UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE AGRONOMÍA

TESIS

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA DE TRES VARIEDADES DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.), EN DOS FECHAS DE SIEMBRA

PRESENTA

ING. JOSÉ GERARDO URESTI PORRAS

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA
EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

OCTUBRE, 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE AGRONOMÍA

TESIS

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA DE TRES VARIEDADES DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.), EN DOS FECHAS DE SIEMBRA

PRESENTA

ING. JOSÉ GERARDO URESTI PORRAS

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA
EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

GENERAL ESCOBEDO, NUEVO LEÓN, MÉXICO **OCTUBRE, 2017**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE AGRONOMÍA

TESIS

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA DE TRES VARIEDADES DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.), EN DOS FECHAS DE SIEMBRA

PRESENTA

ING. JOSÉ GERARDO URESTI PORRAS

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA
EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

GENERAL ESCOBEDO, NUEVO LEÓN, MÉXICO **OCTUBRE, 2017**

ESTA TESIS FUE REVISADA Y APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR

COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

_____

Dr. José Elías Treviño Ramírez
Director de tesis

_____

Dr. Rigoberto E. Vázquez Alvarado
Co asesor

_____

M.C. Jesús Andrés Pedroza Flores
Co asesor

_____

Dra. Juanita Guadalupe Gutiérrez Soto
Co asesor

_____

Dra. Adriana Gutiérrez Diez
Subdirectora de Estudios de Postgrado e
Investigación de la Facultad de Agronomía de la UANL

DEDICATORIA

Especialmente a mi padre M.C. José Francisco Uresti Salazar, mi madre Silvia Porras Hernández, mis hermanas Ing. Carolina Uresti Porras, Ing. Marcela Uresti Porras y Ing. Alejandra Uresti Porras, a mis cuñados Lic. Humberto Gutiérrez Martínez, Lic. Miguel Gómez de la Garza y José Adán Esparza Benavides, a mis sobrinos Humberto Gutiérrez Uresti, Fernando Gutiérrez Uresti, Alejandro Gutiérrez Uresti, Ximena Esparza Uresti, José Leonel Esparza Uresti, Valentina Gómez Uresti y a todos mis amigos por su apoyo a lo largo de mis estudios.

AGRADECIMIENTOS

A el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT, por su apoyo económico brindado a lo largo de mis estudios.

A mi Director de tesis Dr. José Elías Treviño Ramírez, por su apoyo en la realización de mi investigación por sus enseñanzas y consejos.

Mis Co asesores Dr. Rigoberto E. Vázquez Alvarado, M.C. Jesús Andrés Pedroza Flores y Dr. Juanita Guadalupe Gutiérrez Soto por su apoyo y enseñanzas y consejos por su revisión de mi anteproyecto y tesis.

A el doctor Emilio Olivares Sáenz por su ayuda en el análisis e interpretación de los datos estadísticos.

A la Facultad de Agronomía por permitirme realizar mi posgrado y la realización de mi experimento en la Unidad Experimental Marín N.L.

A los trabajadores de campo, de la unidad Marín por su ayuda en las diferentes actividades preparación del terreno, siembra, riegos control de plagas, malezas y toma de datos.

A mi familia por su apoyo incondicional durante todos mis estudios, a mis amigos y compañeros por sus consejos, ayuda y aliento a seguir mis estudio

ÍNDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CUADROS

INDICE DE CUADROS EN APENDICE.

INDICES DE FIGURAS

RESUMEN

El trigo se cultiva en todo el mundo siendo la principal área de cultivo la zona templada del hemisferio norte, en México el trigo ocupa el décimo lugar en importancia como cultivo, en Nuevo León se cultivan 31,033.40 ha al año, con un rendimiento promedio de 1.91 t/ha, en el presente trabajo se evaluaron las interacciones de los factores: variedad, fecha de siembra y biofertilizantes, el experimento se llevó a cabo en el campo experimental de la Facultad de Agronomía U.A.N.L. en el municipio de Marín Nuevo León, se utilizaron las variedades: San Isidro NL M-2012, Maravillas NL M-2012, Floreña NL M-2012, las dos fechas de siembra fueron el 30 de Noviembre y 21 de Diciembre del 2015, los biofertilizantes que se utilizaron fueron: Activa planta de Meyfer, ENDOSPOR^{MR}33 y Micorrizas del INIFAP. Las variables evaluadas fueron: altura de planta, peso de forraje seco, numero de tallos en metro lineal, numero de tallos por planta, numero de hojas por tallo principal, días a floración, reacción a la roya, días a madurez fisiológica, longitud de espigas, numero de espiguillas por espiga, rendimiento de grano por parcela, rendimiento de grano por hectárea, peso de mil semillas, largo de raíz y ancho de raíz. Se obtuvieron resultados con significancia estadística los más sobresalientes fueron para las variables: rendimiento de grano por .45m^2 el mayor rendimiento fue de 119.54 g, la variable rendimiento de grano por hectárea su mayor rendimiento fue de 2.65 t ha^{-1}, en la variable días a cosecha la mejor variedad fue la Maravillas NL M-2012 con 143 días. Utilizar biofertilizantes favorece el rendimiento del cultivo de trigo y otras variables agronómicas.

ABSTRACT

Wheat is grown throughout the world being the main area of cultivation in the temperate zone of the northern hemisphere, in Mexico, wheat ranks tenth in importance as a crop, in Nuevo Leon 31,033.40 ha are cultivated per year, with an average yield of 1.91 t / ha, in the present work the interactions of the factors were evaluated: variety, date of sowing and biofertilizers, the experiment was carried out in the field of the Faculty of Agronomy UANL in the municipality of Marín Nuevo León, were used the varieties: San Isidro NL M-2012, Maravillas NL M-2012, Floreña NL M-2012, the two dates of sowing were the 30 of November and 21 of December of the 2015, the biofertilizantes that were used were: Activa planta de Meyfer, ENDOSPOR^{MR}33 y Micorrizas del INIFAP. The variables evaluated were: plant height, weight of dry fodder, number of stems in linear meter, number of stems per plant, number of leaves per main stem, days to flowering, reaction to rust, days to physiological maturity, length of spikes, number of spikelet's per spike, grain yield per plot, grain yield per hectare, weight of a thousand seeds, root length and root width. Results were obtained with statistical significance, the most outstanding were for the variables: grain yield for .45m2 the highest yield was 119.54 g, the variable grain yield per hectare, its highest yield was 2.65 t ha-1, in the variable days to harvest the best variety was Maravillas NL M-2012 with 143 days. Using biofertilizers favors the yield of wheat and other agronomic variables.

1. INTRODUCCION

El uso de fertilizantes químicos genera problemas de contaminación del medio ambiente tanto para el suelo y agua. Una alternativa es utilizar productos que sean amigables con el medio ambiente como son los biofertilizantes que contienen microorganismos benéficos que favorecen el desarrollo y producción de los cultivos.

Los microorganismos del suelo utilizados en la agricultura han tenido diversas denominaciones. El término que tradicionalmente se ha utilizado es el de inoculo o inocular que es la introducción de gérmenes en un sustrato cualquiera (Font Quer, 1977), pero también se han denominado fertilizantes bacterianos (Dommergues, 1978) e inoculantes microbianos (Kapulnik y Okon, 2002).

Los biofertilizantes microbianos pueden aplicarse a la semilla, el suelo o el material vegetativo. En cultivos anuales benéficos de la simbiosis se expresan en plazos muy breves, de 20 a 30 días después de la biofertilización, pero en cultivos perenes en vivero hasta después de tres meses, como en caso de café y cacao (Aguirre-Medina, 2006). La forma más precisa de introducirlos es mediante su adhesión a las semillas.

1.1 Hipótesis

1.1.1 Hipótesis general

- Existe efecto de la inoculación de semillas de las tres variedades de trigo con los biofertilizantes de suelo, en el rendimiento de grano y otras variables agronómicas, considerando dos diferentes fechas de siembra.

1.1.2 Hipótesis especifica

- Existe diferencia en el comportamiento agronómico entre fechas de siembra del cultivo de trigo, sin considerar los efectos de variedades y biofertilizantes.
- Existe diferencia en el comportamiento agronómico entre variedades de trigo sin considerar los efectos de fechas de siembra y biofertilizantes.
- Existe diferencia en el comportamiento agronómico entre biofertilizantes, sin considerar los efectos de fecha de siembra y variedades.
- Existe diferencia en el comportamiento agronómico entre fechas de siembra del cultivo de trigo, considerando las variedades de trigo.
- Existe diferencia en el comportamiento agronómico entre fechas de siembra del cultivo de trigo, considerando los biofertilizantes.
- Existe diferencia en el comportamiento agronómico entre variedades considerando los biofertilizantes.
- Existe diferencia en el comportamiento agronómico entre fechas de siembra del cultivo de trigo, considerando variedades y biofertilizantes.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Inocular las semillas de las diferentes variedades de trigo (*Triticum aestivum* L), con los biofertilizantes de suelo, para ver su efecto en el rendimiento y otras variables agronómicas, en dos diferentes fechas de siembra.

1.2.2 Objetivos específicos

- Evaluar los tres efectos simples: fecha de siembra, Variedad y biofertilizante
- Estudiar las dos fechas de siembra considerando los efectos de las tres variedades.
- Evaluar las dos fechas de siembra considerando los efectos de los tres biofertilizantes y el testigo absoluto.
- Estudiar el efecto de las tres variedades considerando los tres biofertilizantes y el testigo absoluto para el rendimiento de grano y otras variables agronómicas.
- Evaluar el efecto de las fechas de siembra en el cultivo de trigo, considerando las tres variedades de trigo y los tres biofertilizantes y el testigo absoluto.

2. REVISION DE LITERATURA

El cultivo del trigo, es una especie con gran adaptación climatológica, principalmente. La palabra trigo proviene del vocablo latino *Triticum*, que significa ‘quebrado’, ‘triturado’ o ‘trillado’, haciendo referencia a la actividad que se debe realizar para separar el grano de trigo de la cascarilla que lo recubre (SAGARPA).

2.1 Importancia del Trigo en el Mundo

El trigo es uno de los tres cereales más producidos globalmente, junto al maíz y el arroz y el más ampliamente consumido por el hombre en la civilización occidental desde la antigüedad.

2.1.1 Producción mundial

Los principales países productores de trigo con respecto a la proporción de la producción total de 2014 - 2015 son: Unión Europea 22%, China 17%, India 13 %, Rusia 8%.

- La Unión Europea fue el principal productor de trigo con 156.47 millones de toneladas.
- China es el segundo productor de trigo en el mundo, tuvo un nivel de producción de 126.17 millones toneladas
- India por su parte, ocupa el tercer lugar, con un nivel de 95.85 millones de toneladas de trigo

- Rusia ocupa el cuarto lugar como productor mundial de este cereal su nivel de producción fue de 59.08 millones toneladas.

(USDA Foreign Agricultural Service)

Los cinco principales países consumidores de trigo, con respecto al consumo total mundial, son: Unión Europea 18 %, China 17 %, India 13 %, Rusia 5 % para el periodo 2014 – 2015.

La Unión Europea es el principal consumidor de este cereal, el consumo fue de 123.5 millones de toneladas

En China, se consumieron 118.5 millones toneladas de trigo.

En India presentó un crecimiento promedio de 30.95 toneladas de trigo en el consumo de trigo.

Rusia, presento un consumo anual de 24.28 millones de toneladas de trigo.

(USDA Foreign Agricultural Service)

2.1.2 Producción nacional

La producción de trigo grano “Hecho en México” se incrementó 14.6 % de 2013 a 2016 gracias a las políticas públicas y prácticas agronómicas más modernas destinadas al aprovechamiento sustentable de los recursos disponibles, afirmó la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

En los últimos cuatro años, con base en estadísticas del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), la SAGARPA reportó un crecimiento en la producción de este cultivo de casi 500 mil toneladas.

De acuerdo con la dependencia federal, la producción pasó de tres millones 352 mil toneladas en 2013 a tres millones 841 mil toneladas reportadas en el 2016.

De acuerdo con la dependencia federal, la producción pasó de tres millones 352 mil toneladas en 2013 a tres millones 841 mil toneladas reportadas en el 2016.

Los cinco principales estados productores de trigo en el país son: Sonora con 1.8 millones de toneladas; Baja California, 579 mil toneladas, Sinaloa 364 mil toneladas, Guanajuato 291 mil toneladas y Michoacán 209 mil toneladas (SAGARPA).

En conjunto, dichos estados aportan el 87.1 por ciento de la producción total de trigo, donde Sonora participa con el 49.4 %, Baja California 15.1 %, Sinaloa 9.5 %, Guanajuato 7.6 % y Michoacán 5.4 % (SAGARPA).

Este cultivo se produce en 23 entidades del país en una superficie registrada de 728,900 hectáreas.

2.1.2.1 Consumo nacional de trigo:

México es un importador neto, en 2013 importó poco más de 4 millones de toneladas, el 60% del consumo nacional. (SIAP-SAGARPA. 2014), de ahí la importancia de

aumentar la producción y rendimientos del cultivo, con diferentes tecnologías agronómicas como lo son los biofertilizantes.

Datos recabados por la Unidad de Tendencias Globales del Banco Bilbao Vizcaya Argentaria que forma parte del servicio de estudios del grupo financiero, muestran que México importa 50.2 de cada 100 kilogramos de trigo que consume al año (BBVA 2016).

2.1.2.2 Fertilizantes en México

De las 22 millones de hectáreas agrícolas en el país, 14 millones se encuentran fertilizados químicamente estos datos fueron obtenidos de SIAP con datos de Banxico, FAO, SAGARPA y Fertilizantes, el alimento de nuestros alimentos; Manejo de fertilizantes químicos y orgánicos 16 de Diciembre 2013. Número 26. México.

2.2 Origen Geográfico del Trigo

El trigo es originario de la región que comprende el Cáucaso, Turquía e Irak, los vestigios encontrados en Neolítico de Jarmo (Irak Septentrional), son el más antiguo testimonio arqueológico que se tiene hasta hora del uso del trigo como alimento humano. Existen también indicios que lo sugieren en el circulo de la cultura Natufiana existente en Palestina, que probablemente tuvo su origen en el noveno milenio a.C. sin embargo, hay buenas razones que la llamada media luna fértil del Asia Occidental,

el trigo y otras plantas silvestre empezaron a cultivarse entre los años 600 a 800 a.C. o quizá en tiempos aún más remotos (Villareal, 2014).

2.3 Clasificación Taxonómica del Trigo

Reino	Vegetal
División	Magneolophyta
Clase	Monocotiledoneas
Grupo	Glumiflora
Orden	Graminales
Familia	Gramíneas
Tribu	Triticeae
Genero	*Triticum*
Especie	*aestivum*

(Gadea, 1954.) y (Villareal, 2014).

2.4 Morfología del Trigo

En forma general el trigo es una planta herbácea anual con una altura que varía entre 30 a 180 centímetros. Los tallos son erectos o semi-erectos cilíndricos, con 6 nudos cada uno aproximadamente, las hojas nacen de forma alternada (lanceoladas) de 15 a 25 centímetro de largo por 1 a 5 centímetro de ancho.

Otra característica es el amacollamiento, que consta de 2 a 7 hijuelos por planta. La inflorescencia del trigo es una espiga densa y corta; consiste en una infinidad de espiguillas, que terminan en una arista o barba. El fruto es un cariópside (Varela B. 1991).

2.5 Descripción Botánica del Trigo (*Triticum aestivum* L.)

2.5.1 Raíz:

Al germinar la semilla del trigo, emite la plántula y produce las raíces temporales. Las raíces permanentes nacen después de que emerge la plántula en el suelo, estas nacen de los nudos que están cerca de la superficie del suelo, que son las que sostienen a la plántula en el aspecto mecánico y en la absorción de agua y nutrientes hasta su maduración (Robles, 1983).

2.5.2 Tallo:

Los tallos crecen de acuerdo a la variedad, normalmente entre 60 a 120 centímetros, los tallos enanos miden de 25 a 30 centímetros de altura, mientras que los semi-enanos miden de 50 a 70 centímetros

A medida que los tallos van desarrollando, la distancia entre la distancia que hay entre los nudos aumenta y los nudos inferiores emiten brotes originando el amacollamiento (Robles, 1983).

2.5.3 Hoja:

Encada nudo nace una hoja y esta se compone de vaina y limbo o lamina, entre estas dos partes existe una parte que recibe el nombre de cuello de cuyas partes laterales salen unas prolongaciones que se llaman aureolas y entre la separación del limbo y el tallo caña existe una parte membranosa que recibe el nombre de lígula. La hoja tiene

una longitud que varía de 15 a 25 centímetros y de .5 a 1 centímetros de ancho. El número de hojas varia de 4 a 6 y en cada nudo nace una hoja, excepto los nudos que están debajo del suelo que en su lugar de hojas producen brotes o macollos (Varela, 1991).

2.5.4 Fruto:

El fruto empieza a desarrollarse después de la polinización alcanzando su tamaño normal entre 30 a 45 días. El fruto es un grano o cariópside en forma ovoide con una ranura o pliegue en la parte ventral, en un extremo el germen y en el otro una pubescencia que generalmente se le llama brocha. El resto que es en su mayor parte del grano está formado por el endospermo, este a su vez puede ser de color blanco alminodoso y córneo o cristalino (Robles, 1983).

2.6 Características Generales del Suelo de Marín N.L.

2.6.1 Textura:

La textura que predomina es la de tipo arcilloso que son suelos pesados, difíciles de trabajar cuando se encuentran con una gran cantidad de humedad y al secarse forman costras (García, 1979).

2.6.2 Estrutura:

La estructura de un suelo es un factor primordial ya que afectaría considerablemente los siguientes factores: aireación, lavado, permeabilidad, penetración de raíces, emergencia de plántulas y la erosión, según (García, 1979), este suelo posee una estructura subglandular, su característica principal es la formación de terrones.

2.6.3 Consistencia:

La consistencia de un suelo se refiere a la fuerza y estabilidad de los agregados, es decir a la magnitud y clase de cohesión, refiriéndose al contenido de humedad en el suelo con la atracción entre partículas. Estudios realizados por (García, 1979) indican que la consistencia de estos suelos, son de tipo dura.

2.6.4 pH:

Generalmente los efectos del pH son indirectos (influyen en la disponibilidad de la mayoría de los nutrientes, en la actividad microbiana y en sus propiedades físicas). El pH que predomina en la zona es de 7.4 ligeramente alcalino (García, 1979).

2.6.5 Matera orgánica:

La cantidad de materia orgánica para la zona de Marín N.L. es considerada pobre (P) o medianamente pobre (MP), para una buena calidad del suelo es necesario la incorporación de M.O para facilitar las labores del suelo y aumentar la actividad biológica.

Para disminuir el uso de Fertilizantes químicos se está optando por uso de las fuentes naturales lo cual consiste en la incorporación de materia orgánica. Una de las desventajas de usar la materia Orgánica es su lenta degradación en el suelo, para disminuir el tiempo que tardan la materia orgánica en ser disponible para las plantas, se están buscando alternativas naturales como lo son los biofertilizantes microbianos (microorganismos que degradan la materia orgánica y la hacen disponible para las plantas) se incorporaran combinados con M.O en el suelo a trabajar. (García, 1979).

2.6.6 Nitrógeno:

El nitrógeno es un elemento químico no metálico, que en condiciones normales aparece como un gas diatómico, incoloro e inodoro, el nitrógeno molecular está ampliamente distribuido en la naturaleza en forma sólida, disuelta y gaseosa, pero es en la atmósfera donde se encuentra el mayor potencial biológico de reserva. El nitrógeno elemental que respiran los organismos no es utilizable directamente y sólo algunas plantas en simbiosis con bacterias fijadoras de nitrógeno pueden originar compuestos susceptibles de incorporarse al suelo o a los seres vivos, es decir, que pueden originar compuestos aprovechables, es aquí donde se evidencia el papel vital que tienen dichas plantas para la vida y los seres vivos (Javierre González, 2004)

Gran parte de las moléculas biológicas están compuestas por nitrógeno, la importancia de este elemento queda clara en las grandes cantidades de nitrógeno demandadas para formar parte de las moléculas biológicas, aparece de forma muy abundante en la naturaleza, tanto libre como formando combinaciones; libre constituye 4/5 partes del aire en volumen, y combinado se encuentra en ácidos nucleicos, aminoglúcidos, urea, poliaminas, vitaminas, nitratos, nitritos, proteínas de todo tipo (tanto animales como vegetales), en los responsables de la disponibilidad de la energía (adenosina trifosfato y guanosina trifosfato) y del potencial reductor (NAD(P) y FAD) (Javierre González, 2004).

La mayoría de los organismos son incapaces de metabolizar el nitrógeno, de modo que tiene que ser transformado en compuestos absorbibles y metabolizables por las plantas, por lo tanto la conversión de nitrógeno a formas susceptibles como el amoniaco es esencial para el desarrollo de todos los organismos.

El crecimiento de todas las plantas está determinado de forma directa o indirecta por la disponibilidad de nutrientes minerales en especial del nitrógeno, una vez cubiertas las necesidades de agua, el factor limitante más importante es el nitrógeno, una planta con deficiencia de nitrógeno sufriría clorosis, manifestando una coloración amarillenta de tallos y hojas, falta de desarrollo y debilidad. Por el contrario, cuando la planta tiene suficiente nitrógeno, sus hojas y tallos crecen rápidamente, en agricultura el nitrógeno es el principal nutriente para el crecimiento de las plantas en suelos carentes de nitrógeno los rendimientos de los cultivos son bajos (Javierre González, 2004).

Los átomos de nitrógeno están en continuo movimiento; se desplazan lentamente entre el aire, la tierra, el agua y los organismos vivos o muertos, a este ininterrumpido ciclo cerrado se le conoce como ciclo del nitrógeno, la estabilidad del nitrógeno le dificulta la combinación con otros elementos, por tanto es difícil de asimilar por los organismos y necesita una gran cantidad de energía para combinarlo con otros elementos. Las bacterias que viven libres en el suelo o en simbiosis con plantas son esenciales para fijar el nitrógeno, tanto nitratos como amonio, estas bacterias toman directamente el nitrógeno del aire, originando compuestos susceptibles de incorporarse a la composición del suelo o de los seres vivos (Castillo, 2005).

De esta forma el nitrógeno atmosférico empieza el ciclo, al ser incorporado a la planta los animales herbívoros continúan el ciclo; sintetizan sus proteínas a partir de los herbívoros, mientras que los carnívoros las obtienen a partir de los herbívoros, posteriormente mediante los excrementos o al descomponerse los cadáveres, el nitrógeno vuelve al suelo, los animales forman iones amonio que tienen una toxicidad

elevada y deben ser eliminados como amoniaco, urea o ácido úrico (Castillo, 2005).

El ciclo finaliza con la intervención de ciertas bacterias denominadas bacterias desnitrificantes, estas bacterias devuelven gran cantidad del nitrógeno inorgánico del suelo a la atmósfera, la fijación del nitrógeno se define como la oxidación o reducción del nitrógeno para dar amonio u óxidos, Consiste en la conversión del nitrógeno atmosférico a formas metabolizables, que puedan ser incorporadas por los seres vivos. Estas formas son el ion amonio (NH_4^+) o los iones nitrito (NO_2^-) o nitrato (NO_3^-) otras sustancias como el dióxido de nitrógeno (NO_2) reaccionan fácilmente para originar algunas de las anteriores (Castillo, 2005).

La fijación biológica de nitrógeno la realizan algunos organismos que pueden aprovechar directamente el nitrógeno del aire a través de bacterias, formando nódulos, los nódulos son unas estructuras radiculares resultantes de la simbiosis entre la planta y la bacteria, estas bacterias forman parte de la denominada rizosfera, que es una zona de interacción única y dinámica entre raíces de plantas y microorganismos del suelo. La comunidad de la rizosfera consiste en una microbiota (bacterias, hongos y algas) y una microfauna (protozoos, nematodos, insectos y ácaros) las bacterias en simbiosis con una planta hospedante fijan el nitrógeno del aire, es decir originan compuestos solubles por las plantas como amoniaco, con posterioridad el amoniaco entra en la cadena alimenticia mediante su incorporación a los aminoácidos y proteínas (Taiz y Zeiger, 2006).

Algunas plantas establecen una relación estrecha y persistente con bacterias fijadoras de nitrógeno, esta simbiosis que proporciona beneficios durante la vida en común a ambos simbiontes, se realiza en nódulos radiculares (ver Figura. 1), en los cuales el nitrógeno atmosférico se fija y se proporciona a la planta en forma de compuestos orgánicos nitrogenados. De esta simbiosis la planta obtiene nitrógeno y la bacteria ácido málico en su forma ionizada (malato) y refugio, el malato es un compuesto orgánico implicado en las principales rutas del metabolismo, como son el ciclo de Krebs y en las reacciones anapleróticas de éste (Taiz y Zeiger, 2006).

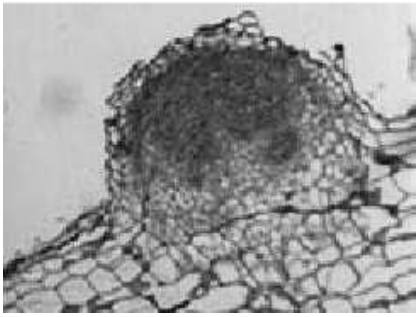


Figura 1. Nódulo visto a través de microscopio

www.unavarra.es

2.7 Las bacterias Promotoras de Crecimiento en Plantas (BPCP)

Son un grupo de diferentes especies de bacterias que pueden incrementar el crecimiento y productividad vegetal, entre los organismos más conocidos están las especies pertenecientes a los géneros *Rhizobium, Pseudomonas,* y *Azospirillum.* Las BPCP pueden clasificarse en dos grupos: Bacterias promotoras de crecimiento en plantas, donde la bacteria afecta a las plantas suprimiendo otros microorganismos, los mecanismos que estas bacterias utilizan pueden ser a través de su propio metabolismo

(solubilizando fosfatos, produciendo hormonas o fijando nitrógeno), afectando directamente el metabolismo de la planta (incrementando la toma de agua y minerales), mejorando el desarrollo radicular, incrementando la actividad enzimática de la planta o “ayudando” a otros microorganismos benéficos para que actúen de mejor manera sobre las plantas (Bashan y Holguin, 1998).

2.7.1 Relación planta y microorganismos

Dependiendo de la relación con la planta, los microorganismos pueden ser benéficos o nocivos. En el caso de los microorganismos benéficos utilizados como biofertilizante, la relación es conocida como simbiosis. Si se forman estructuras especializadas dentro de las células de las plantas: nódulos, vesículas, etc. (Schippers *et al*., 1987).

Los principales mecanismos de acción de las bacterias PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria), son la fijación de nitrógeno atmosférico (Dobereiner *et al*., 1995) la solubilizacion de minerales (Crowley *et al*., 1991), la producción de sustancias reguladoras del crecimiento (Arshad y Frankenberger, 1991), el incremento en el volumen de la raíz (Bowen y Rovira, 1991), la inducción de resistencia sistémica a patógenos (Van Peer *et al*., 1991), inhibición del crecimiento de organismos patógenos (Utkhede *et al*., 1999) y la interacción sinérgica con otros micoorganismos del suelo (Bashan *et al*., 1996).

La actividad biológica y microbiológica de los suelos tiene un papel preponderante en el logro de cultivos de alta producción. Los microorganismos en asociación con cultivos son importantes tanto tecnológicamente como para la evolución de las especies tecnológicamente, como insumos para mejoramiento de producción y el control

ambiental y desde el punto de vista de la evolución de las especies, a partir del mantenimiento de la biodiversidad y la sostenibilidad de los ecosistemas (Lynch, 2002).

El mejoramiento en la calidad de la microflora de suelos agrícolas a partir de la incorporación de organismos seleccionados por sus funciones en diversos procesos que contribuyen con la implantación, desarrollo y producción de cultivos es una alternativa que contribuiría al logro de mejores cultivos (Caballero-Mellado *et al.,* 1992).

La rizosfera se caracteriza por presentar una alta concentración de nutrientes en comparación con el resto del suelo en respuesta a la presencia de compuestos liberados por las plantas (Rovira, 1973). En este ambiente se desarrollan microorganismos en cantidades muy superiores a las encontradas en el resto del suelo, muchos de los cuales presentan características de promoción del crecimiento vegetal que son deseables para el logro de cultivos de alta productividad.

Los mecanismos que explicarían las respuestas en desarrollo y producción de los cultivos a la inoculación con rizobacterias pueden ser directos al favorecer a las plantas mejorando su nivel de nutrición (incluyendo la disponibilidad de agua), facilitar la disponibilidad de nutrientes o incrementar la superficie de absorción de las raíces. También, los mecanismos descritos en relación a la actividad de rizobacterias pueden ser indirectos a través de la interacción con otros microorganismos de manera tal de facilitar el normal desarrollo de las plantas (Dobbelaere *et al*., 2003).

2.7.2 Bacterias fijadoras de nitrógeno

Dentro de las bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno encontramos dos grupos de organismos, al primer grupo pertenecen bacterias móviles del suelo, que son atraídas hacia la raíz por compuestos que ésta libera. Pertenecen al grupo de quimioorganotrofos aerobios, se denominan Rizobios (ver Figura 2). A este grupo pertenecen *Rhizobium* (nodulan en raíces de leguminosas de climas templados y subtropicales), *Azorhizobium* (nódulos en tallos y raíces) *y Bradyrhizobium* (nodula raíces de soja) (García, 2011).

Existen otros formadores de nódulos de fijación dudosa de nitrógeno como son: *Phyllobacterium* (forma nódulos en tallos y hojas de mirsináceas y rubiáceas) y *Agrobacterium.* el segundo grupo está formado por Actinomicetos (bacterias Gram positivas) que nodulan raíces de muchos árboles y arbustos, son aquellas bacterias filamentosas que viven en simbiosis con plantas actinorícicas (angiospermas capaces de formar nódulos) y son pertenecientes al género Frankia, no forma micelio aéreo y sus esporas son inmóviles nodula los géneros Alnus, Myrca, Casuarina, etc. (García, 2011).

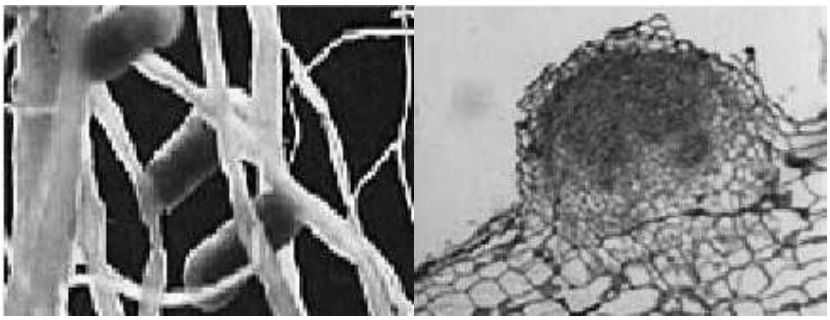


Figura 2. Nódulos en raíz, vista en microscopio

www.unavarra.es

2.7.3 Nódulos radiculares

La fijación biológica del nitrógeno se realiza en los nódulos radiculares, los nódulos son el resultado de una perfecta relación de simbiosis entre la planta y las bacterias, cuando ambos entran en contacto se produce un cambio de diferenciación en la bacteria. Ésta se modifica dando lugar a un bacteroide, el bacteroide con posterioridad expresa su actividad nitrogenasa y gracias al complejo enzima nitrogenasa va a ser capaz de fijar el nitrógeno, un proceso en principio invasivo por parte de la bacteria, se transforma en un proceso beneficioso para ambos simbiontes (Peña, 2010).

La formación del nódulo radicular es un proceso coordinado mediante una serie de etapas, que implican señalización por parte de la planta y por parte del microsimbionte, una planta que demanda nitrógeno para satisfacer sus necesidades, va a pasar por una serie de fases o etapas, la primera etapa consiste en un proceso de reconocimiento celular por parte de la bacteria, la planta lanza señales, principalmente quimioatractantes, como son los flavonoides. La bacteria actúa como receptor de estas señales y busca puntos de invasión en la raíz de la planta emisora, la segunda etapa consiste en la infección de la planta, es decir, la bacteria penetra en la raíz de la planta y forma un tubo de infección; ésta avanza por el tubo de infección hasta llegar a la corteza de la raíz, la tercera y última etapa consiste en el establecimiento del simbiosoma (simbiosis diatrofa) (Taiz y Zeiger, 2006).

El primer paso en el establecimiento de la simbiosis es la liberación de productos fotosintéticos por parte de las plantas, liberan materia orgánica como carbohidratos, ácidos orgánicos, vitaminas, aminoácidos o compuestos fenólicos, dentro de los compuestos fenólicos se encuentran los flavonoides participando como

quimioatractantes, cada planta exuda un grupo característico de flavonoides que son detectados específicamente por los productos de los genes nod D de la bacteria, Los flavonoides o bioflavonoides también conocidos como Vitamina P y citrina, son una clase de metabolitos secundarios de las plantas, son sintetizados a partir de una molécula de fenilalanina y tres de malonil-CoA, la estructura base presenta un esqueleto C6-C3-C6 y se cicla gracias a una enzima isomerasa (Peña, 2010).

Los flavonoides constituyen una familia muy diversa de compuestos, debido a las modificaciones y adicción de grupos funcionales a su estructura base, un ejemplo de bioflavonoides son el eriodictiol y la apigenina-7-O-glucósido; estos inducen la nodulación de la agrobacteria *Rhizobium leguminosarum.* También los dos bioflavonoides: daidzeína y genisteína son inductores de los genes de la nodulación de varias cepas de *Bradyrhizobium japonicum,* la daidzeína se encuentra en exudados de soya, además de flavonoides la planta también exuda compuestos tales como aminoácidos y ácidos dicarboxílicos, que actúan como atrayentes nutritivo (Taiz y Zeiger, 2006) y (Peña, 2010).

A continuación, se produce un proceso de adhesión por parte del microsimbionte, es decir de la bacteria, la planta libera en la zona de infección glicoproteínas específicas como la ricadesina y las lectinas, con la finalidad de atraer al microsimbionte, este se acerca a la zona de infección de la raíz y libera un compuesto lipopolisacárido denominado factor NOD, ll factor NOD induce una serie de deformaciones en los pelos radiculares. Acto seguido, la planta dispara la expresión de ciertas proteínas que facilitan en el microsimbionte la expresión de genes de fijación, también denominados genes FIX, estos genes provocan que el microsimbionte sea capaz de reconocer las

regiones de la planta donde se puede incorporar, es en este momento cuando la bacteria penetra en el pelo radicular, para que la bacteria colonice el pelo radicular, éste tiene que perder la pared celular y producirse una invaginación en la membrana celular del microsimbionte (Taiz y Zeiger, 2006).

2.7.4 Tubo de infección

Como respuesta a la infección del microsimbionte, la planta forma el llamado hilo o tubo de infección, el tubo de infección es un depósito de pared celular que la planta deposita alrededor de la lesión producida por el microsimbionte al entrar en el pelo radicular, el tubo de infección avanza por el pelo radicular hasta alcanzar la corteza de la raíz, en la corteza las bacterias se liberan colonizando el cito- plasma de la célula vegetal. En dichas bacterias se producen una serie de cambios en su morfología y se diferencian dando lugar a un bacteroide (usualmente son cambios quimiotácticos), de forma que va a ser incorporado como bacteroide, es decir, una bacteria modificada (Peña, 2010).

En su camino hasta el citoplasma de la célula vegetal, la bacteria queda envuelta de una membrana peribacteroidea, el origen de ésta son restos de membrana celular vegetal, una vez dentro del citoplasma, las bacterias, mediante la liberación de factores Nod, inducen la división celular y estimulan un desarrollo anormal de las células corticales. Esto produce un crecimiento anormal que acaba rompiendo la superficie de la raíz y da lugar a unas estructuras capaces de fijar nitrógeno, la continua proliferación de las células corticales y de los bacteroides, rizobios desarrollados, forma unas estructuras tumorales denominadas nódulos radiculares (Peña, 2010).

Las bacterias que forman parte de estos nódulos radiculares se denominan rizobios, los rizobios de forma independiente no pueden fijar nitrógeno, sino que requieren una planta hospedante, ni la planta ni la bacteria pueden fijar nitrógeno de manera independiente, las bacterias gram-negativas del género Rhizobium necesitan algo de oxígeno para fijar nitrógeno, pero hay un inconveniente, la nitrogenasa, enzima que cataliza la reacción principal de la fijación de nitrógeno, es inactivada por el oxígeno. La acción de la leghemoglobina soluciona el problema planteado anteriormente, la leghemoglobina es una proteína reguladora que controla los niveles de concentración de oxígeno en el interior del nódulo radicular, dicha proteína contiene hierro y actúa como un tampón; aumenta y disminuye la concentración de oxígeno en el interior del nódulo con la finalidad de mantenerlo constante (Taiz y Zeiger, 2006).

Cuando los rizobios son liberados del tubo de infección (ver Figura 3) y penetran en el citoplasma de las células radicales, quedan rodeados por una membrana propia, de esta forma evitan el contacto directo con el citoplasma de la célula formando lo que se denomina un simbiosoma, el simbiosoma pasa a ser el elemento funcional cuya única función es la de fijar nitrógeno. En el interior de los simbiosomas las bacterias pueden multiplicarse de forma proliferativa hasta que se inicia la fijación del nitrógeno, en este momento cesa la división celular, ya que son procesos incompatibles; cuando se inicia la fijación, la división celular finaliza (Peña, 2010).

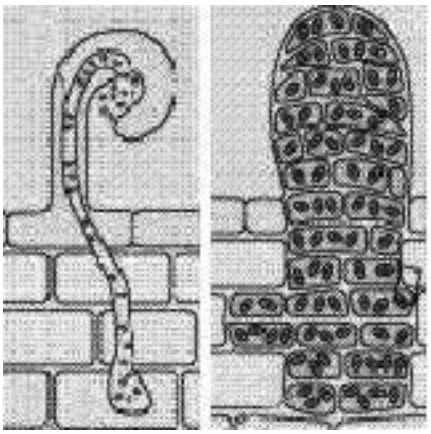


Figura 3. Tubo de infección; Nódulo.

www.unavarra.es

Los nódulos presentan dos regiones, la primera es una región central con células de gran tamaño invadidas por bacteroides, en esta región formada por células vegetales, las bacterias modificadas que se encuentran en el interior de sus citoplasmas se multiplican con rapidez, la segunda región es una zona meristemática externa, aquí continuamente se agregan nuevas células permitiendo al nódulo crecer, el crecimiento del nódulo alargará la vida útil del mismo, lo que permite al nódulo fijar nitrógeno de forma indefinida (Villalobos, 2006).

La zona meristemática presenta células más pequeñas, ricas en peroxisomas y retículo endoplasmático, las células meristemáticas no están invadidas por bacteroides, el nódulo a través del floema de la raíz recibe fotosintatos originados en la planta a cambio del nitrógeno fijado. En su periferia el nódulo está rodeado por una endodermis que está conectada directamente con la endodermis radicular, el diámetro de estas estructuras es de pocos milímetros, varía de unas especies a otras entre 0,2 milímetros y 4 milímetros (Villalobos, 2006).

Existen dos tipos de nódulos: los nódulos que presentan un crecimiento limitado, denominados nódulos de crecimiento determinado, que se caracterizan por presentar una estructura externa con apariencia esférica, los nódulos de crecimiento limitado no presentan células de transferencia, el otro tipo son los denominados nódulos de crecimiento indeterminado o ilimitado. Estos nódulos siempre poseerán células meristemáticas en división que permitirán al nódulo crecer, sí presentan células de transferencia y las células presentan un elevado número de vacuolas, principalmente las células periféricas (Villalobos, 2006).

Las bacterias fijadoras de nitrógeno están equipadas con un complejo enzimático denominado nitrogenasa, la nitrogenasa es un enzima proteico, formado por dos metaloproteínas: la ferroproteína y la molibdoferroproteína, este enzima produce la catálisis de la reacción primordial de la fijación del nitrógeno, es decir, la transformación en amoniaco del nitrógeno presente en la atmósfera, el complejo enzimático nitrogenasa se inactiva irreversiblemente en presencia de oxígeno, por lo tanto la presencia de grandes cantidades de oxígeno en el nódulo radicular restringe la fijación de nitrógeno. Para su máxima eficiencia la nitrogenasa debe trabajar a muy bajas tensiones de oxígeno, la leghemoglobina actúa como filtro de oxígeno; además este pigmento regula la tensión de oxígeno en el nódulo radicular de esta forma permite que la nitrogenasa desarrolle su actividad eficientemente, para lo cual requiere gasto de ATP y es inhibida por ADP (García, 2011).

El complejo enzimático nitrogenasa tiene dos unidades: la primera unidad está formada por cuatro subunidades proteicas, que constituyen el cofactor conocido como cofactor hierro molibdeno, es aquí donde se reduce el nitrógeno y hay que mencionar

que esta unidad tiene actividad reductora. La segunda unidad está formada por un homodímero, es decir, dos unidades idénticas, posee átomos de hierro acomplejados con azufre de determinadas proteínas, la conversión de nitrógeno a amoniaco por el complejo enzima nitrogenasa ocurre mediante una sucesión de reacciones de transferencia hidronio-electrones (García, 2011).

Reacción global: $N_2 + 8H^+ + 8e^- + 16ATP \rightarrow 2NH_3 + H_2 + 16ADP + 16\ P$

Para transferir un par de electrones se requieren cuatro moléculas de ATP, como es necesario transferir cuatro pares de electrones por cada molécula de nitrógeno reducido, el balance final de consumo es de dieciséis ATP, el elevado costo de ATP necesario para romper las moléculas se debe a la fuerza de unión N≡N, la energía necesaria para romper este triple enlace es muy elevada (225 kcal/mol). (www.rcbs.org; www.biologia.edu.ar.)

La fuente primaria de energía y de poder reductor es la sacarosa, la sacarosa es un disacárido formado por una molécula de glucosa y otra de fructosa, originada en el proceso fotosintético, el tejido vascular constituido por células que transportan savia elaborada en sentido descendente, denominado floema es el encargado de transportar a la raíz sacarosa, los electrones para la reducción llegan al complejo mediante unas proteínas hierro-azufre que intervienen en el transporte de electrones (García, 2011).

2.7.5 Asimilación de nitratos y amonio

No todas las especies vegetales son capaces de establecer simbiosis con una bacteria, esas especies que no establecen simbiosis absorben fuentes de nitrógeno

disponibles en el suelo, debido a que no realizan el mecanismo de fijación biológica, normalmente absorben nitratos y en ocasiones amonio, el nitrato puede ser utilizado directamente, según entra en la célula o acumularse en vacuolas debido a que en determinadas concentraciones es tóxico, una vez en la planta el nitrato debe reducirse (ver Figura 4) hasta amonio mediante una reacción en la cual no hay actividad nitrogenasa (Pérez y Martínez-Espinosa. 2009).

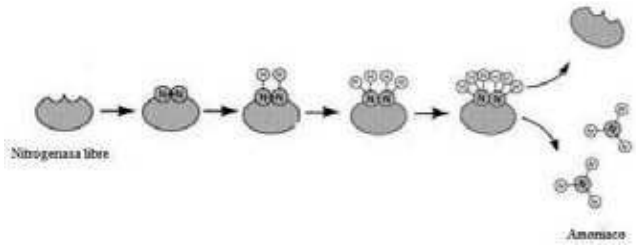


Figura 4. Reducción de nitrógeno catalizada por la nitrogenasa.

www.unavarra.es

Hay una primera reacción en la cual el nitrato se reduce a nitrito, esta reacción está catalizada por el enzima nitrato reductasa, en la segunda reacción el nitrito se convierte en amonio mediante la catálisis del enzima nitrito reductasa finalmente el amonio se transforma en los plastidios o en el citoplasma, en aminoácidos, el tejido vascular transportador de sabia bruta o xilema transporta posteriormente a los aminoácidos hasta los centros de consumo. (Pérez y Martínez-Espinosa. 2009).

$NO3^{-}$ ----- R1 ----> $NO2^{-}$ ---- R2 ----> $NH4^{+}$

R1: Nitrato reductasa. R2: Nitrito reductasa.

Para formar elementos más complejos se realiza una reacción entre un aminoácido y un alfacetoácido, es decir una transaminación, el nitrógeno reducido se asimila en una reacción catalizada por dos enzimas; la enzima glutamina sintetasa y glutamato sintasa, en un primer paso se forma glutamina y posteriormente dos moléculas de glutamato, una de las moléculas de glutamato se utiliza para incorporar amonio y la otra es transferida directamente al xilema para su posterior utilización como amida o ureidos, entre las amidas destacan la asparagina y glutamina, mientras que en los ureidos, la alantoína y ácido alantoico (Villalobos, 2006).

Una cantidad excesiva de amonio o nitrato puede ser nociva para la planta, por esta razón la planta se ve sometida a un proceso de regulación génica y enzimática, un ejemplo de ello es la glutamina, que inhibe la absorción de amonio o nitrato, la presencia o ausencia de luz y la disponibilidad de glucosa, actúan como reguladores génicos, de modo que la luz es un efector positivo. (Pérez y Martínez-Espinosa. 2009).

2.7.6 Balance de la fijación del nitrógeno atmosférico

El carbono asimilado por fotosíntesis nos proporciona una estimación de la cantidad de nitrógeno fijado por las plantas, en el periodo de un año:

La cantidad global de carbono fijado es alrededor 70.000 Tg (Terragramos = 1 millón de toneladas métricas), aunque no existe una relación única de carbono/nitrógeno para las plantas, un valor medio de 50:1 es una cantidad adecuada considerando la distribución de árboles, hierbas y cosechas, el valor de nitrógeno consumido calculado por esta relación es del orden de 1400 Tg. Por otro lado, las plantas utilizan solamente entre el 30% y el 60% del nitrógeno mineral asequible en el suelo, por lo tanto

calculando la capacidad de mineralización global del suelo, el consumo de nitrógeno, para una eficacia del 40 %, es aproximadamente de 3.500 Tg., es decir, un 3% del nitrógeno total contenido en el suelo 105.000 Tg (Megías Guijo *et al*., 1991).

La fijación simbiótica del nitrógeno, equivalente a 120 Tg., es relativamente más baja que la cantidad de nitrógeno asimilado de los minerales del suelo, pero representa el 8,5% del consumo total del nitrógeno de la planta debido a la alta eficacia de la transferencia de este nitrógeno fijado a la misma. Los fertilizantes aportan una cantidad de nitrógeno equivalente al 50 % del nitrógeno asimilado por la fijación biológica, y además, debido a la baja eficacia de la transferencia a la planta del nitrógeno contenido en los fertilizantes, el consumo total por la planta equivale solo al 2 % (Megías Guijo *et al*., 1991).

Hay varios factores ambientales que limitan la fijación del nitrógeno, la nodulación se ve afectada por el exceso o carencia en determinados elementos minerales, un defecto de Molibdeno influye negativamente en la fijación del nitrógeno. Otro elemento mineral es el Hierro, que sin embargo cuando escasea no tiene un efecto directo sobre la fijación del nitrógeno, el Hierro y el Molibdeno son elementos constituyentes de la nitrogenasa (Villalobos, 2006).

2.7.7 El efecto de la temperatura en la planta y en los microorganismos benéficos

La temperatura también es un factor ambiental limitante que afecta de forma indirecta, la presencia de altas temperaturas incrementa la respiración; esto hace que el carbono disponible para la simbiosis sea menor, con temperaturas inferiores a los 7°C la

nodulación es inexistente y en el caso extremo de altas temperaturas, la probabilidad de nodulacón es menor, debido a la reducción de los pelos radiculares. El agua y la luz afectan también a la simbiosis, cuando la disponibilidad de agua es baja, la fijación del nitrógeno es menor, mientras que la luz influye indirectamente a través de la fotosíntesis, la fotosíntesis produce los carbohidratos necesarios para el desarrollo y funcionamiento del nódulo (García, 2011).

Otros factores limitantes que actúan en menor medida son las enfermedades como hongos o virus y la diferente concentración de gases que hay en el terreno, algunos de los nutrientes esenciales necesarios para el desarrollo de la actividad nodular como son el Fósforo, Hierro, Calcio, Molibdeno, Cobalto y Zinc son escasos. En lugares con elevadas precipitaciones los procesos de lixiviado producen su escasez, por lo tanto, la disponibilidad de elementos nutritivos y la actividad de los microorganismos fijadores son esenciales para la fijación biológica del nitrógeno (García, 2011).

2.7.8 Microorganismos benéficos

Para la agricultura son muchos y la mayoría desarrollan sus funciones bajo la influencia de las raíces de las plantas, además de las funciones de anclaje, absorción, transporte de agua y nutrimentos al sistema vascular, pone a la planta en contacto con la rizosfera, es decir, la zona del suelo que rodean las raíces de las plantas donde abundan los microorganismos (Balandreau y Knowles, 1978) especialmente en la raíz (Alexander.1997) (Arshad y Frankenberger, 1998) donde se genera un flujo de compuestos orgánicos (Barea y Azcón-Aguilar, 1983) que sirven a los microorganismos como fuente de carbono (Bowen y Rovira, 1999).

Las fuentes de carbono pueden ser los residuos de las células liberados por al lisis de células viejas de la epidermis, el mucilago y los exudados radicales de bajo peso molecular (Marschner y Romheld, 1996) además de las fuentes de carbono, los microorganismos obtienen de la rizosfera, agua condiciones favorables de O_2 y mayor acceso a minerales como molibdeno, fierro, calcio, potasio y magnesio (Loredo-Osti *et al*., 2007).

Dependiendo de la relación con la planta, los microorganismos pueden ser benéficos o nocivos, en el caso de los microorganismos benéficos utilizados como biofertilizante, la relación es mutualista y es conocida como simbiosis, si se forman estructuras especializadas dentro de las células de las plantas: nódulos, vesículas, etc. (Schippers *et al*., 1987).

Los microorganismos del suelo utilizados en la agricultura han tenido diversas denominaciones; el término que tradicionalmente se ha utilizado es el de inoculo o inocular que es la introducción de gérmenes en un sustrato cualquiera (Font Quer, 1977), pero también se han denominado fertilizantes bacterianos (Dommergues, 1978) e inoculantes microbianos (Kapulnik y Okon, 2002).

2.7.9 Mecanismos de acción

Los principales mecanismos de acción de las bacterias PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria), son la fijación de nitrógeno atmosférico (Dobereiner *et al.,* 1995) la solubilización de minerales (Crowley *et al*., 1991), la producción de sustancias reguladoras del crecimiento (Arshad y Frankenberger, 1991), el incremento en el

volumen de la raíz (Bowen y Rovira, 1991), la inducción de resistencia sistémica a patógenos (Van Peer *et al.,* 1991), inhibición del crecimiento de organismos patógenos (Utkhede *et al.,* 1999) y la interacción sinérgica con otros microorganismos del suelo (Bashan *et al.,* 1996).

Los biofertilizantes microbianos pueden aplicarse a la semilla, el suelo o el material vegetativo, en cultivos anuales benéficos de la simbiosis se expresan en plazos muy breves, de 20 a 30 días después de la biofertilización, pero en cultivos perenes en vivero hasta después de tres meses, como en caso de café y cacao, la forma más precisa de introducirlos es mediante su adhesión a las semilla (Aguirre-Medina, 2006).

2.8 Roya

2.8.1 Roya lineal

La roya lineal o amarilla del trigo, causada por *Puccinia striíformis* f.sp. *tritici,* puede ser tan destructora como la roya del tallo (Roelís *et al* 1992).

No obstante, para su desarrollo requiere una temperatura óptima más baja y esto limita su propagación como enfermedad importante en muchas zonas del mundo. La roya lineal es una enfermedad grave del trigo sobre todo durante el invierno o comienzos de la primavera, o en sitios de gran altitud (Hogg *et al.,* 1969).

Epidemiología

De los tres patógenos de las royas del trigo, *P. striiformis* es el que necesita temperaturas más bajas para desarrollarse. Las temperaturas mínima, óptima y máxima para la infección con este patógeno son O, 11 Y 23°C, respectivamente (Roelís *et al* 1992).

El principal mecanismo para controlar las royas de los cereales ha sido el empleo de variedades resistentes (Jhonson, R. *et a.,l* 1981).

2.8.2 Roya de la hoja

La roya de la hoja o café del trigo causada por *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f.sp. *tritió* es una enfermedad importante, difundida por todo el mundo (Roelís, *et al.,* 1992).

Epidemiología

El hongo requiere períodos de rocío de tres horas o menos a temperaturas de alrededor de 20°C para causar infección, pero provoca mayor número de infecciones cuando el período de rocío es más prolongado. Con temperaturas más bajas, ese período debe ser aún más extenso por ejemplo, a 10°C se necesitan 12 horas de rocío. Ninguna o muy pocas infecciones se producen cuando las temperaturas durante el período de rocío son superiores a los 32°C o inferiores a los 2°C (Stubbs, *et al*., 1986).

Cuando llueve durante el día, se producen algunas infecciones, pero con frecuencia las temperaturas nocturnas limitan el número de infecciones. El sistema de pronóstico de la roya de la hoja según los meses críticos (Chester, 1943) se basa en la determinación de la gravedad al final de un período de rocío y temperaturas

desfavorables, y supone que, después de esa época, la enfermedad progresa a un ritmo uniforme (Chester, 1946).

2.8.3 Roya del tallo

La roya del tallo (roya negra) del trigo es causada por *Puccinia graminis* Pers. f.sp. *trifici.* En general, la roya del tallo está bajo control en todo el mundo. Además, en algunas zonas la introducción de variedades de madurez precoz ha permitido realizar un segundo cultivo y evitar que la floración o el llenado de grano coincida con la época de calor. Esas variedades escapan gran parte del daño provocado por la roya del tallo porque eluden el período de desarrollo del hongo. El difundido empleo de variedades resistentes en todo el mundo casi ha eliminado la enfermedad como factor que limita significativamente la producción (Roelís, *et al.,* 1992).

Si bien las modificaciones de la virulencia patógena han anulado algunos tipos de resistencia, en general se han generado variedades resistentes antes de que se presenten esas modificaciones (Hogg, *et al.,* 1969).

Epidemiologia

La epidemiología de *P. graminis* es similar a la de *P. recondita.* Las temperaturas mínima, óptima y máxima para la germinación de esporas son respectivamente 2, 15 - 24 Y 30°C, en el caso de la esporulación, esas temperaturas son de 5-30 Y 40°C, unos 5.5°C más altas en cada categoría que para *P. recondita.*

La roya del tallo es una enfermedad más importante cuando ya está avanzado el ciclo

de cultivo, en las variedades que se siembran o maduran tardíamente y en las altitudes más bajas. En el invernadero, la luz escasa es a menudo la causa de que se produzcan tasas bajas de infección (Hogg *et al.,* 1969).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el campo experimental de la facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en el municipio de Marín N.L. primeramente se realizó un análisis de suelo de la parcela donde se llevó a cabo la fase experimental de la presente investigación, posteriormente se realizó las labores de preparación de suelo.

3.1 Materiales

3.1.1 Semilla de trigo

La semilla de trigo fue obtenida de un proyecto de investigación (Sistema Producto-Trigo dependiente de la fundación Produce Nuevo León, donde el responsable coordinador de este era el Dr. Ciro G.S. Valdez Lozano, que dono la semilla para esta investigación).

Semilla de trigo (*Triticum aestivum L.*)

- Variedad uno: San Isidro NL M-2012
- Variedad dos: Floreña NL M-2012
- Variedad tres: Maravillas NL M-2012

3.1.2 Biofertilizantes

Los biofertilizantes fueron donados por empresas que manejan y producen estos productos, siendo estos:

- Biofertilizante uno: Activa Planta de Meyfer
- Biofertilizante dos: Endospor 33 Tecnologías Naturales Internacionales
- Biofertilizante tres: Micorrizas INIFAP
- Testigo absoluto

En el Cuadro 1 se describe la composición del biofertilizante Activa Planta de Meyfer.

Cuadro 1. Composición Activa Planta de Meyfer®, en el presente cuadro aparece la composición de microorganismos benéficos y otros componentes.

Nitrógeno orgánico	1.00%
Potasio	7.00%
Algas marinas (*Acosphyllum nodosum*)	4.00%
Aminoácidos	3.00%
Lignosulfonatos	2.00%
Extractos orgánicos	83.00%
Total	100.00%

En el Cuadro 2 se describe la composición del biofertilizante Endospor 33, donde detalladamente se anota su composición.

Cuadro 2. Composición Endospor 33, en el presente cuadro aparece la composición de microorganismos benéficos y otros componentes.

Hongos endomicorrícicos Mínimo 33 esporas/g	*Gigaspora margarita*
	Glomus mossesa
	Glomus clarum
	Glomus deserticola
	Glomus etunicatum
	Glomus brasilianum
	Glomus intraradices
Bacterias benéficas: 500 millones UFC/g UFC = Unidades Formadoras de Colonias	*Azospirillum brasiliense Azotobacter chroococum Bacilus megaterium Pseudomonas fluorences*
Vitaminas	Biotina, ácido fólico, B, B2, B3, B6, B12, C y K.
Aminoácidos	Proteína vegetal y de animales
Extracto de yuca	*Yucca schidigera*
Extracto de alga	*Ascophyllum nodosum*
Ácidos húmicos	Derivados de leonardita

UFC = Unidades Formadoras de Colonias

Micorriza Inifap, su composición consta de:

Hongos formadores de micorrizas con un mínimo de 40 propágulos de micorriza *Glomus intraradices* por gramo de sustrato a base de suelo esterilizado y raíces molidas de gramíneas inoculadas con micorriza.

3.2 Descripción de Tratamientos por Fecha de Siembra

Fue un experimento en parcelas sub-divididas donde la parcela grande fue de fecha de siembra, la parcela intermedia fue la variedad y la parcela chica el tratamiento con biofertilizante.

Cada parcela o unidad experimental se integró por cuatro surcos de cinco metros de largo, sembradas a 45 cm de distancia entre estos y combino el tratamiento briofertilizante por variedad, en cada fecha de siembra, realizado en cuatro repeticiones.

En el Cuadro 3 se muestra como están conformadas de las parcelas en la fecha uno.

Cuadro 3. Conformación de parcelas de acuerdo a fecha de siembra uno, Variedad (Var 1,2,3) y Tratamiento (Biof 1,2,3 o Testigo).

Fecha 1					
	Conformación			Conformación	
Parcela No.	Variedad	Tratamiento	Parcela No.	Variedad	Tratamiento
1	Var 1	Biof 1	25	Var 3	Biof 2
2	Var 1	Biof 2	26	Var 3	Testigo
3	Var 1	Biof 3	27	Var 3	Biof 1
4	Var 1	Testigo	28	Var 3	Biof 3
5	Var 3	Testigo	29	Var 2	Biof 2
6	Var 3	Biof 3	30	Var 2	Testigo
7	Var 3	Biof 1	31	Var 2	Biof 1
8	Var 3	Biof 2	32	Var 2	Biof 3
9	Var 2	Testigo	33	Var 1	Testigo
10	Var 2	Biof 2	34	Var 1	Biof 3
11	Var 2	Biof 1	35	Var 1	Biof 1
12	Var 2	Biof 3	36	Var 1	Biof 2
13	Var 1	Testigo	37	Var 2	Testigo
14	Var 1	Biof 1	38	Var 2	Biof 3
15	Var 1	Biof 3	39	Var 2	Biof 1
16	Var 1	Biof 2	40	Var 2	Biof 2
17	Var 2	Testigo	41	Var 1	Biof 3
18	Var 2	Biof 2	42	Var 1	Testigo
19	Var 2	Biof 3	43	Var 1	Biof 1
20	Var 2	Biof 1	44	Var 1	Biof 2
21	Var 3	Biof 3	45	Var 3	Biof 3
22	Var 3	Biof 1	46	Var 3	Testigo
23	Var 3	Testigo	47	Var 3	Biof 1
24	Var 3	Biof 2	48	Var 3	Biof 2

En el Cuadro 4 se muestra como están conformadas las parcelas en la fecha dos.

Cuadro 4. Conformación de parcelas de acuerdo a fecha de siembra dos, Variedad (Var 1,2,3) y Tratamiento (Biof 1,2,3 o Testigo).

Fecha 2					
	Conformación			Conformación	
Parcela No.	Variedad	Tratamiento	Parcela No.	Variedad	Tratamiento
1	Var 1	Biof 2	25	Var 3	Biof 2
2	Var 1	Biof 1	26	Var 3	Testigo
3	Var 1	Biof 3	27	Var 3	Biof 1
4	Var 1	Testigo	28	Var 3	Biof 3
5	Var 2	Testigo	29	Var 2	Biof 2
6	Var 2	Biof 3	30	Var 2	Testigo
7	Var 2	Biof 1	31	Var 2	Biof 3
8	Var 2	Biof 2	32	Var 2	Biof 1
9	Var 3	Biof 1	33	Var 1	Testigo
10	Var 3	Biof 2	34	Var 1	Biof 3
11	Var 3	Biof 3	35	Var 1	Biof 1
12	Var 3	Testigo	36	Var 1	Biof 2
13	Var 1	Biof 1	37	Var 2	Testigo
14	Var 1	Testigo	38	Var 2	Biof 3
15	Var 1	Biof 3	39	Var 2	Biof 2
16	Var 1	Biof 2	40	Var 2	Biof 1
17	Var 2	Testigo	41	Var 1	Biof 3
18	Var 2	Biof 2	42	Var 1	Testigo
19	Var 2	Biof 3	43	Var 1	Biof 1
20	Var 2	Biof 1	44	Var 1	Biof 2
21	Var 3	Testigo	45	Var 3	Biof 3
22	Var 3	Biof 3	46	Var 3	Testigo
23	Var 3	Biof 1	47	Var 3	Biof 2
24	Var 3	Biof 2	48	Var 3	Biof 1

3.2.1 Croquis del experimento en campo.

El acomodo de las unidades experimentales esta descrita a continuación en la Figura 5. Donde el significado de las abreviaciones: Variedad (Var), Parcela (P)

Fecha 1

	Repetición 4					Repetición 3				
Var 3	P45	P46	P47	P48		P33	P34	P35	P36	Var 3
Var 2	P44	P43	P42	P41		P32	P31	P30	P29	Var 1
Var 1	P37	P38	P39	P40		P25	P26	P27	P28	Var 2
Var 2	P9	P10	P11	P12		P21	P22	P23	P24	Var 1
Var 3	P8	P7	P6	P5		P20	P19	P18	P17	Var 2
Var 1	P1	P2	P3	P4		P13	P14	P15	P16	Var 3
	Repetición 1					Repetición 2				

Figura 5. Croquis fecha de siembra 1.

El acomodo de las unidades experimentales esta descrita a continuación en la Figura 6. Donde el significado de las abreviaciones: Variedad (Var), Parcela (P).

Fecha 2

	Repetición 4					Repetición 3				
Var 3	P45	P46	P47	P48		P33	P34	P35	P36	Var 3
Var 2	P44	P43	P42	P41		P32	P31	P30	P29	Var 1
Var 1	P37	P38	P39	P40		P25	P26	P27	P28	Var 2
Var 3	P9	P10	P11	P12		P21	P22	P23	P24	Var 1
Var 2	P8	P7	P6	P5		P20	P19	P18	P17	Var 2
Var 1	P1	P2	P3	P4		P13	P14	P15	P16	Var 3
	Repetición 1					Repetición 2				

Figura 6. Croquis fecha de siembra 2.

3.2.2 Datos del croquis.

- La letra P, significa parcela.
- Var, significa Variedad.
- Cada parcela constó de 4 surcos con 5 metros de largo, en la cual se evalúo un tratamiento.

3.3 Métodos

La distribución de los tratamientos en las unidades experimentales fue conforme al diseño experimental completamente al azar en parcelas sub-divididas, las fechas de siembra fueron el 30 de Noviembre y 21 de Diciembre del año 2015, las variedades de trigo a establecer fueron San Isidro NL M-2012, Floreña NL M-2012 Maravillas NL M-2012, la preparación de la semilla y la inoculación y dosis de los tres biofertilizantes: Activa planta de Meyfer, Tecnologías Naturales Internacionales, Micorrizas INIFAP y además se consideró un tratamiento testigo absoluto, sin aplicación de ningún biofertilizante.

Que se llevó acabo un día antes de la siembra siguiendo las especificaciones de los biofertilizantes, la distancia entre surcos fue de 45 cm, se utilizaran 30 gramos de semilla por surco con una densidad de siembra de 133 kilogramos por hectárea.

Los tres efectos que se evaluaron en el presente trabajo son fecha de siembra, variedad y biofertilizante, La toma de datos fue a lo largo del ciclo del cultivo para medir las diferentes variables: Altura de planta, Peso de forraje seco, Numero de tallos en metro

lineal, Numero de macollos por planta, Numero de hojas por tallo principal, Longitud de espigas, Numero de espiguillas por espiga, Numero de granos por espiga, Rendimiento del grano por ($0.45m^2$), Rendimiento de grano por hectárea, Peso de mil semillas, Días a floración, Días a madurez fisiológica, Días a cosecha, Largo de raíz, Ancho de raíz, Reacción a la roya.

La metodología utilizada se muestra en el punto 3.6 Variables Agronómicas página 46.

Se utilizara el programa estadístico SPSS para el análisis de datos y la comparación de medias por el método de Tukey.

3.4 Análisis de Agua de Riego.

Para la obtención del análisis de agua de riego se siguieron los siguientes pasos:

Se muestrearon 2 litros de agua, procedentes de las presas gemelas las cuales sirven de almacén para regar los cultivos de la F.A.U.A.N.L. las cuales están ubicadas en el municipio de Marín N.L.

Se procedió a llevar la muestra a el laboratorio de suelos de la F.A.U.A.N.L. en la unidad Campus Marín N.L. donde se realizaron los diferentes análisis como son: Determinación de calcio, Determinación de calcio más magnesio, Determinación de Carbonatos y Bicarbonatos, Determinación de cloruros, pH y Conductividad Eléctrica.

Los protocolos para la determinación de estos componentes físicos y químicos se siguieron los protocolos de (Rodríguez y Rodríguez, 2005) y (Aguirre, 1975) existentes en el laboratorio de suelos de la F.A.U.A.N.L. en Marín NL.

En el Cuadro 5 se detallan los resultados de Análisis de Agua de riego, para las determinación de: Calcio, Calcio y Magnesio, Carbonatos, Cloruros, pH y Conductividad eléctrica.

Cuadro 5. Resultados obtenidos en el Análisis de Agua de Riego.

Determinación	Resultado	Rango usual
Calcio mEq.	5.5	0 - 20
Calcio y Magnesio mEq.	9	0 - 5
Carbonatos mEq.	0	0 – 0.1
Bicarbonatos mEq.	2.4	0 – 10
Cloruros mEq.	8.2	0 – 30
pH	7.81	6.5 – 8.3
Conductividad eléctrica	7.52	0 - 3

3.5 Análisis de Suelo.

Para el análisis de suelo de la parcela donde se estableció la fase experimental de la presente investigación, se siguió el método de zigzag donde se tomaron 4 sub-muestras de 2 kg, de 30 cm de profundidad tomando muestra de todo el perfil, posteriormente se mezclaron las sub-muestras, para obtener una muestra compuesta de 2 kg.

Las características del suelo evaluadas fueron: Textura, Porcentaje de materia orgánica, Determinación de pH, Determinación de capacidad de intercambio catiónico,

Determinación de conductividad eléctrica, Determinación de nitrógeno total, Determinación de potasio.

Los protocolos para la determinación de estos componentes físicos y químicos se siguieron los protocolos de (Rodríguez y Rodríguez, 2005) y (Aguirre, 1975) existentes en el laboratorio de suelos de la F.A.U.A.N.L. en Marín NL.

En el Cuadro 6 se detalla los resultados del análisis de suelo obtenidos para las variables porcentaje de nitrógeno, cantidad de Potasio, porcentaje de Materia Orgánica, Textura, pH y C.I.C.

Cuadro 6. Resultados de análisis de suelo.

Determinación	Resultado	Rango	Nivel relativo
% Nitrógeno	0.10%	.05 -.10	Bajo
Potasio	71.535 mg/kg	0-100	Muy bajo
% de M.O.	1.40%	0.75-2.00	Bajo
Textura	Arena:13.88% Limo:27.92% Arcilla:58.20%	Arcilloso	Arcilloso
pH	8.3	7.8-8.4	Básico
C.I.C.	22.6 cmol/kg	20-30	Normal

3.6 Variables Agronómicas

Las variables se evaluaron en cada unidad experimental de acuerdo a la metodología realizada por (Treviño-Ramírez, 2005) como sigue:

3.6.1 Altura de la planta (m):

Para esta medición se seleccionaron 10 plantas representativas en cada población en cada uno de los genotipos y en cada repetición, la medición se realizó desde la base del tallo hasta la punta de la inflorescencia. Esta medición se llevó a cabo cuando la floración supero el 50 %.

Figura 7. Medición de altura de planta en campo

3.6.2 Forraje seco por parcela:

Para esta variable se midió un metro lineal de forraje de cada parcela, para la medición se utilizó una pedazo de madera marcada a un metro, posteriormente se cortó y guardo en bolsas de papel, se identificó y se llevó a el laboratorio donde se pesó y se le resto el peso de la bolsa, para obtener un resultado solo del forraje.

Figura 8. Forraje seco por parcela

3.6.3 Número de macollos por planta:

En esta variable se seleccionaron cinco plantas representativas por cada población en cada uno de los genotipos y por repetición. La medición se llevó a cabo cuando la floración supero el 50 %.

Figura 9. Número de macollos por planta

3.6.4 Número de tallos por metro lineal:

Se realizó tomando la parte central de la parcela y se contaron el total de tallos en un metro lineal, se aplicó para cada genotipo y para cada repetición, posteriormente se guardaron en bolsas de papel y se contó el total de tallos.

Figura 10. Número de tallos por metro lineal

3.6.5 Número de hojas por planta:

Se seleccionaron cinco plantas al azar por cada uno de los genotipos y repeticiones, se contaron las hojas empezando desde la parte más baja del tallo hasta la base de la inflorescencia incluyendo la hoja bandera, se realizó en la madurez fisiológica.

Figura 11. Número de hojas por planta

3.6.6 Días a floración:

Se consideró cuando el 50 % de las panículas estaban en floración, se realizó en todos los genotipos y en todas las repeticiones.

Figura 12. Días a floración

3.6.7 Días a madurez fisiológica:

Cuando mas del 50 % del cultivo alcanzo la madrurez ficiologica se determino que el cultivo habia llegado a esta etapa.

Figura 13. Días a madurez fisiológica

3.6.8 Dias a cosecha:

Cuando el grano alcanzo la madurez adecuada con un porcentaje entre un 12 a 14% de humedad, se llevó a cabo la cosecha.

Figura 14. Dias a cosecha

3.6.9 Longitud de la espiga (cm):

Para esta medición se tomaron 10 plantas representativas para cada genotipo y repetición, se llevó a cabo cuando el grano estaba listo para cosechar y se tomó desde la base hasta la punta de la espiga.

Figura 15. Longitud de espiga

3.6.10 Rendimiento del grano por (0.45m^2):

Se realizó cortando en un metro lineal del surco central de cada parcela, posteriormente se identificó correctamente cada muestra, para la separación del grano se usó una trilladora eléctrica y se pesó el grano en balanza digital y se registraron los datos.

Figura 16. Rendimiento de grano por 0.45 m^2

3.6.11 Rendimiento del grano hectarea (t ha^{-1}):

Se realizó cortando un metro lineal del surco central de cada parcela y cada repetición, posteriormente se identificó correctamente cada muestra, para la separación del grano se usó una trilladora eléctrica y se pesó el grano en balanza digital y se registraron los datos.

Figura 17. Rendimiento de grano por hectárea

3.6.12 Peso de mil semillas:

Del grano que se obtuvo de cada muestra se contaron mil semillas y se pesaron en una balanza digital y se registraron los datos.

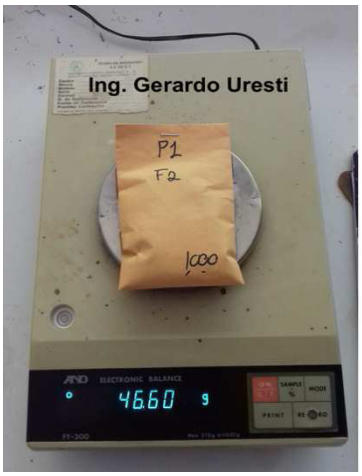


Figura 18. Peso de mil semillas

3.6.13 Incidencia de la roya:

Se revisó y uso la metodología propuesta por (Treviño-Ramírez, 2005), en roya de la hoja en avena, donde se reportan varias escalas de reacción a la hoja, como son: R Resistente, MR Moderadamente Resistente, S Susceptible, MS Moderadamente Susceptible e IN Inmune.

Figura 19. Incidencia de la roya.

3.6.14 Número de espiguillas por espiga:

Se contó el número de espiguillas por espiga de cinco espigas por parcela.

Figura 20. Número de espiguillas por espiga.

3.6.15 Número de granos por espiga:

Se contaron el total de granos de cinco espigas, que se escogieron de cada parcela experimental.

Figura 21. Número de granos por espiga.

3.6.16 Largo de raíz:

Se midió el largo de raíz, se utilizó una regla métrica, en cinco plantas.

Figura 22. Largo de raíz

3.6.17 Ancho de raíz:

Se midió el ancho de raíz utilizando regla métrica, en cinco plantas.

Figura 23. Ancho de raíz

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico SPSS Statistics, versión 21. Y la comparación de medias fue por Tukey.

4.1 Altura de Planta

El análisis de varianza del (Cuadro 1A) mostró significancia en el efecto simple Fecha, por lo que se procedió a realizar una comparación de medias, la que se muestra en el (Cuadro 2A), en este cuadro se puede observar que la fecha uno (30 de Noviembre 2015) mostro una altura promedio de 82.74 cm, que es mayor estadísticamente que la fecha dos (21 de Diciembre 2015) con una altura promedio de 71.69 cm. Estos resultados se pueden deber a que la fecha uno (30 de Noviembre 2015), tuvo más horas frio por ser los meses que existe más frio en la zona y esto favoreció a el desarrollo del cultivo en esta fecha, como menciona Valencia, *et al.,* 2009 en sus resultados obtenidos en el valle del Yaqui los mejores rendimientos históricos se han obtenido cuando el trigo se siembra entre el 15 de noviembre y el 15 de diciembre, por lo que éste se considera como el intervalo idóneo para realizar la siembra de trigo en el sur de Sonora.

Los trigos sembrados en la fecha recomendada (15 noviembre al 15 de diciembre), inician su espigamiento entre el 12 al 20 de febrero, lo cual coincide con la intersección de día corto a día largo que ocurre el 18 de febrero. En siembras posteriores al 15 de diciembre se expone el encañe y embuche a días largos lo cual acelera el ciclo del cultivo.

En la Figura 24. Se muestra los resultados entre la fecha de siembra uno y la fecha siembra dos, pata la variable agronómica altura de planta.

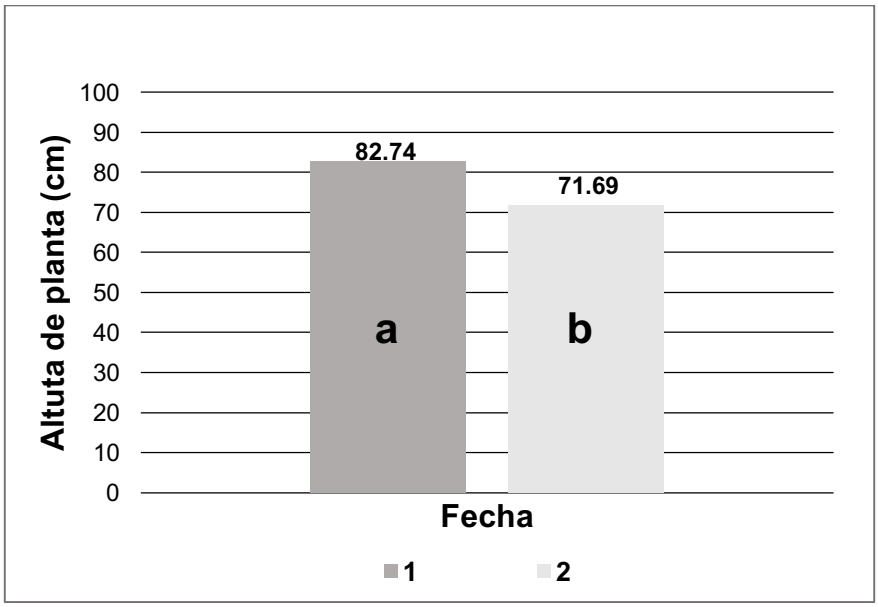


Figura 24. Altura de Planta, factor simple fecha de siembra.

También en la interacción fecha por tratamiento con biofertilizante (Cuadro 6A) hubo diferencia significativa en la fecha numero dos (21 de Diciembre 2015) y los tratamientos, el mejor tratamiento fue el número tres (Micorrizas Inifap) con una altura de planta de 83.87 cm, no presento diferencia significativa con los tratamientos dos con 83.86 cm (Endospor 33) y el tratamiento uno con 82.90 cm (Activa planta de Meyfer) pero si contra en tratamiento cuatro (testigo) 80.34 cm, esto es un resultado lógico ya que el tratamiento cuatro (Testigo) el cual no se le administro ningún biofertilizante. Estos resultados son esperados ya que el tratamiento cuatro (testigo) no se le administro ningún biofertilizante y también muestran menor altura de planta a

comparación con la fecha uno (30 de Noviembre 2015), esto se puede deber a que la fecha uno tuvo más horas frio, en comparación con la fecha numero dos (21 de Diciembre 2015) que hubo menos horas frio y más altas temperaturas como menciona Valencia, P.F *et al*., 2009. El calor acelera el desarrollo de cualquier etapa fenológica de la planta. La presencia de temperaturas que superan al límite máximo vital puede causar daños que se acentúan en los tejidos jóvenes de la planta. El grado de daño depende del nivel de temperatura y es proporcional al tiempo que dura dicho nivel durante el día.

En la Figura 25. Se muestra la interacción entre el efecto fecha de siembra uno y tratamientos para la variable Altura de planta (cm).

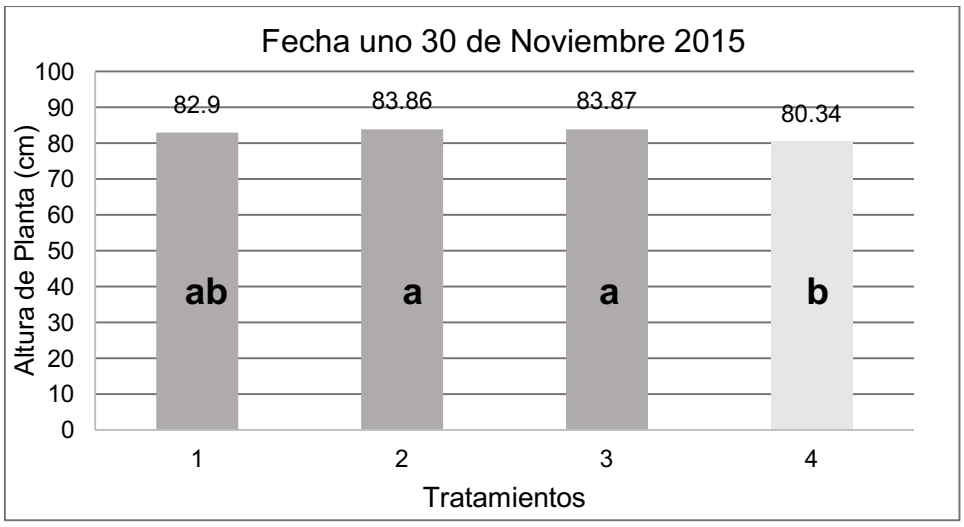


Figura 25. Altura de planta, interacción fecha de siembra uno y tratamientos.

Para la interacción fecha de siembra dos y tratamientos, la mejor interacción fue con el tratamiento uno (Activa planta Meyfer) con 73.73 cm, pero no presento diferencia estadística con respecto al tratamiento dos (Endospor 33) con 73.64 cm pero no presento diferencia estadística ante el tratamiento tres (Micorrizas Inifap) con 73.51 cm y los tres presentaron diferencia estadística ante el tratamiento cuatro (Testigo) con 65.90 cm de altura.

En la Figura 26. Se muestra la interacción entre el efecto fecha de siembra dos y tratamientos para la variable Altura de planta (cm).

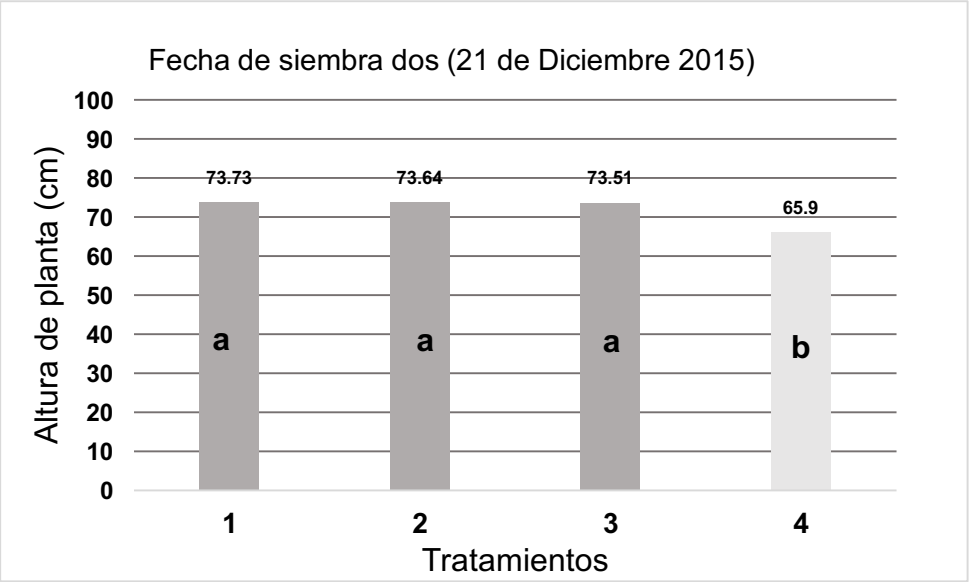


Figura 26. Altura de planta, interacción fecha de siembra dos y tratamientos.

4.2 Forraje Seco Por Parcela

Los resultados del análisis de varianza para esta variable (Cuadro 9A) no mostro significancia en los efectos simples, pero si hubo diferencia significancia en la interacción de efectos, para la fecha uno (30 de Noviembre 2015) y la interacción con tratamientos no hubo diferencia significativa (Cuadro 14A), mientras que para la fecha dos (21 de Diciembre 2015) y la interacción con los tratamientos (Cuadro 14A), se obtuvieron los mejores resultados significativos para el tratamiento uno (Activa planta de Meyfer) con un peso de forraje seco promedio de 414.83 gramos, que no mostró diferencia significativa con el tratamiento tres (Micorrizas Inifap) que obtuvo un rendimiento de forraje seco promedio de 411.75 gramos, pero teniendo diferencia significativa con respecto al tratamiento dos (Endospor 33) que obtuvo un rendimiento de 393.58 gramos y el tratamiento cuatro (Testigo) con un rendimiento promedio de forraje seco de 344.50 gramos.

Este comportamiento entre los tratamientos se atribuye a la capacidad de la bacteria de promover el crecimiento cuando es inoculada especialmente en gramíneas según Bellone y Carrizo. 2001 y García de Salomone y Nelson. 2001 comprobaron efectos benéficos directos sobre el crecimiento vegetal de las rizobacterias promotoras del crecimiento. Iglesias *et al.* 2001 sostienen que la inoculación con *Azospirillum* puede modificar parámetros del crecimiento vegetal asociados o no con el rendimiento del cultivo de trigo**.** Este mismo autor reporta un incremento del 15% en altura de planta al inocular con *Azospirillum sp.* Se recomienda realizar mayor cantidad de muestreos para detectar la etapa fenológica en la que tiene mayor efecto el biofertilizante.

Otro factor importante a considerar de que se pudiera haber presentado diferencia significativa de los tratamientos (Biofertilizantes) ante el Testigo fue que los resultados en el análisis de suelo de la parcela donde se realizó el experimento, arrojaron bajas cantidades en Nitrógeno Potasio y Materia Orgánica. Por lo que no obtuvo los beneficios de la simbiosis de los microrganismos benéficos para aumentar la asimilación de nutrientes.

4.3 Longitud de Espiga

De acuerdo con el análisis de varianza (Cuadro17A) efectuado sobre los valores de esta variable no se encontró diferencia significativa en los efectos simples y sus interacciones.

En estos resultados no hubo diferencias ya que la tres variedades de trigo harinero (*Triticum aestivum* L) fueron donadas por el Dr. Ciro Valdez quien fue quien las mejoro, registro y están diseñadas para la producción de grano y adaptación a la zona norte de México, lo que puede verse reflejado en la poca variación en longitud de espiga.

4.4 Rendimiento de Grano Por 0.45m^2

Las condiciones climáticas durante el ciclo de cultivo fueron favorables. No se registraron heladas que comprometieran el rendimiento en grano del cultivo. Para esta variable se encontró significancia (Cuadro 25A), por lo que se procedió a hacer una comparación de medias en la interacción fecha por tratamiento (Cuadro 30A.), donde en la interacción fecha uno (30 de Noviembre 2015) y tratamientos no se encontró diferencia significativa entre los cuatro tratamientos. Mientas que para la interacción

fecha dos (21 de Diciembre 2015) y tratamientos: el tratamiento uno (Activa Planta de Meyfer) presento el mayor rendimiento de grano por 0.45m^2 obteniendo 119.54 gramos, pero no presento diferencia significativa para el tratamiento dos (Endospor 33) que obtuvo un rendimiento de 118.96 gramos, ni para el tratamiento tres (Micorrizas Inifap) que presento un rendimiento de 115.38 gramos, pero los tres presentaron diferencia significativa para el tratamiento cuatro (Testigo) que obtuvo un rendimiento de 91.04 gramos.

Estos resultados coinciden con los presentados por Efectos positivos fueron obtenidos en el 60-70% de los experimentos realizados por Okon y Labandera-González, 1994 de inoculación con Azospirillum, con incrementos significativos, generalmente en el rango de 5-30%, en el rendimiento de los cultivos. Por otro lado, en cercanías de la localidad de Bahía Blanca (Buenos Aires, Argentina), Bolletta y Rodríguez, 2002, midieron incrementos en el rendimiento de trigo de hasta 50% en presencia de hongos micorrízicos, en suelos de mayor fertilidad que los estudiados en esta experiencia, y durante un ciclo agrícola muy favorable climáticamente.

Otro trabajo donde se presentaron similitud en los resultados fue el de Ferraris, *et al*., 2008 donde el rendimiento de tratamientos inoculados con *Azospirillum brasilense* en trigo la cual obtuvieron rendimientos de 4751 kg ha^{-1}, el cual presento diferencia significativa y mayor rendimiento en comparación al testigo sin tratamiento con un rendimiento de 4462 kg ha^{-1}. Donde la respuesta media alcanzo a 298 kg ha^{-1}, representado un 6.5% de incremento.

En la Figura 27. Se muestra la interacción de la fecha de siembra dos (21 de Diciembre 2015) con los cuatro tratamientos para la variable rendimiento de grano por .45 m^2.

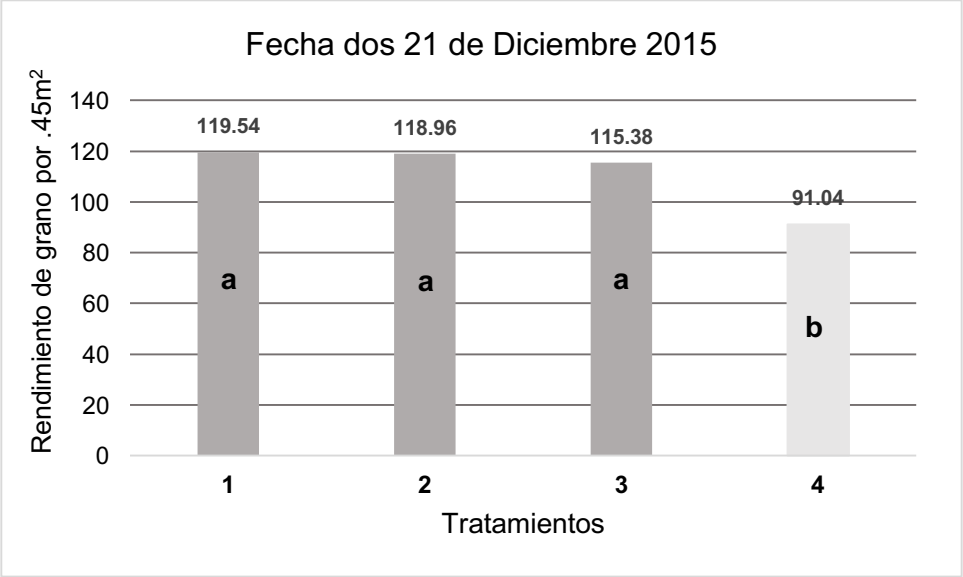


Figura 27. Rendimiento de Grano por .45m^2, efecto simple tratamiento.

4.5 Rendimiento de Grano Por Hectárea

Con los resultados obtenidos en el análisis estadístico (Cuadro 33A) se encontró significancia, por lo que se realizó una comparación de medias en la interacción fecha por tratamiento (Cuadro 38A.), donde el la interacción fecha uno (30 de Noviembre 2015) y tratamientos no se encontró diferencia significativa entre los cuatro tratamientos. Mientras que para la interacción fecha dos (21 de Diciembre 2015) y tratamientos: el tratamiento uno (Activa Planta de Meyfer) presento el mayor

rendimiento de grano por hectárea de 2.65 toneladas por hectárea, pero no presento diferencia significativa para el tratamiento dos (Endospor 33) que obtuvo un rendimiento de 2.63 toneladas por hectárea, ni para el tratamiento tres (Micorrizas Inifap) que presento un rendimiento de 2.56 toneladas por hectárea, pero los tres presentaron diferencia significativa para el tratamiento cuatro (Testigo) que obtuvo un rendimiento de 2.01 toneladas por hectárea. Estos resultados son similares a los obtenidos por Plana R. *et al*., 2008 donde encontraron mayor rendimiento de grano en todas las combinaciones de los diferentes biofertilizantes a comparación del testigo absoluto, que obtuvo un rendimiento 1.25 toneladas por hectárea. por lo que se plantea la estrategia biológica de la simbiosis con hongos micorrízicos arbusculares asociados a la adaptabilidad de los cereales, para aprovechar de forma eficiente los nutrimentos suministrados en la fertilización, bajo el manejo sostenible del recurso suelo, como punto de partida para disminuir y regular el uso de fertilizantes minerales en la agricultura. Diferentes tratamientos utilizados por Plana R. *et al*., 2008:

- Testigo absoluto
- LicoMic®recubriendo la semilla+de N. 50 kg. ha-1 de N (50 % de N).
- LicoMic® asperjado a la semilla + 50 kg.ha-1 de N (50 % de N).
- Testigo de producción 100 kg.ha-1 de N, 54 kg.ha-1de P y 70 kg.ha-1de K.
- EcoMic® + 50 kg. ha-1 de N (50 % de N)

Los resultados de este trabajo muestran cómo el cultivo del trigo asociado a las micorrizas arbusculares, permiten alcanzar una adecuada respuesta productiva con aceptables indicadores del funcionamiento micorrízico para mejorar la actividad biológica del suelo. Por otra parte, se comprueba que con la aplicación de

biofertilizantes a base de hongos micorrízicos arbusculares, se puede reducir la aplicación de fertilizantes minerales Sánchez Blanco *et al*., 2005.

Los resultados obtenidos también coinciden con el segundo mejor tratamiento (Endospor 33) el cual no presento diferencia ante los tratamientos uno (Activa Planta de Meyfer) y tres (Micorrizas Inifap) pero si ante el tratamiento cuatro (testigo), y coinciden con los resultados presentados por Canales López, 1999.

Otro factor importante a considerar de que se pudiera haber presentado diferencia significativa de los tratamientos (Biofertilizantes) ante el Testigo fue que los resultados en el análisis de suelo de la parcela donde se realizó el experimento, arrojaron bajas cantidades en Nitrógeno Potasio y Materia Orgánica. Por lo que no obtuvo los beneficios de la simbiosis de los microrganismos benéficos para aumentar la asimilación de nutrientes.

En la Figura 28. Se muestra la interacción de la fecha de siembra dos (21 de Diciembre 2015) con los cuatro tratamientos para la variable rendimiento de grano por hectárea.

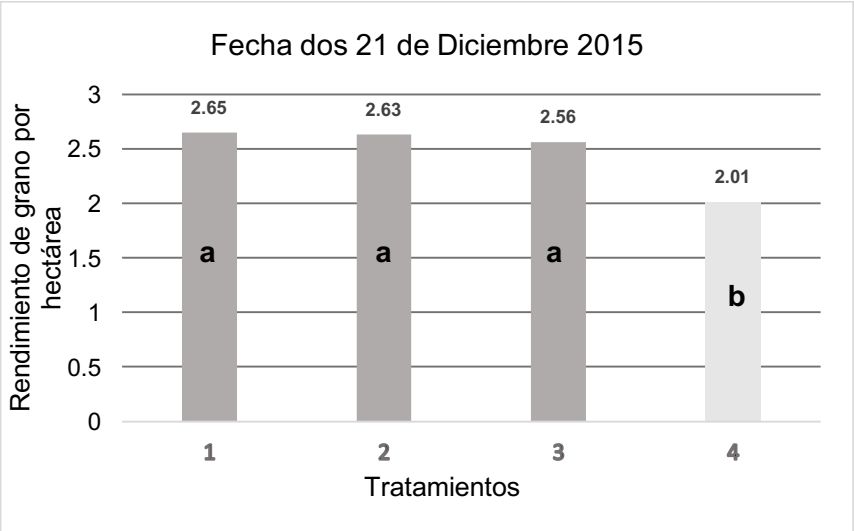


Figura 28. Rendimiento de grano por hectárea, efecto simple tratamiento.

4.6 Peso de Mil Semillas

Con respecto a esta variable, el análisis de varianza (Cuadro 41A) se concluye que no existe significancia con respecto a los efectos simples como a las interacciones en los efectos.

Estos resultados son similares con los presentados por Sotelo, C. *et al.,* 2006 en donde los beneficios de la inoculación no presentaron diferencia significativa y se marcan en menos del 5 % con el testigo y la menor dosis de fertilizante, pero para la última situación no se detecta dicho beneficio (El carácter peso promedio de semilla es poco afectado por variación ambiental, es decir es de alta heredabilidad).

4.7 Largo de Raíz

Se realizó el análisis estadístico para esta variable (Cuadro 49A), donde no se encontró significancia para los efectos simples ni en las interacciones de los efectos. Estos resultados son similares a los de Cornejo P, *et al* 2007 y Bolleta A, *et al*., 2004 donde resultados similares en trigo y maíz demuestran el efecto de la fertilización mineral sobre el porcentaje de longitud de las raíces colonizadas, al aplicar dosis bajas de fósforo, lo que permite inferir que son las que favorecen la simbiosis micorrízica en ese tipo de plantas (C4 y C3). Esto fundamenta la importancia y utilidad de las micorrizas arbusculares, como mecanismo biológico ideal para que las plantas de maíz y trigo aumenten la absorción de fósforo presente en la solución del suelo ante la presencia o ausencia de nitrógeno y fósforo, lo que permite minimizar o reducir las

dosis de fertilizantes aplicadas, nuestro análisis de suelo de las parcelas donde se realizó el experimento arrojo baja cantidad de nitrógeno y fósforo.

4.8 Ancho de Raíz

Los resultados del análisis de varianza para estar variable (Cuadro 57A), se encontró significancia en el efecto simple de variedad, por lo que se procedió a realizar la comparación de medias donde la variedad tres (Maravillas NL – M2012) obtuvo el mayor ancho de raíz con 3.33 centímetros, mostrando diferencia significativa ante la variedad dos (Floreña NL-M2012) con 2.85 centímetros y la variedad uno (San Isidro NL – M2012) con 2.78 centímetros de ancho de raíz.

No se contaba con resultados anteriores de las diferentes variedades en la zona, por lo que no se pudo comparar los resultados obtenidos con ciclos del cultivo anteriores y ver el comportamiento de estos genotipos y ver si eran resultados normales en estos genotipos y en este ambiente.

En la Figura 29. Se muestra el comportamiento de las tres variedades de trigo, para la variable ancho de raíz (cm).

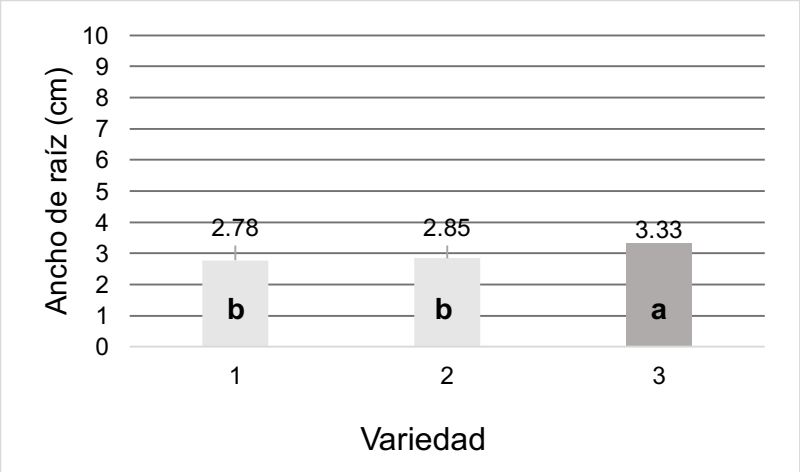


Figura 29. Ancho de raíz, efecto simple variedad.

4.9 Número de Tallos Por Metro Lineal

Para la variable número de tallos por metro lineal se muestra el análisis de varianza (Cuadro 65A) donde en análisis estadístico no se obtuvo diferencia significancia en los efectos simples ni en sus interacciones.

Estos datos pueden deberse a la buena homogeneidad en todas las parcelas como también una correcta densidad de población, el buen control de malezas y riegos a tiempo. Todos estos factores disminuyeron la competencia del cultivo y permitieron que la germinación, emergencia, amacollaje como todas sus otras etapas fenológicas se desarrollaran de manera correcta.

4.10 Número de Macollos Por Planta

Con los resultados obtenidos del análisis estadístico para esta variable (Cuadro 73A), no se presentó significancia estadística en los efectos simples y sus interacciones, las comparaciones de medias no mostraron diferencias significativas.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Iglesias M.C. *et al* 2001, donde los efectos de la Inoculación con Azospirillum no generaron diferencia ante el testigo absoluto el cual no le fue inoculado ningún tipo de tratamiento.

4.11 Número de Hojas Por Tallo Principal

Se realizó el análisis estadístico para esta variable (Cuadro 81A) donde no se presentó significancia estadística en los efectos simples y sus interacciones, las comparaciones de medias no mostraron diferencias significativas. Esta variable pudo no haber

presentado diferencia estadística por la poca variación en el número de hojas ya que las plantas analizadas todas presentaron un buen desarrollo foliar y crecimiento.

4.12 Número de Espiguillas Por Espiga

Los resultados del análisis de varianza para estar variable (Cuadro 89A), no presentaron significancia estadística, como tampoco presentando diferencia estadística en la comparación de medias.

En resultados obtenidos por Sotelo, C. *et al.,* 2006 el testigo obtuvo mayor número de espiguillas por espiga, que el tratamiento inoculado en la semillas con *Bradyrhizobium japonicum*.

4.13 Número de Semillas Por Espiga

Los resultados obtenidos en el análisis estadístico (Cuadro 97A) se encontró significancia estadística en el efecto simple variedad (Cuadro 99A) por lo que se procedió a realizar una comparación de medias para este efecto donde se obtuvieron los siguientes resultados: la variedad dos (Floreña NL-M2012) obtuvo un promedio de 32.37 semillas por espiga, no mostró diferencia significativa ante la variedad uno (San Isidro NL – M2012) que obtuvo un promedio de 32.26 semillas por espiga, ambas mostraron diferencia significativa con respecto a la variedad tres (Maravillas NL – M2012) que obtuvo un promedio de 26.21 semillas por espiga.

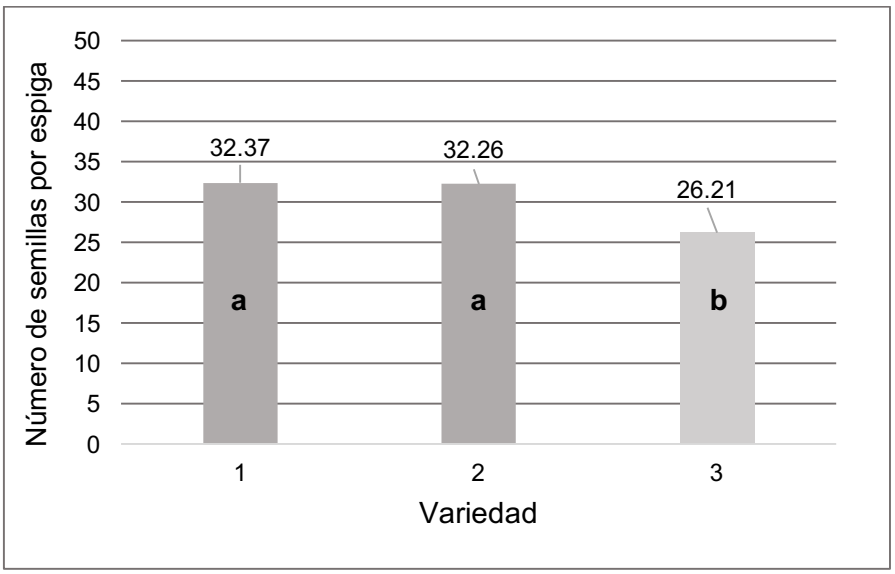
Las variedades uno y dos son genotipos que presentaron mejor número de semillas por espiga estos genotipos ya habían sido probados con anterioridad en la zona por el contrario la variedad tres pudo haber problemas de adaptación a la zona. Esta variedad

fue donada de último momento ya que la variedad que en un inicio se pretendía utilizar presento susceptibilidad a la roya.

Díaz-Zorita *et al.,* 2002 indican que mejores condiciones de crecimiento inicial en el cultivo conducen en promedio a una mayor producción de espigas y fundamentalmente aumentos en el número de granos. Estos autores reportaron en su trabajo un incremento de 3%.

Mientras que Mendoza-Villarreal *et al.*, 2007 en su trabajo realizado bajo invernadero con variedades de trigo duro observo incrementos de hasta un 24.8%.

En la Figura 30. Se muestra el comportamiento de las tres variedades de trigo, para la Número de semillas por espiga.



Grafica 30. Número de semillas por espiga, efecto simple variedad.

4.14 Días a Floración

En cuanto a los resultados obtenidos con los análisis estadísticos (Cuadro 105A), encontramos diferencia significativa, por lo que se procedió a realizar una comparación de medias en los siguientes factores y sus interacciones.

Para el factor fecha de siembra en la fecha numero dos (21 de Diciembre 2015), se obtuvieron 69.750 días (Cuadro 106A). Estos resultados pueden deberse a que en la fecha número dos hubo mayor cantidad de horas calor lo que pudo acelerar las diferentes etapas fenológicas del trigo, resultados que tienen similitud con los presentados por Soto, F*. et al*., 2009.

En la Figura 31. Se muestra el comportamiento de las fechas de siembra para la variable agronómica días a floración

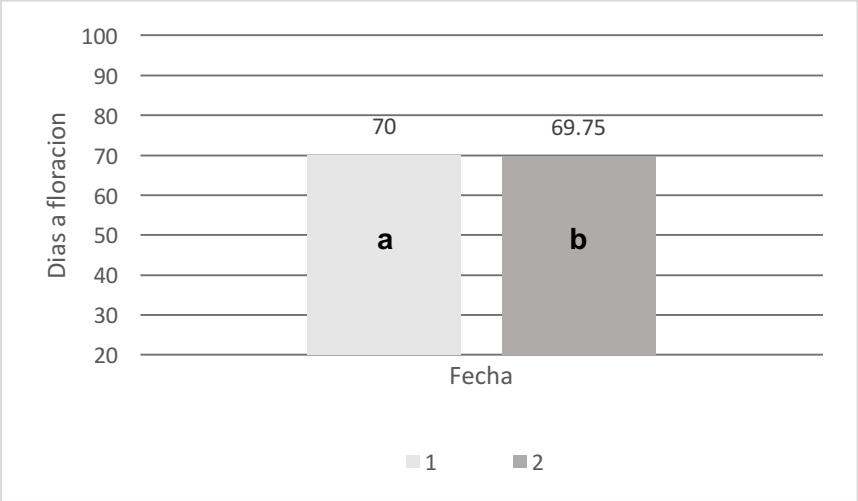


Figura 31. Días a floración, efecto simple fecha de siembra.

El factor variedad se compararon las tres variedades donde la variedad tres (Maravillas NL – M2012) presento ser más precoz a esta variable con 68 días (Cuadro 107A).

En la Figura 32. Se muestra el comportamiento de las tres variedades de trigo, para la variable agronómica días a floración.

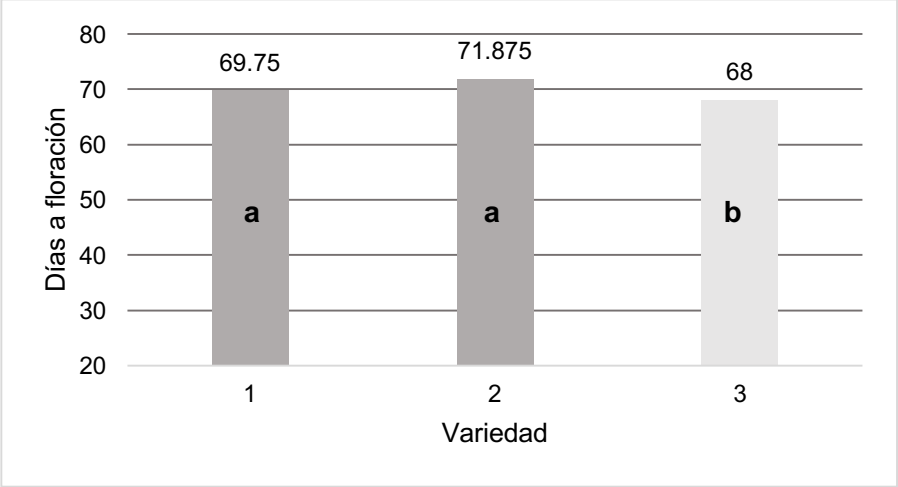


Figura 32. Días a floración, efecto simple variedad.

Para el factor biofertilizante (Cuadro 108A) no se encontró diferencia en su comparación de medias.

Para la interacción fecha de siembra y variedad, se obtuvieron los mejores resultados de precocidad donde la mejor interacción fue fecha de siembra uno 30 de Noviembre 2015) y variedad tres (Maravillas NL – M2012) con 68 días (Cuadro 109A), en la fecha de siembra dos (21 de Diciembre 2015), la mejor interacción fue con la variedad tres (Maravillas NL – M2012) con 68 días (Cuadro 109A).

La siguiente Figura 33. Muestra la interacción de las fechas de siembra y variedades para la variable agronómica días a floración

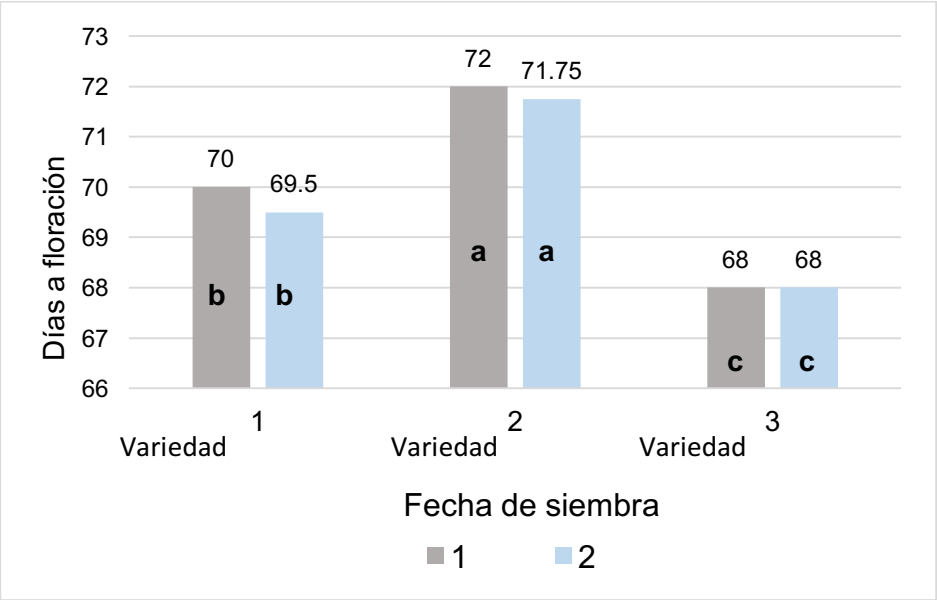


Figura 33. Días a floración, interacción fechas de siembra y variedades.

4.15 Días a Madurez Fisiológica

En los resultados obtenidos con los análisis estadísticos (Cuadro 110A), encontramos diferencia significativa, por lo que se procedió a realizar una comparación de medias en los siguientes factores y sus interacciones.

Para el factor fecha de siembra, la fecha dos (21 de Diciembre 2015) presento los mejores resultados de precocidad con 105.417 días (Cuadro 11A).

En la Figura 34. Se muestra el efecto de la fecha de siembra sobre la variable Días a madurez fisiológica.

Figura 34. Días a madurez fisiológica, efecto simple fecha de siembra.

Para el factor variedad se encontró que la variedad tres (Maravillas NL – M2012), fue la con menor número de días a madurez fisiológica con 98.625 días (cuadro 112A). La siguiente Figura 35. Se muestra el efecto simple variedad sobre la variable días a madurez fisiológica.

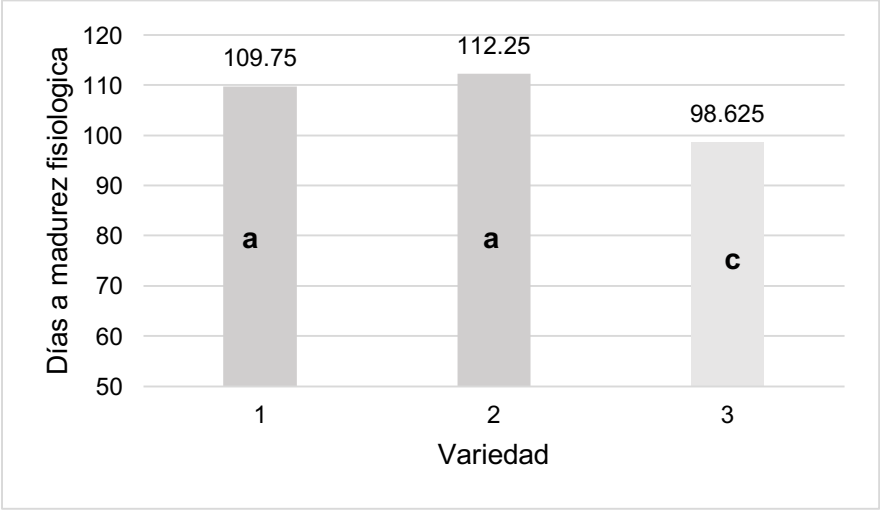


Figura 35. Días a madurez fisiológica, efecto simple variedad.

Para el efecto biofertilizante (Cuadro 113A) no se encontró diferencia entre las medias. Para la interacción fecha de siembra y variedad, en las interacción fecha de siembra uno (30 de Noviembre 2015) su mejor interacción fue con la variedad tres con 100 días (Cuadro 114A).

Para la fecha de siembra numero dos su mejor interacción fue con la variedad tres (Maravillas NL – M2012) con 97.250 días (Cuadro 114A).

En la siguiente Figura 36. Se muestra el comportamiento de las interacciones entre fecha de siembra y variedades de trigo, para la variable agronómica días a madurez fisiológica.

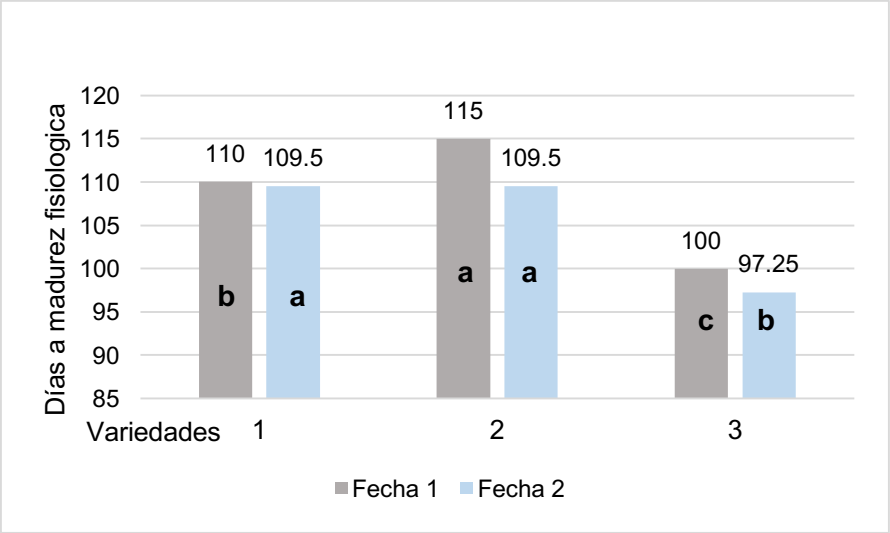


Figura 36. Días a madurez fisiológica, interacción fecha de siembra y variedad.

Estos resultados de precocidad pudieron ser afectados por la mayor cantidad de horas calor ya que la fecha numero dos fue sembrada el 21 de Diciembre del 2015, como lo presenta Soto, F. *et al.,* 2009, donde grupos de líneas de trigos fueron clasificadas y

sembradas en diferentes fechas de siembra y los resultados presentaron que el grupo sembrado en fecha de 24 Enero 2003, su ciclo de cultivo en días, fue el menor (precoz) entre los cinco grupos y sus diferentes fechas de siembra los cuales se sembraron 13 de Diciembre 2002.

4.16 Días a Cosecha

Con los resultados obtenidos del análisis estadístico para esta variable (Cuadro 115A), se encontró diferencia significativa en varios factores por lo que se procedió a realizar una comparación de medias donde se obtuvieron los siguientes resultados, para el factor fecha de siembra (Cuadro 116A) la mejor fecha de siembra fue la numero uno (30 de Noviembre 2015) con 147 días. Estos resultados se pueden deber a que la fecha uno, tuvo más horas frio por ser los meses que existe más frio en la zona y esto favoreció a el desarrollo del cultivo en esta fecha, como menciona Valencia, P.F *et al.,* 2009 en sus resultados obtenidos en el valle del Yaqui los mejores rendimientos históricos se han obtenido cuando el trigo se siembra entre el 15 de noviembre y el 15 de diciembre, por lo que éste se considera como el intervalo idóneo para realizar la siembra de trigo en el sur de Sonora.

Los trigos sembrados en la fecha recomendada (15 noviembre al 15 de diciembre), inician su espigamiento entre el 12 al 20 de febrero, lo cual coincide con la intersección de día corto a día largo que ocurre el 18 de febrero. En siembras posteriores al 15 de

diciembre se expone el encañe y embuche a días largos lo cual acelera el ciclo del cultivo.

En la siguiente Figura 37. Se muestra el comportamiento de los factores fecha de siembra en el variable agronómica días a cosecha.

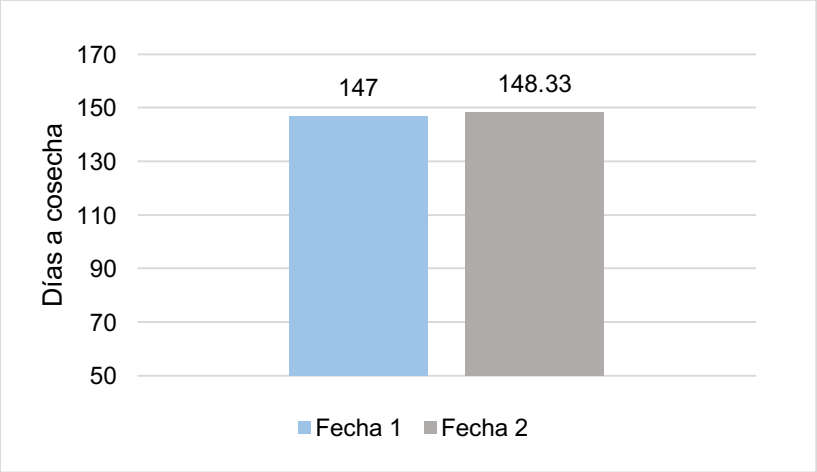


Figura 37. Días a cosecha, factor simple fecha de siembra.

Para el factor simple variedad (Cuadro 117A) la mejor la variedad tres (Maravillas NL – M2012) que presento menor número de días a cosecha.

En la siguiente Figura 38. Se muestra el comportamiento de las variedades de trigo, en la variable agronómica días a cosecha.

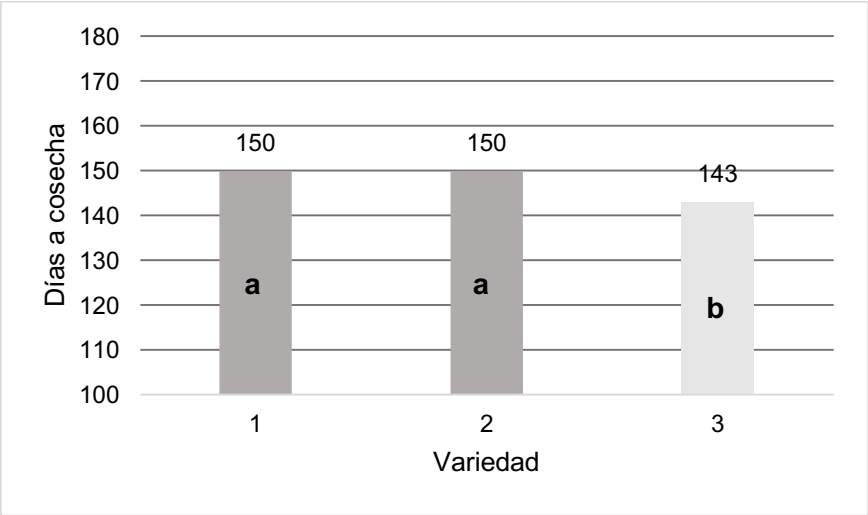


Figura 38. Días a cosecha, efecto simple variedad.

Para el factor simple tratamiento (Cuadro 118A) no se presentó diferencia entre las medias.

Para la interacción fecha de siembra y variedad (Cuadro 119A) en la fecha de siembra uno (30 de Noviembre 2015) la mejor interacción fue con la variedad tres (Maravillas NL – M2012) que obtuvo una media de 141 días a cosecha, para la fecha de siembra número dos (21 de Diciembre 2015) la mejor interacción se obtuvo con la variedad tres (30 de Noviembre 2015) que obtuvo una media de 145 días a cosecha, siendo estas las dos interacciones con menos días a cosecha.

La Figura 39. Muestra el comportamiento de las variedades de trigo, para la variable agronómica días a cosecha.

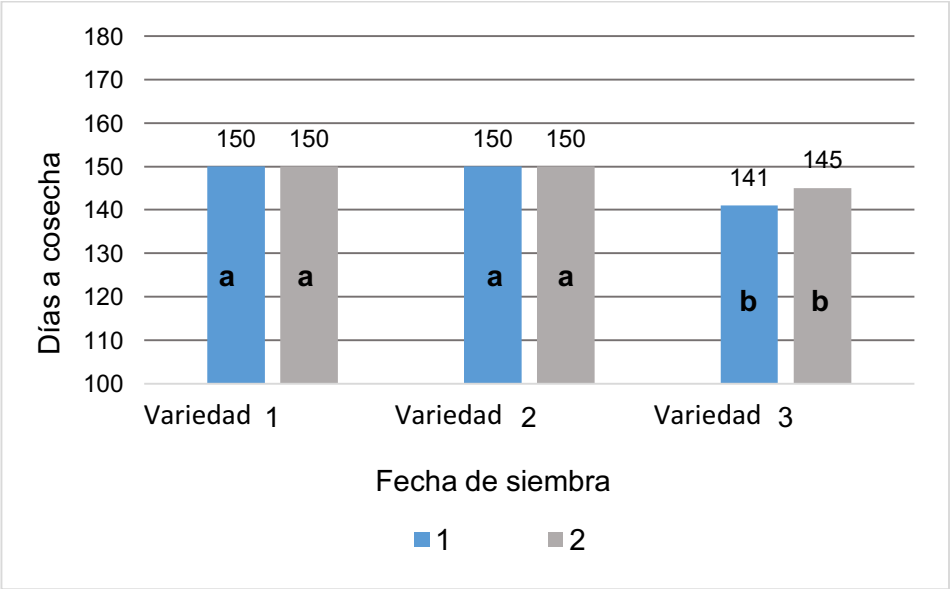


Figura 39. Días a cosecha, interacción fecha de siembra y variedad.

4.17 Reacción a la Roya

Con los resultados obtenidos del análisis estadístico, se procedió a realizar una comparación de medias para los tres factores simples fecha de siembra, variedad, tratamiento. Se realizó una comparación de medias para identificar cual factor presento mayor inmunidad a la roya lineal o amarilla (*Puccinia striíformis* f.sp. *tritici)*, para el factor fecha de siembra (Cuadro 120A), la fecha que presento mayor inmunidad fue la fecha dos (21 de Diciembre 2015) con 48 parcelas sin presencia de roya, estos resultados coinciden con los presentados por Hogg *et al.,* 1969 donde señala que *P. striiformis* f.sp. *tritici* necesita temperaturas más bajas para desarrollarse. Las temperaturas mínima, óptima y máxima para la infección con este patógeno son O, 11

Y23°C, respectivamente. Y concuerda ya que en la fecha uno (30 de Noviembre 2015) presento más y mayor número de horas frio.

Para el factor variedad (Cuadro 121A) la variedad tres (Maravillas NL – M2012) presento una inmunidad de 32 parcelas siendo esta la que obtuvo la mayor resistencia a la roya.

Para el factor tratamiento (Cuadro 122A) no se presentó diferencia entre los cuatro tratamientos.

Para esta variable cabe señalar que las tres variedades son resistentes a la roya, hubo muy poco nivel de incidencia registrados en las últimas etapas fenológicas del cultivo por lo que no hubo necesidad de realizar ningún tratamiento para el control de la roya. Por esto mismo no se vieron afectadas ninguna de las diferentes variables agronómicas.

5. CONCLUSIONES

Efecto simple fecha de siembra uno (30 de Noviembre 2015), para esta fecha las variables agronómicas que presentaron diferencia significativa son: Altura de planta (cm), Ancho de raíz (cm) y Días a cosecha, las cuales obtuvieron las mejores resultados con respecto a la fecha de siembra dos (21 de Diciembre 2015).

Efecto simple fecha de siembra dos (21 de Diciembre 2015), en esta fecha las variables agronómicas que obtuvieron diferencia estadística y que presentaron los mejores resultados son: Días a floración, Días a madurez fisiológica y Reacción a la roya.

Para el efecto simple variedad dos (Floreña NL M-2012), presento diferencia significativa en la variable agronómica número de espiguillas por espiga, donde obtuvo los mayores resultados estadísticos.

Efecto simple variedad tres (Maravillas NL M-2012), los resultados más sobresalientes se presentaron en las variables: Ancho de raíz(cm), Días a floración, Días a madurez fisiológica, Días a cosecha y Reacción a la roya.

El efecto simple tratamiento dos (Endospor 33), favoreció a la variable agronómica altura de planta el tratamiento obtuvo los mayores resultados de altura de planta, con significancia estadística.

En el efecto interacción fecha de siembra uno (30 de Noviembre 2015) por tratamiento tres (Micorrizas Inifap), esta interacción obtuvo el mejor resultado en la variable agronómica altura de planta (cm) la cual presento significancia estadística.

Efecto interacción Fecha de siembra uno (30 de Noviembre 2015) por tratamiento uno (Activa Planta de Meyfer), en esta interacción se presentaron los mejores resultados con significancia estadística para la variable agronómica: forraje seco por parcela (gr).

Efecto Interacción Fecha de siembra uno (30 de Noviembre 2015) por variedad tres (Maravillas NL M-2012), presento los mejores resultados para las variables agronómicas: Altura de planta, Días a floración, Días a madures fisiológica y días a cosecha las cuales presentaron diferencia estadística para esta interacción.

Efecto interacción Fecha de siembra dos (21 de Diciembre 2015) por tratamiento uno (Activa Planta de Meyfer), en esta interacción se obtuvo diferencia estadística y como resultado se favoreció a la mayor producción en las variables agronómicas: Forraje seco por parcela, Rendimiento de grano en $0.45m^2$ y Rendimiento de grano por Hectárea.

Efecto Interacción Fecha de siembra dos (21 de Diciembre 2015) por variedad tres (Maravillas NL M-2012), en esta interacción se obtuvieron los mejores resultados para la variable agronómica Días a cosecha la cual presento diferencia estadística.

6. BIBLIOGRAFIA

Aguirre C, J.E. 1975. Programa analítico de la materia de Edafología. Facultad de Agronomía UANL. México. p 74 .

Aguirre-Medina, J. F. 2006. Biofertilizantes microbianos Experimentales agronómicas del programa nacional del INIFAP en México. Libro Técnico Núm. 2 Instituto Nacional de Investigadores Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigaciones Regionales Pacifico Sur. Campo Experimental Rosario Izapa. 201p.

Alexander, M. 1997. Introduccion to soil microbiology. Second edition. John Whiley and Sons. U.S.A. p. 423-437.

Arshad, M., and W.T. Frankenberger. 1991. Plant growth regulations. Advances in Agronomy. 62: 45-151.

Arshad, M., and W.T. Frankenberger. 1998. Microbial production of plant hormones. Plant and soil 133: 1-8.

Balandreau, J., and R. Knowles. 1978. The rhizosphere. Interactions between non-pathogenic soil microorganisms and plants, 243-268.

Bashan, Y., G. Holguin. y R. Ferrera-Cerrato. 1996. Interacciones entre plantas y microorganismos benéficos. I. Azospirillum. Terra. 14(2): 159-194.

Bashan, Y., and G. Holguin. 1998. Proposal for the division of plant growth-promoting rhizobacteria into two classifications: biocontrol-PGPB (plant growth-promoting bacteria) and PGPB. Soil Biology and Biochemistry, 30(8), 1225-1228.

Barea, J.M., and C. Azcon-Aguilar. 1983. Mycorrhiza and their significance on nodulating nitrogen fixing plants. Advances in agronomy. 36: 1-54.

Bellone, C. H., y S. Carrizo De Bellone. 2001. Azospirillum brasilense induce la producción de jasmonatos en raíces de caña de azúcar. III Reunión Nacional Científico Técnica de biología del Suelo-Fijación biológica del Nitrógeno. Universidad Nacional de Salta, facultad de Ciencias Naturales. Actas y CD ROM.

Bolletta, A., y C. Rodríguez. 2002. Efecto de la inoculación conjunta bacteria-micorriza sobre los componentes del rendimiento de trigo bajo siembra directa. In Actas XVIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo en Puerto Madryn, Chubut.

Bolletta, A., V. Venanzzi., y H. Krugger. 2004. Fertilización química y biológica en trigo. Revista Desafío 21, 10(24).

Bowen, G. D., and A.D. Rovira. 1991. The rhizosphere, the hidden half of the hidden half. Plant Roots: The hidden half».(Y. Waisel A. Eshel and U. Kafkafi. eds.) pp, 641-669.

Bowen, G.D. and A.D. Rovira. 1999. The Rhizosphere and its manament to improve platn growth. Advances in agronomy. 66: 1-102.

Caballero-Mellado, J., M.G. Carcano-Montiel., and M.A. Mascarua-Esparza. 1992. Field inoculation of wheat (*Triticum aestivum*) with Azospirillum brasilense under temperate climate. Symbiosis, 13(1-3), 243-253.

Canales L., B. 1999. Enzimas-algas: Posibilidades de su uso para estimular la producción agrícola y mejorar los suelos . Terra Latinoamericana, 271-276.

Castillo, R. F. 2005. Biotecnología ambiental. Editorial Tébar, S. L. Madrid. p155.

Chester, K.S. 1943. The decisive influence 01 late winter weather on wheat leaf rust epiphytotics. Plant Dis. Rep. Suppl.143:133-144.

Chester, K.S. 1946. The Nature and Prevention the Cereal Rusts as Exemplified in the Leal Rust 01 Wheat. Chronica Botanica, Walthan, Mass. 269 pp.

Cornejo, P., F. Borie., R. Rubio., and R. Azcón. 2007. Influence of nitrogen source on the viability, functionality and persistence of Glomus etunicatum fungal propagules in an Andisol. Applied Soil Ecology, 35(2), 423-431.

Crowley, D.E., Y.C. Wang., C.P.P. Reid., and P.J. Szaniszlo. 1991. Mechanisms of iron acquisition from siderophores by microrganisms and plants. Plant and soil 130: 179-198.

Díaz-Zorita, M., R.M. Baliña., M.V. Fernández-Canigia., y A. Perticari. 2006. Rendimiento de cultivos de trigo en la región pampeana inoculados con Azospirillum brasilense. INPOFOS Informaciones agronómicas, 29, 17-19.

Dobbelaere, S., J. Vanderleyden., and Y. Okon. 2003. Plant growth-promoting effects of diazotrophs in the rhizosphere. Critical Reviews in Plant Sciences, 22(2), 107-149.

Dobereiner, J., S. Urquiaga., R.M. Boddey., and N. Ahmad. 1995. Alternatives for nitrogen of crops in tropical agricultura. Nitrogen economy in tropical soil. Fertilizer Research. 42: 339-346.

Dommergues, Y. R. 1978. The plant-microorganism system. Interactions Between Non-pathogenic Soil Microorganisms and Plants, 1-37.

Javierre, G.M. 2004. Gran Enciclopedia Universal, Vol. IX y XII. (ed.), Madrid. 383.
Johnson R., J.F. Jenkyn and R.T. Plumb 1981.Durable disease resistance. Blackwell, Oxlord. eds. Strategies for Control 01 Cereal Diseases. Pp. 55 – 63.

Font Quer, P. 1997. Diccionario de botánica. 6ª. Reimpresión. Editorial Labor, S.A. Barcelona, España. 1244p.

Ferraris, G. L., M. Couretot., y M. Díaz Zorita. 2008. Respuesta de trigo a tratamientos con Azospirillum sp. según niveles tecnológicos. CD Rom. VII Congreso Nacional de Trigo. In V Simposio Invernal de Cereales de siembra Otoño-Invernal. I Encuentro del Mercosur.

Gadea, M. 1954. Trigos Españoles. Instituto de Investigaciones Agronómicas. España. p. 25.

García De Salamone, I. E., y L. Nelson. 2001. Efectos benéficos directos sobre el crecimiento vegetal de rizobacterias (PGPR) productoras de citoquininas. III Reunión Nacional Científico Técnica de biología del Suelo-Fijación biológica del Nitrógeno. Universidad Nacional de Salta, facultad de Ciencias Naturales. Actas y CD ROM.

García, A.D. 1979. Descripción de un perfil del suelo y sus características fisicoquímicas en el área de irrigación del campo experimental de Marín N.L. Examen Práctico. FAUANL. Monterrey N.L. Méx. p. 32.

García, S. C. 2011. Bacterias Simbióticas Fijadoras de Nitrógeno. Universidad de salamanca. España.

Hogg, W.H., C.E. Hounam., A.K Mallik., and J.C. Zadoks. 1969. Meteorological lactors a Hecting the epidemiology 01 wheat rusts. WMO Tech Note 99. 143 pp.

Iglesias, M. C., M.N. Fogar., M.F. Cracogna., D. Rotela., y A.R. Ferrero. 2001. Inoculación con *Azospirillum* sp en cultivos comerciales. Trigo. Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Sec. Gral. de Ciencia y Técnica UNNE.

Kapulnik, Y., and Y. Okon. 2002. Plant growth promotion by rhizosphere bacteria. in: Waisel, Y., A. Eshell., and U. Kafkafi (eds). Plant roots. The hidden half. Third edition revised and expanded. Marcel Dekker New York., p. 869-895.

Loredo, C., B. López., S.P. Del Río., y M. De los Angeles. 2007. Uso de biofertilizantes para la producción de maíz forrajero en condiciones de temporal. Peña del Rio (No. S 654.5. L67).

Lynch, M. 2002. The culture of control: Crime and social order in contemporary society. PoLAR: Political and Legal Anthropology Review, 25(2), 109-112.

Marschner, H., And V. Romheld. 1996. Root-induce changes in the availability of micronutrients in the rhizosphere. In: Waisel, Y., A. Eshel., and U. Kafkafi., (eds). Plant roots: the hidden half. 2nd ed. Marcel Dekker, Inc. USA., p: 557-579.

Megias Guijo, M., A.J. Palomares Díaz., and F. Ruiz Berraquero. 1991. Contributions to the biology of atmospheric nitrogen fixation.

Mendoza Villarreal R., V.V. Zamora., C.L. Cabello., F.J. Martínez., K. A. Romenus . 2007. Efecto de la Biofertilizacion con Azospirillum sp. en trigo duro sobre rendimiento (*Triticum durum*) en Invernadero. IX Simposio Internacional y IV Congreso Nacional de Agricultura Sostenible. XX Reunión Científica- Tecnológica Forestal y Agropecuaria Veracruz 2007. P. 176.

Okon, Y., and C.A. Labandera-Gonzalez. 1994. Agronomic applications of Azospirillum: an evaluation of 20 years worldwide field inoculation. Soil Biology and Biochemistry, 26(12), 1591-1601.

Plana, R., P.J. González., F. Fernández., A. Calderón., Y. Marrero., y J.M. DellAmico. 2008. Efecto de dos inoculantes micorrízicos arbusculares (base líquida y sólida) en el cultivo del trigo duro (*Triticum durum*). Cultivos Tropicales, 29(4), 35-40.

Peña, J.R. 2010. Cuaderno de Histología vegetal. Ediciones Mundi-Prensa. Salamanca. p 167.

Pérez, M. J. B., y R.M. Martínez-Espinosa. 2009. Avances en el metabolismo del Nitrógeno. Editorial Club Universitario. Alicante. 51

Roelís, A.P., R.P Singh., y E.E Saari. 1992. Las royas del trigo: Conceptos y métodos para el manejo de esas enfermedades. México, DF: CIMMYT. 81 pp.

Rovira, J., y J. Rovira. 1973. Reproducción y manejo de los rodeos de cría (No. 636.082. 4). Hemisferio Sur.

Rodríguez H., y J. Rodríguez A. 2005. Métodos de análisis de suelo y plantas: criterios de interpretación. 3ª edición, Editorial trillas. UANL. México. 288p.

Sánchez-Blanco, M. J., W. Conejero., A. Navarro., M.F. Ortuño., J.J Alarcón., A. Torrecillas., y L.F. López. 2005. Aplicación de un nuevo inoculante micorrízico líquido a través de riego localizado en lechuga. Acta Agrícola Murciana. 1-8.

Schippers, B., A.W. Bakker. And A.H Bakker. 1987. Interaction of deleterious and benefical rhizosphere microorganisms and the effect of cropping practices Ann. Rev. Phytopathol. 25: 339-358.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, datos de Banxico, FAO, SAGARPA y Fertilizantes, el alimento de nuestros alimentos; Manejo de fertilizantes químicos y orgánicos, Diciembre 16, 2013. Número 26. México.

Sotelo, C., M. Iglesias., y E. Morzant. 2006. Inoculación con Bradyrhizobium japonicum en el cultivo de trigo (*Triticum aestivum* L).

Soto, F., N. Hernández., y R. Plana. 2009. Influencia de la temperatura en la duración de las fases fenológicas del trigo harinero (*Triticum aestivum ssp. Aestivum*) y triticale (X *Triticum secale Wittmack*) y su relación con el rendimiento. Cultivos Tropicales, 30(3), 32-36.

Stubbs, R.W., J.M. Prescoll., E.E Saari., and H.J. Dubin. 1986. Cereal Disease Methodology Manual. CIMMYT: México, D.F. 46 pp.

Taiz, L., y E. Zeiger. 2006. Fisiología vegetal, Vol I. Castellon de la Plana. California. p121.

Treviño-Ramírez, J. E. 2005. Metodología para detectar resistencia a la roya de la corona (Puccinia coronata Cda.) en avena (*Avena sativa* L.) mediante técnicas in vivo e invitro. Tesis doctoral FAUANL. (No. SB191. A8 T74 2005).

Utkhede, R.S., C. A. Koch., and J. G. Menzies. 1999, Rhizobacterial growth and yield promotion of cucumber plants inoculated with Phytium aphanidermatum. Can. J. Plant Oathol. 21: 265- 271.

Valencia, P. F., J.E.O. Enríquez., G.F. Dávila., J.G.Q. Quiróz., y J.G. Grageda. 2009. Horas frío en relación al rendimiento de trigo. Folleto técnico, Inifap. Sonora Mexico p 63.

Van Peer, R., G.J. Niemann., and B. Schippers. 1991. Induced resistance and phytoalexin accumulation in biological control of Fusarium wilt of carnation by Pseudomonas sp. strain WCS417r. Phytopathology, 81(7), 728-734.

Varela Moreno, B. 1991. Interacción de niveles de compost y densidades de población en el cultivo del trigo (*Triticum aestivum* L) bajo riego en la región de Marín N.L. Tesis profesional. FAUANL. Marín N.L. México. p. 7,8,9,10.

Villalobos Rodríguez, E. 2006. Fijación simbiótica del nitrógeno (No. 589.90133 V716f). San José, CR: Edit. de la Universidad de Costa Rica.

Villarreal Ruiz, M. 2014. Efectos De La Producción Del Trigo (Triticum Aestivum L.) En El Mundo, México Y En La Región 5 Manantiales.

7. APÉNDICE

Cuadro 1A. Análisis de Varianza altura de planta

Factor	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Fecha	2929.355	1	2929.355	9.799435321	.052
Repetición	162.621	3	54.207	.181336161	.903
Error (a)	896.794	3	298.931		
Variedad	51.199	2	25.600	1.937681342	.187
Fecha * Variedad	14.693	2	7.346	.556023716	.582
Error (b)	158.54	12	13.21166667		
Tratamiento	540.902	3	180.301	22.982	.000
Fecha * Tratamiento	97.256	3	32.419	4.132	.010
Variedad * Tratamiento	57.404	6	9.567	1.220	.311
Fecha * Variedad * Tratamiento	15.877	6	2.646	.337	.914
Error interacción	423.643	54	7.845		
Total Corregido	5348.284	95			

a. R Squared = .921 (Adjusted R Squared = .861)

Análisis estadístico para la variable altura de planta, donde se puede observar diferencia significativa en los efectos fecha, tratamiento y fecha por tratamiento.

Cuadro 2A. Efecto simple fecha, variable altura de planta.

Fecha	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	82.746 a	.404	81.935	83.556
2	71.698 b	.404	70.887	72.508

95% Intervalo de confianza
Comparación de medias para la variable altura de planta en centímetros, en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 3A. Efecto simple variedad, variable altura de planta.

Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	76.200 a	.495	75.207	77.193
2	77.863 a	.495	76.870	78.855
3	77.603 a	.495	76.610	78.596

95% Intervalo de confianza
Comparación de medias para la variable altura de planta en centímetros, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 4A. Efecto simple tratamiento, variable altura de planta.

Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	78.317 a	.572	77.170	79.463
2	78.754 a	.572	77.608	79.900
3	78.696 ab	.572	77.550	79.842
4	73.121 b	.572	71.975	74.267

95% Intervalo de confianza
Comparación de medias para la variable altura de planta en centímetros, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 5A. Efecto de Interacción Fecha * Variedad, variable altura de planta.

Fecha	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	82.250 a	.700	80.846	83.654
	2	82.975 a	.700	81.571	84.379
	3	83.013 a	.700	81.609	84.416
2	1	70.150 a	.700	68.746	71.554
	2	72.750 a	.700	71.346	74.154
	3	72.194 a	.700	70.790	73.598

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable altura de planta en centímetros, considerando la interacción de Fecha por Variedad, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y las variedades son: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 6A. Efecto de interacción fecha * tratamiento, variable atura de planta.

Fecha	Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	82.900 ab	.809	81.279	84.521
	2	83.867 a	.809	82.246	85.488
	3	83.875 a	.809	82.254	85.496
	4	80.342 b	.809	78.721	81.963
2	1	73.733 a	.809	72.112	75.354
	2	73.642 a	.809	72.021	75.263
	3	73.517 a	.809	71.896	75.138
	4	65.900 b	.809	64.279	67.521

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable altura de planta en centímetros, considerando la interacción Fecha por tratamiento, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 7A. Efecto de Interacción tratamiento * variedad, variable altura de planta.

Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	77.262 a	.990	75.277	79.248
	2	79.800 a	.990	77.815	81.785
	3	77.888 a	.990	75.902	79.873
2	1	77.475 a	.990	75.490	79.460
	2	80.513 a	.990	78.527	82.498
	3	78.275 a	.990	76.290	80.260
3	1	77.762 a	.990	75.777	79.748
	2	78.075 a	.990	76.090	80.060
	3	80.250 a	.990	78.265	82.235
4	1	72.300 a	.990	70.315	74.285
	2	73.063 a	.990	71.077	75.048
	3	74.000 a	.990	72.015	75.985

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable altura de planta en centímetros, considerando la interacción de los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y su interacción con las variedades: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 8A. Efecto de Interacción fecha * tratamiento * variedad, variable altura de planta.

Fecha	Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	1	81.925 a	1.400	79.117	84.733
		2	83.700 a	1.400	80.892	86.508
		3	83.075 a	1.400	80.267	85.883
	2	1	83.250 a	1.400	80.442	86.058
		2	84.975 a	1.400	82.167	87.783
		3	83.375 a	1.400	80.567	86.183
	3	1	83.225 a	1.400	80.417	86.033
		2	83.125 a	1.400	80.317	85.933
		3	85.275 a	1.400	82.467	88.083
	4	1	80.600 a	1.400	77.792	83.408
		2	80.100 a	1.400	77.292	82.908
		3	80.325 a	1.400	77.517	83.133
2	1	1	72.600 a	1.400	69.792	75.408
		2	75.900 a	1.400	73.092	78.708
		3	72.700 a	1.400	69.892	75.508
	2	1	71.700 a	1.400	68.892	74.508
		2	76.050 a	1.400	73.242	78.858
		3	73.175 a	1.400	70.367	75.983
	3	1	72.300 a	1.400	69.492	75.108
		2	73.025 a	1.400	70.217	75.833
		3	75.225 a	1.400	72.417	78.033
	4	1	64.000 a	1.400	61.192	66.808
		2	66.025 a	1.400	63.217	68.833
		3	67.675 a	1.400	64.867	70.483

Comparación de medias para la variable altura de planta en centímetros, considerando la interacción de la fecha de siembra por tratamiento por variedad. Donde las fechas son: fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y las tres variedades: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 9A. Análisis de Varianza peso de forraje seco por parcela.

Fuente	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Fecha	263.344	1	263.344	.0056174214	.945
Repetición	51942.615	3	17314.205	0.369331319	.783
Error (a)	140639.615	3	46879.872		
Variedad	1100.083	2	550.042	0.212611992	.811
Fecha * Variedad	25165.750	2	12582.875	4.863756076	.028
Error (b)	31044.834	12	2587.0695		
Fecha * Tratamiento	23282.781	3	7760.927	46879.872	.028
Tratamiento	18307.281	3	6102.427	2587.0695	.064
Variedad * Tratamiento	25884.500	6	4314.083	2587.0685	.114
Fecha * Variedad * Tratamiento	5056.500	6	842.750	.354	.905
Error (c)	128622.688	54	2381.902		
Total Corregido	451309.990	95			

a. R Squared = .715 (Adjusted R Squared = .499)

Análisis estadístico para la variable altura de planta, donde se puede observar diferencia significativa en los efectos

Cuadro 10A. Efecto simple Fecha, variable peso de forraje seco por parcela.

Fecha	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	387.854 a	7.044	373.731	401.977
2	391.167 a	7.044	377.044	405.290

95% Intervalo de confianza
Comparación de medias para la variable rendimiento de forraje seco por parcela en gramos, en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 11A. Efecto simple Variedad, variable peso de forraje seco por parcela.

Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	387.469 a	8.628	370.172	404.766
2	386.781 a	8.628	369.484	404.078
3	394.281 a	8.628	376.984	411.578

95% Intervalo de confianza
Comparación de medias para la variable rendimiento de forraje seco por parcela en gramos, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 12A. Efecto simple Tratamiento, peso de forraje seco por parcela.

Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	396.375 a	9.962	376.402	416.348
2	397.625 a	9.962	377.652	417.598
3	398.417 a	9.962	378.444	418.390
4	365.625 a	9.962	345.652	385.598

95% Intervalo de confianza
Comparación de medias para la variable rendimiento de forraje seco por parcela en gramos, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 13A. Efecto de Interacción fecha * variedad, peso de forraje seco por parcela.

Fecha	Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	375.250 a	12.201	350.788	399.712
	2	372.813 a	12.201	348.351	397.274
	3	415.500 a	12.201	391.038	439.962
2	1	399.688 a	12.201	375.226	424.149
	2	400.750 a	12.201	376.288	425.212
	3	373.062 a	12.201	348.601	397.524

95% Intervalo de confianza
Comparación de medias para la variable rendimiento de forraje seco por parcela en gramos, considerando la interacción de Fecha por Variedad, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y las variedades son: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 14A. Efecto de interacción fecha * tratamiento, variable peso de forraje seco por parcela.

Fecha	Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
	1	377.917 a	14.089	349.671	406.163
	2	401.667 a	14.089	373.421	429.913
	3	385.083 a	14.089	356.837	413.329
1	4	386.750 a	14.089	358.504	414.996
2	1	414.833 a	14.089	386.587	443.079
	2	393.583 ab	14.089	365.337	421.829
	3	411.750 a	14.089	383.504	439.996
	4	344.500 b	14.089	316.254	372.746

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para el rendimiento de forraje seco por parcela en gramos, considerando la interacción Fecha por tratamiento, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 15A. Efecto de Interacción Tratamiento * Variedad, variable peso de forraje seco por parcela.

Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	379.125 a	17.255	344.531	413.719
	2	396.875 a	17.255	362.281	431.469
	3	413.125 a	17.255	378.531	447.719
2	1	382.500 a	17.255	347.906	417.094
	2	418.500 a	17.255	383.906	453.094
	3	391.875 a	17.255	357.281	426.469
3	1	420.000 a	17.255	385.406	454.594
	2	361.875 a	17.255	327.281	396.469
	3	413.375 a	17.255	378.781	447.969
4	1	368.250 a	17.255	333.656	402.844
	2	369.875 a	17.255	335.281	404.469
	3	358.750 a	17.255	324.156	393.344

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable rendimiento de forraje seco por parcela en gramos, considerando la interacción de los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y su interacción con las variedades: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 16A. Efecto de Interacción fecha * tratamiento * variedad, variable peso de forraje seco por parcela.

Fecha	Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	1	351.500 a	24.402	302.576	400.424
		2	360.750 a	24.402	311.826	409.674
		3	421.500 a	24.402	372.576	470.424
	2	1	381.000 a	24.402	332.076	429.924
		2	417.750 a	24.402	368.826	466.674
		3	406.250 a	24.402	357.326	455.174
	3	1	402.000 a	24.402	353.076	450.924
		2	327.500 a	24.402	278.576	376.424
		3	425.750 a	24.402	376.826	474.674
	4	1	366.500 a	24.402	317.576	415.424
		2	385.250 a	24.402	336.326	434.174
		3	408.500 a	24.402	359.576	457.424
2	1	1	406.750 a	24.402	357.826	455.674
		2	433.000 a	24.402	384.076	481.924
		3	404.750 a	24.402	355.826	453.674
	2	1	384.000 a	24.402	335.076	432.924
		2	419.250 a	24.402	370.326	468.174
		3	377.500 a	24.402	328.576	426.424
	3	1	438.000 a	24.402	389.076	486.924
		2	396.250 a	24.402	347.326	445.174
		3	401.000 a	24.402	352.076	449.924
	4	1	370.000 a	24.402	321.076	418.924
		2	354.500 a	24.402	305.576	403.424
		3	309.000 a	24.402	260.076	357.924

Comparación de medias para la variable rendimiento de forraje seco por parcela en gramos, considerando la interacción de la fecha de siembra por tratamiento por variedad. Donde las fechas son: fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y las tres variedades: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 17A. Análisis de varianza, Longitud de espiga.

Fuente	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Fecha	.204	1	.204	.0111111111	.923
Repetición	35.055	3	11.685	6.364379085	.081
Error (a)	5.508	3	1.836		
Variedad	18.359	2	9.180	2.331527262	.139
Fecha * Variedad	3.536	2	1.768	.448977864	.649
Error (b)	47.254	12	3.937833333		
Fecha * Tratamiento	13.010	3	4.337	1.392	.255
Tratamiento	11.958	3	3.986	1.279	.291
Variedad * Tratamiento	13.824	6	2.304	.739	.620
Fecha * Variedad * Tratamiento	21.722	6	3.620	1.162	.340
Error (c)	168.245	54	3.116		
Total Corregido	338.677	95			

a. R Squared = .503 (Adjusted R Squared = .126)

Rendimiento de forraje seco por parcela Análisis estadístico para la variable longitud de espiga en centímetros, donde se puede observar que no hay diferencia significativa en los efectos simples o sus interacciones.

Cuadro 18A. Efecto simple fecha, variable longitud de espiga.

Fecha	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	7.524 a	.255	7.013	8.035
2	7.616 a	.255	7.105	8.127

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable longitud de espiga en centímetros , en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 19A. Efecto simple variedad, variable longitud de espiga.

Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	7.928 a	.312	7.302	8.553
2	7.828 a	.312	7.203	8.454
3	6.954 a	.312	6.329	7.580

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable longitud de espiga en centímetros, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 20A. Efecto simple tratamiento, variable longitud de espiga.

Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	7.712 a	.360	6.989	8.434
2	8.074 a	.360	7.352	8.797
3	7.336 a	.360	6.614	8.059
4	7.158 a	.360	6.436	7.881

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable longitud de espiga en centímetros, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 21A. Efecto de Interacción fecha * variedad, variable longitud de espiga.

Fecha	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	7.638 a	.441	6.753	8.523
	2	7.800 a	.441	6.916	8.685
	3	7.134 a	.441	6.249	8.018
2	1	8.218 a	.441	7.333	9.102
	2	7.856 a	.441	6.972	8.741
	3	6.775 a	.441	5.890	7.660

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable longitud de espiga, considerando la interacción de Fecha por Variedad, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y las variedades son: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 22A. Efecto de interacción fecha * tratamiento, variable longitud de espiga.

Fecha	Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	7.918 a	.510	6.897	8.940
	2	7.400 a	.510	6.378	8.422
	3	7.560 a	.510	6.538	8.581
	4	7.218 a	.510	6.197	8.240
2	1	7.505 a	.510	6.483	8.527
	2	8.748 a	.510	7.727	9.770
	3	7.113 a	.510	6.092	8.135
	4	7.098 a	.510	6.077	8.120

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable longitud de espiga en centímetros, considerando la interacción Fecha por tratamiento, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 23A. Efecto de Interacción tratamiento * variedad, variable longitud de espiga.

Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	7.620 a	.624	6.369	8.871
	2	8.090 a	.624	6.839	9.341
	3	7.425 a	.624	6.174	8.676
2	1	9.315 a	.624	8.064	10.566
	2	7.805 a	.624	6.554	9.056
	3	7.103 a	.624	5.851	8.354
3	1	7.361 a	.624	6.110	8.612
	2	7.841 a	.624	6.589	9.092
	3	6.807 a	.624	5.556	8.059
4	1	7.415 a	.624	6.164	8.666
	2	7.578 a	.624	6.326	8.829
	3	6.482 a	.624	5.231	7.734

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable longitud de espiga en centímetros, considerando la interacción de los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y su interacción con las variedades: 1 San Isidro NL - M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 24A. Efecto de Interacción fecha * tratamiento * variedad, variable longitud de espiga.

Fecha	Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite Inferior	Límite superior
1	1	1	7.880 a	0.883	6.11	9.649
		2	8.285 a	0.883	6.516	10.054
		3	7.590 a	0.883	5.821	9.359
	2	1	7.290 a	0.883	5.521	9.059
		2	7.570 a	0.883	5.801	9.339
		3	7.340 a	0.883	5.575	9.109
	3	1	7.633 a	0.883	5.863	9.402
		2	8.136 a	0.883	6.637	9.906
		3	6.910 a	0.883	5.141	8.679
	4	1	7.750 a	0.883	5.981	9.519
		2	7.210 a	0.883	5.441	8.979
		3	6.695 a	0.883	4.926	8.464
2	1	1	7.360 a	0.883	5.591	9.129
		2	7.895 a	0.883	6.126	9.664
		3	7.260 a	0.883	5.491	9.029
	2	1	11.340 a	0.883	9.571	13.109
		2	8.040 a	0.883	6.271	9.809
		3	6.865 a	0.883	5.096	8.634
	3	1	7.090 a	0.883	5.321	8.859
		2	7.545 a	0.883	5.776	9.314
		3	6.705 a	0.883	4.936	8.474
	4	1	7.080 a	0.883	5.311	8.849
		2	7.945 a	0.883	6.176	9.714
		3	6.270 a	0.883	4.501	8.039

Comparación de medias para la variable longitud de espiga en centímetros, considerando la interacción de la fecha de siembra por tratamiento por variedad. Donde las fechas son: fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y las tres variedades: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 25A. Análisis estadístico, variable rendimiento de grano por 0.45m^2.

Fuente	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Fecha	6144.000	1	6144.000	.981282483	.395
Repetición	1070.208	3	356.736	.056975714	.979
Error (a)	18783.583	3	6261.194		
Variedad	961.083	2	480.542	.450480959	.648
Fecha * Variedad	1516.750	2	758.375	.711736452	.510
Error (b)	12786.334	12	1065.527833		
Fecha * Tratamiento	4343.583	3	1447.861	4.089	.011
Tratamiento	2963.042	3	987.681	2.789	.049
Variedad * Tratamiento	5226.083	6	871.014	2.460	.036
Fecha * Variedad * Tratamiento	1907.417	6	317.903	.898	.503
Error (c)	19121.875	54	354.109		
Total Corregido	74823.958	95			

a. R Squared = .744 (Adjusted R Squared = .550)

Para la rendimiento de grano por 0.45m^2, donde se puede observar que no hay diferencia significativa en los efectos simples, solo se presenta diferencia significativa en una interacción fecha por tratamiento.

Cuadro 26A. Efecto simple fecha, variable rendimiento de grano por 0.45m^2.

Fecha	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	127.234 a	2.716	121.789	132.680
2	111.234 a	2.716	105.789	116.680

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable rendimiento de grano por 0.45m^2 en gramos, en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 27A. Efecto simple Variedad, variable rendimiento de grano por 0.45m^2.

Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	118.255 a	3.327	111.586	124.924
2	123.505 a	3.327	116.836	130.174
3	115.942 a	3.327	109.273	122.612

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable rendimiento de grano por 0.45m^2 en gramos, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 28A. Efecto simple tratamiento, variable rendimiento de grano por 0.45m^2.

Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	120.963 a	3.841	113.262	128.664
2	125.463 a	3.841	117.762	133.164
3	120.255 a	3.841	112.554	127.956
4	110.255 a	3.841	102.554	117.956

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable rendimiento de grano por 0.45m^2 en gramos, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 29A. Efecto de Interacción fecha * variedad, variable rendimiento de grano por 0.45m^2.

Fecha	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	121.693 a	4.704	112.261	131.124
	2	130.943 a	4.704	121.511	140.374
	3	129.068 a	4.704	119.636	138.499
2	1	114.818 a	4.704	105.386	124.249
	2	116.068 a	4.704	106.636	125.499
	3	102.817 a	4.704	93.386	112.249

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable rendimiento de grano por 0.45m^2 en gramos, considerando la interacción de Fecha por Variedad, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y las variedades son: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 30A. Efecto de interacción fecha * tratamiento, variable rendimiento de grano por 0.45m^2.

Fecha	Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	122.380 a	5.432	111.489	133.271
	2	131.963 a	5.432	121.072	142.854
	3	125.130 a	5.432	114.239	136.021
	4	129.463 a	5.432	118.572	140.354
2	1	119.547 a	5.432	108.656	130.438
	2	118.963 a	5.432	108.072	129.854
	3	115.380 a	5.432	104.489	126.271
	4	91.047 b	5.432	80.156	101.938

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable rendimiento de grano por 0.45m^2 en gramos, considerando la interacción Fecha por tratamiento, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 31A. Efecto de Interacción tratamiento * variedad, variable rendimiento de grano por 0.45m^2.

Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	116.255 a	6.653	102.916	129.594
	2	122.005 a	6.653	108.666	135.344
	3	124.630 a	6.653	111.291	137.969
2	1	118.380 a	6.653	105.041	131.719
	2	138.755 a	6.653	125.416	152.094
	3	119.255 a	6.653	105.916	132.594
3	1	129.505 a	6.653	116.166	142.844
	2	110.380 a	6.653	97.041	123.719
	3	120.880 a	6.653	107.541	134.219
4	1	108.880 a	6.653	95.541	122.219
	2	122.880 a	6.653	109.541	136.219
	3	99.005 a	6.653	85.666	112.344

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable rendimiento de grano por 0.45m^2 en gramos, considerando la interacción de los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y su interacción con las variedades: 1 San Isidro NL - M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 32A. Efecto de Interacción fecha * tratamiento * variedad, variable rendimiento de grano por 0.45m^2.

Fecha	Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	1	112.880 a	9.409	94.016	131.744
		2	116.880 a	9.409	98.016	135.744
		3	137.380 a	9.409	118.516	156.244
	2	1	123.380 a	9.409	104.516	142.244
		2	145.630 a	9.409	126.766	164.494
		3	126.880 a	9.409	108.016	145.744
	3	1	132.630 a	9.409	113.766	151.494
		2	119.130 a	9.409	100.266	137.994
		3	123.630 a	9.409	104.766	142.494
	4	1	117.880 a	9.409	99.016	136.744
		2	142.130 a	9.409	123.266	160.994
		3	128.380 a	9.409	109.516	147.244
2	1	1	119.630 a	9.409	100.766	138.494
		2	127.130 a	9.409	108.266	145.994
		3	111.880 a	9.409	93.016	130.744
	2	1	113.380 a	9.409	94.516	132.244
		2	131.880 a	9.409	113.016	150.744
		3	111.630 a	9.409	92.766	130.494
	3	1	126.380 a	9.409	107.516	145.244
		2	101.630 a	9.409	82.766	120.494
		3	118.130 a	9.409	99.266	136.994
	4	1	99.880 a	9.409	81.016	118.744
		2	103.630 a	9.409	84.766	122.494
		3	69.630 a	9.409	50.766	88.494

Comparación de medias para la variable rendimiento de grano por 0.45m^2 en gramos, considerando la interacción de la fecha de siembra por tratamiento por variedad. Donde las fechas son: fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y las tres variedades: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 33A. Análisis de varianza, rendimiento de grano por hectárea.

Fuente	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Fecha	3.035	1	3.035	.981565329	.395
Repetición	.534	3	.178	.057567917	.979
Error (a)	9.276	3	3.092		
Variedad	.481	2	.240	.20874103	.815
Fecha * Variedad	.754	2	.377	.327897369	.727
Error (b)	13.797	12	1.14975		
Fecha * Tratamiento	2.150	3	.717	4.093	.011
Tratamiento	1.465	3	.488	2.789	.049
Variedad * Tratamiento	2.586	6	.431	2.462	.035
Fecha * Variedad * Tratamiento	.935	6	.156	.890	.509
Error (c)	9.455	54	.175		
Total Corregido	36.980	95			

a. R Squared = .744 (Adjusted R Squared = .550)

Para la rendimiento de grano por hectárea, donde se puede observar que no hay diferencia significativa en los efectos simples, solo se presenta diferencia significativa en una interacción fecha por tratamiento.

Cuadro 34A. Efecto simple fecha, variable rendimiento de grano por hectárea.

Fecha	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	2.822 a	.060	2.701	2.943
2	2.467 a	.060	2.346	2.588

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable rendimiento de grano por toneladas por hectárea , en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 35A. Efecto simple variedad, variable rendimiento de grano por hectárea.

Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	2.623 a	.074	2.474	2.771
2	2.740 a	.074	2.592	2.888
3	2.571 a	.074	2.423	2.719

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable rendimiento de grano por toneladas por hectárea, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 36A. Efecto simple tratamiento, variable rendimiento de grano por hectárea.

Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	2.683 a	.085	2.512	2.854
2	2.782 a	.085	2.611	2.954
3	2.668 a	.085	2.497	2.839
4	2.445 a	.085	2.273	2.616

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable rendimiento de grano por toneladas por hectárea, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 37A. Efecto de Interacción fecha * variedad, variable rendimiento de grano por hectárea.

Fecha	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	2.699 a	.105	2.489	2.908
	2	2.905 a	.105	2.695	3.115
	3	2.863 a	.105	2.653	3.073
2	1	2.546 a	.105	2.337	2.756
	2	2.575 a	.105	2.365	2.785
	3	2.279 a	.105	2.069	2.488

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable rendimiento de grano por toneladas por hectárea, considerando la interacción de Fecha por Variedad, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y las variedades son: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 38A. Efecto de interacción fecha * tratamiento, variable rendimiento de grano por hectárea.

Fecha	Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	2.714 a	.121	2.472	2.956
	2	2.927 a	.121	2.685	3.170
	3	2.776 a	.121	2.534	3.018
	4	2.872 a	.121	2.629	3.114
2	1	2.652 a	.121	2.409	2.894
	2	2.637 a	.121	2.395	2.880
	3	2.560 a	.121	2.318	2.802
	4	2.018 b	.121	1.775	2.260

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable rendimiento de grano por toneladas por hectárea, considerando la interacción Fecha por tratamiento, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 39A. Efecto de Interacción tratamiento * variedad, variable rendimiento de grano por hectárea.

Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	2.579 a	.148	2.282	2.875
	2	2.706 a	.148	2.410	3.003
	3	2.764 a	.148	2.467	3.060
2	1	2.624 a	.148	2.327	2.920
	2	3.080 a	.148	2.783	3.377
	3	2.644 a	.148	2.347	2.940
3	1	2.874 a	.148	2.577	3.170
	2	2.449 a	.148	2.152	2.745
	3	2.681 a	.148	2.385	2.978
4	1	2.414 a	.148	2.117	2.710
	2	2.725 a	.148	2.428	3.022
	3	2.195 a	.148	1.898	2.492

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable rendimiento de grano por toneladas por hectárea,, considerando la interacción de los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y su interacción con las variedades: 1 San Isidro NL - M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 40A. Efecto de Interacción fecha * tratamiento * variedad, variable rendimiento de grano por hectárea.

Fecha	Tratamiento	variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	1	2.502 a	.209	2.083	2.922
		2	2.592 a	.209	2.173	3.012
		3	3.047 a	.209	2.628	3.467
	2	1	2.735 a	.209	2.316	3.154
		2	3.232 a	.209	2.813	3.652
		3	2.815 a	.209	2.396	3.234
	3	1	2.942 a	.209	2.523	3.362
		2	2.642 a	.209	2.223	3.062
		3	2.742 a	.209	2.323	3.162
	4	1	2.615 a	.209	2.196	3.034
		2	3.153 a	.209	2.733	3.572
		3	2.848 a	.209	2.428	3.267
2	1	1	2.655 a	.209	2.236	3.074
		2	2.820 a	.209	2.401	3.239
		3	2.480 a	.209	2.061	2.899
	2	1	2.512 a	.209	2.093	2.932
		2	2.927 a	.209	2.508	3.347
		3	2.472 a	.209	2.053	2.892
	3	1	2.805 a	.209	2.386	3.224
		2	2.255 a	.209	1.836	2.674
		3	2.620 a	.209	2.201	3.039
	4	1	2.212 a	.209	1.793	2.632
		2	2.297 a	.209	1.878	2.717
		3	1.543 a	.209	1.123	1.962

Comparación de medias para la variable rendimiento de grano por 0.45m^2 en gramos, considerando la interacción de la fecha de siembra por tratamiento por variedad. Donde las fechas son: fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y las tres variedades: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 41A. Análisis de varianza, peso de mil semillas.

Fuente	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Fecha	230.392	1	230.392	33.327354260	.010
Repetición	324.565	3	108.188	15.649934905	.025
Error (a)	20.740	3	6.913		
Variedad	142.790	2	71.395	5.599864944	.019
Fecha * Variedad	152.497	2	76.248	5.980508912	.016
Error (b)	152.993	12	12.749416666		
Fecha * Tratamiento	88.689	3	29.563	3.218	.030
Tratamiento	22.468	3	7.489	.815	.491
Variedad * Tratamiento	45.964	6	7.661	.834	.549
Fecha * Variedad * Tratamiento	107.029	6	17.838	1.942	.091
Error	496.021	54	9.186		
Total Corregido	1898.864	95			

a. R Squared = .739 (Adjusted R Squared = .540)

Para la variable peso de mil semillas, donde se puede observar que no hay diferencia significativa en los efectos simples, ni en interacciones de efectos.

Cuadro 42A. Efecto simple fecha, variable peso de mil semillas.

Fecha	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	39.728 a	.437	38.851	40.605
2	42.827 a	.437	41.950	43.704

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable peso de mil semillas en gramos, en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 43A. Efecto simple variedad, variable peso de mil semillas.

Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	39.877 a	.536	38.803	40.951
2	41.106 a	.536	40.031	42.180
3	42.850 a	.536	41.776	43.924

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable peso de mil semillas en gramos, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 44A. Efecto simple tratamiento, variable peso de mil semillas.

Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	40.592 a	.619	39.352	41.832
2	41.707 a	.619	40.467	42.947
3	41.758 a	.619	40.518	42.999
4	41.053 a	.619	39.812	42.293

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable peso de mil semillas en gramos, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 45A. Efecto de Interacción fecha * variedad, variable peso de mil semillas.

Fecha	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	36.644 a	.758	35.125	38.163
	2	40.904 a	.758	39.385	42.423
	3	41.638 a	.758	40.118	43.157
2	1	43.111 a	.758	41.592	44.630
	2	41.308 a	.758	39.788	42.827
	3	44.062 a	.758	42.543	45.581

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable peso de mil semillas en gramos, considerando la interacción de Fecha por Variedad, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y las variedades son: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 46A. Efecto de interacción fecha * tratamiento, variedad, variable peso de mil semillas.

Fecha	Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	37.543 a	.875	35.789	39.297
	2	40.376 a	.875	38.622	42.130
	3	40.312 a	.875	38.558	42.067
	4	40.682 a	.875	38.928	42.436
2	1	43.641 a	.875	41.887	45.395
	2	43.038 a	.875	41.284	44.792
	3	43.204 a	.875	41.450	44.958
	4	41.423 a	.875	39.669	43.177

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable de peso de mil semillas en gramos, considerando la interacción Fecha por tratamiento, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 47A. Efecto de Interacción tratamiento * variedad, variable peso de mil semillas.

Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	37.783 a	1.072	35.634	39.931
	2	41.475 a	1.072	39.327	43.623
	3	42.519 a	1.072	40.370	44.667
2	1	40.215 a	1.072	38.067	42.363
	2	41.842 a	1.072	39.694	43.991
	3	43.064 a	1.072	40.915	45.212
3	1	41.264 a	1.072	39.115	43.412
	2	40.585 a	1.072	38.437	42.733
	3	43.426 a	1.072	41.278	45.575
4	1	40.247 a	1.072	38.099	42.396
	2	40.520 a	1.072	38.372	42.668
	3	42.390 a	1.072	40.242	44.538

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable peso de mil semillas en gramos, considerando la interacción de los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y su interacción con las variedades: 1 San Isidro NL - M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 48A. Efecto de Interacción Fecha * Tratamiento * Variedad, variable peso de mil semillas.

Fecha	Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	1	31.758 a	1.515	28.719	34.796
		2	40.765 a	1.515	37.727	43.803
		3	40.107 a	1.515	37.069	43.146
	2	1	38.947 a	1.515	35.909	41.986
		2	40.733 a	1.515	37.694	43.771
		3	41.448 a	1.515	38.409	44.486
	3	1	38.615 a	1.515	35.577	41.653
		2	41.230 a	1.515	38.192	44.268
		3	41.092 a	1.515	38.054	44.131
	4	1	37.255 a	1.515	34.217	40.293
		2	40.887 a	1.515	37.849	43.926
		3	43.903 a	1.515	40.864	46.941
2	1	1	43.808 a	1.515	40.769	46.846
		2	42.185 a	1.515	39.147	45.223
		3	44.930 a	1.515	41.892	47.968
	2	1	41.482 a	1.515	38.444	44.521
		2	42.952 a	1.515	39.914	45.991
		3	44.680 a	1.515	41.642	47.718
	3	1	43.912 a	1.515	40.874	46.951
		2	39.940 a	1.515	36.902	42.978
		3	45.760 a	1.515	42.722	48.798
	4	1	43.240 a	1.515	40.202	46.278
		2	40.152 a	1.515	37.114	43.191
		3	40.878 a	1.515	37.839	43.916

Comparación de medias para la variable peso de mil semillas en gramos, considerando la interacción de la fecha de siembra por tratamiento por variedad. Donde las fechas son: fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y las tres variedades: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 49A. Análisis de varianza, variable largo de raíz.

Fuente	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Fecha	113.176	1	113.176	23.5	.017
Repetición	40.089	3	13.363	2.774709302	.212
Error (a)	14.449	3	4.816		
Variedad	35.007	2	17.504	2.773167157	.102
Fecha * Variedad	16.383	2	8.192	1.297862508	.309
Error (b)	75.743	12	6.311916666		
Fecha * Tratamiento	5.977	3	1.992	.717	.546
Tratamiento	3.004	3	1.001	.360	.782
Variedad * Tratamiento	32.620	6	5.437	1.956	.088
Fecha * Variedad * Tratamiento	19.740	6	3.290	1.184	.329
Error (c)	150.101	54	2.780		
Total Corregido	506.289	95			

a. R Squared = .704 (Adjusted R Squared = .478)

Para esta variable, no se encontró diferencia significativa en los efectos simples, ni en las interacciones de los efectos.

Cuadro 50A. Efecto simple fecha, variable largo de raíz.

Fecha	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	11.034 a	.241	10.552	11.517
2	8.863 a	.241	8.380	9.345

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable largo de raíz, en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 51A. Efecto simple variedad, variable largo de raíz.

Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	9.102 a	.295	8.511	9.693
2	10.274 a	.295	9.683	10.865
3	10.469 a	.295	9.878	11.060

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable largo de raíz, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 52A. Efecto simple tratamiento, variable largo de raíz.

Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	9.900 a	.340	9.218	10.582
2	10.245 a	.340	9.562	10.927
3	9.871 a	.340	9.189	10.554
4	9.778 a	.340	9.095	10.460

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable largo de raíz, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 53A. Efecto de Interacción fecha * variedad, variable largo de raíz.

Fecha	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	9.676 a	.417	8.841	10.512
	2	11.860 a	.417	11.024	12.696
	3	11.566 a	.417	10.731	12.402
2	1	8.528 a	.417	7.692	9.363
	2	8.688 a	.417	7.852	9.523
	3	9.372 a	.417	8.537	10.208

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable largo de raíz, considerando la interacción de Fecha por Variedad, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y las variedades son: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 54A. Efecto de interacción fecha * tratamiento, variable largo de raíz.

Fecha	Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	11.363 a	.481	10.398	12.328
	2	11.018 a	.481	10.053	11.983
	3	10.983 a	.481	10.018	11.948
	4	10.772 a	.481	9.807	11.737
2	1	8.437 a	.481	7.472	9.402
	2	9.471 a	.481	8.506	10.436
	3	8.759 a	.481	7.794	9.724
	4	8.784 a	.481	7.819	9.749

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable largo de raíz considerando la interacción Fecha por tratamiento, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 55A. Efecto de Interacción tratamiento * variedad, variable largo de raíz.

Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	9.810 a	.589	8.628	10.992
	2	9.178 a	.589	7.996	10.359
	3	10.713 a	.589	9.531	11.894
2	1	8.811 a	.589	7.629	9.993
	2	11.033 a	.589	9.851	12.214
	3	10.890 a	.589	9.708	12.072
3	1	8.274 a	.589	7.092	9.456
	2	10.633 a	.589	9.451	11.814
	3	10.708 a	.589	9.526	11.889
4	1	9.513 a	.589	8.331	10.694
	2	10.253 a	.589	9.071	11.435
	3	9.567 a	.589	8.386	10.749

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable largo de raíz, considerando la interacción de los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y su interacción con las variedades: 1 San Isidro NL – M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 56A. Efecto de Interacción fecha * tratamiento * variedad, variable largo de raíz.

Fecha	Variedad	Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	1	10.390 a	.834	8.719	12.061
		2	11.730 a	.834	10.059	13.401
		3	11.970 a	.834	10.299	13.641
	2	1	9.545 a	.834	7.874	11.216
		2	11.410 a	.834	9.739	13.081
		3	12.100 a	.834	10.429	13.771
	3	1	8.745 a	.834	7.074	10.416
		2	12.040 a	.834	10.369	13.711
		3	12.165 a	.834	10.494	13.836
	4	1	10.025 a	.834	8.354	11.696
		2	12.260 a	.834	10.589	13.931
		3	10.030 a	.834	8.359	11.701
2	1	1	9.230 a	.834	7.559	10.901
		2	6.625 a	.834	4.954	8.296
		3	9.455 a	.834	7.784	11.126
	2	1	8.078 a	.834	6.406	9.749
		2	10.655 a	.834	8.984	12.326
		3	9.680 a	.834	8.009	11.351
	3	1	7.803 a	.834	6.131	9.474
		2	9.225 a	.834	7.554	10.896
		3	9.250 a	.834	7.579	10.921
	4	1	9.000 a	.834	7.329	10.671
		2	8.246 a	.834	6.575	9.918
		3	9.105 a	.834	7.434	10.776

Comparación de medias para la variable largo de raíz, considerando la interacción de la fecha de siembra por tratamiento por variedad. Donde las fechas son: fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y las tres variedades: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 57A. Análisis de varianza, variable ancho de raíz.

Fuente	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Fecha	59.953	1	59.953	24.420773930	.016
Repetición	1.786	3	.595	.242362525	.863
Error (a)	7.364	3	2.455		
Variedad	5.679	2	2.839	7.081272096	.009
Fecha * Variedad	1.435	2	.717	1.788401582	.209
Error (b)	4.811	12	.400916666		
Fecha * Tratamiento	1.154	3	.385	.763	.520
Tratamiento	3.278	3	1.093	2.166	.103
Variedad * Tratamiento	1.486	6	.248	.491	.812
Fecha * Variedad * Tratamiento	1.314	6	.219	.434	.853
Error	27.238	54	.504		
Total Corregido	115.497	95			

a. R Squared = .764 (Adjusted R Squared = .585).

Para esta variable, no se encontró diferencia significativa en los efectos simples, ni en las interacciones de los efectos.

Cuadro 58A. Efecto simple Fecha, variable ancho de raíz.

Fecha	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	3.783 a	.103	3.577	3.988
2	2.202 a	.103	1.997	2.408

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable ancho de raíz, en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 59A. Efecto simple variedad, variable ancho de raíz.

Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	2.785 b	.126	2.533	3.037
2	2.859 b	.126	2.607	3.110
3	3.334 a	.126	3.082	3.585

95% Intervalo de confianza.
Comparación de medias para la variable ancho de raíz, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 60A. Efecto simple tratamiento, variable ancho de raíz.

Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	2.775 a	.145	2.484	3.066
2	2.846 a	.145	2.555	3.136
3	3.147 a	.145	2.856	3.438
4	3.202 a	.145	2.911	3.493

95% Intervalo de confianza.
Comparación de medias para la variable ancho de raíz, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 61A. Efecto de Interacción fecha * variedad, variable ancho de raíz.

Fecha	variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	3.538 a	.178	3.182	3.894
	2	3.521 a	.178	3.165	3.877
	3	4.289 a	.178	3.933	4.645
2	1	2.032 a	.178	1.676	2.388
	2	2.196 a	.178	1.840	2.552
	3	2.379 a	.178	2.023	2.735

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable ancho de raíz, considerando la interacción de Fecha por Variedad, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y las variedades son: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 62A. Efecto de interacción fecha * tratamiento, variable ancho de raíz.

Fecha	Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	3.459 a	.205	3.048	3.870
	2	3.528 a	.205	3.117	3.939
	3	4.078 a	.205	3.667	4.489
	4	4.065 a	.205	3.654	4.476
2	1	2.091 a	.205	1.680	2.502
	2	2.163 a	.205	1.752	2.574
	3	2.215 a	.205	1.804	2.626
	4	2.339 a	.205	1.928	2.750

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable ancho de raíz considerando la interacción Fecha por tratamiento, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 63A. Efecto de Interacción tratamiento * variedad, variable ancho de raíz.

Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	2.475 a	.251	1.972	2.978
	2	2.555 a	.251	2.052	3.058
	3	3.295 a	.251	2.792	3.798
2	1	2.692 a	.251	2.189	3.196
	2	2.865 a	.251	2.362	3.368
	3	2.980 a	.251	2.477	3.483
3	1	3.028 a	.251	2.525	3.532
	2	3.057 a	.251	2.554	3.561
	3	3.355 a	.251	2.852	3.858
4	1	2.944 a	.251	2.440	3.447
	2	2.958 a	.251	2.454	3.461
	3	3.705 a	.251	3.202	4.208

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable ancho de raíz, considerando la interacción de los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y su interacción con las variedades: 1 San Isidro NL - M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 64A. Efecto de Interacción fecha * tratamiento * variedad, variable ancho de raíz.

Fecha	Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	1	3.037 a	.355	2.326	3.749
		2	3.120 a	.355	2.408	3.832
		3	4.220 a	.355	3.508	4.932
	2	1	3.285 a	.355	2.573	3.997
		2	3.440 a	.355	2.728	4.152
		3	3.860 a	.355	3.148	4.572
	3	1	4.045 a	.355	3.333	4.757
		2	3.995 a	.355	3.283	4.707
		3	4.195 a	.355	3.483	4.907
	4	1	3.785 a	.355	3.073	4.497
		2	3.530 a	.355	2.818	4.242
		3	4.880 a	.355	4.168	5.592
2	1	1	1.912 a	.355	1.201	2.624
		2	1.990 a	.355	1.278	2.702
		3	2.370 a	.355	1.658	3.082
	2	1	2.100 a	.355	1.388	2.812
		2	2.290 a	.355	1.578	3.002
		3	2.100 a	.355	1.388	2.812
	3	1	2.011 a	.355	1.299	2.723
		2	2.120 a	.355	1.408	2.832
		3	2.515 a	.355	1.803	3.227
	4	1	2.103 a	.355	1.391	2.814
		2	2.385 a	.355	1.673	3.097
		3	2.530 a	.355	1.818	3.242

Comparación de medias para la variable ancho de raíz, considerando la interacción de la fecha de siembra por tratamiento por variedad. Donde las fechas son: fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y las tres variedades: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 65A. Análisis de varianza, variable número de tallos por metro lineal.

Fuente	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Fecha	45.668	1	45.668	11.138536585	.044
Repetición	10.903	3	3.634	.886341463	.538
Error (a)	12.299	3	4.100		
Variedad	5.767	2	2.883	2.444946997	.129
Fecha * Variedad	.973	2	.486	.412155477	.671
Error (b)	14.15	12	1.179166666		
Fecha * Tratamiento	5.154	3	1.718	2.103	.111
Tratamiento	2.798	3	.933	1.141	.341
Variedad * Tratamiento	5.602	6	.934	1.142	.351
Fecha * Variedad * Tratamiento	8.532	6	1.422	1.740	.129
Error	44.127	54	.817		
Total Corregido	155.972	95			

a. R Squared = .717 (Adjusted R Squared = .502).
Para esta variable, no se encontró diferencia significativa en los efectos simples, ni en las interacciones de los efectos.

Cuadro 66A. Efecto simple fecha, variable número de tallos por metro lineal.

Fecha	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	11.525 a	.130	11.263	11.786
2	12.904 a	.130	12.642	13.166

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de tallos por metro lineal, en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 67A. Efecto simple variedad, variable número de tallos por metro lineal.

Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	12.251 a	.160	11.931	12.571
2	11.897 a	.160	11.577	12.218
3	12.494 a	.160	12.174	12.815

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de tallos por metro lineal, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 68A. Efecto simple tratamiento, variable número de tallos por metro lineal.

Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	12.141 a	.185	11.771	12.511
2	12.341 a	.185	11.971	12.711
3	12.404 a	.185	12.034	12.774
4	11.971 a	.185	11.601	12.341

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de tallos por metro lineal, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 69A. Efecto de Interacción fecha * variedad, variable número de tallos por metro lineal.

Fecha	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	11.534 a	.226	11.081	11.987
	2	11.101 a	.226	10.647	11.554
	3	11.939 a	.226	11.486	12.392
2	1	12.968 a	.226	12.515	13.421
	2	12.694 a	.226	12.241	13.147
	3	13.049 a	.226	12.596	13.502

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de tallos por metro lineal, considerando la interacción de Fecha por Variedad, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y las variedades son: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 70A. Efecto de interacción fecha * tratamiento, variable número de tallos por metro lineal.

Fecha	Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	11.352 a	.261	10.829	11.875
	2	11.844 a	.261	11.321	12.368
	3	11.382 a	.261	10.859	11.905
	4	11.520 a	.261	10.997	12.043
2	1	12.930 a	.261	12.406	13.453
	2	12.837 a	.261	12.314	13.360
	3	13.427 a	.261	12.904	13.950
	4	12.423 a	.261	11.899	12.946

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de tallos por metro lineal considerando la interacción Fecha por tratamiento, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 71A. Efecto de interacción tratamiento * variedad, variable número de tallos por metro lineal.

Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	12.019 a	.320	11.379	12.660
	2	11.823 a	.320	11.182	12.464
	3	12.580 a	.320	11.939	13.221
2	1	12.331 a	.320	11.690	12.972
	2	12.397 a	.320	11.756	13.038
	3	12.294 a	.320	11.653	12.935
3	1	12.786 a	.320	12.146	13.427
	2	11.606 a	.320	10.966	12.247
	3	12.820 a	.320	12.180	13.461
4	1	11.867 a	.320	11.227	12.508
	2	11.763 a	.320	11.122	12.404
	3	12.283 a	.320	11.642	12.924

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de tallos por metro lineal, considerando la interacción de los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y su interacción con las variedades: 1 San Isidro NL - M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 72A. Efecto de Interacción fecha * tratamiento * variedad, variable número de tallos por metro lineal.

Fecha	Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	1	11.270 a	.452	10.364	12.176
		2	10.696 a	.452	9.789	11.602
		3	12.090 a	.452	11.184	12.997
	2	1	11.892 a	.452	10.986	12.798
		2	11.972 a	.452	11.065	12.878
		3	11.669 a	.452	10.763	12.575
	3	1	11.752 a	.452	10.846	12.658
		2	10.002 a	.452	9.096	10.908
		3	12.392 a	.452	11.486	13.298
	4	1	11.221 a	.452	10.315	12.127
		2	11.733 a	.452	10.827	12.639
		3	11.606 a	.452	10.700	12.512
2	1	1	12.769 a	.452	11.863	13.675
		2	12.951 a	.452	12.044	13.857
		3	13.070 a	.452	12.163	13.976
	2	1	12.770 a	.452	11.863	13.676
		2	12.822 a	.452	11.916	13.728
		3	12.919 a	.452	12.012	13.825
	3	1	13.821 a	.452	12.915	14.727
		2	13.211 a	.452	12.304	14.117
		3	13.249 a	.452	12.343	14.155
	4	1	12.514 a	.452	11.608	13.420
		2	11.794 a	.452	10.887	12.700
		3	12.960 a	.452	12.054	13.866

Comparación de medias para la variable número de tallos por metro lineal, considerando la interacción de la fecha de siembra por tratamiento por variedad. Donde las fechas son: fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y las tres variedades: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 73A. Análisis de varianza, variable número de macollos por planta.

Fuente	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Fecha	2.441	1	2.441	51.936170212	.006
Repetición	.384	3	.128	2.723404255	.216
Error (a)	.141	3	.047		
Variedad	.109	2	.054	1.071074394	.373
Fecha * Variedad	.055	2	.027	5.355371971	.022
Error (b)	.605	12	.050416666		
Fecha * Tratamiento	.067	3	.022	.545	.653
Tratamiento	.074	3	.025	.605	.614
Variedad * Tratamiento	.058	6	.010	.236	.963
Fecha * Variedad * Tratamiento	.173	6	.029	.703	.649
Error	2.212	54	.041		
Total Corregido	6.319	95			

a. R Squared = .650 (Adjusted R Squared = .384).
Para esta variable, no se encontró diferencia significativa en los efectos simples, ni en las interacciones de los efectos.

Cuadro 74A. Efecto simple fecha, variable número de macollos por planta.

Fecha	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1.932 a	.029	1.873	1.991
2	1.613 a	.029	1.555	1.672

95% Intervalo de confianza.
Comparación de medias para la variable número de macollos por planta, en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 75A. Efecto simple variedad, variable número de macollos por planta.

Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1.798 a	.036	1.726	1.869
2	1.725 a	.036	1.653	1.797
3	1.795 a	.036	1.723	1.867

95% Intervalo de confianza.
Comparación de medias para la variable número de macollos por planta, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 76A. Efecto simple tratamiento, variable número de macollos por planta.

Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1.775 a	.041	1.692	1.858
2	1.759 a	.041	1.676	1.842
3	1.816 a	.041	1.733	1.899
4	1.741 a	.041	1.658	1.824

95% Intervalo de confianza.
Comparación de medias para la variable número de macollos por planta, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 77A. Efecto de Interacción fecha * variedad, variable número de macollos por planta.

Fecha	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	1.975 a	.051	1.874	2.076
	2	1.851 a	.051	1.749	1.952
	3	1.970 a	.051	1.869	2.072
2	1	1.620 a	.051	1.519	1.722
	2	1.599 a	.051	1.498	1.701
	3	1.620 a	.051	1.518	1.721

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de macollos por planta, considerando la interacción de Fecha por Variedad, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y las variedades son: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 78A. Efecto de interacción fecha * tratamiento, variable número de macollos por planta.

Fecha	Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	1.903 a	.058	1.786	2.021
	2	1.897 a	.058	1.780	2.014
	3	2.007 a	.058	1.890	2.124
	4	1.921 a	.058	1.803	2.038
2	1	1.646 a	.058	1.529	1.763
	2	1.620 a	.058	1.503	1.737
	3	1.625 a	.058	1.508	1.742
	4	1.561 a	.058	1.444	1.678

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de macollos por planta considerando la interacción Fecha por tratamiento, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 79A. Efecto de Interacción tratamiento * variedad, variable número de macollos por planta.

Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	1.761 a	.072	1.617	1.904
	2	1.749 a	.072	1.606	1.893
	3	1.814 a	.072	1.670	1.957
2	1	1.822 a	.072	1.679	1.966
	2	1.701 a	.072	1.557	1.844
	3	1.753 a	.072	1.609	1.896
3	1	1.854 a	.072	1.711	1.997
	2	1.734 a	.072	1.591	1.878
	3	1.860 a	.072	1.717	2.003
4	1	1.753 a	.072	1.610	1.897
	2	1.716 a	.072	1.572	1.859
	3	1.754 a	.072	1.610	1.897

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de macollos por planta, considerando la interacción de los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y su interacción con las variedades: 1 San Isidro NL - M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 80A. Efecto de Interacción fecha * tratamiento * variedad, variable número de macollos por planta.

Fecha	Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	1	1.848 a	.101	1.645	2.051
		2	1.891 a	.101	1.688	2.093
		3	1.972 a	.101	1.769	2.175
	2	1	1.980 a	.101	1.777	2.183
		2	1.738 a	.101	1.535	1.941
		3	1.973 a	.101	1.770	2.176
	3	1	2.078 a	.101	1.875	2.281
		2	1.892 a	.101	1.689	2.095
		3	2.051 a	.101	1.849	2.254
	4	1	1.994 a	.101	1.791	2.197
		2	1.883 a	.101	1.680	2.086
		3	1.885 a	.101	1.682	2.088
2	1	1	1.674 a	.101	1.471	1.877
		2	1.608 a	.101	1.406	1.811
		3	1.656 a	.101	1.453	1.859
	2	1	1.665 a	.101	1.462	1.868
		2	1.663 a	.101	1.460	1.866
		3	1.533 a	.101	1.330	1.736
	3	1	1.630 a	.101	1.427	1.833
		2	1.577 a	.101	1.374	1.780
		3	1.669 a	.101	1.466	1.871
	4	1	1.513 a	.101	1.310	1.716
		2	1.549 a	.101	1.346	1.751
		3	1.622 a	.101	1.419	1.825

Comparación de medias para la variable número de macollos por planta, considerando la interacción de la fecha de siembra por tratamiento por variedad. Donde las fechas son: fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y las tres variedades: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 81A. Análisis de varianza, variable número de hojas por tallo principal

Fuente	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Fecha	.018	1	.018	1.285714285	.339
Repetición	.083	3	.028		.292
Error (a)	.042	3	.014		
Variedad	.019	2	.010	1.081081081	.370
Fecha * Variedad	.017	2	.009	.972972972	.406
Error (b)	.0111	12	.00925		
Fecha * Tratamiento	.004	3	.001	.651	.586
Tratamiento	.004	3	.001	.775	.513
Variedad * Tratamiento	.011	6	.002	1.002	.434
Fecha * Variedad * Tratamiento	.013	6	.002	1.200	.320
Error (c)	.099	54	.002		
Total Corregido	.420	95			

a. R Squared = .765 (Adjusted R Squared = .587).
Para esta variable, no se encontró diferencia significativa en los efectos simples, ni en las interacciones.

Cuadro 82A. Efecto simple fecha, variable número de hojas por tallo principal.

Fecha	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	2.309 a	.006	2.296	2.321
2	2.336 a	.006	2.324	2.348

95% Intervalo de confianza.
Comparación de medias para la variable número de hojas por planta, en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 83A. Efecto simple variedad, variable número de hojas por tallo principal.

Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	2.304 a	.008	2.288	2.319
2	2.338 a	.008	2.323	2.353
3	2.325 a	.008	2.310	2.340

95% Intervalo de confianza.
Comparación de medias para la variable número de hojas por planta, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 84A. Efecto simple tratamiento, variable número de hojas por tallo principal.

Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	2.313 a	.009	2.295	2.330
2	2.331 a	.009	2.314	2.349
3	2.323 a	.009	2.305	2.340
4	2.322 a	.009	2.305	2.340

95% Intervalo de confianza.
Comparación de medias para la variable número de hojas por planta, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 85A. Efecto de Interacción fecha * variedad, variable número de hojas por tallo principal.

Fecha	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	2.271 a	.011	2.250	2.292
	2	2.333 a	.011	2.311	2.354
	3	2.322 a	.011	2.301	2.343
2	1	2.336 a	.011	2.315	2.358
	2	2.344 a	.011	2.322	2.365
	3	2.328 a	.011	2.307	2.349

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de macollos por planta, considerando la interacción de Fecha por Variedad, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y las variedades son: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 86A. Efecto de interacción fecha * tratamiento, variedad, variable número de hojas por tallo principal.

Fecha	Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	2.300 a	.012	2.275	2.324
	2	2.327 a	.012	2.302	2.352
	3	2.301 a	.012	2.276	2.326
	4	2.307 a	.012	2.282	2.331
2	1	2.326 a	.012	2.301	2.350
	2	2.336 a	.012	2.311	2.361
	3	2.344 a	.012	2.320	2.369
	4	2.337 a	.012	2.313	2.362

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de hojas por planta considerando la interacción Fecha por tratamiento, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 87A. Efecto de Interacción tratamiento * variedad, variedad, variable número de hojas por tallo principal.

Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	2.279 a	.015	2.249	2.310
	2	2.337 a	.015	2.306	2.367
	3	2.322 a	.015	2.292	2.352
2	1	2.318 a	.015	2.288	2.348
	2	2.359 a	.015	2.328	2.389
	3	2.318 a	.015	2.287	2.348
3	1	2.306 a	.015	2.276	2.336
	2	2.339 a	.015	2.309	2.370
	3	2.323 a	.015	2.293	2.353
4	1	2.311 a	.015	2.281	2.342
	2	2.318 a	.015	2.288	2.348
	3	2.337 a	.015	2.307	2.367

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de hojas por planta, considerando la interacción de los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y su interacción con las variedades: 1 San Isidro NL - M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 88A. Efecto de Interacción fecha * tratamiento * variedad, variable número de hojas por tallo principal.

Fecha	Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	1	2.257 a	.021	2.214	2.300
		2	2.340 a	.021	2.297	2.383
		3	2.302 a	.021	2.259	2.344
	2	1	2.302 a	.021	2.259	2.345
		2	2.366 a	.021	2.323	2.409
		3	2.313 a	.021	2.270	2.356
	3	1	2.246 a	.021	2.203	2.289
		2	2.324 a	.021	2.281	2.366
		3	2.334 a	.021	2.291	2.377
	4	1	2.278 a	.021	2.236	2.321
		2	2.302 a	.021	2.259	2.345
		3	2.340 a	.021	2.297	2.382
2	1	1	2.301 a	.021	2.258	2.344
		2	2.334 a	.021	2.291	2.376
		3	2.342 a	.021	2.299	2.385
	2	1	2.334 a	.021	2.291	2.377
		2	2.351 a	.021	2.309	2.394
		3	2.323 a	.021	2.280	2.366
	3	1	2.365 a	.021	2.323	2.408
		2	2.355 a	.021	2.313	2.398
		3	2.313 a	.021	2.270	2.355
	4	1	2.344 a	.021	2.301	2.387
		2	2.334 a	.021	2.291	2.376
		3	2.334 a	.021	2.291	2.377

Comparación de medias para la variable número de hojas por planta, considerando la interacción de la fecha de siembra por tratamiento por variedad. Donde las fechas son: fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y las tres variedades: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 89A. Análisis de varianza, variable número de espiguillas por espiga.

Fuente	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Fecha	6.553E-5	1	.00006553	.0004296052	.985
Repetición	.685	3	.228	1.5	.374
Error (a)	.457	3	.152		
Variedad	.400	2	.200	4.687500073	.031
Fecha * Variedad	.007	2	.003	.070312501	.932
Error (b)	.512	12	.042666666		
Fecha * Tratamiento	.090	3	.030	1.012	.394
Tratamiento	.162	3	.054	1.827	.153
Variedad * Tratamiento	.253	6	.042	1.426	.222
Fecha * Variedad * Tratamiento	.088	6	.015	.498	.807
Error (c)	1.596	54	.030		
Total Corregido	4.250	95			

Cuadro 90A. Efecto simple fecha, variable número de espiguillas por espiga.

Fecha	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	3.779 a	.025	3.729	3.828
2	3.777 a	.025	3.727	3.827

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de espiguillas por espiga, en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 91A. Efecto simple variedad, variable número de espiguillas por espiga.

Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	3.852 a	.030	3.791	3.913
2	3.787 a	.030	3.726	3.848
3	3.695 a	.030	3.634	3.756

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de espiguillas por espiga, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 92A. Efecto simple tratamiento, variable número de espiguillas por espiga.

Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	3.842 a	.035	3.772	3.912
2	3.784 a	.035	3.714	3.855
3	3.749 a	.035	3.679	3.820
4	3.736 a	.035	3.665	3.806

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de espiguillas por espiga, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 93A. Efecto de Interacción fecha * variedad, variable número de espiguillas por espiga.

Fecha	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	3.857 a	.043	3.771	3.944
	2	3.795 a	.043	3.709	3.881
	3	3.684 a	.043	3.598	3.770
2	1	3.847 a	.043	3.761	3.933
	2	3.779 a	.043	3.692	3.865
	3	3.706 a	.043	3.619	3.792

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de espiguillas por espiga, considerando la interacción de Fecha por Variedad, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y las variedades son: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 94A. Efecto de interacción fecha * tratamiento, variable número de espiguillas por espiga.

Fecha	Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	3.865 a	.050	3.766	3.965
	2	3.732 a	.050	3.633	3.832
	3	3.764 a	.050	3.665	3.864
	4	3.753 a	.050	3.653	3.852
2	1	3.819 a	.050	3.719	3.918
	2	3.836 a	.050	3.737	3.936
	3	3.734 a	.050	3.635	3.834
	4	3.719 a	.050	3.619	3.818

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de espiguillas por espiga considerando la interacción Fecha por tratamiento, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 95A. Efecto de Interacción tratamiento * variedad, variable número de espiguillas por espiga.

Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	3.876 a	.061	3.754	3.998
	2	3.820 a	.061	3.698	3.942
	3	3.830 a	.061	3.708	3.952
2	1	3.813 a	.061	3.692	3.935
	2	3.766 a	.061	3.644	3.888
	3	3.773 a	.061	3.651	3.895
3	1	3.853 a	.061	3.731	3.974
	2	3.791 a	.061	3.669	3.913
	3	3.604 a	.061	3.483	3.726
4	1	3.866 a	.061	3.744	3.988
	2	3.769 a	.061	3.647	3.891
	3	3.572 a	.061	3.450	3.693

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de espiguillas por espiga, considerando la interacción de los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y su interacción con las variedades: 1 San Isidro NL - M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 96A. Efecto de Interacción fecha * tratamiento * variedad, variable número de espiguillas por espiga.

Fecha	Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	1	3.912 a	.086	3.740	4.085
		2	3.868 a	.086	3.695	4.040
		3	3.815 a	.086	3.643	3.988
	2	1	3.738 a	.086	3.565	3.910
		2	3.696 a	.086	3.524	3.868
		3	3.763 a	.086	3.591	3.936
	3	1	3.879 a	.086	3.707	4.052
		2	3.854 a	.086	3.682	4.026
		3	3.560 a	.086	3.387	3.732
	4	1	3.900 a	.086	3.728	4.073
		2	3.761 a	.086	3.589	3.934
		3	3.597 a	.086	3.425	3.769
2	1	1	3.840 a	.086	3.667	4.012
		2	3.773 a	.086	3.600	3.945
		3	3.845 a	.086	3.672	4.017
	2	1	3.889 a	.086	3.717	4.061
		2	3.836 a	.086	3.664	4.009
		3	3.783 a	.086	3.610	3.955
	3	1	3.826 a	.086	3.653	3.998
		2	3.728 a	.086	3.556	3.901
		3	3.649 a	.086	3.477	3.822
	4	1	3.832 a	.086	3.660	4.005
		2	3.777 a	.086	3.605	3.950
		3	3.546 a	.086	3.374	3.718

Comparación de medias para la variable número de espiguillas por espiga, considerando la interacción de la fecha de siembra por tratamiento por variedad. Donde las fechas son: fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y las tres variedades: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 97A. Análisis de varianza, variable número de semillas por espiga.

Fuente	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Fecha	22.141	1	22.141	12.327951002	.039
Repetición	2.874	3	.958	.533407572	.691
Error (a)	5.388	3	1.796		
Variedad	6.804	2	3.402	8.769924827	.004
Fecha * Variedad	.865	2	.432	1.113641247	.360
Error (b)	4.655	12	.387916666		
Fecha * Tratamiento	3.708	3	1.236	1.893	.142
Tratamiento	5.809	3	1.936	2.965	.040
Variedad * Tratamiento	2.540	6	.423	.648	.691
Fecha * Variedad * Tratamiento	4.797	6	.799	1.224	.308
Error	35.261	54	.653		
Total Corregido	94.841	95			

a. R Squared = .628 (Adjusted R

Para esta variable, se encontró significancia en el efecto simple variedad.

Cuadro 98A. Efecto simple fecha, variable número de semillas por espiga.

Fecha	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	35.808 a	.117	33.062	38.663
2	25.240 a	.117	22.944	27.646

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable número de semillas por espiga, en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 99A. Efecto simple variedad, variable número de semillas por espiga.

Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	32.353 a	.143	29.181	35.700
2	32.444 a	.143	29.268	35.784
3	26.296 b	.143	23.435	29.311

95% Intervalo de confianza

Comparación de medias para la variable número de semillas por espigaiga, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 100A. Efecto simple tratamiento, variable número de semillas por espiga.

Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	35.129 a	.165	31.326	39.162
2	28.869 a	.165	25.421	32.524
3	28.291 a	.165	24.880	31.922
4	29.127 a	.165	25.674	32.089

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de semillas por espiga, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 101A. Efecto de Interacción fecha * variedad, variable número de semillas por espiga.

Fecha	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	39.501 a	.202	34.574	44.756
	2	38.142 a	.202	33.304	43.309
	3	30.162 a	.202	25.877	34.562
2	1	25.928 a	.202	21.967	30.217
	2	27.206 a	.202	23.145	31.595
	3	22.695 a	.202	19.00	26.718

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de semillas por espiga, considerando la interacción de Fecha por Variedad, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y las variedades son: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 102A. Efecto de interacción fecha * tratamiento, variable número de semillas por espiga.

Fecha	Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	45.306 a	.233	39.225	51.825
	2	31.911 a	.233	26.842	37.417
	3	33.212 a	.233	28.037	38.812
	4	33.570 a	.233	28.376	39.216
2	1	26.245 a	.233	21.678	31.259
	2	25.969 a	.233	21.427	30.958
	3	23.765 a	.233	19.421	28.547
	4	25 a	.233	20.539	29.899

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de semillas por espiga considerando la interacción Fecha por tratamiento, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 103A. Efecto de Interacción tratamiento * variedad, variable número de semillas por espiga.

Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	41.280 a	.286	34.257	48.972
	2	36.324 a	.286	29.746	43.56
	3	28.398 a	.286	22.619	34.833
2	1	29.495 a	.286	23.600	36.036
	2	29.866 a	.286	23.941	36.457
	3	27.269 a	.286	21.622	33.582
3	1	28.259 a	.286	22.496	34.680
	2	31.125 a	.286	25.060	37.847
	3	25.623 a	.286	20.151	31.741
4	1	31.158 a	.286	25.090	37.871
	2	32.638 a	.286	26.419	39.513
	3	23.980 a	.286	18.696	29.920

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable número de semillas por espiga, considerando la interacción de los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y su interacción con las variedades: 1 San Isidro NL - M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 104A. Efecto de Interacción fecha * tratamiento * variedad, variable número de semillas por espiga.

Fecha	Tratamiento	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	1	61.293 a	.404	49.266	74.632
		2	44.169 a	.404	34.058	55.591
		3	32.695 a	.404	24.088	42.614
	2	1	29.637 a	.404	21.473	39.112
		2	34.515 a	.404	25.654	44.702
		3	31.674 a	.404	23.213	41.447
	3	1	33.582 a	.404	24.850	43.626
		2	37.356 a	.404	28.111	47.914
		3	28.955 a	.404	20.894	38.328
	4	1	36.869 a	.404	27.688	47.361
		2	36.869 a	.404	27.688	47.361
		3	27.447 a	.404	19.616	36.590
2	1	1	25.220 a	.404	17.740	34.012
		2	29.246 a	.404	21.141	38.663
		3	24.403 a	.404	17.056	33.062
	2	1	29.343 a	.404	21.224	38.787
		2	25.553 a	.404	18.020	34.398
		3	23.203 a	.404	16.056	31.663
	3	1	23.406 a	.404	16.224	31.899
		2	25.562 a	.404	17.943	34.292
		3	22.486 a	.404	15.460	30.824
	4	1	25.918 a	.404	18.326	34.821
		2	28.665 a	.404	20.647	37.994
		3	20.757 a	.404	13.300	28.793

Comparación de medias para la variable número de semillas por espiga, considerando la interacción de la fecha de siembra por tratamiento por variedad. Donde las fechas son: fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y los tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo y las tres variedades: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 105A. Análisis de varianza, variable días a floración.

Fuente	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Fecha	1.500	1	1.500	20.077	.000
Variedad	241.000	2	120.500	1612.846	.000
Biofertilizante	.500	3	.167	2.231	.090
Fecha * Variedad	1.000	2	.500	6.692	.002
Error	6.500	87	.075		
Total	468972.000	96			
Total Corregido	250.500	95			

Para esta variable se encontró significancia en los factores simples fecha de siembra y Variedad.

Cuadro 106A. Efecto simple fecha de siembra, variable días a floración.

Fecha	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	70.000 a	.039	69.922	70.078
2	69.750 b	.039	69.672	69.828

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable días a floración, en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 107A. Efecto simple variedad, variable días a floración.

Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	69.750 b	.048	69.654	69.846
2	71.875 a	.048	71.779	71.971
3	68.000 c	.048	67.904	68.096

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable días a floración, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 108A. Efecto simple tratamiento, variable días a floración.

Biofertilizante	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	69.833 a	.056	69.722	69.944
2	69.833 a	.056	69.722	69.944
3	69.833 a	.056	69.722	69.944
4	70.000 a	.056	69.889	70.111

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable días a floración, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 109A. Efecto de interacción fecha * variedad, variable días a floración.

Fecha	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	70.000 b	.068	69.864	70.136
	2	72.000 a	.068	71.864	72.136
	3	68.000 c	.068	67.864	68.136
2	1	69.500 b	.068	69.364	69.636
	2	71.750 a	.068	71.614	71.886
	3	68.000 c	.068	67.864	68.136

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable días a floración, considerando la interacción de Fecha por Variedad, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y las variedades son: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 110A. Análisis de varianza, variable días a madurez fisiológica.

Fuente	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Fecha	204.167	1	204.167	1691.667	.000
Variedad	3367.000	2	1683.500	13949.000	.000
Biofertilizante	.500	3	.167	1.381	.254
Fecha * Variedad	100.333	2	50.167	415.667	.000
Error	10.500	87	.121		
Total	1100220.000	96			
Total Corregido	3682.500	95			

a. R Squared = .997 (Adjusted R Squared = .997)

Para esta variable, se encontró significancia en el efecto simple fecha, variedad.

Cuadro 111A. Efecto simple fecha de siembra, variable días a madurez fisiológica.

Fecha	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	108.333 a	.050	108.234	108.433
2	105.417 b	.050	105.317	105.516

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable días a madurez fisiológica, en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 112A. Efecto simple variedad, variable días a madurez fisiológica.

Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	109.750 b	.061	109.628	109.872
2	112.250 a	.061	112.128	112.372
3	98.625 c	.061	98.503	98.747

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable días a madurez fisiológica, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 113A. Efecto simple tratamiento, variable días a madurez fisiológica.

Tratamiento	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	107.000 a	.071	106.859	107.141
2	106.833 a	.071	106.692	106.974
3	106.833 a	.071	106.692	106.974
4	106.833 a	.071	106.692	106.974

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable días a madurez fisiológica, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 114A. Efecto de interacción fecha * variedad, variable días a madurez fisiológica.

Fecha	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	110.000 b	.087	109.827	110.173
	2	115.000 a	.087	114.827	115.173
	3	100.000 c	.087	99.827	100.173
2	1	109.500 a	.087	109.327	109.673
	2	109.500 a	.087	109.327	109.673
	3	97.250 b	.087	97.077	97.423

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable días a madurez fisiológica, considerando la interacción de Fecha por Variedad, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y las variedades son: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 115A. Análisis estadístico, variable días a cosecha.

Fuente	Suma de cuadrados	df	Cuadrado medio	F	Sig.
Fecha	42.667	1	42.667	278.400	.000
Variedad	1045.333	2	522.667	3410.400	.000
Biofertilizante	2.667	3	.889	5.800	.001
Fecha * Variedad	85.333	2	42.667	278.400	.000
Error	13.333	87	.153		
Total	2094512.000	96			
Total Corregido	1189.333	95			

Cuadro 116A. Efecto simple fecha de siembra, variable días a cosecha.

Fecha	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	147.000 b	.057	146.888	147.112
2	148.333 a	.057	148.221	148.446

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable días a cosecha, en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 117A. Efecto simple variedad, variable días a cosecha.

Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	150.000 a	.069	149.862	150.138
2	150.000 a	.069	149.862	150.138
3	143.000 b	.069	142.862	143.138

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable días a cosecha, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 118A. Efecto simple tratamiento, variable días a cosecha.

Biofertilizante	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	147.500 a	.080	147.341	147.659
2	147.500 a	.080	147.341	147.659
3	147.833 a	.080	147.675	147.992
4	147.833 a	.080	147.675	147.992

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable días a cosecha, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 119A. Efecto de interacción fecha * variedad, variable días a cosecha.

Fecha	Variedad	Media	Error	Límite inferior	Límite superior
1	1	150.000 a	.098	149.805	150.195
	2	150.000 a	.098	149.805	150.195
	3	141.000 b	.098	140.805	141.195
2	1	150.000 a	.098	149.805	150.195
	2	150.000 a	.098	149.805	150.195
	3	145.000 b	.098	144.805	145.195

95% Intervalo de confianza.

Comparación de medias para la variable días a cosecha, considerando la interacción de Fecha por Variedad, donde las fechas son fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015) y las variedades son: 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016.

Cuadro 120A. Efecto simple fecha de siembra, reacción a la roya amarilla.

Fecha	5R	IN	Total
1	32 a	16 a	48
2	0 b	48 b	48
Total	32	64	96

Comparación de medias para la variable reacción a la roya amarilla, en dos fechas de siembra fecha 1 (30 de noviembre del 2015) y Fecha 2 (21 de Diciembre del 2015), F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016, donde 5R hay poca presencia de roya y IN significa inmunidad a la roya.

Cuadro 121A. Efecto simple variedad, reacción a la roya amarilla

Variedad	5R	IN	Total
1	16 a	16 a	32
2	16 a	16 a	32
3	0 b	32 b	32
Total	32	64	96

Comparación de medias para la variable reacción a la roya amarilla, considerando tres variedades de trigo variedad 1 San Isidro NL-M2012, variedad 2 Floreña NL – M2012 y variedad 3 Maravillas NL – M2012, , F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016, donde 5R hay poca presencia de roya y IN significa inmunidad a la roya.

Cuadro 122A. Efecto simple tratamiento, reacción a la roya amarilla.

Biofertilizante	5R	IN	Total
1	8 a	16 a	24
2	8 a	16 a	24
3	8 a	16 a	24
4	8 a	16 a	24
Total	32	64	96

Comparación de medias para la variable reacción a la roya amarilla, considerando los cuatro tratamientos: Tratamiento 1 Meyfer, Tratamiento 2 Endospor, Tratamiento 3 Micorriza Inifap y Tratamiento 4 testigo. F.A.U.A.N.L. Municipio de Marín Nuevo León invierno 2015 – 2016, donde 5R hay poca presencia de roya y IN significa inmunidad a la roya.

8. ANEXO DE PAGINAS WEB

Biologia.edu.ar http://www.biologia.edu.ar/bacterias/nutric~2.htm citado el día 29 de mayo del 2015

https://www.bbvaresearch.com/unidad/unidad-bbva-research/unidad-analisis-macroeconomico/unidad-modelizacion-y-analisis-de-largo-plazo-global/
www.fisicanet.com citado el día 20 de mayo del 2015

www.rcbs.org citado el día 20 de mayo del 2015

www.unavarra.es citado el día 21 de mayo del 2015

https://boletinagrario.com citado el día 28 de Agosto del 2017

Producción Mundial Trigo.com 2015-2016. Citado 29 mayo 2015 https://www.produccionmundialtrigo.com

http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Panoramas

https://www. sicanet.com (22/4/2011)

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2014. Anuarios://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Panoramas/Panorama%20Trigo%20(may%202014).pdf. consultado 28 de mayo 2015.

http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/zacatecas/boletines/Paginas/2017B102M.aspx

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2013. Anuarios: http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/. Consultado 28 de mayo 2015.

http://www.campomexicano.gob.mx/boletinsiap/026-e.html. consultado el 10 de Octubre 2017

USDA World Agricultural Supply and Demand Estimates Report (WASDE), (septiembre del 2015).