

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.1.- INTRODUCCIÓN

El cultivo del maíz (*Zea mays*) se cree que son originarios de dos lugares que son: los valles altos del Perú, Ecuador y Bolivia como el sur de México y América Central. Este cultivo se adapta ampliamente a diversas condiciones ecológicas y edáficas que bajo condiciones climáticas de humedad o mediante el aporte de riego es el más productivo de los cereales, razón por la cual es cultivado en casi todo el mundo y ocupa actualmente la tercera posición entre los cereales más cultivados después del trigo (*Triticum vulgare*) y el arroz (*Oryza sativa*), siendo la producción mundial de maíz en los últimos años de 360000000 Ton, correspondiéndole a EE.UU el 50% de este total según el (INIAF, 2014)

Del total de la producción mundial mencionada, el 70% se produce para el consumo animal en forraje (heno, silo). El saldo de la producción mundial se produce para el consumo humano, que puede ser consumido en grano (madurez fisiológica), como en choclo, esta última en menor cantidad. Este cereal es consumido principalmente por los pueblos indígenas de México, América Central y América del Sur.

En Bolivia el cultivo de maíz constituye el segundo lugar más importante, después de la soya, se cultivan más de 400000 hectáreas de maíz logrando un rendimiento promedio de tres toneladas por hectárea, y la producción de 1,2 millones de toneladas que cubre la demanda interna de 90000 toneladas, quedando un excedente de 300000 toneladas que podrían ser exportadas a través de gestiones del gobierno a países vecinos como Perú y Chile; sin embargo, estos volúmenes de producción están en función de las características climáticas, principalmente las precipitaciones, caso del 2016 cuando tuvo que importarse maíz del país vecino Argentina. (Claure, Avances de investigación de maíz para la region del Chaco Boliviano., 2014)

En el departamento de Tarija se cultivan aproximadamente 77000 ha de maíz con rendimiento promedio de 3.25 ton/ha, siendo la producción total de aproximadamente 227500 ton, localizándose en tres zonas bien diferenciadas: la zona del valle central con una superficie aproximada de 10000has, la región Sub Andina (provincia

O'Connor) con 21000 has aproximadamente y por último del chaco con el 50% de la producción total con un aproximado de 30000has. (INE, 2008)

Si bien el maíz se cultiva normalmente para la producción en grano cuya rentabilidad depende de los rendimientos que se obtienen, el cultivo de maíz para choclo presenta posibilidades de obtener cosechas tempranas con variedades precoces, resultando un gran beneficio económico para el agricultor, particularmente de aquellos que se encuentran cerca de los grandes centros de consumo.

El maíz en su estado lechoso (choclo), es considerado una hortaliza cuya mazorca de granos inmaduros de azúcar que contiene principalmente sacarosa es muy consumido por la población, particularmente en el departamento de Tarija cuyo consumo llega inclusive a superar el consumo en estado de grano.

Hasta hace unos años, no existía diferencia entre variedades de grano para choclo, de ahí que eran las mismas variedades que se cultivaban y solo una parte se cosechaba en estado de grano lechoso para comercializarlo como choclo y el resto quedaba a completar su estado de madurez fisiológica para ser cosechado como grano maduro.

Al crecer la población, también aumentó la demanda por choclo surgiendo la necesidad de introducir nuevas variedades chocleras específicamente.

En Bolivia, la producción de maíz para choclo supera las 18980 hectáreas, destacándose los departamentos de Chuquisaca y Cochabamba con el 60%, Tarija representa el 5,7 % con alrededor de 1098 hectáreas y 2643 toneladas de producto.

En la actualidad la producción local no es capaz de satisfacer los mercados debido a la falta de tecnología en la producción y estudios experimentales que prueben y pongan en disposición nuevas variedades adaptadas, resistentes a plagas y enfermedades que son propias del cultivo.

Actualmente, las variedades que se están produciendo en la provincia O'Connor son: la variedad Pairumani Aychazara y la variedad IBTA Algarrobal 108 pero con ningún tipo de fertilización. Por lo cual se necesita introducir nuevas variedades con mejores rendimientos, para ampliar nuestro mercado, a nivel Departamental o Nacional.

La comunidad de los Naranjos por su clima, suelo y por la cuenca del río Salinas, es apta para el cultivo de maíz para grano o para choclo, razón por la cual se la visto conveniente realizar este trabajo de investigación en esta comunidad. (Malco, 2020)

1.2.- JUSTIFICACIÓN

Con el presente trabajo de investigación se probó el comportamiento agronómico de 4 nuevas variedades de maíz para choclo frente a las variedades; Pairumani Aychazara y IBTA algarrobal 108, con tres diferentes niveles de fertilización Nitrogenada en las condiciones de clima y suelos de la comunidad de Los Naranjos (Provincia O'Connor) esto con la finalidad de seleccionar las variedades y Nivel de fertilización con el mejor rendimiento y rentabilidad económica para introducir las a nuestro mercado, posibilitando así contar con una diversidad de variedades para el consumidor. Las nuevas variedades en estudio son: INIAF CHOCLERO BLANCO e INIAF CHOCLERO AMARILLO producidas en el gran Chaco y liberadas por el INIAF, Tupizeño Amarillo y el IBTA ERQUIZ I.

Actualmente los productores de la zona ya sean grandes, medianos o pequeños atraviesan con una serie de problemas en el manejo del cultivo que ocasionan bajos rendimientos; los mismos se dan por no existir una información completa de las variedades de maíz blando principalmente sobre sus características fenotípicas y manejo del cultivo.

1.3.- OBJETIVOS

1.3.1.- OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento agronómico de seis variedades de maíz para choclo, con tres niveles de fertilización Nitrogenada en las condiciones de clima y suelo de la comunidad de Los Naranjos (Prov. O'Connor).

1.3.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la variedad que establece mejor comportamiento agronómico o mejor rendimiento en unidades de choclo por hectárea y categoría.

- Determinar el nivel de fertilización Nitrogenada más óptimo para la producción de maíz para choclo.
- Evaluar la rentabilidad económica de cada una de las variedades ensayadas con base al rendimiento y la calidad en cada uno de los tratamientos.

1.4.- HIPÓTESIS

Hipótesis nula

El comportamiento agronómico de las seis variedades no está influenciado por el nivel de fertilización.

Hipótesis alternativa

El comportamiento agronómico de las seis variedades es influenciado por el nivel de fertilización.

Con las nuevas variedades en estudio se obtendrá mejores resultados que los obtenidos con las variedades Pairumani Aychazara y IBTA Algarrobal 108.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.- MARCO TEÓRICO

2.1.- TAXONOMÍA

- **Reino:** Vegetal
- **Phillum:** Telemophytae
- **División:** Tracheophytae
- **Sub división:** Anthophyta
- **Clase:** Angiospermae
- **Sub clase:** Monocotyledoneae
- **Orden:** Poales
- **Familia:** Poaceae
- **Subfamilia:** Panicoideae
- **Tribu:** Maydeae
- **Nombre científico:** Zea mays L.
- **Nombre común:** Maiz

(Herbario Universitario & T.B., 2020)

2.2.- DESCRIPCION DE LA PLANTA

La planta del maíz es una especie anual de tallo alto y recto que alcanza alrededor de 2.5 metros de altura y que posee varios entrenudos a lo largo, desde donde crece cada hoja. Estas hojas lanceoladas son muy largas; miden hasta 120 centímetros de longitud y unos 9 centímetros de ancho.

El Zea mays produce una inflorescencia masculina y una femenina. Las inflorescencias se componen de grupos de flores sobre una estructura, normalmente el extremo de un tallo o de una hoja. En este caso, la inflorescencia masculina se desarrolla sobre una espiga y produce polen, mientras que la inflorescencia femenina es una espiga. (<https://www.agroptima.com/blog/cultivo-del-maiz.>)

2.3. - CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

2.3.1. - RAÍZ.

Sus raíces son fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias.

El sistema radicular del maíz se desarrolla a partir de la radícula de la semilla, que ha sido sembrada a una profundidad adecuada, para lograr su buen desarrollo. El crecimiento de las raíces disminuye después que la plúmula emerge, y virtualmente, detiene completamente su crecimiento en la etapa de tres hojas de la plántula. Las primeras raíces adventicias inician su desarrollo a partir del primer nudo en el extremo del mesocotilo; esto ocurre, por lo general, a una profundidad uniforme, sin relación con la profundidad con la que fue colocada la semilla. Un grupo de raíces adventicias se desarrolla a partir de cada nudo sucesivo hasta llegar a los siete o diez nudos, todos debajo de la superficie del suelo. Estas raíces adventicias se desarrollan en una red espesa de raíces fibrosas. El sistema de raíces adventicias es el principal sistema de fijación de la planta, y además absorbe agua y nutrimentos. Mistrik y Mistrikova (1995) encontraron que 10 maíces de alta calidad proteica 03 el sistema de raíces adventicias seminales constituye cerca del 52% y que el sistema de nudos de las raíces es el 48% de la masa total de raíces de la planta de maíz. El tallo de la planta es robusto, formado por nudos y entrenudos más o menos distantes; presenta de 15 a 30 hojas alargadas y abrazadoras de 4 a 10 centímetros de ancho por 35 a 50 centímetros de longitud; tienen borde áspero, finamente ciliado y algo ondulado. Desde el punto donde nace el pedúnculo que sostiene la mazorca, la sección del tallo es circular hasta la panícula o inflorescencia masculina que corona la planta. (Deras Flores)

Radícula y raíces seminales

El inicio del crecimiento, al ocurrir la germinación, se expresa a través de la radícula; esta demora un promedio de 2 y 4 días en romper la cubierta del pericarpio. Luego del crecimiento inicial de la radícula, aparecen casi simultáneamente tres raíces seminales.

La radícula y las raíces seminales son fundamentales hasta que la planta alcanza tres hojas, estado en que la presencia de raíces principales es aún muy escasa. Al estado de cuatro hojas, las raíces primarias dejan de crecer y van perdiendo gradualmente su importancia.

Raíz principal, coronaria o nodal

Estas raíces se forman a partir de una corona ubicada en el segundo subnudo, el cual, de acuerdo a la profundidad de siembra, puede encontrarse a una distancia de 0,1 a 2,5 cm bajo el nivel del suelo. Sobre el subnudo en que se originan las primeras raíces principales se desarrollan cinco nuevos subnudos, a partir de los cuales también se generan raíces principales. Estas comienzan a aparecer al estado de dos hojas, creciendo inicialmente en un ángulo de 25 a 30 grados respecto a la horizontal. Cuando las plantas presentan tres a cuatro hojas, comienzan a crecer pelos radicales en las raíces principales. Al estado de seis hojas, el sistema de raíces principales se encuentra bien establecido, en tanto con plantas de 8 a 10 hojas y en un suelo sin limitaciones, las raíces deberán alcanzar una profundidad promedio de 45 cm y tener una extensión a lo ancho de aproximadamente 35 cm. En la medida que aumentan las temperaturas y cuando las plantas presentan alrededor de 10 hojas, las raíces comienzan a crecer cada vez más en profundidad, apartándose de la horizontal. Este sistema de raíces en condiciones óptimas, puede alcanzar una profundidad de hasta 2m; por el contrario, en suelos compactados y de mal drenaje, determinan un crecimiento de raíces cada vez más horizontal y menos profundas, afectando el crecimiento de éstas y con ello el crecimiento de la planta.

Raíces adventicias o de anclaje

Son las últimas en desarrollarse, apareciendo cuando las plantas presentan aproximadamente 10 hojas; se originan a partir de los primeros dos nudos aéreos y desde el nudado más cercano al suelo. Las raíces adventicias, que son gruesas, carnosas y de gran vigor, penetran según el nudo en que se originen, a profundidades entre 5 y 15 cm. Cumplen una función de sostén, permitiéndole a las plantas un mejor anclaje; además, y aunque limitadamente, participan en la absorción de agua y nutrientes. (Deras Flores)

2.3.2.- TALLO

El tallo es simple erecto, de elevada longitud pudiendo alcanzar los 4 metros de altura, es robusto y sin ramificaciones. Por su aspecto recuerda al de una caña, no presenta entrenudos y si una médula esponjosa si realiza un corte transversal.

El tallo puede alcanzar hasta los 5 metros de altura (lo normal son de 2 a 2,5 metros). Muy robusta, su tallo es nudoso, macizo y vertical, lleva de 5 a 30 hojas, desde el entrenudo inferior pueden nacer tallos secundarios, que no suelen dar espigas, pero en caso de darlas abortan.

El tallo está formado por entrenudos separados por nudos más o menos distantes. Cerca del suelo, los entrenudos son cortos y de los nudos nacen raíces aéreas.

El grosor del tallo disminuye de abajo hacia arriba. Su sección es circular, pero desde la base hasta la inserción de la mazorca presenta una depresión que va haciéndose más profunda conforme se aleja del suelo. Desde el punto en que nace el pedúnculo que sostiene a la mazorca, la sección del tallo es circular hasta la panícula o inflorescencia masculina que corona la planta.

El tallo del maíz está compuesto a su vez por tres capas: una epidermis exterior impermeable y transparente, una pared por donde circulan las sustancias alimenticias y una médula de tejido esponjoso y blanco donde almacena reservas alimenticias, en especial azúcares.

Epidermis: capa impermeable y transparente que protege al tallo contra ataques de insectos y enfermedades.

Pared: capa leñosa, dura y maciza que corresponde a un conjunto de haces vasculares por donde circulan las sustancias alimenticias.

Médula: tejido blando de carácter esponjoso que llena la parte central del tallo, y en ella se almacenan las reservas alimenticias.

La porción del tallo comprendida entre el nivel del suelo y la inserción de la mazorca apical o principal, presenta alternadamente un área deprimida a lo largo de cada uno de los entrenudos; dicha área corresponde a la sección del tallo en que se desarrollan los distintos brotes de mazorca. A partir del nudo en el que se ubica sobre la inserción de la mazorca apical, el tallo es totalmente cilíndrico.

El tallo en maíz además de soporte conductor, es un reservorio dinámico de carbohidratos, los cuales se ven afectados por diferentes condiciones como la etapa de desarrollo, remoción de órganos fuente y sumidero, estrés de sequía, época de siembra y por el genotipo. (Ortas, 2008)

2.3.3.- HOJAS

Las hojas son largas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralinervias. Se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presenta vellosidades. Los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes.

Las hojas van de 5 a 30 por planta, son largas, abrazadoras (4 a 10 cm de ancho por 35 a 50 cm de longitud), son de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervias, de borde áspero, finamente ciliado algo ondulado. Se encuentran abrazadas al tallo por el haz y presentan vellosidades. Los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes.

Una vez desplegada la hoja cotiledonar, asoma desplegándose rápidamente la primera hoja verdadera. El desarrollo de las siguientes hojas verdaderas y hasta que la planta completa un total de cuatro tiene su origen en nudos subterráneos. La hoja cotiledonar, junto a las primeras cuatro hojas verdaderas, corresponden a hojas embrionarias que nacen en los subnudos tres, cuatro, cinco, seis y siete respectivamente.

El segundo subnudo corresponde al punto de unión del mesocotilo con el coleoptilo, y el primero a la unión del escutelo con el embrión. Entre los subnudos dos y seis no alcanzan a apreciarse los internudos; el primer internudo que corresponde al mesocotilo, puede medir entre 1 a 6 cm; y el último internudo, en un tanto que se ubica entre los subnudos seis y siete, presentan una elongación de aproximadamente 1cm.

La planta hasta el estado de cuatro hojas verdaderas, carece prácticamente de tallo, ya que el punto de crecimiento recién alcanza el nivel del suelo durante el estado de quinta hoja; en ese momento es posible ver en microscopio la iniciación de la panoja en el ápice del tallo. Las hojas que se desarrollan bajo la mazorca apical contribuyen en mayor proporción el crecimiento de la planta; las hojas que tienen una posición sobre está, en cambio, tienen una mayor importancia en el crecimiento de los granos.

Al estado de 10 hojas la planta ha desarrollado siete a ocho brotes de mazorca, los cuales pueden visualizarse al desprender las hojas con sus respectivas vainas. Las hojas crecen sobre la mazorca, tienen en promedio un mayor tamaño y se desarrollan mucho más rápido que las hojas inferiores. Al estado de 12 a 14 hojas, las plantas ya han fijado el número potencial de granos en cada mazorca y han perdido al menos la hoja cotiledonar y la primera hoja verdadera.

Las hojas están compuestas por las siguientes estructuras:

Vaina: Se origina a partir de un nudo del tallo, envolviendo prácticamente al internudo superior.

Lámina: Se origina a partir de un nudo de tallo, envolviendo prácticamente al internudo superior.

Lígula: Corresponde a una lengüeta membranosa y transparente; se sitúa en la parte terminal de la vaina, justamente en el punto en que comienza desarrollarse la lámina. (Ortas, 2008)

2.3.4.- INFLORESCENCIA

El maíz es de inflorescencia monoica con inflorescencia masculina y femenina separada dentro de la misma planta.

En cuanto a la inflorescencia masculina presenta una panícula (vulgarmente denominadas espigón o penachos) de coloración amarilla que posee una cantidad muy elevada de polen en el orden de 20 a 25 millones de granos de polen. En cada florecilla que compone la panícula se presentan tres estambres donde se desarrolla el polen. En cambio, la inflorescencia femenina marca un menor contenido de granos de polen, alrededor de los 800 a 1000 granos y se forman en unas estructuras vegetativas denominadas espádices que se disponen de forma lateral.

El maíz es normalmente monoico, con inflorescencia terminal estaminada (panoja) o flor masculina; y flores femeninas pistiladas, ubicadas en yemas laterales (mazorcas); así, el maíz produce su rendimiento económico (grano) en ramificaciones laterales. Como resultado de esta separación de mazorca y panoja, y del fenómeno llamado proterandia en la floración, el maíz es una especie alógama (de polinización cruzada) y su tipo de inflorescencia ha permitido la producción de híbridos con alto potencial de rendimiento y amplia adaptación. (Deras Flores)

Inflorescencia masculina

La inflorescencia masculina o panoja, normalmente se hace visible entre las últimas hojas de la planta, 7 a 10 días antes de que aparezcan los estímulos de la inflorescencia femenina. Generalmente de 2 a 3 días antes de comenzar la liberación del polen, se elongan los internudos de la parte alta del tallo impulsando a la panoja, la cual queda completamente desplegada; la planta en ese momento alcanza su altura definitiva.

La panoja está compuesta por un eje central, que corresponde a una prolongación del tallo de la planta; en los dos tercios superiores de dicho eje se desarrolla una espiga, bajo la cual se originan varias ramas finas de aspecto plumoso que corresponden a espigas laterales. Tanto en la espiga central, como en las laterales, se originan

espiguillas; estas siempre se producen a pares, siendo una pedicelada y la otra sésil. Cada espiguilla, a su vez, produce dos flores, las que representan tres estambres largamente filamentados y un pistilo; este último normalmente degenera, permitiendo que las flores sean funcionalmente masculinas. Rodeando las dos flores contenidas en cada espiguilla se presentan dos glumas; al interior de ellas, cada flor se presenta encerrada entre dos estructuras. La lemma o glumela inferior, ubicada en forma adyacente a una de las glumas y la palea o glumela superior, que se sitúa entre las dos flores. Las estructuras que comprende la lemma, la palea y la flor se domina antecio, existiendo dos antecios en cada esquilla.

Inflorescencia femenina

La inflorescencia femenina corresponde a una espiga; su eje, que es grueso y de forma cilíndrica, se conoce con el nombre de “coronta”. La espiga por su parte se presenta cubierta por brácteas u hojas envolventes dominadas comúnmente “chalas”. La espiga juntamente con las brácteas, conforman la mazorca.

Cada planta produce entre siete y ocho brotes de mazorca, pero generalmente uno, el apical, llega a expresarse en forma reproductiva; solo en condiciones de mayor luminosidad, como las que se producen en bordes de potreros o en cultivos de baja densidad, las plantas pueden expresar una segunda mazorca productiva. Las restantes mazorcas no se manifiestan externamente en la planta, solo un estado rudimentario.

Las brácteas de las mazorcas improductivas, si bien logran una elongación relativamente importante, no alcanzan a sobrepasar la vaina de la hoja que las cubre.

La mazorca apical determina su número de óvulos 15 a 20 días antes de la emisión de estilos, presentando en ese momento entre 1 y 2 cm de longitud. La cantidad de óvulos de la mazorca puede variar entre 500 a 1000; estos se presentan alineados en 16 a 20 hileras de 30 a 50 óvulos cada uno. La inflorescencia femenina está conformada por espiguillas, las cuales se ubican en forma individual en cada una de las cavidades de la coronta; cada espiguilla, a su vez contiene dos flores, de las cuales solo una logra emitir su estilo; la otra flor aborta, originándose por lo tanto un solo

grano por cavidad. Cada flor funcional tiene un ovario simple, el cual genera un estilo que se elonga y emerge a través de las brácteas en el extremo superior de la mazorca. Los estilos originados por cada flor femenina, conforman una característica cabellera en cada mazorca. (Deras Flores)

2.3.5.- FRUTO

El fruto es una cariósida comúnmente llamado semilla o grano que depende de la variedad, éstos tienen diferente color, de forma, tamaño, a cuya única semilla esta adherido el pericarpio, formado por la cubierta o el pericarpio (6% del peso del grano), el endospermo (80%) y el embrión o germen y semilla (11%). El grano de maíz tiene alto contenido de almidón, en promedio (90%), bajo contenido de proteínas 7%).

La mazorca o fruto, está formada por una parte central llamada zuro, donde se adhieren los granos de maíz en número de varios centenares por cada mazorca. El zuro, o corazón, representa del 15 al 30 % del peso de la espiga. La fecundación de las flores femeninas puede suceder mediante el polen de las panojas de la misma planta o de otras plantas; el fruto y la semilla forma un solo cuerpo que tiene forma de cariósida brillante de color amarillo, rojo, morado, o blanco y que se los denomina vulgarmente como granos y dentro del fruto que es el ovario maduro se encuentran las semillas (óvulos fecundados y maduros), la semilla está compuesta de la cubierta o pericarpio, el endospermo amiláceo y el embrión o germen. (El cultivo de maiz (1ª parte))

Pericarpio

La función de esta delgada membrana, es la de proteger a la semilla, tanto antes como después de la siembra, limitando o impidiendo la entrada de agentes exteriores. El pericarpio, es de difícil ingestión y de escaso valor nutritivo por estar constituido principalmente por celulosa y hemicelulosa. Si el pericarpio resulta dañado probablemente la germinación se torne más lenta; pues, los patógenos (hongos y bacterias) pueden utilizar las reservas de la semilla, antes del afianzamiento de la

plántula. El pericarpio es la pared del ovario desarrollado y maduro, es un conjunto de capas que forman la cubierta del fruto envolviendo la semilla, como transformación de la hoja carpelar o monocotiledonar.

En el maíz, el pericarpio, se presenta como una delgada folícula y por lo mismo, no se puede diferenciar en Epicarpio, Mesocarpio y Endocarpio; constituyendo así una sola estructura. (Araos, 2006)

Endospermo

Es la principal reserva energética del grano, está compuesto por un 90% de almidón y un 7% de proteínas, con pequeñas cantidades de aceite, minerales, y otros componentes químicos. La función principal del endospermo consiste en proporcionar alimento energético a la planta joven hasta que sus raíces estén bien afianzadas y sus hojas puedan elaborar sustancias energéticas y carbohidratos) para satisfacer los requerimientos de la vida y el crecimiento. La fusión del núcleo secundario con uno de los gametos se forma la célula madre del endospermo, que resulta triploide. El endospermo va a constituir un tejido que acumulará sustancias en reserva que el embrión utilizará durante la germinación de la semilla.

Las sustancias que acumula el endospermo suelen ser muy variadas, almidón, proteínas (aleurona), hemivcelulosa, etc. En muchas plantas el endospermo persiste hasta la maduración de la semilla, en tanto que en otras es reabsorbido por el embrión en crecimiento. (Araos, 2006)

Embrión

El embrión del grano está formado por dos partes principales: el eje embrionario o planta nueva, y el esculeto, que constituye una gran reserva de alimentos para la plántula en crecimiento. En el grano maduro, el eje embrionario es una plúmula (parte foliar), esbozo embrionario de cinco a seis hojas o proporción semejante a una raíz en miniatura. También sustenta que, en el embrión está preformada la estructura de la planta de maíz en miniatura: las principales cinco hojas verdaderas, un tejido que se

llama coleoptilo que es el “cartucho” que protege a las hojas hasta que logran emerger de la tierra, y las primeras raíces seminales. El embrión o planta tierna del maíz esta incrustado cerca de una cara del endospermo en la base el grano o cariopse. (Araos, 2006)

2.4.- LA SEMILLA DE MAIZ

La semilla de maíz es cariósida; conformada por una capa externa que corresponde al pericarpio, estructura que se sitúa por sobre la testa de la semilla. Esta última está conformada internamente por el endosperma y el embrión, el cual a su vez está constituido por la coleoriza, la radícula, la plúmula u hojas embrionarias, el coleoptilo y el esculeto o cotiledón.

Definición de semilla

Se puede definir a la semilla desde dos puntos de vista: Botánico y el de la legislación de semillas.

Desde el punto de vista botánico: la semilla es un óvulo fecundado y maduro constituido básicamente de tres partes; el embrión, el endospermo (tejido de reserva) y la testa o cubierta seminal.

Desde el punto de vista de la legislación: la semilla es toda estructura botánica de origen sexual o asexual destinada a la propagación de la especie. (Ortas, 2008)

2.5.- CICLO VEGETATIVO DEL MAÍZ

El maíz es una especie vegetal con hábito de crecimiento anual, su ciclo vegetativo tiene un rango muy amplio según las variedades, encontrando algunas tan precoces con alrededor de 80 días, hasta las tardías con alrededor de 200 días desde la siembra hasta la cosecha; las variedades de mayor rendimiento son de 100 a 140 días, menos de 100 días se obtiene poca producción de grano, más de 140 días no son convenientes por ocupar demasiado tiempo el terreno de cultivo; es más eficaz el uso de variedades mejoradas o de híbridos con 100 a 140 días de ciclo vegetativo.

El ciclo vegetativo comprende las siguientes fases:

Nacencia: Corresponde al periodo que transcurre desde la siembra hasta la aparición del coleoptilo, cuya duración aproximada es de 6 a 8 días.

Crecimiento: Una vez nacido el maíz, aparece una nueva hoja cada tres días si las condiciones son normales. A los 15-20 días siguientes a la nacencia, la planta debe tener ya cinco a seis hojas y en las primeras 4-5 semanas deberá tener formadas todas sus hojas.

Floración: A los 25 a 30 días de efectuada la siembra se inicia la panoja en el interior del tallo y en la base de éste. Transcurridas 4 a 6 semanas desde este momento se inicia la liberación de polen y el alargamiento de los estilos.

Se considera como floración al momento en que la panoja se encuentra emitiendo polen y se produce el alargamiento de los estilos. La emisión del polen dura de 5 a 8 días, pudiendo surgir problemas si las temperaturas son altas o se provoca en la planta una sequía por falta de riego o lluvias.

Fructificación: Con la fecundación de los óvulos por el polen se inicia la fructificación. Una vez realizada la fecundación, los estilos de la mazorca, vulgarmente llamados sedas, cambian de color, tomando un color castaño.

Transcurrida la tercera semana después de la polinización, la mazorca toma el tamaño definitivo, se forman los granos y aparece en ellos el embrión. Los granos se llenan de una sustancia leñosa, rica en azúcares, los cuales se transforman al final de la quinta semana en almidón.

Maduración y secado: Hacia el final de octava semana después de la polinización, el grano alcanza su máximo de materia seca, pudiendo entonces considerarse que ha llegado a su madurez fisiológica. Entonces suele tener alrededor del 35% de humedad.

A medida que va perdiendo la humedad se va aproximando el grano a su madurez comercial, influyendo en ello más las condiciones ambientales de temperatura, humedad ambiente, etc. (ABARCA, 2014)

2.6.- DESARROLLO VEGETATIVO

Una vez afianzada, la planta de maíz inicia la formación del sistema radicular y la estructura foliar, que utilizará para producir la inflorescencia y el grano. La fase de crecimiento se caracteriza por el alargamiento de los entrenudos, la emisión de hojas y la formación de la gran masa de raíces adventicias. Todas las hojas de la planta se forman durante las primeras cuatro o cinco semanas de su crecimiento y el alargamiento de caña resulta muy rápido. Las hojas nuevas se producen en un único punto de crecimiento, situado en el ápice del tallo.

El sistema radicular se desarrolla rápidamente durante esta etapa de crecimiento, las raíces seminales pierden pronto su importancia y el sistema radical permanente que comienza a formarse desde la corona, sostiene y nutre a la planta joven, la profundidad de siembra tiene solo una ligera influencia sobre la profundidad de salida del sistema radical principal.

Las raíces primarias continúan hundiéndose y ramificándose, mientras que se forman sucesivas adicionales en los nudos del tallo por encima de la corona. Pero, a medida que la planta aumenta de tamaño, la capa arada comienza a llenarse de numerosas raíces, que se nutren con la fertilidad concentrada en ese suelo productivo. (Araos, 2006)

2.7.- ETAPA DE PREFLORACIÓN

El punto de crecimiento, que hasta este momento ha presentado forma circular o hemisférica, se alarga hasta formar un cilindro de ápice redondeado. Esta transición, que demora solo dos o tres días, continúa con la aparición de bultos diminutos a los costados del punto de crecimiento. En pocos días, la panoja embrionaria se ha desarrollado lo suficiente como para ser reconocible. A esta altura, los entrenudos inferiores del tallo comienzan a alargarse con mucha rapidez. La planta comienza una etapa de crecimiento vertical extremadamente veloz que exige al sistema radical una gran actividad radical para suministrar agua y sustancias nutritivas. En este periodo las raíces crecen con rapidez y pronto llenan la mayor parte del espacio disponible en la zona radicular del suelo.

La espiga comienza a formarse al costado del punto de crecimiento, apenas una semana o diez días después de iniciada la panoja. La espiga principal del maíz se origina en el ápice de una ramificación lateral, situada aproximadamente en el sexto nudo por debajo de la panoja.

Cuando surge la panoja, puede verse el ápice del vástago de la espiga, disminuye la velocidad de crecimiento de la planta y se inicia la preparación para la floración. Aproximadamente una semana antes de la liberación del polen, todos los entrenudos, excepto los dos o tres superiores ya tienen su longitud total y la planta ha alcanzado su altura definitiva. (Araos, 2006)

2.8.- ETAPA DE FLORACIÓN

Se considera como floración al momento en que la panoja se encuentra emitiendo polen y se produce el alargamiento de los estilos. La emisión del polen dura entre 5 a 8 días, y es en ese momento donde la planta necesita agua, ya sea por riego o lluvias. Cuando los granos de polen caen sobre los estilos, son atrapados por los pequeños pelos y por la superficie húmeda y esponjosa.

El grano de polen germina rápidamente produce un tubo polínico que crece, desciende por el canal del estilo y se penetra a la flor femenina. El primer tubo que alcanza el saco embrionario femenino casi siempre lo fecunda y comienza a formarse el grano de maíz. (Araos, 2006)

2.9.- ETAPA DE LLENADO DE GRANOS

El llenado de granos comienza luego de ocurrir la fecundación y termina una vez que se alcanza la madurez fisiológica. A continuación, se analizan los diferentes estados por los cuales atraviesan los granos durante su etapa de llenado.

Estado de ampolla: Luego de 3 a 4 días de ocurrida la fecundación de los primeros óvulos, es posible apreciar en la base de los choclos, granos iniciando su crecimiento; estos semejan pequeñas ampollas, presentando una coloración blanquecina y un contenido de humedad cerca al 90%.

Estado lechoso: Los granos muestran externamente un color amarillo, en tanto que en el interior el fluido es de color blanco lechoso. Los granos, que en esta etapa presentan entre 71 y 74% de humedad como promedio, están óptimos para el consumo en choclo. El estado lechoso se sobrepasa en forma relativamente rápida, debido a la gran acumulación de materia seca que se produce en los granos a partir del momento en que se alcanza dicho estado.

Estado de masa blanda: La acumulación continúa de almidón en el endospermo, determina que el fluido interno alcance en este estado una consistencia pastosa. La corteza de la mazorca presenta un color rosado a rojo suave, producto el cambio de color que comienza a ocurrir en los elementos circulares (lemma y palea). Los granos en este estado presentan alrededor de un 60% de humedad y han acumulado cerca de la mitad de su peso total.

Estado dentado o de masa dura: La mayoría de los granos comienzan a mostrar hendiduras en su parte apical, lo que corresponde al dentado de granos, el contenido promedio de humedad en este estado alcanza a 55%. Los granos comienzan a secarse desde su parte apical, que es donde se inicia el depósito de almidón.

Estado de madurez fisiológica: Es la máxima acumulación de materia seca en el grano (o peso seco total máximo), la humedad promedio en esta etapa es de 30 a 35%. Pero, el grano no se encuentra aún listo para ser almacenado en forma segura, para lo cual se requiere de 13 a 15% de humedad.

Las apariciones de la madurez fisiológica por días varían considerablemente debido a que son afectadas en gran medida, por factores como la temperatura, la duración de los días y de la estación de crecimiento, la lluvia, la densidad, la fecha de siembra y la fertilidad del suelo. (Araos, 2006)

2.10.- EXIGENCIAS EDAFOCLIMÁTICAS

2.10.1.-Exigencia de clima

El cultivo de maíz requiere una temperatura de 25 a 30°C. Requiere bastante incidencia de luz solar y en aquellos climas húmedos su rendimiento es más bajo.

Para que se produzca la germinación en la semilla la temperatura debe situarse entre los 15 a 20 °C.

El maíz llega a soportar temperaturas mínimas de hasta 8°C y a partir de los 30°C pueden aparecer problemas serios debido a la mala absorción de nutrientes minerales y de agua. Para la fructificación se requieren temperaturas de 20 a 32%. (Ortas, 2008)

2.10.2.- Suelo

El maíz se adapta a una amplia variedad de suelos donde puede producir buenas cosechas, si se emplean los cultivares adecuados y técnicas de cultivo apropiadas. En general, los suelos más idóneos para el cultivo del maíz son los de textura media (francos), fértiles, bien drenados, profundos y con elevada capacidad de retención para el agua. El maíz, en general, crece bien en suelos con pH entre 5.5 y 7.8. Fuera de estos límites suele aumentar o disminuir la disponibilidad de ciertos elementos y se produce toxicidad o carencia. Cuando el pH es inferior a 5.5 a menudo hay problemas de toxicidad por aluminio y manganeso, además de carencia de fósforo y magnesio; con un pH superior a 8 (o superior a 7 en suelos calcáreos), tiende a presentarse carencia de hierro, manganeso y zinc. Los síntomas en el campo, de un pH inadecuado, en general se asemejan a los problemas de micro nutrientes. También se requieren suelos profundos, ricos en materia orgánica, con buena circulación del drenaje para no producir encharque que originen asfixia radicular. (Ortas, 2008)

2.10.3.- Precipitación

Las aguas en forma de lluvia son muy necesarias en periodos de crecimiento en un contenido de 40 a 65cm.

La falta de agua es el factor más limitante en la producción de maíz en las zonas tropicales. Cuando hay estrés hídrico o sequía durante las primeras etapas (15 a 30 días) de establecido el cultivo puede ocasionar pérdidas de plantas jóvenes, reduciendo así la densidad poblacional o estancar su crecimiento. Sin embargo, el cultivo puede recuperarse sin afectar seriamente el rendimiento. Cerca de la floración

(desde unas dos semanas antes de la emisión de estigmas, hasta dos semanas después de ésta) el maíz es muy sensible al estrés hídrico, y el rendimiento de grano puede ser seriamente afectado si se produce sequía durante este período. En general, el maíz necesita por lo menos de 500 a 700 mm de precipitación bien distribuida durante el ciclo del cultivo. El maíz es muy sensible también al aniego o encharcamiento; es decir, a los suelos saturados y sobresaturados. Desde la siembra, hasta aproximadamente los 15-20 días, el aniego por más de 24 horas puede dañar el cultivo (especialmente si las temperaturas son altas) porque el meristemo está debajo de la superficie del suelo en esos momentos. Más tarde, en el ciclo de cultivo, el aniego puede ser tolerado durante períodos de hasta una semana, pero se reduce considerablemente el rendimiento. (Ortas, 2008)

2.10.4.- Fertilización

El maíz necesita para su desarrollo ciertas cantidades de elementos minerales. Las carencias en la planta se manifiestan cuando alguno de estos se encuentra en defecto o exceso.

El maíz es muy exigente en elementos nutritivos, comparado con otros cultivos, por lo que en un plan de fertilización se debe tomar en cuenta los resultados del análisis químico del suelo y su recomendación, esto le garantiza suplir de los elementos nutritivos necesarios a la planta y evitar gastos innecesarios. El método de aplicación del fertilizante más recomendable es por postura e incorporado; aunque existen otros, tales como: postura superficial y en banda. Es importante tomar en cuenta que para que un fertilizante ejerza su acción, es indispensable que exista buena humedad en el suelo.

El maíz es una planta con capacidad de crecimiento rápido y alta producción que requiere cantidades considerables de nutrimentos.

Nitrógeno

El nitrógeno es uno de los nutrientes esenciales que más limitan el rendimiento del maíz. Este macronutriente participa en la síntesis de proteínas y por ello es vital para toda la actividad metabólica de la planta. Su deficiencia provoca reducciones severas en el crecimiento del cultivo, básicamente por una menor tasa de crecimiento y expansión foliar que reducen la captación de la radiación fotosintéticamente activa. Las deficiencias de nitrógeno se evidencian por clorosis (amarillamiento) de las hojas más viejas. El cultivo de maíz requiere alrededor de 200kg de Nitrógeno asimilable/ha. (Torrez)

La demanda de Nitrógeno aumenta conforme la planta se desarrolla; cuando se aproxima el momento de la floración, la absorción de este elemento crece rápidamente, en tal forma que, al aparecer las flores femeninas, la planta ha absorbido más de la mitad del total extraído durante todo el ciclo. Los híbridos de alto rendimiento en grano necesitan unos 30 kilogramos de Nitrógeno por cada tonelada de grano producida. El maíz necesita 197 kg de N/ha. (Infoagro, 2012)

Fósforo

Aunque la cantidad de Fósforo en la planta de maíz es baja en comparación con el Nitrógeno y el Potasio, éste es un elemento importante para la nutrición del maíz, y las mayores concentraciones se presentan en los tejidos jóvenes. También este elemento es muy importante para el desarrollo radicular. La cantidad de Fósforo extraída por las plantas en condiciones normales de cultivos es aproximadamente 10 kilogramos por tonelada de grano cosechado.

Potasio

El maíz necesita grandes cantidades de Potasio y casi lo toma en los 30 primeros días de la planta. (Infoagro, 2012)

CAPÍTULO III
MATERIALES Y MÉTODOS

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.- LOCALIZACIÓN

El presente trabajo de investigación del cultivo de maíz para choclo se realizó en la comunidad de Los Naranjos, provincia O'Connor del departamento de Tarija, la misma que se encuentra ubicada a 6 km de la ciudad de Entre Ríos. Entre las coordenadas 20°51'57" y 21°56'51" de Latitud Sur y 63°40'23" y 64°25'6" de Longitud Oeste.

La comunidad de los Naranjos, se encuentra a una altura de 1230 msnm. La temperatura media anual es de 20,9°C y las precipitaciones anuales rondan los 1300mm, concentrándose fundamentalmente en verano, de enero a marzo. Tiene un clima sub tropical húmedo con inviernos secos. (Arciénega, Rellini, Callejas, & Uribe, junio 2018)

3.2.- MATERIAL BIOLÓGICO

Las variedades de maíz (para choclo) que se utilizaron en el siguiente trabajo de investigación son:

3.2.1.- Pairumani Aychasara 101

| | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| Ciclo vegetativo del choclo: 115 días | Días a la floración masculina: 70 |
| Altura de la planta: 2,70m | 50% de estigmas: 78 |
| Diámetro de tallo: 3,1m | Altura inserción de mazorca: 1,56m |
| Número de macollo: 1 a 2 | Número de hileras: 10 a 15 |
| Número de hojas (nudos): 1 | Tamaño del grano: 1,5 cm |

3.2.2.- IBTA Algarrobal 108

Altura de planta: 2,37 cm
 Altura de la mazorca: 1,40m

Días de maduración fisiológica: 130 días

Color y tipo de grano: Amarillo harinoso

Número de hileras de granos: 12 – 14

3.2.3.- INIAF CHOCLERO BLANCO

Nº de Registro: RV-MA-1159-16

Descripción de la planta: Altura de planta 220-230cm.

Longitud de la mazorca: 16cm con 12- hileras.

Características del grano: Color blanco, textura harinosa, tamaño mediano.

Maduración: Ciclo intermedio 120 días a la cosecha.

Rendimiento: 3tn/ha

Uso: Gastronomía en grano fresco y grano duro.

Áreas recomendadas: Valles de Tarija, Cochabamba, Chuquisaca, Potosí y el Chaco Boliviano.

3.2.4.- INIAF CHOCLERO AMARILLO

Nº de Registro: EV-MA-1158-16

Descripción de la planta: Altura de la planta 220- 230cm.

Longitud de la mazorca: 16 cm con 12-14 hileras

Características del grano: Color amarillo, textura semiharinoso, tamaño grande.

Maduración: Ciclo intermedio 120 días a la cosecha.

Rendimiento: 3.5tn/ha

Uso: Gastronomía en grano fresco (choclo) y grano maduro.

Áreas recomendadas: Valles de Tarija, Cochabamba, Chuquisaca, Potosí y el Chaco Boliviano.

3.2.5.-Tupizeño Amarillo

3.2.6.- IBTA ERQUIS I

Color de grano: Amarillo tendiente a blanco

Textura de grano: Amiláceo

Longitud de mazorca: 16 a 18 cm

Tamaño de grano: Pequeño a mediano.

3.3.- MATERIAL DE CAMPO

3.3.1.- Material de demarcación

- Wincha métrica
- Estaca
- Letreros
- Postes

3.3.2.- Material de registro

- Libreta de campo
- Cámara fotográfica

3.3.3.- Equipo y herramientas

- Tractor con su implementación
- Azadones
- Machete
- Fluxómetro
- Vernier

3.3.4.- Material de gabinete

- Computadora
- Calculadora

3.4.- METODOLOGÍA

El diseño experimental que se utilizó en el presente trabajo de investigación, fue de bloques completos al azar con un arreglo Bifactorial $6 \times 3 = 18$ tratamientos o combinaciones con 3 repeticiones, haciendo un total de 54 parcelas o unidades experimentales.

3.5.- DISEÑO DE CAMPO

3.5.1.- Características del diseño

Diseño de campo

| | |
|--------------------------------|---------------|
| Tratamientos | 18 |
| Número de Repeticiones | 3 |
| Número de Parcelas | 54 |
| Distancia entre surcos | 0,70m |
| Distancia entre Plantas | 0,40m |
| Ancho de Parcela | 10,50m |
| Largo de Parcela | 5m |

3.6.- FACTORES EN ESTUDIO

- **Factor V (variedad)**

V1: Pairumani Aycharazara 101

V2: IBTA Algarrobal 108

V3: INIAF CHOCLERO BLANCO

V4: INIAF CHOCLERO AMARILLO

V5: Tupiceño Amarillo

V6: IBTA ERQUIS I

- **Factor N (Nivel de fertilización)**

N1: Sin fertilización, Solo Nitrógeno asimilable en el suelo (10,63 kg/Ha.)

N2: Fertilización óptima, De acuerdo al requerimiento del cultivo, 200kg de N/ha.
(Torrez)

N3: Mas el 50% de la fertilización óptima (300kg de N/Ha)

3.7.- TRATAMIENTOS EN ESTUDIO: DISEÑO BIFACTORIAL

| Factores en estudio | Niveles | Tratamientos | N° de Réplicas | Número de Unidades Experimentales | Variables Respuesta |
|----------------------------|---------|--|----------------|-----------------------------------|--|
| Variedades (V) | 6 | V1N1 V1N2 V1N3 V2N1 V2N2 V2N3 V3N1 V3N2 V3N3 V4N1 V4N2 V4N3 V5N1 V5N2 V5N3 | 3 | 54 | Días a la floración. Altura planta. Altura inserción de mazorca. Cobertura mazorca. Longitud de mazorcas. Diámetro de mazorcas. Rendimiento de cada tratamiento. |
| Nivel de Fertilización (N) | 3 | V6N1 V6N2 V6N3 | | | |

3.8.- TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

- **Pairumani Aycharazara 101.-** Se sometió a tres niveles de fertilización Nitrogenada, que son los siguientes:

V1N1. Sin fertilización. Solo nitrógeno Asimilable en el suelo (10,63kg/Ha.)

V1N2: Fertilización óptima. De acuerdo al requerimiento del cultivo de maíz, 200kg de N/ha. Según Torrez.

V1N3: Mas el 50% de la fertilización óptima, (300kg N/Ha).

- **IBTA Algarrobal 108.**-Con tres niveles de fertilización Nitrogenada.
 - V2N1:** Sin fertilización. Solo Nitrógeno Asimilable en el suelo (10,63kg/Ha.).
 - V2N2:** Fertilización óptima. De acuerdo al requerimiento del cultivo de maíz 200kg de N/ha. Según Torrez.
 - V2N3:** Mas el 50% de la fertilización óptima (300kh de N/Ha).
- **INIAF CHOCLERO BLANCO.** - Que concierne a tres niveles diferentes de fertilización Nitrogenada.
 - V3N1:** Sin fertilización. Solo Nitrógeno asimilable en el suelo (10,63 kg/Ha).
 - V3N2:** Fertilización óptima. De acuerdo al requerimiento del cultivo de maíz 200kg de N /Ha. Según Torrez.
 - V3N3:** Mas el 50% de la fertilización óptima (300 kg de N7Ha).
- **INIAF CHOCLERO AMARILLO.** – Se contó con tres diferentes niveles de fertilización Nitrogenada.
 - V4N1:** Sin fertilización. Solo Nitrógeno asimilable en el suelo (10,63kg/Ha).
 - V4N2:** Fertilización óptima. De acuerdo al requerimiento del cultivo de maíz 200kg de N/Ha. Según Torrez.
 - V4N3:** Mas el 50% de la fertilización óptima (300kg de N/Ha).
- **Tupiceño Amarillo.** - Se evaluó con tres niveles de fertilización Nitrogenada diferentes.
 - V5N1:** Sin fertilización. Solo Nitrógeno asimilable en el suelo (10,63kg/Ha)..
 - V5N2:** Fertilización óptima. De acuerdo al requerimiento del cultivo de maíz 200kg de N/Ha. Según Torrez.
 - V5N3:** Mas el 50% de la fertilización óptima (300kg de N/Ha).
- **IBTA ERQUIS I.**- Puesta con tres diferentes niveles de fertilización Nitrogenada.
 - V6N1:** Sin fertilización. Solo Nitrógeno asimilable en el suelo (10,63kg/Ha).
 - V6N2:** Fertilización óptima. De acuerdo al requerimiento del cultivo de maíz 200kg de N/Ha. Según Torrez.
 - V6N3:** Mas el 50% de la fertilización óptima (300kg de N/Ha).

3.9.- VARIABLES EN ESTUDIO

1. **Días a la floración.** - Se registró el número de días transcurridos desde la siembra hasta la fecha en la cual el 50% de las plantas de la parcela tuvieron estigmas de 2-3 centímetros de largo.
2. **Altura planta (m).** - Se seleccionó un surco al azar de cada parcela, para lo cual se midió la distancia desde la base de la planta hasta el punto donde comienza a dividirse la espiga (panoja).
3. **Altura inserción mazorca (m).** -En el mismo surco donde se midió la altura, se tomó la distancia desde la base de la planta hasta el nudo con la mazorca más alta.
4. **Cobertura mazorca.** -Se registró el número de mazorcas de cada parcela que antes de la cosecha tengan expuestas algunas partes de la misma, según el CIMMIT.

Escala de calificación

- 1.- Excelente. - Las brácteas que cubran apretadamente la punta de la mazorca y se extiendan más allá de ella.
 - 2.- Regular. - Cubrirán apretadamente la punta de la mazorca.
 - 3.- Punta expuesta. - Las que cubrirán flojamente la mazorca hasta la punta.
 - 4.- Grano expuesto. -Las brácteas no cubren la mazorca adecuadamente y dejan la punta algo expuesta.
 - 5.- Completamente inaceptable. - Cobertura deficiente; la punta está claramente expuesta.
5. **Longitud de mazorca (cm).** -Para medir o determinar la longitud de la inflorescencia o mazorca, se procedió a medir la mazorca partiendo de la base de la misma hasta el ápice.
 6. **Diámetro de mazorcas (cm).** - Para determinar el diámetro de la mazorca se tomó la medida de la parte central o media de cada mazorca.
 7. **Rendimiento de cada tratamiento (Docenas/Ha).**-Se registró el número total de mazorcas existentes por parcela, y con fines de comercialización se los convirtió a número de docenas por hectárea. Según el (CIMMYT)

3.10.- DISEÑO EXPERIMENTAL DE CAMPO

R1

| | | |
|------------------------------------|------|------|
| Pairumani Aychasara 101 V1N1 | V1N2 | V1N3 |
| IBTA ERQUIS I V6 N3 | V6N1 | V6N2 |
| INIAF CHOCLERO BLANCO V3N2 | V3N3 | V3N1 |
| Tupiceño Amarillo V5N3 | V5N1 | V5N2 |
| IBTA Algarrobal 108 V2N1 | V2N2 | V2N3 |
| INIAF CHOCLERO AMARILLO V4N2 | V4N3 | V4N1 |

R2

| | | |
|-----------------------|------|------|
| IBTA ERQUIS I V6N1 | V6N2 | V6N3 |
|-----------------------|------|------|

| | | |
|---------------------------------|------|------|
| Pairumani Aychazara 101 V1N3 | V1N1 | V1N2 |
|---------------------------------|------|------|

| | | |
|---------------------------|------|------|
| Tupiceño Amarillo V5N2 | V5N3 | V5N1 |
|---------------------------|------|------|

| | | |
|-----------------------------|------|------|
| IBTA ALGARROBAL 108 V2N3 | V2N1 | V2N2 |
|-----------------------------|------|------|

| | | |
|------------------------------------|------|------|
| INIAF CHOCLERO AMARILLO V4N2 | V4N3 | V4N1 |
|------------------------------------|------|------|

| | | |
|----------------------------------|------|------|
| INIAF CHOCLERO BLANCO V3N3 | V3N1 | V3N2 |
|----------------------------------|------|------|

R3

| | | |
|---------------------------|------|------|
| Tupiceño Amarillo V5N1 | V5N3 | V5N2 |
|---------------------------|------|------|

| | | |
|----------------------------------|------|------|
| INIAF CHOCLERO BLANCO V3N3 | V3N2 | V3N1 |
|----------------------------------|------|------|

| | | |
|-----------------------|------|------|
| IBTA ERQUIS I V6N2 | V6N1 | V6N3 |
|-----------------------|------|------|

| | | |
|------------------------------------|------|------|
| INIAF CHOCLERO AMARILLO V4N1 | V4N3 | V4N2 |
|------------------------------------|------|------|

| | | |
|-----------------------------|------|------|
| IBTA ALGARROBAL 108 V3N3 | V3N2 | V3N1 |
|-----------------------------|------|------|

| | | |
|---------------------------------|------|------|
| Pairumani Aychazara 101 V1N2 | V1N1 | V1N3 |
|---------------------------------|------|------|

3.11.- CROQUIS DE CAMPO**R1**

| | | |
|------|------|------|
| V1N1 | V1N2 | V1N3 |
|------|------|------|

| | | |
|------|------|------|
| V6N3 | V6N1 | V6N2 |
|------|------|------|

| | | |
|------|------|------|
| V3N2 | V3N3 | V3N1 |
|------|------|------|

| | | |
|------|------|------|
| V5N3 | V5N1 | V5N2 |
|------|------|------|

| | | |
|------|------|------|
| V2N1 | V2N2 | V2N3 |
|------|------|------|

| | | |
|------|------|------|
| V4N2 | V4N3 | V4N1 |
|------|------|------|

R2

| | | |
|------|------|------|
| V6N1 | V6N2 | V6N3 |
|------|------|------|

| | | |
|------|------|------|
| V1N3 | V1N1 | V1N2 |
|------|------|------|

| | | |
|------|------|------|
| V5N2 | V5N3 | V5N1 |
|------|------|------|

| | | |
|------|------|------|
| V2N3 | V2N1 | V2N2 |
|------|------|------|

| | | |
|------|------|------|
| V4N2 | V4N3 | V4N1 |
|------|------|------|

| | | |
|------|------|------|
| V3N3 | V3N1 | V3N2 |
|------|------|------|

R3

| | | |
|------|------|------|
| V5N1 | V5N3 | V5N2 |
|------|------|------|

| | | |
|------|------|------|
| V3N3 | V3N2 | V3N1 |
|------|------|------|

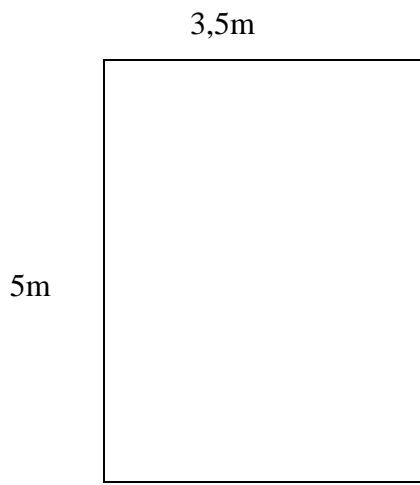
| | | |
|------|------|------|
| V6N2 | V6N1 | V6N3 |
|------|------|------|

| | | |
|------|------|------|
| V4N1 | V4N3 | V4N2 |
|------|------|------|

| | | |
|------|------|------|
| V2N3 | V2N2 | V2N1 |
|------|------|------|

| | | |
|------|------|------|
| V1N2 | V1N1 | V1N3 |
|------|------|------|

3.11.1.- Diseño de la parcela o unidad experimental



Cada unidad experimental tiene una dimensión de 5m de largo por 3.5om de ancho, teniendo una superficie total de 17.5m², con 5 surcos en cada unidad experimental.

3.12.- DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO

3.12.1.- Análisis de Suelo

Se realizó el respectivo análisis de suelo de la parcela donde se realizó el cultivo de maíz, la misma cuenta con 10,63 kg de Nitrógeno asimilable por hectárea. Con este dato se procedió a realizar los niveles de fertilización nitrogenada en el momento del aporque.

3.12.2.- Preparación del terreno

El 15 de julio se realizó una cultivada del terreno con un rowplane. Posteriormente el 30 de agosto se realizó el riego de pre siembra, para luego pasarlo con una rastra de discos el día 6 de septiembre para posteriormente realizar la siembra.

3.12.3.- Siembra

En fecha 08 de septiembre de 2020 se realizó el trazado del terreno con sus respectivos bloques y parcelas. Posteriormente se realizó el surcado con tracción animal (Caballo) para luego realizar la siembra.

La siembra se la realizó de la siguiente manera: se colocó la semilla a chorro continuo, colocando dos y una semilla de forma intercalada, todas a 40cm de distancia. Teniendo un total de 300 semillas por parcela y 100 semillas por cada tratamiento.

3.12.4.- Labores culturales

Riego. - En fecha 07 de octubre se realizó un riego por gravedad para posteriormente realizar la carpida del cultivo. Luego se realizó riegos cada 7 días; pero el momento que se presentaron indicios de floración, los riegos fueron más continuos.

Carpida. - Se pasó con una cultivadora con tracción animal (Caballo), para posteriormente carpir sacando todas las malas yerbas que se encontraban en las parcelas.

Raleo. - El raleo se lo realizó en fecha 13 de octubre, dejando el número indicado en el diseño y la densidad de siembra que son 13 plantas por surco y 65 plantas por cada tratamiento respectivamente.

Fertilización. - La fertilización Nitrogenada se la realizó en fecha 14 y 15 de octubre de 2020, con los siguientes niveles:

NIVEL 1= En este nivel no se aplicó ninguna cantidad de Nitrógeno, solo se contó con el nitrógeno asimilable que existía en el suelo que es 10.63 kg por hectárea, de acuerdo al análisis de suelo realizado.

NIVEL 2= Se aplicó una dosis de 0,72kg de nitrógeno por cada tratamiento, para llegar a los 200kg por hectárea que es la cantidad necesaria según Torrez.

NIVEL 3= En este tercer nivel se aumentó un 50% más al nivel óptimo que es 200kg por hectárea según Torrez, se aplicó 1,10 kg de Nitrógeno por cada tratamiento para llegar a los 300kg por hectárea.

Apoque. - El aporque se realizó en fechas 14 y 15 de octubre, después de haber realizado la fertilización, con un arado de fierro con tracción animal (Caballo)

3.12.5.- Factores climáticos

Granizo. - Hubo una granizada en la zona en fecha 24 de octubre a horas 16:30, por un lapso de aproximadamente 15 min, que afectó al cultivo un 40%, según una evaluación de técnicos del municipio de Entre Ríos. Dicha granizada bajó todas las hojas dejando casi sin follaje a la planta.

Después de 8 días de la granizada, ya cuando la planta estaba recuperando su follaje con nuevas hojas, se realizó una aplicación con un bioestimulante hormonal orgánico (**orgabiol**), el cual ayudó a cicatrizar y recuperar la planta.

Seguimiento del cultivo. - Durante el desarrollo vegetativo se realizó el seguimiento respectivo y se tomaron los siguientes datos:

- Días a la floración (masculina y femenina)
- Altura planta
- Altura inserción de mazorca

3.12.6.- Cosecha. - Se realizó la cosecha cuando cada una de las variedades se encontraba en estado lechoso pastoso (choclo), es decir cuando el grano se encuentre turgente y lleno de un líquido azucarado y lechoso listo para la comercialización.

Durante la cosecha se tomaron los siguientes datos:

- Cobertura mazorca
- Diámetro mazorca
- Longitud mazorca
- Rendimiento de los tratamientos
- Clasificación según su tamaño

3.12.7.- Área de Cosecha.

3,60m de largo y 2,10m de ancho:

$$3,60\text{m} \times 2,10\text{m} = \mathbf{7,56\text{m}^2}$$

$$10000\text{m}^2 / 0,70 \times 0,40 = 35714,286 \text{ plantas/ha}$$

$$\begin{array}{r} 35714,286\text{plantas} \quad \text{—————} 10000\text{m}^2 \\ X \quad \text{—————} 7,56\text{m}^2 \end{array}$$

$$X = \mathbf{27\text{plantas}}$$

$$7,56\text{m}^2 \text{—————} 27\text{plantas}$$

$$X \text{—————} 35714,286\text{plantas}$$

$$X = 10000\text{m}^2$$

El área de cosecha en cada tratamiento será de 7,56m² con 27 plantas respectivamente.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.- VARIABLES AGRONÓMICAS ESTUDIADAS

4.1.- NÚMERO DE DIAS A LA FLORACIÓN MASCULINA

Cuadro 1. Datos sobre el número de días a la floración masculina

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA | MEDIA |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | I | II | III | | |
| T1 (V1N1) | 71 | 71 | 71 | 213 | 71 |
| T2 (V1N2) | 71 | 71 | 71 | 213 | 71 |
| T3 (V1N3) | 71 | 71 | 71 | 213 | 71 |
| T4 (V2N1) | 80 | 80 | 80 | 240 | 80 |
| T5 (V2N2) | 80 | 80 | 80 | 240 | 80 |
| T6 (V2N3) | 80 | 80 | 80 | 240 | 80 |
| T7 (V3N1) | 71 | 71 | 71 | 213 | 71 |
| T8 (V3N2) | 71 | 71 | 71 | 213 | 71 |
| T9 (V3N3) | 71 | 71 | 71 | 213 | 71 |
| T10 (V4N1) | 70 | 70 | 70 | 210 | 70 |
| T11 (V4N2) | 70 | 70 | 70 | 210 | 70 |
| T12 (V4N3) | 70 | 70 | 70 | 210 | 70 |
| T13 (V5N1) | 70 | 70 | 70 | 210 | 70 |
| T14 (V5N2) | 70 | 70 | 70 | 210 | 70 |
| T15 (V5N3) | 70 | 70 | 70 | 210 | 70 |
| T16 (V6N1) | 62 | 62 | 62 | 186 | 62 |
| T17 (V6N2) | 62 | 62 | 62 | 186 | 62 |
| T18 (V6N3) | 62 | 62 | 62 | 186 | 62 |
| SUMA | 1272 | 1272 | 1272 | 3816 | 70,67 |

Se muestra en el **Cuadro N°1**, el promedio general del Número de días a la floración masculina que fue de 70,67 días; en tanto que, en los tratamientos, no se observaron resultados inferiores a 62 días, ni tampoco mayores a los 80 días después de la siembra.

Claure (2014), afirma que la floración del maíz para choclo variedad IBTA Algarrobal 108 se produce a los 65 días en siembra de verano para condiciones de chaco, debido a que se presentan días largos, los que favorecen el desarrollo del maíz y los días de floración son más cortos que en otros periodos.

Sobre la base de los resultados se indica que la floración de las variedades evaluadas no se desarrolló dentro del parámetro indicado en la bibliografía citada porque la siembra fue en invierno (fotoperiodo corto).

4.1.1.- Número de días a la floración masculina: Variedades y niveles de fertilización Nitrogenada.

Cuadro N° 2.-Tabla de doble entrada (Variedades x Tratamientos)

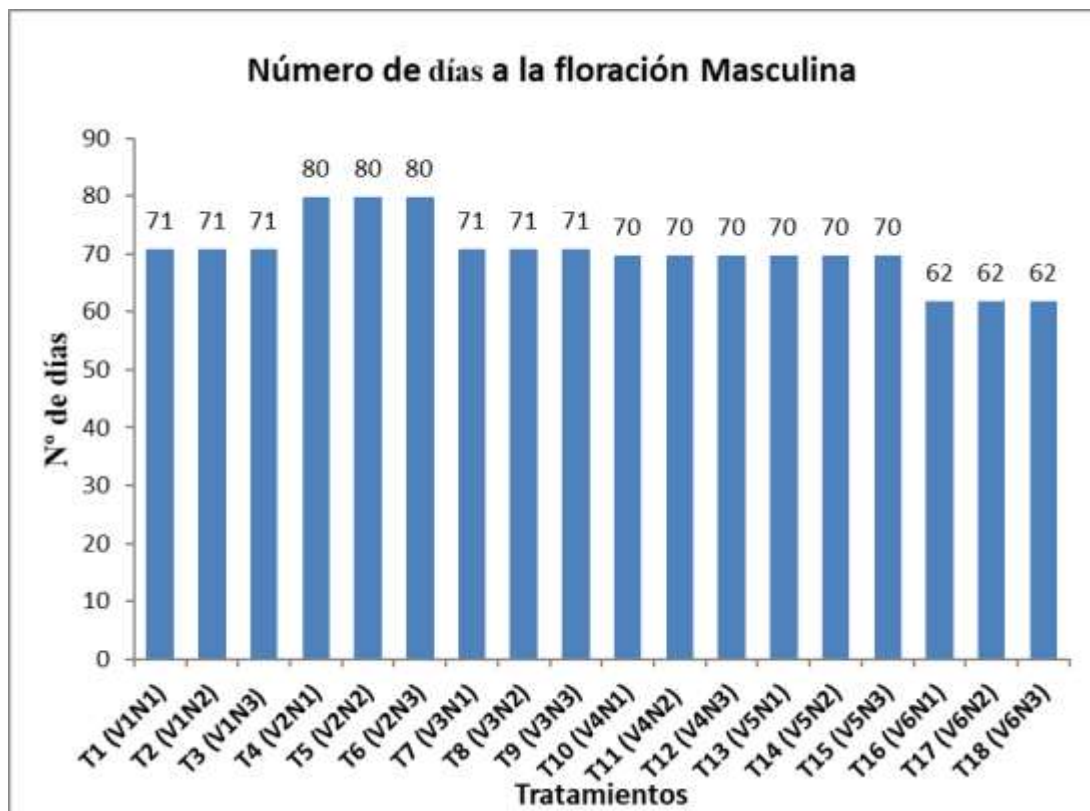
| FACTORES | N1 | N2 | N3 | SUMA | MEDIA |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| V1 | 213 | 213 | 213 | 639 | 213 |
| V2 | 240 | 240 | 240 | 720 | 240 |
| V3 | 213 | 213 | 213 | 639 | 213 |
| V4 | 210 | 210 | 210 | 630 | 210 |
| V5 | 210 | 210 | 210 | 630 | 210 |
| V6 | 186 | 186 | 186 | 558 | 186 |
| TOTAL | 1272 | 1272 | 1272 | 3816 | 1272 |
| MEDIA | 424 | 424 | 424 | | |

4.1.2.- Análisis de varianza del número de días a la floración masculina

El conjunto de datos obtenidos mostrados en el cuadro anterior (N° 1), no presenta una distribución normal, a la que no podría aplicársele un Análisis de varianza, mucho menos una prueba de comparación de medias (Tukey); por lo tanto, se deduce

que la simple comparación de los promedios es suficiente para emitir conclusiones respecto al número de días a la floración masculina.

Gráfica N° 1. Promedio del Número de días a la floración masculina en los tratamientos.



Observándose en la **Grafica N° 1**, los tratamientos en los que se utilizó la variedad IBTA Algarrobal 108 se demoró un mayor tiempo a la floración, demostrándose como la variedad más tardía; por otro lado la variedad más precoz es la variedad IBTA ERQUIS I, debido a que simplemente se tardó 62 días a la floración, demostrando ser la variedad con mayor precocidad entre todas las variedades estudiadas; los niveles de fertilización Nitrogenada no se manifestaron determinantes sobre el Número de días a la floración masculina.

4.2.- NÚMERO DE DÍAS A LA FLORACIÓN FEMENINA

Cuadro N° 3. Datos sobre el Número de días a la floración femenina

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA | MEDIA |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | I | II | II | | |
| T1 (V1N1) | 78 | 78 | 78 | 234 | 78 |
| T2 (V1N2) | 78 | 78 | 78 | 234 | 78 |
| T3 (V1N3) | 78 | 78 | 78 | 234 | 78 |
| T4 (V2N1) | 84 | 84 | 84 | 252 | 84 |
| T5 (V2N2) | 84 | 84 | 84 | 252 | 84 |
| T6 (V2N3) | 84 | 84 | 84 | 252 | 84 |
| T7 (V3N1) | 78 | 78 | 78 | 234 | 78 |
| T8 (V3N2) | 78 | 78 | 78 | 234 | 78 |
| T9 (V3N3) | 78 | 78 | 78 | 234 | 78 |
| T10 (V4N1) | 77 | 77 | 77 | 231 | 77 |
| T11 (V4N2) | 77 | 77 | 77 | 231 | 77 |
| T12 (V4N3) | 77 | 77 | 77 | 231 | 77 |
| T13 (V5N1) | 77 | 77 | 77 | 231 | 77 |
| T14 (V5N2) | 77 | 77 | 77 | 231 | 77 |
| T15 (V5N3) | 77 | 77 | 77 | 231 | 77 |
| T16 (V6N1) | 75 | 75 | 75 | 225 | 75 |
| T17 (V6N2) | 75 | 75 | 75 | 225 | 75 |
| T18 (V6N3) | 75 | 75 | 75 | 225 | 75 |
| SUMA | 1407 | 1407 | 1407 | 4221 | 78,17 |

Mostrado en el **Cuadro N° 3**, el promedio de días a la floración femenina fue 78,17 días en tanto que en los tratamientos no se observaron resultados inferiores a 75 días, ni tampoco mayores a 84 días después de la siembra. La variedad IBTA ERQUIS I como la más precoz y la IBTA Algarrobal 108 como la más tardía; los niveles de fertilización Nitrogenada tampoco fueron determinantes en el Número de días a la floración femenina.

4.2.1.- Número de días a la floración femenina: Variedades y Niveles de fertilización Nitrogenada.

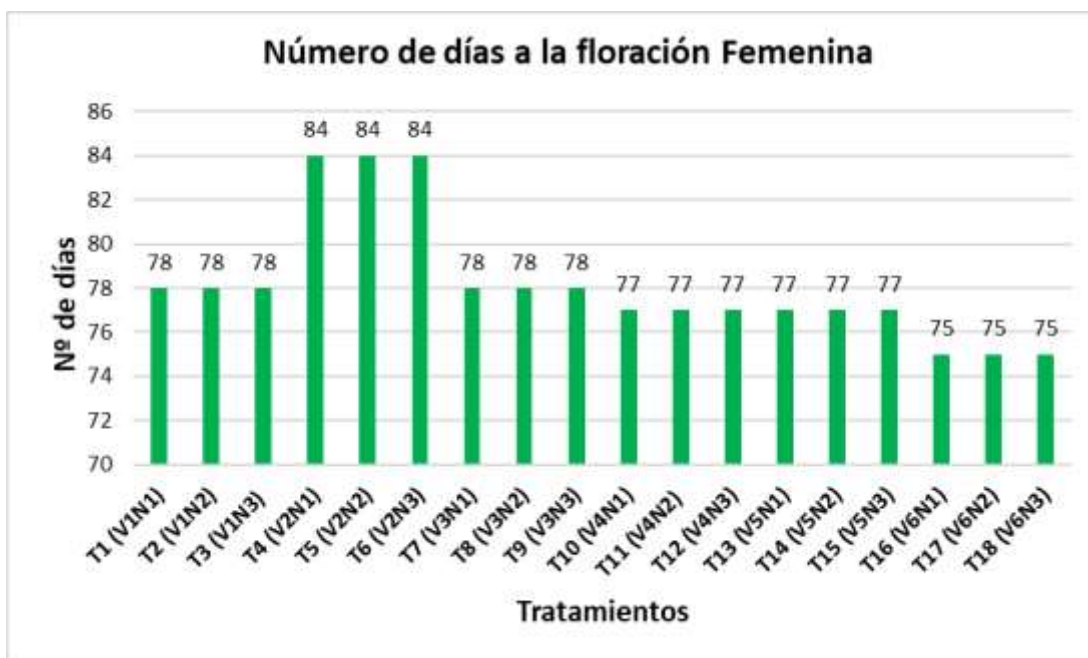
Cuadro N° 4.-Tabla de doble entrada (Variedades x Tratamientos)

| FACTORES | N1 | N2 | N3 | SUMA | MEDIA |
|----------|-------|-------|-------|------|-------|
| V1 | 234 | 234 | 234 | 702 | 234 |
| V2 | 252 | 252 | 252 | 756 | 252 |
| V3 | 234 | 234 | 234 | 702 | 234 |
| V4 | 231 | 231 | 231 | 693 | 231 |
| V5 | 231 | 231 | 231 | 693 | 231 |
| V6 | 225 | 225 | 225 | 675 | 225 |
| SUMA | 1407 | 1407 | 1407 | 4221 | 1407 |
| MEDIA | 234,5 | 234,5 | 234,5 | | |

4.2.2.- Análisis de varianza del Número de días a la floración femenina

El conjunto de datos obtenidos mostrados en el cuadro anterior (N° 3), no presenta una distribución normal, a la que no podría aplicarse un Análisis de varianza y mucho menos una prueba de comparación de medias (Tukey); por lo que se deduce que la simple comparación de promedios es suficiente para emitir conclusiones respecto al número de días a la floración femenina.

Gráfica N° 2.- Promedio del Número de días a la floración femenina en los tratamientos.



Como se muestra en la **Gráfica N° 2**, el tratamiento de la variedad IBTA Algarrobal 108 tardó mayor tiempo para llegar a la floración femenina, siendo así la variedad más tardía; por otro lado, la variedad más precoz es la variedad IBTA ERQUIS I, debido a que simplemente tardó 75 días a la floración, demostrando ser la variedad con mayor precocidad entre las variedades estudiadas; los niveles de fertilización Nitrogenada no se manifestaron sobre los días a la floración femenina.

4.3. - ALTURA DE PLANTAS

Cuadro N° 5. Datos sobre la altura de plantas en (m)

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA | MEDIA |
|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | I | II | III | | |
| T1 (V1N1) | 2,2 | 1,9 | 2,34 | 6,44 | 2,15 |
| T2 (V1N2) | 2,46 | 2,03 | 2,49 | 6,98 | 2,33 |
| T3 (V1N3) | 2,26 | 1,91 | 2,46 | 6,63 | 2,21 |
| T4 (V2N1) | 2,4 | 1,86 | 2,12 | 6,38 | 2,13 |
| T5 (V2N2) | 2,6 | 2,15 | 2,5 | 7,25 | 2,42 |
| T6 (V2N3) | 2,5 | 1,06 | 2,43 | 5,99 | 2 |
| T7 (V3N1) | 2,05 | 1,76 | 1,86 | 5,67 | 1,89 |
| T8 (V3N2) | 2,58 | 1,96 | 2,06 | 6,6 | 2,2 |
| T9 (V3N3) | 2,13 | 1,9 | 2,05 | 6,08 | 2,03 |
| T10 (V4N1) | 1,91 | 1,98 | 2 | 5,89 | 1,96 |
| T11 (V4N2) | 2,3 | 2,08 | 2,21 | 6,59 | 2,2 |
| T12 (V4N3) | 2,17 | 2,02 | 2,15 | 6,34 | 2,11 |
| T13 (V5N1) | 1,83 | 1,77 | 2,03 | 5,63 | 1,88 |
| T14 (V5N2) | 1,98 | 1,9 | 2,15 | 6,03 | 2,01 |
| T15 (V5N3) | 1,94 | 1,88 | 2,05 | 5,87 | 1,96 |
| T16 (V6N1) | 1,25 | 1,89 | 1,95 | 5,09 | 1,7 |
| T17 (V6N2) | 1,95 | 2 | 2,3 | 6,25 | 2,08 |
| T18 (V6N3) | 1,17 | 1,98 | 2,07 | 5,22 | 1,74 |
| SUMA | 37,68 | 34,03 | 39,22 | 110,93 | 36,98 |

Observando el **Cuadro N° 5**, el tratamiento V2N2 variedad IBTA Algarrobal 108 con el nivel 2 de fertilización nitrogenada obtuvo la mayor altura con un promedio de 2,42 m, y el tratamiento que presentó una menor altura fue el tratamiento V6N1 variedad IBTA ERQUIS I con un nivel 1 de fertilización con un promedio de 1,70 m.

Con relación a los niveles de fertilización se pudo observar que entre el nivel 1 y 3 no existe mucha diferencia en alturas, en cambio en el nivel 2 existe una diferencia de altura aproximada de 0,30 m, con relación al nivel 1.

Al respecto, (INTA, 2008), menciona que el maíz es una planta anual con un gran desarrollo vegetativo, que puede alcanzar hasta los 6 m de altura (lo normal son 2 a 2,50m). Muy fuerte, su tallo es nudoso y macizo y lleva de 15 a 30 hojas alargadas y abrazadoras (4 a 10 cm de ancho por 35 a 50 cm de longitud), de borde áspero, finamente ciliado y algo ondulado.

En base a la bibliografía consultada, con el presente trabajo de investigación se determinó que el cultivo se desarrolló en el parámetro de (1.70 a 2,50m).

4.3.1.- Altura de plantas: Variedades y Niveles de fertilización Nitrogenada

Cuadro N° 6.-Tabla de doble entrada (Variedades x Niveles de fertilización)

| | N1 | N2 | N3 | TOTALES | MEDIA |
|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| V1 | 6,44 | 6,98 | 6,63 | 20,05 | 6,68 |
| V2 | 6,38 | 7,25 | 5,99 | 19,62 | 6,54 |
| V3 | 5,67 | 6,60 | 6,08 | 18,35 | 6,12 |
| V4 | 5,89 | 6,59 | 6,34 | 18,82 | 6,27 |
| V5 | 5,63 | 6,03 | 5,87 | 17,53 | 5,84 |
| V6 | 5,09 | 6,25 | 5,22 | 16,56 | 5,52 |
| TOTALES | 35,10 | 39,70 | 36,13 | 110,93 | 36,98 |
| MEDIA | 5,85 | 6,62 | 6,02 | | |

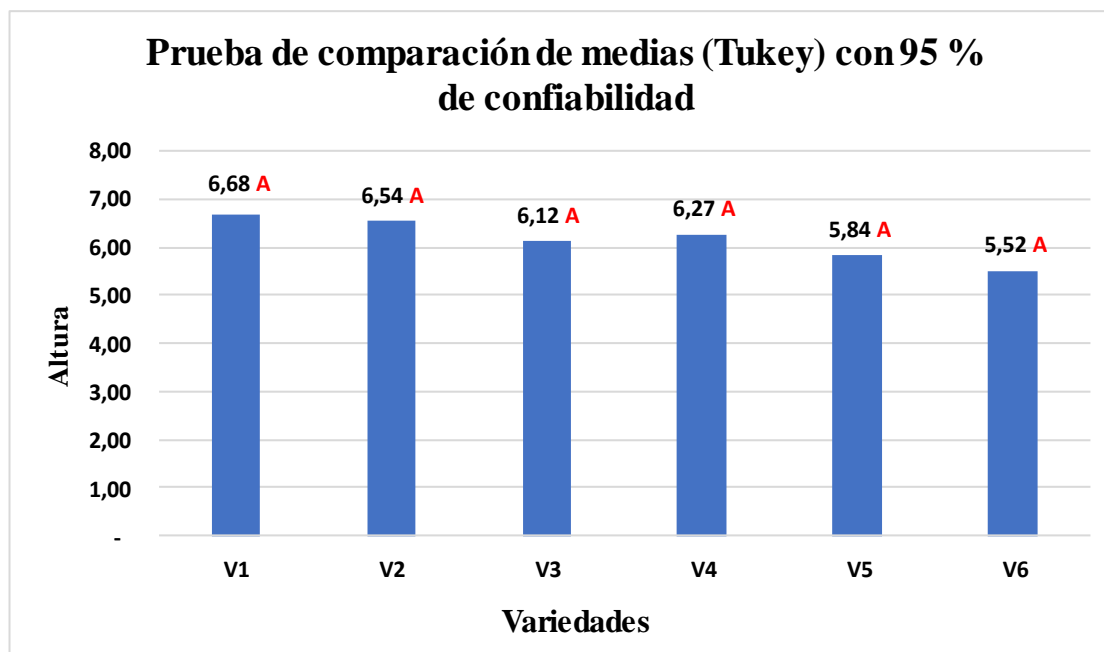
4.3.2.- Análisis de varianza de la altura de plantas

Cuadro N° 7.- Anova: Altura de plantas al 5% y 1% de probabilidad de error

| FUENTES DE VARIACIÓN | GL | SC | CM | F | F tabulada | |
|--------------------------|------|------|------|------|------------|------|
| | | | | | Calculada | 5% |
| TRATAMIENTOS | 17 | 1,80 | 0,11 | 1,46 | 1,93 | 2,54 |
| BLOQUES | 2 | 0,79 | 0,39 | 5,46 | 3,28 | 5,29 |
| ERROR | 34 | 2,46 | 0,07 | | | |
| FACTOR VARIEDAD (V) | 5 | 0,94 | 0,19 | 2,61 | 2,49 | 3,61 |
| FACTOR FERTILIZACIÓN (N) | 2 | 0,65 | 0,32 | 4,48 | 3,28 | 5,29 |
| INTERACCIÓN (V / N) | 10 | 0,20 | 0,02 | 0,28 | 2,12 | 2,89 |
| TOTAL | 53 | 5,04 | | | | |
| C. V. = | 0,73 | | | | | |

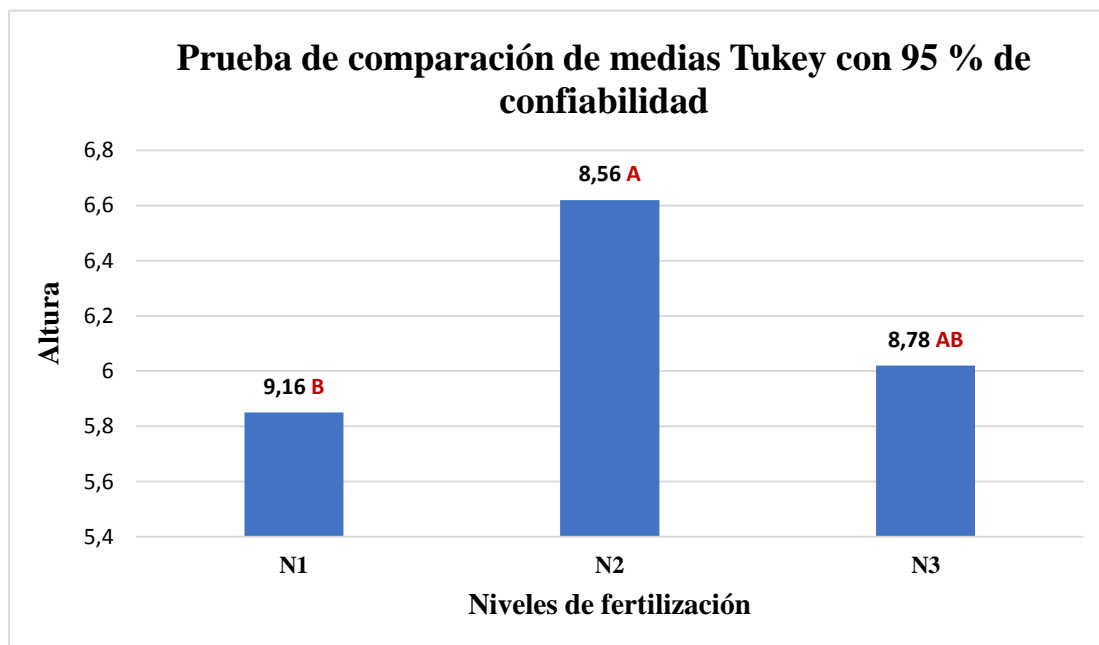
El análisis de varianza expuesto en el **cuadro N° 7**, muestra que para el factor variedad y niveles de fertilización existe diferencia significativa al 1% de probabilidad de error.

Gráfica N° 3. Prueba de Tukey para el factor Variedad



En la **Grafica N° 3**, se puede observar que los tratamientos que presentaron una mayor altura de plantas fueron la variedad Pairumani Aychazara 101 y la variedad IBTA Algarrobal 108, aunque todas las variedades se encuentran en el mismo rango de significación.

Grafica N° 4. Prueba de Tukey para fertilización



En la **Gráfica N° 4**, se observa que el nivel de fertilización Nitrogenada con el que se tuvo mayor altura de plata fue con el Nivel 2 (200kg de N/ha.), luego está el NIVEL 3, y por último el Nivel 1 en otro rango de significación.

4.4.- ALTURA INSERCIÓN DE MAZORCA

Cuadro N° 8.- Datos sobre la altura inserción de mazorca en (m)

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA | MEDIA |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | I | II | III | | |
| T1 (V1N1) | 0,90 | 0,78 | 1,08 | 2,76 | 0,92 |
| T2 (V1N2) | 1,10 | 1,10 | 1,28 | 3,48 | 1,16 |
| T3 (V1N3) | 1,08 | 0,94 | 1,25 | 3,27 | 1,09 |
| T4 (V2N1) | 1,44 | 0,80 | 1,06 | 3,30 | 1,10 |
| T5 (V2N2) | 1,38 | 0,90 | 1,40 | 3,68 | 1,23 |
| T6 (V2N3) | 1,15 | 0,83 | 1,14 | 3,12 | 1,04 |
| T7 (V3N1) | 0,76 | 0,86 | 0,63 | 2,25 | 0,75 |
| T8 (V3N2) | 1,25 | 0,95 | 0,83 | 3,03 | 1,01 |
| T9 (V3N3) | 0,95 | 0,90 | 0,80 | 2,65 | 0,88 |
| T10 (V4N1) | 1,00 | 0,60 | 0,88 | 2,48 | 0,83 |
| T11 (V4N2) | 1,10 | 0,90 | 1,18 | 3,18 | 1,06 |
| T12 (V4N3) | 1,08 | 0,76 | 0,90 | 2,74 | 0,91 |
| T13 (V5N1) | 0,50 | 0,53 | 0,85 | 1,88 | 0,63 |
| T14 (V5N2) | 0,64 | 0,63 | 1,00 | 2,27 | 0,76 |
| T15 (V5N3) | 0,46 | 0,60 | 0,90 | 1,96 | 0,65 |
| T16 (V6N1) | 0,83 | 0,82 | 0,80 | 2,45 | 0,82 |
| T17 (V6N2) | 1,10 | 1,05 | 0,95 | 3,10 | 1,03 |
| T18 (V6N3) | 1,10 | 0,91 | 0,90 | 2,91 | 0,97 |
| SUMA | 17,82 | 14,86 | 17,83 | 50,51 | 16,84 |

Como se presenta en el **cuadro N° 8**, el tratamiento con mayor altura de inserción de mazorca fue V2N2 (IBTA Algarrobal 108 con un nivel 2 de fertilización) con 1,23m, y el tratamiento con menor altura de inserción de mazorca fue V5N1 (Tupiceño Amarillo con un nivel 1 de fertilización) con 0,63 m.

4.4.1.- Altura de inserción de mazorca: Variedades y Niveles de fertilización Nitrogenada

Cuadro N° 9.- Tabla de doble entrada (Variedades x Niveles de fertilización)

| | N1 | N2 | N3 | TOTALES | MEDIA |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| V1 | 2,76 | 3,48 | 3,27 | 9,51 | 3,17 |
| V2 | 3,30 | 3,68 | 3,12 | 10,10 | 3,37 |
| V3 | 2,25 | 3,03 | 2,65 | 7,93 | 2,64 |
| V4 | 2,48 | 3,18 | 2,74 | 8,40 | 2,80 |
| V5 | 1,88 | 2,27 | 1,96 | 6,11 | 2,04 |
| V6 | 2,45 | 3,10 | 2,91 | 8,46 | 2,82 |
| TOTALES | 15,12 | 18,74 | 16,65 | 50,51 | 16,84 |
| MEDIA | 2,52 | 3,12 | 2,78 | | |

4.4.2.- Análisis de Varianza de la altura de inserción de mazorca

Cuadro N° 10.- Anova: altura de inserción de mazorca al 5% y 1% de probabilidad de error

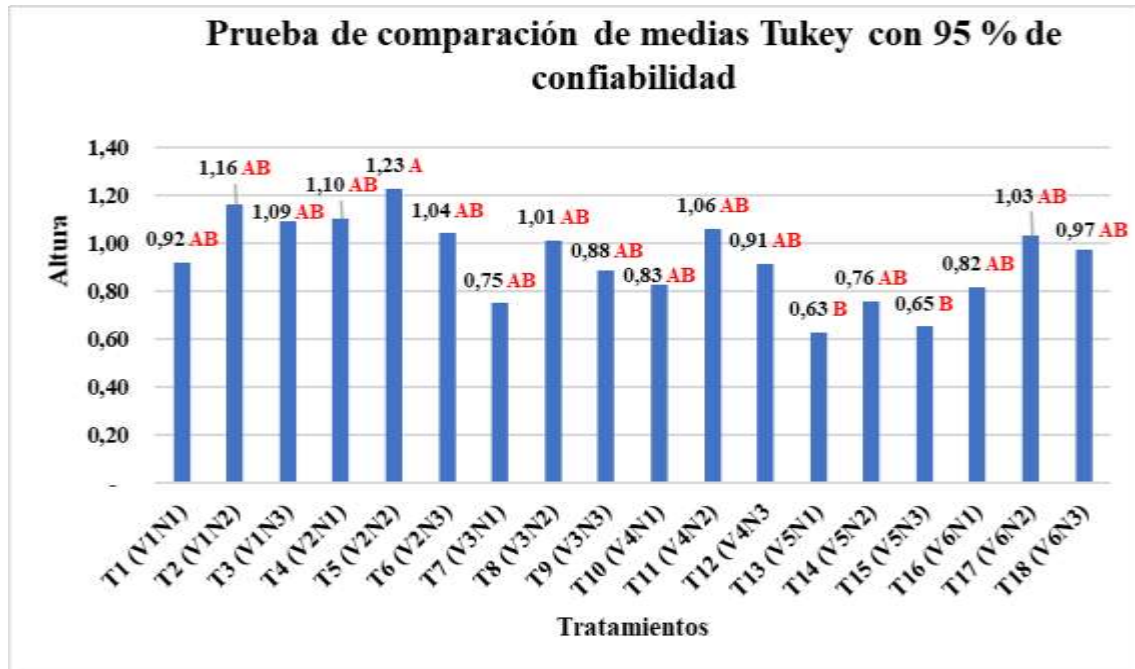
| FUENTES DE VARIACIÓN | GL | SC | CM | F Calculada | F tabulada | |
|--------------------------|----|------|------|----------------|------------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| TRATAMIENTOS | 17 | 1,50 | 0,09 | 3,59 | 1,93 | 2,54 |
| BLOQUES | 2 | 0,33 | 0,16 | 6,63 | 3,28 | 5,29 |
| ERROR | 34 | 0,84 | 0,02 | | | |
| FACTOR VARIEDAD (V) | 5 | 1,07 | 0,21 | 8,67 | 2,49 | 3,61 |
| FACTOR FERTILIZACIÓN (N) | 2 | 0,37 | 0,18 | 7,47 | 3,28 | 5,29 |
| INTERACCIÓN (V/ N) | 10 | 0,07 | 0,01 | 0,27 | 2,12 | 2,89 |
| TOTAL | 53 | 2,66 | | | | |

| | |
|---------|------|
| C. V. = | 0,93 |
|---------|------|

El análisis de varianza expuesto en el **cuadro N° 10**, muestra que la diferencia en los tratamientos es altamente significativa al 5% y 1% de probabilidad de error; en el caso del factor variedad la diferencia es altamente significativa al 5% y 1% de probabilidad de error.

No se manifestó diferencia significativa al 5% y 1% de probabilidad de error en la interacción entre los factores Variedad/ Niveles de fertilización, Los factores tienen una influencia sobre la altura de inserción de mazorca en las plantas de manera aislada.

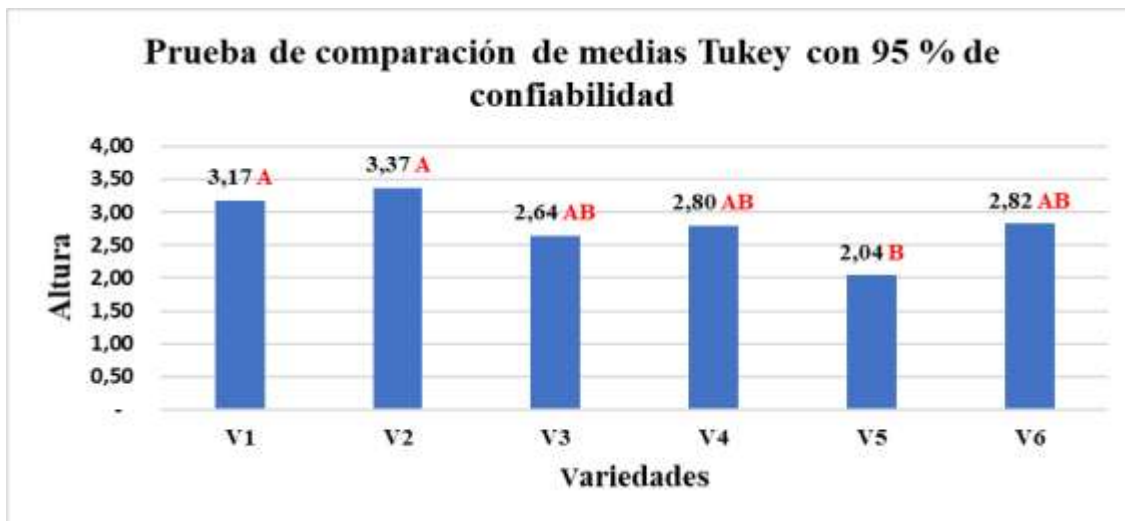
Gráfica N° 5. Prueba de Tukey para tratamientos



En la **Gráfica N° 5** se puede apreciar que el tratamiento con mayor promedio de altura de inserción de mazorcas es V2N2, con 1,23 m que se encuentra en el primer rango de significación. El tratamiento que presentó el menor promedio de altura de inserción de mazorca fue el V5N1 con 0,63m, dicho tratamiento está ubicado en el tercer rango de significancia.

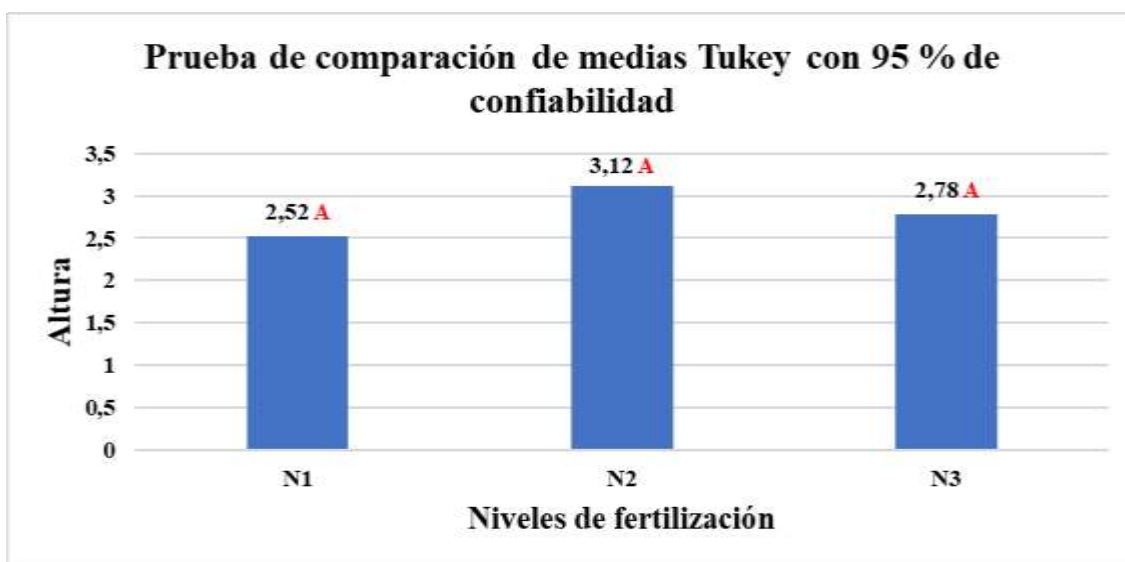
4.4.3.- Altura inserción de mazorca: Prueba de comparación de media Tukey.

Gráfica N° 6.- Prueba de Tukey para las variedades



En la presente **Gráfica N°6**, observamos que la variedad IBTA Algarrobal 108 (V2) presenta la mayor altura de inserción de mazorca la cual está en el primer rango de significación; la variedad Tupiceño Amarillo (V5) obtuvo el promedio más bajo de altura de inserción de mazorca.

Gráfica N° 7.-Prueba de Tukey para niveles de fertilización



En la **Gráfica N° 7** se puede observar que el nivel que obtuvo una mayor altura de inserción de mazorca es el nivel 2, posteriormente el Nivel 3 y por último el nivel 1.

4.5. - COBERTURA DE MAZORCA

Cuadro N° 11. - Datos de Cobertura de mazorca

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA | MEDIA |
|--------------|---------|----|-----|------|-------------|
| | I | II | III | | |
| T1 (V1N1) | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| T2 (V1N2) | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| T3 (V1N3) | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| T4 (V2N1) | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| T5 (V2N2) | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| T6 (V2N3) | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| T7 (V3N1) | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| T8 (V3N2) | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| T9 (V3N3) | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| T10 (V4N1) | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| T11 (V4N2) | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| T12 (V4N3) | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| T13 (V5N1) | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| T14 (V5N2) | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| T15 (V5N3) | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| T16 (V6N1) | 2 | 2 | 2 | 6 | 2 |
| T17 (V6N2) | 2 | 2 | 2 | 6 | 2 |
| T18 (V6N3) | 2 | 2 | 2 | 6 | 2 |
| SUMA | 21 | 21 | 21 | 63 | 1,17 |

Según el CIMMYT clasifica la cobertura de mazorca en una escala de 1 al 5, donde se puede apreciar que la V1, V2, V3, V4, 5 tuvieron un promedio igual a 1 y LA V6, tuvo un promedio igual a 2. Teniendo un promedio general de 1,17.

4.6.- LONGITUD DE MAZORCAS

Cuadro N° 12.- Datos de Longitud de mazorca en (cm)

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA | MEDIA |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | I | II | III | | |
| T1 (V1N1) | 18,00 | 17,00 | 18,00 | 53,00 | 17,67 |
| T2 (V1N2) | 20,00 | 21,00 | 20,00 | 61,00 | 20,33 |
| T3 (V1N3) | 20,00 | 19,00 | 20,00 | 59,00 | 19,67 |
| T4 (V2N1) | 20,00 | 20,00 | 23,00 | 63,00 | 21,00 |
| T5 (V2N2) | 24,00 | 25,00 | 24,00 | 73,00 | 24,33 |
| T6 (V2N3) | 23,00 | 22,00 | 24,00 | 69,00 | 23,00 |
| T7 (V3N1) | 16,00 | 17,00 | 16,00 | 49,00 | 16,33 |
| T8 (V3N2) | 20,00 | 21,00 | 20,00 | 61,00 | 20,33 |
| T9 (V3N3) | 20,00 | 19,00 | 21,00 | 60,00 | 20,00 |
| T10 (V4N1) | 18,00 | 18,50 | 19,00 | 55,50 | 18,50 |
| T11 (V4N2) | 20,50 | 20,00 | 19,50 | 60,00 | 20,00 |
| T12 (V4N3) | 20,00 | 19,00 | 19,00 | 58,00 | 19,33 |
| T13 (V5N1) | 8,50 | 8,00 | 8,00 | 24,50 | 8,17 |
| T14 (V5N2) | 12,00 | 12,00 | 12,50 | 36,50 | 12,17 |
| T15 (V5N3) | 10,50 | 9,00 | 10,00 | 29,50 | 9,83 |
| T16 (V6N1) | 10,30 | 10,00 | 10,50 | 30,80 | 10,27 |
| T17 (V6N2) | 13,20 | 13,00 | 14,00 | 40,20 | 13,40 |
| T18 (V6N3) | 11,20 | 10,00 | 12,00 | 33,20 | 11,07 |
| SUMA | 305,20 | 300,50 | 310,50 | 916,20 | 305,40 |

El siguiente **Cuadro N° 12** demuestra que los cuatro mejores tratamientos son los siguientes: V2N2 con 24,33cm, V1N2 y V3N2 con 20,33cm, V4N2 con 20,00 cm de longitud de mazorca, y los dos tratamientos que presentaron un menor promedio fueron V5N3 con 9,83 cm y la V5N1 con 8,17 cm.

Al respecto (INIAF, 2014), afirma que la longitud del choclo es un indicador de rendimiento ya que una de las principales formas de comercializar el choclo es a través de la clasificación por tamaño llegando a tener choclos de primero, segunda y tercera categoría.

4.6.1.- Longitud de mazorca: Variedad/ Niveles de fertilización Nitrogenada
Cuadro N° 13.- Tabla de doble entrada interacción (Variedad x Niveles de fertilización)

| | N1 | N2 | N3 | TOTALES | MEDIA |
|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| V1 | 53,00 | 61,00 | 59,00 | 173,00 | 57,67 |
| V2 | 63,00 | 73,00 | 69,00 | 205,00 | 68,33 |
| V3 | 49,00 | 61,00 | 60,00 | 170,00 | 56,67 |
| V4 | 55,50 | 60,00 | 58,00 | 173,50 | 57,83 |
| V5 | 24,50 | 36,50 | 29,50 | 90,50 | 30,17 |
| V6 | 30,80 | 40,20 | 33,20 | 104,20 | 34,73 |
| TOTALES | 275,80 | 331,70 | 308,70 | 916,20 | 305,40 |
| MEDIA | 45,97 | 55,28 | 51,45 | | |

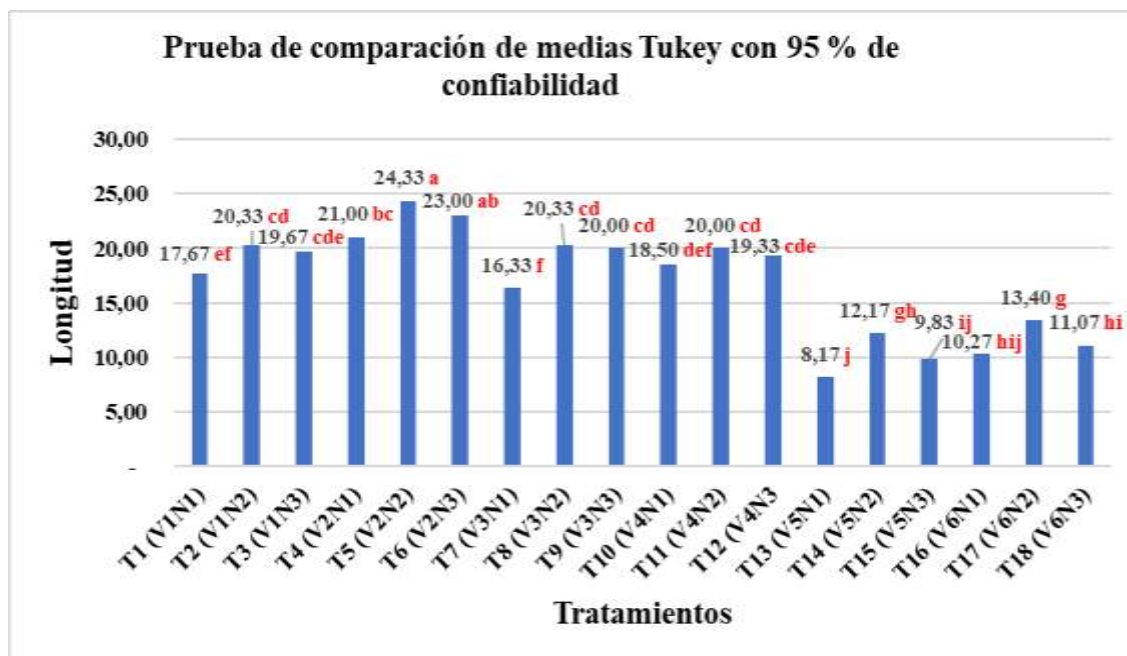
4.6.2.- Análisis de varianza longitud de mazorca

Cuadro N° 14.- Anova: longitud de mazorcas al 5% y 1% de probabilidad de error

| FUENTES DE VARIACIÓN | GL | SC | CM | F Calculada | F tabulada | |
|--------------------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|-------------|
| | | | | | 5% | 1% |
| TRATAMIENTOS | 17 | 1.223,78 | 71,99 | 143,14 | 1,93 | 2,54 |
| BLOQUES | 2 | 2,78 | 1,39 | 2,77 | 3,28 | 5,29 |
| ERROR | 34 | 17,10 | 0,50 | | | |
| FACTOR VARIEDAD (V) | 5 | 1.122,27 | 224,45 | 446,31 | 2,49 | 3,61 |
| FACTOR FERTILIZACIÓN (N) | 2 | 87,71 | 43,85 | 87,20 | 3,28 | 5,29 |
| INTERACCIÓN (V / N) | 10 | 13,81 | 1,38 | 2,11 | 2,12 | 2,89 |
| TOTAL | 53 | 1.243,66 | | | | |
| C. V. = | 0,23 | | | | | |

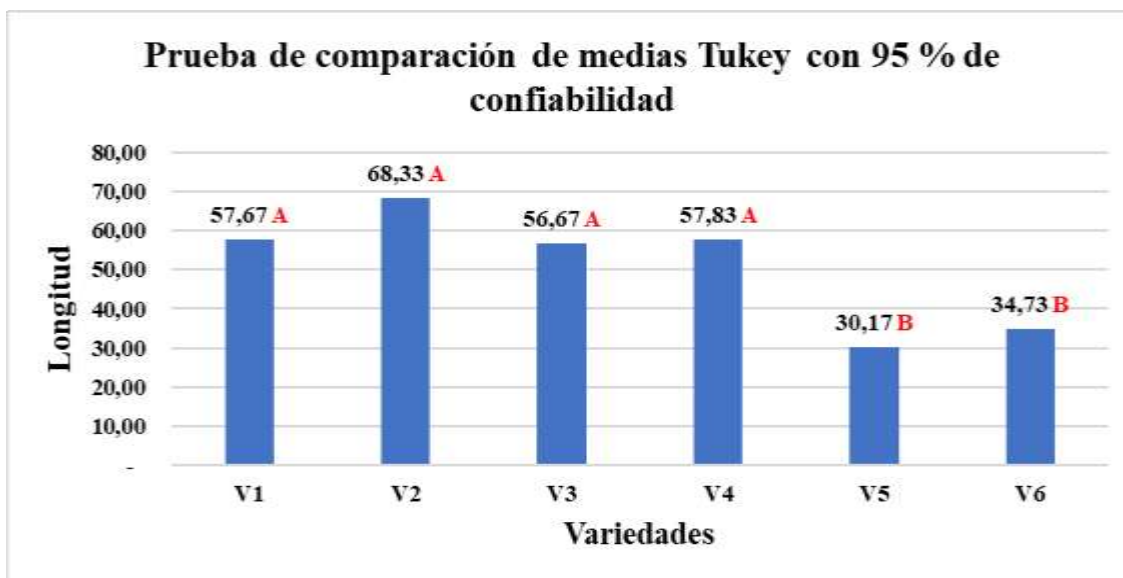
En el presente **Cuadro N° 14** se puede apreciar que dicho análisis de varianza que existe una diferencia altamente significativa en los tratamientos al 5% y 1% de probabilidad de error, como así también en el factor variedad y fertilización existe diferencia altamente significativa al 5% y 1% de probabilidad de error.

Gráfica N° 8.- Prueba de Tukey para los tratamientos

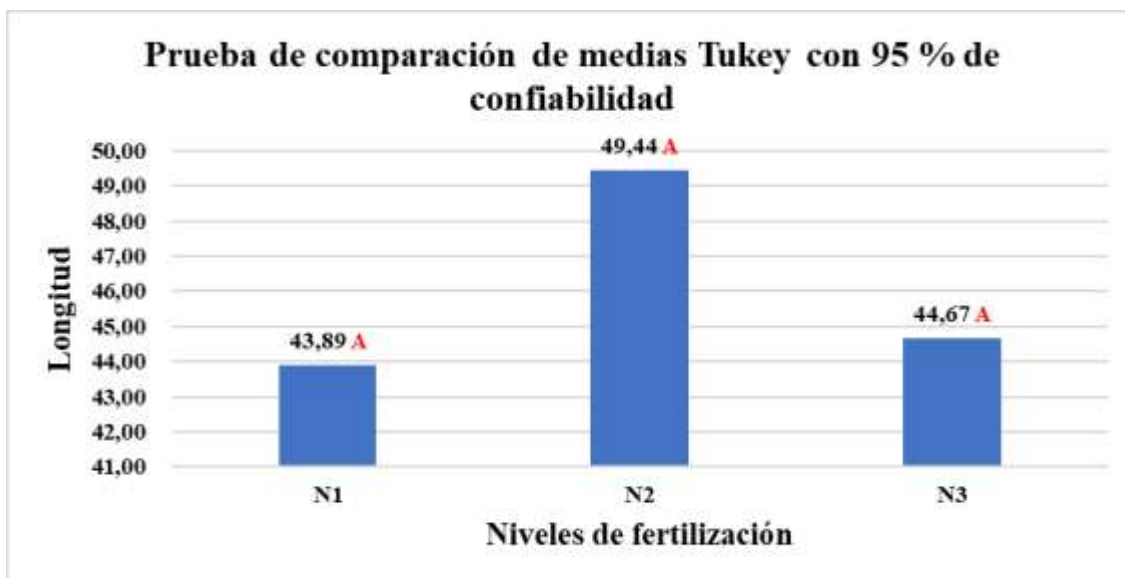


Según la prueba de Tukey en la **Gráfica N° 8**, el tratamiento que obtuvo una mayor longitud de mazorca es V2N2 con 24,33 cm establecido en el primer intervalo de significación denotado con la letra “a”, y el tratamiento con menor longitud de longitud de mazorca es la V5N1 con 8,17 cm en el intervalo “j”.

Gráfica N° 9.- Prueba de Tukey para las variedades



En la **Gráfica N° 9** podemos observar que las variedades con la mejor longitud de mazorcas son V2 IBTA Algarrobal 108, V1 Pairumani Aychazara 101, V3 INIAF CHOCLERO BLANCO, dichas variedades se encuentran en el primer rango de significancia; las variedades V6 IBTA ERQUIZ I y la V5 Tupiceño Amarillo se encuentran en el segundo y último rango de significancia.

Gráfica N° 10.- Prueba de Tukey para niveles de fertilización

De acuerdo con la **Gráfica N° 10** se observa que la el nivel 2 de fertilización Nitrogenada presentó una mayor longitud de mazorca, luego está el nivel 3 y por último el nivel 2 de fertilización, aunque todos se encuentran en el mismo rango de significancia.

4.7. - DIÁMETRO DE MAZORCA

Cuadro N° 15. Datos de Diámetro de mazorca en (cm)

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA | MEDIA |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | I | II | III | | |
| T1 (V1N1) | 4,04 | 4,02 | 4,04 | 12,10 | 4,03 |
| T2 (V1N2) | 6,00 | 5,08 | 6,04 | 17,12 | 5,71 |
| T3 (V1N3) | 4,09 | 4,08 | 5,00 | 13,17 | 4,39 |
| T4 (V2N1) | 5,07 | 5,03 | 5,05 | 15,15 | 5,05 |
| T5 (V2N2) | 6,03 | 6,02 | 6,05 | 18,10 | 6,03 |
| T6 (V2N3) | 6,03 | 6,00 | 6,04 | 18,07 | 6,02 |
| T7 (V3N1) | 5,00 | 4,59 | 5,02 | 14,61 | 4,87 |
| T8 (V3N2) | 5,08 | 5,06 | 6,00 | 16,14 | 5,38 |
| T9 (V3N3) | 5,06 | 5,04 | 5,07 | 15,17 | 5,06 |
| T10 (V4N1) | 4,07 | 4,07 | 4,09 | 12,23 | 4,08 |
| T11 (V4N2) | 6,02 | 6,02 | 6,03 | 18,07 | 6,02 |
| T12 (V4N3) | 5,00 | 5,01 | 5,03 | 15,04 | 5,01 |
| T13 (V5N1) | 2,07 | 2,05 | 2,08 | 6,20 | 2,07 |
| T14 (V5N2) | 3,03 | 3,02 | 3,06 | 9,11 | 3,04 |
| T15 (V5N3) | 2,08 | 2,05 | 3,00 | 7,13 | 2,38 |
| T16 (V6N1) | 5,00 | 4,08 | 5,01 | 14,09 | 4,70 |
| T17 (V6N2) | 5,08 | 5,07 | 6,00 | 16,15 | 5,38 |
| T18 (V6N3) | 5,06 | 5,06 | 5,08 | 15,20 | 5,07 |
| SUMA | 83,81 | 81,35 | 87,69 | 252,85 | 84,28 |

El presente **Cuadro N° 15** se puede examinar que el tratamiento con mayor diámetro de mazorca es el V2N2 con promedio de 6,03 cm, los dos tratamientos con promedios altos son: V2N3 y V4N2 ambos con 6,02 cm, y los tratamientos con el menor promedio son V5N1 con 2,7cm y V5N3 con 2,38cm.

4.7.1.- Diámetro de mazorca Variedad/ Niveles de fertilización Nitrogenada
Cuadro N° 16.- Tabla de doble entrada (Variedad x Niveles de fertilización)

| | N1 | N2 | N3 | TOTALES | MEDIA |
|----------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| V1 | 12,10 | 17,12 | 13,17 | 42,39 | 14,13 |
| V2 | 15,15 | 18,10 | 18,07 | 51,32 | 17,11 |
| V3 | 14,61 | 16,14 | 15,17 | 45,92 | 15,31 |
| V4 | 12,23 | 18,07 | 15,04 | 45,34 | 15,11 |
| V5 | 6,20 | 9,11 | 7,13 | 22,44 | 7,48 |
| V6 | 14,09 | 16,15 | 15,20 | 45,44 | 15,15 |
| TOTALES | 74,38 | 94,69 | 83,78 | 252,85 | 84,28 |
| MEDIA | 12,40 | 15,78 | 13,96 | | |

4.7.2.- Análisis de varianza de Diámetro de mazorca

Cuadro N° 17.- Anova: Diámetro de mazorca al 5% y 1% de probabilidad de error

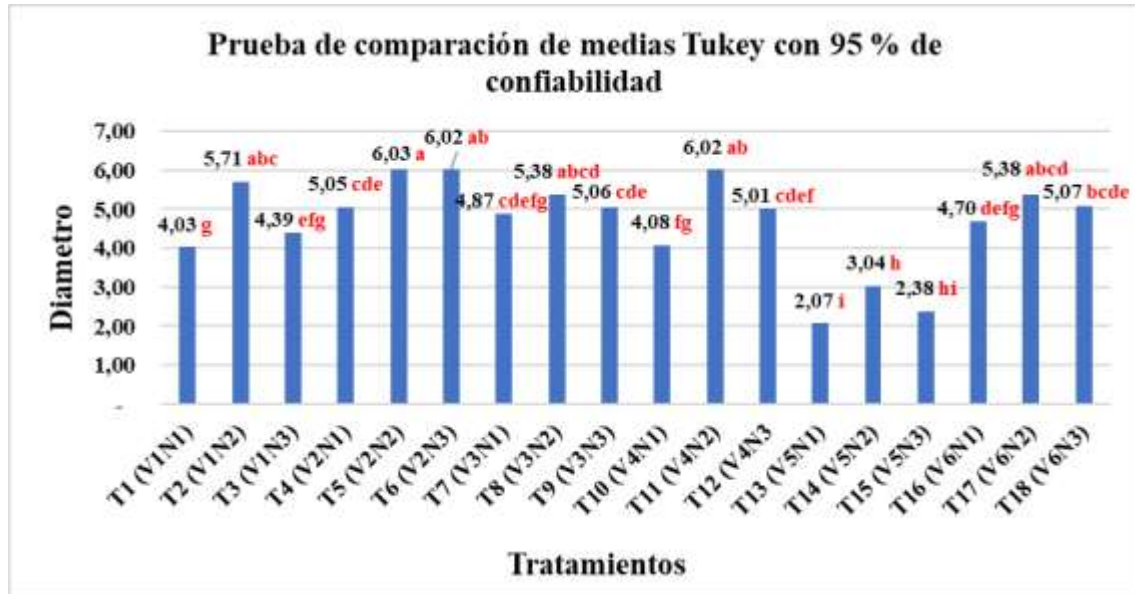
| FUENTES DE VARIACIÓN | GL | SC | CM | F Calculada | F tabulada | |
|--------------------------|-----------|-------|-------|----------------|-------------|-------------|
| | | | | | 5% | 1% |
| TRATAMIENTOS | 17 | 71,27 | 4,19 | 58,49 | 1,93 | 2,54 |
| BLOQUES | 2 | 1,14 | 0,57 | 7,92 | 3,28 | 5,29 |
| ERROR | 34 | 2,44 | 0,07 | | | |
| FACTOR VARIEDAD (V) | 5 | 56,43 | 11,29 | 157,45 | 2,49 | 3,61 |
| FACTOR FERTILIZACIÓN (N) | 2 | 11,48 | 5,74 | 80,08 | 3,28 | 5,29 |
| INTERACCIÓN (V / N) | 10 | 3,36 | 0,34 | 2,11 | 2,12 | 2,89 |
| TOTAL | 53 | 74,84 | | | | |

| | |
|---------|-------------|
| C. V. = | 0,32 |
|---------|-------------|

Con respecto al Anova (**Cuadro N° 17**) se observa que entre los tratamientos sí existe diferencia altamente significativa al 5% y 1% de probabilidad de error, de la misma

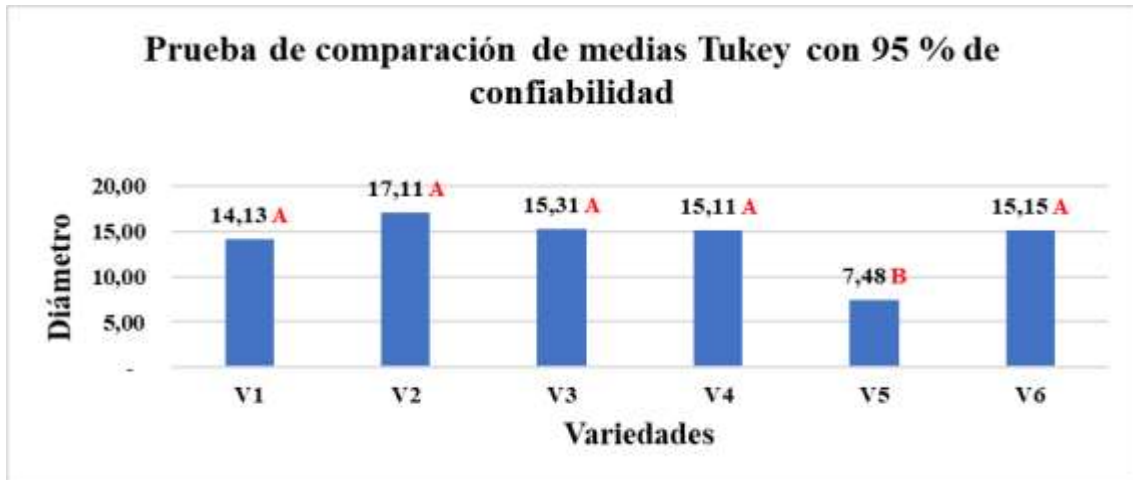
manera entre los bloques, en el factor Variedad y Niveles de fertilización también existen diferencias altamente significativas al 5% y 1% de probabilidad de error.

Gráfica N° 11.- Diámetro de mazorca: Comparación de medias por Tukey



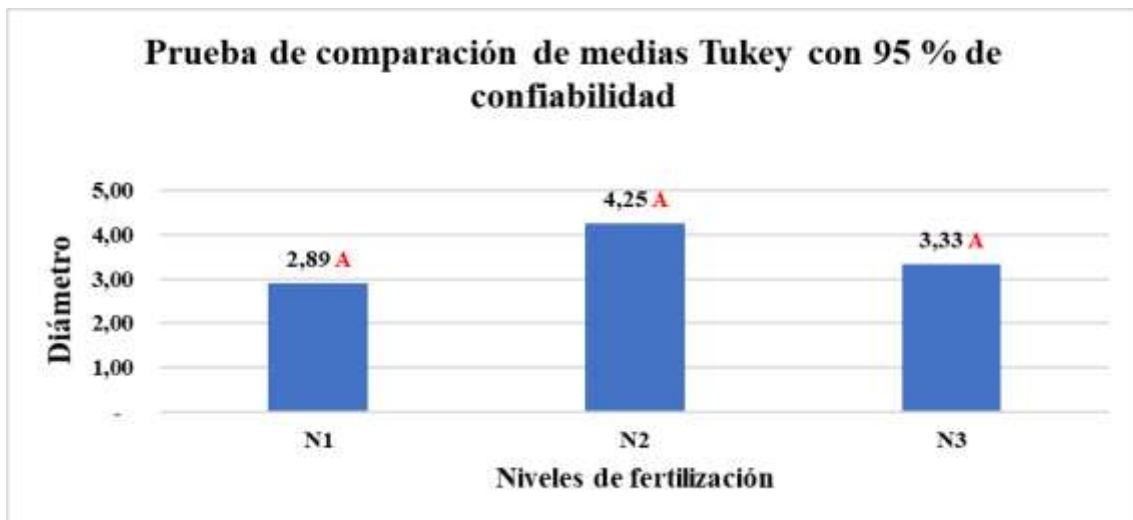
Según la prueba de Tukey (**Gráfica N° 11**) el tratamiento que encuentra en el primer rango con un mayor diámetro de mazorca es V2N2 IBTA Algarrobal 108, y el tratamiento con menor diámetro de mazorca es V5N1 Tupiceño Amarillo encontrándose en el último rango.

Gráfica N° 12. Prueba de Tukey para el factor Variedad



En la **Gráfica N° 12** se puede divisar que la variedad que obtuvo un mayor diámetro de mazorca es la V2, luego están la V3, V4, V5 y V1, por último, tenemos a la variedad V5 con un diámetro más bajo encontrándose en el segundo rango de significancia.

Gráfica N° 13.- Prueba Tukey para niveles de fertilización



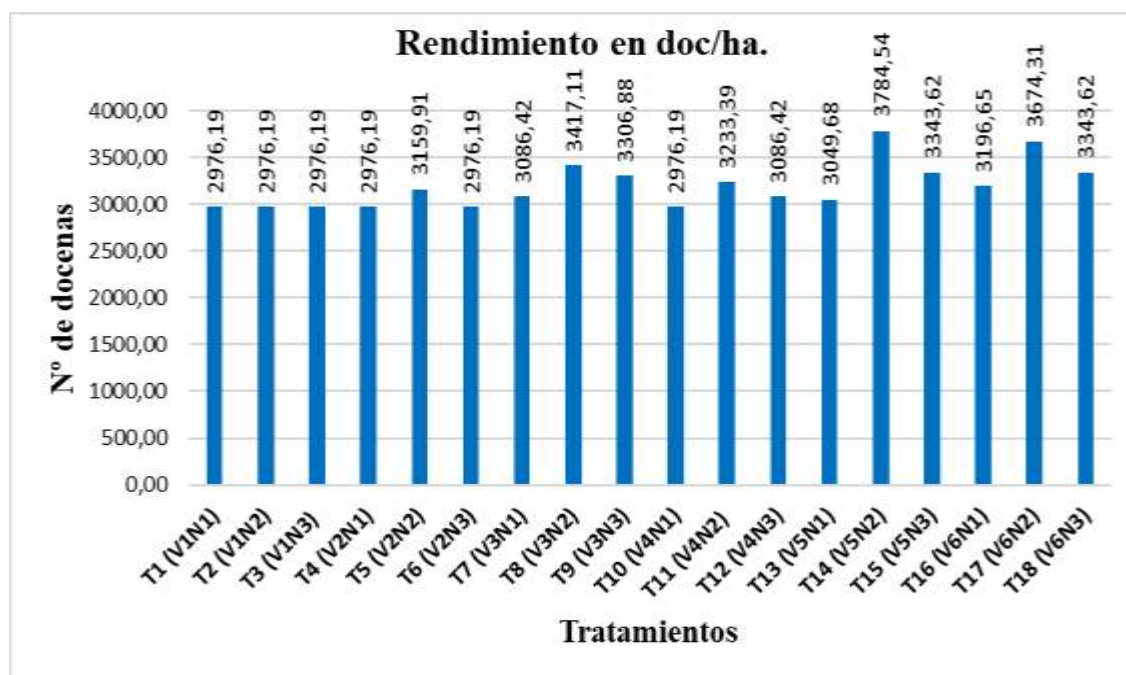
Con respecto a la **Gráfica N° 13** se observa que el nivel que obtuvo mayor diámetro de mazorca es el N2, luego está el N3 y por último y más bajo tenemos al N1 pero todos los niveles se encuentran el mismo rango de significancia.

4.8.- RENDIMIENTO EN DOCENAS POR HECTÁREA.

Cuadro N° 18. Datos de campo: Rendimiento en docenas por hectárea

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA | MEDIA |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | I | II | III | | |
| T1 (V1N1) | 2976,19 | 2976,19 | 2976,19 | 8928,57 | 2976,19 |
| T2 (V1N2) | 2976,19 | 2976,19 | 2976,19 | 8928,57 | 2976,19 |
| T3 (V1N3) | 2976,19 | 2976,19 | 2976,19 | 8928,57 | 2976,19 |
| T4 (V2N1) | 2976,19 | 2976,19 | 2976,19 | 8928,57 | 2976,19 |
| T5 (V2N2) | 3196,65 | 3086,42 | 3196,65 | 9479,72 | 3159,91 |
| T6 (V2N3) | 2976,19 | 2976,19 | 2976,19 | 8928,57 | 2976,19 |
| T7 (V3N1) | 3086,42 | 3086,42 | 3086,42 | 9259,26 | 3086,42 |
| T8 (V3N2) | 3417,11 | 3417,11 | 3417,11 | 10251,32 | 3417,11 |
| T9 (V3N3) | 3306,88 | 3306,88 | 3306,88 | 9920,63 | 3306,88 |
| T10 (V4N1) | 2976,19 | 2976,19 | 2976,19 | 8928,57 | 2976,19 |
| T11 (V4N2) | 3196,65 | 3196,65 | 3306,88 | 9700,18 | 3233,39 |
| T12 (V4N3) | 3086,42 | 3086,42 | 3086,42 | 9259,26 | 3086,42 |
| T13 (V5N1) | 3086,42 | 2976,19 | 3086,42 | 9149,03 | 3049,68 |
| T14 (V5N2) | 3747,80 | 3747,80 | 3858,02 | 11353,62 | 3784,54 |
| T15 (V5N3) | 3527,34 | 3196,65 | 3306,88 | 10030,86 | 3343,62 |
| T16 (V6N1) | 3306,88 | 3086,42 | 3196,65 | 9589,95 | 3196,65 |
| T17 (V6N2) | 3637,57 | 3637,57 | 3747,80 | 11022,93 | 3674,31 |
| T18 (V6N3) | 3527,34 | 3196,65 | 3306,88 | 10030,86 | 3343,62 |
| SUMA | 57980,60 | 56878,31 | 57760,14 | 172619,05 | 57539,68 |

Gráfica N° 14.- Rendimiento por hectárea



En la siguiente **Grafica N° 14** se observa que el tratamiento que obtuvo más alto rendimiento fue la variedad Tupiceño amarillo con un Nivel 2 de fertilización Nitrogenada alcanzando las 3784,54 docenas /ha. por otro lado, las variedades que obtuvieron menor rendimiento son: V1N1, V1N2, V1N3, V2N1, V2N3, y V4N1 con 2976,19 docenas /ha.

Nota: como nuestro objetivo es determinar la rentabilidad económica, de acuerdo a la clasificación de 1era, 2da y 3era, en cada uno de los tratamientos, por esa misma razón no es necesario hacer el cuadro de comparación de media (Anova) ni la prueba de Tukey para el rendimiento total/ha.

4.9.- CLASIFICACIÓN DE PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA CLASE

Se han elaborado 4 intervalos de clasificación de mazorca, para clasificar los choclos de 1ra, 2da ,3ra y una cuarta que son descartes (choclos no aceptables en el mercado); y en base a esto poder determinar la rentabilidad de los tratamientos.

4.9.1.- DOCENAS POR HECTÁREA 1RA CLASE

Cuadro N° 19. Datos de campo: rendimiento en docenas por hectárea de 1ra clase

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA | MEDIA |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | I | II | III | | |
| T1 (V1N1) | 771,60 | 771,60 | 881,83 | 2425,04 | 808,35 |
| T2 (V1N2) | 2535,27 | 2535,27 | 2645,50 | 7716,05 | 2572,02 |
| T3 (V1N3) | 1432,98 | 1322,75 | 1432,98 | 4188,71 | 1396,24 |
| T4 (V2N1) | 1102,29 | 881,83 | 992,06 | 2976,19 | 992,06 |
| T5 (V2N2) | 3196,65 | 3086,42 | 3196,65 | 9479,72 | 3159,91 |
| T6 (V2N3) | 2645,50 | 2535,27 | 2535,27 | 7716,05 | 2572,02 |
| T7 (V3N1) | 551,15 | 440,92 | 551,15 | 1543,21 | 514,40 |
| T8 (V3N2) | 1873,90 | 1873,90 | 1984,13 | 5731,92 | 1910,64 |
| T9 (V3N3) | 1432,98 | 1322,75 | 1432,98 | 4188,71 | 1396,24 |
| T10 (V4N1) | 440,92 | 440,92 | 551,15 | 1432,98 | 477,66 |
| T11 (V4N2) | 1763,67 | 1763,67 | 1873,90 | 5401,23 | 1800,41 |
| T12 (V4N3) | 1432,98 | 1322,75 | 1432,98 | 4188,71 | 1396,24 |
| T13 (V5N1) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T14 (V5N2) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T15 (V5N3) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T16 (V6N1) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T17 (V6N2) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T18 (V6N3) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| SUMA | 19179,89 | 18298,06 | 19510,58 | 56988,54 | 18996,18 |

Como podemos observar en **Cuadro N° 19** el mejor tratamiento es V2N2 (IBTA Algarrobal 108 con el nivel 2 de fertilización) alcanzando el más alto rendimiento en docenas de 1ra clase con 3159,91 docenas /ha. Luego están la V1 y V3 de igual manera con el nivel 2 dos de fertilización obteniendo 2572,02 docenas/ha. Ambas variedades.

4.9.1.1.- Primera clase: Variedades/ Niveles de fertilización Nitrogenada
Cuadro N° 20.- Tabla de doble entrada Variedades x Niveles de fertilización

| | N1 | N2 | N3 | TOTALES | MEDIA |
|----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| V1 | 2.425,03 | 7.716,04 | 4188,71 | 14.329,78 | 4.776,59 |
| V2 | 2.976,19 | 9.479,72 | 7.716,05 | 20.171,96 | 6.723,99 |
| V3 | 1.543,21 | 5.731,92 | 4.188,71 | 11.463,84 | 3.821,28 |
| V4 | 1.432,98 | 5.401,23 | 4.188,71 | 11.022,93 | 3.674,31 |
| V5 | - | - | - | - | - |
| V6 | - | - | - | - | - |
| TOTALES | 8.377,41 | 28.328,91 | 20.282,18 | 56.988,51 | 18.996,17 |
| MEDIA | 1.396,24 | 4.721,49 | 3.380,36 | | |

4.9.1.2 Análisis de varianza de primera clase

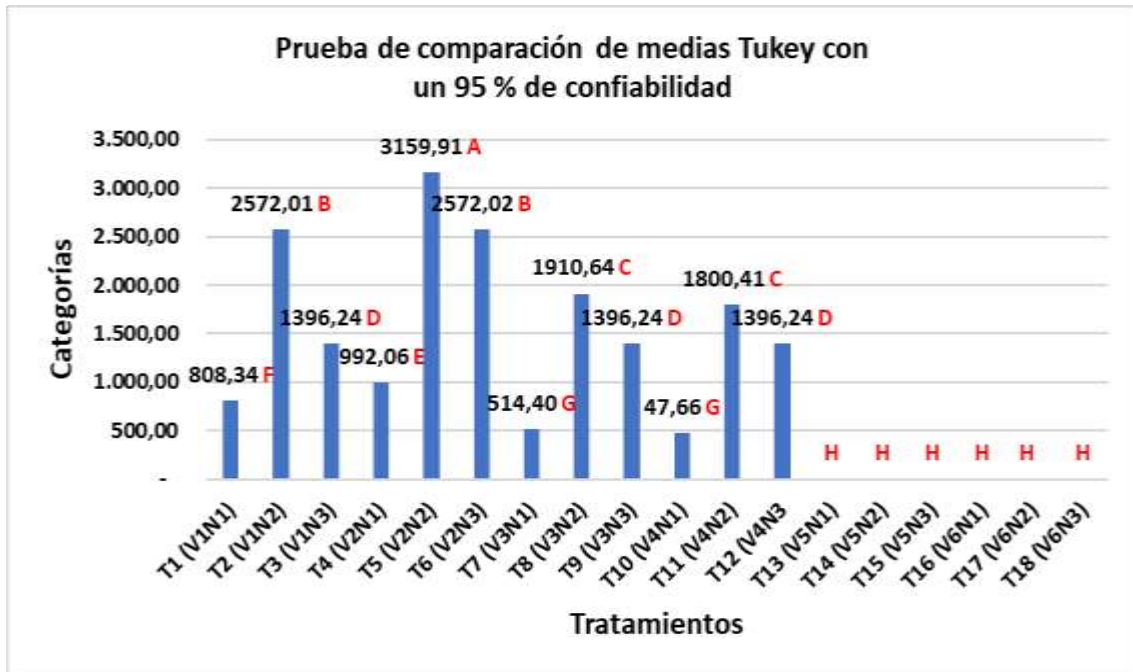
Cuadro N° 21.- Anova: Primera clase al 5% y 1% de probabilidad de error

| FUENTES DE VARIACIÓN | GL | SC | CM | F Calculada a | F tabulada | |
|--------------------------|-----------|---------------|--------------|---------------------|---------------|-------------|
| | | | | | 5% | 1% |
| TRATAMIENTOS | 17 | 54.116.699,70 | 3.183.335,28 | 1.551,67 | 1,93 | 2,54 |
| BLOQUES | 2 | 43.651,91 | 21.825,96 | 10,64 | 3,28 | 5,29 |
| ERROR | 34 | 69.753,01 | 2.051,56 | | | |
| FACTOR VARIEDAD (V) | 5 | 35.988.158,73 | 7.197.631,75 | 3.508,37 | 2,49 | 3,61 |
| FACTOR FERTILIZACIÓN (N) | 2 | 11.195.111,22 | 5.597.555,61 | 2.728,44 | 3,28 | 5,29 |
| INTERACCIÓN (V / N) | 10 | 6.933.429,75 | 693.342,98 | 2,10 | 2,12 | 2,89 |
| TOTAL | 53 | 54.230.104,62 | | | | |

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Coefficiente de variación = | 0,24 |
|------------------------------------|-------------|

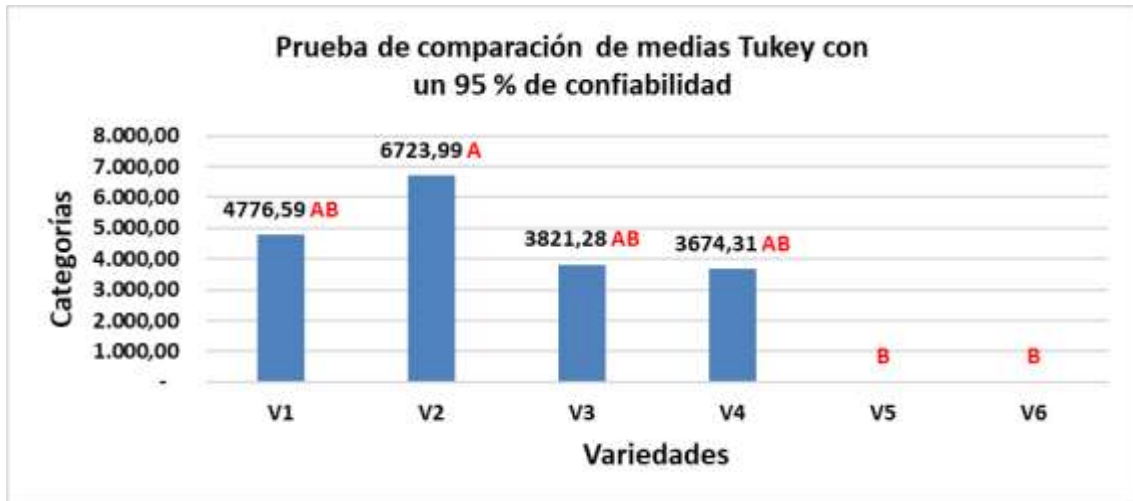
Con respecto al Anova **Cuadro N° 21** se observa que en los tratamientos existe diferencia altamente significativa al 5% y 1% de probabilidad de error. En los factores variedad y niveles de fertilización también existen diferencias altamente significativas al 5% y 1% de probabilidad de error.

Gráfica N° 15.- Primera clase: Comparación de medias por Tukey



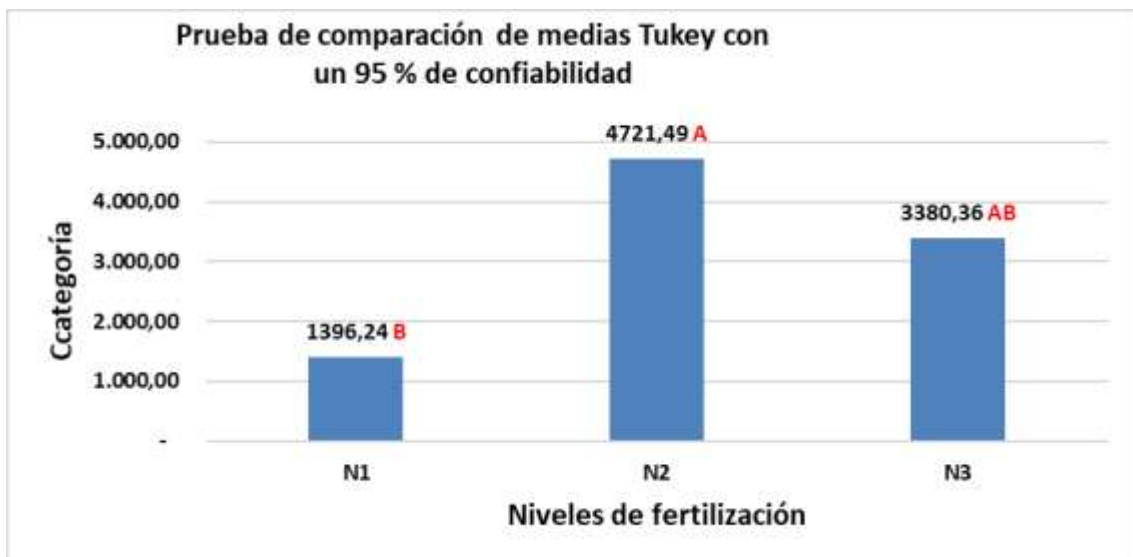
Según la prueba de Tukey (**Gráfica N° 15**) el tratamiento que encuentra en el primer rango con un mayor número de docenas de 1ra clase es V2N2 IBTA Algarrobal 108. Las variedades 5 y 6 con sus respectivos tratamientos se encuentran en el último rango, observándose como los peores tratamientos con rendimientos de 1ra clase.

Gráfica N° 16.- Prueba de Tukey para el factor Variedad



En la **Gráfica N° 16** se puede divisar que la variedad que obtuvo un mayor rendimiento de primera clase es la V2 IBTA Algarrobal 108 que se encuentra en el primer rango, luego están la V1, V3 y V4 en el segundo rango y por último tenemos a la variedad V5 y V6 encontrándose en el último rango de significancia.

Gráfica N° 17.- Prueba de Tukey para niveles de fertilización



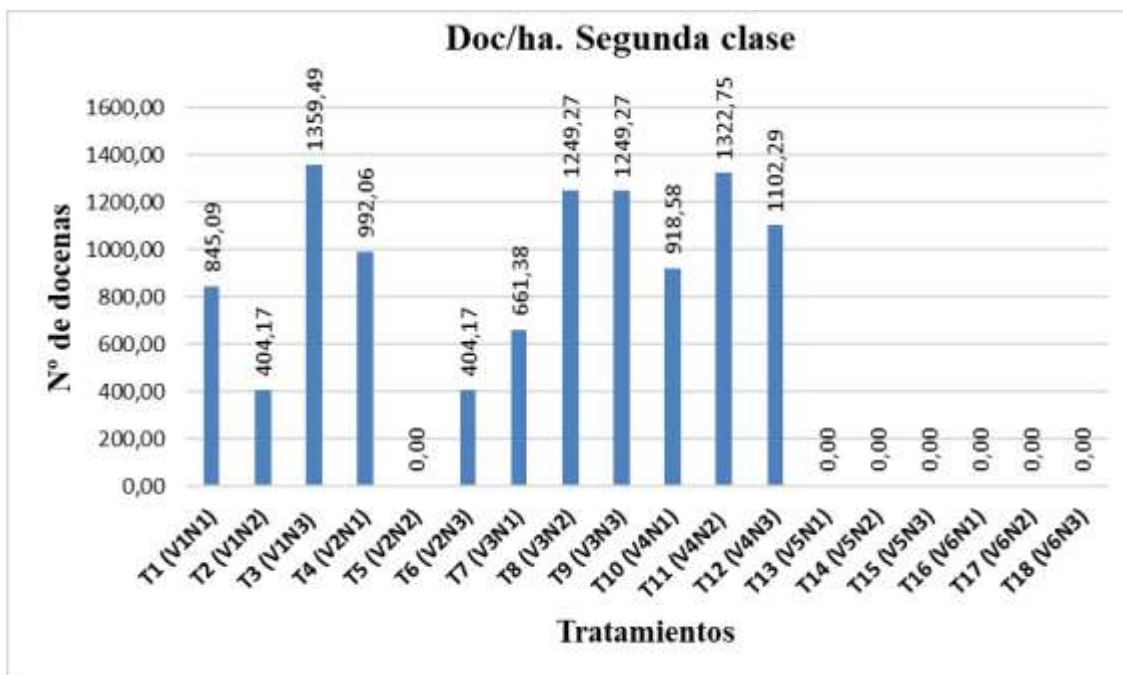
Con respecto a la **Gráfica N° 17** se observa que el nivel que obtuvo mayor rendimiento de primera clase es el N2 encontrándose en el primer rango de significancia, luego está el N3 en segundo rango y por último y más bajo tenemos al N1 que se encuentra en el último rango de significancia.

4.9.2.- DOCENAS POR HECTÁREA SEGUNDA CLASE

Cuadro N° 22. Datos de campo: Rendimiento en docenas por hectárea de segunda clase

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA | MEDIA |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | I | II | III | | |
| T1 (V1N1) | 771,60 | 881,83 | 881,83 | 2535,27 | 845,09 |
| T2 (V1N2) | 440,92 | 440,92 | 330,69 | 1212,52 | 404,17 |
| T3 (V1N3) | 1432,98 | 1322,75 | 1322,75 | 4078,48 | 1359,49 |
| T4 (V2N1) | 881,83 | 992,06 | 1102,29 | 2976,19 | 992,06 |
| T5 (V2N2) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T6 (V2N3) | 330,69 | 440,92 | 440,92 | 1212,52 | 404,17 |
| T7 (V3N1) | 661,38 | 771,60 | 551,15 | 1984,13 | 661,38 |
| T8 (V3N2) | 1212,52 | 1322,75 | 1212,52 | 3747,80 | 1249,27 |
| T9 (V3N3) | 1322,75 | 1212,52 | 1212,52 | 3747,80 | 1249,27 |
| T10 (V4N1) | 992,06 | 881,83 | 881,83 | 2755,73 | 918,58 |
| T11 (V4N2) | 1212,52 | 1322,75 | 1432,98 | 3968,25 | 1322,75 |
| T12 (V4N3) | 1102,29 | 1102,29 | 1102,29 | 3306,88 | 1102,29 |
| T13 (V5N1) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T14 (V5N2) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T15 (V5N3) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T16 (V6N1) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T17 (V6N2) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T18 (V6N3) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| SUMA | 10361,55 | 10692,24 | 10471,78 | 31525,57 | 10508,52 |

Gráfica N° 18. - Docenas por hectárea 2da clase



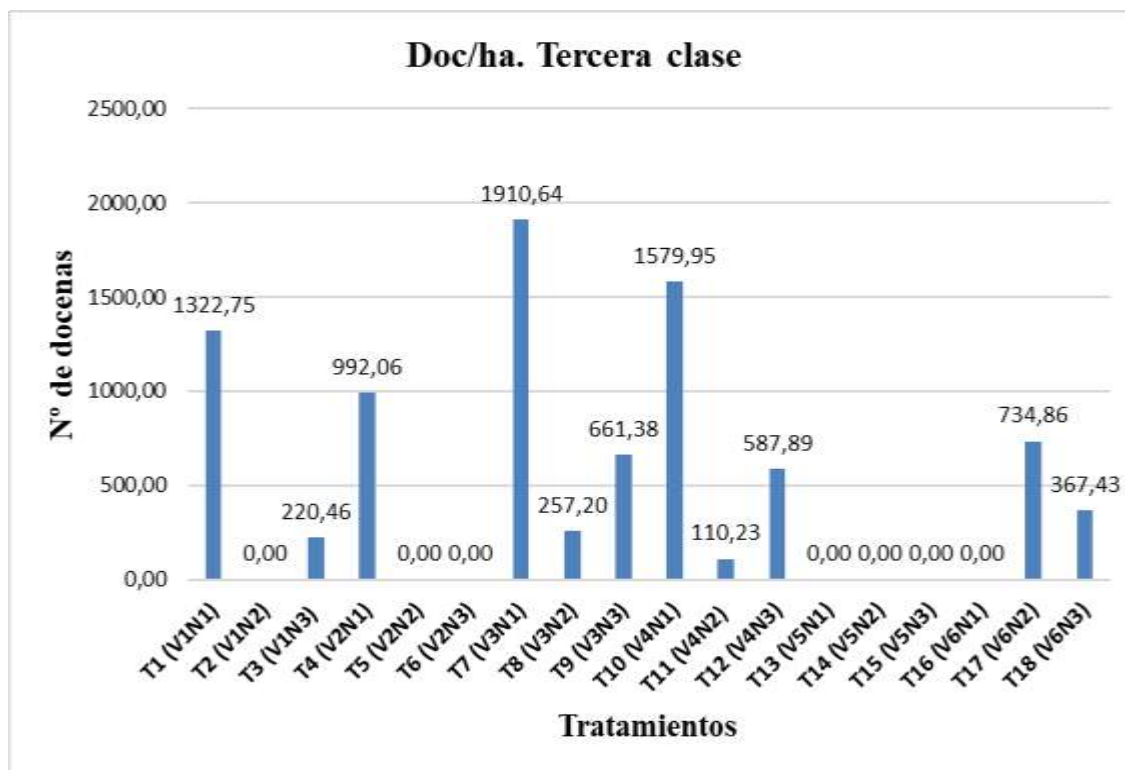
El tratamiento que obtuvo el mayor rendimiento en fue V1N3 Pairumani Aychazara 101 con el nivel 3 de fertilización alcanzando el más alto rendimiento de 2da clase, con 1359,49 docenas 7ha. Las variedades que obtuvieron menores rendimientos son: V2N2, V5N1, V5N2, V5N3, V6N1, V6N2 y V6N3 teniendo 0 docenas/ha.

4.9.3.- DOCENAS POR HECTÁREA DE TERCERA CLASE

Cuadro N° 23. Datos de campo: Rendimiento en docenas por hectárea de tercera clase

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA | MEDIA |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | I | II | III | | |
| T1 (V1N1) | 1432,98 | 1322,75 | 1212,52 | 3968,25 | 1322,75 |
| T2 (V1N2) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T3 (V1N3) | 110,23 | 330,69 | 220,46 | 661,38 | 220,46 |
| T4 (V2N1) | 992,06 | 1102,29 | 881,83 | 2976,19 | 992,06 |
| T5 (V2N2) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T6 (V2N3) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T7 (V3N1) | 1873,90 | 1873,90 | 1984,13 | 5731,92 | 1910,64 |
| T8 (V3N2) | 330,69 | 220,46 | 220,46 | 771,60 | 257,20 |
| T9 (V3N3) | 551,15 | 771,60 | 661,38 | 1984,13 | 661,38 |
| T10 (V4N1) | 1543,21 | 1653,44 | 1543,21 | 4739,86 | 1579,95 |
| T11 (V4N2) | 220,46 | 110,23 | 0,00 | 330,69 | 110,23 |
| T12 (V4N3) | 551,15 | 661,38 | 551,15 | 1763,67 | 587,89 |
| T13 (V5N1) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T14 (V5N2) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T15 (V5N3) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T16 (V6N1) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T17 (V6N2) | 661,38 | 661,38 | 881,83 | 2204,59 | 734,86 |
| T18 (V6N3) | 440,92 | 330,69 | 330,69 | 1102,29 | 367,43 |
| SUMA | 8708,11 | 9038,80 | 8487,65 | 26234,57 | 8744,86 |

Gráfica N° 19.- Docenas por hectárea tercera clase



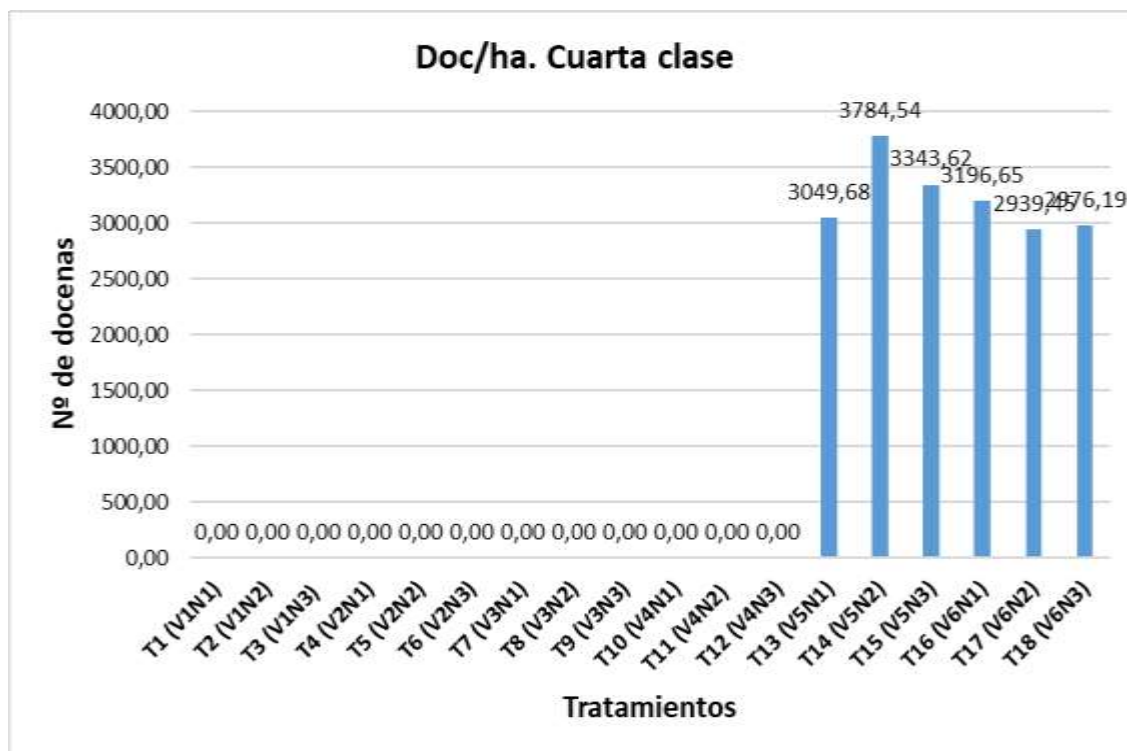
Observando la siguiente **Gráfica N° 19** el tratamiento V3N1 INIAF CHOLERO BLANCO (con un nivel 1 de fertilización) alcanzó el más alto rendimiento de choclos de tercera clase con 1910,64 docenas/ha; los tratamientos con más bajos rendimientos son: V1N2, V2N1, V2N2, V2N3, V5N1, V5N2, V5N3 y V6N1 teniendo 0 docenas/ha.

4.9.4.- DOCENAS POR HECTÁREA CUARTA CLASE O DESCARTE

Cuadro N° 24. Datos de campo: Rendimiento en docenas por hectárea de la cuarta clase o descarte

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA | MEDIA |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | I | II | III | | |
| T1 (V1N1) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T2 (V1N2) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T3 (V1N3) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T4 (V2N1) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T5 (V2N2) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T6 (V2N3) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T7 (V3N1) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T8 (V3N2) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T9 (V3N3) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T10 (V4N1) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T11 (V4N2) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T12 (V4N3) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T13 (V5N1) | 3086,42 | 2976,19 | 3086,42 | 9149,03 | 3049,68 |
| T14 (V5N2) | 3747,80 | 3747,80 | 3858,02 | 11353,62 | 3784,54 |
| T15 (V5N3) | 3527,34 | 3196,65 | 3306,88 | 10030,86 | 3343,62 |
| T16 (V6N1) | 3306,88 | 3086,42 | 3196,65 | 9589,95 | 3196,65 |
| T17 (V6N2) | 2976,19 | 2976,19 | 2865,96 | 8818,34 | 2939,45 |
| T18 (V6N3) | 3086,42 | 2865,96 | 2976,19 | 8928,57 | 2976,19 |
| SUMA | 19731,04 | 18849,21 | 19290,12 | 57870,37 | 19290,12 |

Gráfica N° 20.- Docenas por hectárea de cuarta clase o descarte



En la **Gráfica N° 20** se obtuvo un mayor rendimiento de tercera clase en el tratamiento V5N2 variedad Tupiceño Amarillo (Nivel 2 de fertilización) alcanzando 3784,54 docenas/ha. Las variedades con menor rendimiento son: V1, V2, V3, V4 y V5 en sus tres niveles respectivamente.

Cuadro N° 25.- Porcentaje por categoría en cada uno de los tratamientos en (docenas/Ha)

| TRATAMIENTOS | IRA CLASE | 2DA CLASE | 3RA CLASE | 4TA CLASE | % IRA | %2DA | %3RA | %4TA |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|------|------|
| T1 (V1N1) | 808,35 | 845,09 | 1322,75 | 0,00 | 1,40 | 1,47 | 2,30 | 0,00 |
| T2 (V1N2) | 2572,02 | 404,17 | 0,00 | 0,00 | 4,47 | 0,70 | 0,00 | 0,00 |
| T3 (V1N3) | 1396,24 | 1359,49 | 220,46 | 0,00 | 2,43 | 2,36 | 0,38 | 0,00 |
| T4 (V2N1) | 992,06 | 992,06 | 992,06 | 0,00 | 1,72 | 1,72 | 1,72 | 0,00 |
| T5 (V2N2) | 3159,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T6 (V2N3) | 2572,02 | 404,17 | 0,00 | 0,00 | 4,47 | 0,70 | 0,00 | 0,00 |
| T7 (V3N1) | 514,40 | 661,38 | 1910,64 | 0,00 | 0,89 | 1,15 | 3,32 | 0,00 |
| T8 (V3N2) | 1910,64 | 1249,27 | 257,20 | 0,00 | 3,32 | 2,17 | 0,45 | 0,00 |
| T9 (V3N3) | 1396,24 | 1249,27 | 661,38 | 0,00 | 2,43 | 2,17 | 1,15 | 0,00 |
| T10 (V4N1) | 477,66 | 918,58 | 1579,95 | 0,00 | 0,83 | 1,60 | 2,75 | 0,00 |
| T11 (V4N2) | 1800,41 | 1322,75 | 110,23 | 0,00 | 3,13 | 2,30 | 0,19 | 0,00 |
| T12 (V4N3) | 1396,24 | 1102,29 | 587,89 | 0,00 | 2,43 | 1,92 | 1,02 | 0,00 |
| T13 (V5N1) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3049,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,30 |
| T14 (V5N2) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3784,54 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,58 |
| T15 (V5N3) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3343,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,81 |
| T16 (V6N1) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3196,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,56 |
| T17 (V6N2) | 0,00 | 0,00 | 734,86 | 2939,45 | 0,00 | 0,00 | 1,28 | 5,11 |
| T18 (V6N3) | 0,00 | 0,00 | 367,43 | 2976,19 | 0,00 | 0,00 | 0,64 | 5,17 |

En el presente **Cuadro N° 25** se puede observar que el tratamiento que obtuvo mayores docenas/ de primera clase es V2N2 IBTA Algarrobal 108 (con el nivel 2 de fertilización) obteniendo un 5,49% del rendimiento total/ha; de segunda clase tenemos al tratamiento V1N3 Pairumani Aychazara 101 (con un nivel 3 de fertilización) obteniendo 2,36%. Luego tenemos al que obtuvo mayor rendimiento de tercera clase V3N1 (con un nivel 1 de fertilización) con 3,32% y por último tenemos

a la cuarta clase o descarte en el tratamiento V5N2 Tupiceño Amarillo (con un nivel 2 de fertilización) con un 6,58% de rendimiento/ha.

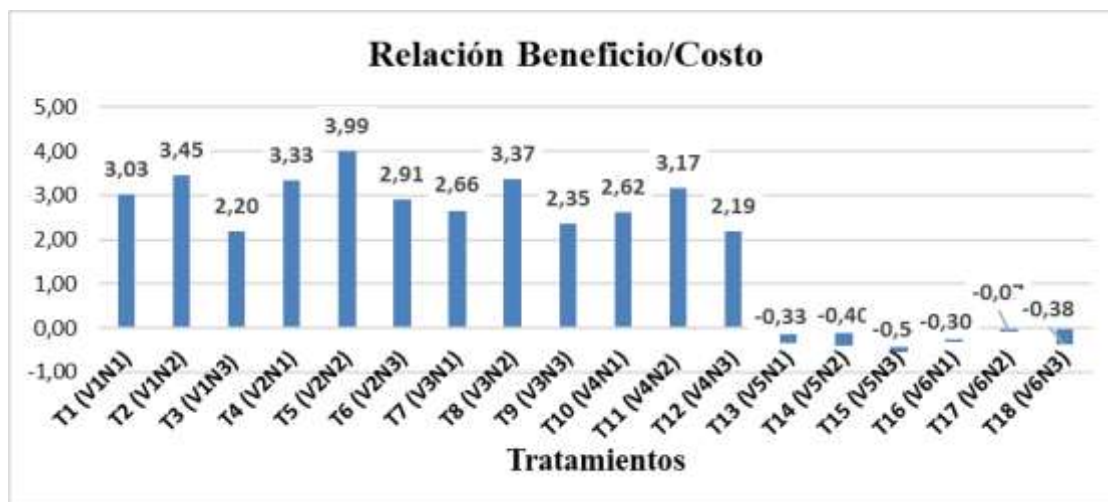
4.10.- ANÁLISIS ECONÓMICO

Los siguientes precios fueron puestos en el terreno: a 10bs la docena de 1ra clase, 6bs la docena de 2da clase, 4bs la docena de tercera clase y a 1 bs la docena de cuarta clase o descarte. Dichos precios son basados en los productores de la comunidad de Los Naranjos y de la demanda del mercado de la ciudad de Entre Ríos. A continuación, se detalla por clase.

Cuadro N° 26. Análisis económico en (Bs)

| TRATAMIENTOS | INGRESO BRUTO 1RA | INGRESO BRUTO 2DA | INGRESO BRUTO 3RA | INGRESO BRUTO 4TA | INGRESO BRUTO/HA (Bs) | COSTO DE DE PRODUCCION | INGRESO NETO/HA (Bs) | R: B/C |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|--------|
| T1 (V1N1) | 8083,48 | 5070,55 | 5291,01 | 0,00 | 18445,03 | 4582,00 | 13863,03 | 3,03 |
| T2 (V1N2) | 25720,16 | 2425,04 | 0,00 | 0,00 | 28145,21 | 6328,00 | 21817,21 | 3,45 |
| T3 (V1N3) | 13962,38 | 8156,97 | 881,83 | 0,00 | 23001,18 | 7198,00 | 15803,18 | 2,20 |
| T4 (V2N1) | 9920,63 | 5952,38 | 3968,25 | 0,00 | 19841,27 | 4582,00 | 15259,27 | 3,33 |
| T5 (V2N2) | 31599,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 31599,06 | 6328,00 | 25271,06 | 3,99 |
| T6 (V2N3) | 25720,16 | 2425,04 | 0,00 | 0,00 | 28145,21 | 7198,00 | 20947,21 | 2,91 |
| T7 (V3N1) | 5144,03 | 3968,25 | 7642,56 | 0,00 | 16754,85 | 4582,00 | 12172,85 | 2,66 |
| T8 (V3N2) | 19106,41 | 7495,59 | 1028,81 | 0,00 | 27630,81 | 6328,00 | 21302,81 | 3,37 |
| T9 (V3N3) | 13962,38 | 7495,59 | 2645,50 | 0,00 | 24103,47 | 7198,00 | 16905,47 | 2,35 |
| T10 (V4N1) | 4776,60 | 5511,46 | 6319,81 | 0,00 | 16607,88 | 4582,00 | 12025,88 | 2,62 |
| T11 (V4N2) | 18004,12 | 7936,51 | 440,92 | 0,00 | 26381,54 | 6328,00 | 20053,54 | 3,17 |
| T12 (V4N3) | 13962,38 | 6613,76 | 2351,56 | 0,00 | 22927,69 | 7198,00 | 15729,69 | 2,19 |
| T13 (V5N1) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3049,68 | 3049,68 | 4582,00 | -1532,32 | -0,33 |
| T14 (V5N2) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3784,54 | 3784,54 | 6328,00 | -2543,46 | -0,40 |
| T15 (V5N3) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3343,62 | 3343,62 | 7198,00 | -3854,38 | -0,54 |
| T16 (V6N1) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3196,65 | 3196,65 | 4582,00 | -1385,35 | -0,30 |
| T17 (V6N2) | 0,00 | 0,00 | 2939,45 | 2939,45 | 5878,89 | 6328,00 | -449,11 | -0,07 |
| T18 (V6N3) | 0,00 | 0,00 | 1469,72 | 2976,19 | 4445,91 | 7198,00 | -2752,09 | -0,38 |

Gráfica N° 21.- Relación beneficio/costo en (Bs)



Como se observa en la **Gráfica N° 21** el tratamiento V2N2 (IBTA Algarobal 108 con un Nivel 2 de fertilización) es el más rentable con una relación B/C de 3,99Bs; posteriormente el segundo más rentable es el V1N2 (Pairumani Aychazara 101 con el mismo nivel de fertilización) con una relación B/C de 3,45Bs, y por último tenemos a las variedades V5 Tupiceño Amarillo y V6 IBTA ERQUIZ I con sus respectivos niveles de fertilización que solo generaron pérdidas económicas.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO V.

5.-CONCLUSIONES Y RECOMEMENDACIONES

5.1.- Conclusiones

De acuerdo al planteamiento de los objetivos del trabajo de investigación se emiten las siguientes conclusiones:

- La variedad IBTA algarrobal 108 es una de las variedades más tardías demostrando un promedio de floración de 80 a 84 días en la floración masculina y femenina respectivamente; la variedad con mayor precocidad fue la V6 IBTA ERQUIZ I con un promedio de floración de 70 a 77 días de floración masculina y femenina.
- En la altura de plantas y altura de inserción de mazorcas, las variedades que obtuvieron mayores alturas fueron la variedad IBTA Algarrobal 108 y la variedad Pairumani Aychazara 101.
- Todas las variedades ofrecen una cobertura de mazorca semejantes estadísticamente; a diferencia de la variedad IBTA ERQUIZ I que ofreció una menor cobertura con mayor promedio de 2 (escala de 1 al 5)
- En la longitud y diámetro de mazorca el tratamiento v2n2 fue el que manifestó mayor diámetro con 24,33 y 6,03 cm.
- . Los rendimientos, de acuerdo a la clasificación por categoría de 1era, 2nda y 3era clase, se observa que el tratamiento V2N2 IBTA Algarrobal 108 obtuvo mayor rendimiento en docenas de 1era clase (3159,91 docenas/ha), en relación a los otros tratamientos.
- En el análisis económico se determina que el tratamiento más rentable es V2N2 IBTA algarrobal 108 alcanzando una relación B/C de 3,99 bs, y el tratamiento menos rentable que es la V5N3 Tupiceño Amarillo con una relación B/C de -0,54 bs.

5.2.-Recomendaciones

- Se recomienda la V2N2 IBTA Algarrobal 108 para obtener mejores rendimientos de alta calidad.
- De acuerdo al comportamiento agronómico y resultados obtenidos no se recomienda la variedad Tupiceño Amarillo ni la variedad IBTA ERQUIZ I, para la zona donde se realizó la investigación.
- Se recomienda aplicar el N2 de fertilización (200 kg de N/Ha) para obtener mejor rendimiento y calidad.
- No se recomienda el N3 de fertilización (300 kg/Ha) porque se obtuvo bajos rendimientos y solo se incrementaron mayores costos de producción con relación al N2.
- Se recomienda las variedades INIAF CHOCLERO BLANCO y AMARILLO, por su precocidad siendo una alternativa para la oferta de choclos en épocas más tempranas donde los precios del mercado son mayores.