

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/209

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): BRAYAN LEONARDO APELLIDOS: MÉNDEZ MOLINA

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): LAURA YOLIMA APELLIDOS: MORENO ROZO

NOMBRE(S): MAWENCY APELLIDOS: VERGEL ORTEGA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): EVALUACIÓN A NIVEL DE LABORATORIO DEL GRADO DE INFECCIÓN DE AISLADOS NATIVOS DE *Burkholderia glumae* EN TRES VARIETADES DE SEMILLAS DE ARROZ CERTIFICADAS UTILIZADAS POR FEDEARROZ NORTE DE SANTANDER

RESUMEN

En el presente Trabajo De Investigación se evidenció la virulencia de *Burkholderia glumae* frente a semillas de arroz FEDEARROZ F67, F68, F2000; reactivando las cepas de Investigaciones anteriores en medio liquido JMV; se desinfectaron las semillas, se dejaron en agua destilada estéril por 2 días; se secaron y se ajustó el DO del inóculo de *Burkholderia glumae* (Cepa 007, 010 y 011), realizando diluciones hasta  $10^8$ ; se procedió a agitar las semillas con el inóculo, llevadas a vacío durante 10 minutos cada dilución, y se llevaron a cajas de Petri con papel filtro y agua por 7 días; crecidas las plántulas se procedieron a medir parámetros y severidad.

Se hizo análisis estadístico con el Software es IBM SPSS Statistics, se obtuvo Gráficas De Dispersión, Diagramas De Error; Comparaciones Multivariante, con la comparación multivariante con el Modelo Factorial Completo, análisis post hoc se incluyeron Bonferroni y HSD Tukey; Medias Marginales Estimadas; la Prueba de Muestras Relacionadas se realizó a partir Comparación de las Medias.

El análisis permitió evidenciar que la cepa más virulenta es la cepa 007 y la menos virulenta fue la cepa 011, la variedad F2000 fue la variedad más afectada y la F68 fue la variedad menos afectada.

PALABRAS CLAVE: Severidad, *Burkholderia glumae*, cultivo de arroz, virulencia.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 209 PLANOS: 0 ILUSTRACIONES: 54 CD ROOM: 1

EVALUACIÓN A NIVEL DE LABORATORIO DEL GRADO DE INFECCIÓN DE  
AISLADOS NATIVOS DE *Burkholderia glumae* EN TRES VARIEDADES DE SEMILLAS  
DE ARROZ CERTIFICADAS UTILIZADAS POR FEDEARROZ NORTE DE SANTANDER

BRAYAN LEONARDO MÉNDEZ MOLINA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA  
CÚCUTA

2019

EVALUACIÓN A NIVEL DE LABORATORIO DEL GRADO DE INFECCIÓN DE  
AISLADOS NATIVOS DE *Burkholderia glumae* EN TRES VARIEDADES DE SEMILLAS  
DE ARROZ CERTIFICADAS UTILIZADAS POR FEDEARROZ NORTE DE SANTANDER

BRAYAN LEONARDO MÉNDEZ MOLINA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

INGENIERO BIOTECNOLÓGICO

Directora:

*Ph.D.* LAURA YOLIMA MORENO ROZO

Codirectora:

*Ph.D.* MAWENCY VERGEL ORTEGA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA  
CÚCUTA

2019

**ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO**

**FECHA:** 15 AGOSTO DE 2019

**HORA:** 10:00 A.M

**LUGAR:** CREAD SALA 4

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

**TITULO:** "EVALUACIÓN A NIVEL DE LABORATORIO DEL GRADO DE INFECCIÓN DE AISLADOS NATIVOS DE *BURKHOLDERIA GLUMAE* EN TRES VARIEDADES DE SEMILLAS DE ARROZ CERTIFICADAS UTILIZADAS POR FEDEARROZ NORTE DE SANTANDER".

**MODALIDAD:** INVESTIGACIÓN

**JURADO:** LILIAN TRINIDAD RAMIREZ CAICEDO  
ALINA KATIL SIGARROA RIECHE  
JUAN CARLOS RAMIREZ BERMUDEZ

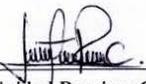
**ENTIDAD:** UFPS

**DIRECTOR:** LAURA YOLIMA MORENO ROZO  
**CODIRECTOR:** MAWENCY VERGEL ORTEGA

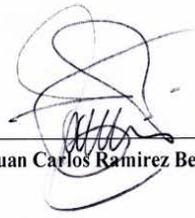
<b>NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE</b>	<b>CODIGO</b>	<b>CALIFICACION</b>
Brayan Leonardo Méndez Molina	1611100	4.5

**OBSERVACIONES:** MERITORIO.

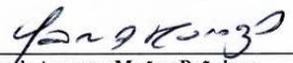
**FIRMA DE LOS JURADOS**

  
Lilian Trinidad Ramirez Caicedo

  
Alina Katil Sigarroa Rieche

  
Juan Carlos Ramirez Bermudez

**Vo.Bo Coordinador Comité Curricular**

  
Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza

**FORMATO CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO  
COMPLETO**

Cúcuta, Viernes 25 de Octubre de 2019

Señores

**BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS**

Ciudad

Cordial saludo:

Brayan Leonardo Méndez Molina, identificado(s) con la C.C. N° 1093782705, autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado **EVALUACIÓN A NIVEL DE LABORATORIO DEL GRADO DE INFECCIÓN DE AISLADOS NATIVOS DE *Burkholderia glumae* EN TRES VARIEDADES DE SEMILLAS DE ARROZ CERTIFICADAS UTILIZADAS POR FEDEARROZ NORTE DE SANTANDER** presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar al título de Ingeniero Biotecnológico; autorizo(amos) a la biblioteca de la Universidad Francisco de Paula Santander "Eduardo Cote Lamus", para que con fines académicos, muestre a la comunidad en general la producción intelectual de esta institución educativa, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de grado en la página web de la Biblioteca Eduardo Cote Lamus y en las redes de información del país y el exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad Francisco de Paula Santander.
- Permia la consulta, la reproducción parcial o total, a los usuarios interesados en el contenido de éste trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD-ROM o digital desde Internet, Intranet, entre otros; y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

Lo anterior de conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 1982 y el Artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, que establece que "los derechos morales del trabajo de grado son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Para constancia se firma el presente documento en la ciudad de Cúcuta, a los 1 días del mes de Noviembre de 2019.

NOMBRE DEL AUTOR	N° DE CÉDULA	FIRMA
Brayan Leonardo Méndez Molina	1093782705	Brayan L. Méndez Molina

## RESUMEN

En el presente Trabajo De Investigación se pretendió evidenciar la virulencia de *Burkholderia glumae* frente a semillas de arroz FEDEARROZ F67, F68, F2000, realizándose en la Universidad Francisco De Paula Santander sede Colsag; se reactivaron las cepas obtenidas de Investigaciones anteriores, reactivándose en medio líquido JMV; se procedieron a desinfectar las semillas, consecutivamente se dejaron en agua destilada estéril por 2 días; luego se secaron y se ajustó el DO del inóculo de *Burkholderia glumae* (Cepa 007, Cepa 010 y Cepa 011), realizando diluciones para  $10^8$ ; se procedió a agitar las semillas con el inóculo, llevadas posteriormente vacío durante 10 minutos cada dilución, y se llevaron a cajas de Petri con papel filtro y agua por 7 días; crecidas las plántulas se procedieron a medir parámetros y nivel de severidad.

Se procedió a hacer análisis estadístico con el Software es IBM SPSS Statistics, el cual permitió obtener Gráficas De Dispersión, Diagramas De Error; Comparaciones Multivariante, este análisis se realizó mediante el Modelo Lineal General, con la comparación multivariante con el Modelo Factorial Completo, para análisis post hoc se incluyeron Bonferroni y HSD Tukey; Medias Marginales Estimadas, este análisis se realizó mediante el Modelo Lineal General, con la comparación multivariante con el Modelo Factorial Completo; la Prueba de Muestras Relacionadas se realizó a partir Comparación de las Medias.

El análisis estadístico permitió evidenciar que la cepa más virulenta es la cepa 007 y la cepa menos virulenta fue la cepa 011, la variedad F2000 fue la variedad más afectada y la variedad F68 fue la variedad menos afectada.

**Palabras claves:** Severidad, *Burkholderia glumae*, cultivo de arroz, virulencia.

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres y abuela por darme la posibilidad de estudiar en la Universidad Francisco De Paula Santander y cursar la carrera.

A mi directora y codirectora de proyecto, la profesora *Ph.D.* Laura Yolima Moreno Rozo y *Ph.D.* Mawency Vergel Ortega, por permitirme realizar el proyecto bajo sus direcciones, por la inmensa paciencia y comprensión, pero sobre todo por guiarme en el camino de la profesión correcta.

A las Ingenieras: Sandra López, Sheby Hurtado y Paola Molinares por su acompañamiento en el desarrollo de esta investigación, igualmente al Ingeniero Camilo Yañez Olivares por sus recomendaciones y asesoría.

A los Ingenieros: Jonathan Heriberto Jaimes Omaña y Dayana Birgit Parra Rodríguez, que con su trabajo de investigación permitieron iniciar este nuevo estudio.

A FEDEARROZ por brindarme las semillas de arroz que se usaron en este trabajo de investigación.

A los becas-trabajo que pertenecieron al laboratorio por su colaboración en la realización: Barbara Nossa, Faired Flórez y Gisell Claro.

Muchas gracias a todas aquellas personas que contribuyeron a la culminación exitosa de este proyecto.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	19
CAPÍTULO 1	21
1. EL PROBLEMA	21
1.1.EL TÍTULO	21
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	22
1.4. JUSTIFICACIÓN	23
1.5. OBJETIVOS	23
1.5.1. Objetivo General	23
1.5.2. Objetivos Específicos	24
1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES	24
1.6.1. Alcances	24
1.6.2. Limitaciones	25
1.7. DELIMITACIONES	25
1.7.1. Delimitación Espacial	25
1.7.2. Delimitación Temporal	25
1.7.3. Delimitación Conceptual	26
CAPÍTULO 2	27
2. MARCO REFERENCIAL	27
2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	27
2.2 MARCO TEÓRICO	32
2.2.1. Generalidades Del Cultivo Del Arroz (Oryza sativa)	32
2.2.2. Clasificación Taxonómica del Arroz	32
2.2.3. Generalidades De Burkholderia glumae	33
2.2.4. Clasificación Taxonómica de Burkholderia glumae	34
2.2.5. Virulencia de Burkholderia glumae	35
2.3. MARCO CONCEPTUAL	35
2.4. MARCO LEGAL	37
2.5. MARCO CONTEXTUAL	38
CAPÍTULO 3	39
3. METODOLOGÍA	39
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	39

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	40
3.2.1. Población	40
3.2.2. Muestra	40
3.3. HIPÓTESIS	40
3.4. VARIABLES	41
3.4.1. Variables Dependientes	41
3.4.2. Variables Independientes	41
3.5. FASES DE LA INVESTIGACIÓN	41
3.5.1. Reactivación de los aislados.	41
3.5.2. Obtención del inóculo bacteriano.	42
3.5.3. Desinfección de las semillas de Arroz.	43
3.5.4. Inoculación de las semillas de Arroz.	44
3.5.5. Evaluación de la severidad de la Infección.	45
3.5.6. Instrumentos Y Equipos Utilizados.	46
3.5.7. Análisis estadístico.	47
 CAPÍTULO 4	 48
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS	48
4.1 REACTIVACIÓN DE LOS AISLADOS	48
4.2 EVALUACIÓN DE LA SEVERIDAD DE LA INFECCIÓN EN SEMILLAS DE ARROZ FEDEARROZ	49
4.3. MEDICIÓN DE LA INFECCIÓN EN SEMILLAS Y SEVERIDADES DE ARROZ FEDEARROZ	58
4.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	64
4.4.1. Análisis Estadístico De Las Medias.	64
4.4.1.1. Gráficas De Dispersión.	64
4.4.1.1.1. Promedio Longitud Del Tallo.	65
4.4.1.1.2. Promedio Longitud De La Raíz Principal.	67
4.4.1.1.3. Promedio Longitud Total De Planta.	70
4.4.1.1.4. Promedio Diámetro Del Tallo.	73
4.4.1.1.5. Promedio Número De Raíces.	76
4.4.1.1.6. Promedio Número De Hojas.	79
4.4.1.1.7. Promedio De Severidades.	82
4.4.1.2. Comparaciones Multivariante.	84
4.4.1.2.1. Comparaciones Multivariante De Medidas Con Cepas.	84
4.4.1.2.2. Comparaciones Multivariante De Medidas Con Diluciones.	88
4.4.1.2.3. Comparaciones Multivariante De Medidas Con Variedades.	103
4.4.1.2.4. Comparaciones Multivariante De Severidades Con Diluciones.	107
4.4.1.2.5. Comparaciones Multivariante De Severidades Con Variedad.	111
4.4.1.2.6. Comparaciones Multivariante De Severidades Con Cepa.	112

4.4.1.3. Medias Marginales Estimadas.	113
4.4.1.3.1. Medias Marginales Estimadas Para Longitud Del Tallo.	115
4.4.1.3.2. Medias Marginales Estimadas Para Diámetro De Tallo.	117
4.4.1.3.4. Medias Marginales Estimadas Para Longitud De Raíz Principal.	119
4.4.1.3.5. Medias Marginales Estimadas Para Longitud Total De Planta.	121
4.4.1.3.6. Medias Marginales Estimadas Para Número De Raíces.	123
4.4.1.3.7. Medias Marginales Estimadas Para Número De Hojas.	125
4.4.1.3.8. Medias Marginales Estimadas Para Severidades.	127
4.4.1.3. Pruebas De Muestras Relacionadas.	136
4.4.1.3.1. Pruebas De Muestras Relacionadas De Las Medidas.	137
4.4.1.3.2. Pruebas De Muestras Relacionadas De Las Severidades.	139
4.4.2. Análisis Estadístico De Datos Crudos.	140
4.4.2.1. Análisis De Barras De Error De Datos Crudos.	140
4.4.2.1.1. Barras De Error De Longitud De Tallo.	141
4.4.2.1.2. Barras De Error De Longitud De La Raíz Principal.	142
4.4.2.1.3. Barras De Error De Longitud Total De Planta.	143
4.4.2.1.4. Barras De Error De Número De Raíces.	144
4.4.2.1.5. Barras De Error De Número De Hojas.	145
4.4.2.1.6. Barras De Error De Severidades Crudos.	146
4.4.2.1. Conteo De Frecuencias.	148
4.4.2.1.1. Conteo De Frecuencias De Severidades.	149
4.4.2.1.2. Elaboración De Escala Cuantitativa De Severidad.	152
CONCLUSIONES	156
RECOMENDACIONES	159
REFERENCIAS	160
ANEXOS	165

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del arroz.	33
Tabla 2. Clasificación taxonómica del Burkholderia glumae.	34
Tabla 3. Mediciones de severidades a nivel cualitativo de las variedades F67, F68, F2000 con las cepas 007, 010 y 011.	59
Tabla 4. Comparaciones Multivariante De Medidas Con Cepas.	86
Tabla 5. Comparaciones Multivariante De Medidas Con Diluciones.	92
Tabla 6. Comparaciones Multivariante De Medidas Con Variedades.	103
Tabla 7. Comparaciones Multivariante De Severidades Con Diluciones.	108
Tabla 8. Comparaciones Multivariante De Severidades Con Variedad.	111
Tabla 9. Comparaciones Multivariante De Severidades Con Cepa.	112
Tabla 10. Pruebas De Muestras Relacionadas De Las Medidas.	137
Tabla 11. Pruebas De Muestras Relacionadas De Las Severidades.	139
Tabla 12. Conteo De Severidades.	149
Tabla 13. Tabla de Frecuencias con Quintiles de Longitud del Tallo.	152
Tabla 14. Tabla de Frecuencias con Quintiles de Diámetro del Tallo.	152
Tabla 15. Tabla de Frecuencias con Quintiles de Longitud de Raíz Principal.	153
Tabla 16. Tabla de Frecuencias con Quintiles de Longitud de Total de Planta.	153
Tabla 17. Tabla de Frecuencias con Quintiles de Número de Raíces.	154
Tabla 18. Tabla de Frecuencias con Quintiles de Número de Hojas.	154
Tabla 19. Quintiles de cada variable con sus rangos, grados de severidad y descripción.	154

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Reactivación de las cepas 007, 010 y 011. a) siembra de las cepas en el medio King B. b) Reactivación de la cepa 010 en Caldo King B y c) verificacipon de la pureza y viabilidad. 42
- Figura 2. Realización de diluciones seriadas con las cepas de *B. glumae*. 43
- Figura 3. Proceso de desinfección de la semilla. A) desinfección de las semillas en alcohol y b) semillas (Var. F67, Var.F2000 y Var. F68) embebidas en agua destilada estéril para el proceso de germinación. 43
- Figura 4. Secado de las semillas Variedad F67, F68 y F2000 en papel filtro estéril. 44
- Figura 5. Inoculación de las semillas de arroz con las diluciones de *Burkolderia glumae* realizadas. 45
- Figura 6. Niveles de severidad. Fuente: Extraído de Flórez N. & Uribe D. 2011. 45
- Figura 7. Cultivos puros de *B. glumae*. a) Cepa 007, b) cepa 010 y c) cepa 011. 48
- Figura 8. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F67- FEDEARROZ con cepa 010 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^4$ , d) Dilución  $10^5$ , e) Dilución  $10^6$ , f) Dilución  $10^7$ , g) Dilución  $10^8$ , h) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ). 50
- Figura 9. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F68- FEDEARROZ con cepa 007 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^4$ , d) Dilución  $10^5$ , e) Dilución  $10^6$ , f) Dilución  $10^7$ , g) Dilución  $10^8$ , h) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ). 51
- Figura 10. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F2000- FEDEARROZ con cepa 007 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^4$ , d) Dilución  $10^5$ , e) Dilución  $10^6$ , f) Dilución  $10^7$ , g) Dilución  $10^8$ , h) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ). 52
- Figura 11. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F67- FEDEARROZ con cepa 010 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^4$ , d) Dilución  $10^5$ , e) Dilución  $10^6$ , f) Dilución  $10^7$ , g) Dilución  $10^8$ , h) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ). 53
- Figura 12. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F68- FEDEARROZ con cepa 010 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^4$ , d) Dilución  $10^5$ , e) Dilución  $10^6$ , f) Dilución  $10^7$ , g) Dilución  $10^8$ , h) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ). 54
- Figura 13. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F2000- FEDEARROZ con cepa 010 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^4$ , d) Dilución  $10^5$ , e) Dilución  $10^6$ , f) Dilución  $10^7$ , g) Dilución  $10^8$ , h) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ). 55

Figura 14. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F67- FEDEARROZ con cepa 011 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^4$ , d) Dilución  $10^5$ , e) Dilución  $10^6$ , f) Dilución  $10^7$ , g) Dilución  $10^8$ , h) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ). 56

Figura 15. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F68- FEDEARROZ con cepa 011 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^4$ , d) Dilución  $10^5$ , e) Dilución  $10^6$ , f) Dilución  $10^7$ , g) Dilución  $10^8$ , h) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ). 57

Figura 16. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F2000- FEDEARROZ con cepa 011 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^5$ , d) Dilución  $10^6$ , e) Dilución  $10^7$ , f) Dilución  $10^8$ , g) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ). 58

## LISTA DE GRÁFICAS

- Gráfica 1. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud Del Tallo para la cepa 007, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ). 65
- Gráfica 2. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud Del Tallo para la cepa 010, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ). 66
- Gráfica 3. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud Del Tallo para la cepa 011, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ). 67
- Gráfica 4. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud De La Raíz Principal para la cepa 007, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ). 68
- Gráfica 5. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud De La Raíz Principal para la cepa 010, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ). 69
- Gráfica 6. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud De La Raíz Principal para la cepa 011, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ). 70
- Gráfica 7. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud Total De La Planta para la cepa 007, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ). 71
- Gráfica 8. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud Total De La Planta para la cepa 010, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ). 72
- Gráfica 9. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud Total De La Planta para la cepa 011, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ). 73
- Gráfica 10. Gráfica de dispersión de Promedio Diámetro Del Tallo para la cepa 007, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ). 74
- Gráfica 11. Gráfica de dispersión de Promedio Diámetro Del Tallo para la cepa 010, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ). 75
- Gráfica 12. Gráfica de dispersión de Promedio Diámetro Del Tallo para la cepa 011, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ). 76
- Gráfica 13. Gráfica de dispersión de Promedio Número De Raíces para la cepa 007, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ). 77
- Gráfica 14. Gráfica de dispersión de Promedio Número De Raíces para la cepa 010, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ). 78
- Gráfica 15. Gráfica de dispersión de Promedio Número De Raíces para la cepa 011, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ). 79
- Gráfica 16. Gráfica de dispersión de Promedio Número De Hojas para la cepa 007, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ). 80

Gráfica 17. Gráfica de dispersión de Promedio Número De Hojas para la cepa 010, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).	81
Gráfica 18. Gráfica de dispersión de Promedio Número De Hojas para la cepa 011, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).	82
Gráfica 19. Gráfica de dispersión de Promedio Severidad para las 3 cepas, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).	83
Gráfica 20. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud del Tallo con cepa.	115
Gráfica 21. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud del Tallo con Variedad.	116
Gráfica 22. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud del Tallo con Concentración.	116
Gráfica 23. Gráfica de Medias Marginales Estimadas Del Diámetro del Tallo con Cepa.	117
Gráfica 24. Gráfica de Medias Marginales Estimadas Del Diámetro del Tallo con Variedad.	118
Gráfica 25. Gráfica de Medias Marginales Estimadas Del Diámetro del Tallo con Concentración.	118
Gráfica 26. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud De Raíz Principal con Cepa.	119
Gráfica 27. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud De Raíz Principal con Variedad.	120
Gráfica 28. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud De Raíz Principal con Concentración.	121
Gráfica 29. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud De La Longitud Total de Planta con Cepa.	121
Gráfica 30. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud De La Longitud Total de Planta con Variedad.	122
Gráfica 31. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud De La Longitud Total de Planta con Concentración.	123
Gráfica 32. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud Del Número de Raíces con Cepa.	124
Gráfica 33. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud Del Número de Raíces con Variedad.	124
Gráfica 34. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud Del Número de Raíces con Variedad.	125
Gráfica 35. Gráfica de Medias Marginales Estimadas Del Número de Hojas con Cepa.	126
Gráfica 36. Gráfica de Medias Marginales Estimadas Del Número de Hojas con Variedad.	127
Gráfica 37. Gráfica de Medias Marginales Estimadas Del Número de Hojas con Concentración.	127
Gráfica 38. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Cepa con Variedad.	128

Gráfica 39. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Cepa con Concentración.	129
Gráfica 40. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Variedad con Concentración.	130
Gráfica 41. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Cepa con Concentración $10^3$ .	131
Gráfica 42. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Cepa con Concentración $10^4$ .	132
Gráfica 43. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Cepa con Concentración $10^5$ .	133
Gráfica 44. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Cepa con Concentración $10^6$ .	134
Gráfica 45. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Cepa con Concentración $10^7$ .	135
Gráfica 46. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Cepa con Concentración $10^8$ .	136
Gráfica 47. Gráfica de error de Longitud Del Tallo con las 3 cepas y las 3 variedades.	142
Gráfica 48. Gráfica de error de Longitud De Raíz Principal con las 3 cepas y las 3 variedades.	143
Gráfica 49. Gráfica de error de Longitud Total Planta con las 3 cepas y las 3 variedades.	144
Gráfica 50. Gráfica de error de Número de Raíces con las 3 cepas y las 3 variedades.	145
Gráfica 51. Gráfica de error de Número De Hojas con las 3 cepas y las 3 variedades.	146
Gráfica 52. Gráfica de error de Severidad con las 3 cepas y las 3 variedades.	147
Gráfica 53. Gráfica de error de Severidad con las 8 diluciones y las 3 variedades.	148
Gráfica 54. Porcentaje de Severidades obtenidos.	151

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Composición de medios de cultivo.	165
Anexo 2. Ficha Técnica Semilla FEDEARROZ F2000.	168
Anexo 3. Ficha Técnica Semilla FEDEARROZ F67.	169
Anexo 4. Ficha Técnica Semilla FEDEARROZ F68.	170
Anexo 5. Formato de severidad a nivel cualitativo.	171
Anexo 6. Formato de severidad a nivel cualitativo.	172
Anexo 7. Mediciones de severidades a nivel cuantitativo de las variedades F67, F68, F2000 con las cepas 007, 010 y 011.	173

## INTRODUCCIÓN

*Burkholderia glumae* es un microorganismo del suelo Gram negativo, fue descubierta en 1967 bajo *Pseudomonas glumae* (Kurita, T. & Tabei, H. 1967), pero luego fue renombrada a su actual en 1992 (Yabuuchi et al, 1992); causa el añublo bacteriano o vaneamiento del arroz (*Oryza sativa*), la bacteria causa marchitamiento en la semilla y la panícula, acompañado de la pudrición de la vaina; sobrevive en las hojas, en las vainas, en el suelo y en las semillas, se propaga a medida que la planta crece. La infección de las panículas se produce en el floramiento de la planta de arroz, las panículas infectadas pueden infectar panículas sanas. *Burkholderia glumae* se reportó en 1.989 en Colombia, pero solo en el 2.007 se causaron daños económicos. (Pérez, C. & Saavedra, E. 2011).

Debido a que el arroz un producto de alta demanda en Colombia y en el mundo, esta problemática es de alto cuidado para lograr una mejor producción, con menos problemas fitosanitarios, la necesidad de entender todos los puntos críticos con *Burkholderia glumae* para lograr entregar semillas libres del patógeno para no propagar la enfermedad ni tener plantas enfermas que afecte la rentabilidad del cultivo.

Si no se controla a tiempo la infección con *Burkholderia glumae* puede causar pérdidas de hasta el 75% de la producción, durante los años 2011 y 2012 se declararon emergencias sanitarias por *Burkholderia glumae* en Colombia, *Burkholderia glumae* está extendida por todo el mundo. (Semana. 2016)

Kim et al (como se citó en Flórez y Uribe, 2011) *Burkholderia glumae* con el quórum sensing (QS) o autoinducción para regular la expresión génica ante la concentración de esta para secretar, entre otras cosas la toxoflavina, la cual es una fitotoxina que causa los signos y síntomas en las plantas de arroz.

En Colombia se han hecho esfuerzos para controlarla aplicando Biotecnología, como lo es el Actybac, el cual es un biopreparado a partir de *Streptomyces racemochromogenes*, este fue diseñado por la Ingeniera Química y Magister en Biotecnología Nubia Moreno y estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia. (Agencias Noticias UN. 2016) También Luz Adriana Pedraza y Daniel Uribe Vélez encontraron que Bacterias Formadores de Endosporas (BAFEs) disminuyen considerablemente la acción de *Burkholderia glumae* en el arroz. (Agencias Noticias UN. 2016) Sandra Judith Naranjo Gaybor también encontró que 8 actinomicetos marinos son capaces de inhibir el crecimiento de *Burkholderia glumae* . (Agencias Noticias UN. 2018)

Es por ello que en el presente trabajo se evaluó a nivel de laboratorio el grado de infección de aislados de *Burkholderia glumae* en tres variedades de semillas de arroz certificadas utilizadas por FEDEARROZ Norte de Santander.

## CAPÍTULO 1

### 1. EL PROBLEMA

#### 1.1.EL TÍTULO

Evaluación a nivel de laboratorio del grado de infección de aislados nativos de *Burkholderia glumae* en tres variedades de semillas de arroz certificadas utilizadas por FEDEARROZ Norte de Santander.

#### 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El arroz (*Oryza sativa*) es un cultivo de gran consideración en Colombia, según FEDEARROZ, para 2017, Colombia contó con aproximadamente 595.371 hectáreas sembradas a nivel nacional, de las cuales 44.590 hectáreas sembradas en la zona de los Santanderes; es uno de los productos más consumidos en Colombia; el arroz es de gran relevancia en el ámbito agrícola, con el fin de asegurar una alta producción de este.

Este cultivo no está exento de problemas fitosanitarios: insectos, malezas, microorganismos, entre otros.; una enfermedad muy concurrida en los arrozales colombianos es el complejo añublo bacteriano o vaneamiento del arroz (*Oryza sativa*), conjunto de un ácaro, hongo y bacteria que causan esta enfermedad, la bacteria en cuestión es *Burkholderia glumae*, se ha investigado mucho en medidas de control y prevención de estos problemas. Hoy día la Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ), fundada en 1.947, provee asesorías, capacitaciones, préstamos, venta de insumos agroquímicos y semillas certificadas; estas semillas certificadas aseguran al

arrocero que las semillas están libres de microorganismos patógenos e insectos.(FEDEARROZ. 2007)

*Burkholderia glumae* genera pérdidas cuantiosas anualmente alrededor del mundo, es una bacteria que debe evitarse en los cultivos de arroz debido a su rápida infección y alta generación de daños, por eso se han desarrollado variedades que son resistentes o no a *Burkholderia glumae*, ya que en algunas zonas arroceras de Colombia es ausente y en otras zonas arroceras de Colombia está presente (como es el caso de Norte de Santander), debe trabajarse en evaluar la virulencia de *Burkholderia glumae* en el arroz certificado FEDEARROZ que los arroceros usan para sembrar y producir. (Flórez N. & Uribe D. 2011).

FEDEARROZ consta con una gama de variedades de semillas como son siete tipos de semillas de arroz, las cuales son: FEDEARROZ 60, FEDEARROZ 67, FEDEARROZ 68, FEDEARROZ 174, FEDEARROZ 473, FEDEARROZ 2000, FEDEARROZ Lagunas CL (FEDEARROZ. 2017); en Cúcuta en la oficina de FEDEARROZ se pueden conseguir para compra las variedades FEDEARROZ 67, FEDEARROZ 68 y FEDEARROZ 2000. Cada una de estas variedades poseen algunas características que las diferencia de las otras, estas características son: características de la variedad, susceptibilidad a herbicidas, sanidad, nutrición y/o oferta ambiental; haciéndolas más o menos productivas sobre otras variedades. (FEDEARROZ. 2017).

## 1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es posible evaluar a nivel de laboratorio el grado de infección de aislados de *Burkholderia glumae* en tres variedades de semillas de arroz certificadas utilizadas por FEDEARROZ Norte de Santander?

## 1.4. JUSTIFICACIÓN

El vaneamiento de la panícula del arroz (*Oryza sativa*) causado por la bacteria *Burkholderia glumae* genera anualmente millonarias pérdidas a los arroceros de todo el mundo. La enfermedad fue observada en Colombia en el año 1.989 (Zeigler, R.S. & Álvarez E.. 1989.), después en 2.007 se observan en Córdoba campos con la enfermedad (Pérez, C.R. & Saavedra E. 2011). Según FEDEARROZ, en Colombia se disminuyó la Producción de Arroz Paddy Seco en Colombia por Zonas, en la zona de los Santanderes en los años 2011 y 2012, la cual estuvo por debajo de las 100.000Toneladas/año; la producción nacional total disminuyó en los años 2011 hasta 2014, la cual estuvo por debajo de 2.000.000 Toneladas/año, estas se debieron en gran medida a la pérdida del vaneamiento del arroz o añublo bacteriano causado por *Burkholderia glumae*. *Burkholderia glumae* crece rápidamente en altas temperaturas, especialmente en la noche, condición muy común en Colombia.

El vaneamiento de la panícula del arroz debe ser estudiado para lograr entender la virulencia de *Burkholderia glumae* producido en la semilla del arroz, usando como sujeto de estudio muestras de arroz certificado por FEDEARROZ, debido a que esta semilla es la usada por los arroceros de Colombia para sembrar y cultivar, por lo tanto es importante ver qué síntomas y signos presenta cada variedad certificada para poder luego asociarlo con algún factor de virulencia de *Burkholderia glumae*.

## 1.5. OBJETIVOS

### 1.5.1. Objetivo General

Evaluar a nivel de laboratorio el grado de infección de aislados de *Burkholderia glumae* en tres variedades de semillas de arroz certificadas utilizadas por FEDEARROZ Norte de Santander.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Identificar el grado de infección de aislados *Burkholderia glumae* en el proceso de germinación semilla de arroz certificada, utilizando diferentes concentraciones de inóculo.
- Establecer diferencias en los niveles de severidad de la infección de las semillas con respecto a la variedad de semilla, aislado utilizado y concentraciones evaluadas.
- Plantear una posible escala cuantitativa de severidad a partir de los datos obtenidos en el estudio.

## **1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.6.1. Alcances**

La realización del presente proyecto permitió evidenciar cualitativa y cuantitativamente la virulencia que permite observar la severidad de *Burkholderia glumae* frente a las variedades comerciales FEDEARROZ F67, F68 y F2000 en el laboratorio de investigaciones en microbiología avanzada, de la Universidad Francisco de Paula Santander, sede Colsag. Donde se lograron reactivar las cepas exitosamente y realizar pruebas in vitro de virulencia en diferentes concentraciones. Lo anterior permite nuevos aportes al conocimiento científico en esta área de las ciencias biológicas.

### **1.6.2. Limitaciones**

El trabajo de evaluación cualitativa y cuantitativa de la virulencia que permite observar la severidad de *Burkholderia glumae* frente a las variedades comerciales FEDEARROZ F67, F68 y F2000, se desarrolló en el municipio de Cúcuta, Norte de Santander. Las cepas utilizadas se encuentran en el Laboratorio de Investigaciones en Microbiología Avanzada de la Universidad Francisco de Paula Santander, sede Colsag, su ejecución estuvo sujeta al calendario académicos programado por la universidad, a la normalidad académica y a la disponibilidad de espacios y recursos.

## **1.7. DELIMITACIONES**

### **1.7.1. Delimitación Espacial**

Este proyecto se llevó a cabo en laboratorio de Investigaciones en Microbiología Avanzada de la Universidad Francisco de Paula Santander, Sede Colsag, Avenida Gran Colombia, N°. 12E-96 Barrio Colsag.

### **1.7.2. Delimitación Temporal**

La duración del proyecto fue de seis meses.

### **1.7.3. Delimitación Conceptual**

Este proyecto de investigación se basó en conceptos tales como: Contaminación, enfermedad, problema fitosanitario, infección, resistencia, inóculo, concentración microbiana.

## CAPÍTULO 2

### 2. MARCO REFERENCIAL

#### 2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

**Jenny Amparo Quinaloa Ramírez. 2016. Evaluación De La Patogenicidad De *Burkholderia glumae* Y *Burkholderia gladioli*, En Semilla, Plántula Y Planta De Tres Variedades De Arroz (*Oryza sativa*). Universidad Central Del Ecuador, Facultad De Ciencias Agrícolas, Carrera De Ingeniería Agronómica.**

La presente investigación tuvo por objetivo evaluar la patogenicidad de las bacterias *B. gladioli* y *B. glumae*; para lo cual se realizaron inoculaciones en semillas, plántulas y plantas de arroz (*Oryza sativa*) de las variedades INIAP 14, INIAP 15 e INIAP FL – 01, se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial AxB. En la evaluación en semillas se encontraron diferencias estadísticas para las variables porcentaje de germinación, crecimiento radicular, altura del coleóptilo y porcentaje de severidad de infección; debido a que, estas bacterias ocasionaron pudrición y necrosis en diferentes niveles. *B. glumae* en semilla ocasionó una severidad de infección superior al 80 % y *B. gladioli* con daños inferiores al 60 %; mientras que, en plantas se determinaron diferencias significativas entre la severidad de infección de *B. gladioli* y *B. glumae*; sin embargo, en las plántulas no se presentaron diferencias estadísticas.

**Carlos Riera-Ruiz, Jonathan Castro-Lara, María Isabel Jiménez-Feijóo & Juan Manuel Cevallos-Cevallos. 2018. Interactions of *Burkholderia glumae* and *B. gladioli* in symptom development in rice seeds and seedlings. Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE).**

*Burkholderia glumae* y *B. gladioli* son los principales patógenos del arroz que causan pudrición de las plántulas, pudrición del grano y otras enfermedades relacionadas en muchos países del mundo. A pesar de la importancia de ambos patógenos para la producción de arroz, las interacciones entre *B. glumae* y *B. gladioli* en el desarrollo de la pudrición de plántulas, así como el efecto de cualquiera de los patógenos en las semillas, la germinación y el crecimiento aún son poco conocidos. Se obtuvieron aislamientos de ambos patógenos de arrozales en Ecuador y la identificación de cada aislamiento fue confirmada por PCR y secuenciación de la región 16s ADN. Las semillas de arroz y las plántulas se inocularon con cada patógeno por separado o en combinación. Raíces en germinación y desarrollo y coleóptilos se evaluaron en semillas de arroz, mientras que se evaluó la progresión de la gravedad de la enfermedad en plántulas. *Burkholderia gladioli* se aisló en proporciones significativamente más altas que *B. glumae* en los campos de arroz muestreados. La germinación de la semilla no se vio afectada por ninguno de los tratamientos de inoculación pero ambos patógenos redujeron significativamente el desarrollo de la raíz. Solo *B. glumae* afectó significativamente el crecimiento del coleóptilo. Ambos patógenos produjeron similar progresión de la enfermedad en la pudrición de la plántula pero no se observó un efecto de interacción significativo en ninguno de los tratamientos de semillas o plántulas. La recuperación bacteriana de plántulas inoculadas con la combinación de ambos patógenos mostró niveles elevados de *B. gladioli* pero niveles casi insignificantes de *B. glumae*. Además, *B. gladioli* inhibió el crecimiento de *B. glumae* in vitro, con halos de inhibición promedio de 29,6mm. Este es el primer informe de *B. glumae* y *B. gladioli* interacción en planta.

**Cui Zhou-Qi, Zhu Bo, Xie Guan-Lin, Li Bin, Huang Shi-Wen. 2016. Research Status And Prospect Of *Burkholderia glumae*, The Pathogen Causing Bacterial Panicle Blight. College Of Life Science, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China.**

La plaga bacteriana de la panícula causada por *Burkholderia glumae* es una de las enfermedades bacterianas más severas del arroz en el mundo. Es un ejemplo típico del cambio de una enfermedad menor a una enfermedad importante debido a los cambios de las condiciones ambientales. Se han identificado algunos factores virulentos de *B. glumae*, incluyendo toxoflavinas y lipasas, cuyas producciones dependen de la detección de sistemas quórum sensing TofI / TofR y efectores tipo III. A pesar de su importancia económica, ninguna medida de control efectiva para esta enfermedad o variedad de arroz resistente está actualmente disponible. En los últimos años, genómica, transcriptómica y otros métodos moleculares han proporcionado

información útil para una mejor comprensión de los mecanismos subyacentes a la virulencia de *B. glumae* y los mecanismos de defensa del arroz contra los patógenos. Para la prevención de este patógeno, nuestro laboratorio ha desarrollado un ensayo rápido y sensible de PCR múltiple para detectar y distinguir *B. glumae* de otras especies de *Burkholderia*. Esta mejor comprensión de *B. glumae* arrojará nueva luz sobre el manejo de la enfermedad del panículo bacteriano.

**Andrea Quesada-González, Fernando García-Santamaría. 2014. *Burkholderia glumae* En El Cultivo De Arroz En Costa Rica. Centro de Investigación en Protección de Cultivos, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.**

*Burkholderia glumae* en el cultivo de arroz en Costa Rica. El objetivo de este trabajo fue determinar la presencia de *Burkholderia glumae* en arroz en Costa Rica. La bacteria *Burkholderia glumae* está asociada al cultivo del arroz en el que provoca la enfermedad llamada añublo bacteriano. Bajo condiciones ambientales favorables, la densidad bacteriana aumenta, lo que provoca que, bajo un sistema de regulación denominado quorum sensing, se expresen sus mecanismos de virulencia mediante la activación de genes responsables para la síntesis de la toxoflavina, que bloquea el flujo de nutrientes, para la biogénesis de flagelos y la respuesta quimiotáctica, y la producción de la enzima catalasa. Las plantas desarrollan la sintomatología que finalmente conlleva a un vaneamiento del grano provocando pérdidas económicas importantes. Se investigó la situación referente a la contaminación del grano de arroz causado por esta bacteria en Costa Rica durante los años 2009 y 2010, mediante un convenio entre la Corporación Nacional Arrocera y el Laboratorio de Fitopatología del Centro de Investigación en Protección de Cultivos de la Universidad de Costa Rica. Se usó la metodología de PCR de punto final recomendada por investigadores del Centro Internacional de Agricultura Tropical en Colombia y se reforzó la identificación, por medio de técnicas de microbiología convencional. Se obtuvieron resultados que indican la presencia de la bacteria en Costa Rica, la primera información sobre la prevalencia de un fitopatógeno bacteriano de gran importancia para el sector arrocero.

**Jinwoo Kim, Yongsung Kang, Jung-Gun Kim, Okhee Choi and Ingyu Hwang. 2010. Occurrence of *Burkholderia glumae* on Rice and Field Crops in Korea. Department of Agricultural Biotechnology, Seoul National University, Seoul 151-921, Korea.**

*Burkholderia glumae* causa la putrefacción del grano de arroz bacteriano y marchitez bacteriana en muchos cultivos de campo. Desarrollaron un método de diagnóstico simple para el aislamiento de *B. glumae* del material vegetal enfermo. La distribución geográfica de 178 aislamientos coreanos muestra que *B. glumae* está ampliamente extendida en Corea del Sur. Se tomó material vegetal enfermo, se suspendió y se llevó a cajas de Agar Luria-Bertani (Agar LB), se hicieron pases continuos para lograr purificar las muestras, para corroborar su patogenicidad, se inocularon en plantas de arroz sano (datos no mostrados).

**Cristo Pérez, Alexander Chamorro. 2011. Bacterias Endófitas: Una Alternativa Biológica Para El Control De *Burkholderia glumae* En El Cultivo Del Arroz En Colombia. Universidad De Sucre, Facultad De Ciencias Agropecuarias, Grupo Bioprospección Agropecuaria.**

Las investigaciones más comunes en ecología microbiana, han sido orientadas a las interacciones microbio-planta desde el punto de vista simbiótico y de patogénico. Las bacterias endófitas colonizan el interior de los tejidos de las plantas, principalmente espacios intercelulares, raramente en espacios intracelulares y dentro de tejidos vasculares sin causar síntomas de enfermedad en la planta. La penetración en la planta puede ocurrir por estomas, heridas, áreas de emergencia de raíces laterales, siendo que estas bacterias pueden producir enzimas hidrolíticas capaces de degradar la pared celular de los vegetales. Estudios moleculares reciente sobre diversidad de bacterias endófitas han revelado una alta riqueza de filotipos, que promueven el crecimiento de las planta, suprimen fitopatógenos, ayudan a remover contaminantes, solubilizan fosfato y contribuyen a la asimilación biológica de nitrógeno.

**Nathalia María Vanesa Flórez Zapata, Daniel Uribe Vélez. 2011. Determinación de la Infección de *Burkholderia glumae* en Semillas de Variedades Comerciales Colombianas de Arroz. . Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá - Facultad de Ciencias - Instituto de Biotecnología.**

El añublo bacterial de la panícula del arroz, ocasionado por *Burkholderia glumae*, es una enfermedad cada vez más difundida en Colombia. Por tal motivo es importante implementar un sistema de evaluación de la infección de este agente fitopatógeno en semilla, ya que ésta es una de las posibles fuentes de la enfermedad en campo. Semillas previamente desinfectadas, fueron sumergidas en suspensiones bacterianas y colocadas en cámara húmeda por siete días, luego de los cuales fueron evaluadas. Este sistema fue validado a través del análisis de la severidad de la infección en siete variedades de arroz y tres concentraciones del patógeno. El análisis reveló que las variedades F60, Panorama y F174, presentaron la menor severidad de la infección, aunque estadísticamente similar entre sí; mientras que, las variedades F369 y F733 presentaron niveles de severidad significativamente mayores y similares entre sí. Todas las variedades, con excepción de F60, presentaron diferencias entre las concentraciones del patógeno evaluadas, encontrándose una relación positiva entre concentración del inóculo y la severidad, la cual osciló según la variedad en la que fue estimada. Se concluyó que el modelo de evaluación de la infección fue exitoso dado que permitió encontrar diferencias en la severidad de la infección entre las variedades de arroz y las concentraciones de inóculo.

**Cristo Pérez, Olga Lucia Higuera Acosta. 2015. Estudios sobre resistencia genética del cultivo de arroz al añublo bacterial de la panícula *Burkholderia glumae* en Colombia. FEDEARROZ -Fondo Nacional del Arroz. Seccional Montería y Villavicencio. Colombia.**

El añublo bacterial causado por *B. glumae* es una enfermedad que ha causado pérdidas económicas en Colombia, pero especialmente en el Caribe Húmedo en donde fue reportada por los Ingenieros de FEDEARROZ-FNA en el año 2007 en Montería y La Doctrina. Se evaluaron cultivares y líneas de arroz en condiciones naturales y 68 genotipos de arroz inoculados con la bacteria *B. glumae* en condiciones de riego en el Centro de Investigación La Victoria en el municipio de Montería (Córdoba) en el semestre A de 2011 y 2012. En el primer ensayo se escogieron 13 materiales con buenas características agronómicas, bajo vaneamiento, potencial de rendimiento, sanidad foliar y en la panícula. En el segundo experimento se seleccionaron 7 materiales con potencial de rendimiento y sanidad en la panícula. Las líneas FA 364-5-1-A1-8-M, NIPPONBARE y FA 415-4-1-A1-1A-1-M presentaron la mejor reacción a la bacteria. Estos genotipos se corroboran como menos susceptibles a la bacteria y se pueden incluir como fuentes de tolerancia para desarrollar los cruzamientos al futuro con énfasis en el añublo bacterial. El cultivar FEDEARROZ Mocarí se confirma como menos susceptible al patógeno.

## 2.2 MARCO TEÓRICO

### 2.2.1. Generalidades Del Cultivo Del Arroz (*Oryza sativa*)

El arroz asiático (*Oryza sativa*) es el cereal más consumido por la humanidad, además de ser el tercer alimento con más cultivo alrededor del mundo, antecedido por la caña de azúcar y el maíz respectivamente. Debido a que el maíz y la caña de azúcar se producen para otros usos además del consumo humano, el arroz es el grano más con el mayor aporte calórico.

El arroz es una planta monocotiledónea que crece normalmente como planta anual pero en zonas tropicales puede vivir como planta perenne, es un cultivo que requiere bastante labor manual para cultivar y alta cantidad de agua.(IRRI. 2009)

Las inflorescencias son cultivadas por el viento, estas crecen en un arco ramificado, la parte comestible de esta son sus granos (cariopsis). El grano está organizado de adentro hacia afuera así: Endospermo, Germen del Cereal, Residuo de Salvado, Salvado y Bagazo. El grano tradicional de arroz marrón o integral por 100g está compuesto por: Proteínas 7,3g, Carbohidratos Disponibles 71,1g, Fibra 6,8%, Grasa Cruda 2,2g.(FAO & Bienvenido, O. 1993)

### 2.2.2. Clasificación Taxonómica del Arroz

*Oryza sativa* cuenta con dos principales subespecies: variedad japónica o sinica (*Oryza sativa* subs. *japonica*), la cual es de grano pequeño y pegajosa; la otra es la variedad indica (*Oryza sativa* subs. *indica*), que el grano es largo y no es pegajosa; hay una tercera subespecie que

actualmente se conoce como japónica tropical que tiene un tamaño medio de grano. (Mcgee H. 2004). En la siguiente tabla se muestra la clasificación taxonómica del arroz.

Tabla 1. Clasificación taxonómica del arroz.

<b>Reino</b>	Plantae
<b>Subreino</b>	Tracheobionta
<b>Superdivisión</b>	Spermatophyta
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Liliopsida
<b>Subclase</b>	Commelinidae
<b>Orden</b>	Cyperales
<b>Familia</b>	Poaceae
<b>Género</b>	<i>Oryza</i>
<b>Especie</b>	<i>Oryza sativa</i>

**Fuente:** United States Department of Agriculture. 2018. Classification for Kingdom Plantae Down to Species *Oryza sativa* L.

### 2.2.3. Generalidades De *Burkholderia glumae*

*Burkholderia glumae* es un microorganismo del suelo Gram negativo, fue descubierta en 1967 bajo *Pseudomonas glumae* (Kurita, T. & Tabei, H. 1967), pero luego fue renombrada a su actual nombre en 1992 (Yabuuchi E., et al. 1992), es responsable del añublo bacteriano o vaneamiento

del arroz, la cual produce marchitez de la semilla, marchitez y putrefacción de la vaina además de marchitez de la panícula. (Benedict, L. Ham, J. & Groth, D. 2011)

Las panículas afectadas tienen inflorescencias marchitas, que comienzan de coloración blanca a un gris claro hasta llegar a marrón oscuro, después terminan pigmentándose negras con crecimiento fúngico y bacteriano alrededor, también ocurre de manera extensiva de las panículas superiores debido a la falla del llenado del grano es muy típico en cultivos contaminados. (Benedict, L. Ham, J. & Groth, D. 2011)

#### 2.2.4. Clasificación Taxonómica de *Burkholderia glumae*

*Burkholderia glumae* es un microorganismo mesófilo aeróbico que en laboratorio crece en medios como Agar Nutritivo a 28°C y Agar Columbia a 28°C. En la siguiente tabla se muestra la clasificación taxonómica del *Burkholderia glumae*.

Tabla 2. Clasificación taxonómica del *Burkholderia glumae*.

<b>Reino</b>	Bacteria
<b>Filo</b>	Proteobacteria
<b>Clase</b>	Betaproteobacteria
<b>Orden</b>	Burkholderiales
<b>Familia</b>	Burkholderiaceae
<b>Género</b>	<i>Burkholderia</i>

<b>Especie</b>	<i>Burkholderia glumae</i>
----------------	----------------------------

**Fuente:** Pedraza D. 2012. Estado Del Arte De *Burkholderia glumae* como patógeno de cultivo de Arroz (*Oryza sativa L.*)

### 2.2.5. Virulencia de *Burkholderia glumae*

*Burkholderia glumae* como uno de sus sus productos de desecho del metabolismo, secreta toxoflavina, la cual es una fitotoxina que causa los signos y síntomas en las plantas de arroz.. Kim et al (como se citó en Flórez & Uribe, 2011) con el quórum sensing (QS) o autoinducción para regular la expresión génica ante la concentración de esta para secretar, entre otras cosas la toxoflavina.

## 2.3. MARCO CONCEPTUAL

**Arroz:** El arroz es una planta monocotiledónea que crece normalmente como planta anual pero en zonas tropicales puede vivir como planta perenne, es un cultivo que requiere bastante labor manual para cultivar y alta cantidad de agua.(IRRI. 2009)

**Virulencia:** Habilidad de un patógeno para infectar un hospedero resistente. (Thrall, P. H. & Burdon, J. J. 2003)

**Factor de Virulencia:** Carácter intrínseco de un microorganismo infeccioso que facilita su habilidad de causar enfermedad. (Cross A. 2008)

**Bacteria:** Dominio biológico de microorganismo procarióticos, generalmente su tamaño es de micrómetros, variadas formas que van desde esferas, pasando por bastones hasta espirales, están entre las primeras formas de vida de aparecer en la tierra, están presente en la mayoría de hábitats como suelo, agua, medios calientes, medios ácidos, medios radiactivos, profundidades de la tierra, dentro de otros organismos, etc. (Fredrickson. J. Zachara, J. Balkwill. D. & et al. 2004).

**Inocular:** Introducir microorganismos en ambientes donde crecerán y desarrollarán. (Walsh. E. 2019)

**Panícula:** Inflorescencia muy ramificada, las cuales, con pedicelo, forman flores y frutos. (Hickey, M. & King, C. (2001)

**Semilla:** Embrión de planta protegido en una cobertura exterior, hace parte de la reproducción de las plantas angiospermas y gimnospermas. (Black, M. & Halmer, P. 2006).

**Pesticidas:** Sustancias químicas que son usados para matar, repeler y controlar pestes, entre ellos: insectos, roedores, hongos y plantas no deseadas. (NIEHS. 2019)

## 2.4. MARCO LEGAL

**Ley 99 de 1993.** Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables.

**Decreto 1840 de 1994.** Insumo Agropecuario. Todo producto natural o sintético, biotecnológico o químico, utilizado para promover la producción agropecuaria, así como para el diagnóstico, prevención, control, erradicación y tratamiento de las enfermedades, plagas, malezas y otros agentes nocivos que afecten a las especies animales y vegetales o a sus productos.

**Resolución 1115 de 2000. Ministerio del Medio Ambiente.** Por medio de la cual se determina el procedimiento para el registro de colecciones biológicas con fines de investigación científica.

**Decreto 4742 de 2005.** El presente Decreto tiene por objeto reglamentar el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 en lo relativo a las tasas por utilización de aguas superficiales, las cuales incluyen las aguas estuarinas, y las aguas subterráneas, incluyendo dentro de estas los acuíferos litorales. No son objeto de cobro del presente decreto las aguas marítimas.

**Decreto Número 4741 de 2005.** Objeto. En el marco de la gestión integral, el presente decreto tiene por objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.

**Decreto 126 de 2011.** Por medio del cual se adoptan medidas en materia de riesgos, seguro agropecuario y crédito agropecuario, para atender la situación de emergencia económica, social y ecológica por grave calamidad pública declarada en el territorio colombiano e impedir la extensión de sus efectos.

## **2.5. MARCO CONTEXTUAL**

El presente proyecto se realizó en la Universidad Francisco de Paula Santander ubicada en Cúcuta en la sede Colsag, en el Laboratorio de Investigaciones de Microbiología Avanzada, bajo la dirección de la docente Laura Yolima Moreno Rozo, coordinadora del Laboratorio de Investigaciones de Microbiología Avanzada; con aislados que hacen parte laboratorio, fueron identificadas molecularmente y posteriormente secuenciadas, donde se evaluó su virulencia con tres variedades de semillas certificadas por FEDEARROZ.

## CAPÍTULO 3

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Con el fin de cumplir los objetivos propuestos se implementó una Investigación Descriptiva Experimental. Con un diseño al azar con tres cepas del microorganismo *Burkholderia glumae* aislados, identificados molecularmente y secuenciados, evaluando el nivel de severidad en tres variedades de arroz certificado FEDEARROZ, para determinar cuál variedad de arroz fue más susceptible a las cepas de *Burkholderia glumae*.

La Investigación Descriptiva pretende analizar situaciones y/o eventos que están abordando. Plantea lo más relevante de un hecho o situación concreta, no solamente se basa en acumular y procesar datos, el investigador debe definir su análisis y los procesos en el que se involucrará el investigador. (Universidad Costa Rica. 2017)

La Investigación Experimental está basada en el determinar los fenómenos, los cuales se deberán repartir en las mismas condiciones hasta que se puedan establecer relaciones constantes. Este tipo de investigación se apoya en la estadística, comparación de conjuntos de condiciones, manipulación de variables, mediciones. (Murillo J. 2013).

## **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.2.1. Población**

La población de esta investigación consistió en todos los aislados bacterianos de *Burkholderia glumae*, que pertenecen al banco de cepas del Laboratorio de Investigación en Microbiología Avanzada de la Universidad Francisco de Paula Santander sede Colsag.

### **3.2.2. Muestra**

Consistió en tres aislados bacterianos de *Burkholderia glumae*, que pertenecen al banco de cepas del Laboratorio de Investigación en Microbiología Avanzada de la Universidad Francisco de Paula Santander sede Colsag, realizando pruebas de infección y severidad con tres variedades de semillas certificadas por FEDEARROZ.

## **3.3. HIPÓTESIS**

Ho: No existen diferencias significativas en cuanto a severidad, entre las tres variedades de semillas certificadas de arroz FEDEARROZ frente a los aislados nativos de *Burkholderia glumae*.

Hi: Existen diferencias significativas en cuanto a severidad, entre las tres variedades de semillas certificadas de arroz FEDEARROZ frente a los aislados nativos de *Burkholderia glumae*

### **3.4. VARIABLES**

#### **3.4.1. Variables Dependientes**

Niveles de severidad, Longitud del tallo (mm), Diámetro del tallo (mm), Longitud raíz principal (mm), Longitud total planta (mm), Numero de raíces, Numero de hojas.

#### **3.4.2. Variables Independientes**

Variedad del Arroz, pesticida, genética de las cepas *Burkholderia glumae*, concentración del inóculo bacteriano ( $\mu\text{L}$ ), Temperatura( $^{\circ}\text{C}$ ), tiempo (horas o días).

### **3.5. FASES DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.5.1. Reactivación de los aislados.**

Las cepas seleccionadas para el presente estudio se encontraban en conservación luego de ser identificadas macroscópica y microscópicamente, confirmando que era *Burkholderia glumae*, y mediante secuenciación por el Laboratorio MACrogen las cepa 007, 010 y 011 arrojaron una similaridad del 99% con la especie de mayor homología, es decir, *Burkholderia glumae*.

Las cepas 007, 010 y 011 se reactivaron en caldo JMV (Anexo 1) a una temperatura de  $28^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 24-48 horas ; luego de observar turbidez en el medio se realizó la siembra en el medio de cultivo King B (Anexo 1) y se incubaron a una temperatura de  $28^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 24-48 horas; esto se hace con el fin de observar si la cepa se encuentra en estado puro y viables. Luego, se realiza una nueva siembra en caldo King B(Anexo 1), incubando las cepas 007, 010 y 011 en el medio de cultivo líquido King B (Anexo 1) e incubadas a una temperatura de  $28^{\circ}\text{C}$ - $32^{\circ}\text{C}$  durante 24-48 horas para la posterior inoculación de las semillas, como se observa en la figura 1.



Figura 1. Reactivación de las cepas 007, 010 y 011. a) siembra de las cepas en el medio King B. b) Reactivación de la cepa 010 en Caldo King B y c) verificacion de la pureza y viabilidad.

### 3.5. 2 Obtención del inóculo bacteriano.

Se ajusta el DO a 0,5 a una absorbancia de 605nm, que corresponde a una concentración de  $10^8$  cel/mL, en el Espectofotómetro Genesys 10S UV-VIS marca Thermo Scientific, según lo reportado por Flórez N. & Uribe D. (2011). Luego, se proceden a realizar diluciones seriadas hasta  $10^3$  en viales de 9mL de agua peptonada estéril, como se observa en la *figura 2*; se tiene un blanco de solo agua peptona estéril para comparar en las lecturas.



Figura 2. Realización de diluciones seriadas con las cepas de *B. glumae*.

### 3.5.3. Desinfección de las semillas de Arroz.

Las semillas se sumergieron en Etanol al 70% durante 6 minutos con agitación, después se hicieron 3 lavados con Agua Destilada Estéril, se extrajo el agua y se agregó Hipoclorito de Sodio al 6% durante 6 minutos, se vuelven a hacer 3 lavados con agua destilada estéril (Ver figura 3). Finalmente se agregan las semillas desinfectadas en agua destilada Estéril por 2 días, para inducir el proceso de germinación y su posterior inoculación (Flórez & Uribe, 2011). Se hizo con el fin de obtener semillas estériles y libres de pesticidas.



Figura 3. Proceso de desinfección de la semilla. A) desinfección de las semillas en alcohol y b) semillas (Var. F67, Var.F2000 y Var. F68) embebidas en agua destilada estéril para el proceso de germinación.

### 3.5.4 Inoculación de las semillas de Arroz.

Después de haber dejado las semillas por 2 días en Agua Destilada Estéril se llevan a una caja de Petri con papel absorbente hasta secar. Para el proceso de inoculación se trabajó desde la dilución  $10^3$  hasta  $10^8$ . Se adicionaron 30 semillas en cada dilución, se dejaron 30 minutos en agitación a 150rpm en la incubadora con Agitación 311DS marca Labnet; luego, se le aplicó vacío a una presión de 90Kpa durante 10 minutos con una bomba de vacío marca Rocker modelo 400. Después de esto, se pasaron las semillas a cajas de Petri estériles que contenían papel filtro, como se observa en la *figura 4* Se colocaron 10 semillas por caja y se utilizaron tres cajas por dilución, como se observa en la *figura 5* Se agregaron 20 mL de agua destilada estéril y se llevaron a incubación a una temperatura de 28°C-32°C durante 24-48 horas.



Figura 4. Secado de las semillas Variedad F67, F68 y F2000 en papel filtro estéril.

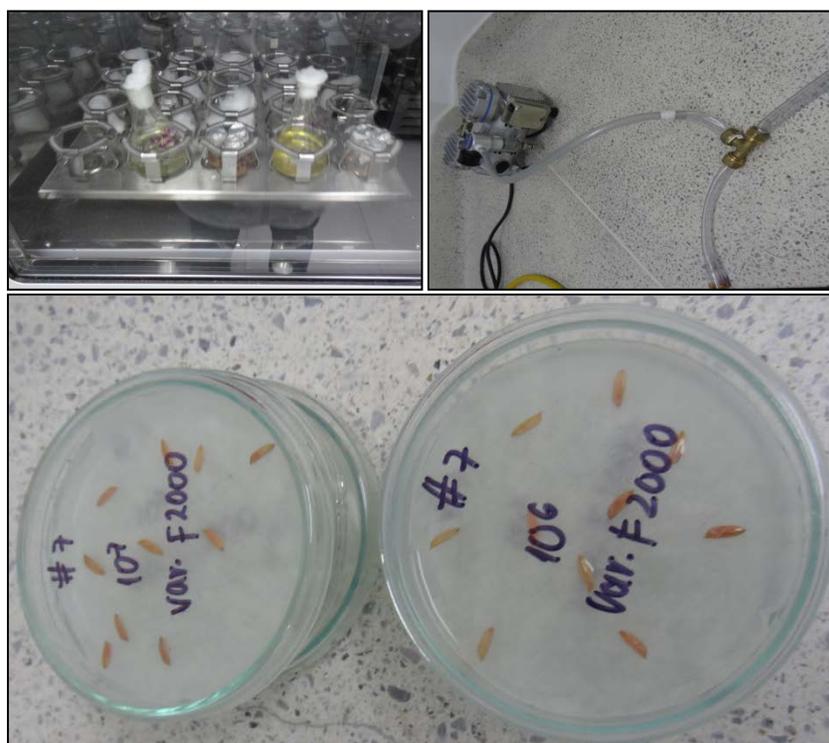


Figura 5. Inoculación de las semillas de arroz con las diluciones de *Burkholderia glumae* realizadas.

### 3.5.5. Evaluación de la severidad de la Infección.

Con el objetivo de evaluar la infección de *B. glumae* de cada cepa para cada variedad a los siete días de la incubación, se tomó como referencia la escala de severidad propuesta por Devescovi et al. (2007), como se observa en la siguiente figura 6. Se realizaron mediciones de: Longitud del tallo (mm), Diámetro del tallo (mm), Longitud raíz principal (mm), Longitud total planta (mm), Numero de raíces, Numero de hojas.

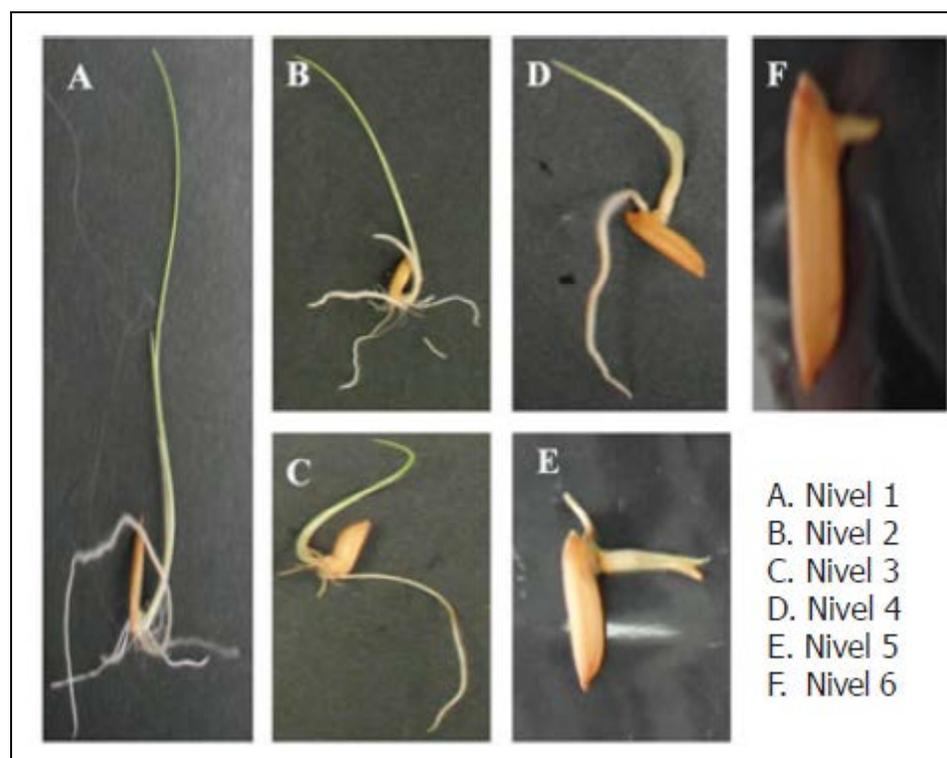


Figura 6. Niveles de severidad. Fuente: Extraído de Flórez N. & Uribe D. 2011.

Los niveles de severidad de la enfermedad en las semillas en el que se clasificarán serán los siguientes:

- **Nivel 1:** Plántulas completamente verdes e igual de vigorosas a las del control no inoculado.
- **Nivel 2:** Plántulas completamente verdes, pero con las raíces y la parte aérea menos vigorosas en comparación con el control no inoculado.
- **Nivel 3:** Plántulas con desarrollo de la parte aérea de la planta, con decoloración parcial en menos de un 50% de la superficie.
- **Nivel 4:** Plántulas con desarrollo de la parte aérea de la planta, con decoloración parcial en más de un 50% de la superficie.
- **Nivel 5:** Plántulas con desarrollo de la parte aérea de la planta, con decoloración completa o con crecimiento limitado a menos de 1 cm de altura.
- **Nivel 6:** Coleóptilo y plúmula macerados, sin desarrollo de la planta. (Devescovi et al. 2007).

### **3.5.6. Instrumentos Y Equipos Utilizados.**

Azas largas y redondas.

Balanza analítica.

Bomba de vacío.

Cajas de Petri.

Centrífuga.

Erlenmeyers.

Espectrofotómetro.

Horno.

Incubadora.

Incubadora con agitación.

Micropipeta.

Mecheros.

Viales.

Planchas de calentamiento.

Puntas para micropipeta.

### **3.5.7. Análisis estadístico.**

El diseño experimental planteado se evaluó mediante el Software es IBM SPSS Statistics, el cual permite Obtener Gráficas De Dispersión, Diagramas De Error; Comparaciones Multivariante, este análisis se realizó mediante el Modelo Lineal General, con la comparación multivariante con el Modelo Factorial Completo, para análisis post hoc se incluyeron Bonferroni y Tukey; Medias Marginales Estimadas, este análisis se realizó mediante el Modelo Lineal General, con la comparación multivariante con el Modelo Factorial Completo, Medias Marginales Estimadas; la Prueba de Muestras Relacionadas se realizó a partir Comparación de las Medias. Se tuvo en cuenta las variables más significativas en la toma de datos a partir de la relación entre la concentración del inóculo contra las medidas y la severidad de la infección.

## CAPÍTULO 4

### 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

#### 4.1 REACTIVACIÓN DE LOS AISLADOS

La figura 7 muestra las cepas en estado puro y viables luego del proceso de incubación.

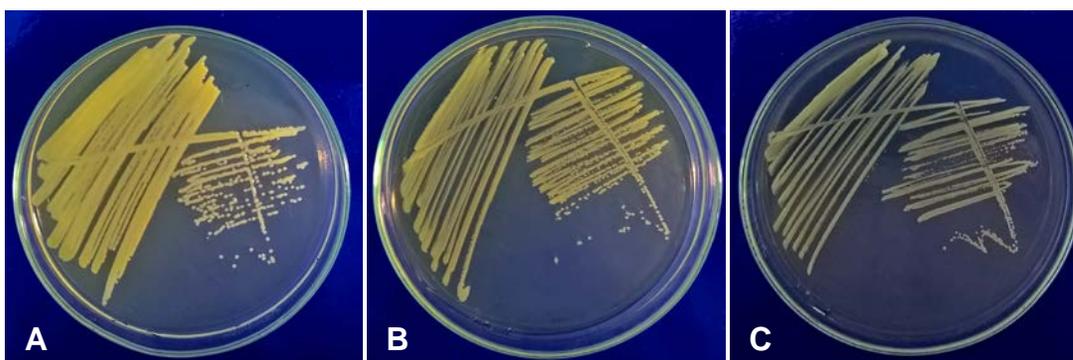


Figura 7. Cultivos puros de *B. glumae*. a) Cepa 007, b) cepa 010 y c) cepa 011.

Se logran observar las características morfológicas de las colonias de *Burkholderia glumae* (cepa 007, 010 y 011) como la formación del pigmento de color amarillo verdoso en el medio de cultivo King B, la formación de colonias cremosas, pequeñas, con borde liso y colonias con elevación lente. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Pedraza, 2012 y Andrade, 2011, quienes describen las características morfológicas de *B. glumae* como una bacteria de crecimiento lento, circulares, elevadas y con márgenes lisos. También concuerda con lo reportado por Jaimes y Parra, 2017, quienes en su estudio aislaron varias cepas de *B. glumae* con las mismas características fenotípicas.

Las cepas de *Burkholderia glumae* fueron obtenidas por Jaimes y Parra (2017) en el Distrito De Riego El Zulia, la cepa 007 fue obtenida de la Finca 5 (Finca “La Esperanza”) en la vereda Pueblitos, las cepas 010 y 011 fueron obtenidas de la Finca 6 (Finca “El Tropezón”) en la vereda

La Palma. La Finca “La Esperanza” tiene coordenadas N: 8°07′53.14” y W: 72°53′19.74”, altitud de 91msnm con una temperatura de 26°C; la Finca “El Tropezón” tiene coordenadas N: 8°08′13.83”y W: 72°34′22.41”, altitud de 93msnm con una temperatura de 26°C.

La Finca “La Esperanza” usaba en el año 2017 el arroz FEDEARROZ variedad F2000, esta presentaba presencia de *Burkholderia glumae* y tenía baja severidad de daño, se aplicaba técnicas para reducir la enfermedad (no especificada); la Finca “El Tropezón” usaba en el año 2017 el arroz FEDEARROZ variedad F2000, esta tenía presencia de *Burkholderia glumae* y tenía alta severidad de daño, han tenido pérdidas mayores debido a la presencia de esta bacteria.

#### **4.2 EVALUACIÓN DE LA SEVERIDAD DE LA INFECCIÓN EN SEMILLAS DE ARROZ FEDEARROZ**

En las figuras 7, 8, 9, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 se observan semillas de Arroz Variedad F68, F69 y F2000 (FEDEARROZ) en los niveles de severidad evidenciados, lo cual indica que el sistema de infección de la semilla fue bueno, dado que permitió mostrar diferencias en la severidad de la enfermedad, como respuestas a las concentraciones del patógeno ( $10^3$  a  $10^8$ ) se observa que cuando se aplicó la menor dilución ( $10^3$ ) del patógeno no siempre se encontró mayor germinación de las semillas y a medida que se aumentó la concentración se encontró una relación inversamente proporcional con la germinación; esta tendencia fue similar en todas las evaluaciones realizadas con los 3 aislados seleccionados , mostrando generalmente .

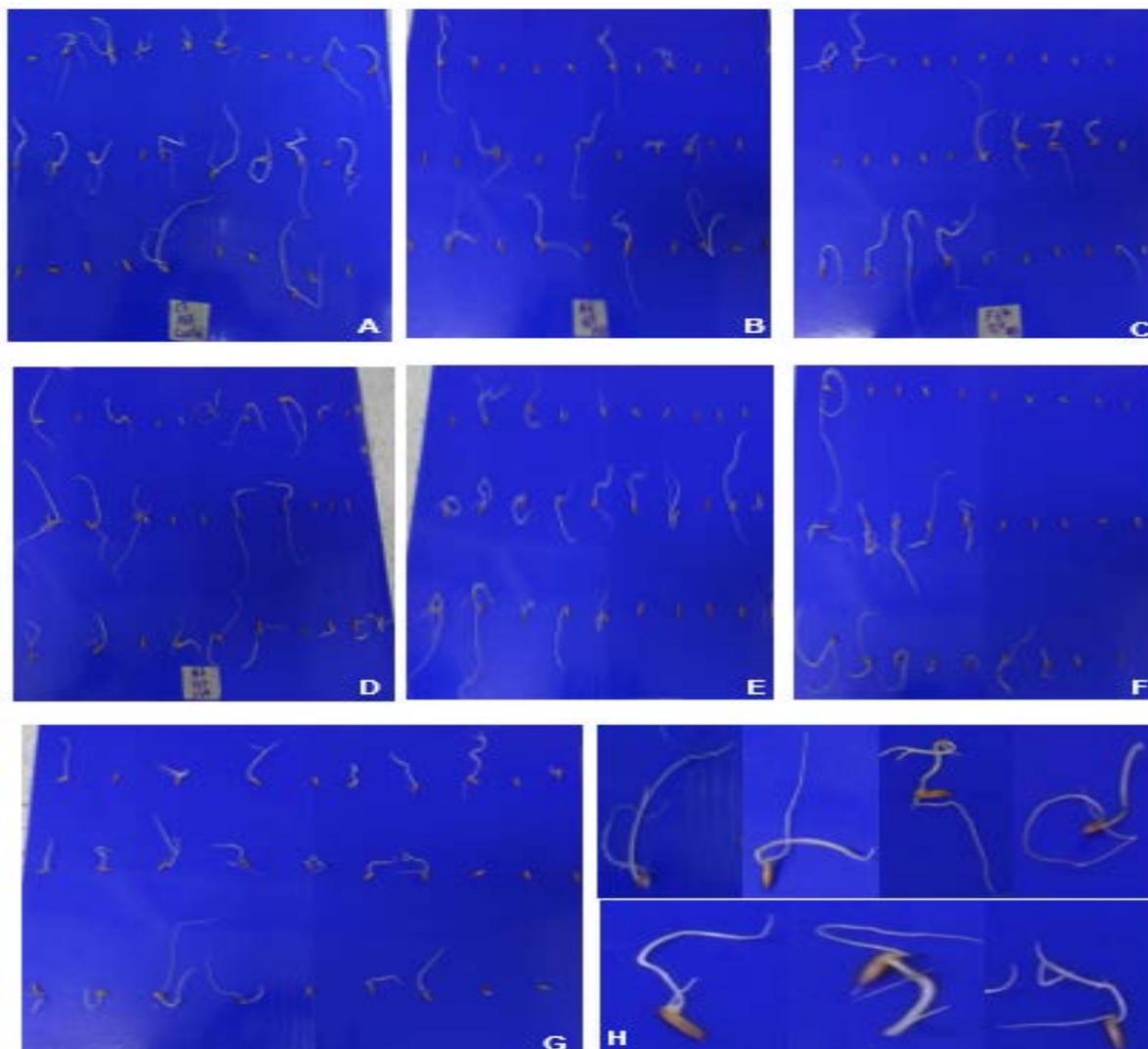


Figura 8. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F67-FEDEARROZ con cepa 010 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución 10<sup>3</sup>, c) Dilución 10<sup>4</sup>, d) Dilución 10<sup>5</sup>, e) Dilución 10<sup>6</sup>, f) Dilución 10<sup>7</sup>, g) Dilución 10<sup>8</sup>, h) Niveles de severidad en orden (Blanco, 10<sup>3</sup>, 10<sup>4</sup>, 10<sup>5</sup>, 10<sup>6</sup>, 10<sup>7</sup>, 10<sup>8</sup>).

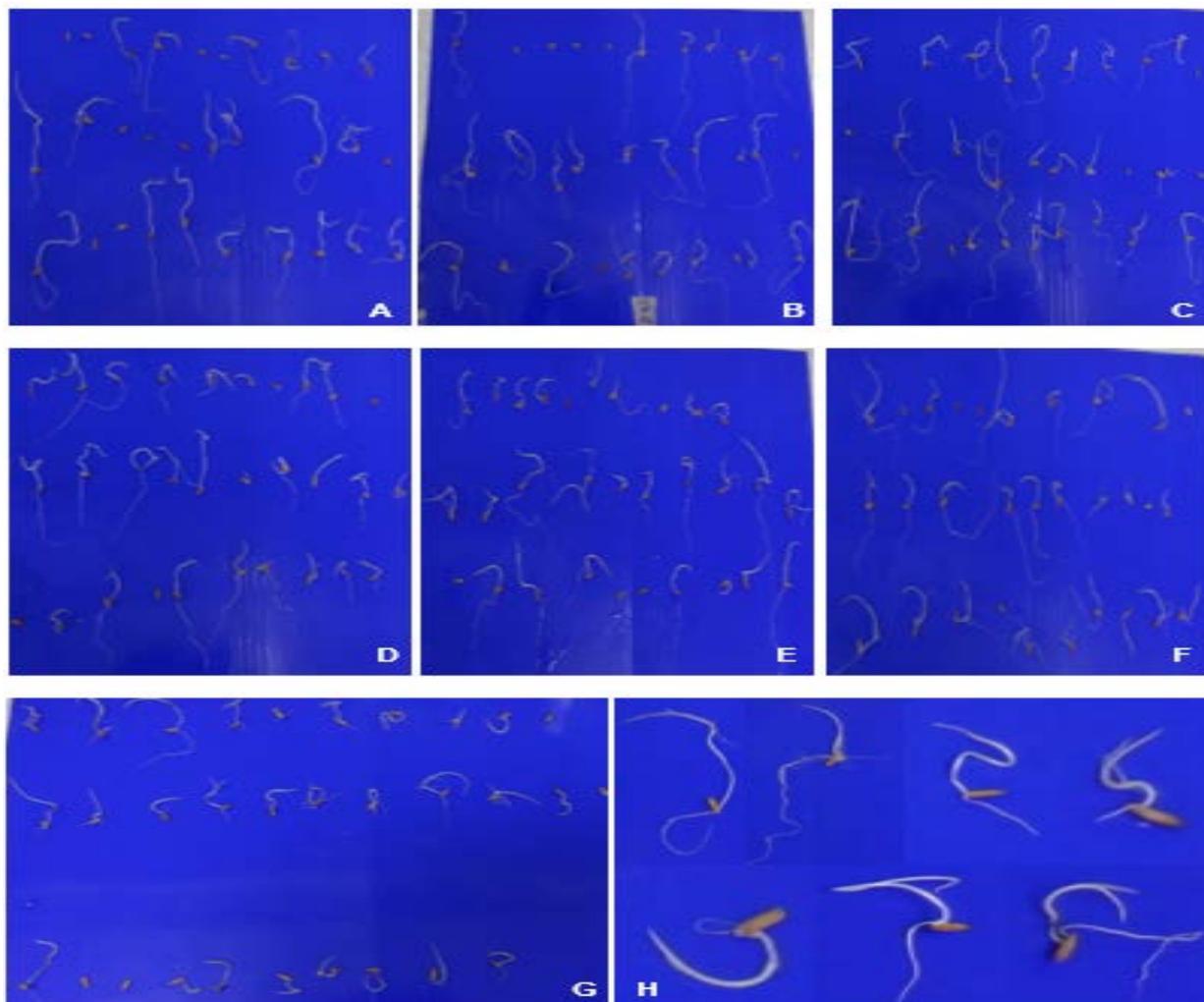


Figura 9. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F68-FEDEARROZ con cepa 007 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^4$ , d) Dilución  $10^5$ , e) Dilución  $10^6$ , f) Dilución  $10^7$ , g) Dilución  $10^8$ , h) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ).

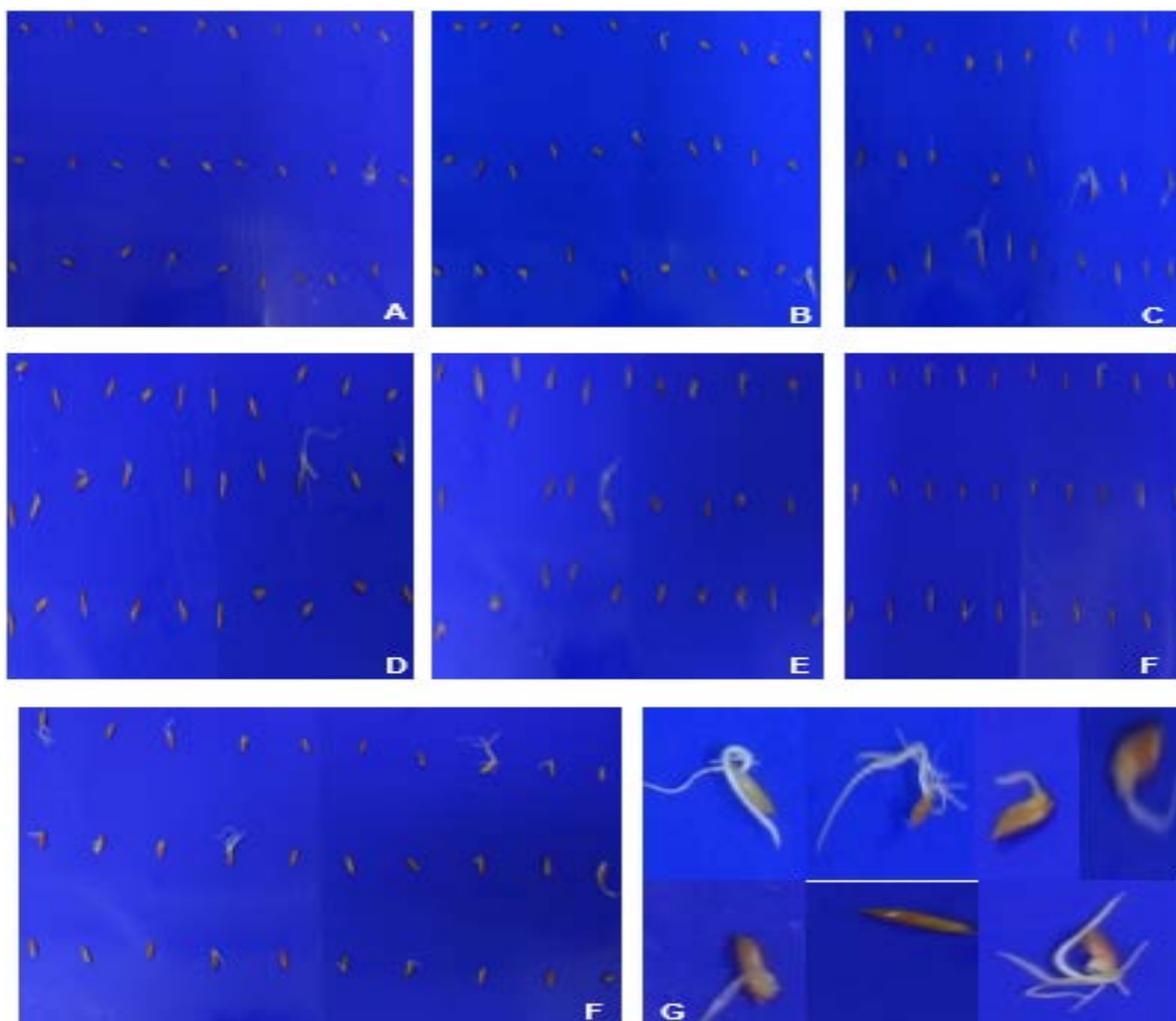


Figura 10. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F2000-FEDEARROZ con cepa 007 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^4$ , d) Dilución  $10^5$ , e) Dilución  $10^6$ , f) Dilución  $10^7$ , g) Dilución  $10^8$ , h) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ).

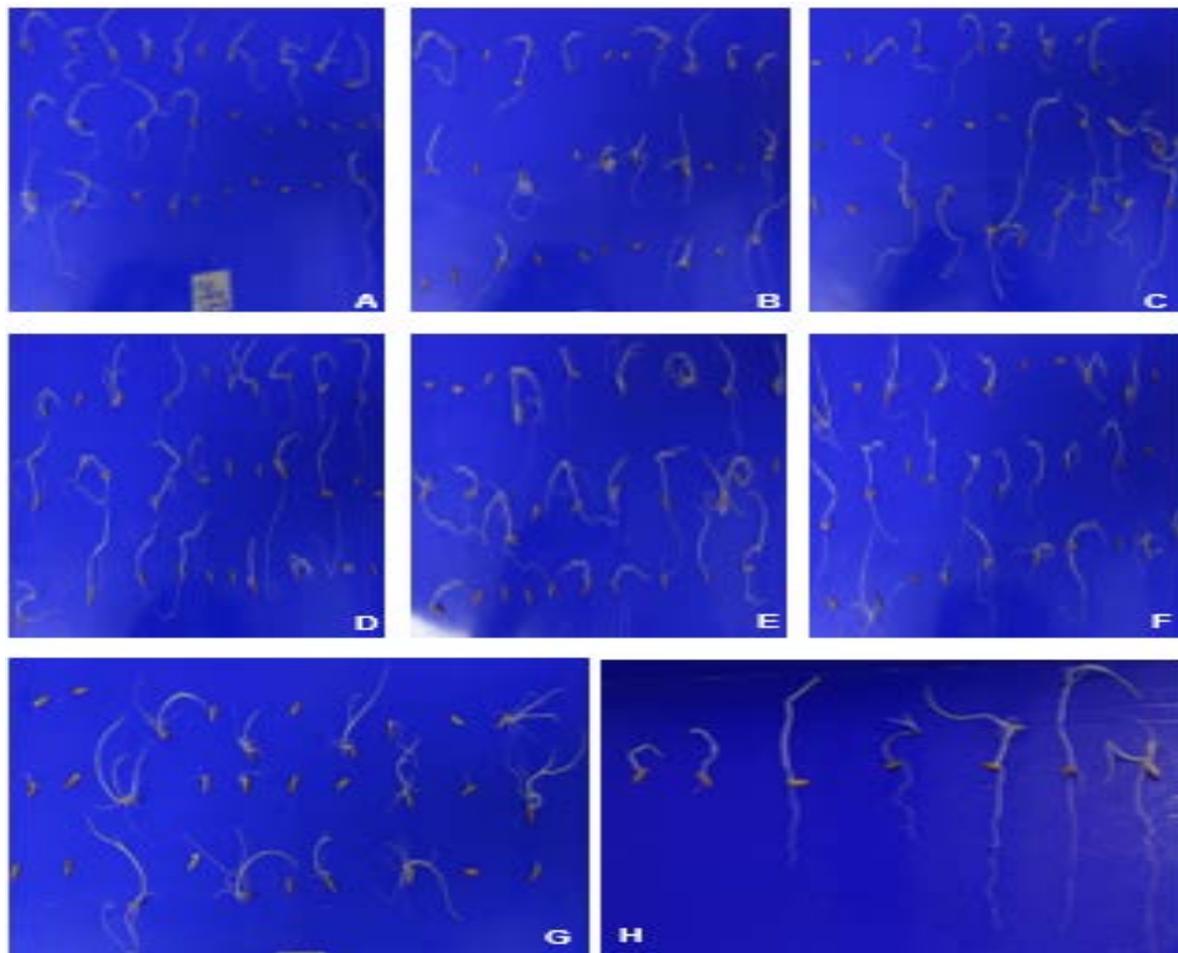


Figura 11. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F67-FEDEARROZ con cepa 010 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^4$ , d) Dilución  $10^5$ , e) Dilución  $10^6$ , f) Dilución  $10^7$ , g) Dilución  $10^8$ , h) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ).

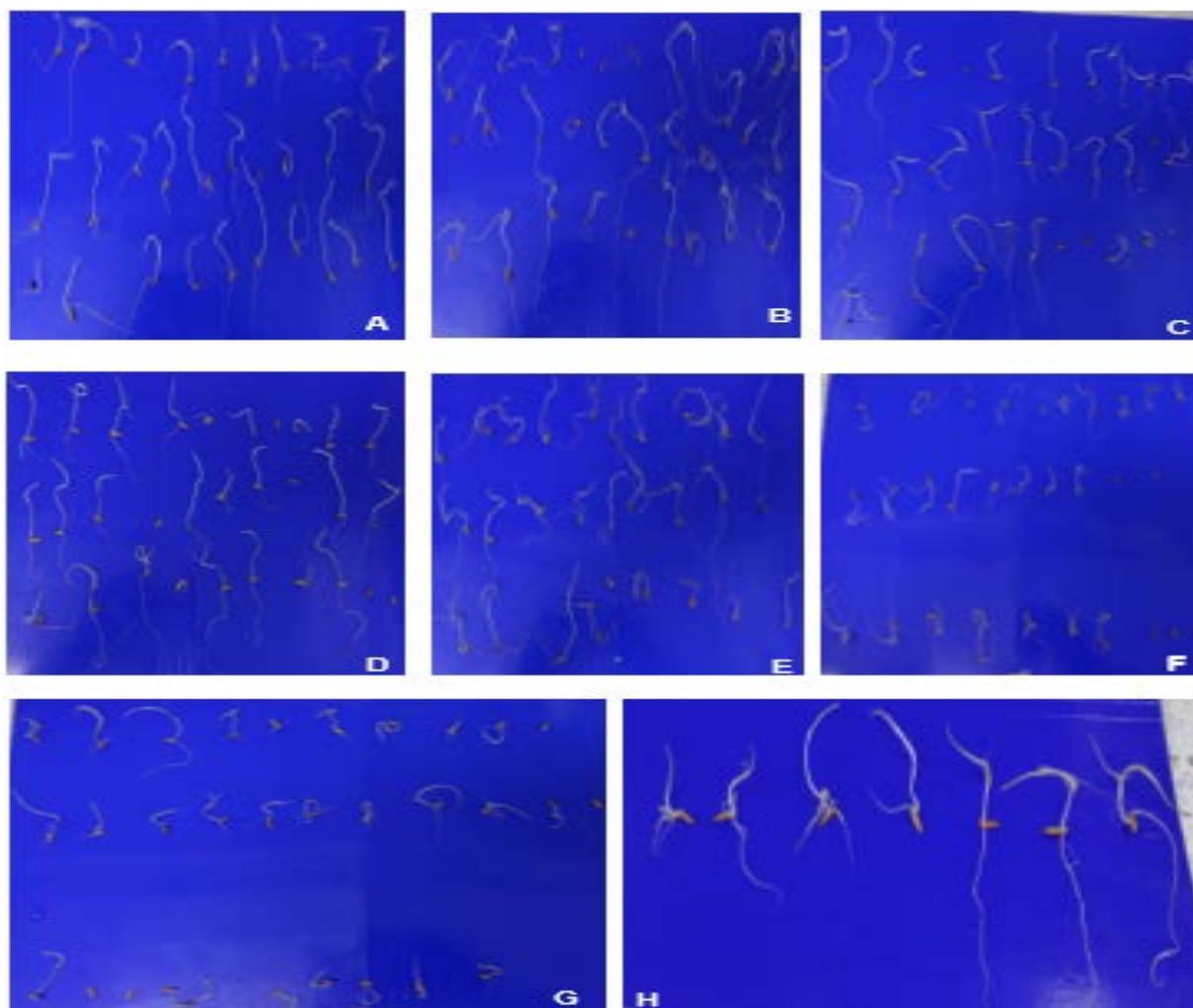


Figura 12. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F68-FEDEARROZ con cepa 010 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^4$ , d) Dilución  $10^5$ , e) Dilución  $10^6$ , f) Dilución  $10^7$ , g) Dilución  $10^8$ , h) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ).



Figura 13. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F2000-FEDEARROZ con cepa 010 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^4$ , d) Dilución  $10^5$ , e) Dilución  $10^6$ , f) Dilución  $10^7$ , g) Dilución  $10^8$ , h) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ).

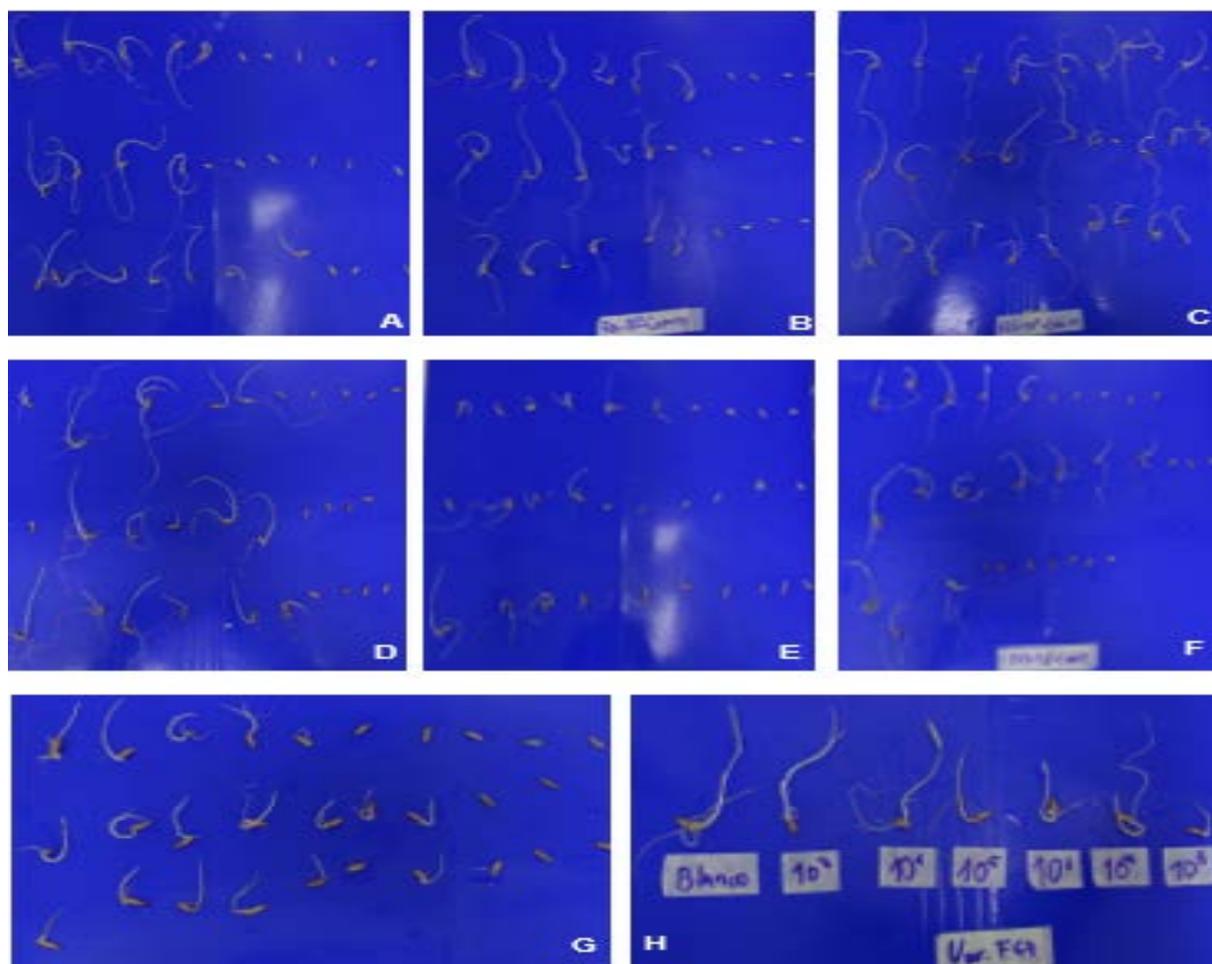


Figura 14. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F67-FEDEARROZ con cepa 011 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^4$ , d) Dilución  $10^5$ , e) Dilución  $10^6$ , f) Dilución  $10^7$ , g) Dilución  $10^8$ , h) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ).

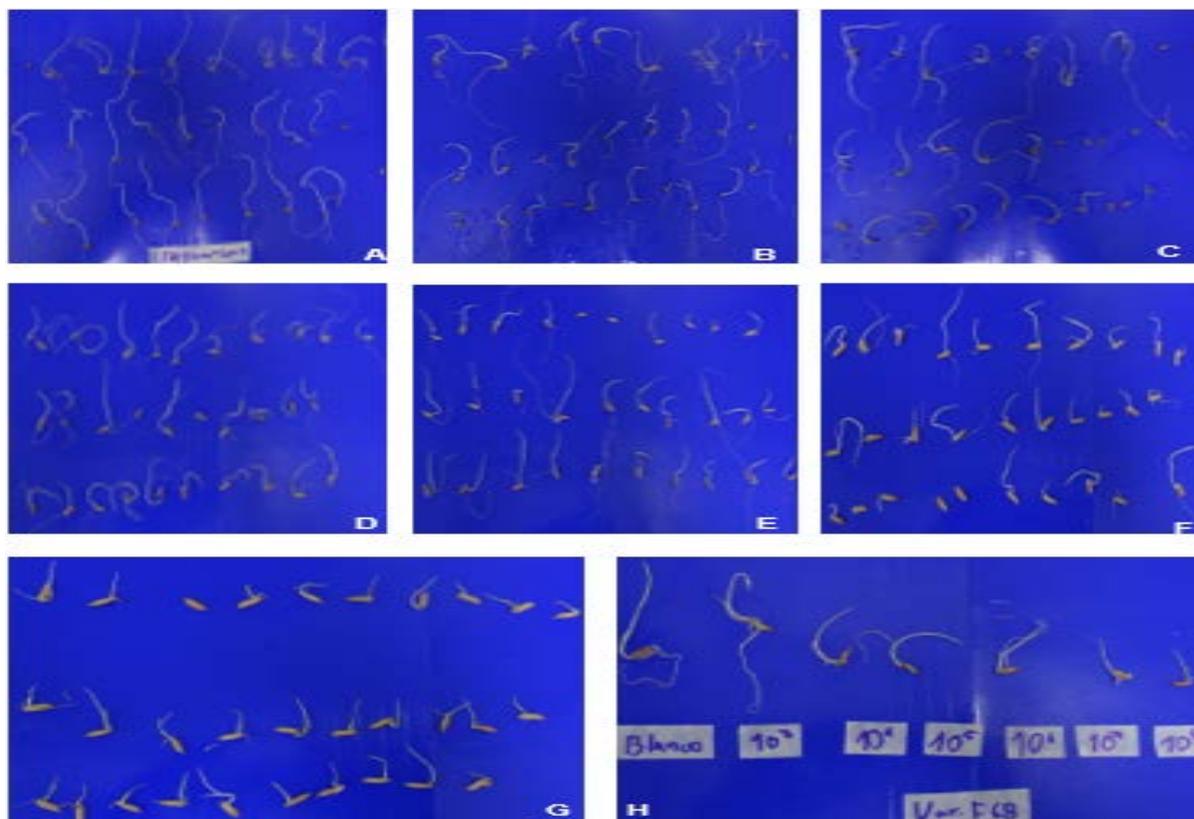


Figura 15. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F68-FEDEARROZ con cepa 011 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^4$ , d) Dilución  $10^5$ , e) Dilución  $10^6$ , f) Dilución  $10^7$ , g) Dilución  $10^8$ , h) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ).

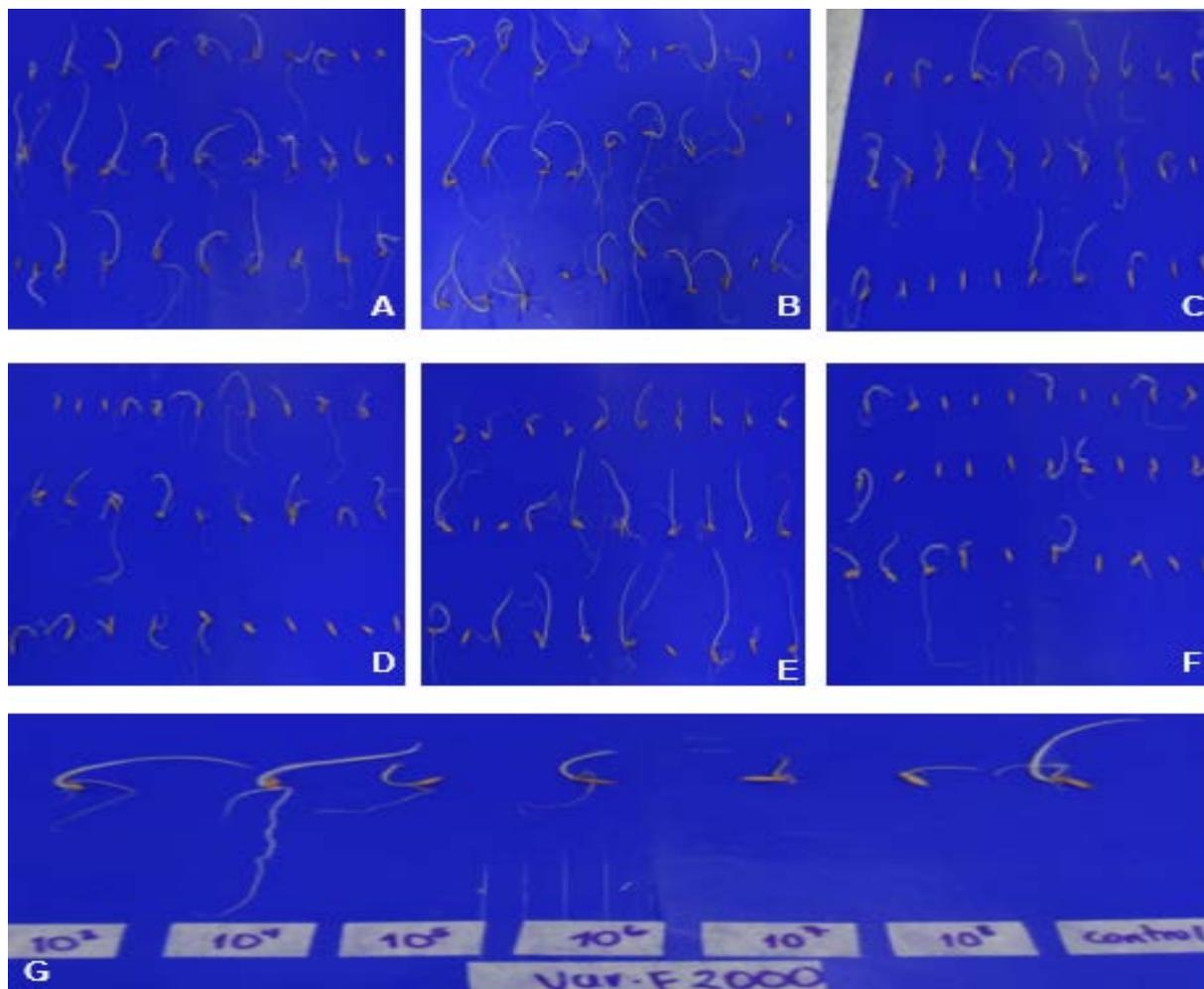


Figura 16. Evaluación de la severidad de la infección en Semillas de Arroz Variedad F2000- FEDEARROZ con cepa 011 a) Control sin inocular (Blanco), b) Dilución  $10^3$ , c) Dilución  $10^5$ , d) Dilución  $10^6$ , e) Dilución  $10^7$ , f) Dilución  $10^8$ , g) Niveles de severidad en orden (Blanco,  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ ).

#### 4.3. MEDICIÓN DE LA INFECCIÓN EN SEMILLAS Y SEVERIDADES DE ARROZ FEDEARROZ

En las tabla 3 se observan semillas de Arroz FEDEARROZ Variedad F67 (Anexo 3), F68 (Anexo 4) y F2000 (Anexo 2) en niveles cualitativos de severidad (el formato de llenado se observa en Anexo 5) evidenciados tomados de Devescovi et al. (2007) y por Vélez & Flórez (2011) y fue explicada más a detalle, también se observan las medidas obtenidas de las plántulas

de arroz (Anexo 6 y 7), lo cual indica que el sistema de infección de la semilla fue bueno, dado que permitió mostrar diferencias en la severidad de la enfermedad, como respuestas a las concentraciones del patógeno ( $10^3$  a  $10^8$ ) se observa que cuando se aplicó la menor dilución ( $10^3$ ) del patógeno no siempre se encontró mayor germinación de las semillas y a medida que se aumentó la concentración se encontró una relación inversamente proporcional con la germinación; esta tendencia fue similar en todas las evaluaciones realizadas con los 3 aislados seleccionados, mostrando generalmente que el menor porcentaje de germinación se obtuvo en las concentraciones  $10^7$  y  $10^8$ .

Tabla 3. Mediciones de severidades a nivel cualitativo de las variedades F67, F68, F2000 con las cepas 007, 010 y 011.

<b>F67 CEPA: 007 FECHA: 20 de Septiembre de 2018</b>																				
<b>10<sup>3</sup></b>			<b>10<sup>4</sup></b>			<b>10<sup>5</sup></b>			<b>10<sup>6</sup></b>			<b>10<sup>7</sup></b>			<b>10<sup>8</sup></b>			<b>Blanco</b>		
<b>C. 1</b>	<b>C. 2</b>	<b>C. 3</b>	<b>C. 1</b>	<b>C. 2</b>	<b>C. 3</b>	<b>C. 1</b>	<b>C. 2</b>	<b>C. 3</b>	<b>C. 1</b>	<b>C. 2</b>	<b>C. 3</b>	<b>C. 1</b>	<b>C. 2</b>	<b>C. 3</b>	<b>C. 1</b>	<b>C. 2</b>	<b>C. 3</b>	<b>C. 1</b>	<b>C. 2</b>	<b>C. 3</b>
4	6	6	4	4	4	4	6	6	5	4	4	5	4	4	4	6	6	4	4	4
4	6	4	4	4	4	6	6	6	4	4	4	6	4	4	6	6	5	4	4	4
6	4	4	6	4	4	4	6	4	4	4	4	6	4	4	5	6	4	4	4	4
6	6	4	6	4	4	6	6	4	4	4	4	6	4	4	5	4	4	6	4	4
5	4	5	6	4	6	6	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	5	6	4	4
4	6	4	6	6	6	4	4	4	5	4	4	6	6	4	4	4	6	6	4	4
6	4	6	6	6	6	4	4	4	6	4	5	6	6	6	4	4	4	6	6	4
4	4	4	6	6	6	3	4	4	6	4	6	6	6	6	4	4	4	6	6	4
6	6	5	5	6	6	4	6	4	6	4	6	5	6	6	4	4	4	5	6	6
6	6	5	5	5	5	6	4	4	6	6	6	4	5	6	4	4	4	5	6	6

F68 CEPA: 007 FECHA: 20 de Septiembre de 2018																				
10 <sup>3</sup>			10 <sup>4</sup>			10 <sup>5</sup>			10 <sup>6</sup>			10 <sup>7</sup>			10 <sup>8</sup>			Blanco		
C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3
4	4	4	4	4	4	4	4	6	4	4	6	6	4	4	6	4	4	6	4	3
6	4	4	4	4	4	4	4	6	4	4	6	6	4	4	6	4	4	6	3	6
6	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	6	6	4	4	6	4	4	6	6	6
6	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	4	4	6	6	3
4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	5	4	4	6	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	3	3
4	4	4	4	6	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
5	4	5	4	6	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
4	6	6	6	6	4	5	4	4	6	4	4	6	6	6	4	4	4	4	6	3

F2000 CEPA: 007 FECHA: 20 de Septiembre de 2018																				
10 <sup>3</sup>			10 <sup>4</sup>			10 <sup>5</sup>			10 <sup>6</sup>			10 <sup>7</sup>			10 <sup>8</sup>			Blanco		
C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3
6	6	6	6	6	5	6	5	6	5	4	5	6	5	5	4	5	6	6	6	6
6	6	5	6	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	5	5	5	6	6	6	6
6	6	5	6	6	6	6	5	6	5	6	5	5	4	5	5	5	6	6	6	6
5	6	6	6	6	6	6	5	6	5	6	6	5	6	5	4	4	5	6	6	6
6	6	5	5	5	6	6	5	6	5	6	6	5	6	5	4	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	6	6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	4
6	6	5	5	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	4
6	5	5	5	4	5	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6	6	6	5	5	4
4	6	5	5	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	4
5	6	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	5	4	4



F2000 CEPA: 010 FECHA: 4 de Octubre de 2018																				
10 <sup>3</sup>			10 <sup>4</sup>			10 <sup>5</sup>			10 <sup>6</sup>			10 <sup>7</sup>			10 <sup>8</sup>			Blanco		
C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3
5	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
4	6	4	6	6	6	5	6	5	6	6	5	6	6	6	6	6	5	5	5	6
4	6	4	6	5	4	4	6	5	5	5	5	6	6	4	4	6	4	4	4	6
4	4	4	6	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	5
4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

F67 CEPA: 011 FECHA: 18 de Octubre de 2018																				
10 <sup>3</sup>			10 <sup>4</sup>			10 <sup>5</sup>			10 <sup>6</sup>			10 <sup>7</sup>			10 <sup>8</sup>			Blanco		
C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3	C. 1	C. 2	C. 3
6	6	6	5	6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	6	6	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	6	6	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	6	5	4	4	4	6	6	5	5	6	5	6	4	6	6	4	5	6	6	3
4	5	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	6	4	4	6	6	3
4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	5	6	4	4	3	6	3
4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	3	3
4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3



## **4.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

### **4.4.1. Análisis Estadístico De Las Medias.**

#### **4.4.1.1. Gráficas De Dispersión.**

El análisis estadístico de las medias se hizo en gráfica de dispersión con el fin de observar la tendencia de los valores obtenidos.

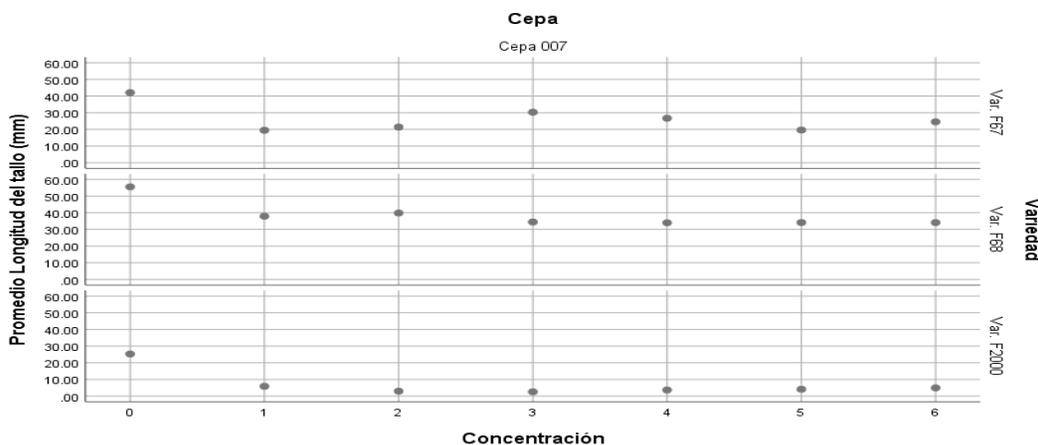
Como se puede observar en las gráficas 1-18, donde se comparan los promedios de todos los parámetros medidos (Longitud De Tallo, Diámetro Del Tallo, Longitud De Raíz Principal, Longitud Total De La Planta, Número De Raíces y Número De Hojas), la variedad F2000 casi siempre tuvo los promedios más bajos mientras que la variedad F68 casi siempre tuvo los promedios más altos. La cepa 007 fue la que más afectó a las 3 variedades de arroz mientras que la cepa 011 fue la que menos afectó a las 3 variedades de arroz.

Como se puede observar en la gráfica 18, se evidencia que la cepa 007 fue la más severa en la variedad F67 y F2000, mientras que la cepa F68 no se vio muy afectada por esta cepa, la cepa menos severa fue la cepa 011 en las 3 variedades (F67, F68 y F2000); la variedad F67 fue más afectada por las cepas 010 y 011, la variedad F2000 fue más afectada por la cepa 007 mientras que la variedad F68 no se vio muy afectada por ninguna de las cepas.

En ninguna de las gráficas de dispersión se observa una tendencia regular o continua como se esperaba, lo cual puede evidenciar que los sistemas biológicos no se desempeñan regularmente en ambientes controlados.

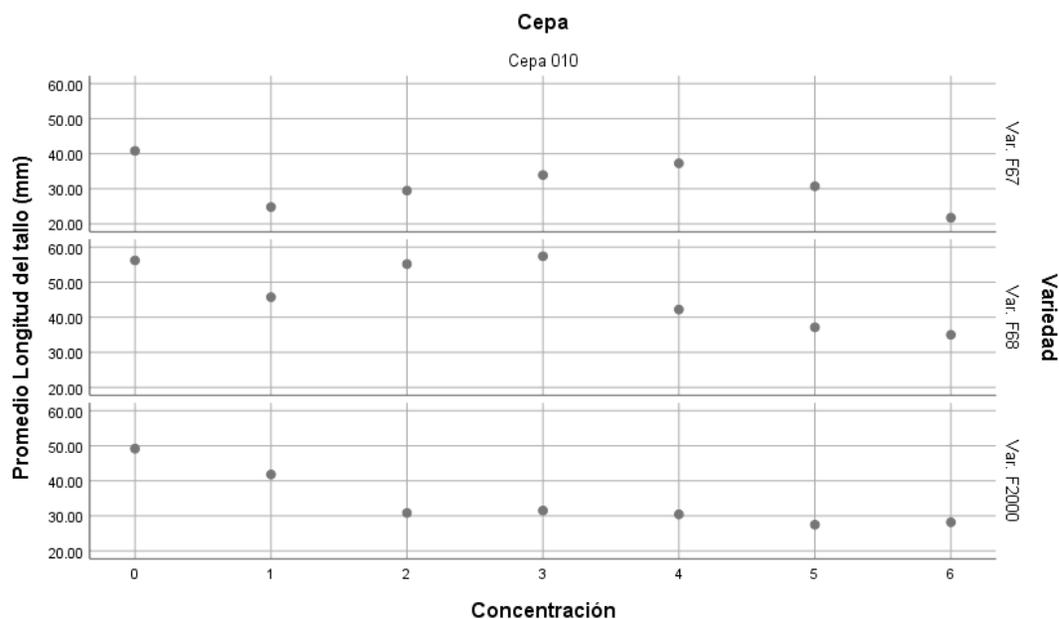
#### 4.4.1.1.1. Promedio Longitud Del Tallo.

Como se puede observar en la gráfica 1, donde se comparan los promedios de la longitud del tallo de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 007, la variedad más afectada es F2000, la cual tuvo las 6 concentraciones por debajo de 10 mm, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo las 6 concentraciones por debajo de 40mm, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control.



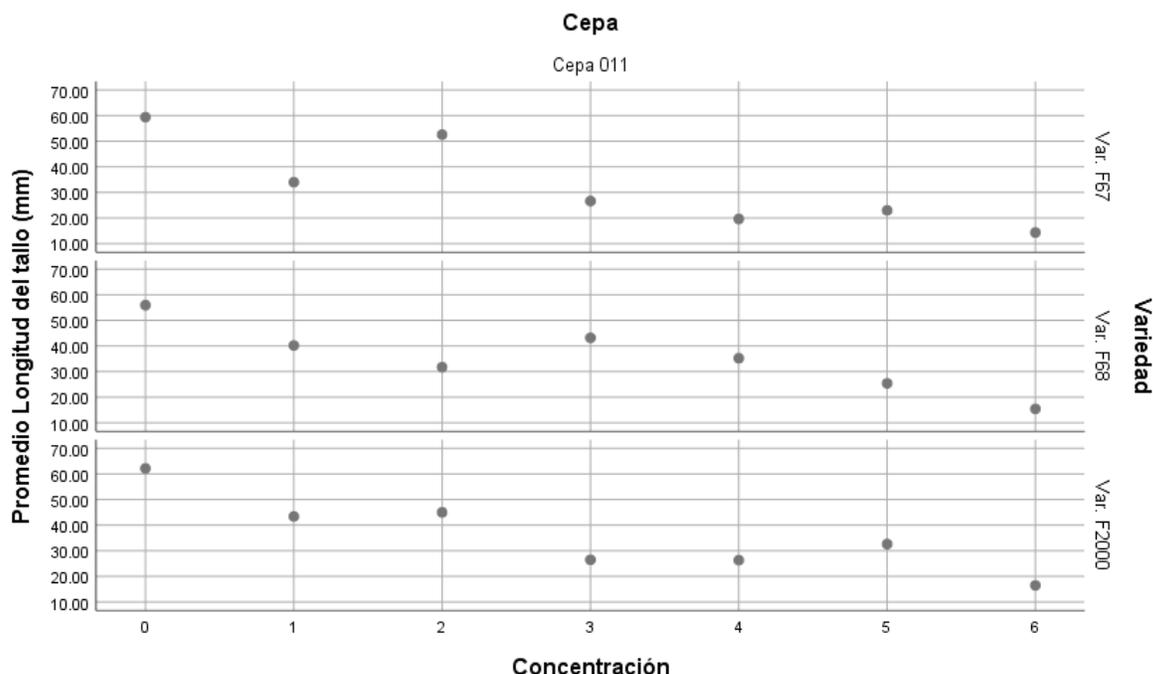
Gráfica 1. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud Del Tallo para la cepa 007, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

Como se puede observar en la gráfica 2, donde se comparan los promedios de la longitud del tallo de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 010, la variedad más afectada es F67, la cual tuvo 3 concentraciones por debajo de 40mm y 3 concentraciones por debajo de 30mm, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 4 concentraciones por debajo de 60 mm, tuvo 2 concentraciones por debajo de 40 mm, un crecimiento no estuvo por debajo de la media de control.



Gráfica 2. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud Del Tallo para la cepa 010, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

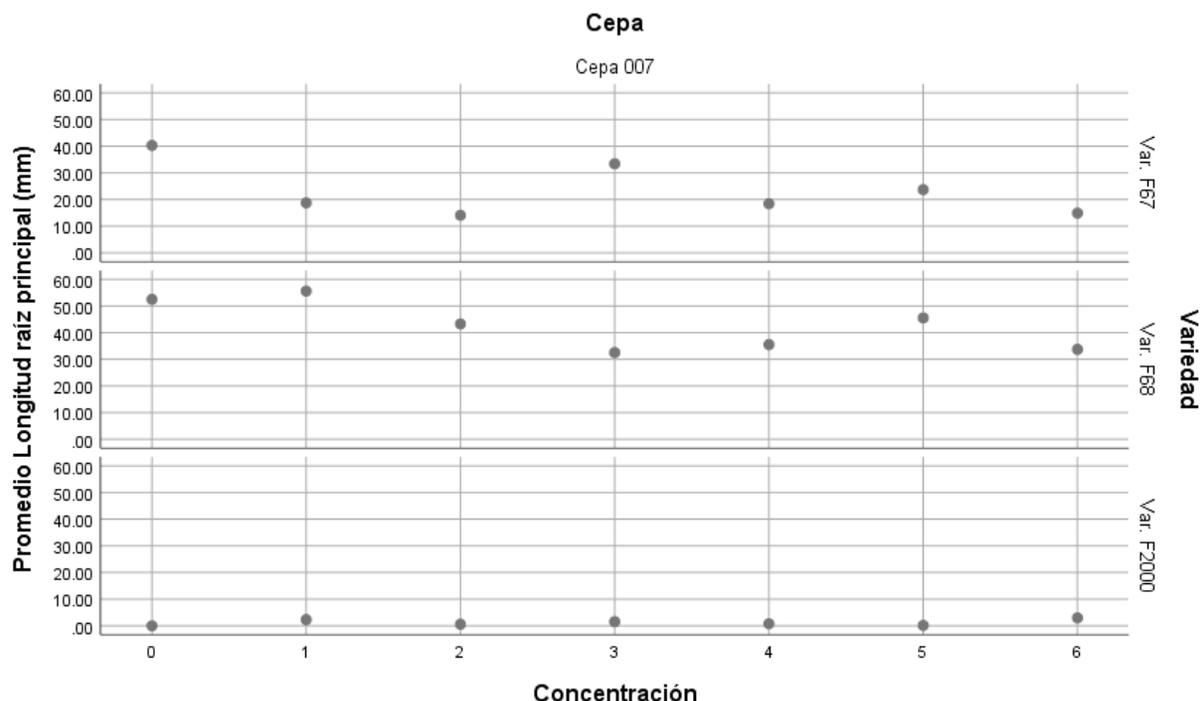
Como se puede observar en la gráfica 3, donde se comparan los promedios de la longitud del tallo de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 011, la variedad más afectada es F2000, la cual tuvo 2 concentraciones por debajo de 50mm, 4 concentraciones por debajo de 40mm, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 2 concentraciones por encima de 10mm y 4 concentraciones por encima de 30mm, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control.



Gráfica 3. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud Del Tallo para la cepa 011, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

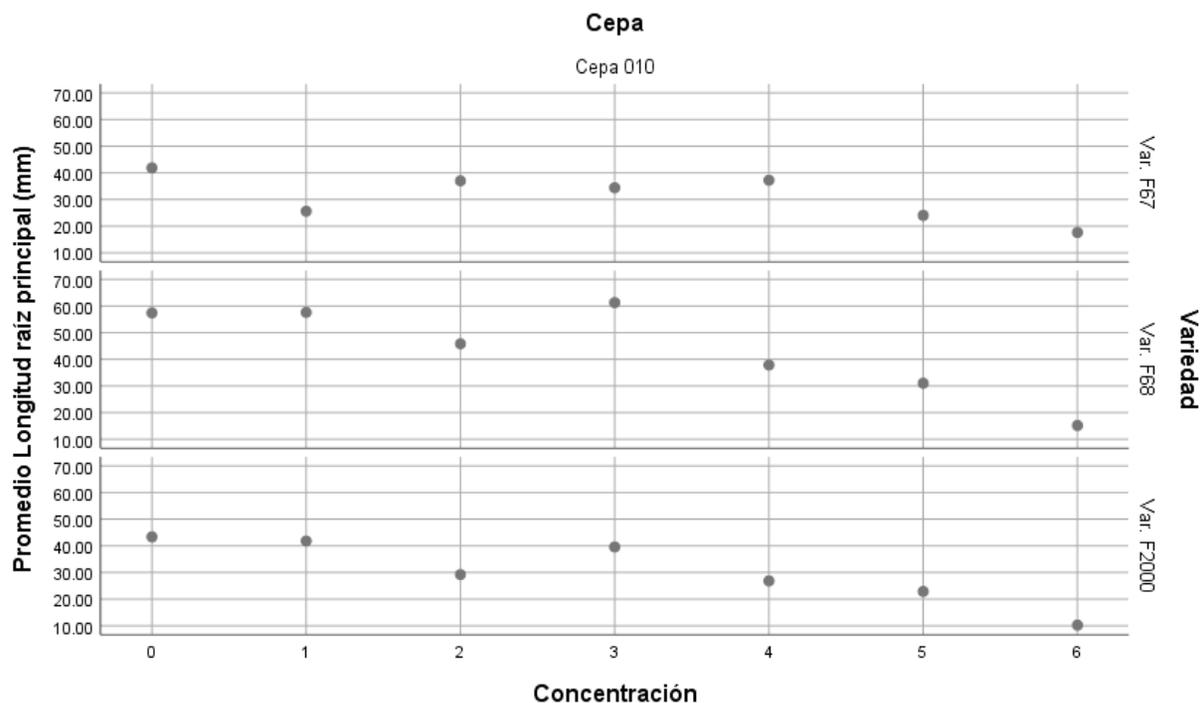
#### 4.4.1.1.2. Promedio Longitud De La Raíz Principal.

Como se puede observar en la gráfica 4, donde se comparan los promedios de la longitud de la raíz principal de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 007, la variedad más afectada es F2000, la cual tuvo las 6 concentraciones por debajo de 10mm, casi todos los crecimientos estuvieron por encima de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 1 concentración por debajo de 60mm, tuvo 1 concentraciones por debajo de 50mm y 3 concentraciones por debajo de 40mm, uno de los crecimientos estuvieron por encima de la media de control.



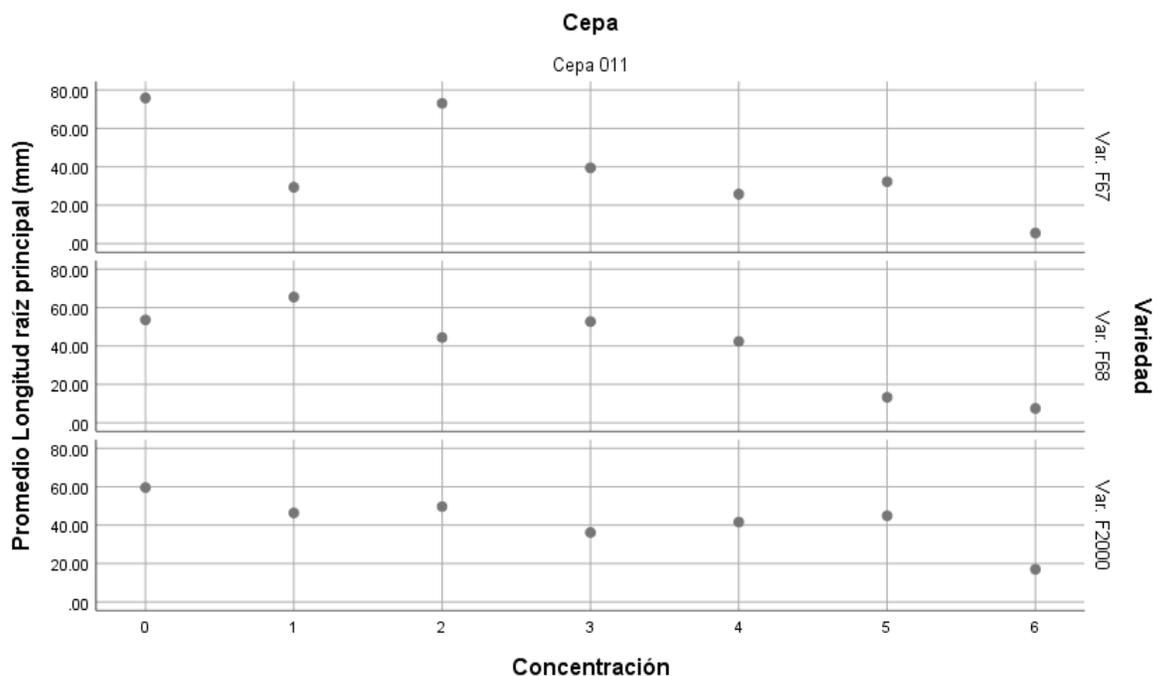
Gráfica 4. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud De La Raíz Principal para la cepa 007, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

Como se puede observar en la gráfica 5, donde se comparan los promedios de la longitud de la raíz principal de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 010, la variedad más afectada es F2000, la cual tuvo 4 concentraciones por debajo de 60mm y 2 concentraciones por debajo de 40mm, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 1 concentración por debajo de 80mm, tuvo 3 concentraciones por debajo de 60 mm y 2 concentraciones por debajo de 20 mm, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control.



Gráfica 5. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud De La Raíz Principal para la cepa 010, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

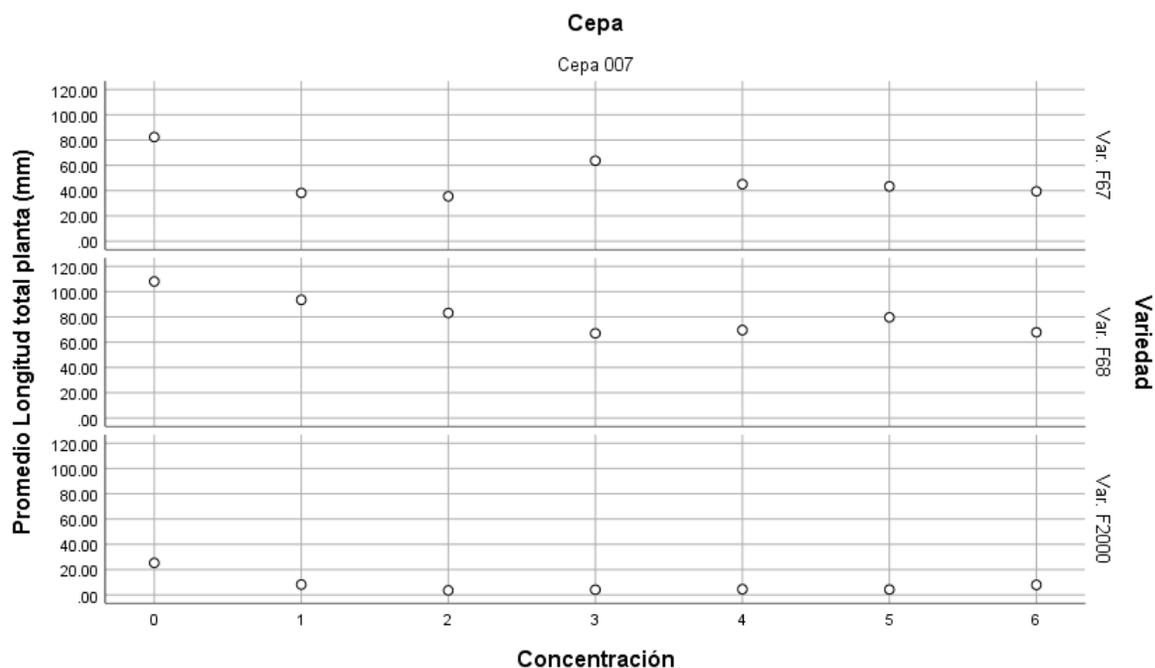
Como se puede observar en la gráfica 6, donde se comparan los promedios de la longitud de la raíz principal de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 011, la variedad más afectada es F2000, la cual tuvo 4 concentraciones por debajo de 60mm y 2 concentraciones por debajo de 40mm, , todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 1 concentración por debajo de 80 mm, tuvo 3 concentraciones por debajo de 60 mm y 2 concentraciones por debajo de 20 mm, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control.



Gráfica 6. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud De La Raíz Principal para la cepa 011, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

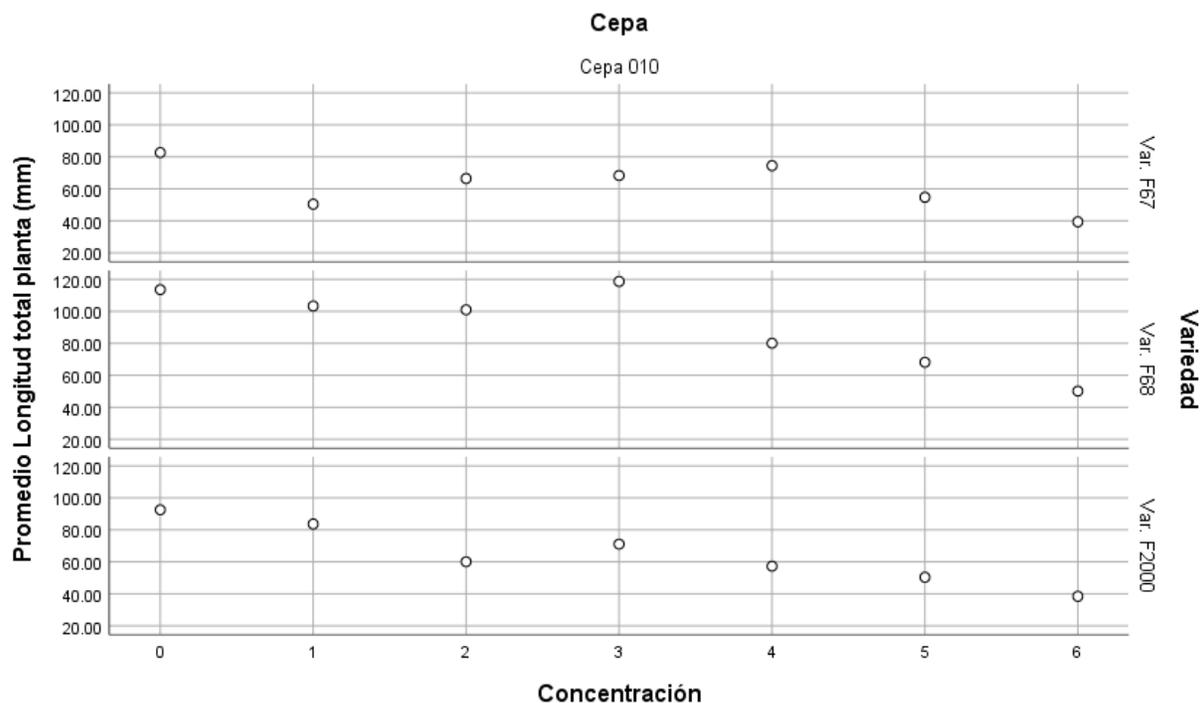
#### 4.4.1.1.3. Promedio Longitud Total De Planta.

Como se puede observar en la gráfica 7, donde se comparan los promedios de la longitud total de la planta de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 007, la variedad más afectada es F2000, la cual tuvo las 6 concentraciones por debajo de 20mm, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 2 concentraciones por debajo de 100mm, tuvo 4 concentraciones por debajo de 80mm, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control.



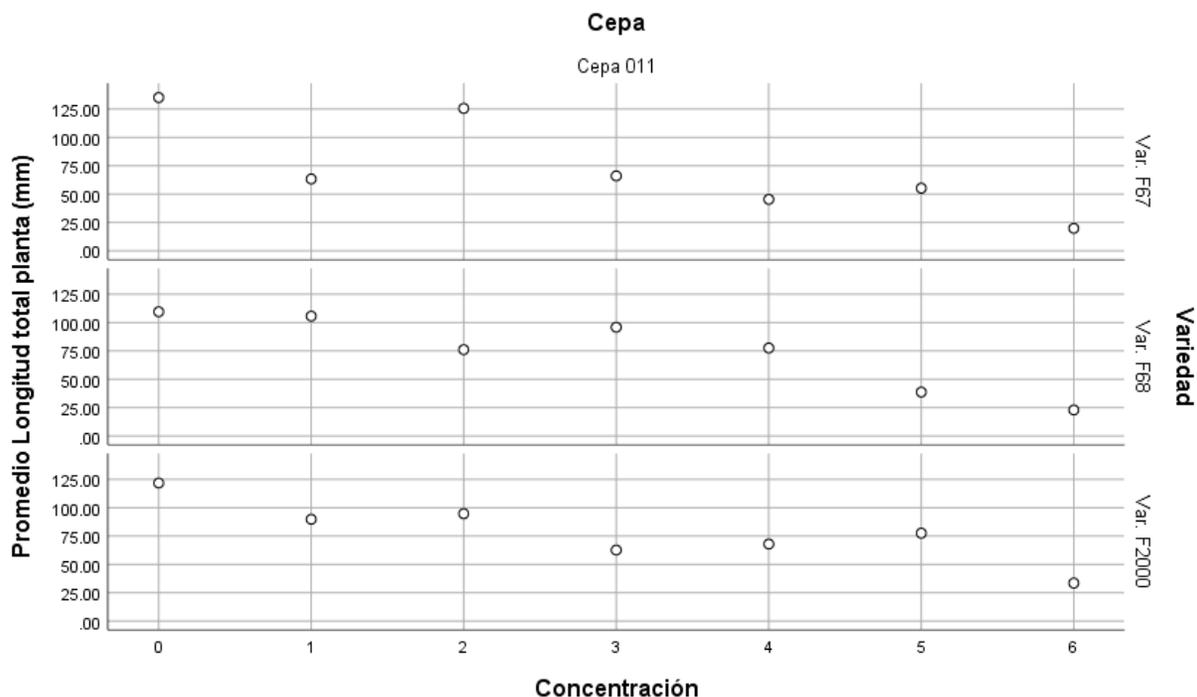
Gráfica 7. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud Total De La Planta para la cepa 007, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

Como se puede observar en la gráfica 8, donde se comparan los promedios de la longitud total de la planta de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 010, la variedad más afectada es F67, la cual tuvo 3 concentraciones por debajo de 80m, 3 concentraciones por debajo de 60mm, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 3 concentraciones por debajo de 110mm y tuvo 3 concentraciones por debajo de 80mm, solo uno de los crecimientos estuvo por encima de la media de control.



Gráfica 8. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud Total De La Planta para la cepa 010, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

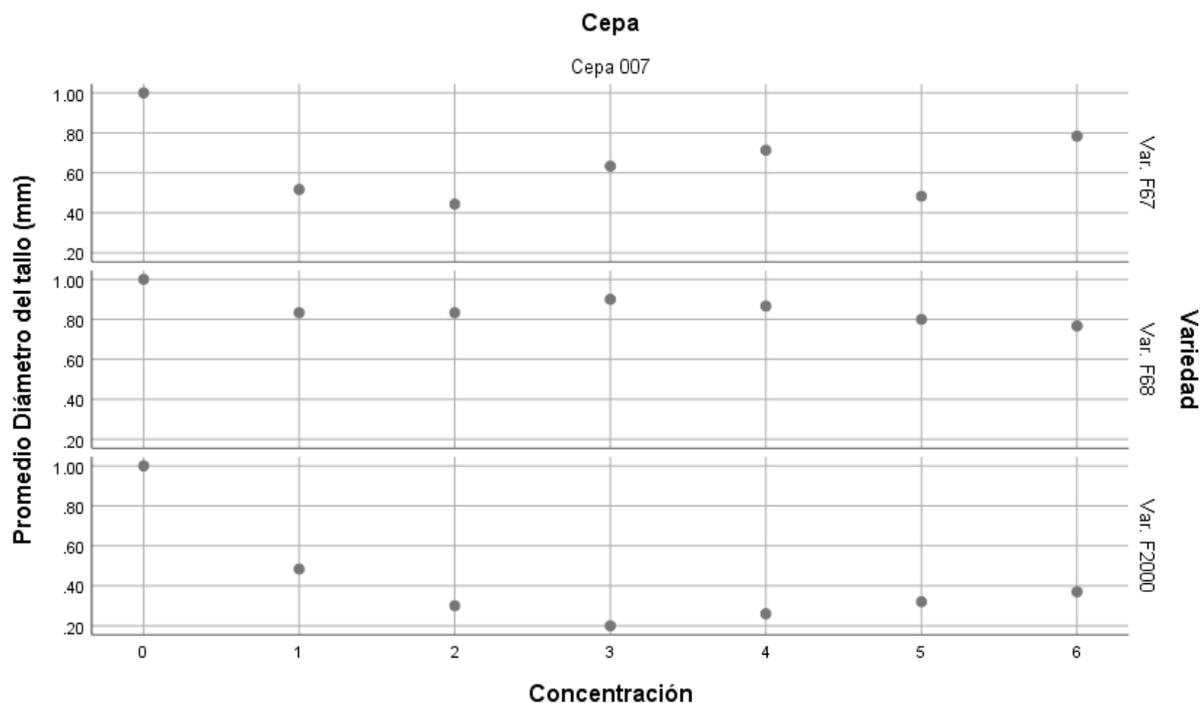
Como se puede observar en la gráfica 9, donde se comparan los promedios de la longitud total de la planta de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 011, la variedad más afectada es F67, la cual tuvo 1 concentración por debajo de 125mm, 5 concentraciones por debajo de 75mm, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 3 concentraciones por debajo de 110mm y tuvo 3 concentraciones por debajo de 750mm, solo uno de los crecimientos estuvo por encima de la media de control.



Gráfica 9. Gráfica de dispersión de Promedio Longitud Total De La Planta para la cepa 011, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

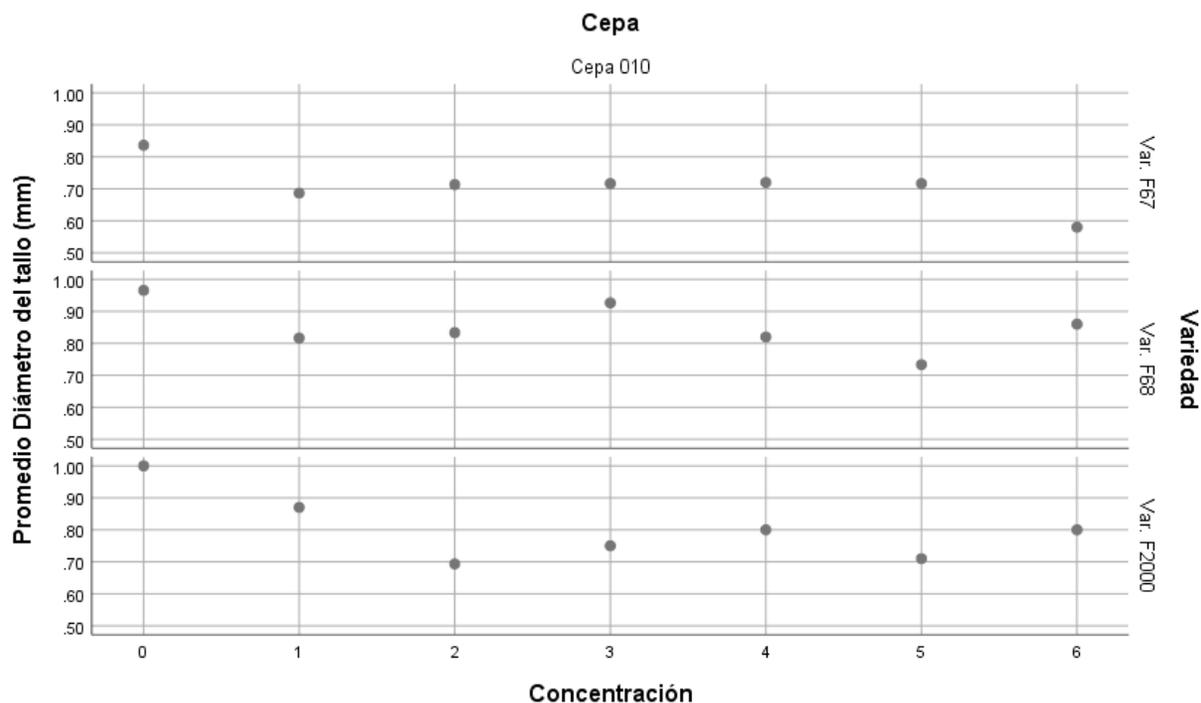
#### 4.4.1.1.4. Promedio Diámetro Del Tallo.

Como se puede observar en la gráfica 10, donde se comparan los promedios del diámetro del tallo de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 007, la variedad más afectada es F2000, la cual tuvo las 6 concentraciones por debajo de 0,6mm, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 1 concentración por encima de 0,6mm y tuvo 5 concentraciones por encima de 0,8mm, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control.



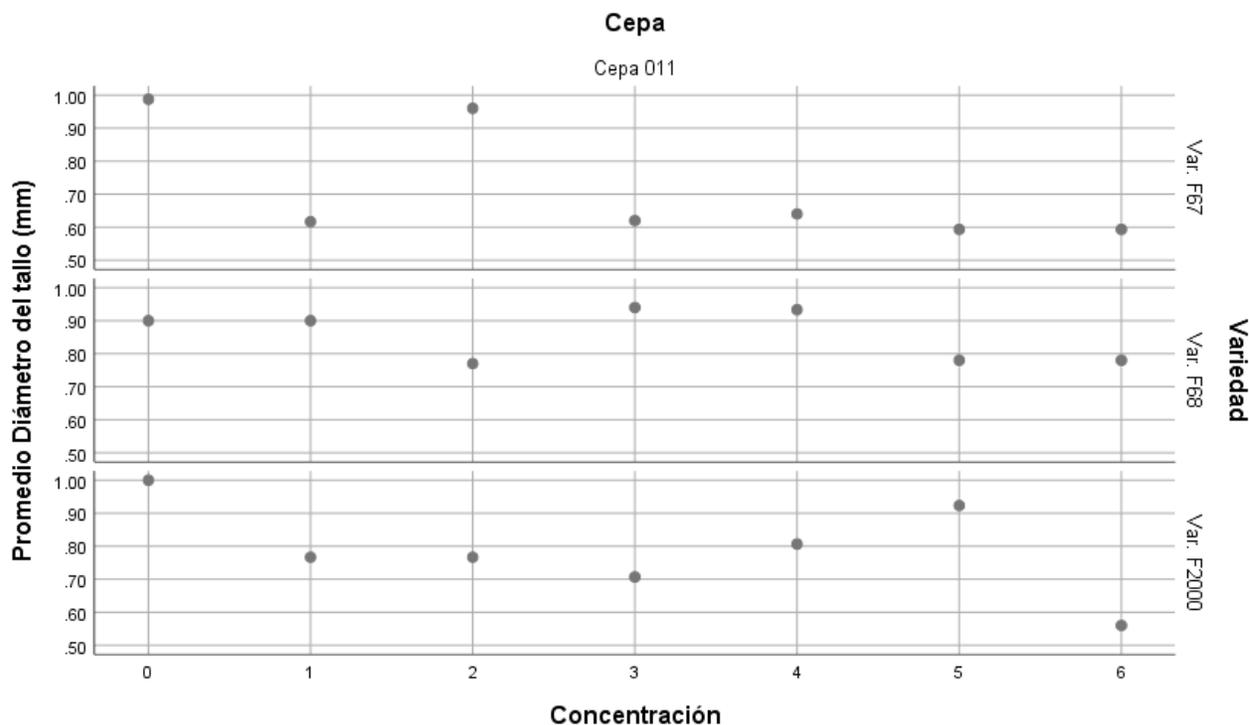
Gráfica 10. Gráfica de dispersión de Promedio Diámetro Del Tallo para la cepa 007, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1 ( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

Como se puede observar en la gráfica 11, donde se comparan los promedios del diámetro del tallo luego de aplicar la cepa 010, la variedad más afectada es F67, la cual tuvo las 6 concentraciones por debajo de 0,8mm, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 1 concentración por encima de 0,7mm y tuvo 5 concentraciones por encima de 0,8mm, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control; se ve que en F68 y F2000 cuando tienen la concentración  $10^8$  para ambos crece más que en la anterior concentración.



Gráfica 11. Gráfica de dispersión de Promedio Diámetro Del Tallo para la cepa 010, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1 ( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

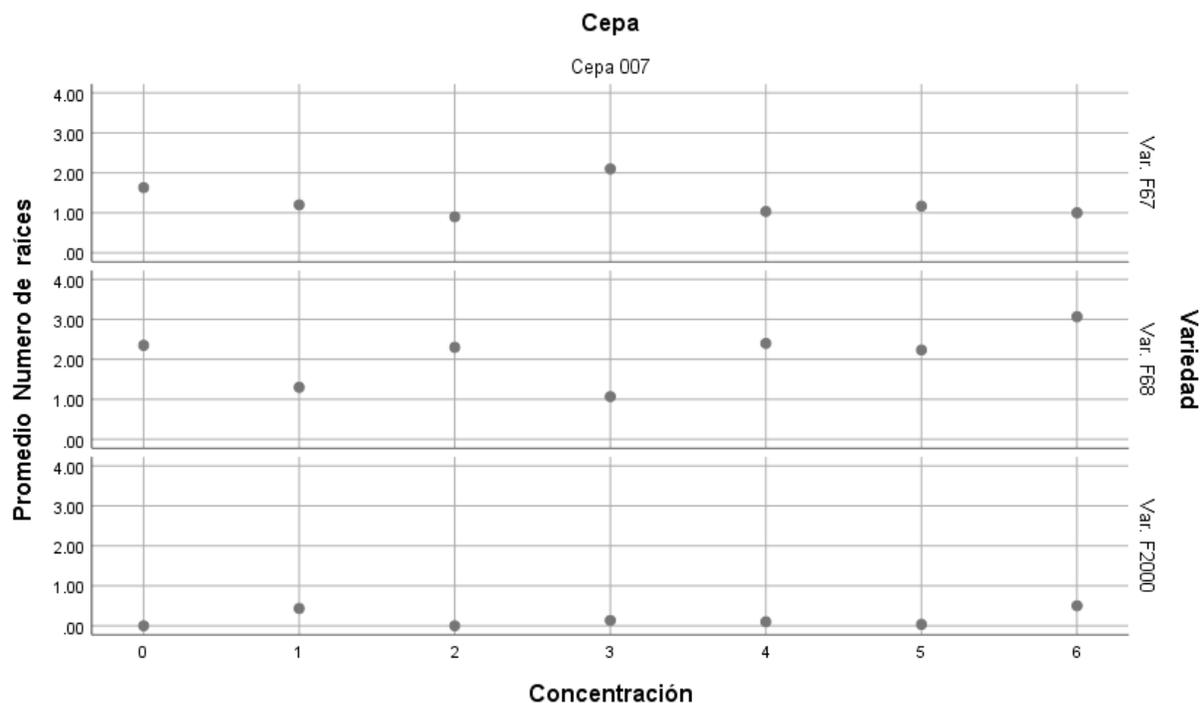
Como se puede observar en la gráfica 12, donde se comparan los promedios del diámetro del tallo de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 011, la variedad más afectada es F67, la cual tuvo 1 de las concentraciones por debajo de 1mm, 5 concentraciones por debajo de 0,7m, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 3 concentraciones por encima de 0,7mm y tuvo 3 concentraciones por encima de 0,9mm, 3 de los crecimientos estuvieron iguales o superiores a la media de control.



Gráfica 12. Gráfica de dispersión de Promedio Diámetro Del Tallo para la cepa 011, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1 ( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

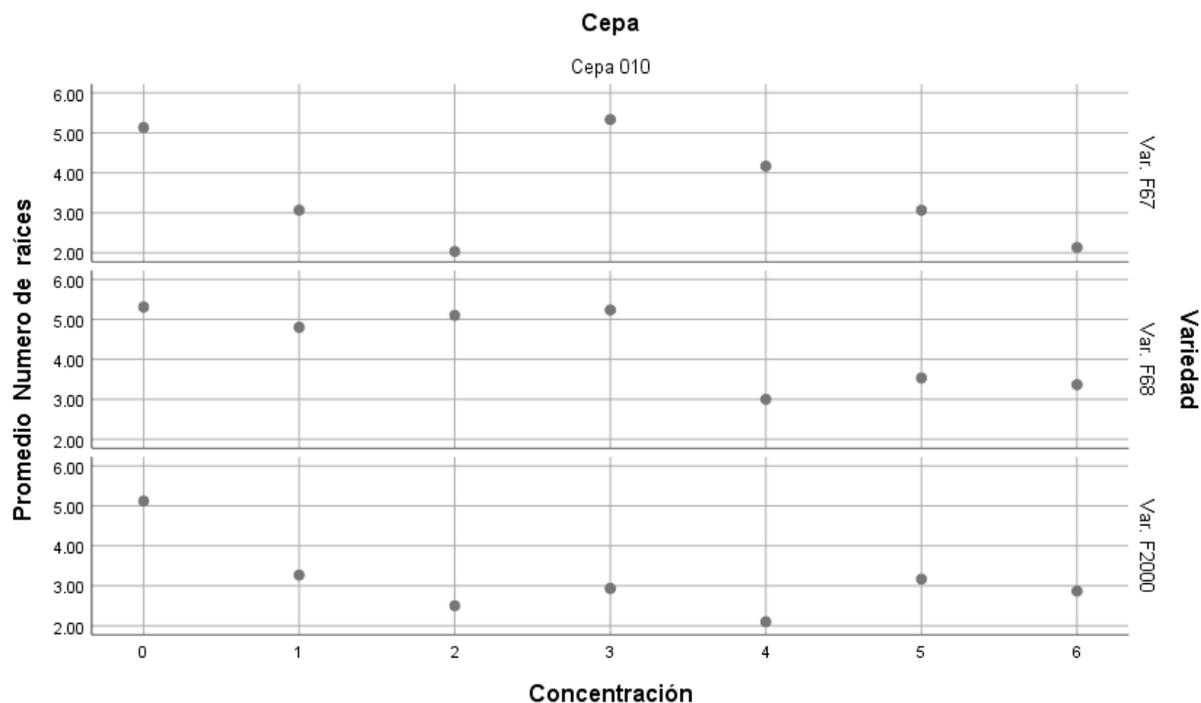
#### 4.4.1.1.5. Promedio Número De Raíces.

Como se puede observar en la gráfica 13, donde se comparan los promedios del número de raíces de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 007, la variedad más afectada es F2000, la cual tuvo las 6 concentraciones por debajo de 1, 2 de los crecimientos estuvieron por encima de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 2 concentraciones por encima de 1, tuvo 3 concentraciones por encima de 2 y tuvo 1 concentraciones por encima de 3, 2 de los crecimientos estuvo igual o superiores a la media de control.



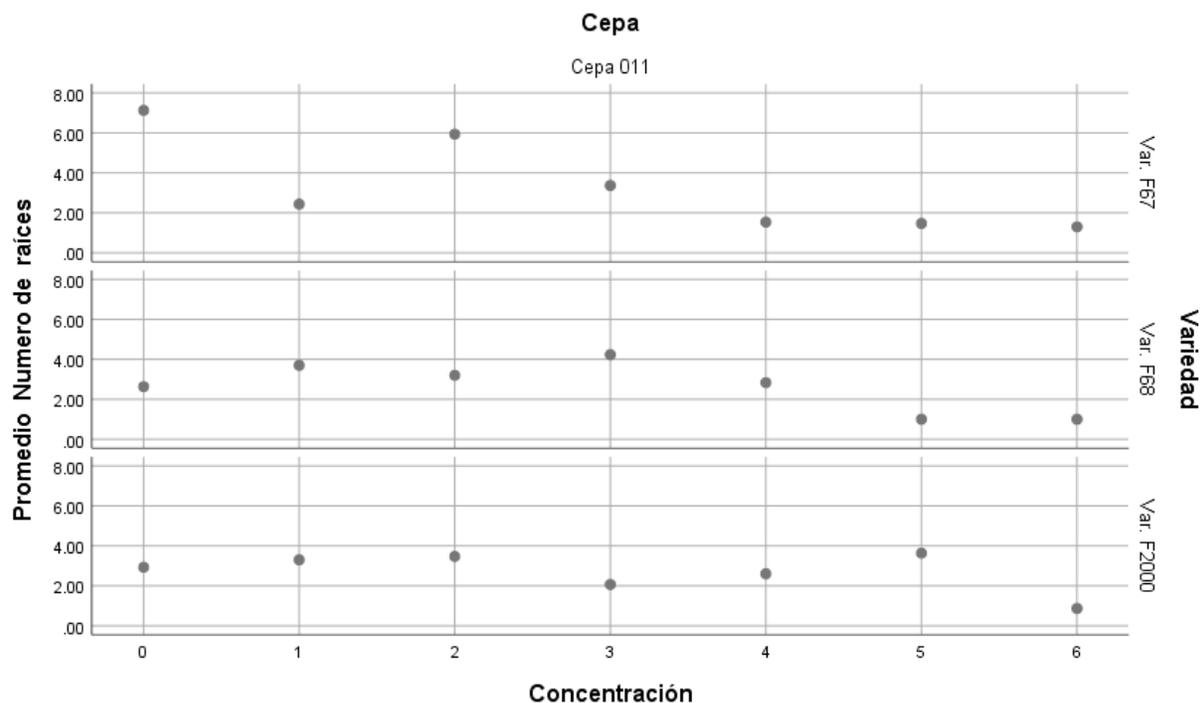
Gráfica 13. Gráfica de dispersión de Promedio Número De Raíces para la cepa 007, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

Como se puede observar en la gráfica 14, donde se comparan los promedios del número de raíces de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 010, la variedad más afectada es F2000, la cual tuvo 2 concentraciones por debajo de 4 y tuvo las 4 concentraciones por debajo de 3, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 3 concentraciones por encima de 3 y tuvo 3 concentraciones por encima de 5, 1 de los crecimientos estuvo igual a la media de control.



Gráfica 14. Gráfica de dispersión de Promedio Número De Raíces para la cepa 010, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

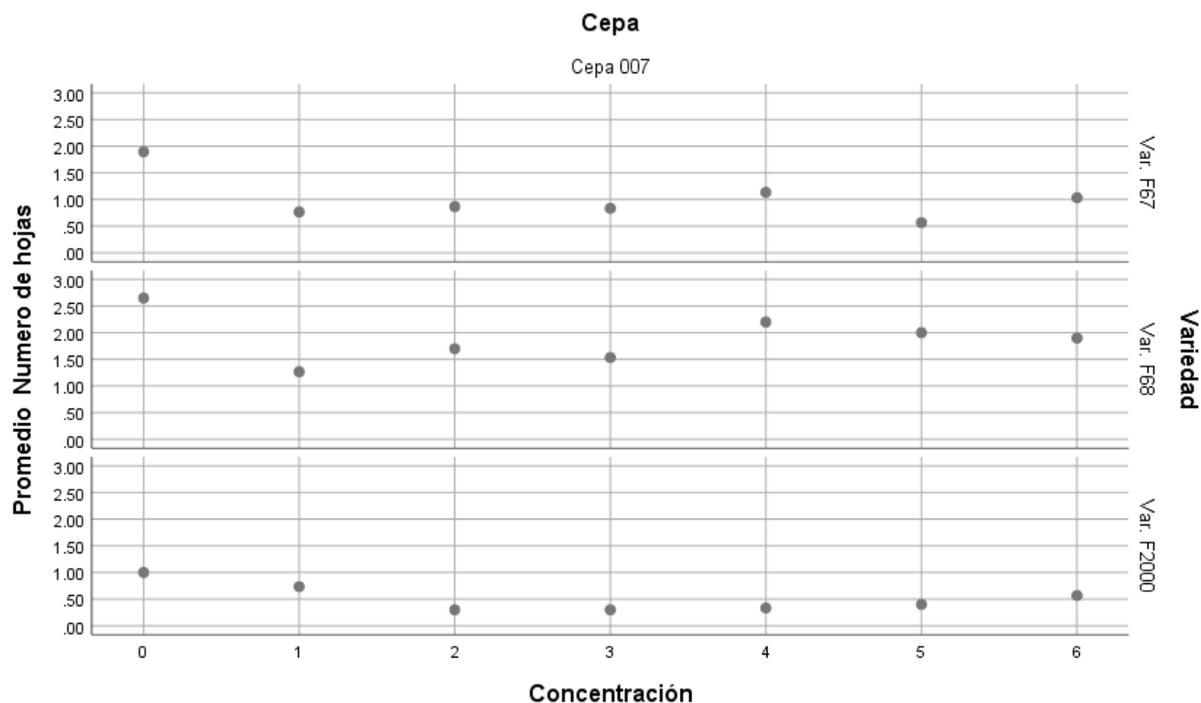
Como se puede observar en la gráfica 15, donde se comparan los promedios del número de raíces de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 011, la variedad más afectada es F2000, la cual tuvo las 6 concentraciones por debajo de 4, 3 de los crecimientos estuvieron iguales o superiores a la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 2 concentraciones por encima de 1, tuvo 3 concentraciones por encima de 2 y tuvo 1 concentraciones por encima de 4, 1 de los crecimientos estuvo superior a la media de control.



Gráfica 15. Gráfica de dispersión de Promedio Número De Raíces para la cepa 011, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

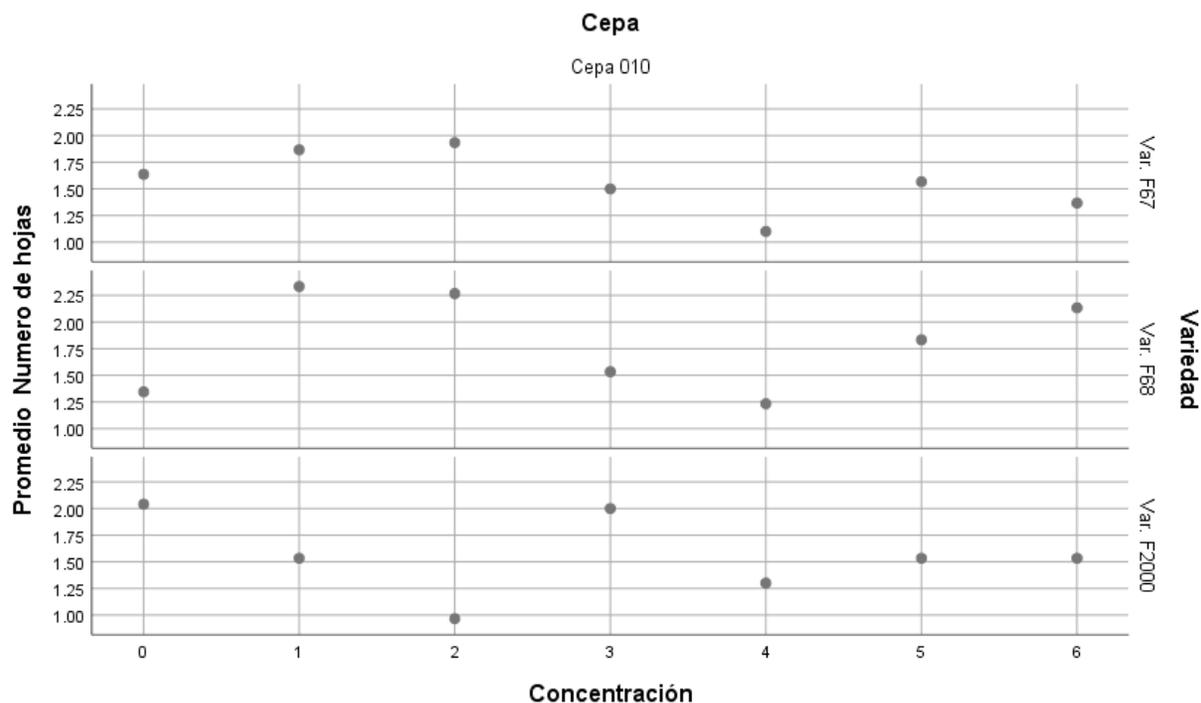
#### 4.4.1.1.6. Promedio Número De Hojas.

Como se puede observar en la gráfica 16, donde se comparan los promedios del número de hojas de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 007, la variedad más afectada es F2000, la cual tuvo las 6 concentraciones por debajo de 1, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 5 concentraciones por encima de 1, tuvo 1 concentraciones por encima de 2, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control.



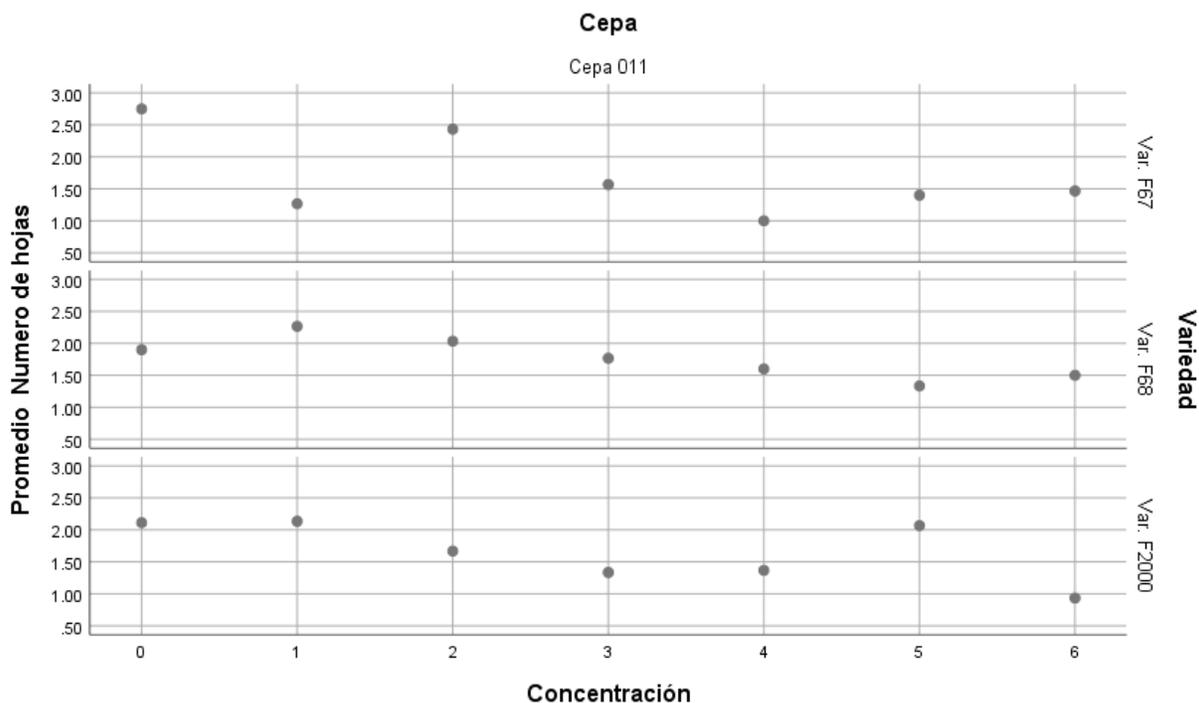
Gráfica 16. Gráfica de dispersión de Promedio Número De Hojas para la cepa 007, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

Como se puede observar en la gráfica 17, donde se comparan los promedios del número de hojas de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 010, la variedad más afectada es F2000, la cual tuvo 1 concentración por debajo de 2, todos los crecimientos estuvieron por debajo de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 3 concentraciones por encima de 1 y tuvo 3 concentraciones por encima de 2, 5 de los crecimientos estuvieron iguales o encima de la media de control.



Gráfica 17. Gráfica de dispersión de Promedio Número De Hojas para la cepa 010, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

Como se puede observar en la gráfica 18, donde se comparan los promedios del número de hojas de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 011, la variedad más afectada es F2000, la cual tuvo 2 concentraciones por debajo de 2,5 y tubo 4 concentraciones por debajo de 2, 2 los crecimientos estuvieron iguales o encima de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 4 concentraciones por encima de 1 y tuvo 2 concentraciones por encima de 2, 2 de los crecimientos estuvieron encima de la media de control.



Gráfica 18. Gráfica de dispersión de Promedio Número De Hojas para la cepa 011, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

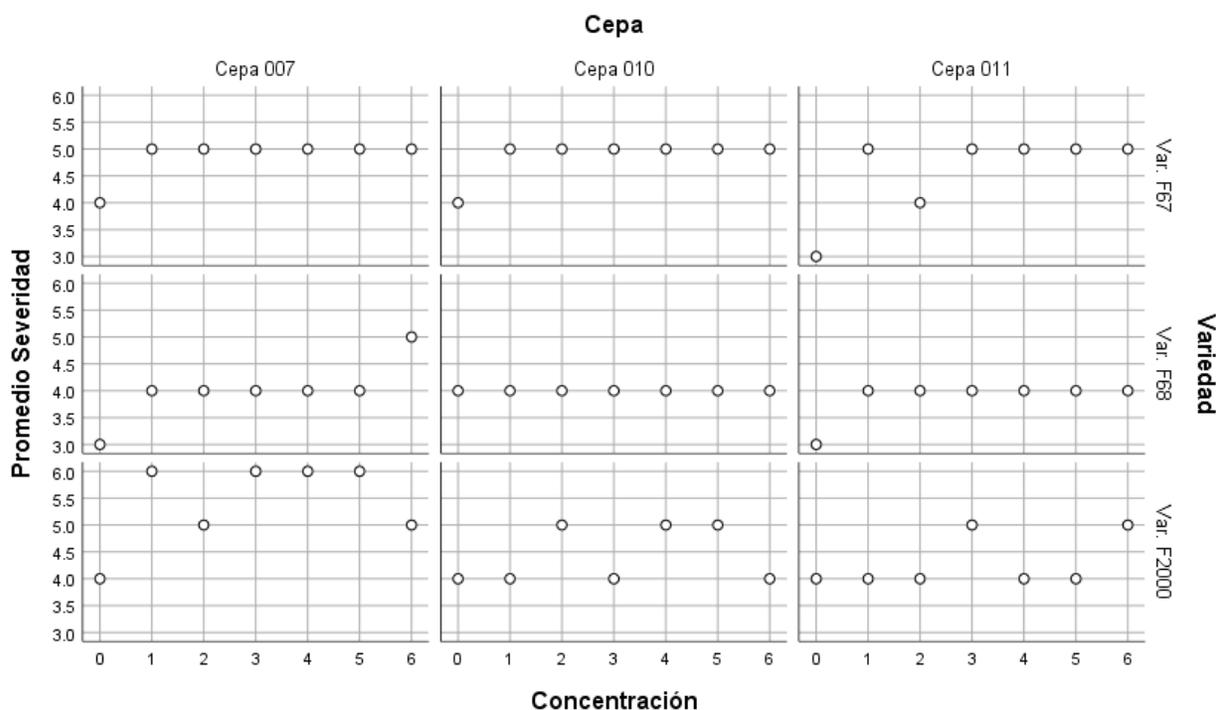
#### 4.4.1.1.7. Promedio De Severidades.

Como se puede observar en la gráfica 19, donde se comparan los promedios de severidades de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 007, la variedad más afectada es F2000, la cual tuvo 4 concentraciones en 6 y tuvo 2 concentraciones en 5, todos los crecimientos estuvieron por encima de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo 1 concentración en 5 y tuvo 5 concentraciones en 4, todos los crecimientos estuvieron encima de la media de control; se ve que en F2000 cuando tienen la concentraciones  $10^4$ ,  $10^8$  decrecen más que en la anterior concentración.

Como se puede observar en la gráfica 19, donde se comparan los promedios de severidades de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 010, la variedad más afectada es F67, la cual tuvo las 6 concentraciones en 5 todos los crecimientos estuvieron por encima de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo las 6 concentraciones

en 4, todos los crecimientos estuvieron iguales de la media de control; se ve que en F2000 cuando tienen la concentraciones  $10^3, 10^5, 10^8$  decrecen más que en la anterior concentración. Como se puede observar en la *gráfica 19*, donde se comparan los promedios de severidades de las tres variedades estudio luego de aplicar la cepa 011, la variedad más afectada es F67, la cual tuvo 4 concentraciones en 5 y 1 concentración en 4, todos los crecimientos estuvieron por encima de la media de control; mientras que la variedad menos afectada fue la F68, la cual tuvo las 6 concentraciones en 4, todos los crecimientos estuvieron encima de la media de control; se ve que en F2000 cuando tienen la concentraciones  $10^3, 10^5, 10^8$  decrecen más que en la anterior concentración.

En los resultados obtenidos por Moreno (2017) evaluando la variedad F60 y las cepas 002, 004, 007, 008, 009, 010, 011, 012, (las cepas 007, 010 y 011 son las mismas del presente estudio). La cepa 007 mostró no ser tan severa con la variedad F60, la cepa 010 mostró ser igual de severa mostrando el mismo comportamiento con las variedades F2000, F67, F68 y F60. La cepa 011 mostró ser más severa en el estudio de Moreno (2017), no observó ser similarmente severa con las variedades F2000, F67, F68.



Gráfica 19. Gráfica de dispersión de Promedio Severidad para las 3 cepas, las diluciones están ordenadas así: 0 (Blanco), 1( $10^3$ ), 2 ( $10^4$ ), 3 ( $10^5$ ), 4 ( $10^6$ ), 5 ( $10^7$ ) y 6 ( $10^8$ ).

#### 4.4.1.2. Comparaciones Multivariante.

Este análisis se realizó mediante el Modelo Lineal General, con la comparación multivariante con el Modelo Factorial Completo, para análisis post hoc se incluyeron Bonferroni y Tukey. El análisis Bonferroni y HSD Tukey son pruebas post hoc (del latín *post hoc* “después esto”), HSD (Diferencia Honestamente Significativa) Tukey (por John Wilder Tukey, 1915-2000) es un análisis de comparación múltiple de pares de medias de grupos y resulta muy útil en este contexto, se puede realizar cuando el tamaño de las muestras es o no igual; el análisis Bonferroni (en honor a Carlo Emilio Bonferroni, 1892-1960) es un análisis simple enfocado en pruebas múltiples (Clifford, R. & Taylor, R. 2008).

Los análisis HSD Tukey y Bonferroni mostraron que en las Comparaciones Multivariante *De Medidas Con Cepas* tuvieron similitud en sus diferencias significativas, en Comparaciones Multivariante De Medidas Con Diluciones tuvieron poca similitud en sus diferencias significativas, en Comparaciones Multivariante De Medidas Con Variedades tuvieron similitud en sus diferencias significativas, en Comparaciones Multivariante De Severidades Con Diluciones tuvieron similitud en sus diferencias significativas, en Comparaciones Multivariante De Severidades Con Variedad. tuvieron similitud en sus diferencias significativas, en Comparaciones Multivariante De Severidades Con Cepa tuvieron similitud en sus diferencias significativas.

##### 4.4.1.2.1. Comparaciones Multivariante De Medidas Con Cepas.

En esta comparación (Tabla 4) del análisis HSD Tukey y análisis Bonferroni muestran similitud en sus diferencias significativas. El P valor cuando es menor que 0.05, la hipótesis nula de igualdad de promedios se niega y se acepta la alternativa de diferencia de medias.

Longitud del tallo (mm) mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) de la Cepa 007 comparadas con la cepa 010 y cepa 011, la cepa 010 hubo diferencia

significativa (sig.) con la cepa 011 y con la cepa 007, la cepa 011 hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 010 y con la cepa 007.

Longitud del tallo (mm) mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) de la Cepa 007 comparadas con la cepa 010 y cepa 011, la cepa 010 hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 011 y con la cepa 007, la cepa 011 hubo diferencia significativa con la cepa 010 y con la cepa 007.

Diámetro del tallo (mm) mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) de la Cepa 007 comparadas con la cepa 010 y cepa 011, la cepa 010 hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 011 y con la cepa 007, la cepa 011 hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 010 y con la cepa 007.

Diámetro del tallo (mm) mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) de la Cepa 007 comparadas con la cepa 010 y cepa 011, la cepa 010 hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 011 y con la cepa 007, la cepa 011 hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 010 y con la cepa 007.

Longitud raíz principal (mm) mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) de la Cepa 007 comparadas con la cepa 010 y cepa 011, la cepa 010 hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 011 y con la cepa 007, la cepa 011 hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 010 y con la cepa 007.

Longitud raíz principal (mm) mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) de la Cepa 007 comparadas con la cepa 010 y cepa 011, la cepa 010 hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 007 pero no con la cepa 011, la cepa 011 hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 010 pero no con la cepa 007.

Longitud total planta (mm) mostró que el análisis HSD Tukey que no hay diferencias significativas (sig.) de la Cepa 007 comparadas con la cepa 010 y cepa 011, la cepa 010 no hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 011 pero si con la cepa 007, la cepa 011 no hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 010 pero si con la cepa 007.

Longitud total planta (mm) mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) de la Cepa 007 comparadas con la cepa 010 y cepa 011, la cepa 010 no hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 011 pero si con la cepa 007, la cepa 011 no hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 010 pero si con la cepa 007.

Numero de raíces mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) de la Cepa 007 comparadas con la cepa 010 y cepa 011, la cepa 010 hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 007 pero no con la cepa 011, la cepa 011 hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 010 pero no con la cepa 007.

Numero de raíces mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) de las Cepas 007 comparadas con la cepa 010 y cepa 011, la cepa 010 hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 007 pero no con la cepa 011, la cepa 011 hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 010 pero no con la cepa 007.

Numero de hojas mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) de la Cepa 007 comparadas con la cepa 010 y cepa 011, la cepa 010 no hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 011 pero si con la cepa 007, la cepa 011 no hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 010 pero si con la cepa 007.

Numero de hojas mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) de la Cepa 007 comparadas con la cepa 010 y cepa 011, la cepa 010 no hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 011 pero si con la cepa 007, la cepa 011 no hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 010 pero si con la cepa 007.

Tabla 4. Comparaciones Multivariante De Medidas Con Cepas.

Variable dependiente	Comparaciones múltiples						Intervalo de confianza al 95%	
	(I) Cepa	(J) Cepa	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Límite inferior	Límite superior	
Longitud del tallo (mm)	HSD Tukey	Cepa 007	Cepa 010	-14.2368*	1.24856	.000	-17.1656	-11.3081
			Cepa 011	-10.0645*	1.25156	.000	-13.0003	-7.1288
		Cepa 010	Cepa 007	14.2368*	1.24856	.000	11.3081	17.1656
			Cepa 011	4.1723*	1.23806	.002	1.2682	7.0764

	Bonferroni	Cepa 011	Cepa 007	10.0645*	1.25156	.000	7.1288	13.0003
			Cepa 010	-4.1723*	1.23806	.002	-7.0764	-1.2682
		Cepa 007	Cepa 010	-14.2368*	1.24856	.000	-17.2287	-11.2449
			Cepa 011	-10.0645*	1.25156	.000	-13.0636	-7.0655
		Cepa 010	Cepa 007	14.2368*	1.24856	.000	11.2449	17.2287
			Cepa 011	4.1723*	1.23806	.002	1.2055	7.1390
Cepa 011	Cepa 007	10.0645*	1.25156	.000	7.0655	13.0636		
	Cepa 010	-4.1723*	1.23806	.002	-7.1390	-1.2055		
Diámetro del tallo (mm)	HSD Tukey	Cepa 007	Cepa 010	-.6950*	.12558	.000	-.9896	-.4005
			Cepa 011	-1.0079*	.12588	.000	-1.3031	-.7126
		Cepa 010	Cepa 007	.6950*	.12558	.000	.4005	.9896
			Cepa 011	-.3128*	.12452	.032	-.6049	-.0207
	Cepa 011	Cepa 007	1.0079*	.12588	.000	.7126	1.3031	
		Cepa 010	.3128*	.12452	.032	.0207	.6049	
	Bonferroni	Cepa 007	Cepa 010	-.6950*	.12558	.000	-.9959	-.3941
			Cepa 011	-1.0079*	.12588	.000	-1.3095	-.7062
		Cepa 010	Cepa 007	.6950*	.12558	.000	.3941	.9959
			Cepa 011	-.3128*	.12452	.036	-.6112	-.0144
	Cepa 011	Cepa 007	1.0079*	.12588	.000	.7062	1.3095	
		Cepa 010	.3128*	.12452	.036	.0144	.6112	
Longitud raíz principal (mm)	HSD Tukey	Cepa 007	Cepa 010	-12.6796*	1.69158	.000	-16.6475	-8.7117
			Cepa 011	-16.6399*	1.69565	.000	-20.6174	-12.6624
		Cepa 010	Cepa 007	12.6796*	1.69158	.000	8.7117	16.6475
			Cepa 011	-3.9603*	1.67736	.048	-7.8949	-.0257
	Cepa 011	Cepa 007	16.6399*	1.69565	.000	12.6624	20.6174	
		Cepa 010	3.9603*	1.67736	.048	.0257	7.8949	
	Bonferroni	Cepa 007	Cepa 010	-12.6796*	1.69158	.000	-16.7331	-8.6261
			Cepa 011	-16.6399*	1.69565	.000	-20.7031	-12.5767
		Cepa 010	Cepa 007	12.6796*	1.69158	.000	8.6261	16.7331
			Cepa 011	-3.9603	1.67736	.055	-7.9797	.0591
	Cepa 011	Cepa 007	16.6399*	1.69565	.000	12.5767	20.7031	
		Cepa 010	3.9603	1.67736	.055	-.0591	7.9797	
Longitud total planta (mm)	HSD Tukey	Cepa 007	Cepa 010	-27.8953*	2.77250	.000	-34.3988	-21.3919
			Cepa 011	-26.7044*	2.77917	.000	-33.2235	-20.1854
		Cepa 010	Cepa 007	27.8953*	2.77250	.000	21.3919	34.3988
			Cepa 011	1.1909	2.74919	.902	-5.2579	7.6397
	Cepa 011	Cepa 007	26.7044*	2.77917	.000	20.1854	33.2235	
		Cepa 010	-1.1909	2.74919	.902	-7.6397	5.2579	
	Bonferroni	Cepa 007	Cepa 010	-27.8953*	2.77250	.000	-34.5390	-21.2516
			Cepa 011	-26.7044*	2.77917	.000	-33.3641	-20.0448
		Cepa 010	Cepa 007	27.8953*	2.77250	.000	21.2516	34.5390
			Cepa 011	1.1909	2.74919	1.000	-5.3969	7.7787
	Cepa 011	Cepa 007	26.7044*	2.77917	.000	20.0448	33.3641	
		Cepa 010	-1.1909	2.74919	1.000	-7.7787	5.3969	
Numero de raíces	HSD Tukey	Cepa 007	Cepa 010	-2.4462*	.14518	.000	-2.7867	-2.1056

		Cepa 011	-1.6083*	.14553	.000	-1.9496	-1.2669	
	Cepa 010	Cepa 007	2.4462*	.14518	.000	2.1056	2.7867	
		Cepa 011	.8379*	.14396	.000	.5002	1.1756	
	Cepa 011	Cepa 007	1.6083*	.14553	.000	1.2669	1.9496	
		Cepa 010	-.8379*	.14396	.000	-1.1756	-.5002	
	Bonferroni	Cepa 007	Cepa 010	-2.4462*	.14518	.000	-2.7941	-2.0983
			Cepa 011	-1.6083*	.14553	.000	-1.9570	-1.2595
		Cepa 010	Cepa 007	2.4462*	.14518	.000	2.0983	2.7941
			Cepa 011	.8379*	.14396	.000	.4929	1.1829
		Cepa 011	Cepa 007	1.6083*	.14553	.000	1.2595	1.9570
			Cepa 010	-.8379*	.14396	.000	-1.1829	-.4929
Numero de hojas	HSD Tukey	Cepa 007	Cepa 010	-.5361*	.06202	.000	-.6816	-.3906
			Cepa 011	-.5916*	.06217	.000	-.7374	-.4457
		Cepa 010	Cepa 007	.5361*	.06202	.000	.3906	.6816
			Cepa 011	-.0555	.06150	.639	-.1998	.0888
		Cepa 011	Cepa 007	.5916*	.06217	.000	.4457	.7374
			Cepa 010	.0555	.06150	.639	-.0888	.1998
	Bonferroni	Cepa 007	Cepa 010	-.5361*	.06202	.000	-.6847	-.3875
			Cepa 011	-.5916*	.06217	.000	-.7406	-.4426
		Cepa 010	Cepa 007	.5361*	.06202	.000	.3875	.6847
			Cepa 011	-.0555	.06150	1.000	-.2029	.0919
		Cepa 011	Cepa 007	.5916*	.06217	.000	.4426	.7406
			Cepa 010	.0555	.06150	1.000	-.0919	.2029

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,159.

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel ,05.

#### 4.4.1.2.2. Comparaciones Multivariante De Medidas Con Diluciones.

En esta comparación (Tabla 5) del análisis HSD Tukey y análisis Bonferroni muestran similitud en sus diferencias significativas. El P valor cuando es menor que 0.05, la hipótesis nula de igualdad de promedios se niega y se acepta la alternativa de diferencia de medias.

Longitud del tallo (mm) mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) del Blanco comparadas con todas las concentraciones; la concentración  $10^3$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^4$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^5$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^7$ ,  $10^8$  y el

Blanco; la concentración  $10^6$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^4$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^7$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$  y el Blanco; la concentración  $10^8$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$  y el Blanco.

Longitud del tallo (mm) mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) del Blanco comparadas con todas las concentraciones; la concentración  $10^3$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^4$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^5$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^6$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^4$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^7$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$  y  $10^8$ ; la concentración  $10^8$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$  y el Blanco.

Diámetro del tallo (mm) mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) del Blanco con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ; la concentración  $10^3$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^4$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^5$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^6$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^7$  con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$  y  $10^6$ ; la concentración  $10^8$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ .

Diámetro del tallo (mm) mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) del Blanco con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$  y  $10^6$ ; la concentración  $10^3$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^7$ ,  $10^8$  y Blanco; la concentración  $10^4$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^5$  hubo diferencias significativas (sig.) con todas las concentraciones y el Blanco, hubo mucha diferencia significativa (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^6$  hubo diferencias significativas (sig.) con la concentración  $10^7$  y el Blanco; la concentración  $10^7$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$  y  $10^6$ ; la concentración  $10^8$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^3$  y  $10^4$ .

Longitud raíz principal (mm) mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) del Blanco con todas las concentraciones; la concentración  $10^3$  hubo

diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^4$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^5$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^6$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^7$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$  y  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^8$  hubo diferencias significativas (sig.) con todas las concentraciones y el Blanco.

Longitud raíz principal (mm) mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) del Blanco con todas las concentraciones; la concentración  $10^3$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^4$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^5$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^6$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^7$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^8$  hubo diferencias significativas (sig.) con todas las concentraciones y el Blanco.

Longitud total planta (mm) mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) del Blanco comparadas con todas las concentraciones; la concentración  $10^3$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^4$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^5$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^7$  y  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^6$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^7$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$  y  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^8$  hubo diferencias significativas (sig.) con todas las concentraciones y el Blanco.

Longitud total planta (mm) mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) del Blanco comparadas con todas las concentraciones; la concentración  $10^3$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^4$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^5$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^7$  y  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^6$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^7$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^8$  hubo diferencias significativas (sig.) con todas las concentraciones y el Blanco .

Numero de raíces mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) del Blanco comparadas con todas las concentraciones; la concentración  $10^3$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentración  $10^8$  y el Blanco ; la concentración  $10^4$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentración  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^5$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentración  $10^6$  y  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^6$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^4$ ,  $10^5$  y  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^7$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentración  $10^4$ ,  $10^5$  y  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^8$  hubo diferencias significativas (sig.) con la concentración  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$  y el Blanco.

Numero de raíces mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) del Blanco comparadas con todas las concentraciones; la concentración  $10^3$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentración  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^4$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentración  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^5$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentración  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$  y el Blanco; la concentración  $10^6$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^4$ ,  $10^5$  y el Blanco; la concentración  $10^6$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentración  $10^4$ ,  $10^5$  y el Blanco; la concentración  $10^7$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentración  $10^4$ ,  $10^5$  y el Blanco; la concentración  $10^8$  hubo diferencias significativas (sig.) con la concentración  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$  y el Blanco.

Numero de hojas mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) del Blanco comparadas con todas las concentraciones; la concentración  $10^3$  hubo diferencias significativas (sig.) con la concentración  $10^6$  y el Blanco; la concentración  $10^4$  hubo diferencias significativas (sig.) con todas las concentraciones  $10^6$  y el Blanco; la concentración  $10^5$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^6$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^7$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^8$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco.

Numero de hojas mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) del Blanco comparadas con ninguna de las concentraciones; la concentración  $10^3$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentración  $10^6$  y el Blanco; la concentración  $10^4$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentración  $10^6$  y el Blanco; la concentración  $10^5$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^6$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentraciones  $10^4$  y el Blanco; la concentración  $10^7$  hubo diferencias significativas (sig.) con las concentración  $10^4$ , hubo mucha diferencia significativa (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^8$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco.

Tabla 5. Comparaciones Multivariante De Medidas Con Diluciones.

Variable dependiente	Comparaciones múltiples						Intervalo de confianza al 95%		
	(I) Concentración	(J) Concentración	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Límite inferior	Límite superior		
Longitud del tallo (mm)	HSD Tukey	Blanco	10 <sup>3</sup>	16.8270*	2.03393	.000	10.8233	22.8306	
			10 <sup>4</sup>	14.3677*	2.03393	.000	8.3641	20.3714	
			10 <sup>5</sup>	17.2381*	2.03393	.000	11.2344	23.2418	
			10 <sup>6</sup>	20.6937*	2.03393	.000	14.6900	26.6973	
			10 <sup>7</sup>	23.0233*	2.03393	.000	17.0196	29.0269	
			10 <sup>8</sup>	27.4381*	2.03393	.000	21.4344	33.4418	
		10 <sup>3</sup>	Blanco	10 <sup>3</sup>	-16.8270*	2.03393	.000	-22.8306	-10.8233
				10 <sup>4</sup>	-2.4593	1.86546	.844	-7.9656	3.0471
				10 <sup>5</sup>	.4111	1.86546	1.000	-5.0953	5.9175
				10 <sup>6</sup>	3.8667	1.86546	.369	-1.6397	9.3730
				10 <sup>7</sup>	6.1963*	1.86546	.016	.6899	11.7027
				10 <sup>8</sup>	10.6111*	1.86546	.000	5.1047	16.1175
		10 <sup>4</sup>	Blanco	10 <sup>3</sup>	-14.3677*	2.03393	.000	-20.3714	-8.3641
				10 <sup>4</sup>	2.4593	1.86546	.844	-3.0471	7.9656
				10 <sup>5</sup>	2.8704	1.86546	.721	-2.6360	8.3768
				10 <sup>6</sup>	6.3259*	1.86546	.013	.8195	11.8323
				10 <sup>7</sup>	8.6556*	1.86546	.000	3.1492	14.1619
				10 <sup>8</sup>	13.0704*	1.86546	.000	7.5640	18.5768
		10 <sup>5</sup>	Blanco	10 <sup>3</sup>	-17.2381*	2.03393	.000	-23.2418	-11.2344
				10 <sup>4</sup>	-.4111	1.86546	1.000	-5.9175	5.0953
				10 <sup>5</sup>	-2.8704	1.86546	.721	-8.3768	2.6360
				10 <sup>6</sup>	3.4556	1.86546	.513	-2.0508	8.9619
				10 <sup>7</sup>	5.7852*	1.86546	.032	.2788	11.2916
				10 <sup>8</sup>	10.2000*	1.86546	.000	4.6936	15.7064
		10 <sup>6</sup>	Blanco	10 <sup>3</sup>	-20.6937*	2.03393	.000	-26.6973	-14.6900
				10 <sup>4</sup>	-3.8667	1.86546	.369	-9.3730	1.6397
				10 <sup>5</sup>	-6.3259*	1.86546	.013	-11.8323	-.8195
				10 <sup>6</sup>	-3.4556	1.86546	.513	-8.9619	2.0508
				10 <sup>7</sup>	2.3296	1.86546	.875	-3.1768	7.8360
				10 <sup>8</sup>	6.7444*	1.86546	.006	1.2381	12.2508
		10 <sup>7</sup>	Blanco	10 <sup>3</sup>	-23.0233*	2.03393	.000	-29.0269	-17.0196
				10 <sup>4</sup>	-6.1963*	1.86546	.016	-11.7027	-.6899
				10 <sup>5</sup>	-8.6556*	1.86546	.000	-14.1619	-3.1492
				10 <sup>6</sup>	-5.7852*	1.86546	.032	-11.2916	-.2788
				10 <sup>7</sup>	-2.3296	1.86546	.875	-7.8360	3.1768
				10 <sup>8</sup>	4.4148	1.86546	.213	-1.0916	9.9212
		10 <sup>8</sup>	Blanco	10 <sup>3</sup>	-27.4381*	2.03393	.000	-33.4418	-21.4344
				10 <sup>4</sup>	-10.6111*	1.86546	.000	-16.1175	-5.1047
				10 <sup>5</sup>	-13.0704*	1.86546	.000	-18.5768	-7.5640

		10 <sup>5</sup>	-10.2000*	1.86546	.000	-15.7064	-4.6936
		10 <sup>6</sup>	-6.7444*	1.86546	.006	-12.2508	-1.2381
		10 <sup>7</sup>	-4.4148	1.86546	.213	-9.9212	1.0916
Bonfer	Blanco	10 <sup>3</sup>	16.8270*	2.03393	.000	10.6387	23.0152
roni		10 <sup>4</sup>	14.3677*	2.03393	.000	8.1795	20.5560
		10 <sup>5</sup>	17.2381*	2.03393	.000	11.0498	23.4263
		10 <sup>6</sup>	20.6937*	2.03393	.000	14.5054	26.8819
		10 <sup>7</sup>	23.0233*	2.03393	.000	16.8350	29.2115
		10 <sup>8</sup>	27.4381*	2.03393	.000	21.2498	33.6263
	10 <sup>3</sup>	Blanco	-16.8270*	2.03393	.000	-23.0152	-10.6387
		10 <sup>4</sup>	-2.4593	1.86546	1.000	-8.1349	3.2164
		10 <sup>5</sup>	.4111	1.86546	1.000	-5.2646	6.0868
		10 <sup>6</sup>	3.8667	1.86546	.805	-1.8090	9.5423
		10 <sup>7</sup>	6.1963*	1.86546	.019	.5206	11.8720
		10 <sup>8</sup>	10.6111*	1.86546	.000	4.9354	16.2868
	10 <sup>4</sup>	Blanco	-14.3677*	2.03393	.000	-20.5560	-8.1795
		10 <sup>3</sup>	2.4593	1.86546	1.000	-3.2164	8.1349
		10 <sup>5</sup>	2.8704	1.86546	1.000	-2.8053	8.5461
		10 <sup>6</sup>	6.3259*	1.86546	.015	.6502	12.0016
		10 <sup>7</sup>	8.6556*	1.86546	.000	2.9799	14.3312
		10 <sup>8</sup>	13.0704*	1.86546	.000	7.3947	18.7461
	10 <sup>5</sup>	Blanco	-17.2381*	2.03393	.000	-23.4263	-11.0498
		10 <sup>3</sup>	-.4111	1.86546	1.000	-6.0868	5.2646
		10 <sup>4</sup>	-2.8704	1.86546	1.000	-8.5461	2.8053
		10 <sup>6</sup>	3.4556	1.86546	1.000	-2.2201	9.1312
		10 <sup>7</sup>	5.7852*	1.86546	.041	.1095	11.4609
		10 <sup>8</sup>	10.2000*	1.86546	.000	4.5243	15.8757
	10 <sup>6</sup>	Blanco	-20.6937*	2.03393	.000	-26.8819	-14.5054
		10 <sup>3</sup>	-3.8667	1.86546	.805	-9.5423	1.8090
		10 <sup>4</sup>	-6.3259*	1.86546	.015	-12.0016	-.6502
		10 <sup>5</sup>	-3.4556	1.86546	1.000	-9.1312	2.2201
		10 <sup>7</sup>	2.3296	1.86546	1.000	-3.3461	8.0053
		10 <sup>8</sup>	6.7444*	1.86546	.006	1.0688	12.4201
	10 <sup>7</sup>	Blanco	-23.0233*	2.03393	.000	-29.2115	-16.8350
		10 <sup>3</sup>	-6.1963*	1.86546	.019	-11.8720	-.5206
		10 <sup>4</sup>	-8.6556*	1.86546	.000	-14.3312	-2.9799
		10 <sup>5</sup>	-5.7852*	1.86546	.041	-11.4609	-.1095
		10 <sup>6</sup>	-2.3296	1.86546	1.000	-8.0053	3.3461
		10 <sup>8</sup>	4.4148	1.86546	.379	-1.2609	10.0905
	10 <sup>8</sup>	Blanco	-27.4381*	2.03393	.000	-33.6263	-21.2498
		10 <sup>3</sup>	-10.6111*	1.86546	.000	-16.2868	-4.9354
		10 <sup>4</sup>	-13.0704*	1.86546	.000	-18.7461	-7.3947
		10 <sup>5</sup>	-10.2000*	1.86546	.000	-15.8757	-4.5243
		10 <sup>6</sup>	-6.7444*	1.86546	.006	-12.4201	-1.0688
		10 <sup>7</sup>	-4.4148	1.86546	.379	-10.0905	1.2609

Diámetro del tallo (mm)	HSD Tukey	Blanco	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8
			1.2446*	.20457	.000	.6408	1.8485	
			1.0335*	.20457	.000	.4297	1.6374	
			.7150*	.20457	.009	.1112	1.3188	
			.8298*	.20457	.001	.2260	1.4337	
			.2520	.20457	.882	-.3518	.8559	
			.4150	.20457	.397	-.1888	1.0188	
		10^3	Blanco	-1.2446*	.20457	.000	-1.8485	-.6408
			10^4	-.2111	.18763	.920	-.7649	.3427
			10^5	-.5296	.18763	.072	-1.0835	.0242
			10^6	-.4148	.18763	.290	-.9686	.1390
			10^7	-.9926*	.18763	.000	-1.5464	-.4388
			10^8	-.8296*	.18763	.000	-1.3835	-.2758
		10^4	Blanco	-1.0335*	.20457	.000	-1.6374	-.4297
			10^3	.2111	.18763	.920	-.3427	.7649
			10^5	-.3185	.18763	.618	-.8723	.2353
			10^6	-.2037	.18763	.932	-.7575	.3501
			10^7	-.7815*	.18763	.001	-1.3353	-.2277
			10^8	-.6185*	.18763	.017	-1.1723	-.0647
		10^5	Blanco	-.7150*	.20457	.009	-1.3188	-.1112
			10^3	.5296	.18763	.072	-.0242	1.0835
			10^4	.3185	.18763	.618	-.2353	.8723
			10^6	.1148	.18763	.996	-.4390	.6686
			10^7	-.4630	.18763	.172	-1.0168	.0909
			10^8	-.3000	.18763	.683	-.8538	.2538
		10^6	Blanco	-.8298*	.20457	.001	-1.4337	-.2260
			10^3	.4148	.18763	.290	-.1390	.9686
			10^4	.2037	.18763	.932	-.3501	.7575
			10^5	-.1148	.18763	.996	-.6686	.4390
			10^7	-.5778*	.18763	.034	-1.1316	-.0239
			10^8	-.4148	.18763	.290	-.9686	.1390
		10^7	Blanco	-.2520	.20457	.882	-.8559	.3518
			10^3	.9926*	.18763	.000	.4388	1.5464
			10^4	.7815*	.18763	.001	.2277	1.3353
			10^5	.4630	.18763	.172	-.0909	1.0168
			10^6	.5778*	.18763	.034	.0239	1.1316
			10^8	.1630	.18763	.977	-.3909	.7168
		10^8	Blanco	-.4150	.20457	.397	-1.0188	.1888
			10^3	.8296*	.18763	.000	.2758	1.3835
			10^4	.6185*	.18763	.017	.0647	1.1723
			10^5	.3000	.18763	.683	-.2538	.8538
			10^6	.4148	.18763	.290	-.1390	.9686
			10^7	-.1630	.18763	.977	-.7168	.3909
	Bonfer roni	Blanco	10^3	1.2446*	.20457	.000	.6222	1.8670
			10^4	1.0335*	.20457	.000	.4111	1.6559
			10^5	.7150*	.20457	.010	.0926	1.3374

			10 <sup>6</sup>	.8298*	.20457	.001	.2074	1.4522
			10 <sup>7</sup>	.2520	.20457	1.000	-.3704	.8745
			10 <sup>8</sup>	.4150	.20457	.896	-.2074	1.0374
		10 <sup>3</sup>	Blanco	-1.2446*	.20457	.000	-1.8670	-.6222
			10 <sup>4</sup>	-.2111	.18763	1.000	-.7820	.3597
			10 <sup>5</sup>	-.5296	.18763	.101	-1.1005	.0412
			10 <sup>6</sup>	-.4148	.18763	.571	-.9857	.1560
			10 <sup>7</sup>	-.9926*	.18763	.000	-1.5635	-.4217
			10 <sup>8</sup>	-.8296*	.18763	.000	-1.4005	-.2588
		10 <sup>4</sup>	Blanco	-1.0335*	.20457	.000	-1.6559	-.4111
			10 <sup>3</sup>	.2111	.18763	1.000	-.3597	.7820
			10 <sup>5</sup>	-.3185	.18763	1.000	-.8894	.2523
			10 <sup>6</sup>	-.2037	.18763	1.000	-.7746	.3672
			10 <sup>7</sup>	-.7815*	.18763	.001	-1.3523	-.2106
			10 <sup>8</sup>	-.6185*	.18763	.021	-1.1894	-.0477
		10 <sup>5</sup>	Blanco	-.7150*	.20457	.010	-1.3374	-.0926
			10 <sup>3</sup>	.5296	.18763	.101	-.0412	1.1005
			10 <sup>4</sup>	.3185	.18763	1.000	-.2523	.8894
			10 <sup>6</sup>	.1148	.18763	1.000	-.4560	.6857
			10 <sup>7</sup>	-.4630	.18763	.288	-1.0338	.1079
			10 <sup>8</sup>	-.3000	.18763	1.000	-.8709	.2709
		10 <sup>6</sup>	Blanco	-.8298*	.20457	.001	-1.4522	-.2074
			10 <sup>3</sup>	.4148	.18763	.571	-.1560	.9857
			10 <sup>4</sup>	.2037	.18763	1.000	-.3672	.7746
			10 <sup>5</sup>	-.1148	.18763	1.000	-.6857	.4560
			10 <sup>7</sup>	-.5778*	.18763	.044	-1.1486	-.0069
			10 <sup>8</sup>	-.4148	.18763	.571	-.9857	.1560
		10 <sup>7</sup>	Blanco	-.2520	.20457	1.000	-.8745	.3704
			10 <sup>3</sup>	.9926*	.18763	.000	.4217	1.5635
			10 <sup>4</sup>	.7815*	.18763	.001	.2106	1.3523
			10 <sup>5</sup>	.4630	.18763	.288	-.1079	1.0338
			10 <sup>6</sup>	.5778*	.18763	.044	.0069	1.1486
			10 <sup>8</sup>	.1630	.18763	1.000	-.4079	.7338
		10 <sup>8</sup>	Blanco	-.4150	.20457	.896	-1.0374	.2074
			10 <sup>3</sup>	.8296*	.18763	.000	.2588	1.4005
			10 <sup>4</sup>	.6185*	.18763	.021	.0477	1.1894
			10 <sup>5</sup>	.3000	.18763	1.000	-.2709	.8709
			10 <sup>6</sup>	.4148	.18763	.571	-.1560	.9857
			10 <sup>7</sup>	-.1630	.18763	1.000	-.7338	.4079
Longitud raíz principal (mm)	HSD Tukey	Blanco	10 <sup>3</sup>	9.1557*	2.75561	.016	1.0218	17.2896
			10 <sup>4</sup>	9.4409*	2.75561	.011	1.3070	17.5748
			10 <sup>5</sup>	10.2853*	2.75561	.004	2.1514	18.4192
			10 <sup>6</sup>	17.4853*	2.75561	.000	9.3514	25.6192
			10 <sup>7</sup>	20.6631*	2.75561	.000	12.5292	28.7970
			10 <sup>8</sup>	33.2409*	2.75561	.000	25.1070	41.3748

10 <sup>3</sup>	Blanco	-9.1557*	2.75561	.016	-17.2896	-1.0218	
	10 <sup>4</sup>	.2852	2.52737	1.000	-7.1750	7.7454	
	10 <sup>5</sup>	1.1296	2.52737	.999	-6.3305	8.5898	
	10 <sup>6</sup>	8.3296*	2.52737	.017	.8695	15.7898	
	10 <sup>7</sup>	11.5074*	2.52737	.000	4.0472	18.9676	
	10 <sup>8</sup>	24.0852*	2.52737	.000	16.6250	31.5454	
10 <sup>4</sup>	Blanco	-9.4409*	2.75561	.011	-17.5748	-1.3070	
	10 <sup>3</sup>	-.2852	2.52737	1.000	-7.7454	7.1750	
	10 <sup>5</sup>	.8444	2.52737	1.000	-6.6157	8.3046	
	10 <sup>6</sup>	8.0444*	2.52737	.025	.5843	15.5046	
	10 <sup>7</sup>	11.2222*	2.52737	.000	3.7620	18.6824	
	10 <sup>8</sup>	23.8000*	2.52737	.000	16.3398	31.2602	
10 <sup>5</sup>	Blanco	-10.2853*	2.75561	.004	-18.4192	-2.1514	
	10 <sup>3</sup>	-1.1296	2.52737	.999	-8.5898	6.3305	
	10 <sup>4</sup>	-.8444	2.52737	1.000	-8.3046	6.6157	
	10 <sup>6</sup>	7.2000	2.52737	.067	-.2602	14.6602	
	10 <sup>7</sup>	10.3778*	2.52737	.001	2.9176	17.8380	
	10 <sup>8</sup>	22.9556*	2.52737	.000	15.4954	30.4157	
10 <sup>6</sup>	Blanco	-17.4853*	2.75561	.000	-25.6192	-9.3514	
	10 <sup>3</sup>	-8.3296*	2.52737	.017	-15.7898	-.8695	
	10 <sup>4</sup>	-8.0444*	2.52737	.025	-15.5046	-.5843	
	10 <sup>5</sup>	-7.2000	2.52737	.067	-14.6602	.2602	
	10 <sup>7</sup>	3.1778	2.52737	.871	-4.2824	10.6380	
	10 <sup>8</sup>	15.7556*	2.52737	.000	8.2954	23.2157	
10 <sup>7</sup>	Blanco	-20.6631*	2.75561	.000	-28.7970	-12.5292	
	10 <sup>3</sup>	-11.5074*	2.52737	.000	-18.9676	-4.0472	
	10 <sup>4</sup>	-11.2222*	2.52737	.000	-18.6824	-3.7620	
	10 <sup>5</sup>	-10.3778*	2.52737	.001	-17.8380	-2.9176	
	10 <sup>6</sup>	-3.1778	2.52737	.871	-10.6380	4.2824	
	10 <sup>8</sup>	12.5778*	2.52737	.000	5.1176	20.0380	
10 <sup>8</sup>	Blanco	-33.2409*	2.75561	.000	-41.3748	-25.1070	
	10 <sup>3</sup>	-24.0852*	2.52737	.000	-31.5454	-16.6250	
	10 <sup>4</sup>	-23.8000*	2.52737	.000	-31.2602	-16.3398	
	10 <sup>5</sup>	-22.9556*	2.52737	.000	-30.4157	-15.4954	
	10 <sup>6</sup>	-15.7556*	2.52737	.000	-23.2157	-8.2954	
	10 <sup>7</sup>	-12.5778*	2.52737	.000	-20.0380	-5.1176	
Bonfer roni	Blanco	10 <sup>3</sup>	9.1557*	2.75561	.019	.7717	17.5397
	10 <sup>4</sup>	9.4409*	2.75561	.013	1.0569	17.8249	
	10 <sup>5</sup>	10.2853*	2.75561	.004	1.9013	18.6693	
	10 <sup>6</sup>	17.4853*	2.75561	.000	9.1013	25.8693	
	10 <sup>7</sup>	20.6631*	2.75561	.000	12.2791	29.0471	
	10 <sup>8</sup>	33.2409*	2.75561	.000	24.8569	41.6249	
10 <sup>3</sup>	Blanco	-9.1557*	2.75561	.019	-17.5397	-.7717	
	10 <sup>4</sup>	.2852	2.52737	1.000	-7.4044	7.9747	
	10 <sup>5</sup>	1.1296	2.52737	1.000	-6.5599	8.8192	

			10 <sup>6</sup>	8.3296*	2.52737	.021	.6401	16.0192
			10 <sup>7</sup>	11.5074*	2.52737	.000	3.8179	19.1970
			10 <sup>8</sup>	24.0852*	2.52737	.000	16.3956	31.7747
		10 <sup>4</sup>	Blanco	-9.4409*	2.75561	.013	-17.8249	-1.0569
			10 <sup>3</sup>	-.2852	2.52737	1.000	-7.9747	7.4044
			10 <sup>5</sup>	.8444	2.52737	1.000	-6.8451	8.5340
			10 <sup>6</sup>	8.0444*	2.52737	.031	.3549	15.7340
			10 <sup>7</sup>	11.2222*	2.52737	.000	3.5327	18.9118
			10 <sup>8</sup>	23.8000*	2.52737	.000	16.1105	31.4895
		10 <sup>5</sup>	Blanco	-10.2853*	2.75561	.004	-18.6693	-1.9013
			10 <sup>3</sup>	-1.1296	2.52737	1.000	-8.8192	6.5599
			10 <sup>4</sup>	-.8444	2.52737	1.000	-8.5340	6.8451
			10 <sup>6</sup>	7.2000	2.52737	.093	-.4895	14.8895
			10 <sup>7</sup>	10.3778*	2.52737	.001	2.6882	18.0673
			10 <sup>8</sup>	22.9556*	2.52737	.000	15.2660	30.6451
		10 <sup>6</sup>	Blanco	-17.4853*	2.75561	.000	-25.8693	-9.1013
			10 <sup>3</sup>	-8.3296*	2.52737	.021	-16.0192	-.6401
			10 <sup>4</sup>	-8.0444*	2.52737	.031	-15.7340	-.3549
			10 <sup>5</sup>	-7.2000	2.52737	.093	-14.8895	.4895
			10 <sup>7</sup>	3.1778	2.52737	1.000	-4.5118	10.8673
			10 <sup>8</sup>	15.7556*	2.52737	.000	8.0660	23.4451
		10 <sup>7</sup>	Blanco	-20.6631*	2.75561	.000	-29.0471	-12.2791
			10 <sup>3</sup>	-11.5074*	2.52737	.000	-19.1970	-3.8179
			10 <sup>4</sup>	-11.2222*	2.52737	.000	-18.9118	-3.5327
			10 <sup>5</sup>	-10.3778*	2.52737	.001	-18.0673	-2.6882
			10 <sup>6</sup>	-3.1778	2.52737	1.000	-10.8673	4.5118
			10 <sup>8</sup>	12.5778*	2.52737	.000	4.8882	20.2673
		10 <sup>8</sup>	Blanco	-33.2409*	2.75561	.000	-41.6249	-24.8569
			10 <sup>3</sup>	-24.0852*	2.52737	.000	-31.7747	-16.3956
			10 <sup>4</sup>	-23.8000*	2.52737	.000	-31.4895	-16.1105
			10 <sup>5</sup>	-22.9556*	2.52737	.000	-30.6451	-15.2660
			10 <sup>6</sup>	-15.7556*	2.52737	.000	-23.4451	-8.0660
			10 <sup>7</sup>	-12.5778*	2.52737	.000	-20.2673	-4.8882
Longitud total planta (mm)	HSD Tukey	Blanco	10 <sup>3</sup>	24.5827*	4.51646	.000	11.2512	37.9142
			10 <sup>4</sup>	23.8086*	4.51646	.000	10.4771	37.1401
			10 <sup>5</sup>	26.6901*	4.51646	.000	13.3586	40.0216
			10 <sup>6</sup>	38.1790*	4.51646	.000	24.8475	51.5105
			10 <sup>7</sup>	43.6864*	4.51646	.000	30.3549	57.0179
			10 <sup>8</sup>	60.6790*	4.51646	.000	47.3475	74.0105
		10 <sup>3</sup>	Blanco	-24.5827*	4.51646	.000	-37.9142	-11.2512
			10 <sup>4</sup>	-.7741	4.14236	1.000	-13.0013	11.4532
			10 <sup>5</sup>	2.1074	4.14236	.999	-10.1198	14.3346
			10 <sup>6</sup>	13.5963*	4.14236	.018	1.3691	25.8235
			10 <sup>7</sup>	19.1037*	4.14236	.000	6.8765	31.3309
			10 <sup>8</sup>	36.0963*	4.14236	.000	23.8691	48.3235

10 <sup>4</sup>	Blanco	-23.8086*	4.51646	.000	-37.1401	-10.4771
	10 <sup>3</sup>	.7741	4.14236	1.000	-11.4532	13.0013
	10 <sup>5</sup>	2.8815	4.14236	.993	-9.3458	15.1087
	10 <sup>6</sup>	14.3704*	4.14236	.010	2.1431	26.5976
	10 <sup>7</sup>	19.8778*	4.14236	.000	7.6505	32.1050
	10 <sup>8</sup>	36.8704*	4.14236	.000	24.6431	49.0976
10 <sup>5</sup>	Blanco	-26.6901*	4.51646	.000	-40.0216	-13.3586
	10 <sup>3</sup>	-2.1074	4.14236	.999	-14.3346	10.1198
	10 <sup>4</sup>	-2.8815	4.14236	.993	-15.1087	9.3458
	10 <sup>6</sup>	11.4889	4.14236	.082	-.7384	23.7161
	10 <sup>7</sup>	16.9963*	4.14236	.001	4.7691	29.2235
	10 <sup>8</sup>	33.9889*	4.14236	.000	21.7616	46.2161
10 <sup>6</sup>	Blanco	-38.1790*	4.51646	.000	-51.5105	-24.8475
	10 <sup>3</sup>	-13.5963*	4.14236	.018	-25.8235	-1.3691
	10 <sup>4</sup>	-14.3704*	4.14236	.010	-26.5976	-2.1431
	10 <sup>5</sup>	-11.4889	4.14236	.082	-23.7161	.7384
	10 <sup>7</sup>	5.5074	4.14236	.838	-6.7198	17.7346
	10 <sup>8</sup>	22.5000*	4.14236	.000	10.2728	34.7272
10 <sup>7</sup>	Blanco	-43.6864*	4.51646	.000	-57.0179	-30.3549
	10 <sup>3</sup>	-19.1037*	4.14236	.000	-31.3309	-6.8765
	10 <sup>4</sup>	-19.8778*	4.14236	.000	-32.1050	-7.6505
	10 <sup>5</sup>	-16.9963*	4.14236	.001	-29.2235	-4.7691
	10 <sup>6</sup>	-5.5074	4.14236	.838	-17.7346	6.7198
	10 <sup>8</sup>	16.9926*	4.14236	.001	4.7654	29.2198
10 <sup>8</sup>	Blanco	-60.6790*	4.51646	.000	-74.0105	-47.3475
	10 <sup>3</sup>	-36.0963*	4.14236	.000	-48.3235	-23.8691
	10 <sup>4</sup>	-36.8704*	4.14236	.000	-49.0976	-24.6431
	10 <sup>5</sup>	-33.9889*	4.14236	.000	-46.2161	-21.7616
	10 <sup>6</sup>	-22.5000*	4.14236	.000	-34.7272	-10.2728
	10 <sup>7</sup>	-16.9926*	4.14236	.001	-29.2198	-4.7654
Bonfer roni	Blanco					
	10 <sup>3</sup>	24.5827*	4.51646	.000	10.8413	38.3241
	10 <sup>4</sup>	23.8086*	4.51646	.000	10.0672	37.5500
	10 <sup>5</sup>	26.6901*	4.51646	.000	12.9487	40.4315
	10 <sup>6</sup>	38.1790*	4.51646	.000	24.4376	51.9204
	10 <sup>7</sup>	43.6864*	4.51646	.000	29.9450	57.4278
10 <sup>3</sup>	Blanco	-24.5827*	4.51646	.000	-38.3241	-10.8413
	10 <sup>4</sup>	-.7741	4.14236	1.000	-13.3773	11.8291
	10 <sup>5</sup>	2.1074	4.14236	1.000	-10.4958	14.7106
	10 <sup>6</sup>	13.5963*	4.14236	.022	.9931	26.1995
	10 <sup>7</sup>	19.1037*	4.14236	.000	6.5005	31.7069
	10 <sup>8</sup>	36.0963*	4.14236	.000	23.4931	48.6995
10 <sup>4</sup>	Blanco	-23.8086*	4.51646	.000	-37.5500	-10.0672
	10 <sup>3</sup>	.7741	4.14236	1.000	-11.8291	13.3773
	10 <sup>5</sup>	2.8815	4.14236	1.000	-9.7217	15.4847

			10 <sup>6</sup>	14.3704*	4.14236	.011	1.7672	26.9736
			10 <sup>7</sup>	19.8778*	4.14236	.000	7.2746	32.4810
			10 <sup>8</sup>	36.8704*	4.14236	.000	24.2672	49.4736
		10 <sup>5</sup>	Blanco	-26.6901*	4.51646	.000	-40.4315	-12.9487
			10 <sup>3</sup>	-2.1074	4.14236	1.000	-14.7106	10.4958
			10 <sup>4</sup>	-2.8815	4.14236	1.000	-15.4847	9.7217
			10 <sup>6</sup>	11.4889	4.14236	.118	-1.1143	24.0921
			10 <sup>7</sup>	16.9963*	4.14236	.001	4.3931	29.5995
			10 <sup>8</sup>	33.9889*	4.14236	.000	21.3857	46.5921
		10 <sup>6</sup>	Blanco	-38.1790*	4.51646	.000	-51.9204	-24.4376
			10 <sup>3</sup>	-13.5963*	4.14236	.022	-26.1995	-.9931
			10 <sup>4</sup>	-14.3704*	4.14236	.011	-26.9736	-1.7672
			10 <sup>5</sup>	-11.4889	4.14236	.118	-24.0921	1.1143
			10 <sup>7</sup>	5.5074	4.14236	1.000	-7.0958	18.1106
			10 <sup>8</sup>	22.5000*	4.14236	.000	9.8968	35.1032
		10 <sup>7</sup>	Blanco	-43.6864*	4.51646	.000	-57.4278	-29.9450
			10 <sup>3</sup>	-19.1037*	4.14236	.000	-31.7069	-6.5005
			10 <sup>4</sup>	-19.8778*	4.14236	.000	-32.4810	-7.2746
			10 <sup>5</sup>	-16.9963*	4.14236	.001	-29.5995	-4.3931
			10 <sup>6</sup>	-5.5074	4.14236	1.000	-18.1106	7.0958
			10 <sup>8</sup>	16.9926*	4.14236	.001	4.3894	29.5958
		10 <sup>8</sup>	Blanco	-60.6790*	4.51646	.000	-74.4204	-46.9376
			10 <sup>3</sup>	-36.0963*	4.14236	.000	-48.6995	-23.4931
			10 <sup>4</sup>	-36.8704*	4.14236	.000	-49.4736	-24.2672
			10 <sup>5</sup>	-33.9889*	4.14236	.000	-46.5921	-21.3857
			10 <sup>6</sup>	-22.5000*	4.14236	.000	-35.1032	-9.8968
			10 <sup>7</sup>	-16.9926*	4.14236	.001	-29.5958	-4.3894
Numero de raíces	HSD	Blanco	10 <sup>3</sup>	1.2483*	.23651	.000	.5501	1.9464
	Tukey		10 <sup>4</sup>	.9372*	.23651	.001	.2390	1.6353
			10 <sup>5</sup>	.8705*	.23651	.004	.1724	1.5686
			10 <sup>6</sup>	1.6149*	.23651	.000	.9168	2.3130
			10 <sup>7</sup>	1.6668*	.23651	.000	.9687	2.3649
			10 <sup>8</sup>	2.0223*	.23651	.000	1.3242	2.7204
		10 <sup>3</sup>	Blanco	-1.2483*	.23651	.000	-1.9464	-.5501
			10 <sup>4</sup>	-.3111	.21692	.783	-.9514	.3292
			10 <sup>5</sup>	-.3778	.21692	.588	-1.0181	.2625
			10 <sup>6</sup>	.3667	.21692	.623	-.2736	1.0070
			10 <sup>7</sup>	.4185	.21692	.461	-.2218	1.0588
			10 <sup>8</sup>	.7741*	.21692	.007	.1338	1.4144
		10 <sup>4</sup>	Blanco	-.9372*	.23651	.001	-1.6353	-.2390
			10 <sup>3</sup>	.3111	.21692	.783	-.3292	.9514
			10 <sup>5</sup>	-.0667	.21692	1.000	-.7070	.5736
			10 <sup>6</sup>	.6778*	.21692	.030	.0375	1.3181
			10 <sup>7</sup>	.7296*	.21692	.014	.0893	1.3699
			10 <sup>8</sup>	1.0852*	.21692	.000	.4449	1.7255

	10 <sup>5</sup>	Blanco	-.8705*	.23651	.004	-1.5686	-.1724
		10 <sup>3</sup>	.3778	.21692	.588	-.2625	1.0181
		10 <sup>4</sup>	.0667	.21692	1.000	-.5736	.7070
		10 <sup>6</sup>	.7444*	.21692	.011	.1042	1.3847
		10 <sup>7</sup>	.7963*	.21692	.005	.1560	1.4366
		10 <sup>8</sup>	1.1519*	.21692	.000	.5116	1.7921
	10 <sup>6</sup>	Blanco	-1.6149*	.23651	.000	-2.3130	-.9168
		10 <sup>3</sup>	-.3667	.21692	.623	-1.0070	.2736
		10 <sup>4</sup>	-.6778*	.21692	.030	-1.3181	-.0375
		10 <sup>5</sup>	-.7444*	.21692	.011	-1.3847	-.1042
		10 <sup>7</sup>	.0519	.21692	1.000	-.5884	.6921
		10 <sup>8</sup>	.4074	.21692	.495	-.2329	1.0477
	10 <sup>7</sup>	Blanco	-1.6668*	.23651	.000	-2.3649	-.9687
		10 <sup>3</sup>	-.4185	.21692	.461	-1.0588	.2218
		10 <sup>4</sup>	-.7296*	.21692	.014	-1.3699	-.0893
		10 <sup>5</sup>	-.7963*	.21692	.005	-1.4366	-.1560
		10 <sup>6</sup>	-.0519	.21692	1.000	-.6921	.5884
		10 <sup>8</sup>	.3556	.21692	.657	-.2847	.9958
	10 <sup>8</sup>	Blanco	-2.0223*	.23651	.000	-2.7204	-1.3242
		10 <sup>3</sup>	-.7741*	.21692	.007	-1.4144	-.1338
		10 <sup>4</sup>	-1.0852*	.21692	.000	-1.7255	-.4449
		10 <sup>5</sup>	-1.1519*	.21692	.000	-1.7921	-.5116
		10 <sup>6</sup>	-.4074	.21692	.495	-1.0477	.2329
		10 <sup>7</sup>	-.3556	.21692	.657	-.9958	.2847
Bonfer	Blanco	10 <sup>3</sup>	1.2483*	.23651	.000	.5287	1.9678
roni		10 <sup>4</sup>	.9372*	.23651	.002	.2176	1.6567
		10 <sup>5</sup>	.8705*	.23651	.005	.1509	1.5901
		10 <sup>6</sup>	1.6149*	.23651	.000	.8953	2.3345
		10 <sup>7</sup>	1.6668*	.23651	.000	.9472	2.3864
		10 <sup>8</sup>	2.0223*	.23651	.000	1.3028	2.7419
	10 <sup>3</sup>	Blanco	-1.2483*	.23651	.000	-1.9678	-.5287
		10 <sup>4</sup>	-.3111	.21692	1.000	-.9711	.3489
		10 <sup>5</sup>	-.3778	.21692	1.000	-1.0378	.2822
		10 <sup>6</sup>	.3667	.21692	1.000	-.2933	1.0266
		10 <sup>7</sup>	.4185	.21692	1.000	-.2415	1.0785
		10 <sup>8</sup>	.7741*	.21692	.008	.1141	1.4341
	10 <sup>4</sup>	Blanco	-.9372*	.23651	.002	-1.6567	-.2176
		10 <sup>3</sup>	.3111	.21692	1.000	-.3489	.9711
		10 <sup>5</sup>	-.0667	.21692	1.000	-.7266	.5933
		10 <sup>6</sup>	.6778*	.21692	.038	.0178	1.3378
		10 <sup>7</sup>	.7296*	.21692	.017	.0697	1.3896
		10 <sup>8</sup>	1.0852*	.21692	.000	.4252	1.7452
	10 <sup>5</sup>	Blanco	-.8705*	.23651	.005	-1.5901	-.1509
		10 <sup>3</sup>	.3778	.21692	1.000	-.2822	1.0378
		10 <sup>4</sup>	.0667	.21692	1.000	-.5933	.7266

			10 <sup>6</sup>	.7444*	.21692	.013	.0845	1.4044
			10 <sup>7</sup>	.7963*	.21692	.005	.1363	1.4563
			10 <sup>8</sup>	1.1519*	.21692	.000	.4919	1.8118
		10 <sup>6</sup>	Blanco	-1.6149*	.23651	.000	-2.3345	-.8953
			10 <sup>3</sup>	-.3667	.21692	1.000	-1.0266	.2933
			10 <sup>4</sup>	-.6778*	.21692	.038	-1.3378	-.0178
			10 <sup>5</sup>	-.7444*	.21692	.013	-1.4044	-.0845
			10 <sup>7</sup>	.0519	.21692	1.000	-.6081	.7118
			10 <sup>8</sup>	.4074	.21692	1.000	-.2526	1.0674
		10 <sup>7</sup>	Blanco	-1.6668*	.23651	.000	-2.3864	-.9472
			10 <sup>3</sup>	-.4185	.21692	1.000	-1.0785	.2415
			10 <sup>4</sup>	-.7296*	.21692	.017	-1.3896	-.0697
			10 <sup>5</sup>	-.7963*	.21692	.005	-1.4563	-.1363
			10 <sup>6</sup>	-.0519	.21692	1.000	-.7118	.6081
			10 <sup>8</sup>	.3556	.21692	1.000	-.3044	1.0155
		10 <sup>8</sup>	Blanco	-2.0223*	.23651	.000	-2.7419	-1.3028
			10 <sup>3</sup>	-.7741*	.21692	.008	-1.4341	-.1141
			10 <sup>4</sup>	-1.0852*	.21692	.000	-1.7452	-.4252
			10 <sup>5</sup>	-1.1519*	.21692	.000	-1.8118	-.4919
			10 <sup>6</sup>	-.4074	.21692	1.000	-1.0674	.2526
			10 <sup>7</sup>	-.3556	.21692	1.000	-1.0155	.3044
Numero de hojas	HSD	Blanco	10 <sup>3</sup>	.4537*	.10104	.000	.1554	.7519
	Tukey		10 <sup>4</sup>	.3574*	.10104	.008	.0591	.6556
			10 <sup>5</sup>	.6055*	.10104	.000	.3073	.9038
			10 <sup>6</sup>	.7277*	.10104	.000	.4295	1.0260
			10 <sup>7</sup>	.5685*	.10104	.000	.2702	.8667
			10 <sup>8</sup>	.5981*	.10104	.000	.2999	.8964
		10 <sup>3</sup>	Blanco	-.4537*	.10104	.000	-.7519	-.1554
			10 <sup>4</sup>	-.0963	.09267	.945	-.3698	.1772
			10 <sup>5</sup>	.1519	.09267	.657	-.1217	.4254
			10 <sup>6</sup>	.2741*	.09267	.049	.0005	.5476
			10 <sup>7</sup>	.1148	.09267	.879	-.1587	.3884
			10 <sup>8</sup>	.1444	.09267	.709	-.1291	.4180
		10 <sup>4</sup>	Blanco	-.3574*	.10104	.008	-.6556	-.0591
			10 <sup>3</sup>	.0963	.09267	.945	-.1772	.3698
			10 <sup>5</sup>	.2481	.09267	.104	-.0254	.5217
			10 <sup>6</sup>	.3704*	.09267	.001	.0968	.6439
			10 <sup>7</sup>	.2111	.09267	.255	-.0624	.4846
			10 <sup>8</sup>	.2407	.09267	.127	-.0328	.5143
		10 <sup>5</sup>	Blanco	-.6055*	.10104	.000	-.9038	-.3073
			10 <sup>3</sup>	-.1519	.09267	.657	-.4254	.1217
			10 <sup>4</sup>	-.2481	.09267	.104	-.5217	.0254
			10 <sup>6</sup>	.1222	.09267	.843	-.1513	.3958
			10 <sup>7</sup>	-.0370	.09267	1.000	-.3106	.2365
			10 <sup>8</sup>	-.0074	.09267	1.000	-.2809	.2661

	10 <sup>6</sup>	Blanco	-.7277*	.10104	.000	-1.0260	-.4295
		10 <sup>3</sup>	-.2741*	.09267	.049	-.5476	-.0005
		10 <sup>4</sup>	-.3704*	.09267	.001	-.6439	-.0968
		10 <sup>5</sup>	-.1222	.09267	.843	-.3958	.1513
		10 <sup>7</sup>	-.1593	.09267	.604	-.4328	.1143
		10 <sup>8</sup>	-.1296	.09267	.803	-.4032	.1439
	10 <sup>7</sup>	Blanco	-.5685*	.10104	.000	-.8667	-.2702
		10 <sup>3</sup>	-.1148	.09267	.879	-.3884	.1587
		10 <sup>4</sup>	-.2111	.09267	.255	-.4846	.0624
		10 <sup>5</sup>	.0370	.09267	1.000	-.2365	.3106
		10 <sup>6</sup>	.1593	.09267	.604	-.1143	.4328
		10 <sup>8</sup>	.0296	.09267	1.000	-.2439	.3032
	10 <sup>8</sup>	Blanco	-.5981*	.10104	.000	-.8964	-.2999
		10 <sup>3</sup>	-.1444	.09267	.709	-.4180	.1291
		10 <sup>4</sup>	-.2407	.09267	.127	-.5143	.0328
		10 <sup>5</sup>	.0074	.09267	1.000	-.2661	.2809
		10 <sup>6</sup>	.1296	.09267	.803	-.1439	.4032
		10 <sup>7</sup>	-.0296	.09267	1.000	-.3032	.2439
Bonfer roni	Blanco	10 <sup>3</sup>	.4537*	.10104	.000	.1463	.7611
		10 <sup>4</sup>	.3574*	.10104	.009	.0500	.6648
		10 <sup>5</sup>	.6055*	.10104	.000	.2981	.9129
		10 <sup>6</sup>	.7277*	.10104	.000	.4203	1.0351
		10 <sup>7</sup>	.5685*	.10104	.000	.2611	.8759
		10 <sup>8</sup>	.5981*	.10104	.000	.2907	.9055
10 <sup>3</sup>	Blanco	-.4537*	.10104	.000	-.7611	-.1463	
	10 <sup>4</sup>	-.0963	.09267	1.000	-.3782	.1857	
	10 <sup>5</sup>	.1519	.09267	1.000	-.1301	.4338	
	10 <sup>6</sup>	.2741	.09267	.066	-.0079	.5560	
	10 <sup>7</sup>	.1148	.09267	1.000	-.1671	.3968	
	10 <sup>8</sup>	.1444	.09267	1.000	-.1375	.4264	
10 <sup>4</sup>	Blanco	-.3574*	.10104	.009	-.6648	-.0500	
	10 <sup>3</sup>	.0963	.09267	1.000	-.1857	.3782	
	10 <sup>5</sup>	.2481	.09267	.157	-.0338	.5301	
	10 <sup>6</sup>	.3704*	.09267	.001	.0884	.6523	
	10 <sup>7</sup>	.2111	.09267	.480	-.0708	.4931	
	10 <sup>8</sup>	.2407	.09267	.199	-.0412	.5227	
10 <sup>5</sup>	Blanco	-.6055*	.10104	.000	-.9129	-.2981	
	10 <sup>3</sup>	-.1519	.09267	1.000	-.4338	.1301	
	10 <sup>4</sup>	-.2481	.09267	.157	-.5301	.0338	
	10 <sup>6</sup>	.1222	.09267	1.000	-.1597	.4042	
	10 <sup>7</sup>	-.0370	.09267	1.000	-.3190	.2449	
	10 <sup>8</sup>	-.0074	.09267	1.000	-.2894	.2745	
10 <sup>6</sup>	Blanco	-.7277*	.10104	.000	-1.0351	-.4203	
	10 <sup>3</sup>	-.2741	.09267	.066	-.5560	.0079	
	10 <sup>4</sup>	-.3704*	.09267	.001	-.6523	-.0884	

	10 <sup>5</sup>	-.1222	.09267	1.000	-.4042	.1597
	10 <sup>7</sup>	-.1593	.09267	1.000	-.4412	.1227
	10 <sup>8</sup>	-.1296	.09267	1.000	-.4116	.1523
10 <sup>7</sup>	Blanco	-.5685*	.10104	.000	-.8759	-.2611
	10 <sup>3</sup>	-.1148	.09267	1.000	-.3968	.1671
	10 <sup>4</sup>	-.2111	.09267	.480	-.4931	.0708
	10 <sup>5</sup>	.0370	.09267	1.000	-.2449	.3190
	10 <sup>6</sup>	.1593	.09267	1.000	-.1227	.4412
	10 <sup>8</sup>	.0296	.09267	1.000	-.2523	.3116
10 <sup>8</sup>	Blanco	-.5981*	.10104	.000	-.9055	-.2907
	10 <sup>3</sup>	-.1444	.09267	1.000	-.4264	.1375
	10 <sup>4</sup>	-.2407	.09267	.199	-.5227	.0412
	10 <sup>5</sup>	.0074	.09267	1.000	-.2745	.2894
	10 <sup>6</sup>	.1296	.09267	1.000	-.1523	.4116
	10 <sup>7</sup>	-.0296	.09267	1.000	-.3116	.2523

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 1,159.

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel ,05.

#### 4.4.1.2.3. Comparaciones Multivariante De Medidas Con Variedades.

En esta comparación (Tabla 6) del análisis HSD Tukey y análisis Bonferroni muestran similitud en sus diferencias significativas. El P valor cuando es menor que 0.05, la hipótesis nula de igualdad de promedios se niega y se acepta la alternativa de diferencia de medias.

Tabla 6. Comparaciones Multivariante De Medidas Con Variedades.

		Comparaciones múltiples				Intervalo de confianza al 95%		
		(I) Variedad	(J) Variedad	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Variable dependiente Longitud del tallo (mm)	HSD	Var. F67	Var. F68	-11.1309*	1.24482	.000	-14.0509	-8.2110
	Tukey		Var. F2000	4.6823*	1.25140	.001	1.7469	7.6177

		Var. F68	Var. F67	11.1309*	1.24482	.000	8.2110	14.0509
			Var. F2000	15.8132*	1.24167	.000	12.9007	18.7258
		Var. F2000	Var. F67	-4.6823*	1.25140	.001	-7.6177	-1.7469
			Var. F68	-15.8132*	1.24167	.000	-18.7258	-12.9007
	Bonferroni	Var. F67	Var. F68	-11.1309*	1.24482	.000	-14.1139	-8.1480
			Var. F2000	4.6823*	1.25140	.001	1.6836	7.6810
		Var. F68	Var. F67	11.1309*	1.24482	.000	8.1480	14.1139
			Var. F2000	15.8132*	1.24167	.000	12.8379	18.7886
		Var. F2000	Var. F67	-4.6823*	1.25140	.001	-7.6810	-1.6836
			Var. F68	-15.8132*	1.24167	.000	-18.7886	-12.8379
Diámetro del tallo (mm)	HSD	Var. F67	Var. F68	-.3839*	.12520	.006	-.6776	-.0902
			Var. F2000	-.3173*	.12587	.032	-.6125	-.0220
		Var. F68	Var. F67	.3839*	.12520	.006	.0902	.6776
			Var. F2000	.0666	.12489	.855	-.2263	.3596
	Var. F2000	Var. F67	.3173*	.12587	.032	.0220	.6125	
		Var. F68	-.0666	.12489	.855	-.3596	.2263	
	Bonferroni	Var. F67	Var. F68	-.3839*	.12520	.007	-.6839	-.0839
			Var. F2000	-.3173*	.12587	.035	-.6189	-.0156
		Var. F68	Var. F67	.3839*	.12520	.007	.0839	.6839
			Var. F2000	.0666	.12489	1.000	-.2326	.3659
	Var. F2000	Var. F67	.3173*	.12587	.035	.0156	.6189	
		Var. F68	-.0666	.12489	1.000	-.3659	.2326	
Longitud raíz principal (mm)	HSD	Var. F67	Var. F68	-11.9006*	1.68651	.000	-15.8567	-7.9446
			Var. F2000	6.2775*	1.69543	.001	2.3005	10.2545
		Var. F68	Var. F67	11.9006*	1.68651	.000	7.9446	15.8567
			Var. F2000	18.1781*	1.68224	.000	14.2321	22.1242
	Var. F2000	Var. F67	-6.2775*	1.69543	.001	-10.2545	-2.3005	
		Var. F68	-18.1781*	1.68224	.000	-22.1242	-14.2321	
	Bonferroni	Var. F67	Var. F68	-11.9006*	1.68651	.000	-15.9420	-7.8593
			Var. F2000	6.2775*	1.69543	.001	2.2148	10.3402
		Var. F68	Var. F67	11.9006*	1.68651	.000	7.8593	15.9420
			Var. F2000	18.1781*	1.68224	.000	14.1470	22.2093
	Var. F2000	Var. F67	-6.2775*	1.69543	.001	-10.3402	-2.2148	
		Var. F68	-18.1781*	1.68224	.000	-22.2093	-14.1470	
Longitud total planta (mm)	HSD	Var. F67	Var. F68	-22.7637*	2.76419	.000	-29.2476	-16.2797
			Var. F2000	11.5929*	2.77881	.000	5.0747	18.1112
		Var. F68	Var. F67	22.7637*	2.76419	.000	16.2797	29.2476
			Var. F2000	34.3566*	2.75720	.000	27.8891	40.8242
	Var. F2000	Var. F67	-11.5929*	2.77881	.000	-18.1112	-5.0747	
		Var. F68	-34.3566*	2.75720	.000	-40.8242	-27.8891	
	Bonferroni	Var. F67	Var. F68	-22.7637*	2.76419	.000	-29.3875	-16.1399

			Var. F2000	11.5929*	2.77881	.000	4.9341	18.2518
		Var. F68	Var. F67	22.7637*	2.76419	.000	16.1399	29.3875
			Var. F2000	34.3566*	2.75720	.000	27.7496	40.9636
		Var. F2000	Var. F67	-11.5929*	2.77881	.000	-18.2518	-4.9341
			Var. F68	-34.3566*	2.75720	.000	-40.9636	-27.7496
Numero de raíces	HSD Tukey	Var. F67	Var. F68	-.4489*	.14475	.006	-.7884	-.1093
			Var. F2000	.5682*	.14551	.000	.2269	.9095
		Var. F68	Var. F67	.4489*	.14475	.006	.1093	.7884
			Var. F2000	1.0171*	.14438	.000	.6784	1.3558
		Var. F2000	Var. F67	-.5682*	.14551	.000	-.9095	-.2269
			Var. F68	-1.0171*	.14438	.000	-1.3558	-.6784
	Bonferroni	Var. F67	Var. F68	-.4489*	.14475	.006	-.7957	-.1020
			Var. F2000	.5682*	.14551	.000	.2195	.9169
		Var. F68	Var. F67	.4489*	.14475	.006	.1020	.7957
			Var. F2000	1.0171*	.14438	.000	.6711	1.3631
		Var. F2000	Var. F67	-.5682*	.14551	.000	-.9169	-.2195
			Var. F68	-1.0171*	.14438	.000	-1.3631	-.6711
Numero de hojas	HSD Tukey	Var. F67	Var. F68	-.4378*	.06184	.000	-.5829	-.2928
			Var. F2000	.1348	.06217	.077	-.0110	.2806
		Var. F68	Var. F67	.4378*	.06184	.000	.2928	.5829
			Var. F2000	.5727*	.06168	.000	.4280	.7174
		Var. F2000	Var. F67	-.1348	.06217	.077	-.2806	.0110
			Var. F68	-.5727*	.06168	.000	-.7174	-.4280
	Bonferroni	Var. F67	Var. F68	-.4378*	.06184	.000	-.5860	-.2897
			Var. F2000	.1348	.06217	.091	-.0141	.2838
		Var. F68	Var. F67	.4378*	.06184	.000	.2897	.5860
			Var. F2000	.5727*	.06168	.000	.4249	.7205
		Var. F2000	Var. F67	-.1348	.06217	.091	-.2838	.0141
			Var. F68	-.5727*	.06168	.000	-.7205	-.4249

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,159.

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel ,05.

Longitud del tallo (mm) mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) de la Variedad F67 comparadas con la Variedad F2000 y con la Variedad F68, la Variedad F68 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F2000 y la Variedad F68, la Variedad F2000 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F67 y con la Variedad F68.

Longitud del tallo (mm) mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) de la Variedad F67 comparadas con la Variedad F68 y con la Variedad F2000, la Variedad F68 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F2000 y la Variedad F67, la Variedad F2000 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F67 y con la Variedad F68.

Diámetro del tallo (mm) mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) de la Variedad F67 comparadas con la Variedad F2000 y con la Variedad F68, la Variedad F68 no hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F2000 pero si con la Variedad F68, la Variedad F2000 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F67 y pero no con la Variedad F68.

Diámetro del tallo (mm) mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) de la Variedad F67 comparadas con la Variedad F2000 y con la Variedad F68, la Variedad F68 no hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F2000 pero si con la Variedad F67, la Variedad F2000 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F67 y pero no con la Variedad F68.

Longitud raíz principal (mm) mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) de la Variedad F67 comparadas con la Variedad F2000 y con la Variedad F68, la Variedad F68 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F2000 y con la Variedad F68, la Variedad F2000 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad 67 y con la Variedad F68.

Longitud raíz principal (mm) mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) de la Variedad F67 comparadas con la Variedad F2000 y con la Variedad F68, la Variedad F68 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F2000 y con la Variedad F68, la Variedad F2000 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F67 y con la Variedad F68.

Longitud total planta (mm) mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) de la Variedad F67 comparadas con la Variedad F2000 y la Variedad F68, la Variedad F68 hubo diferencia significativa (sig.) y la Variedad F2000 ni la Variedad F68, la Variedad F2000 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F67 y con la Variedad F68.

Longitud total planta (mm) mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) de la Variedad F67 comparadas con la Variedad F2000 y con la Variedad F68, la Variedad F68 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F2000 y la Variedad F68, la Variedad F2000 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F67 y la Variedad F68.

Numero de raíces mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) de la Variedad F67 comparadas con la Variedad F68 y con la Variedad F2000, la Variedad F68 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F2000 y con la Variedad F68, la Variedad F2000 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F67 y la Variedad F68.

Numero de raíces mostró que el análisis Bonferroni que hay diferencias significativas (sig.) de la Variedad F67 comparadas con la Variedad F68 y con la Variedad F2000, la Variedad F68 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F2000 y con la Variedad F68, la Variedad F2000 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F67 y la Variedad F68.

Numero de hojas mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) de la Variedad F67 comparadas con la Variedad F68 pero no con la Variedad F2000, la Variedad F68 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F2000 y con la Variedad F68, la Variedad F2000 no hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F67 y con la Variedad F68.

Numero de hojas mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) de la Variedad F67 comparadas con la Variedad F68 pero no con la Variedad F2000, la Variedad F68 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F2000 y con la Variedad F68, la Variedad F2000 no hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F67 pero si con la Variedad F68.

#### **4.4.1.2.4. Comparaciones Multivariante De Severidades Con Diluciones.**

En esta comparación (Tabla 7) del análisis HSD Tukey y análisis Bonferroni muestran cierta similitud en sus diferencias significativas. El P valor cuando es menor que 0.05, la hipótesis nula de igualdad de promedios se niega y se acepta la alternativa de diferencia de medias.

Severidad mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) del Blanco comparadas con todas las concentraciones; la concentración  $10^3$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^4$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^5$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^6$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^7$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^8$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco.

Severidad mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) del Blanco comparadas con todas las concentraciones; la concentración  $10^3$  hubo muchas diferencias significativas (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^4$  hubo muchas diferencias significativas (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^5$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^6$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^7$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco; la concentración  $10^8$  hubo diferencias significativas (sig.) con el Blanco.

A diferencia de Moreno (2017), la cual encontró diferencias significativas con las concentraciones  $10^7$  y  $10^8$  con respecto a las diluciones  $10^3$ ,  $10^4$  y  $10^5$  para todos los aislados, también a diferencia Florez, N. & Vélez, D. (2011), los cuales encontraron diferencias significativas en concentraciones  $10^3$  y  $10^4$

Tabla 7. Comparaciones Multivariante De Severidades Con Diluciones.

Variable dependiente: Severidad		Comparaciones múltiples					
		(I) Concentración	(J) Concentración	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%
						Límite inferior	Límite superior
HSD Tukey	Blanco	$10^3$	-.88*	.071	.000	-1.09	-.67
		$10^4$	-.81*	.071	.000	-1.02	-.60
		$10^5$	-.79*	.071	.000	-1.00	-.58
		$10^6$	-.84*	.071	.000	-1.05	-.62
		$10^7$	-.90*	.071	.000	-1.11	-.69
		$10^8$	-.91*	.071	.000	-1.12	-.70
		$10^3$	Blanco	.88*	.071	.000	.67
	$10^4$		.06	.065	.962	-.13	.26

		10 <sup>5</sup>	.09	.065	.824	-.10	.28
		10 <sup>6</sup>	.04	.065	.996	-.15	.23
		10 <sup>7</sup>	-.03	.065	1.000	-.22	.17
		10 <sup>8</sup>	-.03	.065	.999	-.23	.16
10 <sup>4</sup>		Blanco	.81*	.071	.000	.60	1.02
		10 <sup>3</sup>	-.06	.065	.962	-.26	.13
		10 <sup>5</sup>	.03	.065	1.000	-.17	.22
		10 <sup>6</sup>	-.02	.065	1.000	-.22	.17
		10 <sup>7</sup>	-.09	.065	.824	-.28	.10
		10 <sup>8</sup>	-.10	.065	.762	-.29	.10
10 <sup>5</sup>		Blanco	.79*	.071	.000	.58	1.00
		10 <sup>3</sup>	-.09	.065	.824	-.28	.10
		10 <sup>4</sup>	-.03	.065	1.000	-.22	.17
		10 <sup>6</sup>	-.05	.065	.990	-.24	.15
		10 <sup>7</sup>	-.11	.065	.579	-.31	.08
		10 <sup>8</sup>	-.12	.065	.502	-.32	.07
10 <sup>6</sup>		Blanco	.84*	.071	.000	.62	1.05
		10 <sup>3</sup>	-.04	.065	.996	-.23	.15
		10 <sup>4</sup>	.02	.065	1.000	-.17	.22
		10 <sup>5</sup>	.05	.065	.990	-.15	.24
		10 <sup>7</sup>	-.07	.065	.950	-.26	.13
		10 <sup>8</sup>	-.07	.065	.918	-.27	.12
10 <sup>7</sup>		Blanco	.90*	.071	.000	.69	1.11
		10 <sup>3</sup>	.03	.065	1.000	-.17	.22
		10 <sup>4</sup>	.09	.065	.824	-.10	.28
		10 <sup>5</sup>	.11	.065	.579	-.08	.31
		10 <sup>6</sup>	.07	.065	.950	-.13	.26
		10 <sup>8</sup>	-.01	.065	1.000	-.20	.19
10 <sup>8</sup>		Blanco	.91*	.071	.000	.70	1.12
		10 <sup>3</sup>	.03	.065	.999	-.16	.23
		10 <sup>4</sup>	.10	.065	.762	-.10	.29
		10 <sup>5</sup>	.12	.065	.502	-.07	.32
		10 <sup>6</sup>	.07	.065	.918	-.12	.27
		10 <sup>7</sup>	.01	.065	1.000	-.19	.20
Bonferroni	Blanco	10 <sup>3</sup>	-.88*	.071	.000	-1.09	-.66
		10 <sup>4</sup>	-.81*	.071	.000	-1.03	-.60
		10 <sup>5</sup>	-.79*	.071	.000	-1.00	-.57
		10 <sup>6</sup>	-.84*	.071	.000	-1.05	-.62
		10 <sup>7</sup>	-.90*	.071	.000	-1.12	-.69
		10 <sup>8</sup>	-.91*	.071	.000	-1.13	-.69
	10 <sup>3</sup>	Blanco	.88*	.071	.000	.66	1.09

	10 <sup>4</sup>	.06	.065	1.000	-.14	.26
	10 <sup>5</sup>	.09	.065	1.000	-.11	.29
	10 <sup>6</sup>	.04	.065	1.000	-.16	.24
	10 <sup>7</sup>	-.03	.065	1.000	-.23	.17
	10 <sup>8</sup>	-.03	.065	1.000	-.23	.17
10 <sup>4</sup>	Blanco	.81*	.071	.000	.60	1.03
	10 <sup>3</sup>	-.06	.065	1.000	-.26	.14
	10 <sup>5</sup>	.03	.065	1.000	-.17	.23
	10 <sup>6</sup>	-.02	.065	1.000	-.22	.18
	10 <sup>7</sup>	-.09	.065	1.000	-.29	.11
	10 <sup>8</sup>	-.10	.065	1.000	-.30	.10
10 <sup>5</sup>	Blanco	.79*	.071	.000	.57	1.00
	10 <sup>3</sup>	-.09	.065	1.000	-.29	.11
	10 <sup>4</sup>	-.03	.065	1.000	-.23	.17
	10 <sup>6</sup>	-.05	.065	1.000	-.25	.15
	10 <sup>7</sup>	-.11	.065	1.000	-.31	.08
	10 <sup>8</sup>	-.12	.065	1.000	-.32	.08
10 <sup>6</sup>	Blanco	.84*	.071	.000	.62	1.05
	10 <sup>3</sup>	-.04	.065	1.000	-.24	.16
	10 <sup>4</sup>	.02	.065	1.000	-.18	.22
	10 <sup>5</sup>	.05	.065	1.000	-.15	.25
	10 <sup>7</sup>	-.07	.065	1.000	-.27	.13
	10 <sup>8</sup>	-.07	.065	1.000	-.27	.13
10 <sup>7</sup>	Blanco	.90*	.071	.000	.69	1.12
	10 <sup>3</sup>	.03	.065	1.000	-.17	.23
	10 <sup>4</sup>	.09	.065	1.000	-.11	.29
	10 <sup>5</sup>	.11	.065	1.000	-.08	.31
	10 <sup>6</sup>	.07	.065	1.000	-.13	.27
	10 <sup>8</sup>	-.01	.065	1.000	-.21	.19
10 <sup>8</sup>	Blanco	.91*	.071	.000	.69	1.13
	10 <sup>3</sup>	.03	.065	1.000	-.17	.23
	10 <sup>4</sup>	.10	.065	1.000	-.10	.30
	10 <sup>5</sup>	.12	.065	1.000	-.08	.32
	10 <sup>6</sup>	.07	.065	1.000	-.13	.27
	10 <sup>7</sup>	.01	.065	1.000	-.19	.21

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = .578.

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0,05.

#### 4.4.1.2.5. Comparaciones Multivariante De Severidades Con Variedad.

En esta comparación (Tabla 8) del análisis HSD Tukey y análisis Bonferroni muestran cierta similitud en sus diferencias significativas. El P valor cuando es menor que 0.05, la hipótesis nula de igualdad de promedios se niega y se acepta la alternativa de diferencia de medias.

Severidad mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) de la Variedad F67 comparadas con la Variedad F68 y con la Variedad F2000, la Variedad F68 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F2000 y la Variedad F67, la Variedad F2000 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F67 y con la Variedad F68.

Severidad mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) de la F67 comparadas con la Variedad F68 y con la Variedad F2000, la Variedad F68 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F2000 y la Variedad F68, la Variedad F2000 hubo diferencia significativa (sig.) con la Variedad F68 y con la Variedad F67 coincidiendo con los estudios de Florez, N. & Vélez, D. (2011).

Tabla 8. Comparaciones Multivariante De Severidades Con Variedad.

		Comparaciones múltiples					
Variable dependiente: Severidad							
	(I)	(J)	Diferencia	Desv.		Intervalo de confianza al	
	Variedad	Variedad	de medias	Error	Sig.	Límite	95%
			(I-J)			inferior	Límite superior
HSD Tukey	Var. F67	Var. F68	.44*	.044	.000	.34	.54
		Var. F2000	-.13*	.044	.008	-.23	-.03
	Var. F68	Var. F67	-.44*	.044	.000	-.54	-.34
		Var. F2000	-.57*	.044	.000	-.67	-.47
	Var. F2000	Var. F67	.13*	.044	.008	.03	.23
		Var. F68	.57*	.044	.000	.47	.67
Bonferroni	Var. F67	Var. F68	.44*	.044	.000	.34	.54
		Var. F2000	-.13*	.044	.009	-.24	-.03
	Var. F68	Var. F67	-.44*	.044	.000	-.54	-.34
		Var. F2000	-.57*	.044	.000	-.68	-.47
	Var. F2000	Var. F67	.13*	.044	.009	.03	.24
		Var. F68	.57*	.044	.000	.47	.68

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = .578.

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0,05.

#### 4.4.1.2.6. Comparaciones Multivariante De Severidades Con Cepa.

En esta comparación (Tabla 9) del análisis HSD Tukey y análisis Bonferroni muestran similitud en sus diferencias significativas. El P valor cuando es menor que 0.05, la hipótesis nula de igualdad de promedios se niega y se acepta la alternativa de diferencia de medias.

Severidad mostró que el análisis HSD Tukey que hubo diferencias significativas (sig.) de la Cepa 007 comparadas con la cepa 010 y la cepa 011, la cepa 010 no hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 011 pero si con la cepa 007, la cepa 011 no hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 010 pero si con la cepa 007.

Severidad mostró que el análisis Bonferroni que hubo diferencias significativas (sig.) de la Cepa 007 comparadas con la cepa 010 y la cepa 011, la cepa 010 no hubo diferencia significativa (sig.) con la cepa 011 pero si con la cepa 007, la cepa 011 no hubo diferencia significativa con la cepa 010 pero si con la cepa 007.

Tabla 9. Comparaciones Multivariante De Severidades Con Cepa.

Variable dependiente: Severidad		Comparaciones múltiples						
		(I) Cepa	(J) Cepa	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
							Límite inferior	Límite superior
HSD Tukey	Cepa 007	Cepa 010	.39*	.044	.000	.28	.49	
		Cepa 011	.47*	.044	.000	.36	.57	

	Cepa 010	Cepa 007	-.39*	.044	.000	-.49	-.28
		Cepa 011	.08	.043	.162	-.02	.18
	Cepa 011	Cepa 007	-.47*	.044	.000	-.57	-.36
		Cepa 010	-.08	.043	.162	-.18	.02
Bonferroni	Cepa 007	Cepa 010	.39*	.044	.000	.28	.49
		Cepa 011	.47*	.044	.000	.36	.57
	Cepa 010	Cepa 007	-.39*	.044	.000	-.49	-.28
		Cepa 011	.08	.043	.204	-.02	.18
	Cepa 011	Cepa 007	-.47*	.044	.000	-.57	-.36
		Cepa 010	-.08	.043	.204	-.18	.02

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = .578.

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0,05.

#### 4.4.1.3. Medias Marginales Estimadas.

Este análisis se realizó mediante el Modelo Lineal General, con la comparación multivariante con el Modelo Factorial Completo, Medias Marginales Estimadas

Las Medias Marginales Estimadas de las Medidas con el Modelo Factorial Completo (gráficas 20, 23, 26, 29, 32, y 35) muestra los valores esperados, esto es una proyección para estudios futuros con mayores poblaciones, la cepa 007 siempre tiende a la baja con las Media Marginales Estimadas más bajas, mientras que la cepa 011 casi siempre tuvo tendencia al alza en las Medias Marginales Estimadas más altas, seguido por la variedad 010.

Las Medias Marginales Estimadas con el Modelo Factorial Completo (gráficas 21, 24, 27, 30, 33 y 36) muestra los valores esperados, esto es una proyección para estudios futuros con mayores poblaciones, la variedad F2000 y F67 casi siempre tiende a la baja con las Media Marginales Estimadas más bajas, mientras que la variedad F68 siempre tuvo tendencia al alza en las Medias Marginales Estimadas más altas.

Las Medias Marginales Estimadas de las Medidas con el Modelo Factorial Completo (gráficas 22, 25, 28, 31, 34 y 37) muestra los valores esperados, esto es una proyección para estudios futuros con mayores poblaciones, en casi todas las Medias Marginales Estimadas, las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$  y  $10^5$  tienden al alza; mientras que las concentraciones  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  tienden a la baja.

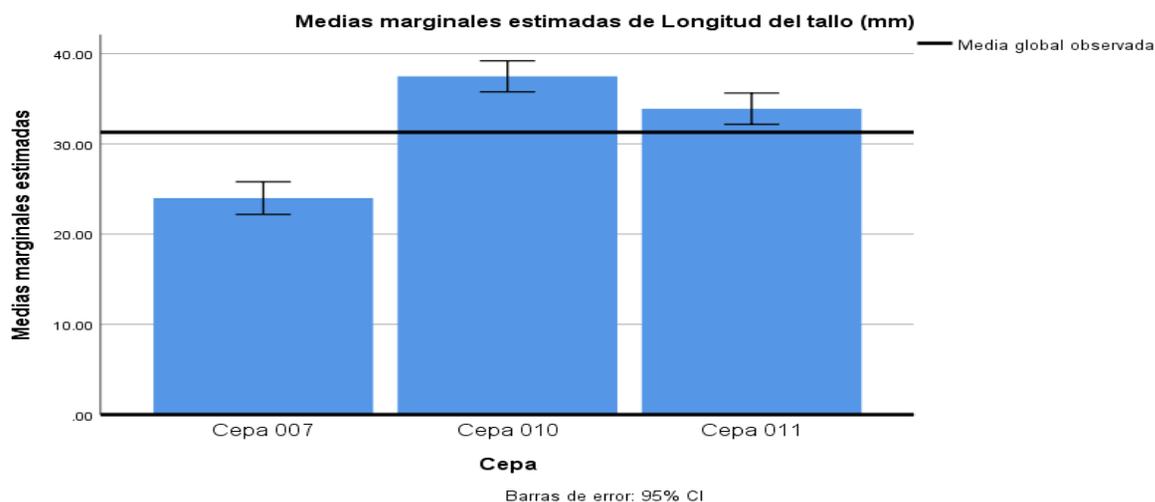
Las Medias Marginales Estimadas de las Severidades con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, esto es una proyección para estudios futuros con mayores poblaciones; en la gráficas 38, 39 y 40 la cepa 007 muestra que casi siempre la Media Marginal Estimada De Severidad tiende a la baja para la Variedad F68 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), casi siempre la Media Marginal Estimada De Severidad tiende al alza para la Variedad F67 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5); la cepa 010 muestra que la Media Marginal Estimada De Severidad siempre tiende a la baja para la Variedad F68 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada De Severidad casi siempre tiende al alza para la Variedad F67 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5); la cepa 011 muestra que la Media Marginal Estimada De Severidad siempre tiende a la baja para la Variedad F68 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada De Severidad casi siempre tiende al alza para la Variedad F67 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5).

Como se puede ver en la gráficas 41, 42, 43, 44, 45 y 46 , las Medidas Marginales Estimadas de la Severidades con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados: la cepa 007 tiene al alza en 5 de las 6 diluciones con la variedad F67 y tiene al alza en 6 de las 6 diluciones con la variedad F2000, la cepa 010 tiene al alza en 4 de las 6 diluciones con la variedad F67 y tiene al alza en 3 de las 6 diluciones con la variedad F2000, la cepa 011 tiene al alza en 4 de las 6 diluciones con la variedad F67 y tiene al alza en 1 de las 6 diluciones con la variedad F2000.

Las Medias Marginales Estimadas mostraron que la cepa 007 tiende a bajar las medidas y a aumentar la severidad de las semillas mientras que la cepa 010 y 011 tienen a aumentar las medidas y disminuir la severidad de las semillas. Las variedades F67 y F2000 tienden a bajar las medidas y a aumentar la severidad en su desarrollo mientras que la variedad F68 tienen a aumentar las medidas y disminuir la severidad en su desarrollo. Las diluciones  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  tienden a bajar las medidas y a aumentar la severidad en su desarrollo mientras que las diluciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$  y Blanco tienen a aumentar las medidas y disminuir la severidad en su desarrollo.

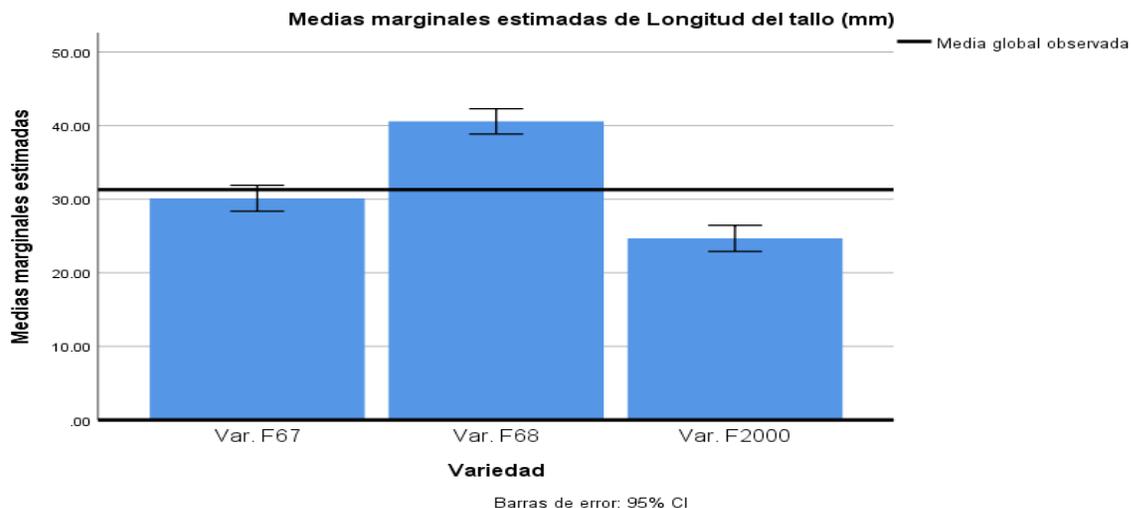
#### 4.4.1.3.1. Medias Marginales Estimadas Para Longitud Del Tallo.

Como se puede ver en la gráfica 20, las Medias Marginales Estimadas de la Longitud del Tallo con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, la cepa 007 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 31mm), la cepa 010 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 31mm), cepa 011 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 31mm).



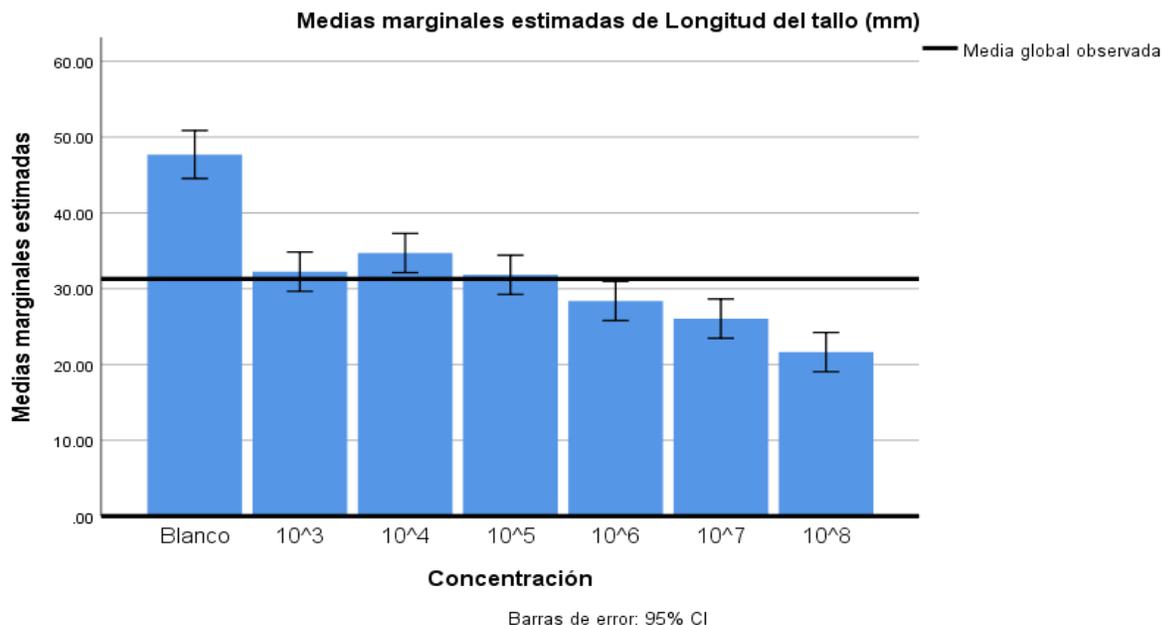
Gráfica 20. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud del Tallo con cepa.

Como se puede ver en la gráfica 21, las Medias Marginales Estimadas de la Longitud del Tallo con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, la Variedad F67 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 31mm), la Variedad F68 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 31mm), Variedad F2000 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 31mm).



Gráfica 21. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud del Tallo con Variedad.

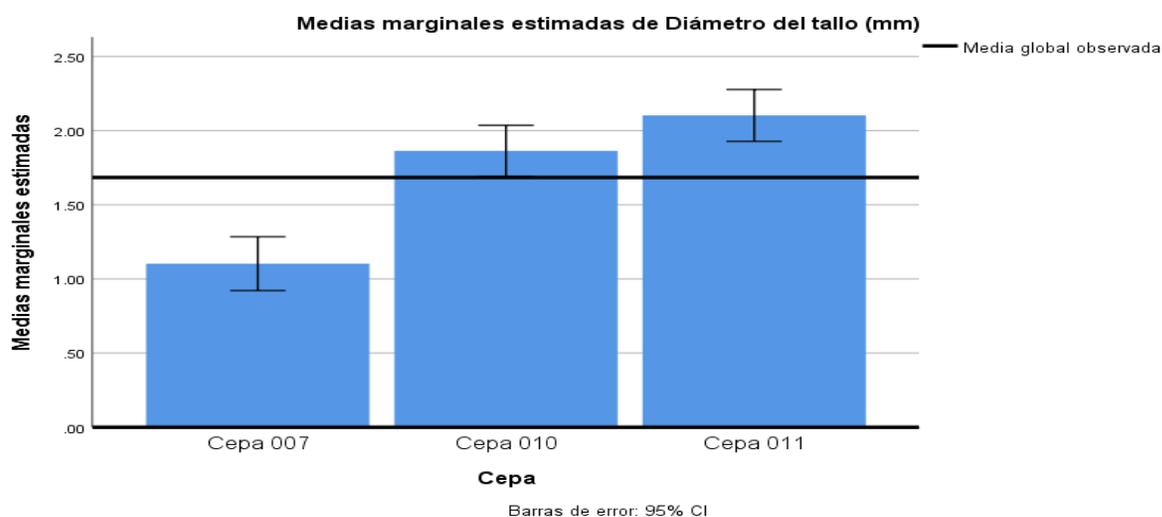
Como se puede ver en la gráfica 22, las Medias Marginales Estimadas de la Longitud del Tallo con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$  muestran que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 31mm); las concentraciones  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$  muestran que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 31mm).



Gráfica 22. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud del Tallo con Concentración.

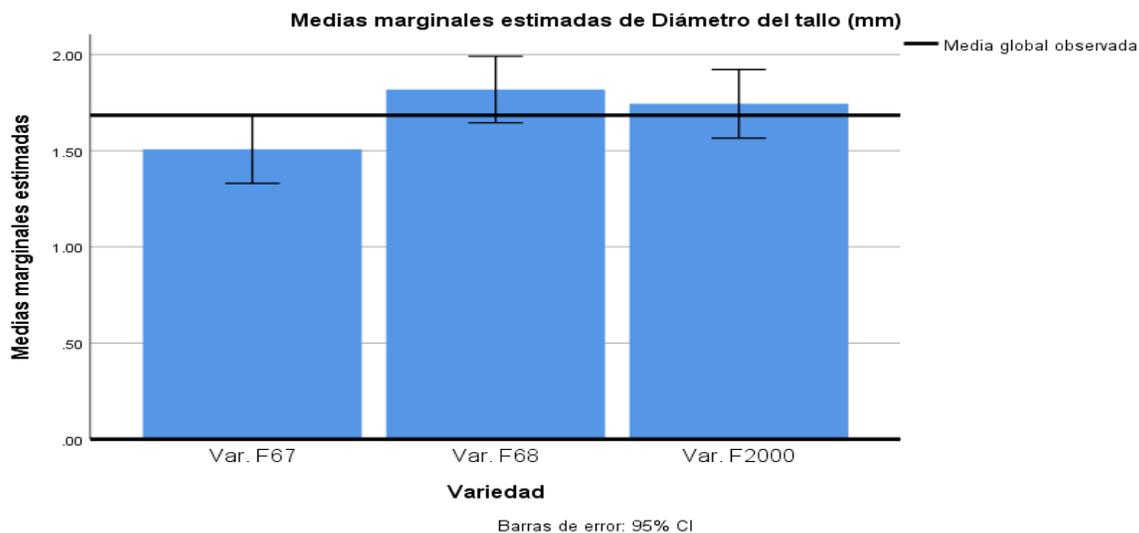
#### 4.4.1.3.2. Medias Marginales Estimadas Para Diámetro De Tallo.

Como se puede ver en la gráfica 23, las Medias Marginales Estimadas de la Diámetro del Tallo con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, la cepa 007 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 1,75mm), la cepa 010 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 1,75mm), cepa 011 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 1,75mm).



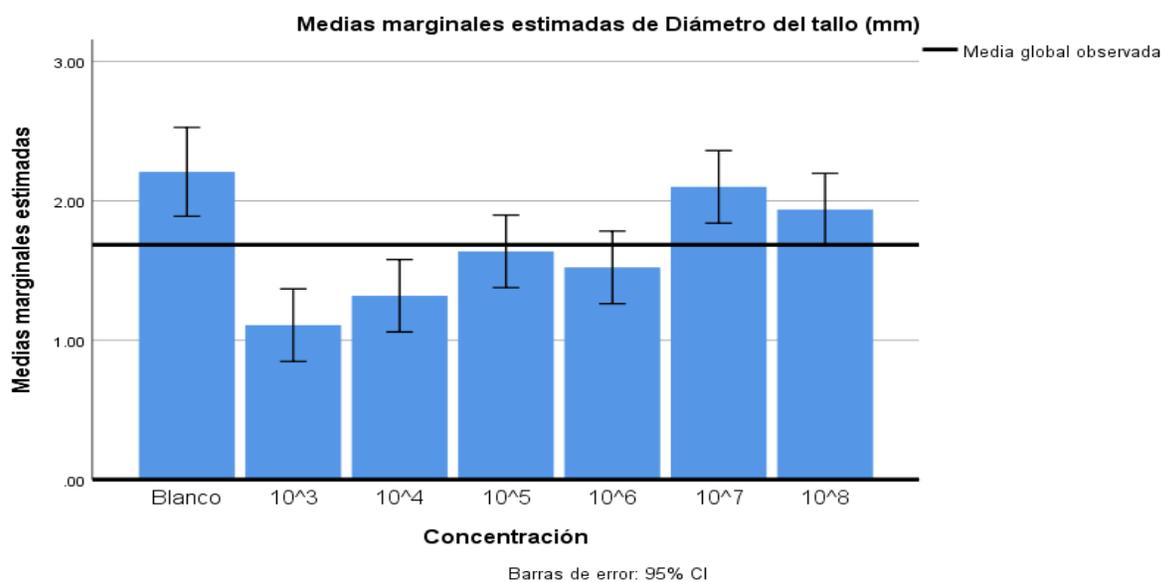
Gráfica 23. Gráfica de Medias Marginales Estimadas Del Diámetro del Tallo con Cepa.

Como se puede ver en la gráfica 24, las Medias Marginales Estimadas de la Diámetro del Tallo con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, la Variedad F67 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 1,75mm), la Variedad F68 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 1,75mm), Variedad F2000 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 1,75mm).



Gráfica 24. Gráfica de Medias Marginales Estimadas Del Diámetro del Tallo con Variedad.

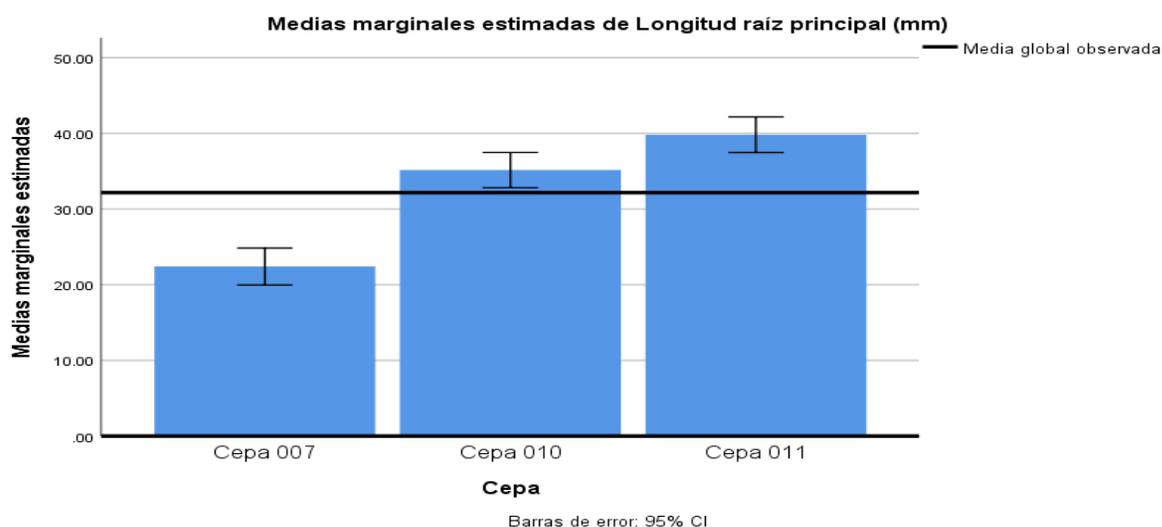
Como se puede ver en la gráfica 25, las Medias Marginales Estimadas de la Diámetro del Tallo con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, las concentraciones  $10^7$  y  $10^8$  muestran que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 1,75mm); las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$  y  $10^6$  muestran que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 1,75mm).



Gráfica 25. Gráfica de Medias Marginales Estimadas Del Diámetro del Tallo con Concentración.

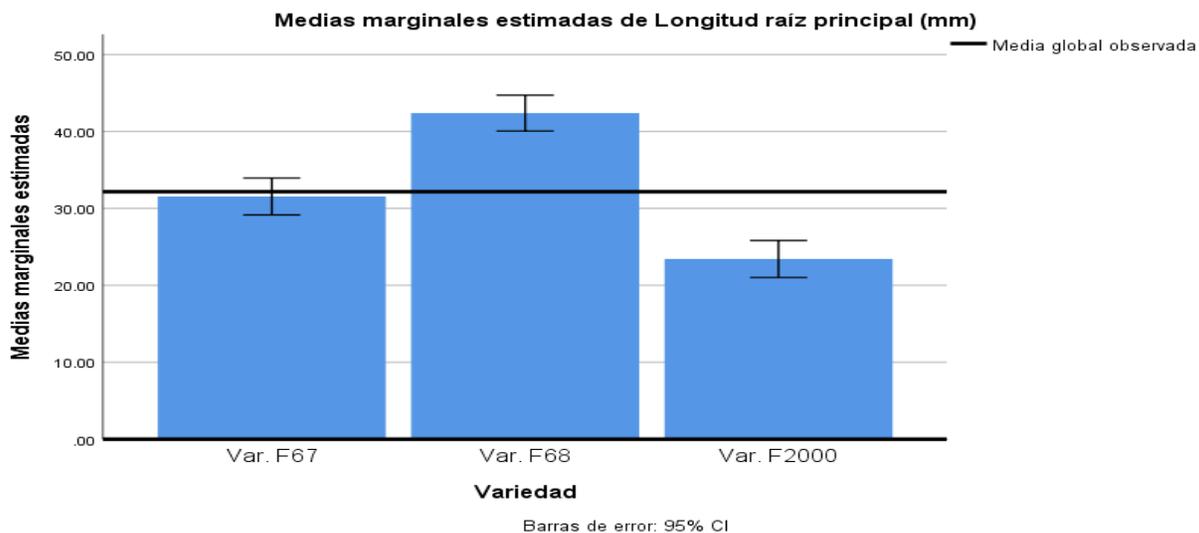
#### 4.4.1.3.4. Medias Marginales Estimadas Para Longitud De Raíz Principal.

Como se puede ver en la gráfica 26, las Medias Marginales Estimadas de la Longitud de Raíz Principal con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, la cepa 007 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 31mm), la cepa 010 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 31mm), cepa 011 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 31mm).



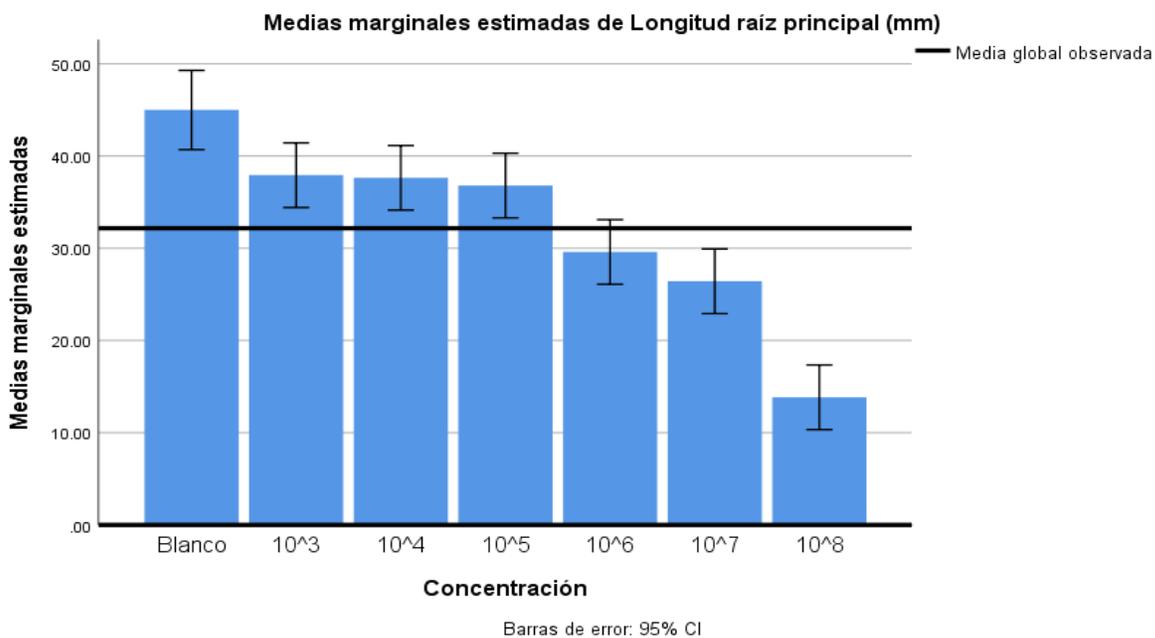
Gráfica 26. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud De Raíz Principal con Cepa.

Como se puede ver en la gráfica 27, las Medias Marginales Estimadas de la Longitud de Raíz Principal con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, la Variedad F67 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 31mm), la Variedad F68 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 31mm), Variedad F2000 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a Media Global Observada (aproximadamente 31mm).



Gráfica 27. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud De Raíz Principal con Variedad.

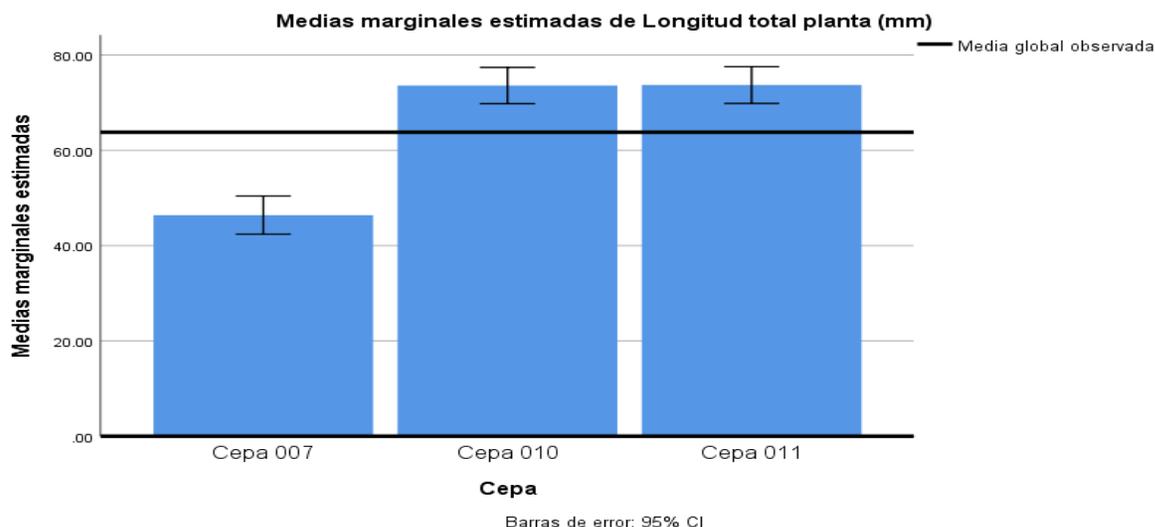
Como se puede ver en la gráfica 28, las Medias Marginales Estimadas de la Longitud de Raíz Principal con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$  y  $10^5$  muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 31mm); las concentraciones  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 31mm).



Gráfica 28. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud De Raíz Principal con Concentración.

#### 4.4.1.3.5. Medias Marginales Estimadas Para Longitud Total De Planta.

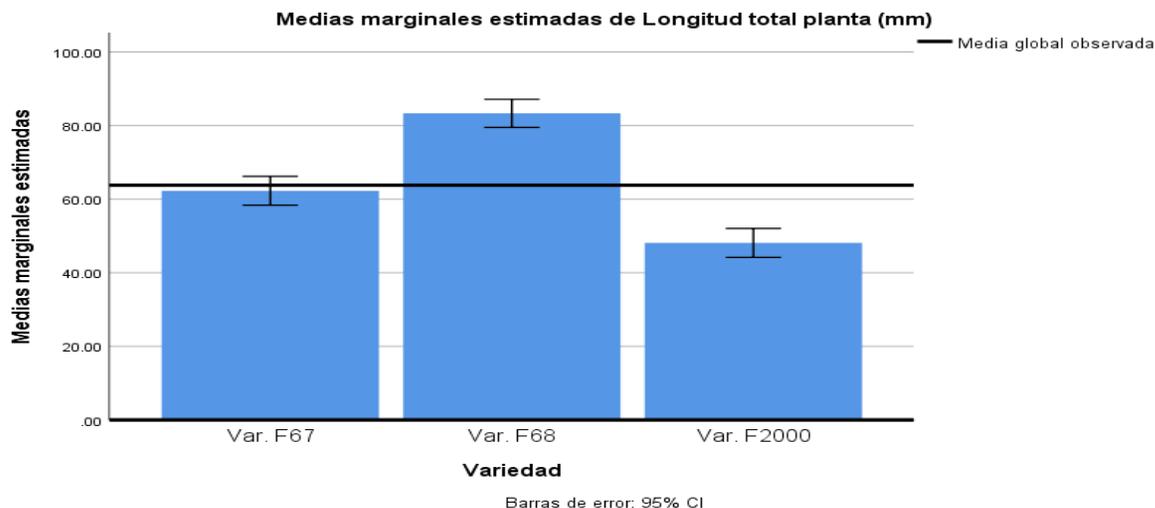
Como se puede ver en la gráfica 29, las Medidas Marginales Estimadas de la Longitud Total de Planta con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, la cepa 007 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 62mm), la cepa 010 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 62mm), cepa 011 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 62mm). Cepa 010 y Cepa 011 obtuvieron los mismos valores de Media Marginal Estimada.



Gráfica 29. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud De La Longitud Total de Planta con Cepa.

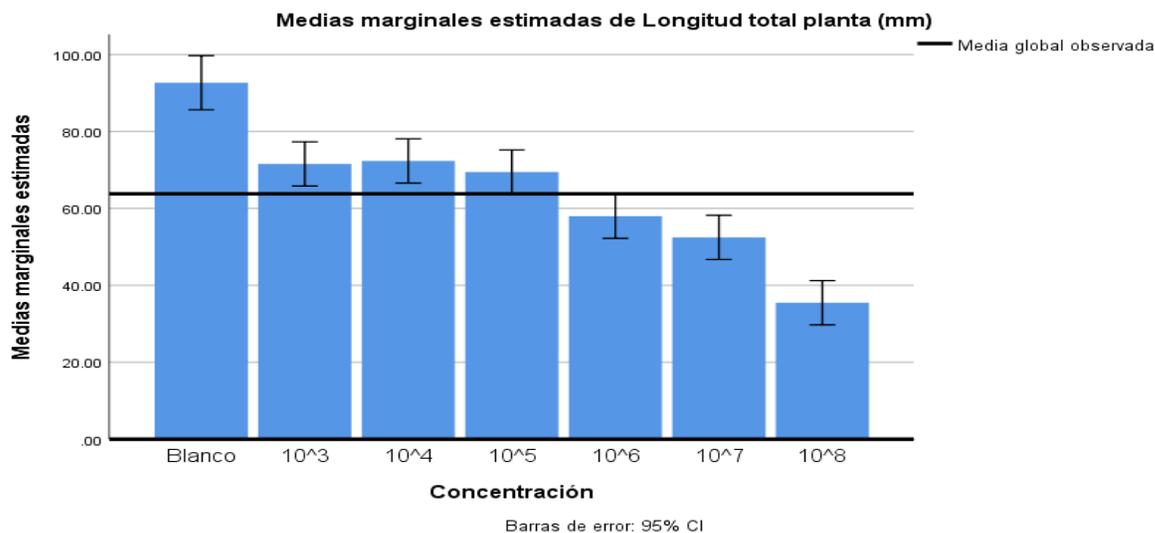
Como se puede ver en la gráfica 30, las Medidas Marginales Estimadas de la Longitud Total de Planta con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, la Variedad F67 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 62mm), la Variedad F68 muestra que la Media Marginal Estimada

tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 62mm), Variedad F2000 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 62mm).



Gráfica 30. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud De La Longitud Total de Planta con Variedad.

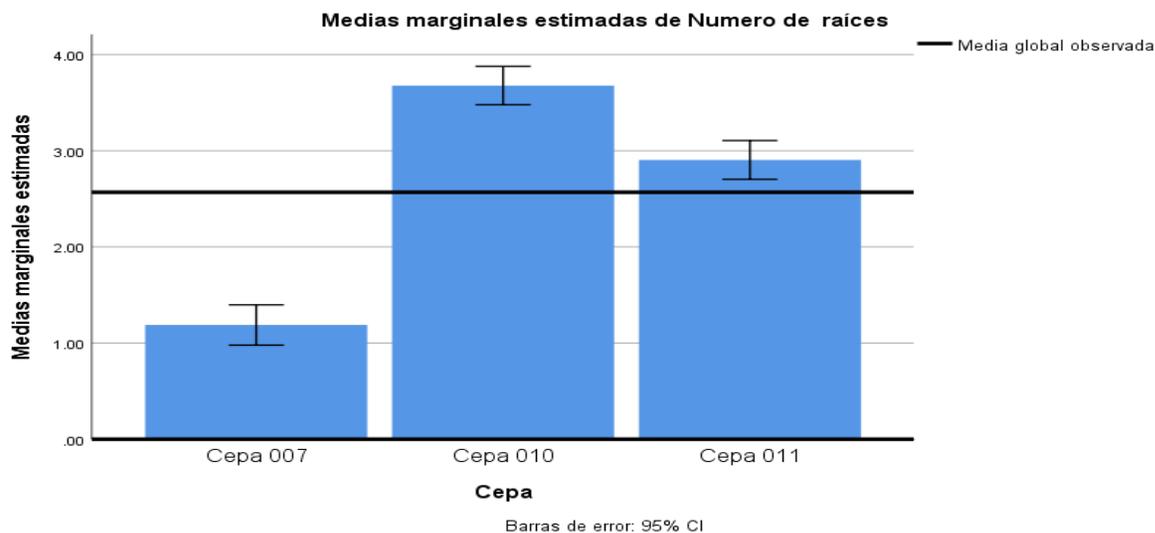
Como se puede ver en la gráfica 31, las Medidas Marginales Estimadas de la Longitud Total de Planta con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$  y  $10^5$  muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 62mm); las concentraciones  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 62mm).



Gráfica 31. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud De La Longitud Total de Planta con Concentración.

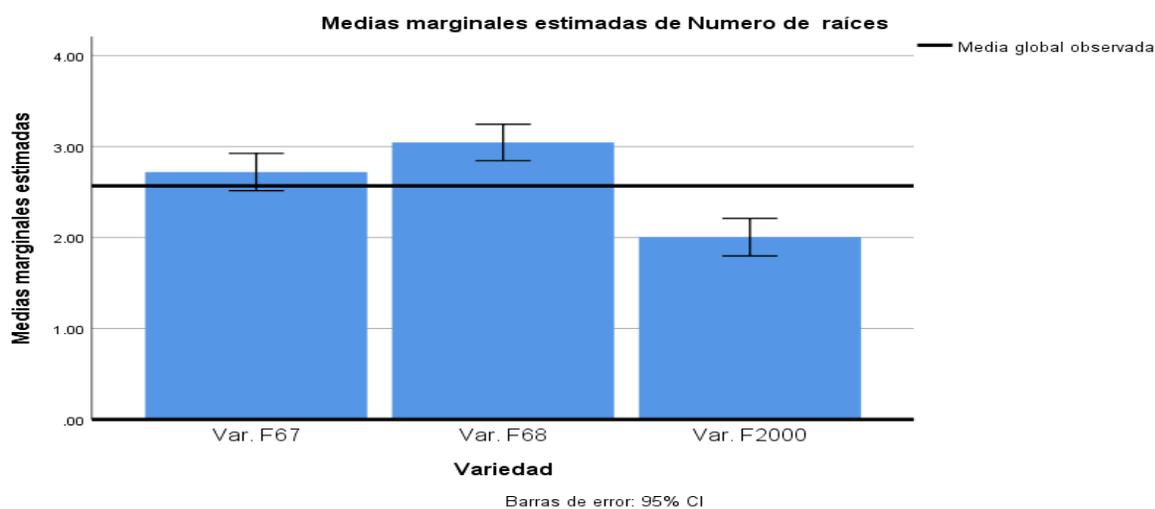
#### 4.4.1.3.6. Medias Marginales Estimadas Para Número De Raíces.

Como se puede ver en la gráfica 32, las Medidas Marginales Estimadas del Número de Raíces con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, la cepa 007 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 2,6), la cepa 010 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 2,6), cepa 011 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 2,6).



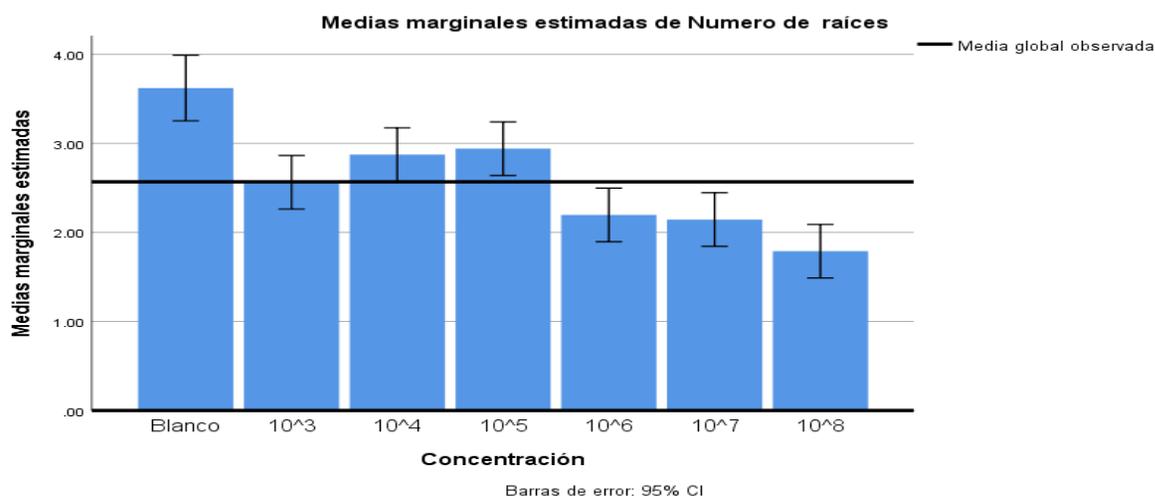
Gráfica 32. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud Del Número de Raíces con Cepa.

Como se puede ver en la gráfica 33, las Medidas Marginales Estimadas del Número de Raíces con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, la Variedad F67 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 2,6), la Variedad F68 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 2,6), Variedad F2000 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 2,6).



Gráfica 33. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud Del Número de Raíces con Variedad.

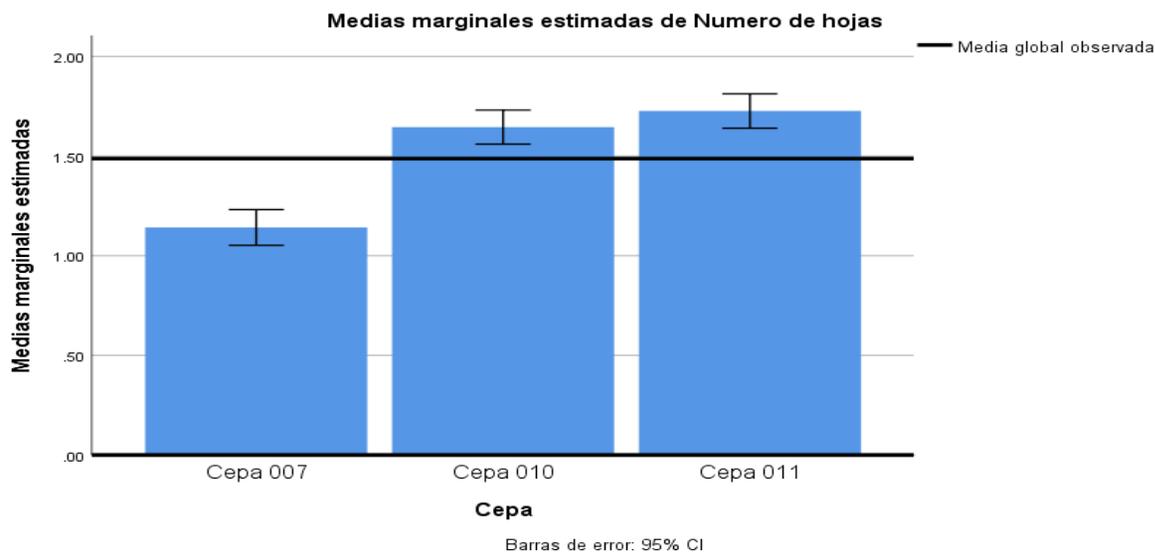
Como se puede ver en la gráfica 34, las Medidas Marginales Estimadas del Número de Raíces con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, las concentraciones  $10^4$  y  $10^5$  muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 2,6); las concentraciones  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 2,6); las concentraciones  $10^3$  muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la estabilidad con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 2,6).



Gráfica 34. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Longitud Del Número de Raíces con Variedad.

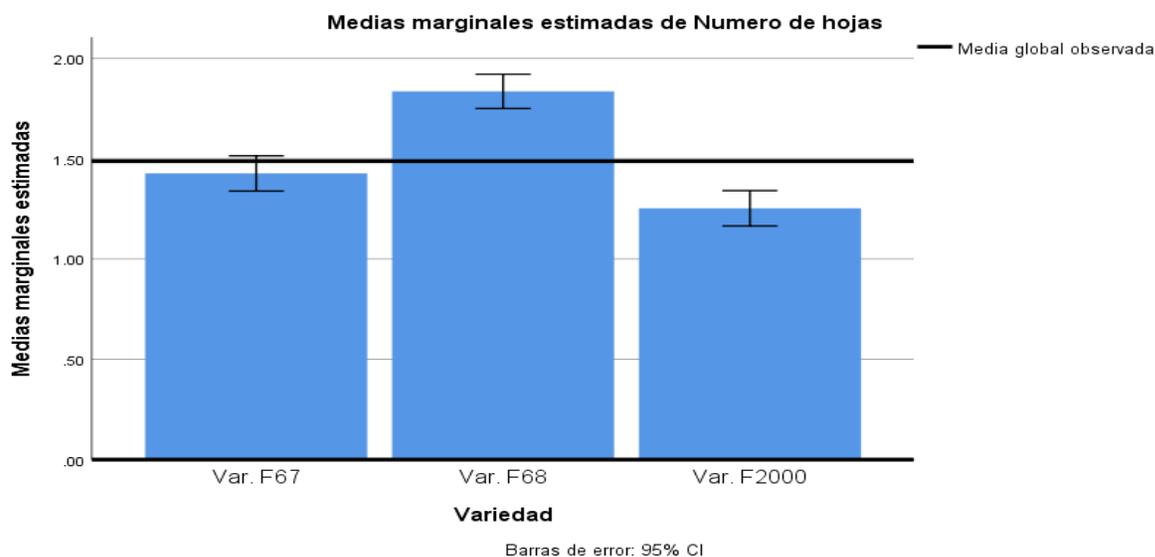
#### 4.4.1.3.7. Medias Marginales Estimadas Para Número De Hojas.

Como se puede ver en la gráfica 35, las Medidas Marginales Estimadas del Número de Hojas con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, la cepa 007 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 1,5), la cepa 010 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 1,5), cepa 011 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 1,5).



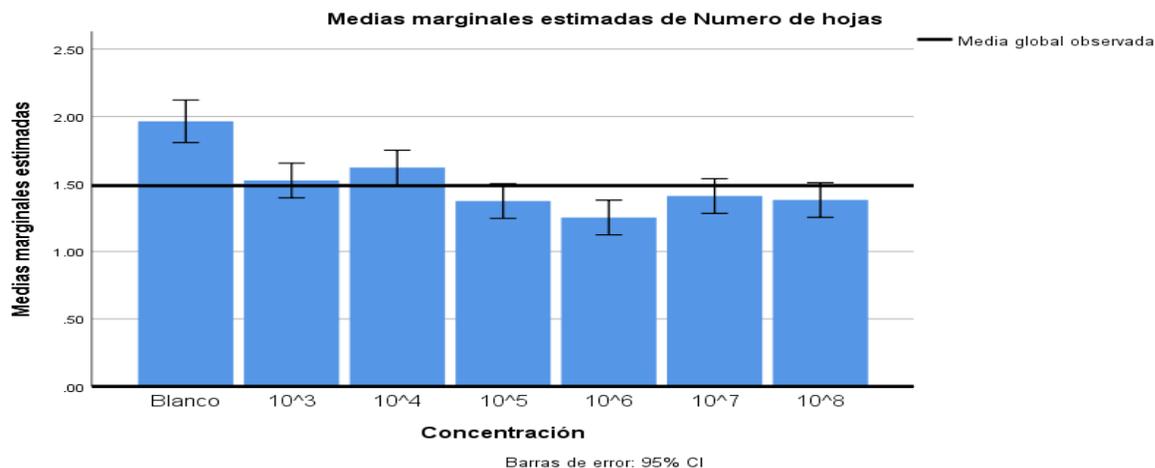
Gráfica 35. Gráfica de Medias Marginales Estimadas Del Número de Hojas con Cepa.

Como se puede ver en la gráfica 36 , las Medidas Marginales Estimadas del Número de Hojas con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, la Variedad F67 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 1,5), la Variedad F68 muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 1,5), Variedad F2000 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 1,5).



Gráfica 36. Gráfica de Medias Marginales Estimadas Del Número de Hojas con Variedad.

Como se puede ver en la gráfica 37, las Medidas Marginales Estimadas del Número de Hojas con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, las concentraciones  $10^3$  y  $10^4$  muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 1,5); las concentraciones  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 1,5).

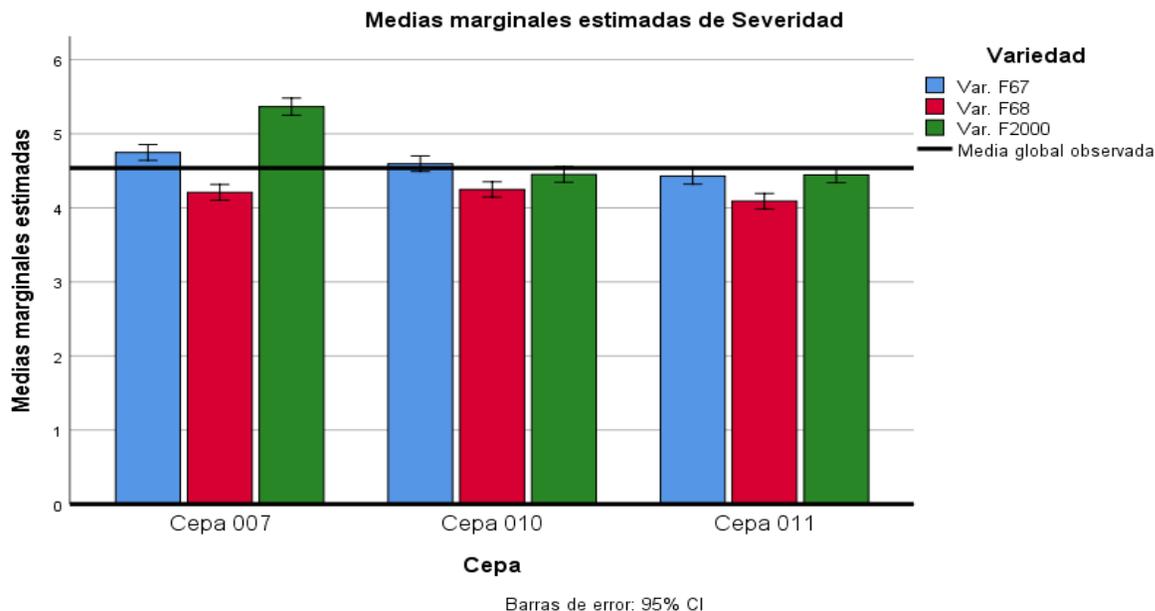


Gráfica 37. Gráfica de Medias Marginales Estimadas Del Número de Hojas con Concentración.

#### 4.4.1.3.8. Medias Marginales Estimadas Para Severidades.

Las Medias Marginales Estimadas con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, esto es una proyección para estudios futuros con mayores poblaciones, la cepa 010 y 011 con sus variedades tienden a la baja de severidad con las Media Marginales Estimadas, mientras que la cepa 007 tiene tendencia al alza de severidad en las Medias Marginales Estimadas. Como se puede ver en la gráfica 38, las Medias Marginales Estimadas de la Severidad con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, la cepa 007 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F67 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5); la cepa 010 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada

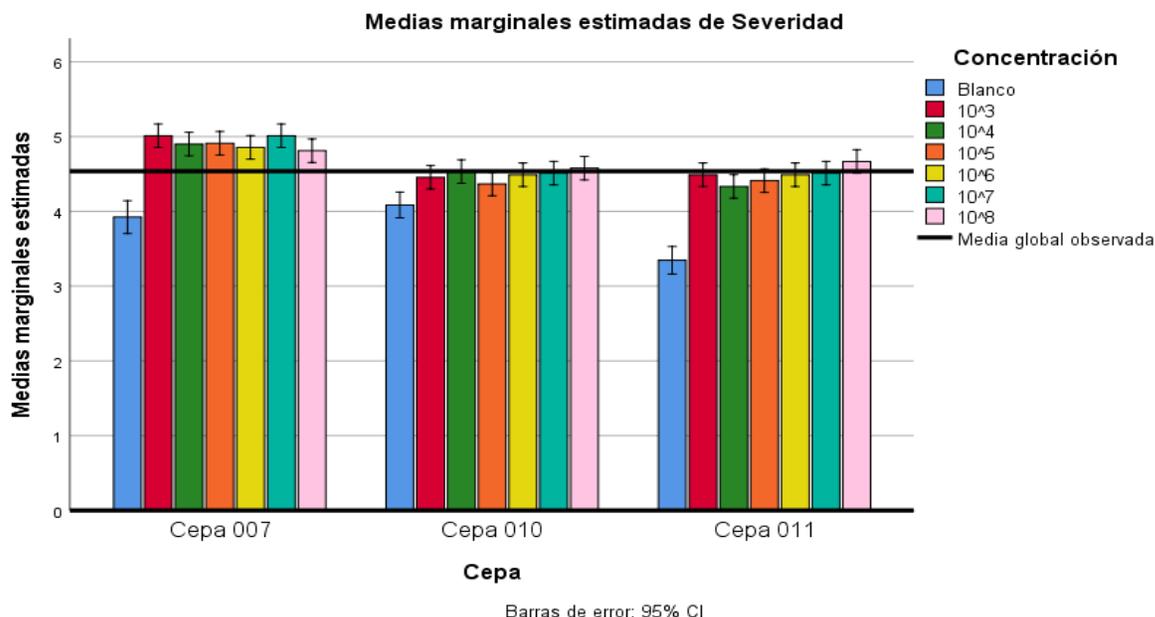
tiende al alza para la Variedad F67 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5); la cepa 011 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F67, F68 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5).



Gráfica 38. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Cepa con Variedad.

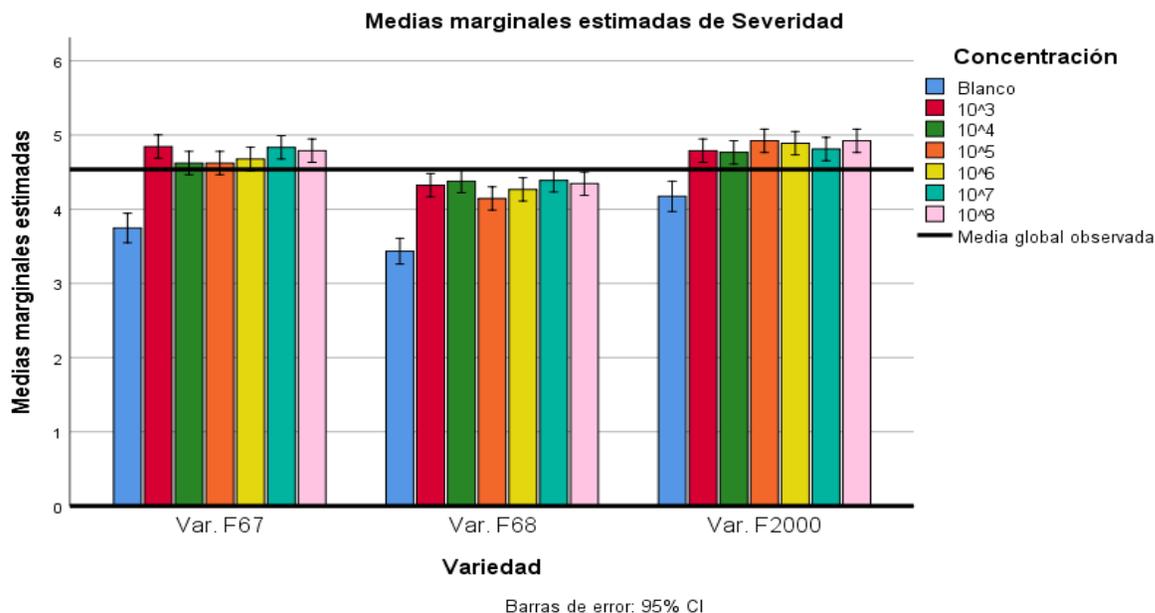
Las Medias Marginales Estimadas con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, esto es una proyección para estudios futuros con mayores poblaciones, la cepa 010 y 011 con todas sus concentraciones (excepto  $10^8$  en ambas) tienden a la baja con las Media Marginales Estimadas más bajas, mientras que la cepa 007 con todas sus concentraciones tiene tendencia al alza en las Medias Marginales Estimadas más altas. Como se puede ver en la gráfica 39, las Medidas Marginales Estimadas de la Severidades con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados; con la cepa 007, las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  muestran que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5). Con la cepa 010, la concentración  $10^8$  muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), mientras que las concentraciones  $10^3$ ,  $10^5$ ,  $10^6$  muestran que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), las concentraciones  $10^4$  y  $10^7$  tienden a la estabilidad con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5). Con la cepa 011, la concentración  $10^8$  muestra que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), mientras que las concentraciones  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$  muestran que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), las concentraciones

$10^3$  y  $10^7$  tienden a la estabilidad con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5).



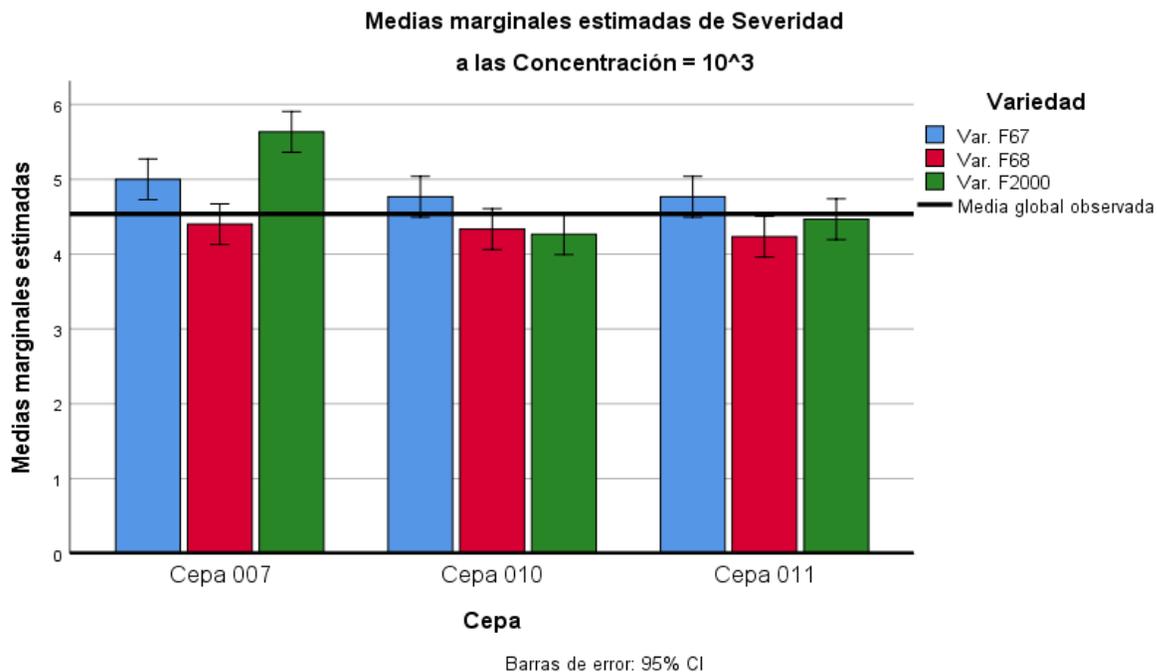
Gráfica 39. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Cepa con Concentración.

Las Medias Marginales Estimadas con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados, esto es una proyección para estudios futuros con mayores poblaciones, la Variedad F68 con todas sus concentraciones tiende a la baja con las Media Marginales Estimadas más bajas, mientras que la Variedad F2000 y F67 con todas sus concentraciones tiene tendencia al alza en las Medias Marginales Estimadas más altas. Como se puede ver en la gráfica 40, las Medidas Marginales Estimadas de la Severidades con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados; con la Variedad F67, las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  muestran que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5). Con la Variedad F68, las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  muestran que la Media Marginal Estimada tiende a la baja con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5. Con la Variedad F2000, las concentraciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  muestran que la Media Marginal Estimada tiende al alza con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5).



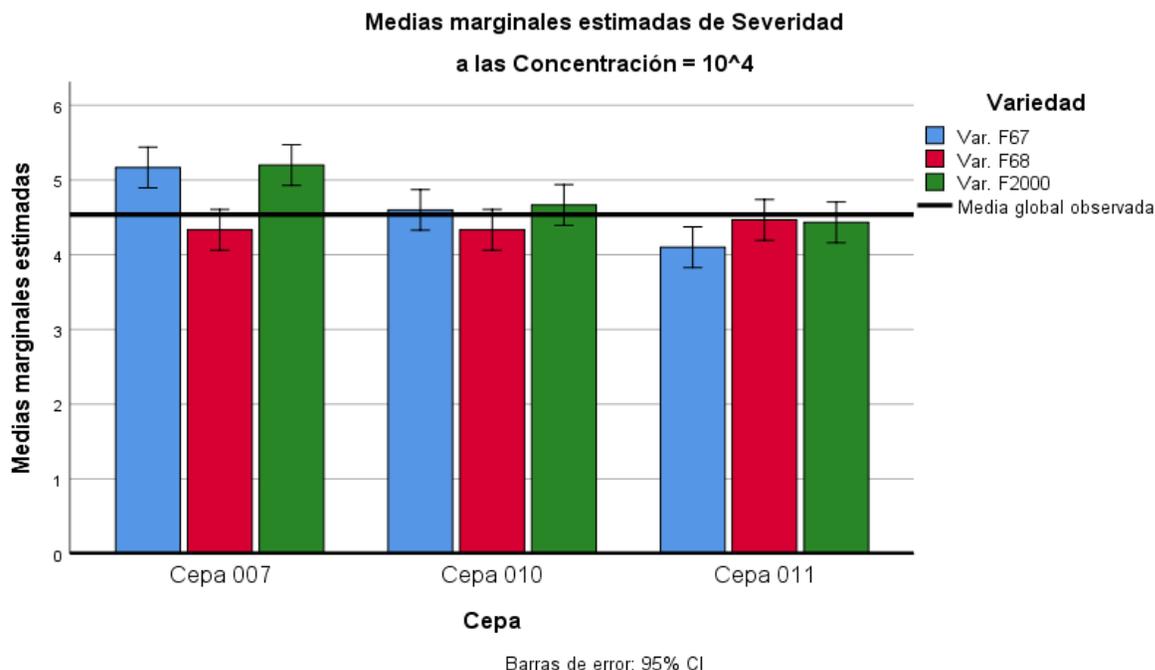
Gráfica 40. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Variedad con Concentración.

Como se puede ver en la gráfica 41, las Medidas Marginales Estimadas de la Severidades con concentración  $10^3$  con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados; la cepa 007 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F67 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5); la cepa 010 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F67 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5); la cepa 011 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F67 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5).



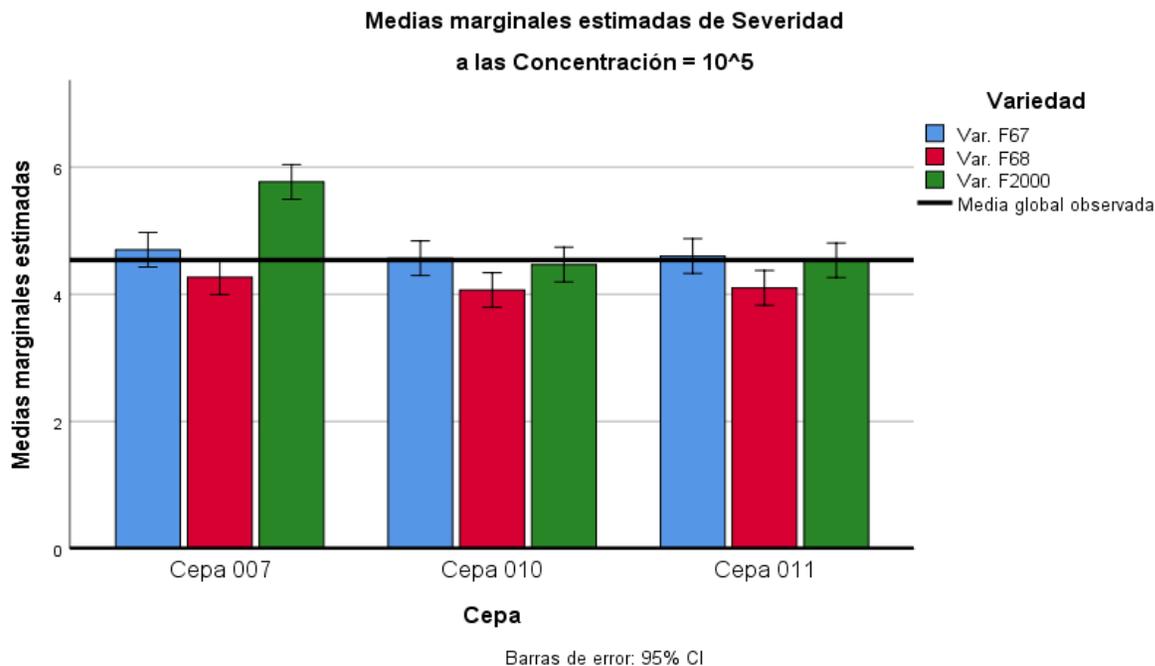
Gráfica 41. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Cepa con Concentración 10<sup>3</sup>.

Como se puede ver en la gráfica 42, las Medidas Marginales Estimadas de la Severidades con concentración 10<sup>4</sup> con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados; la cepa 007 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F67 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5); la cepa 010 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F67 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5); la cepa 011 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F67, F68 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5).



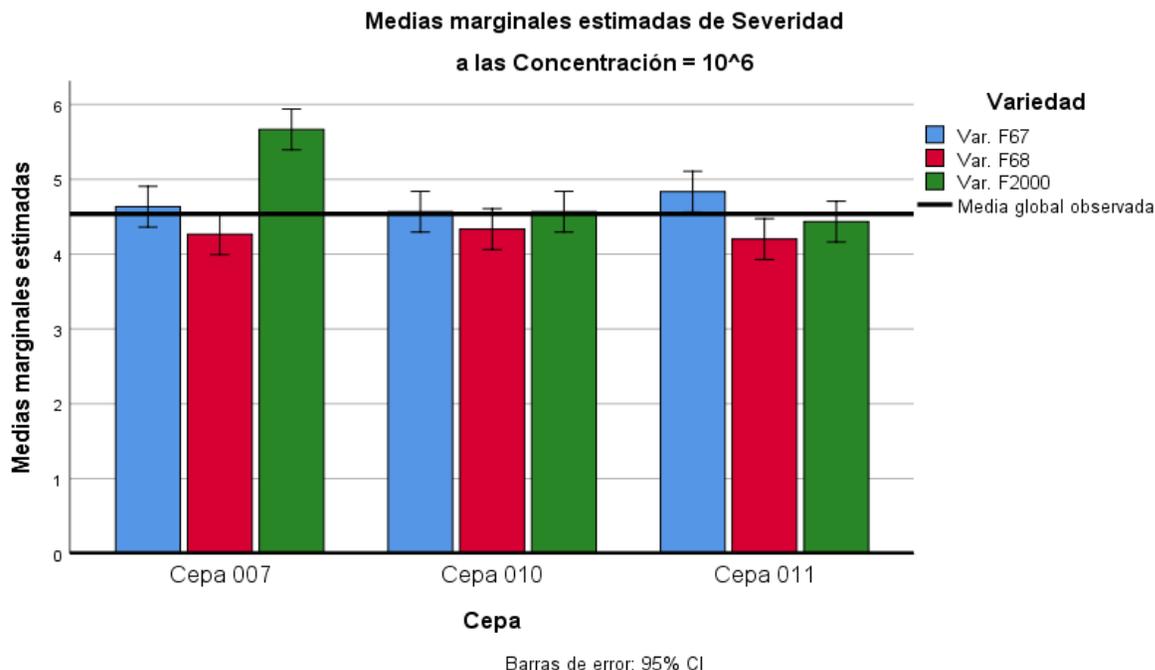
Gráfica 42. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Cepa con Concentración 10<sup>4</sup>.

Como se puede ver en la gráfica 43, las Medidas Marginales Estimadas de la Severidades con concentración 10<sup>5</sup> con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados; la cepa 007 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F67 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5); la cepa 010 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende a la estabilidad para la Variedad F67 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5); la cepa 011 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende a la estabilidad para la Variedad 2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F67 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5).



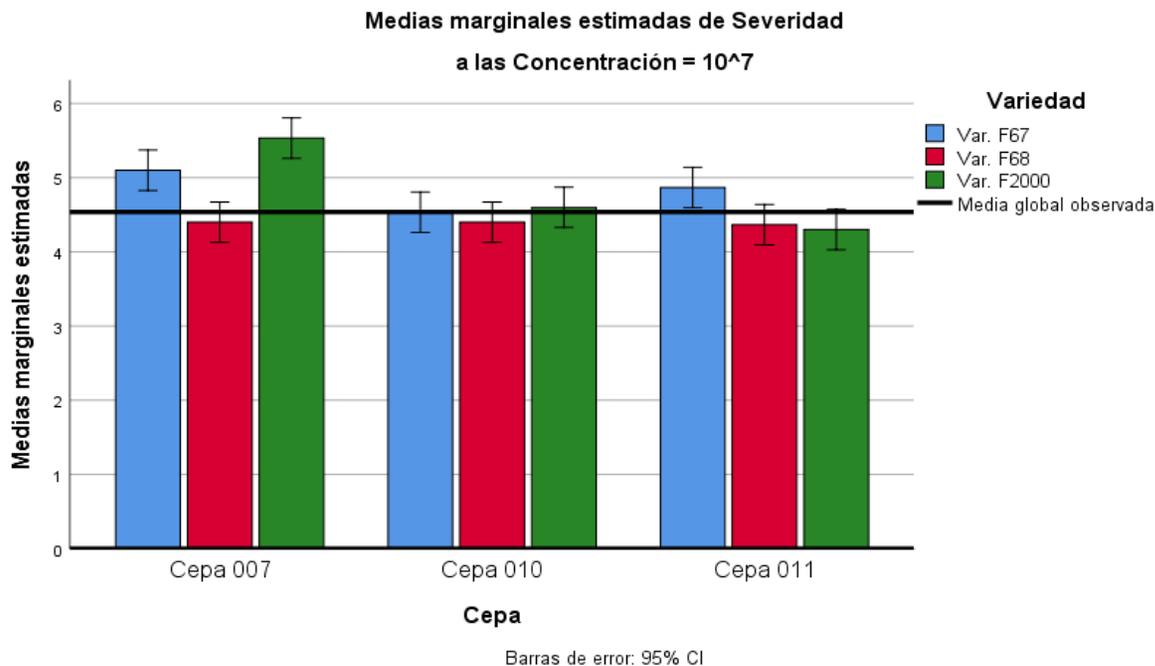
Gráfica 43. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Cepa con Concentración 10<sup>5</sup>.

Como se puede ver en la gráfica 44, las Medidas Marginales Estimadas de la Severidades con concentración 10<sup>6</sup> con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados; la cepa 007 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F67 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5); la cepa 010 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F67 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5); la cepa 011 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F67 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5).



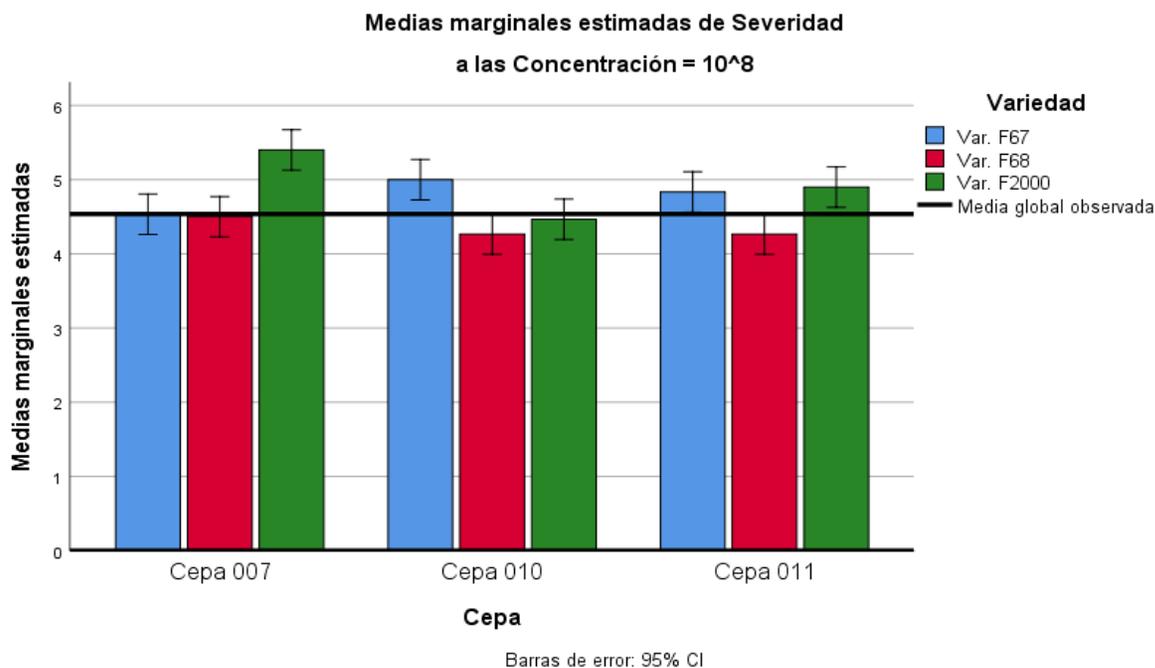
Gráfica 44. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Cepa con Concentración 10<sup>6</sup>.

Como se puede ver en la gráfica 45, las Medidas Marginales Estimadas de la Severidades con concentración 10<sup>7</sup> con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados; la cepa 007 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F67 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5); la cepa 010 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende a la estabilidad para la Variedad F67 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5); la cepa 011 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F67 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5).



Gráfica 45. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Cepa con Concentración  $10^7$ .

Como se puede ver en la gráfica 46, las Medidas Marginales Estimadas de la Severidades con concentración  $10^8$  con el Modelo Factorial Completo muestra los valores esperados; la cepa 007 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la estabilidad para la Variedad F67 y F68 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5); la cepa 010 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F67 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5); la cepa 011 muestra que la Media Marginal Estimada tiende a la baja para la Variedad F68 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5), la Media Marginal Estimada tiende al alza para la Variedad F67 y F2000 con respecto a la Media Global Observada (aproximadamente 4,5).



Gráfica 46. Gráfica de Medias Marginales Estimadas De La Severidad de Cepa con Concentración 10<sup>8</sup>.

#### 4.4.1.3. Pruebas De Muestras Relacionadas.

La Prueba de Muestras Relacionadas se realizó a partir Comparación de las Medias, se usa para evidenciar la diferencia significativa con cada una de las variables, es decir, cuando la sig. (bilateral) es menor al P valor ( $P < 0,05$ ) hay diferencia significativa y hay relación con las variables.

Se ve que en las Pruebas De Muestras Relacionadas, 20 de los 21 pares analizados hubo relación, solo 1 de 21 pares analizados no mostró relación (Diámetro del tallo (mm) – Cepa), ya que como se vio en las mediciones, el diámetro fue relativamente independiente a la infección de *Burkholderia glumae*.

#### 4.4.1.3.1. Pruebas De Muestras Relacionadas De Las Medidas.

De manera general, como se puede ver en la Tabla 10, 17 de las 18 de las Pruebas De Muestras Relacionadas tuvieron diferencias significativas y por ello, están relacionadas. Esta prueba mostró que el Par 1 (Longitud del tallo (mm) – Cepa) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 2 (Longitud del tallo (mm) - Variedad) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 3 (Longitud del tallo (mm) – Concentración) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 4 (Diámetro del tallo (mm) - Cepa) no hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 5 (Diámetro del tallo (mm) - Variedad) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 6 (Diámetro del tallo (mm) - Concentración) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 7 (Longitud raíz principal (mm) - Cepa) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 8 (Longitud raíz principal (mm) – Variedad) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 9 (Longitud raíz principal (mm) - Concentración) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 10 (Longitud total planta (mm) - Cepa) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 11 (Longitud total planta (mm) - Variedad) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 12 (Longitud total planta (mm) - Concentración) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 13 (Numero de raíces - Cepa) no hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 14 (Numero de raíces - Variedad) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 15 (Numero de raíces - Concentración) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 16 (Numero de hojas - Cepa) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 17 (Numero de hojas – Variedad) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 18 (Numero de hojas - Concentración) hubo diferencias significativas (sig. bilateral).

Tabla 10. Pruebas De Muestras Relacionadas De Las Medidas.

		Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior			
Par 1	Longitud del tallo (mm) - Cepa	22,08136	24,41986	1,00535	20,10685	24,05586	21,964	589	0,000
Par 2	Longitud del tallo (mm) - Variedad	21,09492	24,70020	1,01689	19,09774	23,09209	20,745	589	0,000

Par 3	Longitud del tallo (mm) - Concentración	19,87797	24,75987	1,01935	17,87597	21,87996	19,501	589	0,000
Par 4	Diámetro del tallo (mm) - Cepa	0,11017	1,88545	0,07762	-0,04228	0,26262	1,419	589	0,156
Par 5	Diámetro del tallo (mm) - Variedad	-0,87627	1,94315	0,08000	-1,03339	-0,71915	-10,954	589	0,000
Par 6	Diámetro del tallo (mm) - Concentración	-2,09322	2,52050	0,10377	-2,29702	-1,88942	-20,172	589	0,000
Par 7	Longitud raíz principal (mm) - Cepa	21,28305	31,23740	1,28602	18,75730	23,80880	16,550	589	0,000
Par 8	Longitud raíz principal (mm) - Variedad	20,29661	31,46651	1,29546	17,75234	22,84088	15,668	589	0,000
Par 9	Longitud raíz principal (mm) - Concentración	19,07966	31,50943	1,29722	16,53192	21,62741	14,708	589	0,000
Par 10	Longitud total planta (mm) - Cepa	44,36441	52,76727	2,17239	40,09783	48,63099	20,422	589	0,000
Par 11	Longitud total planta (mm) - Variedad	43,37797	53,02696	2,18309	39,09039	47,66555	19,870	589	0,000
Par 12	Longitud total planta (mm) - Concentración	42,16102	53,05233	2,18413	37,87139	46,45065	19,303	589	0,000
Par 13	Numero de raíces - Cepa	0,19831	1,73538	0,07144	0,05799	0,33862	2,776	589	0,006
Par 14	Numero de raíces - Variedad	-0,78814	2,09232	0,08614	-0,95731	-0,61896	-9,150	589	0,000
Par 15	Numero de raíces - Concentración	-2,00508	2,51885	0,10370	-2,20875	-1,80142	-19,336	589	0,000
Par 16	Numero de hojas - Cepa	0,10678	1,08256	0,04457	0,01925	0,19431	2,396	589	0,017

Par 17	Numero de hojas - Variedad	-0,87966	1,46635	0,06037	-0,99823	-0,76110	-14,571	589	0,000
Par 18	Numero de hojas - Concentración	-2,09661	2,24308	0,09235	-2,27798	-1,91524	-22,704	589	0,000

#### 4.4.1.3.2. Pruebas De Muestras Relacionadas De Las Severidades.

De manera general, como se puede ver en la Tabla 11, 3 de las 3 de las Pruebas De Muestras Relacionadas tuvieron diferencias significativas y por ello, están relacionadas. Esta prueba mostró que el Par 1 (Severidad - Concentración) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 2 (Severidad - Variedad) hubo diferencias significativas (sig. bilateral); el Par 3 (Severidad - Cepa) hubo diferencias significativas (sig. bilateral).

Según Flórez, N. & Uribe, D. (2011), la severidad no mostró diferencia significativa en las variedades Panorama, F60, F174, F733, F50, mientras que F473 si mostró diferencias significativas con la concentración; en esta investigación se encontró que si hubo diferencias significativas entre los pares comparados en la Prueba de Muestras Emparejadas. No se pueden hacer comparaciones en las severidades de las variedades usadas por Flórez, N. & Uribe, D. (2011 con las usadas en esta investigación porque a pesar de que muchas son suministradas por FEDEARROZ, no son las mismas variedades.

Tabla 11. Pruebas De Muestras Relacionadas De Las Severidades.

		Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior			
Par 1	Severidad - Concentración	1.415	1.984	.047	1.324	1.507	30.392	1815	.000
Par 2	Severidad - Variedad	2.534	1.173	.028	2.480	2.588	92.091	1815	.000

Par 3 Severidad - Ceba	2.526	1.330	.031	2.465	2.588	80.922	1815	.000
------------------------	-------	-------	------	-------	-------	--------	------	------

#### 4.4.2. Análisis Estadístico De Datos Crudos.

Diago (como se citó en Flórez y Uribe, 2011) opina que el nivel de daño de la bacteria en el campo es determinado por la interacción compleja de clima, variedad, manejo y concentración. Debido a que este estudio se hizo con variables controladas, la diferencia de tolerancia/susceptibilidad observada es consecuencia de la no interacción de los factores medioambientales anteriormente mencionados.

Castilla (como se citó en Flórez y Uribe, 2011) la tolerancia se puede basar en tolerancia a condiciones de altas o bajas temperaturas que promueven el desarrollo de estas enfermedades en campo más que la capacidad genética para evitar que la enfermedad se desarrolle.

Según Jaimes y Parra (2017), las fincas donde se obtuvieron las cepas de *Burkholderia glumae* usaban la variedad F2000, la Finca “La Esperanza” tiene baja severidad de daño mientras que en la Finca “El Tropezón tenía alta severidad de daño. Se sabe que la variedad F2000 es susceptible a *Burkholderia glumae* (FEDEARROZ. 2000). Pero las variedades F67 y F68, no muestran sus susceptibilidad o resistencia a *Burkholderia glumae* (FEDEARROZ. 2009)

##### 4.4.2.1. Análisis De Barras De Error De Datos Crudos.

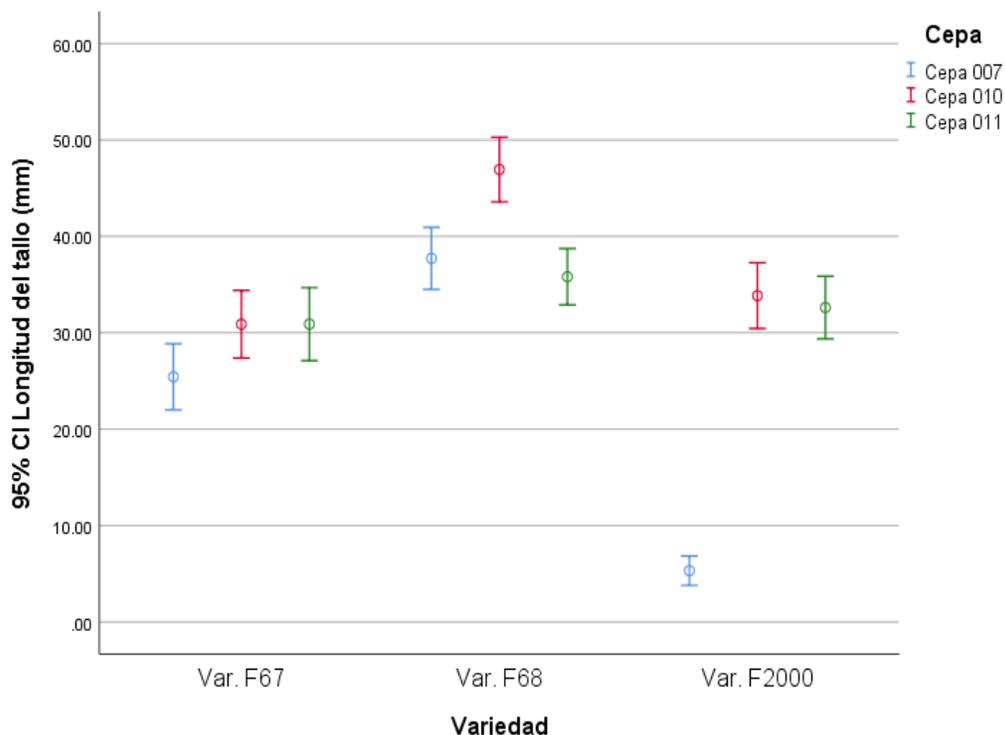
Las gráficas de error se hicieron con el fin de observar con las barras diferencias significativas, la dispersión de los datos y con los puntos el dato medio.

La variedad F2000 con la cepa 007 fue la más afectada en 5 de los 5 casos, mientras que la variedad F68 con la cepa 010 fue la menos afectada en 4 de los 5 casos, la variedad F68 con la cepa 007 fue la menos afectada en 1 de los 5 casos. Se ve que la cepa 007 es la que más veces mostró diferencias significativas entre todas las barras de error (8 veces en los 5 casos) y la cepa 011 es la que menos veces mostró diferencias significativas entre todas las barras de error (1 vez en los 5 casos).

En la severidad, la cepa más severa para las 3 variedades es la cepa 007 mientras que la cepa 011 es la menos severa, la variedad más afectada fue la variedad F2000 aunque la variedad F67 tuvo valores muy cercanos y la variedad menos afectada fue la variedad F68. Se ve que no hay diferencias significativas en las severidades hechas por las diluciones con respecto a las variedades, solamente entre los Blancos y sus diluciones.

#### **4.4.2.1.1. Barras De Error De Longitud De Tallo.**

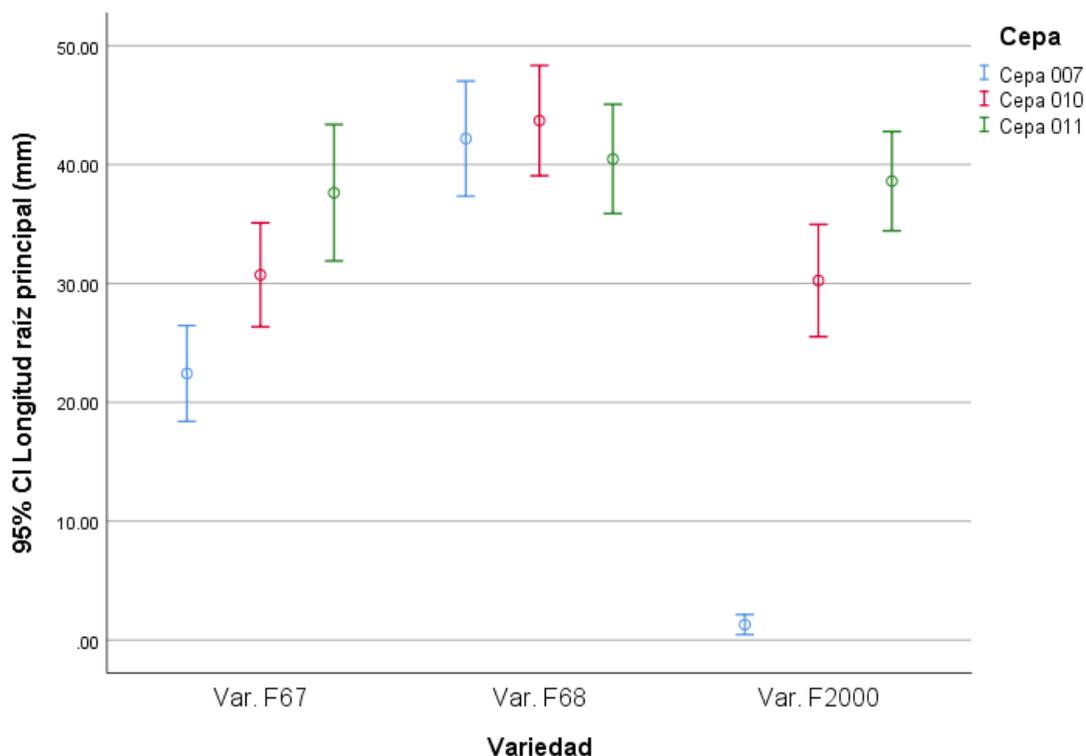
Como se puede observar en la gráfica 47, la longitud del tallo más afectada es la variedad F2000 por la cepa 7 y la menos afectada es la variedad F68 con la cepa 10, con la variedad F2000 con la cepa 007 y variedad F68 con cepa 010 hubieron diferencias significativas con todas las cepas y variedades. En la variedad F67, no hubo diferencias significativas entre la afectación hecha por la cepa 010, 011 ni 007. En la variedad F68, hubo diferencias significativas en las afectaciones de las cepas 011, 010 y 007. En la variedad 2000, no hubo diferencias en las afectaciones de las cepas 10 y 11, mientras que la cepa 7 si hubo diferencias significativas con las cepas 010 y 011.



Gráfica 47. Gráfica de error de Longitud Del Tallo con las 3 cepas y las 3 variedades.

#### 4.4.2.1.2. Barras De Error De Longitud De La Raíz Principal.

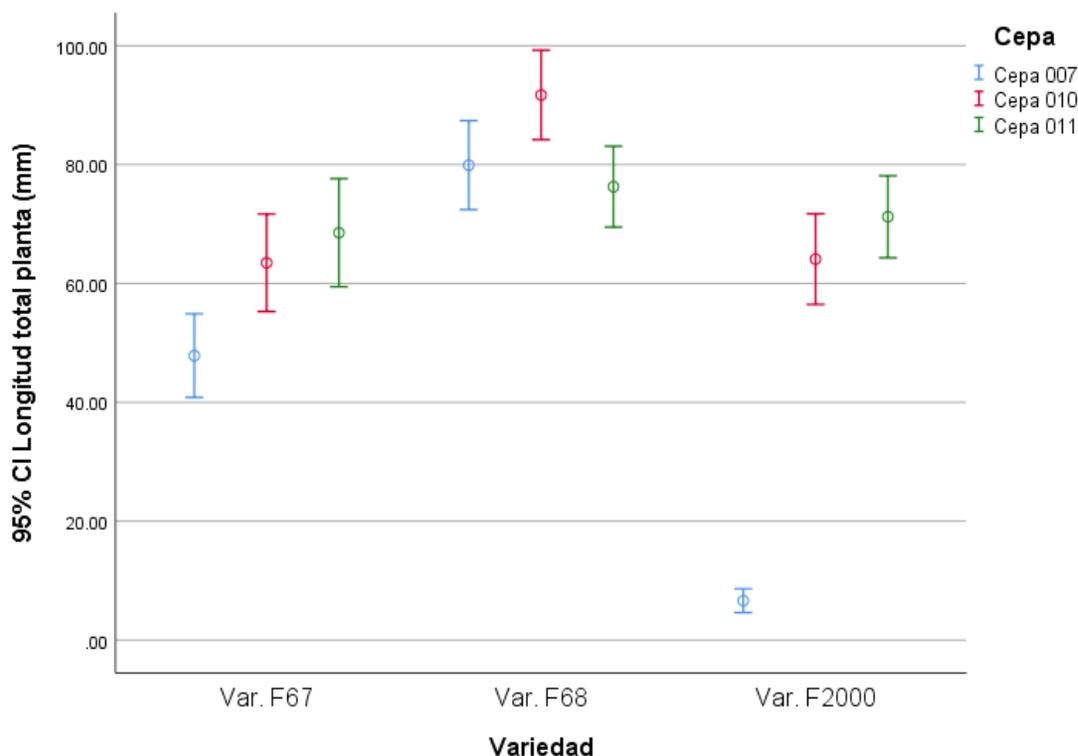
Como se puede observar en la gráfica 48, la longitud de raíz principal más afectada es la variedad F2000 por la cepa 007 y la menos afectada es la variedad F68 con la cepa 010, la variedad F2000 con la cepa 007 hubo diferencia significativa con todas las variedades y cepas. En la variedad F67, no hubo diferencias significativas entre la afectación hecha por la cepa 007 ni 010 pero si entre la cepa 011 ni 007. En la variedad F68, no hubo muchas diferencias en las afectaciones de las cepas 7 con respecto a las cepas 010 ni 011. En la variedad 2000, no hubo diferencias en las afectaciones de las cepas 10 y 11, mientras que la cepa 7 si hubo diferencias significativas con las cepas 010 y 011.



Gráfica 48. Gráfica de error de Longitud De Raíz Principal con las 3 cepas y las 3 variedades.

#### 4.4.2.1.3. Barras De Error De Longitud Total De Planta.

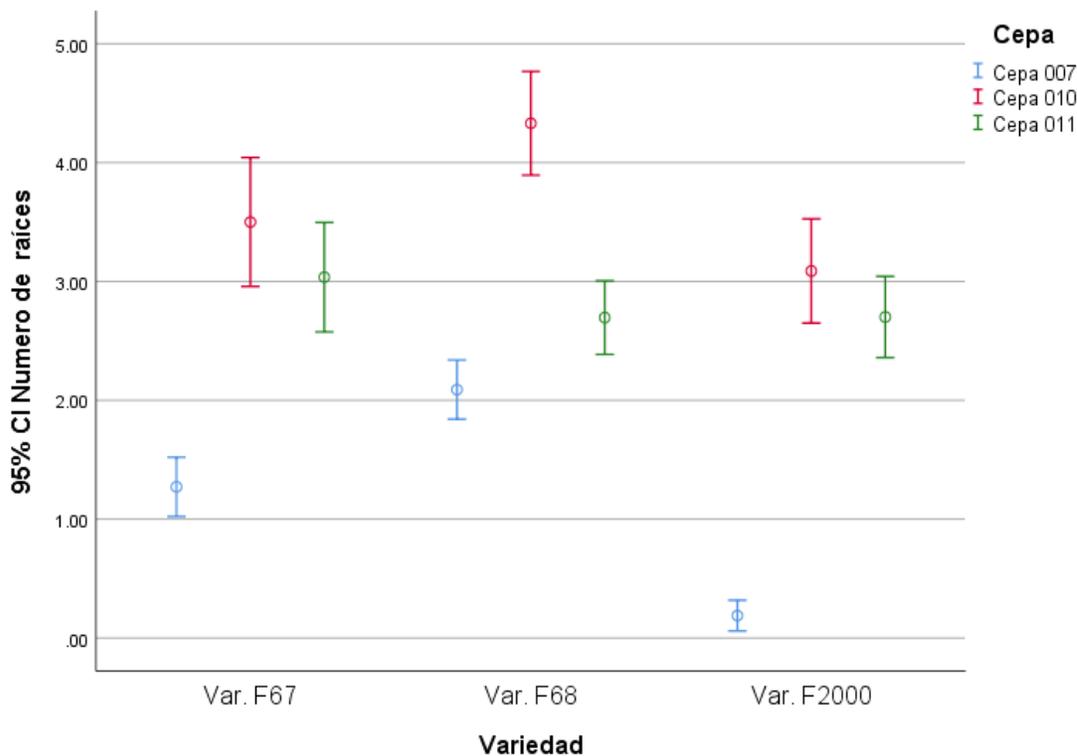
Como se puede observar en la gráfica 49, la longitud de total de planta más afectada es la variedad F200 por la cepa 007 y la menos afectada es la variedad F68 con la cepa 010, la variedad F2000 con la cepa 007 hubo diferencia significativa con todas las variedades y cepas. En la variedad F67, no hubo diferencias significativas entre la afectación hecha por la cepa 007, 010 y 011. En la variedad F68, no hubo diferencias en las afectaciones de las cepas 007 ni 010 ni 011. En la variedad F2000, no hubo diferencias significativas en las afectaciones de las cepas 010 y 011, mientras que la cepa 7 si hubo diferencia significativa con la cepa 010 y 011.



Gráfica 49. Gráfica de error de Longitud Total Planta con las 3 cepas y las 3 variedades.

#### 4.4.2.1.4. Barras De Error De Número De Raíces.

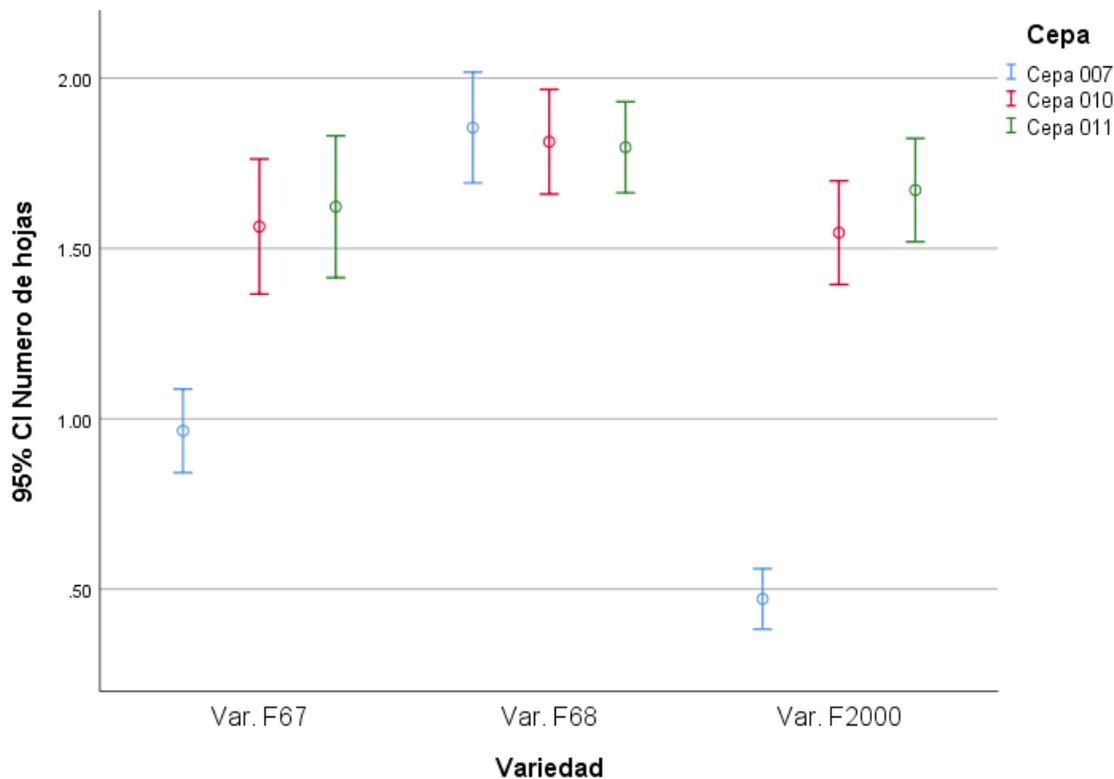
Como se puede observar en la gráfica 50, el número de raíces más afectada es la variedad F200 por la cepa 7 y la menos afectada es la variedad F68 con la cepa 10, la cepa 007 con la variedad F2000 y variedad F67 tuvieron diferencias significativas con todas las variedades y cepas. En la variedad F67, no hubo diferencias significativas entre la afectación hecha por la cepa 10 y 11, aunque se observa diferencia significativa entre cepa 007 con respecto a la cepa 011 y 010. En la variedad F68, no hubo muchas diferencias en las afectaciones de las cepas 007 y 011, mientras que la cepa 007 con respecto a la cepa 010. En la variedad 2000, no hubo diferencias en las afectaciones de las cepas 010 y 011, mientras que la cepa 007 si hubo diferencias significativas con las cepas 010 y 011.



Gráfica 50. Gráfica de error de Número de Raíces con las 3 cepas y las 3 variedades.

#### 4.4.2.1.5. Barras De Error De Número De Hojas.

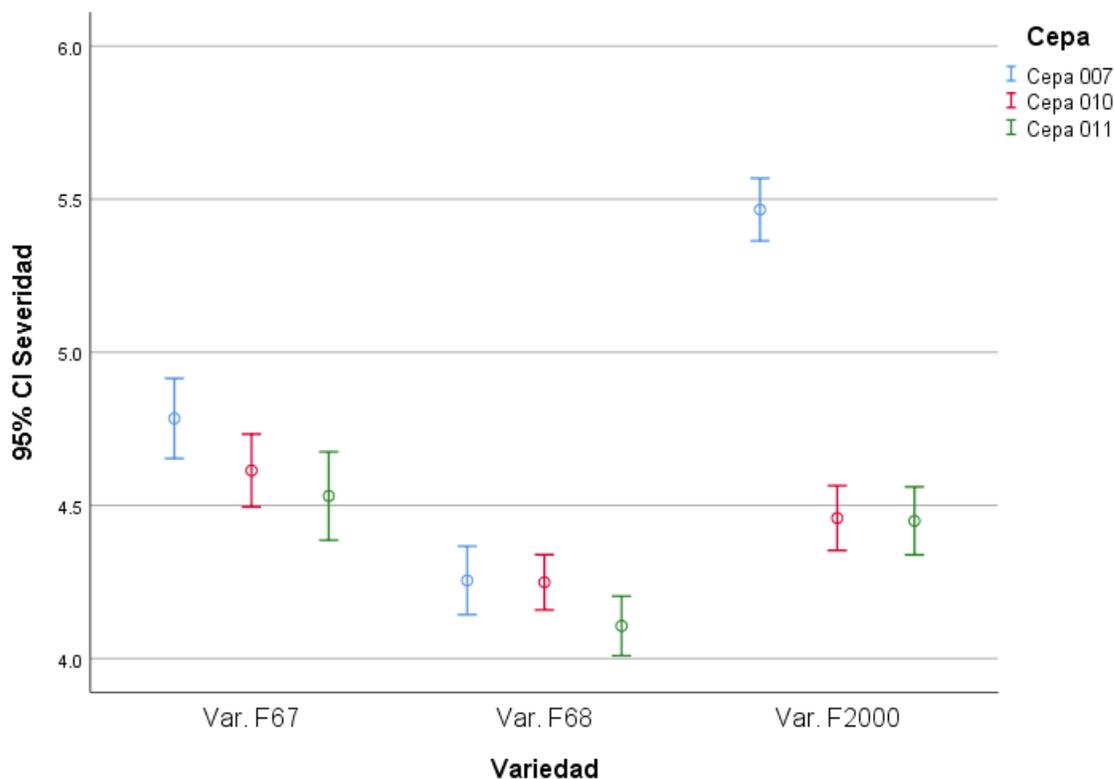
Como se puede observar en la gráfica 51, el número de hojas más afectada es la variedad F200 por la cepa 7 y la menos afectada es la variedad F68 con la cepa 7, la variedad F67 con cepa 007 y la variedad F2000 con cepa 007 tuvieron diferencias significativas con todas las variedades y cepas. En la variedad F67, no hubo diferencias significativas entre la afectación hecha por la cepa 10 y 11, aunque la diferencia significativa se observa entre cepa 11 y cepa 7. En la variedad F68, no hubo muchas diferencias en las afectaciones de las cepas 7, 10 y 11. En la variedad 2000, no hubo muchas diferencias en las afectaciones de las cepas 10 y 11, mientras que la cepa 7 fue la que más afectación hizo a esta variedad con respecto a la cepa 10 y 11.



Gráfica 51. Gráfica de error de Número De Hojas con las 3 cepas y las 3 variedades.

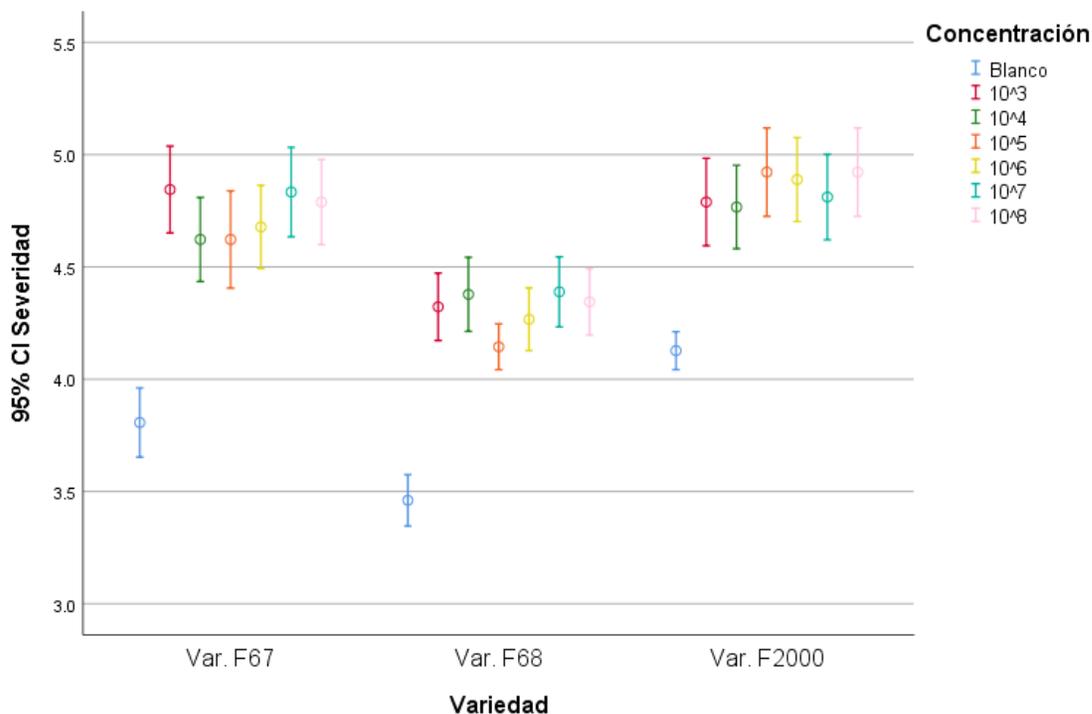
#### 4.4.2.1.6. Barras De Error De Severidades Crudos.

Como se puede observar en la gráfica 52, la mayor severidad se encuentra en la variedad F2000 por la cepa 007 y la menos afectada es la variedad F68 con la cepa 011, se observa que la cepa 007 con variedad F2000 hubo diferencias significativas con todas las otras variedades y cepas, la cepa 011 con Variedad F68 hubo diferencias con todas las cepas de variedad F2000 y F67, la cepa 007 y 010 con Variedad F67 hubo diferencias con todas las cepas de variedad F68. En la variedad F67, no hubo diferencias significativas entre la afectación hecha por la cepa 007, 010 y 011. En la variedad F68, no hubo muchas diferencias en las afectaciones de las cepas 007, 010 ni 011. En la variedad F2000, no hubo muchas diferencias en las afectaciones de las cepas 010 y 011, mientras que la cepa 007 fue la que más afectación hizo a esta variedad y más diferencias significativas mostró con la cepa 010 y 011.



Gráfica 52. Gráfica de error de Severidad con las 3 cepas y las 3 variedades.

Como se puede observar en la gráfica 53, la mayor severidad se encuentra en la variedad F2000 con la concentración  $10^5$  y  $10^8$  fue la más afectada y la menos afectada es la variedad F68 con la concentración  $10^5$ , no se observó diferencias significativas ni entre concentraciones con variedades. En la variedad F67, no hubo diferencias significativas entre la afectación hecha por todas las concentraciones, aunque si se observa diferencia significativa entre las concentraciones y su Blanco. En la variedad F68, no hubo diferencias significativas entre la afectación hecha por todas las concentraciones, aunque si se observa diferencia significativa se observa entre las concentraciones y su Blanco. En la variedad 2000, no hubo diferencias significativas entre la afectación hecha por todas las concentraciones, aunque si se observa la diferencia significativa se observa entre las concentraciones y su Blanco.



Gráfica 53. Gráfica de error de Severidad con las 8 diluciones y las 3 variedades.

Según Flórez, N. & Uribe, D. (2011), la severidad no mostró diferencia significativa en las variedades y tratamientos cuando se usan concentraciones de bacteria en rangos de  $10^6$  UFC/mL a  $10^8$  UFC/mL, pero si entre variedades; en esta investigación se encontró que se evidencian leves diferencias significativas entre las concentraciones, también se encontró que hay diferencias significativas entre variedades y entre cepas. No se pueden hacer comparaciones en las severidades de las variedades usadas por Flórez, N. & Uribe, D. (2011) con las usadas en esta investigación porque a pesar de que muchas son de proveídas por FEDEARROZ, no son las mismas variedades.

#### 4.4.2.1. Conteo De Frecuencias.

#### 4.4.2.1.1. Conteo De Frecuencias De Severidades.

Como se puede ver en la Tabla 12, la escala de severidades fue tomada de Devescovi et al. (2007), que a su vez fue tomada por Vélez y Flórez (2011) y fue explicada más a detalle, se cambiaron a un breve texto a partir de la descripción de Vélez y Flórez (2011) para facilitar la realización de los resultados, entonces: *No severidad* es Nivel 1, *Leve* es Nivel 2, *Moderado* es Nivel 3, *Severo* es Nivel 4, *Muy Severo* es Nivel 5 y *No Crecimiento* es Nivel 6.

Los conteos fueron muy variados, no se puede encontrar relación ni siquiera entre la misma variedad de arroz con diferente cepa, se observa que la cepa 007 provocó los mayores conteos de No crecimiento (Nivel 6), en especial con la variedad F2000; se observa que la cepa 010 provocó los menores conteos de No crecimiento (Nivel 6), en especial con la variedad F68; se observa que la cepa 011 provocó los mayores conteos de Moderado (Nivel 3), en especial con la variedad F68; se observa que la cepa 010 provocó los menores conteos de Moderado (Nivel 3), con ningún crecimiento.

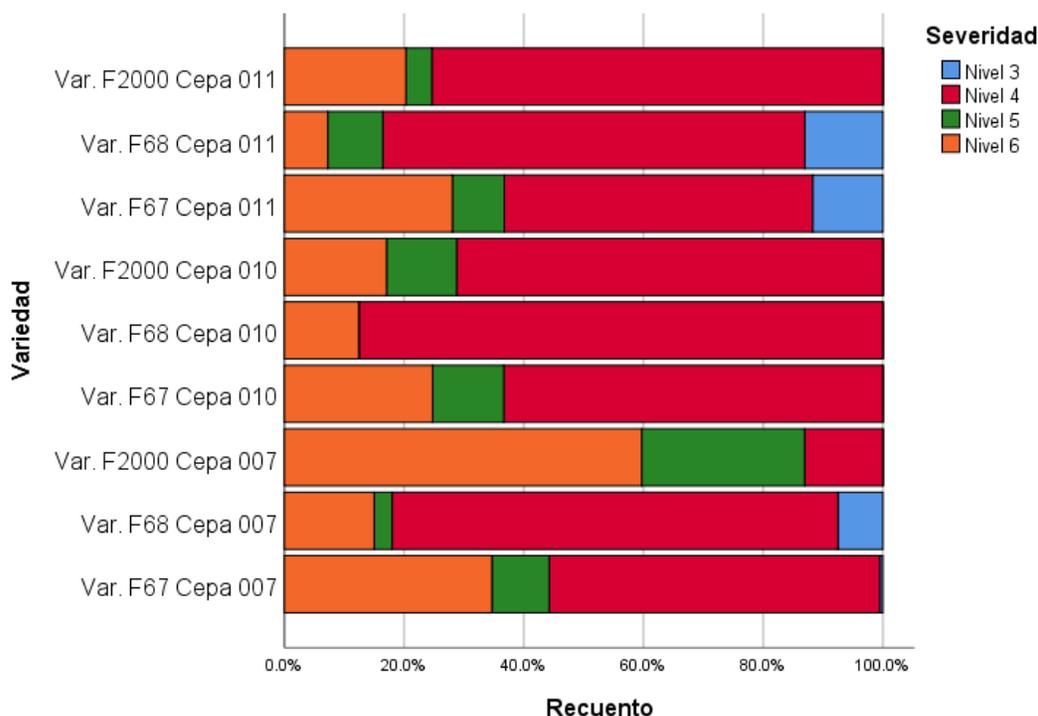
A diferencia de Moreno (2017), no se obtuvieron severidades menores a Moderada (Nivel 3), aun así usando 3 de las cepas que usó en su trabajo, se muestra que la variedad F68 es la que variedad que más se asemeja a los resultados obtenidos en su trabajo con la variedad F60.

Tabla 12. Conteo De Severidades.

				Severidad				Total Recuento	
		No Severidad Recuento	Leve Recuento	Moderado Recuento	Severo Recuento	Muy Severo Recuento	No Crecimiento Recuento		
Cepa 007	Variedad	Var. F67	0	0	1	110	19	69	199
		Var. F68	0	0	15	149	6	30	200
		Var. F2000	0	0	0	25	52	114	191
Cepa 010	Variedad	Var. F67	0	0	0	128	24	50	202
		Var. F68	0	0	0	183	0	26	209

	F68							
	Var.	0	0	0	146	24	35	205
	F2000							
Cepa 011	Variedad							
	Var.	0	0	23	101	17	55	196
	F67							
	Var.	0	0	27	146	19	15	207
	F68							
	Var.	0	0	0	156	9	42	207
	F2000							

Se evidencia en la gráfica 54 que con la cepa 007: la variedad F67 obtuvo 0,50% de Severidad Moderada (Nivel 3), 55,28% de Severidad Severa (Nivel 4), 9,55% de Severidad Muy Severa (Nivel 5) y 34,67% de Severidad No crecimiento (Nivel 6); la variedad F68 obtuvo 7,5% de Severidad Moderada (Nivel 3), 74,5% de Severidad Severa (Nivel 4), 3% de Severidad Muy Severa (Nivel 5) y 15% de Severidad No crecimiento (Nivel 6); la variedad F2000 obtuvo 13,09% de Severidad Severa (Nivel 4), 27,23% de Severidad Muy Severa (Nivel 5) y 59,7% de Severidad No crecimiento (Nivel 6). Con la cepa 010: la variedad F67 obtuvo 63,37% de Severidad Severa (Nivel 4), 11,88% de Severidad Muy Severa (Nivel 5) y 24,75% de Severidad No crecimiento (Nivel 6); la variedad F68 obtuvo 87,56% de Severidad Severa (Nivel 4) y 12,44% de Severidad No crecimiento (Nivel 6); la variedad F2000 obtuvo 71,22% de Severidad Severa (Nivel 4), 11,71% de Severidad Muy Severa (Nivel 5) y 17,07% de Severidad No crecimiento (Nivel 6). Con la cepa 011: la variedad F67 obtuvo 11,74% de Severidad Moderada (Nivel 3), 51,53% de Severidad Severa (Nivel 4), 8,67% de Severidad Muy Severa (Nivel 5) y 28,06% de Severidad No crecimiento (Nivel 6); la variedad F68 obtuvo 13,04% de Severidad Moderada (Nivel 3), 70,53% de Severidad Severa (Nivel 4), 9,18% de Severidad Muy Severa (Nivel 5) y 7,25% de Severidad No crecimiento (Nivel 6); la variedad F2000 obtuvo 75,36% de Severidad Severa (Nivel 4), 4,35% de Severidad Muy Severa (Nivel 5) y 20,29% de Severidad No crecimiento (Nivel 6).



Gráfica 54. Porcentaje de Severidades obtenidos.

A diferencia de Florez, N. & Vélez, D. (2011), las semillas usadas (variedades F67, F68 y F2000) tuvieron un porcentaje de infección mucho mayor del 5% al 15%, teniendo en cuenta que la severidad más baja obtenida en este trabajo fue Moderada (Nivel 3), lo que muestra que la cepa de *Burkholderia glumae* usada por Florez, N. & Vélez, D. (2011) puede ser menos virulenta que las usadas en este trabajo o que las variedades de usadas por los anteriormente mencionados son más resistentes a la virulencia de *Burkholderia glumae*. En ninguno de los casos observados se mostraron los 6 niveles de severidad como lo observaron Florez, N. & Vélez, D. (2011), todas las semillas tuvieron virulencia mayor a Moderada (Nivel 3).

Debido a que las fincas de donde se obtuvieron las cepas 007, 010 y 011 por (Jaimes y Parra. 2017), se usaban la variedad F2000, la cual fue la que peor se desempeñó con las 3 cepas, por ello, se sugiere que se cambie la variedad de arroz y se empiecen a usar y aplicar conocimientos biotecnológicos para mitigar el daño por *Burkholderia glumae*.

#### 4.4.2.1.2. Elaboración De Escala Cuantitativa De Severidad.

A fin de agrupar con facilidad las medidas y conteos que se obtengan en trabajos futuros, se tomaron todas las cepas, variedades y diluciones para lograr una medida aplicable a semillas de arroz susceptibles y no susceptibles.

Se procedió a dividir las mediciones en 5 partes iguales, es decir, quintiles, por lo que se le da una breve descripción de cada nivel de severidad. Se propone que para tener un nivel de severidad total, ya que se tienen 6 variables (Longitud de Tallo, Diámetro del Tallo, Longitud de Raíz Principal, Longitud Total de Planta, Número de Raíces y Número de Hojas), se debe asignar a cada variable un valor de severidad, luego se obtiene la media y se obtiene el valor de severidad total, en caso de obtener decimal, se aproxima al valor entero más cercano. En las Tablas 13, 14, 15, 16, 17 y 18 se ven las medidas y conteos obtenidos, los cuales fueron agrupados y mostrado su tabla de frecuencias.

Tabla 13. Tabla de Frecuencias con Quintiles de Longitud del Tallo.

Longitud del tallo (mm) (Agrupada)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	.00 – 0,99	432	23.8	23.8	23.8
	1.00 - 32.77	476	26.2	26.2	50.0
	32.78 - 65.54	728	40.1	40.1	90.1
	65.55 - 98.31	176	9.7	9.7	99.8
	98.32 - 131.08	4	.2	.2	100.0
	Total	1816	100.0	100.0	

Tabla 14. Tabla de Frecuencias con Quintiles de Diámetro del Tallo.

Diámetro del tallo (mm) (Agrupada)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	.00 – 0,99	435	24.0	24.0	24.0
	1.00 - 3.75	1136	62.6	62.6	86.5
	3.76 - 7.50	33	1.8	1.8	88.3
	7.51 - 11.25	204	11.2	11.2	99.6
	11.26 - 15.00	8	.4	.4	100.0
	Total	1816	100.0	100.0	

Tabla 15. Tabla de Frecuencias con Quintiles de Longitud de Raíz Principal.

Longitud raíz principal (mm) (Agrupada)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	.00 – 0,99	634	34.9	34.9	34.9
	1.00 - 42.50	512	28.2	28.2	63.1
	42.51 - 85.00	495	27.3	27.3	90.4
	86.00 - 127.50	168	9.3	9.3	99.6
	127.51 - 170.00	7	.4	.4	100.0
	Total	1816	100.0	100.0	

Tabla 16. Tabla de Frecuencias con Quintiles de Longitud de Total de Planta.

Longitud total planta (mm) (Agrupada)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaj e válido	Porcentaje acumulado
Válido	.00 – 0,99	431	23.7	23.7	23.7
	1.00 - 107.00	926	51.0	51.0	74.7
	108.00 - 214.00	453	24.9	24.9	99.7
	215.00 - 321.00	5	.3	.3	99.9
	322.00 - 428.00	1	.1	.1	100.0
	Total	1816	100.0	100.0	



1	Muy considerable Crecimiento medio, severidad muy baja o nula.	98.32 - 131.08	11.26 - 15.00	127.51 - 170.00	322.00 - 428.00	17.26 - 23.00	9.76 - 13.00
2	Considerable Crecimiento medio, severidad baja.	65.55 - 98.31	7.51 - 11.25	86.00 - 127.50	215.00 - 321.00	11.51 - 17.25	6.51 - 9.75
3	Crecimiento medio, severidad media.	32.78 - 65.54	3.76 - 7.50	42.51 - 85.00	108.00 - 214.00	5.76 - 11.50	3.26 - 6.50
4	Poco crecimiento, severidad alta.	1.00 - 32.77	1.00 - 3.75	1.00 - 42.50	1.00 - 107.00	1.00 - 5.75	1.00 - 3.25
5	Muy poco crecimiento, severidad muy alta o total.	.00 - 0,99	.00 - 0,99	.00 - 0,99	.00 - 0,99	.00 - 0,99	.00 - 0,99

## CONCLUSIONES

La cepa 007 fue la cepa más severa para las 3 variedades evaluadas. La cepa 011 fue la cepa menos severa para las 3 variedades evaluadas. La variedad F2000 fue la variedad más afectada por las 3 cepas evaluadas. La variedad F68 fue la variedad menos afectada por las 3 cepas evaluadas.

Las Comparaciones Múltiples de Medidas con Cepas mostraron tener diferencias significativas en varios casos, tanto para análisis HSD Tukey y Bonferroni, generalmente los valores reportados fueron similares para ambos en la gran variedad de análisis.

Las Comparaciones Múltiples De Medidas con Diluciones mostraron no tener diferencias significativas, solamente hay diferencias significativas entre diluciones y el Blanco, tanto para análisis HSD Tukey y Bonferroni.

Las Comparaciones Múltiples De Medidas con Variedad mostraron tener diferencias significativas en varios casos, tanto para análisis HSD Tukey y Bonferroni.

Las Comparaciones Múltiples De Severidad con Diluciones mostraron no tener diferencias significativas, solamente hay diferencias significativas entre diluciones y el Blanco, tanto para análisis HSD Tukey y Bonferroni.

Las gráficas de dispersión mostraron la tendencia de la cepa 007 como la más virulenta de todas las cepas usadas en esta investigación y la variedad F2000 como la variedad más susceptible de todas las cepas usadas en esta investigación.

Las Medias Marginales Estimadas mostraron que la cepa 007 tiende a bajar las medidas y a aumentar la severidad de las semillas mientras que la cepa 010 y 011 tienen a aumentar las medidas y disminuir la severidad de las semillas. Las variedades F67 y F2000 tienden a bajar las medidas y a aumentar la severidad en su desarrollo mientras que la variedad F68 tiende a aumentar las medidas y disminuir la severidad en su desarrollo. Las diluciones  $10^6$ ,  $10^7$  y  $10^8$  tienden a bajar las medidas y a aumentar la severidad en su desarrollo mientras que las diluciones  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$  y Blanco tienen a aumentar las medidas y disminuir la severidad en su desarrollo.

Pruebas De Muestras Emparejadas para las Medidas mostró que hay relación de 17 de 18 de las comparaciones, el único que no tuvo relación fue el Par 4 (Diámetro del tallo (mm) - Cepa).

Para las barras de error, en las Medidas, la variedad F2000 con la cepa 7 fue la más afectada en 5 de los 5 casos, mientras que la variedad F68 con la cepa 010 fue la menos afectada en 4 de los 5 casos, la variedad F68 con la cepa 007 fue la menos afectada en 1 de los 5 casos. En la severidad, la cepa más severa para las 3 variedades es la cepa 007 mientras que la cepa 011 es la menos severa, la variedad más afectada fue la variedad F2000 aunque la variedad F67 tuvo valores muy cercanos. Se ve que no hay diferencias significativas en las severidades hechas por las diluciones con respecto a las variedades.

No se obtuvieron severidades menores a Moderada (Nivel 3). Los mayores niveles de severidad (severidad 6) se obtuvieron con la cepa 007.

La concentración casi nunca afecta significativamente la afectación *Burkholderia glumae* a las medidas plantas de arroz, lo que si afecta significativamente a las medidas de plantas es la cepa de *Burkholderia glumae* y la variedad en sí misma. La concentración a veces afecta significativamente la afectación *Burkholderia glumae* a las severidades plantas de arroz, lo que si afecta significativamente a las severidades de plantas es la cepa de *Burkholderia glumae* y la variedad en sí misma.

En estos se puede ver que de manera general, a mayor concentración de las cepas de *Burkholderia glumae*, la cepa de *Burkholderia glumae* más virulenta para las tres variedades fue la Cepa 7, Cepa 11 y Cepa 10 en ese orden; la variedad más susceptible a las cepas fue F200, F67 y F68 en ese orden.

En este estudio, paradójicamente, las cepas que fueron más severas en campo (cepa 010 y 011, las cuales se obtuvieron en la misma finca) fueron las menos severas en laboratorio, mientras que la cepa que fue menos severa en campo (cepa 007) fue la más severa en laboratorio.

En la finca La Esperanza, tenía baja severidad de daño, se aplicaba técnicas para reducir la enfermedad (no especificada), en esta fue analizada la cepa 007 (la cepa más severa en este estudio), lo que quiere decir es que la/las técnicas para reducir la enfermedad si están funcionando para reducir la severidad a las plantas y así, las pérdidas económicas.

Se identificó el grado de infección de aislados *Burkholderia glumae* en el proceso de germinación semilla de arroz certificada, utilizando diferentes concentraciones de inóculo, mostrando que en las medidas y severidades encontradas no fueron afectadas por diferentes concentraciones del inóculo.

Se establecieron diferencias en los niveles de severidad de la infección de las semillas con respecto a la variedad de semilla, aislado utilizado y concentraciones evaluadas, en las medidas encontradas no hubo diferencia significativas entre diluciones pero si entre cepas y variedades. En las medidas encontradas si hubo diferencia significativas entre diluciones y también entre cepas y variedades.

Se planteó una posible escala cuantitativa de severidad a partir de los datos obtenidos en el estudio agrupada en quintiles, mostrando sus frecuencias y una descripción de cada nivel de severidad.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer estas pruebas de infección con más variedades FEDEARROZ y más cepas nativas de la región.

Se recomienda realizar proyecto encaminado a la evaluación mediante pruebas de antagonismo para encontrar microorganismos nativos de la región que ayuden a controlar a *Burkholderia glumae*.

Se recomienda evitar el uso de la variedad de la variedad F2000 en suelos con presencia de *Burkholderia glumae* o realizar un ensayo in vivo-in situ para encontrar como influyen los factores externos a la afectación de *Burkholderia glumae* y el arroz.

Se recomienda hacer estas pruebas de infección con más variedades FEDEARROZ con más cepas nativas de la región y de otras regiones a nivel nacional para analizar cuales cepas son más severas y en qué sitio radican estas.

## REFERENCIAS

- Agencia de Noticia de la Universidad Nacional. 2016. Nuevo desarrollo biotecnológico mejora cultivos de arroz. Recuperado el 16 de Octubre de 2018, de:  
<http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/nuevo-desarrollo-biotecnologico-mejora-cultivos-de-arroz.html>
- Agencia de Noticia de la Universidad Nacional. 2016. Bacterias controlan enfermedades en cultivos de arroz. Recuperado el 16 de Octubre de 2018, de:  
<http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/bacterias-controlan-enfermedades-en-cultivos-de-arroz.html>
- Agencia de Noticia de la Universidad Nacional. 2018. Bacterias marinas se podrían aprovechar como bioplaguicidas Recuperado el 16 de Octubre de 2018, de:  
<http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/bacterias-marinas-se-podrian-aprovechar-como-bioplaguicidas.html>
- Benedict, L. Ham, J. & Groth, D. 2011. Bacterial Panicle Blight An Emerging Rice Disease. Recuperado el 20 de Julio de 2018, de:  
<http://www.lsuagcenter.com/portals/communications/publications/agmag/archive/2011/summer/bacterial-panicle-blight-an-emerging-rice-disease>
- Bienvenido, O. (1993). Rice in Human Nutrition. Roma: En colaboración con la FAO.
- Cross A. 2008. What is a virulence factor? doi:10.1186/cc7127
- Black, M. & Halmer, P. 2006. The encyclopedia of seeds: science, technology and uses. Wallingford, UK: CABI. p. 224. ISBN 978-0-85199-723-0.
- Clifford, R. & Taylor, R. 2008. *Bioestadística*. Naucalpan de Juárezv, México. Pearson Educación.

Diago, M., J.O Ospina, C.R. Pérez, E. Saavedra, J. Echeverri, A. Cuevas, L.A. Castilla, D.F. Pineda, O. Ramírez y N. Bejarano. 2009. Un buen manejo del cultivo, verdadera barrera contra el añublo bacterial. *Revista Arroz* 57(482): 30-38.

FEDEARROZ. 2007. Un Poco de Historia. Recuperado el 21 de Agosto, 2018:  
[http://www.FEDEARROZ.com.co/noticias/el\\_tiempo\\_FEDEARROZ2.pdf](http://www.FEDEARROZ.com.co/noticias/el_tiempo_FEDEARROZ2.pdf)

FEDEARROZ. 2017. Semillas. Recuperado el 24 de Octubre, 2018:  
<http://www.FEDEARROZ.com.co/new/agroquimicos2.php?id=Semilla>

FEDEARROZ. 2000. Variedad FEDEARROZ 2000. Recuperado el 18 de Julio, 2019:  
[http://www.FEDEARROZ.com.co/new/agroquimicos2.php?prod=FEDEARROZ\\_2000](http://www.FEDEARROZ.com.co/new/agroquimicos2.php?prod=FEDEARROZ_2000)

FEDEARROZ. 2009. Variedad FEDEARROZ 67. Recuperado el 22 de Julio, 2019:  
[http://www.FEDEARROZ.com.co/new/agroquimicos2.php?prod=FEDEARROZ\\_67](http://www.FEDEARROZ.com.co/new/agroquimicos2.php?prod=FEDEARROZ_67)

FEDEARROZ. 2009. Variedad FEDEARROZ 67. Recuperado el 22 de Julio, 2019:  
[http://www.FEDEARROZ.com.co/new/agroquimicos2.php?prod=FEDEARROZ\\_68](http://www.FEDEARROZ.com.co/new/agroquimicos2.php?prod=FEDEARROZ_68)

Flórez N. & Uribe D. 2011. Determinación de la Infección de *Burkholderia glumae* en Semillas de Variedades Comerciales Colombianas de Arroz. Recuperado el 21 de Agosto, 2018:  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/29370>

Fredrickson, J. Zachara, J. Balkwill, D. & et al. (2004). Geomicrobiology of high-level nuclear waste-contaminated vadose sediments at the Hanford site, Washington state. *Applied and Environmental Microbiology*. 70 (7): 4230–41. doi:10.1128/AEM.70.7.4230-4241.2004

Hickey, M. & King, C. 2001. *The Cambridge Illustrated Glossary of Botanical Terms*. Cambridge University Press.

International Rice Research Institute. 2009. "The Rice Plant and How it Grows". International Rice Research Institute.

Jaimes J., Parra D. 2017. Diversidad Microbiológica De Bacterias Diazótrofas Presentes En Suelo Rizosférico Y Material Foliar, Y Su Relación Con La Presencia De La Enfermedad Del Añublo Bacterial (*Burkholderia glumae*) En Cultivos De Arroz, Distrito De Riego El Zulia, Norte De Santander . Universidad Francisco De Paula Santander, Cúcuta.

Kim, J., J.G. Kim, Y. Kang, J.Y. Jang, G.J. Jog, J.Y. Lim, S. Kim, H. Suga, T. Nagamatsu and I. Hwang. 2004. Quorum sensing and the LysR type transcriptional activator ToxR regulate toxoflavin biosynthesis and transport in *Burkholderia glumae*. *Molecular Microbiology* 54(4): 921-934.

Kurita T. & Tabei H. 1967. On the casual agent of bacterial grain rot of rice. *Ann Phytopath Soc. Jpn.* 33:111.

Mcgee H. 2004. *On Food And Cooking The Science And Lore Of The Kitchen Completely Revised And Updated*. Nueva York. Nueva York. Scribner.

Merk. 2008. KING Agar B, Base (Dansk Standard). Recuperado el 22 de Julio, 2019: [http://www.merckmillipore.com/CO/es/product/KING-agar-B-base-Dansk-Standard,MDA\\_CHEM-110991#anchor\\_TI](http://www.merckmillipore.com/CO/es/product/KING-agar-B-base-Dansk-Standard,MDA_CHEM-110991#anchor_TI)

Moreira R. 2017. Evaluación in vitro de la eficacia de bactericidas sobre la inhibición del crecimiento de *Burkholderia glumae* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.

Moreno-Rozo L. 2017. Cuantificación De Bacterias Diazotrofas Asociadas Al Cultivo Del Arroz En El Distrito De Riego El Zulia, Norte De Santander, Su Posible Relación Con La Presencia De *Burkholderia glumae* Y Ensayo Preliminar De Virulencia. Universidad Francisco De Paula Santander, Cúcuta.

Murillo J. 2013. Métodos De Investigación De Enfoque Experimental. Recuperado el 23 de Octubre de 2018: <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf>

National Institute of Environmental Health Sciences. 2019. Pesticides. Recuperado el 22 de Julio de 2019: <https://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/pesticides/index.cfm>

Pedraza D, 2012., Estado Del Arte De Burkholderia Glumae Como Patógeno De Cultivo De Arroz (*Oryza sativa* L.). Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá-Colombia. Consultado el 12 de Agosto de 2018 en: <http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/11793/1/PedrazaPinedaDiegoFelipe2012.pdf>.

Pérez, C.R. & Saavedra, E. 2011. Avances En El Manejo Integrado De La Bacteria *Burkholderia glumae* En El Cultivo De Arroz En El Caribe Colombiano. Recuperado el 12 de Agosto de 2018: <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/view/344/386>

Semana. 2016. Biotecnología colombiana para proteger a los cultivos de arroz. Recuperado el 16 de Octubre de 2018, de: <https://www.semana.com/vida-moderna/articulo/bactericida-para-controlar-el-anublo-bacterial-en-el-arroz/484252>

Thrall, P. H. & Burdon, J. J. (2003). "Evolution of Virulence in a Pant Host-Pathogen Metapopulation". *Science*. 299 (5613): 1735–1737. doi:10.1126/science.1080070. ISSN 0036-8075. PMID 12637745.

United States Department of Agriculture. 2018. Classification for Kingdom Plantae Down to Species *Oryza sativa* L.. Recuperado el 20 de Julio de 2018, de:<https://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=display&classid=ORSA>

Universia Costa Rica. Tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa. Recuperado el 23 de Octubre de 2018,

<http://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>

Walsh E. (17 de Junio 2019). What Does Inoculate Mean in Microbiology?. Sciencing. Recuperado en: <https://sciencing.com/what-does-inoculate-mean-in-microbiology-12757624.html>

Yabuuchi E, Kosako Y, Oyaizu H, Yano I, Hotta H, Hashimoto Y, Ezaki T, Arakawa M. 1992. Proposal of Burkholderia gen. nov. and transfer of seven species of the genus Pseudomonas to the new genus, with the type species Burkholderia cepacia (Palleroni and Holmes 1981) comb. nov. Microbiol Immunol, 36(12): 1251–1275.

Zeigler, R.S. & Álvarez E. 1989. Grain discoloration of rice caused by Pseudomonas glumae in Latin America. Plant Disease 73:368.

## ANEXOS

## Anexo 1. Composición de medios de cultivo.

<b>Agar King B</b>	
Reactivo	Concentración(g/L)
Proteosa-Peptonas	20,0
Sulfato De Magnesio	1,5
Fosfato Tripotásico 3-Hidrato	1,8
Agar-agar	10,0

**Fuente:** Merk. 2008. KING Agar B, Base (Dansk Standard).

Disolver 33,5g en 1L junto con 10 g/L de Glicerol, en agua desmineralizada calentando el agua en baño hirviendo o en corriente de vapor; llevar a autoclave por 15 minutos a 121°C. pH 7,1 +/- 7,2 a 25°C.

<b>Agar JMV</b>	
Reactivo	Concentración
Manitol	5g/L
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	6mL/L

MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	2 mL/L
NaCl	1mL/L
CaCl <sub>2</sub> .7H <sub>2</sub> O	2mL/L
Solución Micronutrientes	2mL/L
Azul Bromotimol	2mL/L
Fe EDTA (1,64%)	4mL/L
Solución Vitaminas	1mL/L
Extracto De Levaduras	50mg/L

Se disuelve en agua desmineralizada calentando el agua en baño hirviendo o en corriente de vapor; llevar a autoclave por 15 minutos a 121°C. pH 4,0 +/- 4,5 a 25°C.

<b>Caldo King B</b>	
Reactivo	Concentración(g/L)
Proteosa-Peptona	20,0
Sulfato De Magnesio	1,5
Fosfato Tripotásico 3-Hidrato	1,8

Disolver esto en 1L junto con 10 g/L de Glicerol, en agua desmineralizada calentando el agua en baño hirviendo o en corriente de vapor; llevar a autoclave por 15 minutos a 121°C. pH 7,1 +/- 7,2 a 25°C.

## Anexo 2. Ficha Técnica Semilla FEDEARROZ F2000.

<p style="text-align: center;"><b>Variedad</b> <b>Fedearroz</b> <b>2000</b></p>	<p style="text-align: center;"> <b>Semilla de Arroz Certificada</b></p>
<p><b>SIEMBRA</b> Para preparación en seco y semilla tapada se recomiendan 120 - 180 kg/ha de semilla. Con sembradora de precisión entre 100 a 130 kg/ha. Óptima producción con 200 a 250 plantas/m<sup>2</sup> y 500 a 600 panículas/m<sup>2</sup>.</p> <p><b>Germinación:</b> Se recomienda un moje rápido para su germinación, no exponer a lámina de agua permanente en estados iniciales.</p> <p><b>CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD</b> <b>Vigor:</b> Crecimiento inicial rápido. El vigor inicial mejora cuando se preabona. <b>Macollamiento:</b> Presenta alto macollamiento. <b>Volcamiento:</b> La variedad es tolerante al volcamiento, si embargo se debe evitar el exceso de fertilización nitrogenada y lámina de agua demasiado alta.</p> <p><b>SANIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es resistente al virus de la Hoja Blanca (la única de América Latina).</li> <li>• Es susceptible a <i>Piricularia</i> en hoja y cuello, <i>Burkholderia glumae</i> y <i>Rhizoctonia</i>.</li> </ul> <p><b>NUTRICIÓN</b> <b>Nitrógeno (N):</b> Aplicar en 4 fraccionamientos: El 20% a Inicio de macollamiento, el 30% en macollamiento activo, el 30% a inicio de primordio y el 20% restante en formación de la panícula. <b>Fósforo (P):</b> Incorporarlo en presiembra o al momento de la siembra, si esto no es posible, aplicarlo al inicio de macollamiento. <b>Potasio (K):</b> Aplicar en presiembra el 50% de su requerimiento y lo restante junto con los tres primeros fraccionamientos nitrógeno.</p> <p><b>COSECHA</b> Se recomienda la cosecha entre el 23-24% de humedad en campo.</p> <p><b>OFERTA AMBIENTAL</b> Es de amplia adaptabilidad y estabilidad en ambos semestres, puede presentar arista en el grano por efecto climático.</p>	<p><b>RECOMENDACIONES GENERALES</b></p> <p>La semilla certificada de FEDEARROZ es un producto cuya calidad ha sido verificada. Para mantener sus cualidades, deben tomarse algunas previsiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las recomendaciones de manejo deben ser adecuadas a las condiciones de cada lote y al microclima local.</li> <li>• La calidad de la preparación del terreno es importante para decidir la densidad de siembra.</li> <li>• En la siembra destapada se pierde semilla, pero al aumentar la densidad se incrementan los costos y el riesgo de enfermedades.</li> <li>• La germinación de la semilla disminuye al almacenarla junto con agroquímicos y fertilizantes, y en bodegas que mantengan temperatura y humedad alta.</li> <li>• El ciclo del cultivo y la expresión de las etapas de desarrollo pueden cambiar según el clima.</li> <li>• Las etapas de formación de panícula, floración y llenado de grano, requieren buenas condiciones de temperatura y luminosidad. Son indispensables para una buena producción. Preste atención a los efectos del cambio climático.</li> <li>• El control tardío de malezas tiene efecto sobre el rendimiento.</li> <li>• La tolerancia a insectos y enfermedades es una cualidad biológica que puede cambiar. Es necesario revisar periódicamente su comportamiento.</li> <li>• Haga un análisis de suelos por lo menos cada dos cosechas para tomar una mejor decisión sobre la fertilización.</li> </ul> <p><b>CONSULTE UN INGENIERO AGRÓNOMO</b> Para mayor información acérquese a la seccional de FEDEARROZ más cercana o visítenos en la página <a href="http://www.fedearroz.com.co">www.fedearroz.com.co</a></p>

**REGISTRO PRODUCTOR ICA No. 2405 del 25/09/2000**  
Titular del Registro: FEDEARROZ

No apta para consumo humano o animal  
Tratada con **VENENO**



**CISPROQUIM - EMERGENCIAS TOXICOLÓGICAS 24 HORAS:** Fuera de Bogotá: 01 8000 916012 • Bogotá: 288 6012



Cra. 100 No. 25H 55  
Tel: 4251150 • Bogotá-Colombia  
[www.fedearroz.com.co](http://www.fedearroz.com.co)

Variedad FEDEARROZ 2000. 2000.

## Anexo 3. Ficha Técnica Semilla FEDEARROZ F67.

## Variedad Fedearroz 67

**SIEMBRA** Se recomienda 100 – 130 kg/ha de semilla certificada en surcos con sembradora de precisión, en trasplante no usar más de 40 kg/ha en semillero, y entre 150 – 160 kg/ha para siembra al voleo. Evitar la siembra destapada para prevenir la pérdida de semilla. Se deben realizar mojes sin inundación para lograr una buena germinación.

### CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD

**Vigor:** crecimiento inicial rápido ligado a pre-abonamiento adecuado y un manejo temprano de malezas.

**Macollamiento:** presenta alto macollamiento.

**SUSCEPTIBILIDAD A HERBICIDAS** Se observa una mayor reacción a las aplicaciones de dosis altas de Clomazone. Debe evitarse aplicaciones de herbicidas después de los 30 días después de emergencia.

### SANIDAD

- Tolerante a *Pyricularia grisea* y Virus de Hoja Blanca.
- Susceptible a *Rhizoctonia solani*

Bajo las condiciones de manejo recomendadas no se presentan problemas fitosanitarios; no obstante, esta condición debe revisarse durante el ciclo del cultivo de acuerdo al monitoreo sanitario.

**NUTRICIÓN** Esta variedad es de ciclo intermedio a tardío, por lo que requiere de varios fraccionamientos dependiendo de la zona de siembra para lograr expresar su potencial.

**Nitrógeno (N):** fraccionamiento dependiendo de la zona de siembra.

% Dosis total	Rangos de aplicación	Días después de emergencia	
		0-500 msnm	Mayor a 500 msnm
5	Al momento de siembra	0	0
45-55	Inicio macollamiento hasta pleno macollamiento	11-37	12-40
40-50	Final primordio floral hasta inicio de embuchamiento	47-65	50-85

**Fósforo (F):** se recomienda en pre-siembra incorporada.

**Potasio (P):** fraccione entre siembra y embuchamiento.

**Elementos menores y secundarios:** se recomienda aplicar Ca, Mg, y S de acuerdo al análisis químico del suelo. Los menores incorporarlos al momento de la siembra, y los secundarios fraccionados en la fase vegetativa. El plan de fertilización debe estar basado en el análisis de suelo y en la oferta ambiental.

**COSECHA** Resistente al retraso de cosecha. Se recomienda con humedad entre 22 – 24%.

**OFERTA AMBIENTAL** Las etapas de formación de panícula, floración y llenado de grano, requieren buenas condiciones de temperatura y luminosidad.

REGISTRO PRODUCTOR ICA  
No. 1420 del 6/04/2009  
Titular del Registro: FEDEARROZ



No apta para consumo humano o animal  
Tratada con VENENO



## Anexo 4. Ficha Técnica Semilla FEDEARROZ F68.

## Variedad FL Fedearroz 68

**SIEMBRA** Para siembra en surco entre 100 – 150 kg/ha de semilla certificada. Para siembra al voleo entre 160- 180 kg/ha de semilla certificada.

### CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD

**Vigor:** crecimiento inicial rápido, el cual está ligado a una adecuada preabonada y un manejo temprano de malezas.

**Macollamiento:** intermedio. Usar densidades bajas de semilla en lotes bajos y en lotes altos evitar densidades mayores a 180 kg/ha. Realizar preabonamientos y evitar retrasos en la fertilización.

**SUSCEPTIBILIDAD A HERBICIDAS** No presenta susceptibilidad en particular. Deben evitarse aplicaciones de herbicidas después de los 30 días después de emergencia.

### SANIDAD

- Tolerante a *Pyricularia grisea* y Virus de Hoja Blanca.
- Susceptible a *Rhizoctonia solani*

Bajo las condiciones de manejo recomendadas no se presentan problemas fitosanitarios; no obstante, esta condición debe revisarse durante el ciclo del cultivo de acuerdo al monitoreo sanitario.

**NUTRICIÓN** Es necesario ajustar las siguientes recomendaciones de fertilización a cada lote y al resultado del análisis de suelos.

**Nitrógeno (N):** debido a la precocidad se recomienda manejar la nutrición de acuerdo a las etapas de desarrollo. Los abonamientos se deben hacer más temprano.

% Dosis total	Rangos de aplicación	Días después de emerg.
5	Preabonamiento	0
20	Inicio de macollamiento	12-15
30	Pleno macollamiento	24-26
25	Antes de inicio de primordio floral	34-36
20	Inicio de embuchamiento	50-55

**Fósforo (F):** aplicación recomendada en pre-siembra incorporada especialmente en riego. En secano aplicar con una distribución de 50% en pre-siembra y 50% al inicio de macollamiento.

**Potasio (P):** fraccionar con el nitrógeno desde la pre-siembra.

**Elementos menores y secundarios:** los micronutrientes, Ca, Mg y S aplicarlos de acuerdo al análisis de suelos. Elementos menores incorporarlos al momento de la siembra, y los secundarios fraccionados en la fase vegetativa. El plan de fertilización debe estar basado en el análisis de suelo y en la oferta ambiental.

**COSECHA** Resistente a retraso de cosecha. Rango óptimo de cosecha entre 22 – 24%.

**OFERTA AMBIENTAL** La expresión de las etapas de desarrollo puede cambiar en la época húmeda (abril-octubre) y época seca (noviembre-marzo) en los Llanos Orientales. La presencia de aristas en el grano puede incrementar bajo condiciones de altas temperaturas.

REGISTRO PRODUCTOR ICA  
No. 1420 del 6/04/2009  
Titular del Registro: FEDEARROZ



No apta para consumo humano o animal  
Tratada con VENENO





Anexo 6. Formato de severidad a nivel cualitativo.

CEPA:							VARIEDAD:							FECHA:						
DILUCION 10 <sup>-</sup>							DILUCION 10 <sup>-</sup>													
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas							
CAJA 1	1						CAJA 1	1												
	2							2												
	3							3												
	4							4												
	5							5												
	6							6												
	7							7												
	8							8												
	9							9												
	10							10												
CAJA 2	1						CAJA 2	1												
	2							2												
	3							3												
	4							4												
	5							5												
	6							6												
	7							7												
	8							8												
	9							9												
	10							10												
CAJA 3	1						CAJA 3	1												
	2							2												
	3							3												
	4							4												
	5							5												
	6							6												
	7							7												
	8							8												
	9							9												
	10							10												

CEPA: 007 VARIEDAD: F2000 FECHA: 20 de Septiembre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-4</sup>							DILUCION 10 <sup>-3</sup>								
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas		
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0		
	3	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0		
	4	0	0	0	0	0		4	0	0	0	0	0		
	5	1	0,5	0	1	0		1	5	0	0	0	0	0	
	6	6	1	0	6	0		1	6	0	0	0	0	0	
	7	1	0,5	0	1	0		1	7	7	1	0	7	0	1
	8	3	1	0	3	0		1	8	2	1	0	2	0	1
	9	13	1	0	13	0		1	9	8	1	0	8	0	1
	10	12	1	0	12	0		1	10	13	1	0	13	0	1
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0		
	3	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0		
	4	0	0	0	0	0		4	0	0	0	0	0		
	5	0,5	0,5	0	0,5	0		1	5	0	0	0	0	0	
	6	22	1	0	22	0		1	6	0	0	0	0	0	
	7	33	1	29	62	5		3	7	0	0	0	0	0	
	8	16	1	2	18	2		2	8	0	0	0	0	0	
	9	25	1	20	45	2		2	9	10	1	0	10	0	1
	10	10	1	0	10	0		1	10	8	1	0	8	0	1
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0		
	3	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0		
	4	0	0	0	0	0		4	0	0	0	0	0		
	5	0	0	0	0	0		0	5	0	0	0	0	0	
	6	0,5	0,5	0	0,5	0		1	6	0	0	0	0	0	
	7	7	1	0	7	0		1	7	0	0	0	0	0	
	8	20	1	18	38	4		2	8	9	1	0	9	0	1
	9	0,5	0,5	0	0,5	0		1	9	10	1	0	10	0	1
	10	6	1	0	6	0		1	10	22	1	17	39	0	1

CEPA: 007 VARIEDAD: F2000 FECHA: 20 de Septiembre de 2018

DILUCION 10 <sup>-6</sup>							DILUCION 10 <sup>-5</sup>								
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas		
CAJA 1	1	28	1	23	51	3	2	CAJA 1	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0		4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0		5	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0		6	9	0,8	0	9	0	1
	7	0	0	0	0	0	0		7	13	0,8	0	13	0	1
	8	0	0	0	0	0	0		8	11	0,8	0	11	0	1
	9	0	0	0	0	0	0		9	9	0,8	0	9	0	1
	10	0	0	0	0	0	0		10	2	0,8	0	2	0	1
CAJA 2	1	14	1	0	14	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0
	2	10	1	0	10	0	0		2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0		4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0		5	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0		6	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0		7	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0		8	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0		9	20	1	46	66	4	2
	10	0	0	0	0	0	0		10	13	1	0	13	0	2
CAJA 3	1	8	0,8	0	8	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0
	2	10	0,8	0	10	0	0		2	0	0	0	0	0	0
	3	7	0,8	0	7	0	0		3	0	0	0	0	0	0
	4	12	0,8	0	12	0	0		4	0	0	0	0	0	0
	5	8	0,8	0	8	0	0		5	0	0	0	0	0	0
	6	12	0,8	0	12	0	0		6	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0		7	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0		8	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0		9	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0		10	0	0	0	0	0	0

CEPA: 007 VARIEDAD: F2000 FECHA: 20 de Septiembre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-8</sup>							DILUCION 10 <sup>-7</sup>								
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas		
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0		
	3	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0		
	4	0	0	0	0	0		4	0	0	0	0	0		
	5	0	0	0	0	0		5	0	0	0	0	0		
	6	5	0,7	0	5	0		1	6	0	0	0	0	0	
	7	13	0,5	10	23	1		2	7	0	0	0	0	0	
	8	26	1	33	59	6		2	8	11	0,8	0	11	0	1
	9	8	0,8	0	8	0		1	9	12	0,8	0	12	0	1
	10	10	0,8	0	10	0		1	10	12	0,8	0	12	0	1
CAJA 2	1	10	0,8	0	10	0	1	CAJA 2	1	9	0,8	4	13	1	1
	2	9	0,8	0	9	0	1		2	4	0,8	0	4	0	1
	3	5	0,7	0	5	0	1		3	15	0,8	0	15	0	1
	4	0	0	0	0	0	0		4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0		5	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0		6	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0		7	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0		8	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0		9	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0		10	0	0	0	0	0	0
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	15	0,8	0	15	0	1	
	2	0	0	0	0	0		2	13	0,8	0	13	0	1	
	3	0	0	0	0	0		3	9	0,8	0	9	0	1	
	4	0	0	0	0	0		4	2	0,8	0	2	0	1	
	5	0	0	0	0	0		0	5	10	0,8	0	10	0	1
	6	28	1	39	62	7		2	6	11	0,8	0	11	0	1
	7	11	1	12	23	1		2	7	0	0	0	0	0	0
	8	9	1	0	9	0		1	8	0	0	0	0	0	0
	9	10	1	0	10	0		1	9	0	0	0	0	0	0
	10	4	1	0	4	0		1	10	0	0	0	0	0	0

CEPA: 007 VARIEDAD: F2000 FECHA: 20 de Septiembre de 2018							
BLANCO							
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	
	7	10	1	0	10	0	1
	8	10	1	0	10	0	1
	9	9	1	0	9	0	1
	10	10	1	0	10	0	1
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	
	7	0	0	0	0	0	
	8	80	1	0	80	0	1
	9	90	1	0	90	0	1
	10	16	1	0	16	0	1
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	
	7	18	1	0	18	0	1
	8	11	1	0	11	0	1
	9	12	1	0	12	0	1
	10	12	1	0	12	0	1

CEPA: 007 VARIEDAD: F67 FECHA: 20 de Septiembre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-4</sup>							DILUCION 10 <sup>-3</sup>								
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas		
CAJA 1	1	63	1	25	88	1	2	CAJA 1	1	0	0	0	0	0	
	2	66	1	32	98	1	2		2	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0		4	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	0		5	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	0		6	62	1	66	128	4	2
	7	0	0	0	0	0	0		7	20	1	0	20	0	1
	8	0	0	0	0	0	0		8	3	1	0	3	0	1
	9	1	0	0	1	0	1		9	75	1	42	117	1	2
	10	1	0	0	1	0	1		10	51	1	32	83	1	2
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0		4	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	0		5	0	0	0	0	0	
	6	51	1,5	75	126	4	2		6	0	0	0	0	0	
	7	38	1	43	81	3	3		7	58	1	72	130	3	2
	8	65	1	66	131	3	2		8	42	1	60	102	7	2
	9	35	1	31	66	1	2		9	27	1	22	49	5	2
	10	15	1	0	15	0	1		10	32	1	44	76	5	2
CAJA 3	1	63	1	10	73	1	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	
	2	59	1	29	88	5	2		2	0	0	0	0	0	
	3	72	1	58	130	3	2		3	0	0	0	0	0	
	4	67	1	53	120	5	2		4	48	1	42	90	1	1
	5	10	0,8	0	10	0	1		5	9	0,5	0	9	0	1
	6	35	1	0	35	0	1		6	51	1	48	99	1	1
	7	0	0	0	0	0	0		7	5	1	0	5	0	1
	8	0	0	0	0	0	0		8	44	1	59	103	5	1
	9	0	0	0	0	0	0		9	50	1	75	125	3	1
	10	0	0	0	0	0	0		10	7	1	0	7	0	1

CEPA: 007 VARIEDAD: F67 FECHA: 20 de Septiembre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-6</sup>							DILUCION 10 <sup>-5</sup>								
VARIABLES		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas
TRATAM.								TRATAM.							
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0		4	0	0	0	0	0	0
	5	55	1	47	102	1	2		5	56	1	44	100	7	1
	6	20	1	4	24	2	2		6	38	1	35	73	4	2
	7	30	1	45	75	1	2		7	41	1	97	138	1	1
	8	10	0,7	0	10	0	1		8	53	1	50	103	1	1
	9	22	1	10	32	1	2		9	70	1	80	150	4	2
	10	6	0,7	0	6	0	1		10	20	1	2	22	1	1
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	
	2	45	1	4	49	1	1		2	0	0	0	0	0	
	3	44	1	11	55	1	1		3	0	0	0	0	0	
	4	50	1	14	64	1	1		4	0	0	0	0	0	
	5	53	1	26	79	1	1		5	0	0	0	0	0	
	6	49	1	40	89	1	2		6	81	1	96	177	8	1
	7	48	1	1	49	1	2		7	66	1	72	138	6	1
	8	54	1	47	101	1	1		8	68	1	67	135	3	1
	9	64	1	33	97	1	2		9	48	1	67	115	7	1
	10	16	1	0	16	0	1		10	65	1	77	142	5	1
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	67	67	0	0
	2	0	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0		3	48	1	8	56	4	1
	4	49	1	82	131	4	1		4	35	1	46	81	1	2
	5	57	1	96	153	4	2		5	42	1	33	75	5	3
	6	20	1	7	27	1	2		6	44	1	62	106	1	1
	7	44	1	0	44	0	2		7	41	1	35	76	1	1
	8	25	1	21	46	4	2		8	20	1	2	22	2	1
	9	1	1	0	1	0	1		9	32	1	29	61	1	1
	10	39	1	64	103	5	2		10	41	1	33	74	1	2

CEPA: 0007 VARIEDAD: F67 FECHA: 20 de Septiembre de 2018														
DILUCION 10 <sup>-8</sup>							DILUCION 10 <sup>-7</sup>							
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0
	3	8	1	0	8	0		3	0	0	0	0	0	0
	4	43	1	18	61	1		4	0	0	0	0	0	0
	5	32	1	1	33	1		5	0	0	0	0	0	0
	6	25	1	28	53	1		6	0	0	0	0	0	0
	7	30	1	5	35	1		7	0	0	0	0	0	0
	8	45	1	4	49	4		8	81	1	125	206	5	1
	9	32	1	55	87	1		9	1	0,5	0	1	0	1
	10	33	1	90	123	1		10	5	0,5	0	5	0	1
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0
	3	1	0,5	0	1	0		3	0	0	0	0	0	0
	4	32	1	2	34	1		4	0	0	0	0	0	0
	5	34	1	5	39	1		5	46	1	42	88	4	1
	6	33	1	71	104	2		6	51	1	66	117	6	1
	7	39	1	3	42	2		7	51	1	81	132	5	1
	8	45	1	6	51	1		8	40	1	66	106	1	2
	9	32	1	5	37	1		9	47	1	38	85	4	1
	10	44	1	25	69	1		10	8	0,5	0	8	0	1
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0
	3	1	1	0	1	1		3	0	0	0	0	0	0
	4	4	1	16	20	1		4	79	1	93	172	1	1
	5	49	1	22	71	1		5	32	1	66	98	3	1
	6	35	1	25	60	2		6	42	1	49	91	1	1
	7	35	1	15	50	4		7	15	1	0	15	0	1
	8	34	1	22	56	1		8	18	1	0	18	0	1
	9	34	1	29	63	1		9	55	1	60	115	3	1
	10	36	1	0	36	0		10	18	1	25	43	2	1

CEPA: 007 VARIEDAD: F67 FECHA: 20 de Septiembre de 2018							
BLANCO							
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0
	5	33	1	43	76	4	3
	6	58	1	70	128	1	3
	7	39	1	14	53	5	5
	8	23	1	10	33	1	2
	9	37	1	63	100	2	3
	10	37	1	55	92	4	3
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0
	2	36	1	50	86	2	2
	3	39	1	33	72	1	1
	4	73	1	29	102	1	1
	5	67	1	59	126	1	1
	6	58	1	47	93	1	1
	7	49	1	35	84	1	2
	8	36	1	35	71	1	1
	9	37	1	34	71	1	1
	10	37	1	40	77	1	1
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0
	7	77	1	77	154	1	3
	8	3	1	0	3	0	1
	9	8	1	0	8	0	1
	10	52	1	72	124	3	1

CEPA: 007 VARIEDAD: F68 FECHA: 20 de Septiembre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-4</sup>							DILUCION 10 <sup>-3</sup>								
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas		
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0		
	2	70	1	86	156	2		3	2	63	1	144	207	3	2
	3	75	1	102	177	4		2	3	20	1	32	52	1	1
	4	33	1	18	51	3		1	4	67	1	66	133	1	1
	5	51	1	92	143	3		2	5	1	1	0	1	0	3
	6	55	1	57	112	1		3	6	46	1	64	110	1	1
	7	40	1	55	95	2		1	7	50	1	55	105	2	1
	8	39	1	73	112	1		2	8	55	1	90	145	1	2
	9	50	1	79	129	3		2	9	30	1	5	35	1	1
	10	45	1	52	97	3		2	10	60	1	65	125	2	1
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0	0		0	2	77	1	113	190	5	1
	3	0	0	0	0	0		0	3	81	1	95	176	2	1
	4	54	1	42	96	6		2	4	55	1	92	147	1	2
	5	33	1	40	73	2		2	5	54	1	108	162	1	1
	6	56	1	93	149	5		3	6	34	1	20	54	3	2
	7	36	1	9	45	4		3	7	66	1	89	155	1	1
	8	40	1	5	45	5		2	8	40	1	94	134	1	1
	9	41	1	90	131	3		2	9	18	1	6	24	3	2
	10	32	1	48	80	3		2	10	68	1	95	163	1	1
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0		
	2	1	1	0	1	0		1	2	0	0	0	0	0	0
	3	44	1	28	72	1		2	3	0	0	0	0	0	0
	4	55	1	38	93	1		2	4	8	1	0	8	0	2
	5	51	1	47	98	4		2	5	42	1	79	121	1	1
	6	51	1	60	111	3		2	6	43	1	113	156	3	1
	7	66	1	50	116	3		2	7	69	1	91	160	1	3
	8	49	1	19	68	3		2	8	27	1	30	57	1	2
	9	42	1	20	62	1		2	9	40	1	71	111	2	3
	10	86	1	96	182	3		2	10	23	1	51	74	1	1

CEPA: 007 VARIEDAD: F68 FECHA: 20 de Septiembre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-6</sup>							DILUCION 10 <sup>-5</sup>								
VARIABLES		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas
TRATAM.								TRATAM.							
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0
	2	41	1	36	77	5	3		2	0	0	0	0	0	0
	3	41	1	23	64	2	2		3	31	1	21	52	2	2
	4	45	1	22	67	1	1		4	38	1	62	100	2	2
	5	40	1	25	65	1	2		5	46	1	73	119	2	3
	6	33	1	13	46	4	2		6	31	1	87	118	4	2
	7	17	1	71	88	1	2		7	30	1	65	95	3	2
	8	18	1	0	18	0	1		8	24	1	23	47	1	2
	9	31	1	12	43	1	2		9	35	1	23	58	1	2
	10	33	1	16	49	3	2		10	33	1	9	42	1	2
CAJA 2	1	51	1	31	82	3	3	CAJA 2	1	58	1	58	116	1	2
	2	35	1	4	39	3	2		2	61	1	44	105	1	2
	3	68	1	95	163	6	2		3	63	1	75	138	1	2
	4	56	1	66	122	4	3		4	41	1	8	49	1	1
	5	30	1	6	36	1	2		5	39	1	9	48	1	1
	6	38	1	29	67	5	3		6	66	1	58	124	1	1
	7	43	1	73	116	2	3		7	12	1	0	12	0	1
	8	49	1	54	103	2	3		8	42	1	42	84	1	1
	9	63	1	84	147	5	3		9	42	1	30	72	1	1
	10	31	1	52	83	3	3		10	43	1	28	71	1	1
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0		2	58	1	57	115	1	2
	3	0	0	0	0	0	0		3	34	1	66	100	2	2
	4	45	1	69	114	4	2		4	44	1	42	86	1	2
	5	47	1	73	120	5	3		5	39	1	30	69	1	3
	6	37	1	41	78	3	3		6	20	1	0	20	0	1
	7	34	1	50	84	2	3		7	1	1	0	1	0	1
	8	13	1	3	16	2	2		8	1	1	0	1	0	1
	9	42	1	29	71	2	3		9	56	1	29	85	1	2
	10	39	1	89	128	2	6		10	45	1	37	82	1	2

CEPA: 007 VARIEDAD: F68 FECHA: 20 de Septiembre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-8</sup>							DILUCION 10 <sup>-7</sup>								
VARIABLES		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas
TRATAM.								TRATAM.							
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0
	3	33	1	34	67	4	3		3	0	0	0	0	0	0
	4	45	1	47	92	5	3		4	0	0	0	0	0	0
	5	43	1	68	111	2	2		5	78	1	68	146	7	3
	6	81	1	251	191	5	2		6	36	1	47	83	1	3
	7	58	1	17	75	9	3		7	89	1	130	219	7	3
	8	40	1	33	73	4	1		8	24	1	65	89	3	2
	9	25	1	18	43	4	3		9	51	1	64	115	4	2
	10	1	1	0	1	0	1		10	75	1	90	165	5	2
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0		2	46	1	61	107	1	2
	3	0	0	0	0	0	0		3	35	1	45	80	3	2
	4	38	1	60	98	5	3		4	38	1	122	160	2	2
	5	49	1	97	146	6	3		5	27	1	92	119	1	3
	6	45	1	48	93	5	2		6	41	1	57	98	3	3
	7	29	1	23	52	4	2		7	42	1	68	110	1	2
	8	60	1	42	102	5	3		8	29	1	29	58	1	2
	9	53	1	33	86	5	2		9	15	1	2	17	1	1
	10	44	1	44	88	4	3		10	28	1	11	39	3	2
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0		2	53	1	54	107	2	6
	3	31	1	23	54	3	3		3	50	1	56	106	4	3
	4	67	1	90	157	2	3		4	43	1	38	81	5	3
	5	17	1	4	21	2	2		5	34	1	49	83	1	3
	6	37	1	24	61	5	3		6	36	1	18	54	3	2
	7	61	1	52	113	4	3		7	32	1	84	116	1	1
	8	46	1	27	73	4	3		8	44	1	66	110	4	3
	9	77	1	22	99	1	1		9	44	1	16	60	1	2
	10	43	1	36	79	4	2		10	34	1	34	68	3	3

CEPA: 007 VARIEDAD: F68 FECHA: 20 de Septiembre de 2018							
BLANCO							
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	
	5	91	1	48	139	5	3
	6	53	1	78	131	1	2
	7	38	1	92	130	2	7
	8	35	1	57	92	2	2
	9	21	1	86	107	2	2
	10	10	1	17	27	2	2
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	
	5	58	1	50	108	4	3
	6	54	1	54	108	3	3
	7	60	1	28	88	3	5
	8	93	1	68	161	4	3
	9	69	1	40	109	5	3
	10	52	1	48	100	3	3
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	
	3	82	1	69	151	1	1
	4	65	1	68	133	1	2
	5	64	1	68	132	1	2
	6	52	1	11	63	1	2
	7	56	1	50	106	2	2
	8	59	1	36	95	1	1
	9	48	1	46	94	1	3
	10	51	1	36	87	3	2

CEPA:010 VARIEDAD: F67 FECHA: 4 de Octubre de 2018																
DILUCION 10 <sup>-4</sup>							DILUCION 10 <sup>-3</sup>									
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas			
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0			
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0		
	3	0	0	0	0	0		3	85	1	72	157	9	3		
	4	40	1	40	80	1		3	4	5	0,8	0	5	0	1	
	5	29	1	48	77	2		1	5	66	1	45	111	8	3	
	6	55	1	67	122	2		3	6	43	1	30	73	8	3	
	7	23	1	34	57	1		2	7	58	1	54	112	7	3	
	8	37	1	45	82	1		1	8	64	1	45	109	7	3	
	9	56	1	42	98	10		3	9	42	1	0,8	42,8	1	2	
	10	42	1	0	42	0		1	10	22	1	25	47	4	2	
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0		0	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0		0	4	30	1	22	52	4	3	
	5	2	0,5	0	2	0		1	5	36	1	59	95	3	7	
	6	61	1	45	106	1		1	6	3	1	0	3	0	1	
	7	32	1	22	54	1		1	7	48	1	44	92	7	3	
	8	45	1	59	104	1		1	8	31	1	64	95	1	6	
	9	59	1	46	105	4		3	9	62	1	51	113	11	3	
	10	56	1	26	82	4		1	10	43	1	55	98	11	1	
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0		
	2	10	0,9	0	10	0		2	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	56	1	94	150	3		10	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	30	1	95	125	7		2	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	59	1	77	136	2		3	5	2	1	0	2	0	1	
	6	50	1	150	200	2		8	6	2	1	0	2	0	1	
	7	32	1	50	82	3		3	7	23	1	51	74	0	3	
	8	37	1	63	100	5		2	8	8	0,8	0	8	0	1	
	9	47	1	31	78	6		3	9	41	1	74	115	5	3	
	10	26	1	76	102	5		3	10	30	1	76	106	6	3	

CEPA: 010 VARIEDAD: F67 FECHA: 4 de Octubre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-6</sup>							DILUCION 10 <sup>-5</sup>								
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas		
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0		
	3	0	0	0	0	0		3	10	0,8	0	10	0	1	
	4	65	1	35	100	7		1	4	79	1	102	181	11	2
	5	55	1	56	111	23		1	5	53	1	26	79	8	1
	6	55	1	33	88	12		1	6	97	1	69	166	10	2
	7	55	1	28	83	3		1	7	39	1	77	116	13	3
	8	52	1	43	95	6		1	8	39	1	45	84	11	1
	9	56	1	16	72	3		1	9	29	0,8	38	67	9	2
	10	22	0,8	1	23	1		1	10	69	1	55	124	8	3
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0		
	3	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0		
	4	0	0	0	0	0		4	0	0	0	0	0		
	5	54	1	119	173	9		2	5	0,5	0,5	0	0,5	0	1
	6	42	1	71	113	7		2	6	12	0,8	0	10	0	1
	7	57	1	97	154	10		2	7	37	1	19	56	4	1
	8	55	1	101	156	5		2	8	45	1	17	62	9	2
	9	45	1	35	80	1		3	9	47	1	11	58	3	2
	10	70	1	75	145	6		1	10	41	1	15	56	9	2
CAJA 3	1	58	1	54	112	5	2	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	
	2	62	0,8	59	121	3	1		2	56	1	79	135	7	3
	3	56	1	55	111	4	2		3	81	1	94	175	9	2
	4	54	0,8	41	95	5	1		4	31	1	40	71	9	2
	5	48	1	44	92	4	1		5	64	1	55	119	9	2
	6	51	0,8	38	89	3	1		6	2	0,8	0	2	0	1
	7	56	0,8	66	122	3	2		7	35	1	88	123	9	3
	8	36	1	46	82	4	2		8	65	0,8	64	129	12	2
	9	5	0,8	0	5	0	1		9	53	1	79	132	7	3
	10	9	0,8	4	13	1	1		10	33	1	59	92	3	3

CEPA: 010 VARIEDAD: F67 FECHA: 4 de Octubre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-8</sup>							DILUCION 10 <sup>-7</sup>								
VARIABLES		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas
TRATAM.								TRATAM.							
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0		4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0		5	66	1	35	101	8	3
	6	55	1	53	108	6	3		6	44	1	56	100	7	3
	7	46	1	50	96	6	3		7	42	1	49	91	5	3
	8	53	1	35	88	6	3		8	38	1	23	61	6	3
	9	10	0,8	0	10	0	1		9	46	1	45	91	8	2
	10	37	1	43	80	5	3		10	41	1	22	63	5	2
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0		2	48	1	43	91	4	2
	3	8	1	0	8	0	0		3	57	1	46	103	1	1
	4	1	0,5	0	1	0	1		4	1	0,5	0	1	0	1
	5	12	0,8	0	12	0	1		5	57	1	18	75	1	1
	6	17	1	0	17	0	1		6	50	1	35	85	1	1
	7	41	1	63	104	5	3		7	40	1	5	45	1	1
	8	67	1	48	115	10	3		8	37	1	30	67	1	3
	9	11	0,8	0	11	0	1		9	30	1	2	32	1	1
	10	65	1	57	122	6	3		10	42	1	22	64	1	2
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0		4	65	1	11	76	6	3
	5	70	1	68	138	4	3		5	16	1	1	17	1	1
	6	4	0,5	0	4	0	1		6	57	1	55	112	7	3
	7	60	1	61	121	7	3		7	31	1	41	72	7	2
	8	30	1	11	41	5	3		8	35	1	39	74	9	3
	9	61	1	40	101	4	3		9	48	1	88	136	6	3
	10	4	1	0	4	0	1		10	30	1	55	85	6	3

CEPA: 010 VARIEDAD: F67 FECHA: 4 de Octubre de 2018							
BLANCO							
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	
	5	67	0,8	41	108	6	1
	6	49	1	99	148	10	2
	7	39	0,8	102	141	12	2
	8	11	0,8	0	11	0	1
	9	15	0,8	30	45	1	1
	10	3	0,8	0	3	0	1
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	
	5	31	1	45	76	5	1
	6	60	1	60	120	10	2
	7	65	0,8	75	140	11	2
	8	49	0,8	71	120	5	3
	9	15	0,8	10	25	1	1
	10	1	0,8	5	6	0	1
CAJA 3	1	56	0,8	32	88	7	1
	2	57	0,8	12	69	9	2
	3	20	0,8	0	20	0	1
	4	64	0,8	50	114	4	2
	5	59	0,8	30	89	4	2
	6	73	1	44	117	6	2
	7	36	0,8	34	70	8	2
	8	42	0,8	73	115	3	2
	9	36	0,8	50	86	6	2
	10	50	0,8	58	108	5	2

CEPA: 010 VARIEDAD: F68 FECHA: 4 de Octubre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-4</sup>							DILUCION 10 <sup>-3</sup>								
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas		
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0		
	2	72	1	64	136	4		2	2	0	0	0	0	0	0
	3	73	1	69	142	9		3	3	70	1	95	165	7	3
	4	48	1	37	85	2		6	4	42	1	75	117	9	2
	5	51	1	18	69	1		1	5	41	1	0	41	2	5
	6	55	1	31	86	1		2	6	55	1	75	130	6	3
	7	66	1	46	112	3		1	7	86	1	89	175	10	3
	8	66	1	48	114	7		3	8	78	1	120	198	6	3
	9	57	1	83	140	6		2	9	90	1	89	179	8	3
	10	84	1	71	155	7		2	10	4	0,5	0	4	0	1
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0	
	2	66	1	97	163	7		3	2	68	1	102	170	3	7
	3	65	1	47	112	5		2	3	71	1	101	172	10	3
	4	62	1	78	140	11		3	4	25	1	23	48	1	1
	5	68	1	43	111	6		2	5	61	1	21	82	3	2
	6	68	1	63	131	7		3	6	46	1	45	91	11	2
	7	72	1	44	116	10		2	7	18	1	34	52	1	3
	8	76	1	35	111	4		3	8	44	1	78	122	3	3
	9	71	1	75	146	9		2	9	54	1	103	157	5	3
	10	40	1	29	69	5		2	10	30	1	45	75	5	3
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0		0	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0		0	3	43	1	97	140	7	3
	4	86	1	11	97	8		3	4	91	1	93	184	7	2
	5	86	1	55	141	8		3	5	68	1	34	102	5	2
	6	105	1	98	203	9		3	6	81	1	116	197	10	3
	7	48	1	78	126	10		3	7	65	1	98	163	6	2
	8	73	1	87	160	7		3	8	69	1	110	179	9	3
	9	61	1	68	129	3		7	9	51	1	53	104	6	3
	10	36	1	0	36	4		2	10	21	1	32	53	4	2

CEPA: 010 VARIEDAD: F68 FECHA: 4 de Octubre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-6</sup>							DILUCION 10 <sup>-5</sup>								
VARIABLES		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas
TRATAM.								TRATAM.							
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	89	1	138	227	11	2
	2	0	0	0	0	0	0		2	67	1	75	142	8	2
	3	55	1	73	128	3	1		3	53	0,8	38	91	5	2
	4	64	1	118	182	7	2		4	29	0,8	42	71	1	1
	5	34	1	22	56	4	2		5	69	1	112	181	9	2
	6	52	1	102	154	6	2		6	74	1	68	142	6	2
	7	64	1	94	158	3	2		7	51	0,8	43	94	2	2
	8	49	0,8	94	143	6	2		8	65	1	66	131	9	2
	9	33	1	46	79	1	1		9	45	1	51	96	9	2
	10	54	1	38	92	2	1		10	46	1	54	100	5	2
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	71	0,8	25	96	1	1
	2	0	0	0	0	0	0		2	82	1	50	132	3	1
	3	37	1	26	63	3	1		3	81	1	45	126	3	1
	4	72	1	47	119	2	2		4	53	1	49	102	7	1
	5	64	1	43	107	7	2		5	46	1	52	98	5	1
	6	65	1	29	94	3	2		6	68	1	69	137	1	1
	7	48	0,8	33	81	3	2		7	62	1	68	130	3	1
	8	42	1	41	83	4	1		8	25	0,8	0,5	25,5	1	1
	9	46	1	62	108	6	1		9	33	1	90	123	6	1
	10	66	1	4	70	5	1		10	30	0,8	4	34	1	1
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0
	2	57	0,8	60	117	9	2		2	75	1	82	157	9	2
	3	61	1	40	101	4	2		3	64	1	73	137	5	2
	4	63	1	45	108	2	1		4	68	1	67	135	7	2
	5	65	1	60	125	2	1		5	47	1	124	171	8	1
	6	43	1	23	66	0	1		6	65	1	94	159	10	2
	7	22	1	0	22	1	1		7	45	1	23	68	2	2
	8	25	1	1	26	1	1		8	78	1	90	168	8	2
	9	50	1	29	79	4	2		9	47	1	92	139	6	2
	10	35	1	29	64	2	1		10	94	1	54	148	6	2

CEPA: 010 VARIEDAD: F68 FECHA: 4 de Octubre de 2018													
DILUCION 10 <sup>-8</sup>							DILUCION 10 <sup>-7</sup>						
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0
	2	48	0,8	12	60	5		2	43	1	45	88	6
	3	53	1	32	85	4		3	53	1	60	113	7
	4	64	1	64	128	4		4	36	1	25	61	2
	5	38	1	25	63	3		5	45	1	58	103	7
	6	34	1	12	46	3		6	34	0,8	18	52	1
	7	40	1	35	75	5		7	46	1	65	111	3
	8	40	1	22	62	6		8	38	1	20	58	3
	9	28	1	8	36	5		9	42	0,8	22	64	6
	10	46	1	16	62	2		10	28	0,8	3	31	5
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0
	2	65	1	22	87	6		2	0	0	0	0	0
	3	34	1	8	42	4		3	60	1	23	83	1
	4	30	1	8	38	5		4	58	1	24	82	1
	5	41	1	13	54	4		5	50	1	38	88	1
	6	34	1	13	47	6		6	56	1	22	78	3
	7	55	1	15	70	4		7	32	1	21	53	1
	8	36	1	15	51	8		8	38	1	22	60	1
	9	65	1	51	116	8		9	30	1	11	41	1
	10	30	1	6	36	6		10	32	1	14	46	1
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0
	3	38	1	27	65	1		3	0	0	0	0	0
	4	30	1	15	45	1		4	75	1	70	145	10
	5	38	1	6	44	1		5	64	0,8	51	115	6
	6	30	1	5	35	1		6	50	1	70	120	8
	7	35	1	4	39	1		7	66	1	82	148	12
	8	35	1	2	37	3		8	45	0,8	87	132	5
	9	45	1	2	47	2		9	48	0,5	56	104	7
	10	28	1	17	45	3		10	45	0,5	24	69	8

CEPA: 010 VARIEDAD: F68 FECHA: 4 de Octubre de 2018							
BLANCO							
VARIABLES TRATAM.		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas
CAJA 1	1	84	1	56	140	3	1
	2	42	1	76	118	7	2
	3	52	1	73	125	4	1
	4	70	0,9	21	91	1	1
	5	80	1	54	134	5	1
	6	49	1	61	110	7	2
	7	55	1	39	94	3	1
	8	32	0,8	20	52	1	1
	9	51	1	88	139	9	2
	10	58	1	16	74	1	1
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0
	2	64	1	61	125	7	1
	3	82	1	74	156	5	1
	4	61	0,9	70	131	7	1
	5	66	1	65	131	7	1
	6	75	1	56	131	4	1
	7	53	0,9	28	81	1	2
	8	44	0,9	16	60	1	1
	9	76	1	50	126	5	1
	10	73	1	71	144	5	1
CAJA 3	1	82	1	95	177	13	2
	2	49	0,9	66	115	4	2
	3	80	0,9	121	201	8	1
	4	16	0,9	24	40	6	1
	5	46	1	95	141	9	2
	6	15	1	49	64	1	1
	7	54	1	76	130	9	2
	8	27	1	53	80	6	1
	9	44	0,9	62	106	8	2
	10	50	1	29	79	7	2

CEPA: 010 VARIEDAD: F2000 FECHA: 4 de Octubre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-4</sup>							DILUCION 10 <sup>-3</sup>								
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas		
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	21	1	20	41	4	2	
	2	0	0	0	0	0		2	62	1	115	177	6	2	
	3	49	1	0	49	0		1	3	35	1	30	65	7	2
	4	18	0,8	0	18	0		1	4	59	1	52	111	11	1
	5	81	1	24	105	2		1	5	70	1	75	145	9	2
	6	78	1	63	141	1		1	6	2	1	0	2	0	1
	7	50	0,8	0	50	1		1	7	45	1	59	104	1	2
	8	80	1	30	110	2		1	8	21	1	6	27	1	1
	9	56	1	70	126	3		1	9	66	1	92	158	7	3
	10	51	1	91	142	7		1	10	8	1	0	8	0	1
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0	
	2	62	1	92	154	6		1	2	0	0	0	0	0	0
	3	2	1	0	2	0		1	3	0	0	0	0	0	0
	4	32	0,8	10	42	6		2	4	44	1	85	129	5	2
	5	65	1	96	161	7		2	5	21	0,8	0	21	0	1
	6	26	1	5	31	6		3	6	22	0,8	0	22	0	1
	7	55	1	106	161	6		1	7	60	0,9	47	107	3	1
	8	54	1	55	109	1		1	8	52	1	38	90	1	1
	9	25	0,8	26	51	1		1	9	73	1	40	113	2	1
	10	1	1	0	1	0		1	10	68	1	47	115	3	1
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	50	1	105	155	5	2	
	2	0	0	0	0	0		2	68	1	7	75	6	2	
	3	0	0	0	0	0		3	96	1	114	210	6	2	
	4	0	0	0	0	0		4	43	0,9	18	61	3	2	
	5	0	0	0	0	0		1	5	48	0,9	75	123	1	2
	6	6	0,8	0	6	12		2	6	70	1	94	164	4	2
	7	35	1	101	136	3		1	7	68	1	68	136	5	3
	8	19	1	4	23	11		2	8	38	1	0	38	1	4
	9	66	1	103	169	0		1	9	9	0,8	0	9	9	1
	10	14	0,8	0	14	0		1	10	35	1	67	102	7	1

CEPA: 010 VARIEDAD: F2000 FECHA: 4 de Octubre de 2018													
DILUCION 10 <sup>-6</sup>							DILUCION 10 <sup>-5</sup>						
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0
	2	39	1	36	75	5		2	46	1	31	77	3
	3	68	1	72	140	5		3	52	1	29	81	3
	4	62	1	87	149	4		4	37	1	36	73	3
	5	47	1	28	75	4		5	40	1	51	91	1
	6	39	1	44	83	6		6	12	0,5	0	12	0
	7	48	1	89	137	8		7	31	1	46	77	1
	8	11	0,8	0	11	0		8	22	1	13	35	1
	9	6	0,8	0	6	0		9	43	1	60	103	5
	10	46	1	39	85	1		10	20	1	5	25	1
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0		3	55	1	70	125	4
	4	54	1	43	105	1		4	51	1	76	127	8
	5	53	1	61	114	5		5	59	1	111	170	9
	6	33	1	10	43	1		6	1	0,5	0	1	0
	7	43	1	54	97	4		7	61	1	100	161	3
	8	19	1	0	19	0		8	44	1	90	134	6
	9	42	1	51	83	5		9	77	1	105	182	11
	10	3	1	0	3	0		10	23	1	10	33	5
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0
	2	40	1	0	40	0		2	0	0	0	0	0
	3	43	1	31	74	4		3	40	1	87	127	3
	4	42	1	27	69	3		4	56	1	82	138	5
	5	20	0,8	0	20	0		5	85	1	58	143	6
	6	17	0,8	0	17	0		6	2	0,5	0	2	0
	7	44	1	72	116	5		7	41	1	87	128	6
	8	51	1	30	81	1		8	30	1	30	60	4
	9	10	0,8	0	10	0		9	8	0,5	0	8	0
	10	33	1	31	64	1		10	9	0,5	0	9	0

CEPA: 010 VARIEDAD: F2000 FECHA: 4 de Octubre de 2018														
DILUCION 10 <sup>-8</sup>							DILUCION 10 <sup>-7</sup>							
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	50	1	67	117	5	2
	2	30	1	5	35	3		2	40	1	38	78	1	1
	3	41	1	10	51	5		3	40	1	37	77	1	3
	4	30	1	7	37	3		4	48	1	0	48	0	1
	5	31	1	7	38	3		5	45	1	16	61	1	1
	6	15	1	0	15	0		6	23	1	0	23	0	1
	7	48	1	5	53	1		7	0,5	0,5	0	0,5	0	1
	8	42	1	6	48	3		8	0	0	0	0	0	0
	9	34	1	5	39	3		9	0	0	0	0	0	0
	10	40	1	5	45	5		10	0	0	0	0	0	0
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0		4	46	1	4	50	10	3
	5	53	1	10	63	4		5	60	1	92	152	7	3
	6	37	1	14	51	7		6	47	1	59	106	8	3
	7	27	1	10	37	5		7	40	1	12	52	8	3
	8	58	1	39	97	6		8	20	1	16	36	3	2
	9	46	1	15	61	6		9	12	1	0	12	0	1
	10	15	1	0	15	0		10	18	0,8	0	18	0	1
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0
	2	33	1	15	48	2		2	0	0	0	0	0	0
	3	10	1	0	10	0		3	60	1	84	144	7	3
	4	48	1	25	73	6		4	58	1	63	121	8	3
	5	44	1	35	79	5		5	54	1	34	88	8	3
	6	45	1	48	93	4		6	29	1	12	41	6	2
	7	8	1	0	8	0		7	52	1	67	119	9	3
	8	38	1	18	56	3		8	19	1	0	19	0	1
	9	36	1	13	49	7		9	19	1	34	53	5	2
	10	36	1	15	51	5		10	44	1	51	95	8	3

CEPA: 010 VARIEDAD: F2000 FECHA: 4 de Octubre de 2018							
BLANCO							
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	50	1	80	130	9	3
	4	47	1	55	102	8	3
	5	35	1	60	95	5	2
	6	55	1	60	115	12	3
	7	10	1	2	12	2	2
	8	7	1	1	8	1	1
	9	84	1	76	160	6	3
	10	62	1	60	122	7	3
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0
	2	92	1	53	145	9	3
	3	71	1	101	172	8	3
	4	70	1	75	145	7	3
	5	1	1	0	1	0	1
	6	20	1	10	30	1	1
	7	30	1	20	50	4	3
	8	70	1	95	165	8	3
	9	35	1	1	36	6	2
	10	80	1	90	170	5	3
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	60	1	50	110	4	1
	4	25	1	40	65	11	2
	5	65	1	15	80	2	1
	6	45	1	10	55	1	1
	7	30	1	0	30	0	1
	8	80	1	35	115	5	1
	9	35	1	50	85	3	1
	10	70	1	45	115	4	1

CEPA: 011 VARIEDAD: F67 FECHA: 18 de Octubre de 2018																
DILUCION 10 <sup>-4</sup>							DILUCION 10 <sup>-3</sup>									
VARIABLES		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	
TRATAM.								TRATAM.								
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0	
	2	61	1	135	196	8	2		2	0	0	0	0	0	0	0
	3	61	1	86	147	6	2		3	72	1	52	124	5	2	
	4	46	1	121	167	8	3		4	63	1	48	111	5	2	
	5	65	1	97	162	11	3		5	62	1	34	96	1	2	
	6	22	0,8	4	26	1	1		6	59	1	38	97	1	1	
	7	69	1	140	209	12	3		7	50	1	37	87	4	3	
	8	57	1	103	160	6	2		8	56	1	37	93	4	2	
	9	67	1	88	155	9	2		9	49	1	57	106	1	1	
	10	59	1	90	149	8	2		10	43	0,5	23	66	1	1	
CAJA 2	1	87	1	108	195	9	3	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0	
	2	78	1	81	159	8	3		2	0	0	0	0	0	0	0
	3	33	1	78	111	5	2		3	0	0	0	0	0	0	0
	4	82	1	10	92	9	3		4	73	1	85	158	6	2	
	5	73	1	123	196	5	3		5	56	1	63	119	5	2	
	6	49	1	59	108	7	3		6	19	0,8	4	23	1	1	
	7	6	1	0	6	0	1		7	93	1	118	211	8	3	
	8	90	1	117	207	6	3		8	91	1	110	201	8	3	
	9	29	1	51	80	7	3		9	30	1	45	75	6	3	
	10	36	1	90	126	7	3		10	12	0,8	0	12	0	2	
CAJA 3	1	31	1	72	103	3	2	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0	
	2	56	1	84	140	3	3		2	0	0	0	0	0	0	0
	3	61	1	65	126	5	3		3	0	0	0	0	0	0	0
	4	41	1	19	60	4	3		4	0	0	0	0	0	0	0
	5	47	1	51	98	5	2		5	0	0	0	0	0	0	0
	6	68	1	87	155	5	3		6	63	1	92	155	10	3	
	7	58	1	71	129	5	2		7	55	0,8	10	65	1	1	
	8	46	1	66	112	5	3		8	60	1	60	120	6	2	
	9	52	1	43	95	7	3		9	8	0,8	0	8	0	0	1
	10	47	1	52	99	4	2		10	5	0,8	0	5	0	0	1

CEPA: 011 VARIEDAD: F67 FECHA: 18 de Octubre de 2018

DILUCION 10 <sup>-6</sup>							DILUCION 10 <sup>-5</sup>									
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas			
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	CAJA 1	1		0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0	0	0	
	4	45	0,8	17	62	1		1	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	17	1	11	28	3		1	5	47	1	110	157	7	3	
	6	28	1	36	64	3		1	6	41	1	95	136	6	3	
	7	46	1	14	60	1		1	7	68	1	117	185	13	3	
	8	38	1	75	112	5		2	8	68	1	107	175	8	3	
	9	27	1	34	61	2		2	9	5	0,8	0	5	0	1	
	10	1	0,8	0	1	0		1	10	32	1	43	75	5	1	
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0		0	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0		0	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	8	1	0	8	0		1	5	69	1	64	133	7	3	
	6	36	1	114	150	6		2	6	10	1	0	10	0	1	
	7	35	1	33	68	1		1	7	49	1	52	101	4	2	
	8	48	1	50	98	4		2	8	15	1	0	15	0	1	
	9	2	0,8	0	2	0		1	9	71	1	68	139	10	3	
	10	35	1	24	59	3		1	10	72	1	66	138	7	3	
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0		0	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	37	1	64	101	4		2	4	62	1	64	126	5	3	
	5	36	1	71	107	3		2	5	27	1	81	108	6	3	
	6	48	1	82	130	4		2	6	54	1	116	170	5	3	
	7	27	1	35	62	4		3	7	26	1	66	92	6	4	
	8	41	1	113	154	2		2	8	42	1	68	110	5	3	
	9	17	1	0	17	0		1	9	8	0,8	0	8	0	1	
	10	17	0,8	0	17	0		1	10	32	1	67	99	7	3	

CEPA: 011 VARIEDAD: F67 FECHA: 18 de Octubre de 2018													
DILUCION 10 <sup>-8</sup>							DILUCION 10 <sup>-7</sup>						
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0		4	0	0	0	0	0
	5	33	1	9	42	4		5	30	1	44	74	3
	6	43	1	12	55	3		6	38	1	41	79	1
	7	27	1	8	35	2		7	43	1	62	105	6
	8	26	1	30	56	3		8	50	1	46	96	1
	9	16	1	0	16	0		9	43	1	60	103	1
	10	26	1	13	39	4		10	0,5	0,2	0	0,5	0
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0		4	86	1	60	146	8
	5	31	1	6	37	5		5	35	1	54	89	2
	6	26	1	5	31	1		6	54	1	33	87	2
	7	33	1	36	69	4		7	52	1	52	104	2
	8	21	1	9	30	2		8	41	1	97	138	1
	9	22	1	8	30	2		9	36	1	82	118	2
	10	20	0,8	6	26	1		10	28	1	90	118	3
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0		4	0	0	0	0	0
	5	7	1	4	11	1		5	56	1	101	157	6
	6	22	1	7	29	1		6	31	1	53	84	1
	7	29	1	3	32	4		7	34	1	93	127	5
	8	16	1	2	18	1		8	13	1	0	13	0
	9	7	1	0	7	0		9	8	0,8	0	8	0
	10	25	1	7	32	1		10	10	0,8	0	10	0

CEPA: 011 VARIEDAD: F67 FECHA: 18 de Octubre de 2018							
BLANCO							
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	
	4	37	1	31	68	8	2
	5	46	1	34	80	4	1
	6	63	1	74	137	4	2
	7	31	1	63	94	6	2
	8	56	1	50	106	6	1
	9	44	0,8	78	122	4	1
	10	66	1	37	103	6	1
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	
	7	65	1	103	168	9	2
	8	49	1	96	145	10	2
	9	69	1	56	125	9	3
	10	80	1	99	179	10	3
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	
	6	81	1	112	193	10	13
	7	70	1	101	171	10	3
	8	67	1	96	163	5	2
	9	65	1	96	161	8	3
	10	61	1	87	148	5	3

CEPA: 011 VARIEDAD: F68 FECHA: 18 de Octubre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-4</sup>							DILUCION 10 <sup>-3</sup>								
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas		
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	49	1	76	125	5	3	
	2	0	0	0	0	0		2	83	1	108	191	9	2	
	3	81	1	13	94	8		4	3	27	1	79	106	5	3
	4	28	1	67	95	3		1	4	58	1	115	173	5	4
	5	69	1	70	139	6		4	5	68	1	95	163	5	3
	6	27	1	48	75	8		3	6	61	1	88	149	6	3
	7	41	1	105	146	6		3	7	76	1	98	174	5	3
	8	43	1	75	118	6		3	8	32	1	117	149	4	2
	9	57	1	126	183	7		3	9	30	1	95	125	5	3
	10	31	1	74	105	5		1	10	64	1	86	150	4	3
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0	
	3	59	1	95	154	5		3	3	61	1	50	111	2	3
	4	48	1	93	141	5		3	4	23	1	53	76	1	4
	5	69	1	81	150	7		3	5	48	1	64	112	7	2
	6	67	1	91	158	5		3	6	42	1	41	83	5	3
	7	8	0,8	0	8	0		3	7	51	1	50	101	10	2
	8	37	1	19	56	4		3	8	52	1	54	106	6	2
	9	10	1	27	37	3		3	9	47	1	79	126	3	2
	10	1	0,5	0	1	0		0	10	48	1	82	130	2	2
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0		2	10	1	0	10	0	1	
	3	45	1	14	59	1		3	3	31	1	58	89	6	2
	4	44	1	32	76	2		3	4	34	1	46	80	2	5
	5	24	1	73	97	4		2	5	36	1	59	95	4	2
	6	39	1	62	101	5		3	6	48	1	61	109	1	1
	7	36	1	66	102	1		2	7	10	1	41	51	1	1
	8	19	0,8	0	19	0		1	8	37	1	86	123	1	3
	9	14	1	0	14	0		1	9	50	1	71	121	5	2
	10	55	1	100	155	5		3	10	30	1	112	142	2	2

CEPA: 011 VARIEDAD: F68 FECHA: 18 de Octubre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-6</sup>							DILUCION 10 <sup>-5</sup>								
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas		
CAJA 1	1	32	1	48	80	1	2	CAJA 1	1	48	1	69	117	4	2
	2	41	1	73	114	1	3		2	40	1	43	83	5	2
	3	28	1	42	70	7	1		3	29	1	106	135	8	1
	4	40	1	46	86	4	1		4	49	1	59	108	7	2
	5	41	1	26	67	1	2		5	50	1	108	158	8	1
	6	43	1	29	72	1	1		6	46	1	51	97	4	3
	7	31	1	56	87	2	2		7	57	1	41	98	6	2
	8	41	1	58	99	5	2		8	51	1	32	83	5	2
	9	31	1	62	93	2	2		9	46	1	72	118	8	2
	10	28	1	51	79	1	2		10	70	1	86	156	7	2
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0
	2	51	1	46	97	4	2		2	53	1	50	103	1	1
	3	44	1	65	109	5	2		3	34	1	43	77	5	1
	4	42	1	41	83	2	1		4	42	0,8	63	105	1	2
	5	31	1	9	40	3	1		5	60	1	41	101	2	1
	6	41	1	22	63	3	2		6	50	1	45	95	4	1
	7	40	1	39	79	3	1		7	36	1	85	121	3	1
	8	41	1	33	74	5	1		8	38	1	71	109	5	1
	9	28	1	24	52	4	1		9	66	1	59	125	5	2
	10	31	1	34	65	2	2		10	47	1	75	122	5	1
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	62	1	75	137	7	3
	2	61	1	99	160	6	3		2	61	1	50	111	5	2
	3	46	1	82	128	5	2		3	31	0,8	38	69	4	2
	4	46	1	41	87	5	2		4	35	0,8	52	87	3	3
	5	46	1	45	91	3	3		5	30	0,8	5	35	1	2
	6	33	1	35	68	3	1		6	38	1	51	89	4	2
	7	36	1	57	93	2	1		7	16	1	13	29	2	2
	8	12	1	5	17	1	1		8	38	1	17	55	3	3
	9	48	1	35	83	1	2		9	41	1	49	90	2	2
	10	23	1	68	91	3	2		10	31	1	32	63	3	2

CEPA: 011 VARIEDAD: F68 FECHA: 18 de Octubre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-8</sup>							DILUCION 10 <sup>-7</sup>								
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas		
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	22	0,8	11	33	1	1	
	2	12	0,8	5	17	1		2	2	14	0,8	7	21	1	1
	3	19	0,8	7	26	1		2	3	9	0,8	7	16	1	1
	4	18	0,8	7	25	1		2	4	25	0,8	21	46	1	2
	5	21	0,8	10	31	1		2	5	21	0,8	13	34	1	3
	6	18	0,8	6	24	1		2	6	13	0,8	0	13	0	1
	7	22	0,8	7	29	1		2	7	23	0,8	4	27	1	1
	8	25	0,8	5	30	1		2	8	42	1	38	80	1	2
	9	20	0,8	8	28	1		1	9	15	0,8	4	19	1	1
	10	8	0,8	10	18	1		1	10	17	0,8	4	21	1	1
CAJA 2	1	13	0,8	7	20	1	1	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0
	2	13	0,8	12	25	1	2		2	17	0,8	13	30	1	2
	3	22	0,8	12	34	1	2		3	34	1	26	60	1	2
	4	21	0,8	24	45	1	2		4	38	0,8	8	46	1	1
	5	24	0,8	5	29	1	1		5	53	1	15	68	3	2
	6	14	0,8	6	20	1	1		6	32	0,8	3	35	1	1
	7	14	1	7	21	1	2		7	13	0,8	12	25	1	2
	8	14	0,8	4	18	1	1		8	24	0,8	11	35	1	1
	9	12	0,8	4	16	1	1		9	37	1	6	43	1	1
	10	13	0,8	1	14	1	1		10	31	1	6	37	1	1
CAJA 3	1	11	0,8	8	19	1	1	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0
	2	6	0,8	11	17	1	2		2	32	0,8	28	60	3	1
	3	18	0,8	6	24	1	1		3	51	0,8	19	70	1	1
	4	14	0,8	7	21	1	2		4	42	0,8	21	63	1	1
	5	10	0,8	8	18	1	2		5	31	0,8	47	78	1	2
	6	25	0,8	6	31	1	2		6	38	0,8	24	62	1	2
	7	13	0,8	2	15	1	1		7	9	0,8	1	10	1	2
	8	14	0,8	5	19	1	1		8	41	0,8	34	75	0	1
	9	16	0,8	14	30	1	2		9	22	0,8	12	34	1	1
	10	13	0,8	9	22	2	1		10	16	0,8	4	20	1	2

CEPA: 011 VARIEDAD: F68 FECHA: 18 de Octubre de 2018							
BLANCO							
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0
	2	64	1	87	151	3	3
	3	64	1	55	119	5	2
	4	65	1	62	127	5	3
	5	67	1	77	144	4	3
	6	73	1	79	152	4	3
	7	42	1	97	139	4	3
	8	45	1	90	135	4	3
	9	54	1	101	155	5	3
	10	66	1	72	138	5	4
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0
	2	47	1	56	103	4	3
	3	68	1	51	119	1	1
	4	101	1	31	132	1	1
	5	52	1	51	103	5	2
	6	60	1	95	155	4	3
	7	36	1	108	144	5	2
	8	66	1	54	120	5	2
	9	57	1	18	75	3	2
	10	73	1	16	89	1	1
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0
	2	43	1	49	92	1	1
	3	95	1	37	132	1	1
	4	49	1	92	141	3	3
	5	63	1	23	86	1	1
	6	81	1	43	124	1	1
	7	52	1	63	115	1	3
	8	54	1	10	64	1	1
	9	80	1	41	121	1	1
	10	61	1	50	111	1	1

CEPA: 011 VARIEDAD: F2000 FECHA: 18 de Octubre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-4</sup>							DILUCION 10 <sup>-3</sup>								
VARIABLES		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas
TRATAM.								TRATAM.							
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0
	3	36	0,8	84	120	6	2		3	0	0	0	0	0	0
	4	63	1	71	134	5	3		4	57	1	86	143	3	3
	5	81	1	87	168	6	3		5	52	1	57	109	5	3
	6	89	1	110	199	8	2		6	53	1	27	80	5	3
	7	74	1	81	155	5	3		7	58	1	50	108	5	3
	8	64	1	81	145	6	2		8	31	1	81	112	1	2
	9	110	1	113	223	6	3		9	54	1	54	108	4	3
	10	11	0,8	0	11	0	1		10	44	1	66	110	6	3
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0
	3	32	0,8	8	40	1	1		3	52	1	86	138	9	3
	4	48	1	59	107	5	1		4	57	1	54	111	5	3
	5	76	1	87	163	6	2		5	60	1	41	101	6	3
	6	32	1	11	43	5	1		6	70	1	67	137	6	2
	7	49	1	75	124	3	2		7	28	1	77	105	5	2
	8	58	0,8	39	97	1	1		8	77	1	81	158	1	3
	9	47	0,8	69	116	6	2		9	47	1	98	145	5	3
	10	36	1	92	128	5	2		10	49	1	41	90	5	3
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0
	3	62	1	35	97	4	3		3	51	1	48	99	1	3
	4	51	1	65	116	1	1		4	63	1	78	141	7	3
	5	60	1	73	133	4	3		5	131	1	56	187	4	3
	6	69	1	80	149	5	3		6	42	1	43	85	4	2
	7	44	1	53	97	6	3		7	67	1	53	120	5	3
	8	58	1	29	87	5	2		8	47	1	44	91	5	2
	9	39	1	52	91	1	1		9	48	1	58	106	1	3
	10	61	1	36	97	4	3		10	63	1	45	108	1	3

CEPA: 011 VARIEDAD: F2000 FECHA: 18 de Octubre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-6</sup>							DILUCION 10 <sup>-5</sup>								
VARIABLES		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES		Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas
TRATAM.								TRATAM.							
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0
	2	18	1	36	54	1	1		2	16	0,8	26	42	1	1
	3	24	1	49	73	4	1		3	27	0,8	46	73	3	1
	4	30	1	49	79	2	1		4	54	1	28	82	3	1
	5	29	1	65	94	3	2		5	26	0,8	55	81	4	1
	6	7	0,8	0	7	0	1		6	26	1	50	76	3	2
	7	45	1	56	101	4	2		7	32	1	45	77	2	2
	8	20	1	50	70	1	1		8	24	1	40	64	1	1
	9	26	1	60	86	5	2		9	11	1	4	15	3	1
	10	27	1	60	87	2	2		10	26	0,8	44	70	3	1
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0		3	42	1	74	116	4	2
	4	35	1	60	95	4	2		4	33	1	89	122	4	2
	5	46	1	35	81	4	1		5	36	1	67	103	1	2
	6	12	0,8	7	19	1	1		6	38	1	59	97	3	1
	7	28	1	51	79	9	3		7	29	0,8	80	109	1	1
	8	66	1	94	160	1	2		8	58	1	65	123	5	3
	9	29	1	97	126	6	3		9	35	1	64	99	3	2
	10	38	1	56	94	2	1		10	25	0,8	41	66	1	1
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0
	2	46	1	83	129	4	3		2	0	0	0	0	0	0
	3	44	1	31	75	2	1		3	0	0	0	0	0	0
	4	31	1	57	88	5	2		4	0	0	0	0	0	0
	5	29	1	60	89	1	2		5	67	1	58	125	4	4
	6	24	1	44	68	1	1		6	61	1	53	114	4	2
	7	40	0,8	91	131	6	2		7	37	1	46	83	4	3
	8	21	1	27	48	4	2		8	33	0,8	10	43	1	2
	9	65	1	30	95	5	2		9	11	0,8	0	11	0	3
	10	9	0,8	0	9	1	0		10	47	0,8	40	87	4	1

CEPA: 011 VARIEDAD: F2000 FECHA: 18 de Octubre de 2018															
DILUCION 10 <sup>-8</sup>							DILUCION 10 <sup>-7</sup>								
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas		
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	CAJA 1	1	36	1	42	78	3	3	
	2	0	0	0	0	0		2	40	1	32	72	6	2	
	3	0	0	0	0	0		3	35	1	15	50	1	3	
	4	29	1	28	57	4		1	4	21	1	31	52	2	3
	5	33	1	24	57	1		2	5	20	1	48	68	2	3
	6	16	0,8	0	16	0		1	6	38	1	48	86	2	3
	7	20	0,8	10	30	1		2	7	15	0,8	0	15	0	1
	8	18	1	14	32	1		2	8	23	1	40	63	3	2
	9	15	0,8	1	16	0		1	9	20	1	44	64	2	2
	10	21	1	11	32	1		3	10	18	1	50	68	2	2
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0		0	3	43	1,2	71	114	8	3
	4	46	1	52	98	3		1	4	60	2	103	163	10	3
	5	31	1	69	100	2		1	5	36	1,3	63	99	11	3
	6	40	1	42	82	4		1	6	35	1	84	119	3	3
	7	30	1	62	92	2		1	7	65	1,4	84	149	11	3
	8	39	1	35	74	1		1	8	25	1	75	100	4	3
	9	36	1	82	118	1		2	9	52	1	61	113	6	3
	10	28	1	44	72	1		2	10	56	1	21	77	5	2
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0		0	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0		0	3	54	1	73	127	5	3
	4	0	0	0	0	0		0	4	40	1	58	98	3	2
	5	0	0	0	0	0		0	5	52	1	64	116	4	1
	6	0	0	0	0	0		0	6	35	1	51	86	1	2
	7	23	0,8	7	30	1		1	7	57	1	58	115	5	2
	8	34	0,8	7	41	1		2	8	82	1	68	150	6	3
	9	21	1	16	37	1		2	9	13	1	0	13	0	1
	10	14	0,8	6	14	1		2	10	7	1	63	70	4	1

CEPA: 011 VARIEDAD: F2000 FECHA: 18 de Octubre de 2018							
BLANCO							
VARIABLES TRATAM.	Longitud del tallo (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud raíz principal (mm)	Longitud total planta (mm)	Numero de raíces	Numero de hojas	
CAJA 1	1	0	0	0	0	0	0
	2	55	1	35	90	3	2
	3	36	1	65	101	1	3
	4	25	1	8	33	5	2
	5	46	1	38	83	2	3
	6	51	1	27	78	2	3
	7	45	1	20	65	4	3
	8	32	1	60	92	5	3
	9	28	1	28	56	1	2
	10	31	1	28	59	3	2
CAJA 2	1	0	0	0	0	0	0
	2	31	1	15	46	4	3
	3	41	1	24	65	7	2
	4	31	1	36	67	1	2
	5	47	1	28	75	1	3
	6	66	1,2	46	112	6	1
	7	50	1,2	82	132	7	2
	8	26	1	42	68	1	2
	9	35	1,2	21	56	1	2
	10	45	1,5	48	93	6	2
CAJA 3	1	0	0	0	0	0	0
	2	10	0,5	0	10	0	1
	3	18	0,5	0	18	0	1
	4	27	1	24	51	1	2
	5	34	0,9	20	54	1	2
	6	30	1	77	107	2	2
	7	52	2	21	73	2	3
	8	59	1	62	121	7	2
	9	41	1	38	79	1	3
	10	53	1	28	81	7	3

