo con la siguiente distancia.

20 cm entre hileras y 20 cm entre plantas.

3.9.5 Aplicación de los Bioestimulantes orgánicos

Se aplicó los bioestimulantes orgánicos con las dosis recomendadas en su etiqueta Razormin 2,5 cc/l de agua, Fitomare 2 cc/l y Florone 1,5 cc/l, estas dosis fueron utilizadas para cada aplicación en las épocas del trasplante, formación del bulbo, desarrollo y engrose del bulbo.

3.9.6 Fertilización

La incorporación de fertilizantes en cada una de las subparcelas experimentales se realizó de acuerdo al análisis de suelo. N(114ppm) P(170ppm) y K(1,10meq/100ml). El INIAP (2010) según el análisis del suelo recomienda hacer la fertilización en la relación a Kg/ha/ciclo del cultivo: N 80, P205 40 y K20 160.

Para cada subparcela de 18m² se incorporó como fuente de nitrógeno Urea 143g/18m², fuente de fosforo Superfosfato triple 71g/18m² y como fuente de potasio Muriato de potasio 287g/18m².

3.9.7 Deshierbas

Las deshierbas se realizaron en forma manual, la primera deshierba a los 30 días del trasplante, la segunda a los 90 días y la tercera a los 140 días respectivamente.

3.9.8 Controles fitosanitarios

Se realizaron los controles necesarios de acuerdo a la incidencia de plagas y enfermedades.

Se efectuaron aplicaciones fitosanitarias durante el ensayo con una bomba a motor, regulando el pH del agua y añadiendo fijador Indícate-5 en dosis 1cc/l en cada aplicación; para la prevención y control de plagas se utilizo: Acefato, Cipermetrina, Deltametrina, Kañón plus, Curacrón, Rescate, en dosis de 1cc/l en todas las aplicaciones.

Se aplicó Daconil Ultrex, Topsin, Sialex, Ethofin en dosis de 2,5 g/l como preventivo y curativo para evitar la pudrición del cuello de la planta Botrytis sp, Mancha foliar Alternaria porry, Mildeu veloso Peronospora sp.

Simultáneamente se aplicó Phytton, Previcur 2,5cc/l, para prevenir y curar la presencia de enfermedades radicales como Fusarium sp y pudrición blanca de la cebolla: Sclerotium cepivorum.

Se realizó otra aplicación de Daconil, Ridomil gold, Acrobat, Score, Strby en dosis de 2.5 cc/l para controlar la presencia de Alternaria, Mildeu veloso, Oídium, Roya, Pudrición blanca.

3.9.9 Riego

Se utilizó el método gravitacional 10/l aproximadamente por parcela solo después del trasplante ya que en esta localidad por la presencia de precipitaciones se dotó únicamente un riego durante el ciclo de cultivo

3.9.10 Cosecha

La cosecha se efectuó manualmente trascurridos de 172 - 175 días a partir del trasplante cuando el 90 % de las plantas estaban doblando los tallos, se arrancó manualmente la planta del suelo para luego proceder hacer el secado de los bulbos.

3.9.11 Embalaje

Una vez tomados los datos y clasificados los bulbos de acuerdo al tamaño se procedió a recoger en sacos de plástico para ser transportados al mercado para su respectiva comercialización.

3.10. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

3.10.1. Análisis crítico de la información

Una vez recolectada la información, se analizó la información.

3.10.2. Ordenamiento, tabulación y/o graficación

Una vez que se ha analizado críticamente y discriminado la información, se ordenó los cuadros estadísticos de acuerdo a las características de los datos.

3.10.3 Análisis estadístico

Se realizó el diseño parcelas divididas, siendo la parcela grande los híbridos y la subparcela los bioestimulantes orgánicos con 5 repeticiones, para cada una

de las variables estudiadas. Además en las fuentes de variación que resultaron significativas se realizó pruebas de Tukey al 5% de significación.

3.10.4 Análisis económico

Se realizó el análisis mediante la relación beneficio costo (RBC), en base a los costos totales del ensayo por tratamiento y los beneficios netos obtenidos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. LONGITUD DE LAS HOJAS VERDADERAS

En el anexo 2, se indica los datos de la Longitud de las hojas verdaderas de cada tratamiento, al momento de la cosecha. Mediante el análisis de varianza (cuadro 8) no se detectó diferencias estadísticas para repeticiones; en tanto que para el factor Híbridos, para el factor Bioestimulantes y en la interacción Híbridos * Bioestimulantes se presentaron diferencias significativas. El coeficiente de variación alcanzó 2,66% y la media tiene un valor de 49,38cm.

CUADRO 8. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE LONGITUD DE LAS HOJAS VERDADERAS

F.V.	SC	gl	CM	F	
REPETICIONES	4,27	4	1,07	0,50	ns
HIBRIDOS	727,12	3	242,37	114,21	**
ERROR A	25,47	12	2,12		
BIOESTIMULANTE	99,63	2	49,82	28,95	**
H*B	116,63	6	19,44	11,30	**
Error	55,07	32	1,72		
Total	1028,18	59			

ns = no significativo

** = significativo al 1%

Coeficiente de variación (%) = 2,66

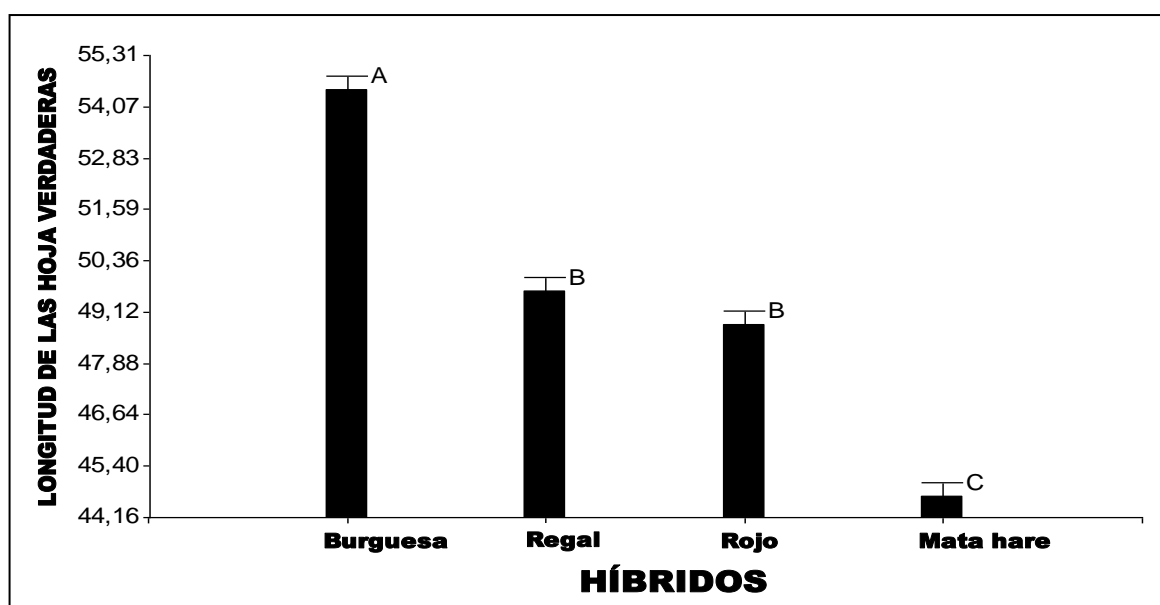
Media = 49,38cm

CUADRO 9. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE LONGITUD DE LAS HOJAS VERDADERAS

Híbridos	Medias (cm)	Rango
Burguesa	54,47	A
Regal	49,60	B
Rojo	48,80	B
Mata Hare	44,67	C

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor Híbridos (cuadro 9 y gráfico 1), detecta tres rangos de significación. En el primer rango se ubicó el Híbrido Burguesa BGA 520 con un promedio en la variable Longitud de las hojas verdaderas de 54,47cm. En el tercer rango se encuentra el Híbrido Mata Hare donde presenta un promedio en la variable Longitud de las hojas verdaderas de 44,67cm.

GRÁFICO 1. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE LONGITUD DE LAS HOJAS VERDADERAS

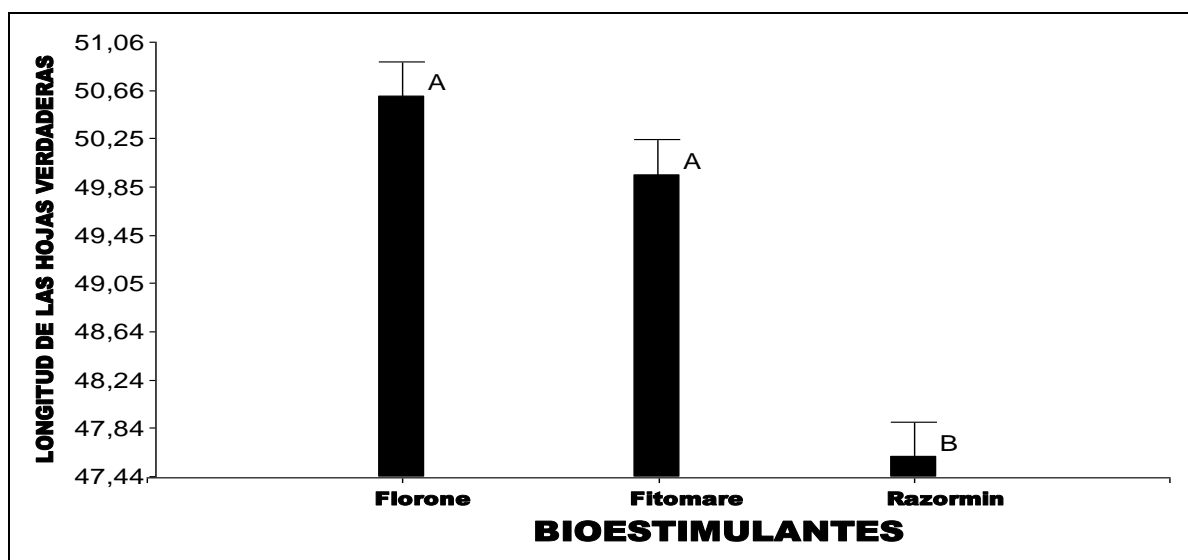


CUADRO 10. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTE EN LA VARIABLE LONGITUD DE LAS HOJAS VERDADERAS

Bioestimulantes	Medias (cm)	Rango
Florone	50,60	A
Fitomare	49,95	A
Razormin	47,60	B

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor Bioestimulantes en la variable Longitud de las hojas verdaderas (cuadro 10 y gráfico 2), se detectó dos rangos de significación donde compartiendo el primer rango se encuentran los bioestimulantes Florone y Fitomare, con una dosis única cada uno de (1,5cc/l Florone - 2cc/l Fitomare) respectivamente con un promedio de longitud de las hojas verdaderas de 50,60cm para el bioestimulante Florome y 49,95cm para el bioestimulante Fitomare. En el segundo rango se ubicó el bioestimulante Razormin con una dosis única de (2,5cc/l Razormin) con un promedio de 47,60cm.

GRÁFICO 2. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE LONGITUD DE LAS HOJAS VERDADERAS



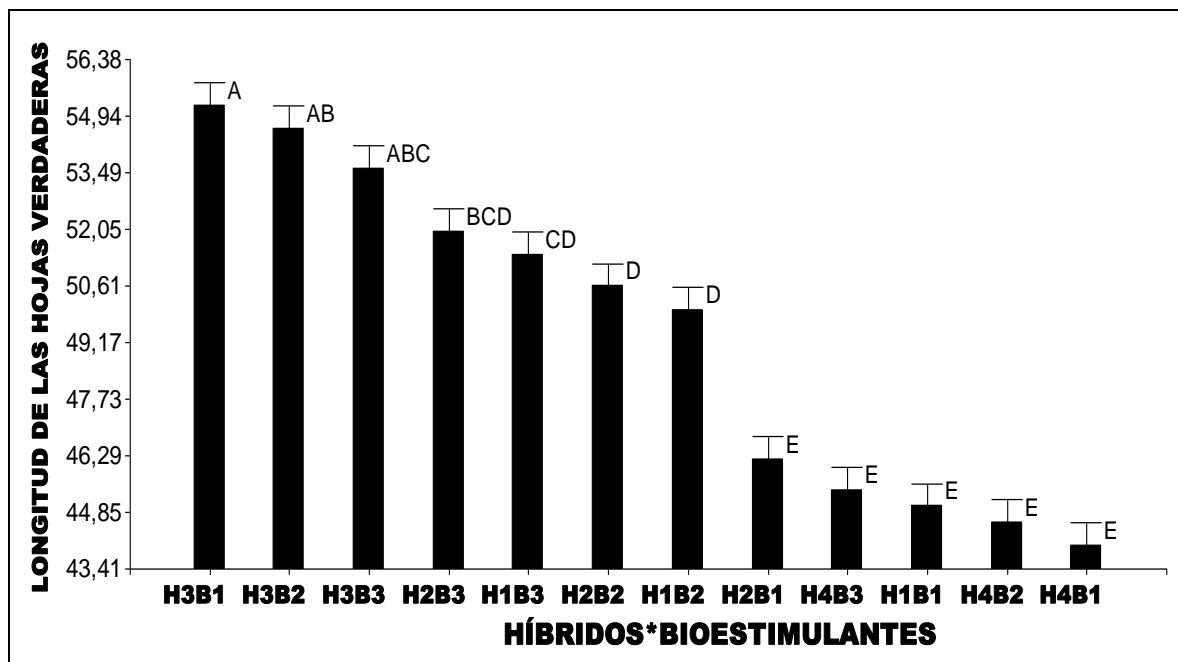
CUADRO 11. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN HÍBRIDOS POR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE LONGITUD DE LAS HOJAS VERDADERAS

Híbridos *	Bioestimulantes	Medias (cm)	Rango
H3	B1	55,20	A
H3	B2	54,60	A B
H3	B3	53,60	A B C
H2	B3	52,00	B C D
H1	B3	51,40	C D
H2	B2	50,60	D
H1	B2	50,00	D
H2	B1	46,20	E
H4	B3	45,40	E
H1	B1	45,00	E
H4	B2	44,60	E
H4	B1	44,00	E

La interacción entre los factores híbridos por bioestimulantes, según la prueba de Tukey al 5% (cuadro 11 y gráfico 3), se establecieron cinco rangos de significación. En el primer rango se encuentra la interacción H3B1 (Híbrido Burguesa BGA 520 + Razormin con una dosis única de 2,5cc/l) con un promedio de longitud de las hojas verdaderas de 55,20cm. Mientras que en el quinto rango se encuentran compartiendo las interacciones: H2B1 (Híbrido Regal RGS 1006 + Razormin con una dosis única de 2,5cc/l) con un promedio de longitud de las hojas verdaderas de 46,20cm, H4B3 (Híbrido Mata Hare + Florone con una dosis única de 1,5cc/l) con un promedio de 45,40cm, H1B1 (Híbrido Rojo T1 172 + Razormin con una dosis única de 2,5cc/l) con un promedio de 45,00cm, H4B2 (Híbrido Mata Hare + Fitomare con una dosis única de 2cc/l) con un promedio de longitud de las hojas verdaderas de 44,60cm, H4B1 (Híbrido Mata Hare + Razormin con una dosis

única de 2,5cc/l) con un promedio de longitud de las hojas verdaderas de 44,00cm.

GRÁFICO 3. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN HÍBRIDOS POR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE LONGITUD DE LAS HOJAS VERDADERAS



4.2. GROSOR DEL PSEUDOTALLO

En el anexo 3, se indica los datos de grosor del pseudotallo (mm) de cada tratamiento al momento de la cosecha. Mediante el análisis de varianza (cuadro 12) no se detectó diferencias estadísticas para repeticiones; en tanto que se detectaron diferencias estadísticas para el factor Híbridos alta significación; no se presenta diferencias estadísticas significativas para el factor Bioestimulantes y en la interacción Híbridos * Bioestimulantes se presenta diferencias significativas al 5%. El coeficiente de variación alcanzó 1,38% y la media tiene un valor de 2,887cm.

CUADRO 12. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE GROSOR DEL PSEUDOTALLO

F.V.	SC	gl	CM	F	
REPETICIONES	1,98	4	0,50	3,06	ns
HIBRIDOS	13,93	3	4,64	28,63	**
ERROR A	1,95	12	0,16		
BIOESTIMULANTE	0,88	2	0,44	2,76	ns
H*B	2,80	6	0,47	2,93	*
Error	5,10	32	0,16		
Total	26,64	59			

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

Coefficiente de variación (%) = 1,38

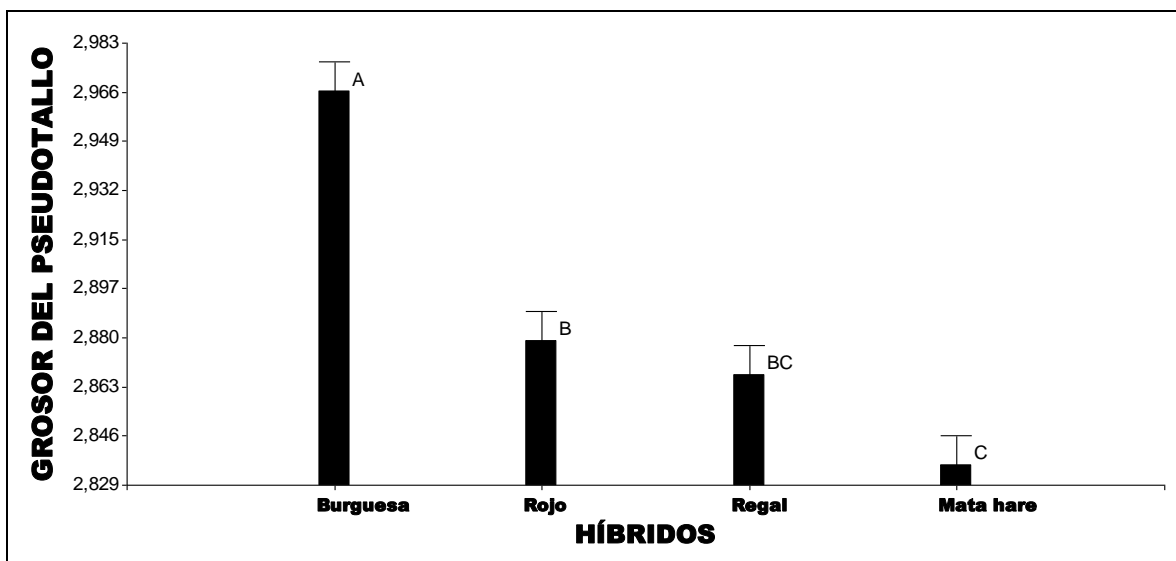
Media = 2,887cm

CUADRO 13. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE GROSOR DEL PSEUDOTALLO

Híbridos	Medias (cm)	Rango
Burguesa	2,966	A
Rojo	2,879	B
Regal	2,867	B
Mata Hare	2,836	B

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor Híbridos (cuadro 13 y gráfico 4), detecta dos rangos de significación. En el primer rango se ubicó el Híbrido Burguesa BGA 520 con un promedio de 2,966 cm. En el segundo rango se encuentran compartiendo estadísticamente los Híbridos Rojo T1 172, Regal RGS 1006 y Mata Hare; presentando promedios de 2,879 cm, 2,867 cm y 2,836 cm, respectivamente.

GRÁFICO 4. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE GROSOR DEL PSEUDOTALLO

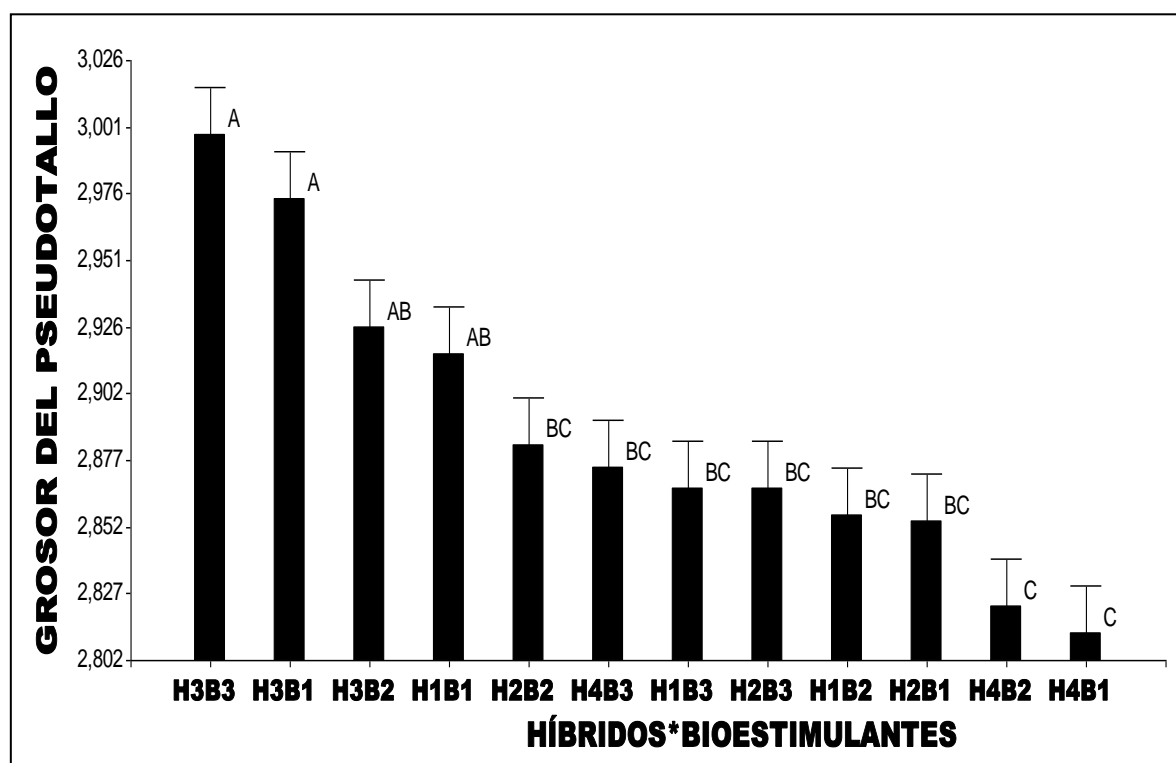


CUADRO 14. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN HÍBRIDOS POR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE GROSOR DEL PSEUDOTALLO

Híbridos	*	Bioestimulantes	Medias (cm)	Rango
H3		B3	2,998	A
H3		B1	2,974	A
H3		B2	2,926	A B
H1		B1	2,916	A B
H2		B2	2,882	B C
H4		B3	2,874	B C
H1		B3	2,866	B C
H2		B3	2,866	B C
H1		B2	2,856	B C
H2		B1	2,854	B C
H4		B2	2,822	C
H4		B1	2,812	C

La interacción entre los factores híbridos por bioestimulantes, según la prueba de Tukey al 5% (cuadro 14 y gráfico 5) muestra tres rangos de significación. En el primer rango se encuentran compartiendo las interacciones H3B3 (Híbrido Burguesa BGA 520 + Florone con una dosis única de 1,5cc/l) y H3B1 (Híbrido Burguesa BGA 520 + Razormin con una dosis única de 2,5cc/l), las dos interacciones con un promedio de grosor del pseudotallo de 2,998cm (H3B3) y de 2,974cm (H3B1). En el tercer rango se encuentran compartiendo las interacciones H4B2 (Híbrido Mata Hare + Fitomare con una dosis única de 2cc/l) con un promedio de grosor del pseudotallo de 2,822cm y H4B1 (Híbrido Mata Hare + Razormin con una dosis única de 2,5cc/l) con un promedio de grosor del pseudotallo de 2,812cm.

GRÁFICO 5. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN HÍBRIDOS POR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE GROSOR DEL PSEUDOTALLO



4.3. DIÁMETRO POLAR DEL BULBO

En el anexo 4, se indica los datos de diámetro polar del bulbo (mm) de cada tratamiento al momento de la cosecha. Luego de haber realizado el análisis de varianza (cuadro 15) no se detectó diferencias estadísticas para repeticiones; se presenta alta significación en el factor Híbridos; significativo en el factor bioestimulantes y en la interacción Híbridos * Bioestimulantes no existe significación estadísticamente. El coeficiente de variación alcanzó 0,89% y la media tiene un valor de 8,248cm.

CUADRO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DEL BULBO

F.V.	SC	gl	CM	F	
REPETICIONES	11,35	4	2,84	1,65	ns
HIBRIDOS	75,06	3	25,02	14,52	**
ERROR A	20,67	12	1,72		
BIOESTIMULANTE	5,12	2	2,56	4,77	*
H*B	5,04	6	0,84	1,57	ns
Error	17,16	32	0,54		
Total	134,40	59			

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

Coeficiente de variación (%) = 0,89

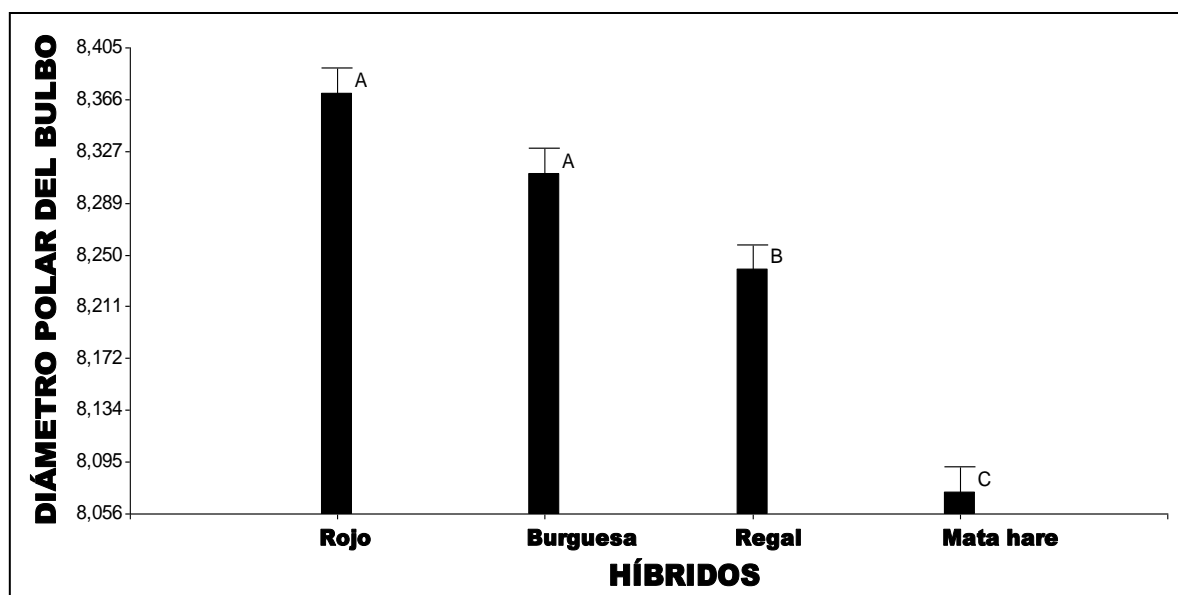
Media = 8,248cm

CUADRO 16. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DEL BULBO

Híbridos	Medias (cm)	Rango
Rojo	8,371	A
Burguesa	8,311	A
Regal	8,239	B
Mata Hare	8,072	C

En la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor Híbridos (cuadro 16 y gráfico 6) se detectó tres rangos de agrupación; donde compartiendo el primer rango se encuentran el Híbrido Rojo Tl 172, Burguesa BGA 520. Los dos con un promedio en la variable Diámetro polar del bulbo: el Híbrido Rojo Tl 172 de (8,371cm) Burguesa BGA 520 de (8,371cm). En el tercer rango se encuentra el Híbrido Mata Hare donde presenta un promedio en la variable Diámetro polar del bulbo, de 8,072cm.

GRÁFICO 6. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DEL BULBO

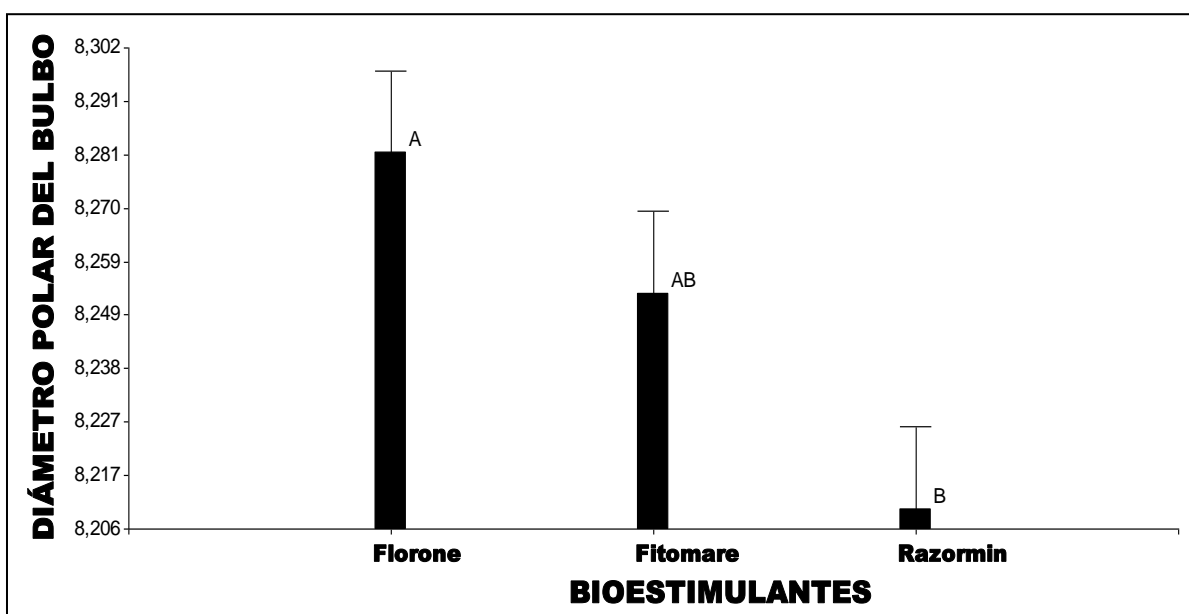


CUADRO 17. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTE EN LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DEL BULBO

Bioestimulantes	Medias (cm)	Rango
Florone	8,281	A
Fitomare	8,253	A B
Razormin	8,210	B

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor Bioestimulantes en la variable Diámetro polar del bulbo (Cuadro 17 y Gráfico 7) se detectó dos rangos de significación donde compartiendo el primer rango se encuentran los bioestimulantes Florone y Fitomare con una dosis única cada uno de (1,5cc/l Florone - 2cc/l Fitomare) con un promedio de 8,281cm para el bioestimulante Florome y 8,253cm para el bioestimulante Fitomare. En tanto que en el segundo rango se ubicó el bioestimulante Razormin con una dosis única de (2,5cc/l Razormin) con un promedio de 8,210cm.

GRÁFICO 7. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE DIÁMETRO POLAR DEL BULBO



4.4. DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BULBO

En el anexo 5 se indica los datos de Diámetro ecuatorial del bulbo (mm) de cada tratamiento al momento de la cosecha. Luego de haber realizado el análisis de varianza (cuadro 18) no se detectó diferencias estadísticas para repeticiones; se presenta alta significación al 1% en el factor Híbridos, en el factor bioestimulantes y en la interacción Híbridos * Bioestimulante. El coeficiente de variación alcanzó 0,28% y la media tiene un valor de 9,857cm.

CUADRO 18. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BULBO

F.V.	SC	gl	CM	F	
REPETICIONES	0,36	4	0,09	1,51	ns
HIBRIDOS	118,61	3	39,54	660,17	**
ERROR A	0,72	12	0,06		
BIOESTIMULANTE	2,35	2	1,18	15,00	**
H*B	2,15	6	0,36	4,57	**
Error	2,51	32	0,08		
Total	126,71	59			

ns = no significativo

** = significativo al 1%

Coeficiente de variación (%) = 0,28

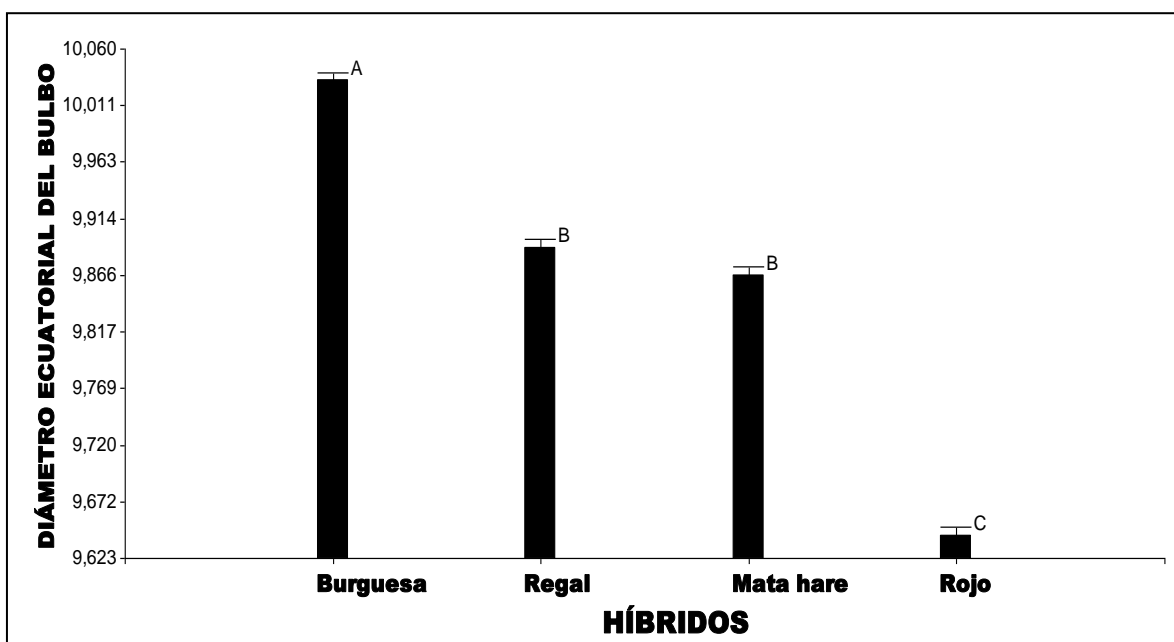
Media = 9,857cm

CUADRO 19. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BULBO

Híbridos	Medias (cm)	Rango
Burguesa	10,033	A
Regal	9,889	B
Mata Hare	9,866	B
Rojo	9,640	C

En la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor Híbridos (cuadro 19 y gráfico 8) se detectó tres rangos de agrupación en el primer rango se encuentra el Híbrido Burguesa BGA 520 con un promedio en la variable Diámetro ecuatorial del bulbo de (10,033cm). En el tercer rango se encuentra el Híbrido Rojo Tl 172 con un promedio en la variable Diámetro ecuatorial del bulbo de 9,640cm.

GRÁFICO 8. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BULBO

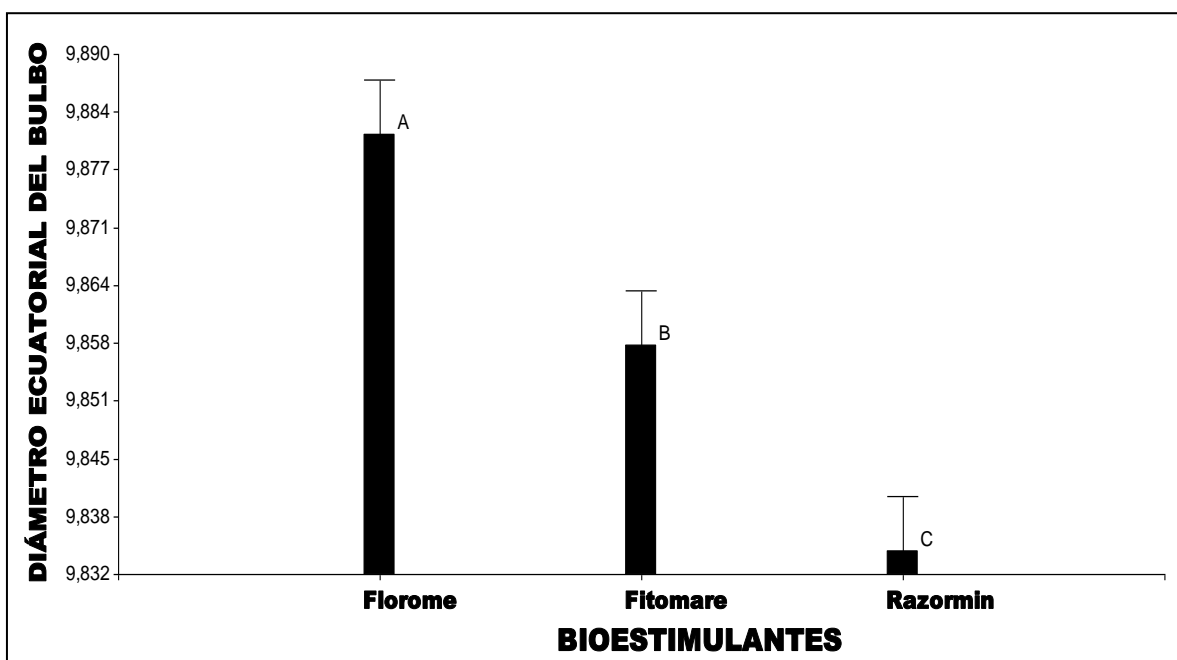


CUADRO 20. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTE EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BULBO

Bioestimulantes	Medias (cm)	Rango
Florone	9,881	A
Fitomare	9,858	B
Razormin	9,833	C

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor Bioestimulantes en la variable Diámetro ecuatorial del bulbo (cuadro 20 y gráfico 9) se detectó tres rangos de agrupaciones. En el primer rango se encuentra el bioestimulante Florone con una dosis única (1,5cc/l) con un promedio en el Diámetro ecuatorial del bulbo de 9,881cm. En tanto que en el tercer rango se encuentra el bioestimulante Razormin con una dosis única de (2,5cc/l) con un promedio en el Diámetro ecuatorial del bulbo de 9,833cm.

GRÁFICO 9. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BULBO

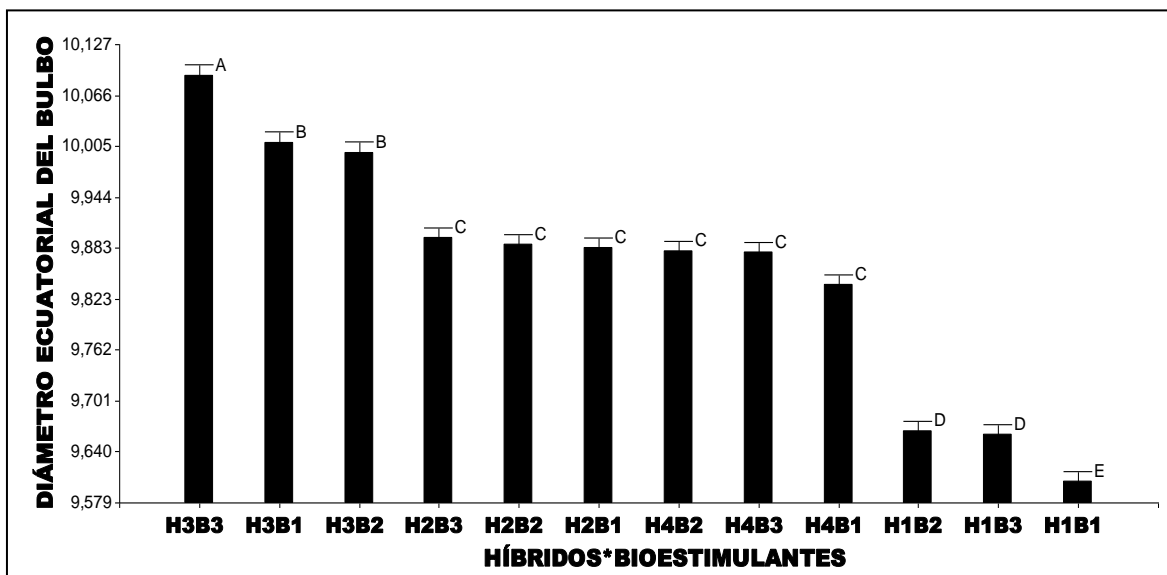


CUADRO 21. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN HÍBRIDOS POR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BULBO

Híbridos *	Bioestimulantes	Medias (cm)	Rango
H3	B3	10,09	A
H3	B1	10,01	B
H3	B2	9,998	B
H2	B3	9,896	C
H2	B2	9,888	C
H2	B1	9,884	C
H4	B2	9,880	C
H4	B3	9,878	C
H4	B1	9,840	C
H1	B2	9,664	D
H1	B3	9,660	D
H1	B1	9,596	E

La interacción entre los factores híbridos por bioestimulantes, según la prueba de Tukey al 5% (cuadro 21 y gráfico 10) muestra cinco rangos de agrupación. En el primer rango se encuentra la interacción H3B3 (Híbrido Burguesa BGA 520 + Florone con una dosis única de 1,5cc/l) con un promedio de Diámetro ecuatorial del bulbo de 10,09cm. En el quinto rango se encuentra la interacción H1B1 (Híbrido Rojo T1 172 + Razormin con una dosis única de 2,5cc/l) con un promedio de Diámetro ecuatorial del bulbo de 9,596cm.

GRÁFICO 10. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN HÍBRIDOS POR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BULBO



4.5. PESO DEL BULBO

En el anexo 6 se indica los datos de peso del bulbo (g) de cada tratamiento al momento de la cosecha. Luego de haber realizado el análisis de varianza (cuadro 22) no se detectó diferencias estadísticas para repeticiones; se reporta alta significación para el factor Híbridos y factor Bioestimulantes y en la interacción Híbridos * Bioestimulante no se presentan diferencias estadísticas. El coeficiente de variación alcanzó 0,21% y la media tiene un valor de 173,18g.

CUADRO 22. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO DEL BULBO

F.V.	SC	gl	CM	F	
REPETICIONES	0,59	4	0,15	1,59	ns
HIBRIDOS	110,58	3	36,86	395,63	**
ERROR A	1,12	12	0,09		
BIOESTIMULANTES	4,56	2	2,28	17,71	**
H*B	1,65	6	0,28	2,14	ns
Error	4,12	32	0,13		
Total	122,62	59			

ns = no significativo

** = significativo al 1%

Coefficiente de variación (%) = 0,21

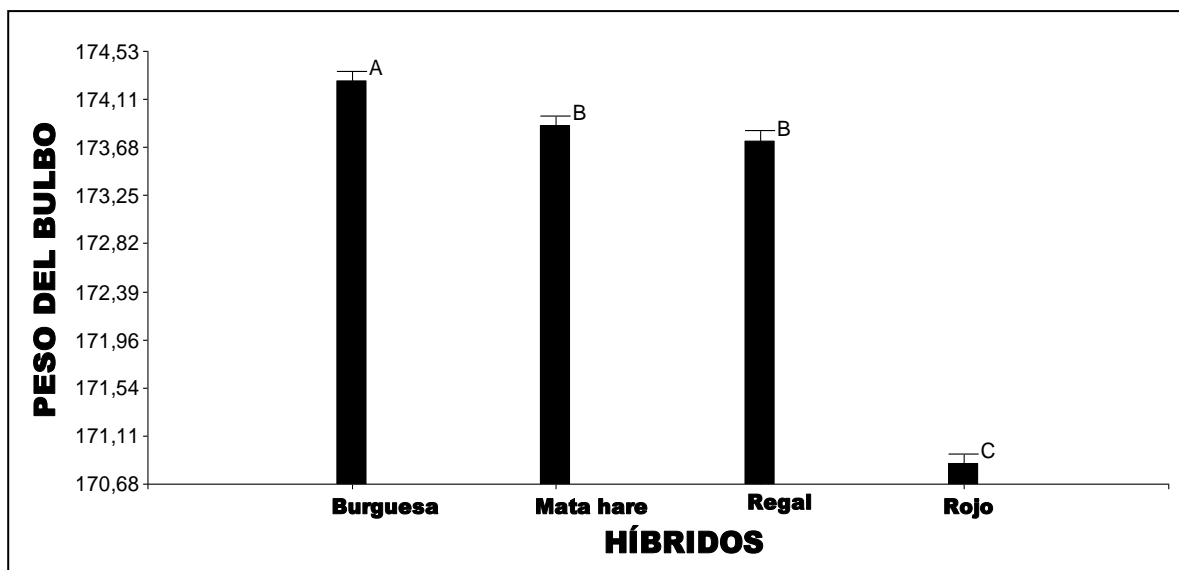
Media = 173,18g

CUADRO 23. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE PESO DEL BULBO

Híbridos	Medias (g)	Rango
Burguesa	174,27	A
Mata Hare	173,87	B
Regal	173,73	B
Rojo	170,85	C

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor Híbridos (cuadro 23 y gráfico 11) detecta tres rangos de agrupación. En el primer rango se ubicó el Híbrido Burguesa BGA 520 con un promedio en la variable Peso del bulbo siendo de 174,27g. En el tercer rango se encuentra el Híbrido Rojo T1 172 Regal, donde presentan un promedio en la variable Peso del bulbo siendo de 170,85g.

GRÁFICO 11. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE PESO DEL BULBO

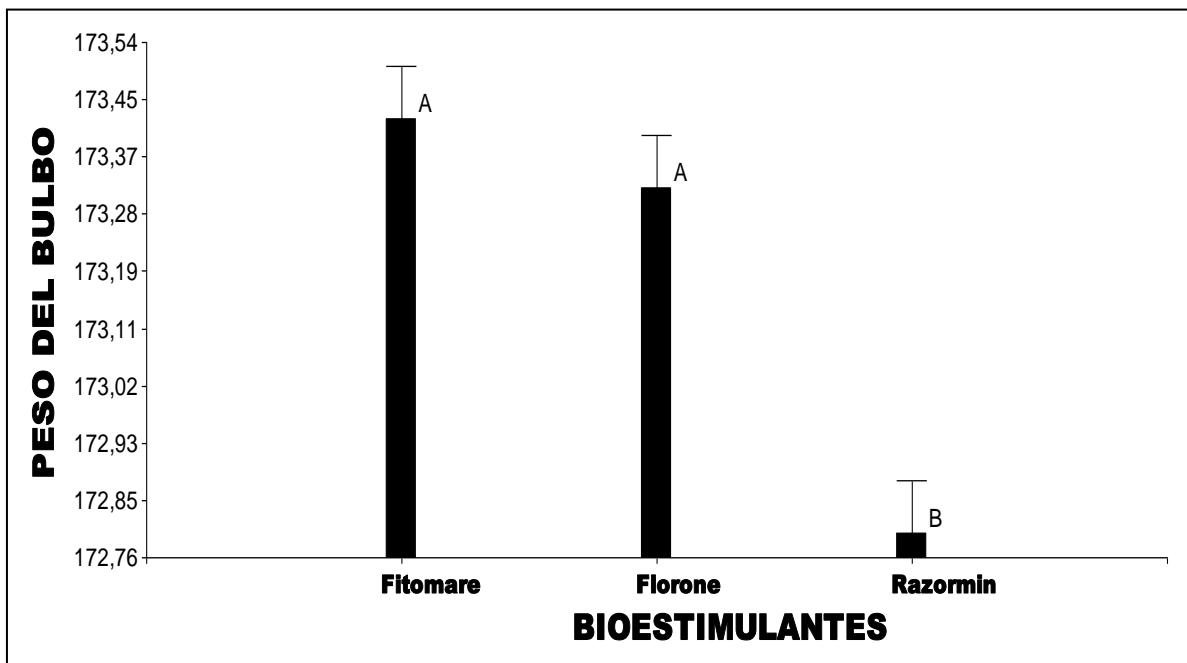


CUADRO 24. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTE EN LA VARIABLE PESO DEL BULBO

Bioestimulantes	Medias (g)	Rango
Fitomare	173,43	A
Florone	173,32	A
Razormin	172,80	B

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor Bioestimulantes en la variable Peso del bulbo (Cuadro 24 y gráfico 12) se detectó dos rangos de agrupaciones. En el primer rango se encuentran compartiendo los bioestimulantes Fitomare con una dosis única (2cc/l) el bioestimulante Florone con una dosis única (1,5cc/l) con un promedio de Peso del bulbo de 173,43g en el caso del bioestimulante Fitomare y 173,32g para el bioestimulante Florone. En el segundo rango se encuentra el bioestimulante Razormin con una dosis única de (2,5cc/l) con un promedio de Peso del bulbo de 172,80g.

GRÁFICO 12. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE PESO DEL BULBO



4.6. RENDIMIENTO

En el anexo 7 se indica los datos de el Rendimiento (Kg/ha) de cada tratamiento. Luego de haber realizado el análisis de varianza (Cuadro 25) no se detectó diferencias estadísticas para repeticiones y se presenta obteniendo estadísticamente alta significación al 1% para el factor Híbridos y el factor Bioestimulantes y en la interacción Híbridos * Bioestimulantes no presenta diferencias estadísticas. El coeficiente de variación alcanzó 0,21% y la media tiene un valor de 5772,67Kg/ha.

CUADRO 25. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO

F.V.	SC	gl	CM	F	
REPETICIONES	658,76	4	164,69	1,15	ns
HÍBRIDOS	122867,77	3	40955,92	286,42	**
ERROR A	1242,17	12	103,51		
BIOESTIMULANTES	5063,92	2	2531,96	17,71	**
H*B	1836,18	6	306,03	2,14	ns
Error	4575,70	32	142,99		
Total	136244,49	59			

ns = no significativo

** = significativo al 1%

Coefficiente de variación (%) = 0,21

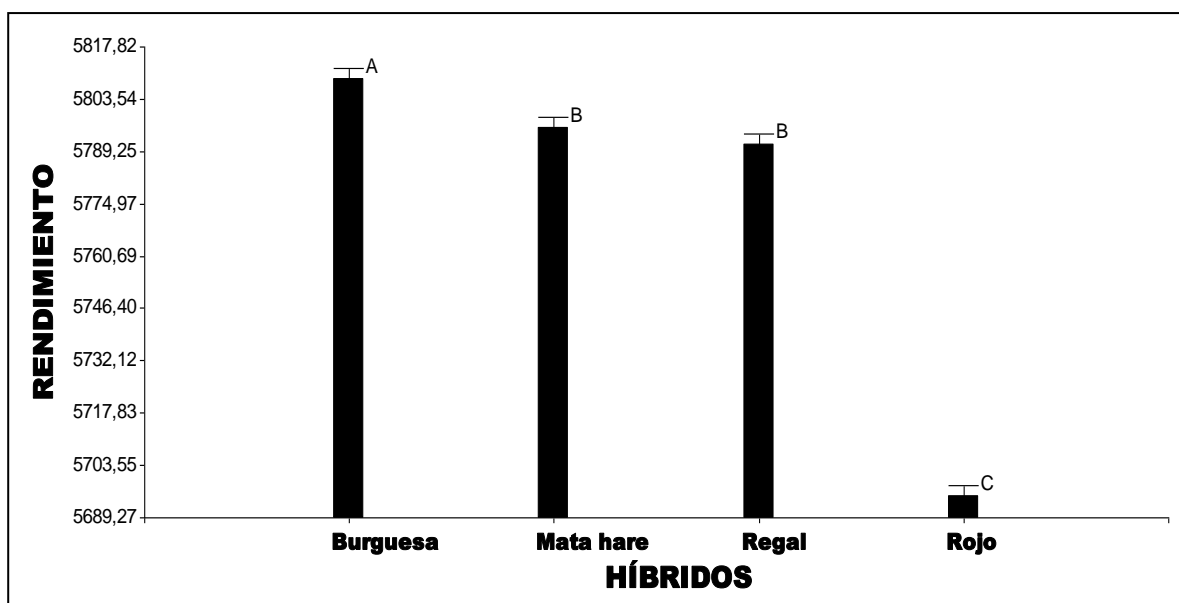
Media = 5772,67Kg/ha.

CUADRO 26. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO

Híbridos	Medias (Kg/ha)	Rango
Burguesa	5808,89	A
Mata Hare	5795,56	B
Regal	5791,11	B
Rojo	5695,11	C

La prueba de significación de Tukey al 5% para el factor Híbridos (cuadro 26 y gráfico 13) detecta tres rangos de significación. En el primer rango se ubicó el Híbrido Burguesa BGA 520 con un promedio en la variable Rendimiento de 5808,89Kg/ha. En el tercer rango se encuentra el Híbrido Rojo Tl 172, donde presentan un promedio en la Rendimiento de 5695,11 Kg/ha.

GRÁFICO 13. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR HÍBRIDOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO

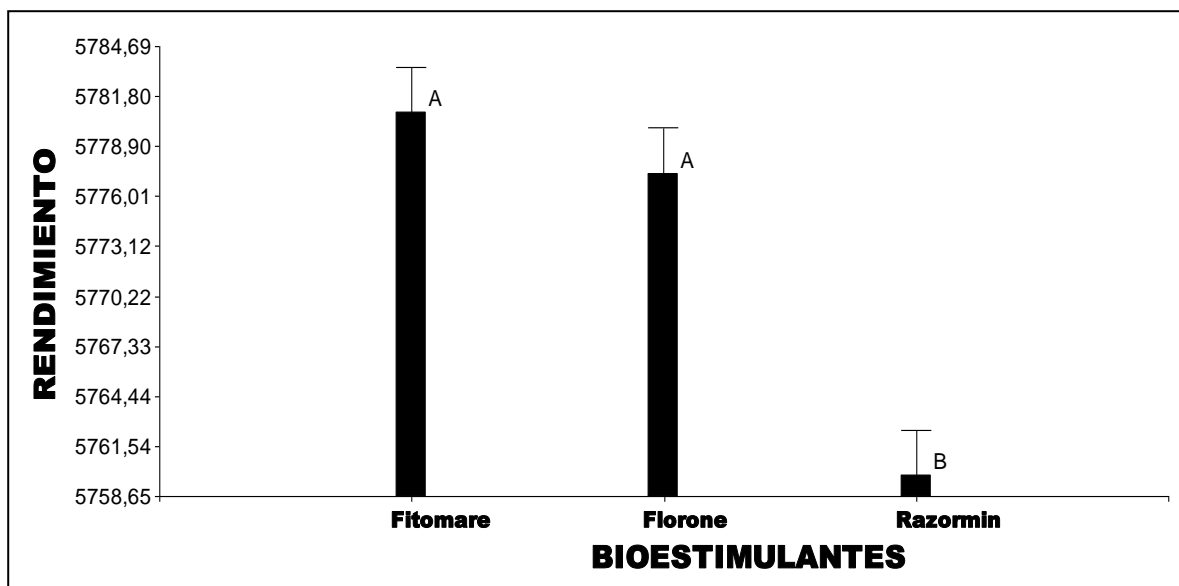


CUADRO 27. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTE EN LA VARIABLE RENDIMIENTO

Bioestimulantes	Medias (Kg/ha)	Rango
Fitomare	5780,83	A
Florone	5777,33	A
Razormin	5759,83	B

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para el factor Bioestimulantes en la variable Rendimiento (cuadro 26 y gráfico 14) se detectó dos rangos de agrupaciones. En el primer rango se encuentran compartiendo los bioestimulantes: Fitomare con una dosis única (2cc/l) con un promedio de Rendimiento de 5780,83Kg/ha y el bioestimulante Florone con una dosis única (1,5cc/l) con un promedio de Rendimiento de 5777,33Kg/ha. En el segundo rango se encuentra el bioestimulante Razormin con una dosis única de (2,5cc/l) con un promedio de Rendimiento de 5759,83Kg/ha.

GRÁFICO 14. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL FACTOR BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE RENDIMIENTO



4.7. DISCUSIÓN

Infoagro (2002) manifiesta que existen híbridos resultado del cruzamiento de dos progenitores compatibles con características genotípicas y fenotípicas diferentes y superiores entre sí.

Poehlman (2000) define a un híbrido como la primera generación de la descendencia de una cruce entre dos individuos que difieren en uno o más genes o la progenie de una cruce entre especies del mismo género o de géneros distintos. El vigor híbrido se define como el incremento en tamaño o en vigor de un híbrido con respecto a sus progenitores (o con respecto al promedio de sus progenitores). También propuso el término heterosis para denotar el incremento en tamaño y en vigor después de los cruzamientos.

Entonces el Híbrido Burguesa posee una característica fenotípica superior sobre los demás híbridos evaluados Regal, Rojo y Mata hare. Burguesa como lo indica la Importadora Alaska S.A (2010) que es un Híbrido que se adapta bien en clima frío; Según datos del INAMHI (1999 - 2010) el cantón Pillaro posee una clima frío con una temperatura media de 13,28 °C es por eso que el híbrido Burguesa encontró en el campo los factores de producción ideales entre estos el clima. En todas las variables el híbrido Burguesa se observó un buen desarrollo vegetativo y rendimiento de la planta, a más de obtener mayor crecimiento en longitud del catáfilo, mayor grosor del pseudotallo, presentó bulbos con mejores diámetros y mayores pesos, consecuentemente el rendimiento fue mayor.

Importadora Alaska S.A. (2010) indica que los bioestimulantes son moléculas de muy amplia estructura, que pueden estar compuestos en base a hormonas o extractos vegetales metabólicamente activos, como aminoácidos y ácidos orgánicos. Son utilizados principalmente para incrementar el crecimiento y rendimiento en plantas, así como para sobrellevar periodos de estrés.

Farmagro (2002) menciona que los Bioestimulantes son mezclas de dos o más reguladores vegetales con otras sustancias (aminoácidos, nutrientes, vitaminas, etc) pudiendo estos compuestos incrementar la actividad enzimática de las plantas y el metabolismo en general.

Agromartin (2002) indica que los Reguladores vegetales son compuestos orgánicos distinto de los nutrientes, que en pequeñas cantidades estimulan inhiben o modifican los procesos fisiológicos de las plantas. Además manifiesta que

los Bioestimulantes ofrecen un potencial para mejorar la producción y la calidad de las cosechas, son similares a las hormonas naturales de las plantas que regulan su crecimiento y desarrollo. Estos productos no nutricionales pueden reducir el uso de fertilizantes y la resistencia al estrés causado por temperatura y déficit hídrico.

Es posible que el bioestimulante orgánico Florone con una dosis única de 1,5cc/l ejerció mayormente en todas las variables (datos tomados) su acción fisiológica y multiplicación celular sobre los híbridos de cebolla de bulbo activando su crecimiento y aumentan la resistencia de la planta a condiciones ambientales adversas, plagas y enfermedades. Como lo manifiesta Importadora Alaska S.A (2010) que el bioestimulante orgánico Florone ejerce funciones fisiológicas al aplicarlo en el cultivo pudiendo este compuesto incrementar la actividad enzimática de las plantas mejora la capacidad de absorción de nutrientes y agua del suelo y el metabolismo en general aumentando la producción y calidad de los órganos de cosecha causando mayor Rendimiento.

En la interacción híbridos * bioestimulantes esta asociación como lo manifiesta Importadora Alaska S.A (2010) que en el campo a los híbridos de cebolla de bulbo se les aplica los bioestimulantes orgánicos con la dosis y frecuencia de aplicación se obtiene mayores porcentajes de sobrevivencias de las plántulas, además contribuyen principalmente en los procesos de respiración y síntesis orgánica en el ciclo de Krebs, incrementando el metabolismo de la planta en los procesos de respiración, transpiración y síntesis de la clorofila y llegando con proteínas a todos los centros de desarrollo y órganos de la planta.

4.8. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se acepta la hipótesis planteada por cuanto el trabajo de investigación permitió identificar al mejor híbrido y bioestimulante orgánico siendo el Híbrido Burguesa BGA 520 con el Bioestimulante Florone con una dosis única de 1,5cc/l con un alto promedio de Peso del bulbo de 174,68g y Rendimiento de 5822,67Kg/ha en el cultivo de Cebolla de Bulbo.

4.9. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para evaluar la rentabilidad de los híbridos y la aplicación de tres bioestimulantes orgánicos con las dosis recomendadas en su etiqueta Razormin 2.5 cc/l de agua; Fitomare 2 cc/l de agua y Florone 1.5 cc/l de agua. Se determinaron los costos de producción del ensayo (Cuadro 28) en 720m² que constituyó el área de la investigación.

Se consideraron entre otros los siguientes valores: \$ 88,0 para mano de obra, \$ 343,5 para costos de materiales, dando el total de \$ 431,5. El costo de inversión de los bioestimulantes por tratamiento se encuentra en el (Cuadro 29). El tratamiento H3B3 con el que se obtuvo el mejor promedio en peso del bulbo y rendimiento tiene un costo de 36,50 dólares. La variación de los costos está dada básicamente por el diferente costo de los bioestimulantes que recibió cada tratamiento. Los costos de producción se detallan en tres rubros (Cuadro 30) que son: costos de mano de obra, costos de materiales y costos de la aplicación de los bioestimulantes.

El cuadro 31 presenta los ingresos totales del ensayo por tratamiento. El cálculo del rendimiento se efectuó con la totalidad de la producción de los bulbos en fresco de cada tratamiento expresado en Kg el precio de cada Kg de cebolla fue de \$ 0,50 para la época en que se sacó a la venta.

En donde los ingresos no superaron a los costos en todos los tratamientos. La relación beneficio costo presenta valores negativos, encontrando que el tratamiento H3B3 (Híbrido Burguesa BGA 520 + Florone con una dosis única de 1,5cc/l) que reportó mejor promedio de Rendimiento tiene una relación beneficio costo de 0,81 (Cuadro 32).

CUADRO 28. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO (Dólares)

COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO (Dólares)														
LABOR	MANO DE OBRA			MATERIALES					EQUIPOS					TOTAL
	No. Jor	C.Unit	Subto	Insumos	U.Medi	Cantida	C.Unit	Subtot	Equipo	U.Medi	Canti	C.Unit	Subtot	
Arada	0	0	0						Tractor	hora	0,5	15	7,5	8
Rast y nivelada	0	0	0						Tractor	hora	0,5	15	7,5	8
Elab. Camas	1	8	8											8
Desin. de suelo	1	8	8											8
				Busan 30	l	0,5	5	5,5						6
				Carbo.10%	Kg	3,5	10	13,5						14
				Mocap 15	Kg	2	6	12						12
Transplante	2	8	16	plantulas	planta	9000	0,005	45						61
Riego	1	8	8											8
DeshierbaS	1	8	8											8
Fertilización	1	8	8	fertilizant	kg	1,5	35	52,5						61
Trat. Fitosanit	1	8	8	Fungicidas	Kg	10	15	150						158
				Insecticid	l	6	10	60						60
Apl. Productos	1	8	8											8
														0
														0
Cosecha	2	8	16	Sacos	saco	20	0,25	5						21
TOTAL			88					343,5						431,50

CUADRO 29. COSTOS DE INVERSIÓN DE LOS BIOESTIMULANTES POR TRATAMIENTO

COSTOS DE LOS BIOESTIMULANTES POR TRATAMIENTO (Dólares)								
Bioestimulantes	U. Med	Dosis	# Trat	# Aplic	Cant/l agua	Cant de Bios/cc	C. Unit	Sub. Total
Razormin	Litros	2,5	20	1	40	100	21	2,1
				2	80	200	21	4,2
				3	120	300	21	6,3
Total						600		12,6
Fitomare	Litros	2	20	1	40	80	25	2
				2	80	160	25	4
				3	120	240	25	6
Total						480		12
Florone	Litros	1,5	20	1	40	60	30	1,8
				2	80	120	30	3,6
				3	120	180	30	5,4
Total						360		10,8

CUADRO 30. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO

Tratamientos		Mano de obra \$	Materiales \$	Aplicación Bioestimulantes \$	Costo total \$
No-	Símbolo				
1	H1B1	7,33	28,63	0,63	36,59
2	H1B2	7,33	28,63	0,60	36,56
3	H1B3	7,33	28,63	0,54	36,50
4	H2B1	7,33	28,63	0,63	36,59
5	H2B2	7,33	28,63	0,60	36,56
6	H2B3	7,33	28,63	0,54	36,50
7	H3B1	7,33	28,63	0,63	36,59
8	H3B2	7,33	28,63	0,60	36,56
9	H3B3	7,33	28,63	0,54	36,50
10	H4B1	7,33	28,63	0,63	36,59
11	H4B2	7,33	28,63	0,60	36,56
12	H4B3	7,33	28,63	0,54	36,50

CUADRO 31. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO

Tratamientos		Kg de Cebolla	Precio * Kg \$	Ingreso total \$
No-	Símbolo			
1	H1B1	57,80	0,50	28,90
2	H1B2	58,11	0,50	29,06
3	H1B3	57,95	0,50	28,98
4	H2B1	58,77	0,50	29,39
5	H2B2	59,07	0,50	29,54
6	H2B3	58,95	0,50	29,48
7	H3B1	59,01	0,50	29,51
8	H3B2	59,08	0,50	29,54
9	H3B3	59,25	0,50	29,63
10	H4B1	58,87	0,50	29,44
11	H4B2	59,05	0,50	29,53
12	H4B3	59,01	0,50	29,51

CUADRO 32. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamientos		Ingreso total \$	Egreso total \$	RBC
No-	Símbolo			
1	H1B1	28,90	36,59	0,79
2	H1B2	29,06	36,56	0,79
3	H1B3	28,98	36,5	0,79
4	H2B1	29,39	36,59	0,80
5	H2B2	29,54	36,56	0,81
6	H2B3	29,48	36,5	0,81
7	H3B1	29,51	36,59	0,81
8	H3B2	29,54	36,56	0,81
9	H3B3	29,63	36,5	0,81
10	H4B1	29,44	36,59	0,80
11	H4B2	29,53	36,56	0,81
12	H4B3	29,51	36,5	0,81

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Con respecto a híbridos de cebolla de bulbo se concluye que mejores resultados reportó el híbrido Burguesa BGA 520 (H3) al obtener mayor longitud de las hojas verdaderas (54,47cm) mayor grosor del pseudotallo (2,966cm) mayor diámetro polar del bulbo (8,311cm) buen diámetro ecuatorial del bulbo (10,03cm) mejor peso del bulbo (174,27g) y consecuentemente el rendimiento (5808,89Kg/ha).

En relación al factor híbrido en la variable diámetro polar del bulbo mejor resultado reportó por su bulbo en forma de globo el híbrido Rojo (8,371cm).

Se concluye que el Híbrido Burguesa presentó la mejor adaptación en las condiciones en que se realizó el ensayo y es el más adecuado para la producción de cebolla de bulbo en el Barrio Cochalo Cantón Píllaro.

Con respecto a los bioestimulantes orgánicos se concluye que mejores resultados reportaron los bioestimulantes orgánicos Fitomare (B2) con una dosis única de 2cc/l y Florone (B3) con una dosis única de 1,5cc/l.

El bioestimulante orgánico Fitomare (B2) reportó una longitud de las hojas verdaderas de (49,95cm) grosor del pseudotallo de (2,872cm) diámetro polar del bulbo (8,253cm) diámetro ecuatorial del bulbo (9,858cm) mejor peso del bulbo (173,43g) mayor rendimiento (5780,83Kg/ha).

El bioestimulante orgánico Florone (B3) reportó mejor longitud de las hojas verdaderas de (50,60cm) mejor grosor del pseudotallo de (2,901cm) mayor diámetro polar del bulbo (8,281cm) buen diámetro ecuatorial del bulbo (9,881cm) peso del bulbo (173,32g) un rendimiento de (5777,33Kg/ha).

Comparando las interacciones Híbridos * Bioestimulantes se concluye que el tratamiento que mejor resultado reportó fue H3B1 mayor longitud de las hojas verdaderas (55,20cm) el tratamiento H3B3 mejor grosor del pseudotallo de (2,998cm) H1B3 mayor diámetro polar del bulbo (8,442cm) H3B3 mejor diámetro ecuatorial del bulbo (10,09cm) H3B3 mayor peso del bulbo (174,68g) y un mayor rendimiento (5822,67Kg/ha)

Del análisis económico se concluye que el tratamiento encontrando que el tratamiento H3B3 (Híbrido Burguesa BGA 520 + Florone con una dosis única de 1,5cc/l) que reportó un alto promedio de Rendimiento tiene una relación beneficio costo de 0,81 concluyendo que el trabajo de investigación no fue rentable ya que no se cosecho el 100% de la producción porque al momento de la cosecha se presento la enfermedad Podredumbre blanda (*Sclerotium cepivorum.*) Provocado por el factor clima (lluvia).

5.2. RECOMENDACIONES

Para alcanzar mayor crecimiento y desarrollo de la planta, como para elevar el rendimiento de la cebolla de bulbo utilizar el híbrido Burguesa por cuanto fue el que mejor resultado reportó, mejor longitud de las hojas verdaderas, mejor grosor del pseudotallo, mejor diámetro y peso de bulbo, así como mayor rendimiento, en las condiciones que se desarrolló el ensayo.

Efectuar ensayos utilizando el Híbrido Burguesa BGA 520, con un control orgánico en la podredumbre blanca (*Sclerotium cepivorum*) ya que esta enfermedad causa daños considerables al cultivo.

Realizar ensayos con los Bioestimulantes orgánicos Florome y Fitomare como fertilizantes foliares en el cultivo de Cebolla de Bulbo probando dosis de aplicación respectivamente.

Se recomienda como una alternativa rentable y rotación de los cultivos la siembra de la cebolla de bulbo Híbrido Burguesa BGA 520 más el Bioestimulante orgánico Florome lo que permitirá contar con un mejor ingreso económico para el agricultor del Barrio Cochalo Cantón Píllaro.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. TÍTULO

Siembra del Híbrido Burguesa BGA 520 con el Bioestimulante Orgánico Florone.

6.2 FUNDAMENTACIÓN

Al hacer un análisis sobre el incremento de áreas agrícolas ocupadas generalmente por cultivos tradicionales en el Barrio Cochalo cantón Píllaro provincia de Tungurahua, existen muy pocas áreas dedicadas a cultivar hortalizas como es la Cebolla de bulbo, se ha llegado a la conclusión que el agricultor día a día convive con los cultivos y sabe de la problemática que conlleva la obtención de una buena cosecha, pues no siempre el éxito está en la capacidad de suministrar los insumos adecuadamente y el manejo de los mismos, más siempre estaremos regidos a seleccionar cultivos que sean rentables con costos de producción bajos.

El desconocimiento y la utilización inadecuada de los bioestimulantes orgánicos en el cultivo de Cebolla de Bulbo (*Allium cepa* L) no permite a los agricultores incrementar los rendimientos en la producción y mejorar la calidad del producto para que así puedan recuperar el capital invertido.

La propuesta se fundamenta en resultados obtenidos al introducir cuatro híbridos con tres bioestimulantes orgánicos en el cultivo de cebolla de bulbo (*Allium cepa* L) donde se concluyó que la utilización del Híbrido Burguesa BGA 520 con un promedio alto en todas las variables del ensayo en especial del Rendimiento con el bioestimulante orgánico que

mejor resultados reportó en el Rendimiento del cultivo fue Florone con una dosis única de 1,5cc/l.

6.3. OBJETIVOS

- Contribuir con el mejoramiento tecnológico del cultivo de Cebolla de Bulbo en el Barrio Cochaló Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua.
- Introducir un nuevo cultivo Hortícola como fuente de ingreso para los agricultores de la zona del Barrio Cochaló.

6.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Benítez (2003) manifiesta que la cebolla de bulbo es un elemento importante en la cocina ecuatoriana. Se la utiliza en la preparación de alimentos, como saborizante, en ensaladas, cebiches y muchos otros platos. Es utilizada en la Agroindustria en conservas, deshidratados etc. El bulbo contiene un aceite esencial pungente rico en compuestos sulfurados, vitaminas A, B1 y C, carotenos, derivados, pectinas, sales minerales, varios azúcares, albúmina y almidón.

Según el Censo Nacional (2010) la cebolla colorada se cultiva principalmente en la Sierra y en dos provincias del Litoral; La superficie sembrada a nivel nacional significa aproximadamente la tercera parte de la papa, a nivel nacional en el año 2009, se han sembrado 6.300 ha, de las cuales la superficie cosechada es de 5.875 ha; la producción es de 41.201 t/ha, de las cuales se venden 39.382 t/ha. La diferencia se consume en la finca y otra parte se pierde por: sequías, heladas, plagas, enfermedades, inundaciones, precios bajos y otras razones.

6.5. MANEJO TÉCNICO

6.5.1 Análisis del suelo

Antes de establecer el cultivo realizar un análisis de suelo. En base al reporte del análisis del suelo realizar los cálculos de fertilización.

6.5.2 Siembra

Las semillas del híbrido de la cebolla de bulbo Burguesa BGA 520 sembrar en bandejas con turba.

6.5.3 Preparación del suelo

La preparación del suelo realizar en forma mecánica con la ayuda de un tractor arando y nivelando el suelo.

Desinfectar con Carbofuran 10% en dosis de 4 g/m² de suelo más Mocap 15G 2 g/m² tres días antes del trasplante.

6.5.4 Trazado de camas

Ejecutar el trazado de las camas utilizando azadón, flexómetro, piola, estacas y combo. Según sea el área del terreno.

6.5.5 Trasplante

Cuando las plántulas del semillero alcancen una altura de unos 10 cm previamente desinfecta con Busan 30 WB 5 cc/l de agua antes de ir al lugar definitivo con la siguiente distancia:

20 cm entre hileras y 20 cm entre plantas.

6.5.6 Aplicación del Bioestimulante orgánico

Aplicar el bioestimulantes Florone orgánico con una dosis única de (1,5cc/l de agua) aplicar al trasplante, formación del bulbo, desarrollo y engrose del bulbo.

6.5.7 Fertilización

La incorporación de fertilizantes realizar de acuerdo al análisis de suelo. El INIAP (2010) según el análisis del suelo recomienda hacer la fertilización en la relación a Kg/ha/ciclo del cultivo: N 120, P2O5 50 y K2O 160.

6.5.8 Deshierbas

Las deshierbas realizar en forma manual la primera deshierba a los 30 días del trasplante la segunda a los 90 días y la tercera a los 140 días respectivamente.

6.5.9 Controles fitosanitarios

Realizar los controles necesarios de acuerdo a la incidencia de plagas y enfermedades.

Efectuarán aplicaciones fitosanitarias con una bomba a motor o mochila regulando el pH del agua y añadiendo fijador Indícate -5, en dosis 1cc/l en cada aplicación; para la prevención y control de plagas se utilizará: Acefato, Cipermetrina, Deltametrina, Kañón plus, Curacrón, Rescate, en dosis de 1cc/l en todas las aplicaciones.

Aplicar Daconil Ultrex, Topsin, Sialex, Ethofin en dosis de 2,5 g/l como preventivo y curativo para evitar la

podrición del cuello de la planta *Botrytis* sp, Mancha foliar *Alternaria* porry, Mildew veloso *Peronospora* sp.

Simultáneamente aplicar Phytón, Previcur 2,5cc/l para prevenir y curar la presencia de enfermedades radiculares como *Fusarium* sp y podrición blanca de la cebolla: *Sclerotium cepivorum*.

Realizar otras aplicaciones de Daconil, Ridomil gold, Acrobat, Score, Strby, en dosis de 2,5 cc/l para controlar la presencia de *Alternaria*, Mildew veloso, Oídium, Roya, Pudrición blanca.

6.5.10 Riego

El requerimiento del cultivo es de 550-750mm/ciclo. La cantidad de agua aplicar en relación a dos factores, a la presencia de las precipitaciones del lugar y época del cultivo. En etapas finales no necesita agua la cebolla de bulbo. Si es necesario utilizar el método gravitacional.

6.5.11 Cosecha

La cosecha efectuar manualmente trascurridos de 172 - 175 días a partir del trasplante cuando el 90 % de las plantas estaban doblando los tallos arrancar manualmente la planta del suelo para luego proceder hacer el secado de los bulbos.

6.5.12 Embalaje

Clasificar los bulbos de acuerdo al tamaño y proceder a recoger en sacos de plástico para ser transportados al mercado para su respectiva comercialización.

6.6 INPLEMENTACIÓN/PLAN DE ACCIÓN

Fase 1. Formación y capacitación a los agricultores de la zona.

Se capacitará en los siguientes temas:

- Cultivo de cebolla de bulbo (generalidades).
- Sobre híbridos de cebolla de bulbo y Bioestimulantes orgánicos
- Difusión del Manejo Técnico.
- Siembra del Híbrido Burguesa BGA 520.

Los talleres tendrán dos componentes:

Una parte teoría en la que se facilitará información en charlas.

El segundo componente consistirá en visitar sitios relacionados a cada uno de los temas del tal forma que se complemente la teoría con la práctica.

Fase 2. Resultados esperados.

1.- Capacitación y brindar una fuente de ingreso para los agricultores del Barrio Cochalo cantón Pillaro.

2.- Generación de experiencias en la zona.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agromartin. 2002. Propiedad de los bioestimulantes.
Mexico. Pág 50 - 55.
2. Arjona, H; Miller. s.f. Prácticas culturales recomendadas para el cultivo de la cebolla de bulbo (Allium cepa L. grupo cepa). Bogotá - Colombia. Pág 4-6.
3. Basante y Fonseca. 2000. Evaluación del comportamiento agronómico de cuatro híbridos de cebolla de bulbo (Allium cepa L.). Tesis Ing. Agr. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Agronómica. Pág. 20 - 40.
4. Benitez, J.2003. Producción y comercialización de la cebolla de bulbo. Revista U.T.A. Querochaca - Ecuador. Pág 2 - 10.
5. Biblioteca de la agricultura. 2003. Horticultura. Lexus. Barcelona. Pág 594 - 599.
6. Biblioteca práctica agrícola y ganadera. 2001. Hortalizas. Océano Vol. 2.Barcelona. Pág 161 - 163.
7. Biblioteca del campo. 2002. Hortalizas. Quito-Ecuador. Pág 80 - 86.
8. Casseres, E. 2001. Producción de hortalizas. 3 Edición. San José. CR. IICA. Pág. 238 - 255.
9. CENSO NACIONAL. 2010. Consultado 25 de Junio del 2010 Disponible en [http://www.INEC.com.gob.ec/Cultivos hortícolas](http://www.INEC.com.gob.ec/Cultivos_hortícolas).
10. Cepeige. 2000. Ecología. México. Pág 75
11. Fabara, J. 2005. Importancia de los cultivos

- hortícolas. Ecuador. Pág 45 - 50.
12. Farmagro. 2002. Hoja técnica del cultivo de cebolla.
 13. Federación nacional de cafeteros colombianos. 2000.
Cultivo de la cebolla de bulbo. Edición 5. Cali -
Colombia, Litocemoa. Pág 20 - 25.
 14. Hessayon, D.G. 2000. Manual de horticultura. Editorial
Blume. Barcelona. Pág 55 - 65.
 15. Holdridge, L. 2000. Ecología basada en zonas de vida.
Trad. Por Humberto Jiménez Saa. San José, Costa
Rica, IICA. Pág. 216.
 16. IICA. (2003). Instituto Interamericano de Corporación
para la Agricultura. Consultado 25 de
Junio del 2011 Disponible en
<http://www.IICA.com.gov.ec/Cebolla de bulbo>.
 17. INIAP. 2010. Laboratorio de manejo de suelo y aguas.
 18. INAMHI.1999-2010.
 19. IMPORTADORA ALASKA S.A. 2010. Híbridos y Bioestimulantes.
 20. Infoagro. 2002. La cebolla de bulbo. Consultado 30 de
Julio del 2010 Disponible en
<http://www.infoagro.com/Cebolla de bulbo. asp>
 21. Janick. 2000. Horticultura científica e industrial.
Zaragoza - Acribia. Pág. 514.
 22. Leñano, F. 1995. Como se cultivan las hortalizas de
bulbo, raíces y tubérculos. Barcelona - Vecchi.
Pág. 23 - 46.
 23. Lesur, L. 2003. Manual de Horticultura. Editorial
trillas. México. Pág 72.

24. López T. 2006. Horticultura. Segunda Edición. México. Pág 85 - 95.
25. Lozano, M, 2001. Usos de los bioestimulantes. Ecuaquímica. Pág 3.
26. MAGAP. 2008. Datos estadísticos de los cultivos. Consultado 25 de junio del 2010 disponible en [http://www.MAGAP.com/Cebolla de bulbo](http://www.MAGAP.com/Cebolla%20de%20bulbo).
27. Poehlman. 2000. Mejoramiento genético de las cosechas. México. Pág. 438 - 441.
28. Suquilanda, M. 2002. Agricultura orgánica alternativa tecnológica del futuro. Edición 5. Quito - Ecuador. Pág. 2 - 20.
29. Sonnenmerg, P,E. 2000. Cultivo de la cebolla. Universidad federal, Goas. Pág. 29 - 56.
30. Tamaro, P. 2001. Manual de horticultura. Tratado por Arturo Caballero. Barcelona, Gustavo Gilli. Pág. 226 - 233.
31. VADEMECUN AGRÍCOLA. 2008. Manejo de cultivos y Productos Plaguicidas. Quito - Ecuador. Pág. 185 - 200.
31. Valadez. L. 2001. Producción de hortalizas. Editorial Noriega. México. Pág 120 - 126.

APÉNDICE

ANEXO 1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SUELOS

ANEXO 2. Longitud de las hojas verdaderas (cm)

Tratamientos		Repeticiones					Total	Promedio
No-	Símbolo	I	II	III	IV	V		
1	H1B1	45	43	46	45	46	225	45
2	H1B2	51	49	48	52	50	250	50
3	H1B3	53	49	52	51	52	257	51,4
4	H2B1	46	45	44	49	47	231	46,2
5	H2B2	49	52	50	50	52	253	50,6
6	H2B3	52	50	53	52	53	260	52
7	H3B1	55	56	54	57	54	276	55,2
8	H3B2	53	55	56	54	55	273	54,6
9	H3B3	55	52	53	54	54	268	53,6
10	H4B1	43	45	45	44	43	220	44
11	H4B2	46	45	44	45	43	223	44,6
12	H4B3	46	47	45	44	45	227	45,4

ANEXO 3. Grosor del pseudotallo (cm)

Tratamientos		Repeticiones					Total	Promedio
No-	Símbolo	I	II	III	IV	V		
1	H1B1	2,87	2,85	2,95	3,0	2,91	14,58	2,916
2	H1B2	2,85	2,9	2,8	2,83	2,9	14,28	2,856
3	H1B3	2,8	2,78	2,86	2,9	2,99	14,33	2,866
4	H2B1	2,83	2,8	2,83	2,91	2,9	14,27	2,854
5	H2B2	2,9	2,89	2,84	2,9	2,88	14,41	2,882
6	H2B3	2,86	2,8	2,86	2,91	2,9	14,33	2,866
7	H3B1	2,98	2,95	2,94	3,01	2,99	14,87	2,974
8	H3B2	2,87	2,92	2,94	2,91	2,99	14,63	2,926
9	H3B3	2,99	3,02	2,98	3,02	2,98	14,99	2,998
10	H4B1	2,79	2,82	2,86	2,79	2,8	14,06	2,812
11	H4B2	2,83	2,84	2,8	2,79	2,85	14,11	2,822
12	H4B3	2,85	2,9	2,87	2,87	2,88	14,37	2,874

ANEXO 4. Diámetro polar del bulbo (cm)

Tratamientos		Repeticiones					Total	Promedio
No-	Símbolo	I	II	III	IV	V		
1	H1B1	8,0	8,4	8,5	8,3	8,26	41,46	8,292
2	H1B2	8,16	8,4	8,47	8,39	8,47	41,89	8,378
3	H1B3	8,2	8,4	8,49	8,57	8,55	42,21	8,442
4	H2B1	8,13	8,3	8,41	8,04	8,21	41,09	8,218
5	H2B2	8,07	8,16	8,27	8,34	8,41	41,25	8,25
6	H2B3	8,24	8,19	8,3	8,24	8,27	41,24	8,248
7	H3B1	8,31	8,29	8,19	8,34	8,29	41,42	8,284
8	H3B2	8,27	8,24	8,3	8,29	8,27	41,37	8,274
9	H3B3	8,37	8,35	8,39	8,37	8,39	41,87	8,374
10	H4B1	8,01	8,09	8,05	8,01	8,07	40,23	8,046
11	H4B2	8,17	8,1	8,07	8,09	8,12	40,55	8,11
12	H4B3	8,07	8,06	8,01	8,07	8,09	40,3	8,06

ANEXO 5. Diámetro ecuatorial del bulbo (cm)

Tratamientos		Repeticiones					Total	Promedio
No-	Símbolo	I	II	III	IV	V		
1	H1B1	9,56	9,61	9,64	9,59	9,58	47,98	9,596
2	H1B2	9,65	9,67	9,68	9,67	9,65	48,32	9,664
3	H1B3	9,67	9,65	9,62	9,69	9,67	48,3	9,66
4	H2B1	9,84	9,87	9,89	9,92	9,9	49,42	9,884
5	H2B2	9,92	9,87	9,85	9,91	9,89	49,44	9,888
6	H2B3	9,87	9,87	9,92	9,97	9,85	49,48	9,896
7	H3B1	10,01	10,03	9,99	10	10,02	50,05	10,01
8	H3B2	10,01	9,98	9,97	10,02	10,01	49,99	9,998
9	H3B3	10,11	10,09	10,12	10,08	10,05	50,45	10,09
10	H4B1	9,84	9,82	9,87	9,85	9,82	49,2	9,84
11	H4B2	9,84	9,88	9,9	9,86	9,92	49,4	9,88
12	H4B3	9,87	9,89	9,87	9,89	9,87	49,39	9,878

ANEXO 6. Peso del bulbo (g)

Tratamientos		Repeticiones					Total	Promedio
No-	Símbolo	I	II	III	IV	V		
1	H1B1	170,5	170,8	170,2	170,5	170	852	170,4
2	H1B2	171,2	171,8	171,9	170,9	170,8	856,6	171,32
3	H1B3	170,8	170,9	170,8	170,9	170,8	854,2	170,84
4	H2B1	173,9	172,9	172,5	173,9	173,1	866,3	173,26
5	H2B2	174,2	173,9	174,2	174,6	173,8	870,7	174,14
6	H2B3	173,5	173,9	174	173,4	174,2	869	173,8
7	H3B1	173,9	174,2	173,9	174	173,8	869,8	173,96
8	H3B2	174,5	174,5	174,1	173,9	173,8	870,8	174,16
9	H3B3	174,5	175	174,8	174,2	174,9	873,4	174,68
10	H4B1	173,8	173,9	173,5	173,2	173,4	867,8	173,56
11	H4B2	173,9	173,8	174,2	174,5	174	870,4	174,08
12	H4B3	174,2	174,3	174	173,5	173,8	869,8	173,96

ANEXO 7. Rendimiento (Kg/ha)

Tratamientos		Repeticiones					Total	Promedio
No-	Símbolo	I	II	III	IV	V		
1	H1B1	5683,33	5693,33	5673,33	5683,33	5666,67	28400,00	5680,00
2	H1B2	5706,67	5726,67	5730,00	5696,67	5693,33	28553,33	5710,67
3	H1B3	5693,33	5696,67	5693,33	5696,67	5693,33	28473,33	5694,67
4	H2B1	5796,67	5763,33	5750,00	5796,67	5770,00	28876,67	5775,33
5	H2B2	5806,67	5796,67	5806,67	5820,00	5793,33	29023,33	5804,67
6	H2B3	5783,33	5796,67	5800,00	5780,00	5806,67	28966,67	5793,33
7	H3B1	5796,67	5806,67	5796,67	5800,00	5793,33	28993,33	5798,67
8	H3B2	5816,67	5816,67	5803,33	5796,67	5793,33	29026,67	5805,33
9	H3B3	5816,67	5833,33	5826,67	5806,67	5830,00	29113,33	5822,67
10	H4B1	5793,33	5796,67	5783,33	5773,33	5780,00	28926,67	5785,33
11	H4B2	5796,67	5793,33	5806,67	5816,67	5800,00	29013,33	5802,67
12	H4B3	5806,67	5810,00	5800,00	5783,33	5793,33	28993,33	5798,67