



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE FITOTECNIA**



TESIS

**Respuesta a la aplicación de dos traslocadores en tres dosis del maíz morado Pmv 582
(Zea Mays L) variedad Amilacea, en el Sector “El Palmo”, Monsefú – Chiclayo 2020-
2021**

**Para optar el Título Profesional de
INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR

**Guarniz Julca, Edward Brian
Santisteban Sialer, Juan Carlos**

ASESOR

Ing. Neptali Salvador Peña Orrego

**LAMBAYEQUE - PERU
2022**

TESIS

**Respuesta a la aplicación de dos traslocadores en tres dosis del maíz morado
Pmv 582 (Zea Mays L) variedad Amilacea, en el Sector “El Palmo”, Monsefú
– Chiclayo 2020-2021**

APROBADO POR:



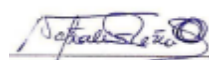
Dr. Dr. Celada Becerra, Américo
Presidente del Jurado



DR. Neciosup Gallardo, José Avercio
Secretario del Jurado



Ing. Fernandez Aurazo Oscar
Vocal del Jurado



Ing. Peña Orrego, Neptali Salvador
Patrocinador

“DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD”

“Yo, JUAN CARLOS SANTISTEBAN SIALER identificado con código N° 166001-H y EDWARD BRIAN GUARNIZ JULCA identificado con código N° 091520-C, investigador principal y Ing. Neptali Peña Orrego, asesor de la tesis titulada **“APLICACIÓN DE TRASLOCADORES EN TRES DOSIS EN EL RENDIMIENTO, DEL MAIZ MORADO PMV 582 (zea mays l) VARIEDAD AMILACEA, EN EL SECTOR “EL PALMO”, MONSEFÚ - CHICLAYO 2020-2021”** declaramos bajo juramento que esta tesis no ha sido plagiada, ni contiene datos falsos. En caso se demostrara lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe”.

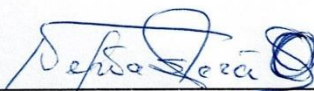
Lambayeque, 01 de abril de 2024



Juan Carlos Santisteban Sialer
Código 166001-H
TESISTA



Edward Brian Guarniz Julca
Código 091520-C
TESISTA



Ing. Neptali Peña Orrego
PATROCINADOR

DEDICATORIA

DEDICO ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN A:

AL AMOR DE MI VIDA, MI ESPOSA YSBETH YSAURA MONTOYA VENTOCILLA POR VER EN MI UN COMPAÑERO DE VIDA, A MIS AMADOS PADRES: PEDRO CELESTINO GUARNIZ CACERES Y VILMA JULCA PUELLES POR HABERME ACOMPAÑADO A LO LARGO DE MI CARRERA UNIVERSITARIA Y MANTENERSE CONSTANTES CON SU APOYO, POR EL CUAL HE LOGRADO SALIR ADELANTE DEDICO MI ESFUERZO A MIS AMOROSOS HIJOS: GIA MARIAN MONTOYA, JUAN DIEGO DYLAN MOUSES MONTOYA Y PEDRO ANDREZ EITHAN GUARNIZ MONTOYA POR HACER DE MÍ UNA MEJOR PERSONA NO PUEDO IMAGINAR UN MUNDO SIN USTEDES LOS AMO.

EDWARD BRIAN GUARNIZ JULCA

A MI AMADA ESPOSA LUCILA BAZAN CORDOVA POR AUMENTAR MIS EXPECTATIVAS, SU APOYO FUE CLAVE PARA LOGRAR MIS METAS, A MIS QUERIDOS PADRES: JUAN SANTISTEBAN ACOSTA Y JUANA SIALER LLONTOP POR GENERAR EN MI LA CONFIANZA PARA LOGRAR CULMINAR MIS ESTUDIOS ACADÉMICOS CON SATISFACCIÓN, Y AL MOTIVO DE MI DÍA A DÍA, MIS HIJOS: CARLOS FABIAN SANTISTEBAN BAZAN Y JUNPYO LEONARDO SANTISTEBAN BAZAN, PORQUE CON SU AMOR INCONDICIONAL LOGRAN HACER DE MI ALGUIEN MEJOR.

JUAN CARLOS SANTISTEBAN SIALER

AGRADECIMIENTO

AGRADEZCO A DIOS POR HABERME FORTALECIDO HASTA EL PUNTO DE SUPERAR LAS DIFICULTADES Y TAMBIÉN POR TODA LA SALUD QUE ME DIO Y QUE ME PERMITIÓ LLEGAR A ESTA ETAPA TAN IMPORTANTE DE MI VIDA.

ME GUSTARÍA AGRADECER A LOS MAESTROS POR SU INCANSABLE ORIENTACIÓN, COMPROMISO Y CONFIANZA QUE AYUDARON A HACER POSIBLE ESTE SUEÑO, EN ESPECIAL AL DR. GILBERTO CHAVEZ SANTA CRUZ, A MI FAMILIA Y AMIGOS QUE NUNCA SE RINDIERON Y SIEMPRE ME OFRECIERON SU APOYO LES DEJO UNA PALABRA Y UNA PROMESA DE GRATITUD ETERNA. A TODAS LAS PERSONAS QUE FORMARON PARTE DE MI CARRERA PROFESIONAL LES AGRADEZCO DE TODO CORAZÓN.

EDWARD BRIAN GUARNIZ JULCA

EN ESTE DÍA TAN ESPECIAL QUIERO EXPRESARLES MI MÁS PROFUNDO AGRADECIMIENTO POR TODO SU APOYO Y AMOR INCONDICIONAL A LO LARGO DE MI CARRERA UNIVERSITARIA, HAN SIDO MI PILAR Y MI FUENTE DE FORTALEZA EN CADA PASO DEL CAMINO, Y NO PODRÍA HABER LLEGADO HASTA AQUÍ SIN SU CONSTANTE APOYO Y ALIENTO. MAMÁ Y PAPÁ, DESDE EL MOMENTO EN QUE TOMÉ LA DECISIÓN DE IR A LA UNIVERSIDAD, USTEDES HAN ESTADO A MI LADO, BRINDÁNDOME TODO LO QUE NECESITABA PARA TENER ÉXITO. SU SACRIFICIO Y DEDICACIÓN HAN SIDO INVALUABLES Y ESTOY ETERNAMENTE AGRADECIDO POR TODO LO QUE HAN HECHO POR MÍ. A TODOS LOS DEMÁS MIEMBROS DE MI FAMILIA EXTENDIDA, SU AMOR Y APOYO HAN SIDO FUNDAMENTALES PARA MI ÉXITO ACADÉMICO. AGRADEZCO SINCERAMENTE SU PRESENCIA EN ESTA CELEBRACIÓN Y SU CONSTANTE ALIENTO A LO LARGO DE MI CAMINO.

EN RESUMEN, NO PUEDO EXPRESAR CON PALABRAS LO AGRADECIDO QUE ESTOY POR TENER A UNA FAMILIA TAN INCREÍBLE A MI LADO, SU AMOR, APOYO Y SACRIFICIO HAN SIDO LA FUERZA IMPULSORA DETRÁS DE MI ÉXITO ACADÉMICO. HOY EN MI GRADUACIÓN QUIERO DEDICAR ESTE LOGRO A TODOS USTEDES; GRACIAS POR CREER EN MÍ Y POR SER MI MAYOR FUENTE DE INSPIRACIÓN. LOS AMO PROFUNDAMENTE Y SIEMPRE ESTARÉ AGRADECIDO POR TODO LO QUE HAN HECHO POR MÍ.

JUAN CARLOS SANTISTEBAN SIALER

INDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS	7
LISTA DE FIGURAS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	8
CAPITULO I: INTRODUCCION	9
1.1. TRASLOCADORES	9
1.2. OBJETIVO	11
1.2.1. Objetivos Específicos	11
CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA	12
2.1. MARCO TEORICO	12
2.1.1. Taxonomía del maíz	12
2.1.2. Origen histórico y distribución del maíz morado	12
2.1.3. Fases fenológicas o desarrollo del maíz	14
2.1.4. Diferentes tipos y subtipos autóctonos de maíz morado	14
2.1.5. Condiciones climáticas adecuadas para el cultivo de maíz morado	18
2.1.6. Condiciones de Suelo	19
2.1.7. Actividades culturales	20
2.1.8. Composición Química	22
2.1.9. Propiedades alimenticias	22
2.1.10. La relevancia y los elementos beneficiosos del maíz morado	23
2.1.11. Uso del maíz morado como un alimento con propiedades funcionales	24
2.1.12. Producción Y Exportación Del Maíz Morado	25
2.1.13. Traslocadores	27
2.2. ANTECEDENTES	29
2.2.1. Variedades mejoradas de maíz morado	32
CAPÍTULO III: MATERIALES Y METODOS	39
3.1. UBICACIÓN DEL TRABAJO EXPERIMENTAL	39
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	39
3.3. HIPÓTESIS ESTADÍSTICA	39
3.4. VARIABLES	39
3.5. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	41
3.5.1. Factores en estudio	41
3.6. METODOLOGÍA	42
3.6.1. Diseño de pruebas de verificación de hipótesis	421
3.6.2. Diseño experimental	421
3.6.3. Características del campo experimental	421
3.6.4. Determinación de las características físicas-químicas del suelo.	433
3.6.5. Registro de datos meteorológicos.	455
3.6.6. Manejo y conducción del trabajo.	477

3.7. CARACTERÍSTICAS REGISTRADAS	49
3.7.1. Rendimiento de mazorca	49
3.7.2. Altura de planta	49
3.7.3. Longitud de mazorca	50
3.7.4. Diámetro de Tallo	50
3.7.5. Número de hojas	50
3.7.6. Longitud de hoja envoltente	50
3.7.7. Ancho de hoja envoltente	50
3.7.8. Número de mazorcas	50
3.7.9. Altura de mazorca (m)	50
3.7.10. Aspecto de mazorca	50
3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	51
3.9. ANÁLISIS ECONÓMICO	52
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
4.1. Análisis de Variancia de las Características evaluados	53
4.2. Análisis De Las Características Evaluadas	54
4.2.1. Rendimiento de mazorca	54
4.2.2. Diámetro de tallo	56
4.2.3. Número de hojas	58
4.2.4. Longitud de hoja envoltente	59
4.2.5. Número de mazorca por planta	60
4.2.6. Aspecto de mazorca	61
4.3. Análisis Económico	63
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	65
ANEXO	69

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Maíz Morado Perú Exportación</i> -----	25
<i>Tabla 2 Variedad de maíz.</i> -----	39
<i>Tabla 3 Efectos, medidas, clasificación de la medida y método de comunicación de datos.</i>	400
<i>Tabla 4 Componentes de los traslocadores</i> -----	40
<i>Tabla 5 Tratamientos en estudio</i> -----	401
<i>Tabla 6 Datos climatológicos históricos del Distrito de Monsefú. Región Lambayeque-2020-2021</i> -----	47
<i>Tabla 7 Modelo del Análisis Estadístico</i> -----	52
<i>Tabla 8 Cuadrados medios y significación estadística de los atributos evaluados</i> -----	53
<i>Tabla 9 Rendimiento de mazorca- Factor Traslocador Rendimiento de mazorca</i> -----	55
<i>Tabla 10 Diámetro de tallo - Factor Traslocador</i> -----	56
<i>Tabla 11 Número de hojas - Factor Traslocador</i> -----	58
<i>Tabla 12 Longitud de hoja envoltante - Factor Traslocador</i> -----	59
<i>Tabla 13 Número de mazorcas - Factor Traslocador</i> -----	61
<i>Tabla 14 Aspecto de mazorca-Factor Traslocador</i> -----	62
<i>Tabla 15 Análisis económico de los tratamientos evaluados</i> -----	63

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Exportación de maíz morado 2019</i> -----	25
<i>Figura 2: Exportación de maíz morado FOB</i> -----	26
<i>Figura 3: Informe de Laboratorio CYSAG N° 131-2022</i> -----	44
<i>Figura 4: El Clima en Monsefú</i> -----	46
<i>Figura 5: Rendimiento de mazorca de maíz morado</i> -----	56

RESUMEN

Para mejorar el transporte de los productos fotosintéticos de la biomasa vegetal a la mazorca, se dosificó Trihormonal e Induxime Z Plus a 250 ml, 500 ml y 750 ml, además se utilizó testigo. Se desarrolló un formato de matriz de evaluación de respuesta para evaluar la traslocación de los efectos de la aplicación en el resultado del rendimiento y otros componentes biométricos y estimar su rentabilidad utilizando un diseño de bloques de comparación ortogonal y completo aleatorizado de dos factores. A favor de los traslocadores se logró un aumento promedio del rendimiento de 81,6% y también tuvieron un efecto positivo en el número de mazorcas por planta.

Palabras claves: Traslocadores, fotosintatos, maíz morado, dosis por hectárea.

ABSTRACT

To improve the transport of photosynthetic products from plant biomass to the cob, Trihormonal and Induxime Z Plus were dosed at 250 ml, 500 ml and 750 ml, and a control was also used. A response evaluation matrix format was developed to evaluate the translocation of application effects on performance outcome and other biometric components and estimate its cost-effectiveness using a two-factor randomized complete orthogonal comparison block design. In favor of the translocators, an average increase in yield of 81.6% was achieved and they also had a positive effect on the number of ears per plant.

Keywords: Translocators, photosynthates, purple corn, dose per hectare.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. TRASLOCADORES

¿Qué son los traslocadores ?

Son productos químicos diseñados para reciclar rápidamente durante períodos de tensión o demanda adicional, como durante una floración intensa, un alto rendimiento de engorde, una cosecha temprana o un rápido y equilibrado crecimiento de las plántulas, la planta utiliza sus reservas de energía. Es un concentrado soluble con alto contenido de potasio (K) y fósforo (P), especialmente formulado para transferir y dirigir la energía de las hojas y ramas a los frutos y órganos para ayudarlos a mejorar y estandarizar la maduración (transferencia de los productos de la fotosíntesis al fruto). y/o tubérculos). Normalmente, durante la fase de producción, las plantas necesitan trasladar los hidratos de carbono obtenidos por la fotosíntesis desde las hojas hasta los cuerpos fructíferos, por lo que "TRASLOCADOR" es un elemento perfectamente equilibrado que favorece los azúcares añadidos para una mejor pigmentación. y madura uniformemente. TRASLOCADOR evita el crecimiento vegetativo excesivo y está diseñado para estandarizar la producción de cultivos tratados. TRASLOCATOR, disponible aprox. 30 días antes de la cosecha.

La traslocación es el proceso por el cual las plantas redistribuyen continuamente la luz absorbida (alimento) en las porciones requeridas para el desarrollo normal. Muchas veces la gente piensa que la reubicación solo ocurre al final de la cosecha; sí, no lo es, la planta cambia constantemente, simplemente comienza más lentamente por razones obvias de lo que termina cuando comienza, está completamente desarrollada o en un estado constante de división celular para formar raíces, tallos, hojas, flores y frutas . Entonces, si vamos más allá de los elementos principales como el nitrógeno para sostener las plantas sin crear un desequilibrio, es práctico rociar algún portador en las hojas para regular el proceso hormonal y las plantas no se envenenan, esto se llama agricultura. Productor Un cultivo balanceado de NPK, Ca, Mg, S El cultivo será saludable, capaz de resistir plagas y enfermedades, y con una producción elevada. Los principales elementos de translocación son: Potasio, Boro, Molibdeno; (Agroforum.pe <http://www.agroforum.pe/fisiologia-y-sanidad/que-tanto-translocacion-5303/>)

¿En qué consiste los traslocadores?

Riquezas aseguradas

El 19% en peso del contenido de fósforo total (P_2O_5) puede disolverse en agua, al igual que el 8% en peso del contenido de nitrógeno total (N). Además, hay una presencia del 3.5% en peso de ácidos AMEC modificados.

Estos complejos interactúan con el traslocador, que es un complejo de proteínas transmembrana que forma un canal a través del cual las cadenas polipeptídicas nacientes ingresan al conjunto del RE. Se utiliza el término "traslocador" para describir los polipéptidos que tienen la capacidad de dirigir proteínas secretadas a través de la membrana del retículo endoplásmico, y el mismo complejo se utiliza para incorporar proteínas en formación a la misma membrana (proteínas de membrana).

¿Por qué? Del objeto de estudio porque se estudian los traslocadores

El TRASLOCADOR se considera un fertilizante foliar seguro y se utiliza como agente de maduración. Sin embargo, se recomienda seguir las precauciones de seguridad y protección personal más básicas durante su uso y manipulación como estándar de seguridad.

- La planta se desarrolla de manera rápida y equilibrada en su totalidad.
- Ayuda a reducir la latencia de las plantas causada por factores como granizo, viento, altas temperaturas, heladas tardías, salinidad y fitotoxicidad, entre otros, de manera eficiente.
- Favorece el aumento del metabolismo durante momentos críticos en la vida de la planta, como la floración, la polinización, la fructificación y la maduración, entre otros.
- En resumen, el uso de TRASLOCADOR estimula de manera natural el proceso vegetativo actual de la planta o su mecanismo de recuperación ante situaciones de estrés.

¿Cómo actúan los Traslocadores?

La razón por la que el efecto se produce rápidamente en un plazo de 24 a 48 horas no se debe a la baja dosis o al contenido de (P) y (N) en la hectárea, sino más bien al tipo de (P) y (N) presentes y a la cantidad de ácido "AMEC". Este componente particular es capaz de "movilizar sustancias de reserva" y, lo que es más importante, "dirigirlas" rápidamente a las partes de la planta que necesitan ayuda, como frutos, tallos y ramas

1.2. OBJETIVO

Transporte de productos fotosintéticos y minerales desde la biomasa vegetal hasta el grano mediante traslocadores en cultivares de maíz morado PMV 582.

1.2.1. Objetivos Específicos

- El objetivo es analizar cómo tres dosis distintas de dos productos de transbordo afectan el crecimiento del maíz morado en la zona de Monsefu Chiclayo.
- Hallar la rentabilidad económica de la utilización de dos factores en el desempeño de las mazorcas de maíz morado.

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Taxonomía del maíz

Manrique (1988), En cuanto a clasificación del maíz, el término es el siguiente:

Reino	:	Vegetal.
División	:	Fanerógama.
Subdivisión	:	Angiosperma.
Clase	:	Monocotiledóneas.
Orden	:	Graminales.
Familia	:	Gramineae.
Tribu	:	Maydeas.
Género	:	Zea.
Especie	:	Zea mays L.
Nombre común	:	Maíz morado.
Nº de cromosomas	:	2n=20.
Otros Nombres	:	Purple Corn, kculli

2.1.2. Origen histórico y distribución del maíz morado

Según Grobman et al. (2012), la evidencia arqueológica indica que las variedades de maíz se cultivaron en el Valle de Chicama en Perú hace unos 7.000 años, lo que respalda el descubrimiento de la diversidad de maíz en Los Gavilanes, provincia de Huarney, en la costa norte de Perú. Los autores del descubrimiento Chicama describieron la diversidad de maíz hace unos 4.000 años, representada por tres castas: Proto Confite Morocho, Confite Chavinenese y Kculli (Grobman, 1982; Bonavia, 2008). La diversificación del maíz se aceleró debido a la diversidad ecológica y los patrones de consumo en el territorio peruano. En la región andina, a diferencia de los países vecinos, el maíz se usa principalmente como harina para hacer tortillas o simplemente se consume sin procesar.

La estructura física de la planta.

Takhtajan (1980), citado en Justiniano (2010) describe la morfología del maíz de la siguiente manera:

- a) Las raíces del maíz son fasciculadas y su principal función es proporcionar un anclaje sólido a la planta. En algunas situaciones, se pueden observar nudos en las raíces secundarias o adventicias que sobresalen a nivel del suelo.
- b) El tallo del maíz es recto y simple, puede crecer hasta los 4 metros de altura y es fuerte y resistente. Se asemeja a una caña y no tiene ramificaciones. Si se corta transversalmente, se puede observar una médula esponjosa.
- c) Las hojas del maíz son grandes y largas, con forma de lanza, paralelinervias y se ubican en posición alterna al tallo. Tienen vellosidades en la superficie superior y sus extremos son puntiagudos y afilados.
- d) El maíz tiene una inflorescencia monoica con flores masculinas y femeninas en la misma planta. Las flores masculinas se presentan en una panícula amarilla que contiene una gran cantidad de polen (aproximadamente 20-25 millones de granos de polen) y cada florecilla de la panícula tiene tres estambres. Las flores femeninas tienen una menor cantidad de polen (alrededor de 800-1000 granos) y se forman en estructuras laterales llamadas espádices.
- e) El maíz produce un tipo de fruto llamado cariopse, que se forma a partir de la fusión de la pared del ovario con la cubierta de la semilla. Este fruto maduro se compone de tres partes principales: la pared, el embrión con dos copias de cada cromosoma y el endosperma con tres copias de cada cromosoma. La capa de aleurona es la capa externa del endosperma que está en contacto con la pared del fruto.

2.1.3. Fases fenológicas o desarrollo del maíz

Justiniano (2010) En sus estudios Después de investigar la fenología y la intensidad de color del maíz morado (zea mayz l.) en diferentes etapas de crecimiento en la ciudad de La Molina, se llegó a la conclusión de que.

- La etapa de crecimiento y desarrollo del maíz de color morado comienza en la etapa VE (etapa emergente) de la fase vegetativa, que se presenta a los 7 días después de la siembra (dds) y finaliza en la etapa VT A los 96 días después de la siembra, se produjo la floración masculina.
- La fase reproductiva comienza en la etapa R1 (floración femenina) a los 102 dds y finaliza en la madurez fisiológica (R6) a los 179 dds.
- La mejor puntuación para matrices morados con intensidad de color variable se obtuvo en T1 (cosecha en estado prensado) con un valor de color de 59.250.
- Las cosechas T4 (Una vez transcurridos 10 días desde que se alcanza la madurez fisiológica) y T7 (25 días después de la madurez fisiológica) presentaron el mejor peso de copa, ambas con 16,25 gramos.
- Los mejores resultados se obtuvieron en T2 (cosecha en plenitud fisiológica) con un valor de intensidad de color de 56,25 y un peso de 15,8 gramos. En el peso de las coronas.

Es relevante tener en cuenta que se emplea más de un método para describir las fases de crecimiento del maíz.

El crecimiento de una planta de maíz se divide en las fases vegetativa (V) y reproductiva (R), las cuales a su vez se subdividen en distintas etapas de desarrollo:

Estado vegetativo	Estado reproductivo
VE - Emergencia	R1- Floración femenina
V1 - Primera hoja	R2- Grano perlita
V2 - Segunda hoja	R3- Grano lechoso
V3 - Tercera hoja	R4- Grano masoso
V6 - Sexta hoja	R5- Grano dentado
V9 - Novena hoja	R6- Madurez fisiológica
V12- Duodécima hoja	
V15- Décima quinta hoja	
V18- Décima octava hoja	
VT- Floración masculina	

Nota: DuPont Pioneer, 2015

2.1.4. Diferentes tipos y subtipos autóctonos de maíz morado

El Banco de Germoplasma del Programa Cooperativo de Investigación de Maíz almacena una amplia gama de variedades de maíz que se clasifican en 55

grupos raciales. Estos grupos incluyen cinco razas primitivas en la región montañosa (confite morocho, confite puntiagudo, confite puneño y kully) y una en la región selvática (enano), junto con 20 razas derivadas de las primeras, 10 razas de segunda generación, seis razas introducidas, 12 razas en proceso de desarrollo y dos razas sin una definición clara. (Manrique, 1997; citado por Pinedo, 2015).

Oscanoa y Sevilla (2010), citados en **Pinedo (2015)**; Se dice que la población de la etnia Kulli se encuentra en varias ubicaciones de Ayacucho, incluyendo los distritos de Quinoa, Iguain, San Miguel y Colea, y en las provincias de Huamanga, Huanta, La Mar y Víctor Fajardo, así como también en Los distritos de Ruando y Moya se ubican en Huancavelica. La altitud de la zona donde se encuentran varía entre 2,812 y 3,144 metros sobre el nivel del mar, dentro de una región geográfica definida por las latitudes 12° 23' sur y 13° 41' sur, y las longitudes 75° 08' oeste y 74° 03' oeste.

La zona montañosa del Perú posee una gran variedad de tipos de maíz, lo que la convierte en una de las áreas más diversas del mundo en este aspecto. Se han identificado 26 variedades diferentes en esta región, siendo las más comunes San Gerónimo y Huancavelicano se encuentran en los departamentos de Junín, Ayacucho, Huancavelica y Apurímac, mientras que Cusco Cristalino Amarillo y Cusco Gigante se distribuyen en las regiones de Cusco y Apurímac. Además, la raza Cusco está presente en la mayoría de las zonas montañosas desde Cajamarca hasta Cusco; y Morocho en Ayacucho, Huancavelica y Apurímac son utilizados para producir mote y choclo. Asimismo, existen variedades con usos más específicos como Ancashino, Huayleño, Chulpy, Paro y Piscorunto que se emplean exclusivamente para elaborar cancha. Por otro lado, la variedad Kcully (Morado) se destina a la preparación de chicha morada, Confite Puntiagruo y Confite Morocho se utilizan para obtener maíz reventón. En las regiones de Cajamarca, Piura y La Libertad, los tipos de maíz presentan una especialización mayor, siendo principalmente destinados para la producción de cancha, mote, chochoca o harina de maíz. (**MINAGRI, 2012**; citado en **Pinedo, 2015**).

Sevilla y Valdez (1985), citados en **Pinedo (2015)**; Se sostiene que en Perú se encuentran las siguientes variedades de maíz morado:

- **Morado Canteño:** La variedad en cuestión se origina a partir de la variante Cuzco y comparte muchas características con el tipo Cuzco Morado. Es una variedad más antigua y se cultiva en diferentes zonas de la sierra peruana, especialmente en la región alta del Valle de Chillón en la provincia de Lima, en altitudes de hasta 2500 metros sobre el nivel del mar. Esta variedad es la más popular en el mercado de Lima.
- **Morado de Caráz:** Las variedades Ancashino y Acedera han sido desarrolladas en el amplio territorio del Callejón de Huaylas en Carras, como un tributo a su lugar de origen. En contraste con la variedad Cuzco, estas presentan un tamaño más reducido y alcanzan su madurez de forma temprana. Además, tienen la capacidad de adaptarse al clima costero y ofrecen un rendimiento superior a las variedades tradicionales, con una corona más intensamente coloreada.
- **Arequipeño:** En la región de Arequipa hay disponible una variedad de maíz con granos morados que se presentan ordenados en mazorcas. Aunque se asemeja en forma al maíz de Cuzco, esta variedad es de menor tamaño. Aunque su coloración no es tan profunda como en otras variedades, la serie de maíz producida en Arequipa presenta esta característica de manera notoriamente diferente, lo que permite su mejora con respecto a variedades anteriores.
- **Negro de Junín:** Hace referencia a una categoría de granos de gran tamaño y tonalidad oscura, los cuales se encuentran agrupados en espigas de forma irregular, cortas y redondeadas. Estos granos han sido denominados con el nombre de una variedad temprana. Su apariencia es muy similar a la de la variedad San Jerónimo.
- **Huancavelicano:** La variante mencionada se localiza en la zona de Sierra Centro y Sur, extendiéndose hasta Arequipa, y prospera en altitudes superiores a las de las demás cepas.
- **Quevedo (2013),** La Cuzco Morado comparte similitudes con la variedad Cuzco Gigante y se caracteriza por su período de crecimiento más tardío. Además, sus espigas contienen granos de gran tamaño organizados en ocho filas distintas. Esta especie se cultiva en varias áreas de altura media en las provincias de Cusco y Apurímac.

PMV - 582: La Universidad Nacional Agraria de La Molina ha desarrollado una variedad que es adecuada para su cultivo en áreas de gran altitud. Esta variedad tiene plantas de tamaño mediano, contiene una abundante cantidad de antocianinas y puede producir hasta 4 toneladas por hectárea. (**Manrique, 1997**, mencionado en **Pinedo, 2015**)).

INIA - 601 (INIA Negro Cajamarca): En la Subestación Experimental Cajabamba del INIA, se generó una población denominada "NEGRO" mediante la combinación de 256 líneas genéticas diferentes. Esta población se compone de 108 líneas provenientes de la variedad Morado Caráz y 148 líneas de la variedad local Negro de Parubamba, según lo citado por Pinedo (2015) del estudio de Abanto et al. (2014).

A nivel nacional, solamente el 1% de los productores de maíz para almidón utilizan semillas mejoradas (certificadas).

2.1.5. Condiciones climáticas adecuadas para el cultivo de maíz morado.

Fassio et. al.(1998), Esto sugiere que el maíz proviene de los trópicos, el crecimiento óptimo del cultivo ocurre a temperaturas de aprox. 24°C y 30°C. Las altas temperaturas nocturnas no favorecen el crecimiento de esta especie, pero sí aumentan la respiración y reducen el peso seco acumulado por la fotosíntesis durante el día.

Manrique (1997), Se indica que el maíz morado es adecuado para crecer en una región de elevación media que abarca pendientes, valles y mesetas ubicadas entre 1.800 y 2.800 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio anual que oscila entre los 12° y 20°C, y una precipitación anual media que varía entre 500 y 1000.

Corpas (1996), citado en **Torres (2018)**, dice: De acuerdo a lo expresado, el maíz no es una planta resistente, excepto en ciertos momentos. Puede sobrevivir a temperaturas de -3,5 °C en primavera y -1 °C en otoño por un corto periodo. Durante su etapa de crecimiento y floración, necesita una cantidad normal de luz solar. Debido a que es una planta de días cortos, puede experimentar un retraso en su proceso de floración y maduración en zonas con días largos; además, su altura puede ser impactada por vientos fuertes.

Puma (1998), citado en **Torres (2018)**, Se comentó que el maíz es un grano que se cultiva principalmente durante el verano debido a que necesita temperaturas elevadas para crecer. La temperatura mínima necesaria para sembrar es de 10 °C, mientras que para la germinación se necesitan unos 15 °C y para la floración no menos de 18 °C. Durante su desarrollo, las temperaturas ideales oscilan entre 24 y 30 °C.

Medina (2016). Según se explica, las antocianinas se generan en mayor cantidad en temperaturas bajas y se ven reducidas en temperaturas elevadas. Si se busca obtener una gran cantidad de antocianinas en el maíz morado, es necesario que haya una amplia diferencia térmica entre el día y la noche. Las áreas montañosas ofrecen condiciones climáticas idóneas para el cultivo del maíz y la producción de antocianinas.

2.1.6. Condiciones de Suelo

Puma (1998), citado en **Torres (2018)**, El maíz demuestra su capacidad de adaptación a diferentes tipos de suelos, mostrando preferencia por aquellos con un nivel de acidez leve o cercano a la neutralidad (pH entre 6 y 7). Sin embargo, su crecimiento puede verse obstaculizado en suelos muy alcalinos que contengan grandes cantidades de piedra caliza, lo que puede afectar la disponibilidad de ciertos micronutrientes. Además, es crucial que el maíz se cultive en áreas con riego o alta precipitación, ya que necesita una cantidad significativa de agua durante la fase de floración.

Parsons (1981) Se afirmó que para obtener una buena cosecha de maíz, es necesario contar con un terreno rico y profundo que permita el correcto desarrollo del sistema de raíces y una adecuada absorción de agua y nutrientes del suelo. El rango de pH idóneo para su crecimiento se sitúa entre 6 y 7.

2.1.7. Actividades culturales

a) Siembra

Requis (2012). Se puede cultivar El maíz morado se cultiva en los valles de los Andes a altitudes que oscilan entre 2.000 y 2.800 metros sobre el nivel del mar. Para lograr una cosecha exitosa, se aconseja sembrarlo en julio para cultivos de menor escala y en octubre-noviembre para cultivos más extensos, siempre y cuando haya disponibilidad adecuada de agua para el riego. Es importante usar semillas mejoradas para asegurar la pureza varietal. En el altiplano peruano, las variedades de maíz canteño morado, maíz morado INIA 601 y maíz morado INIA 615-Negro Canaán se han vuelto populares, ya que están adaptados a las condiciones de la sierra andina y han sido liberados en las EEA Baños del Inca Cajamarca y la ZEE Canaán-Ayacucho en los últimos años.

b) Aporque

Vásquez (1983), Se explica que el propósito del aporque es fortalecer las plantas de maíz mediante la creación de raíces adventicias y se realiza cuando los tallos han alcanzado una altura cercana a los 50 cm. Las ventajas del aporque son múltiples, entre ellas, la eliminación de malas hierbas, la facilitación del riego en surcos, la prevención de daños en el hipocotilo, la contrarrestación de los efectos del viento y la fijación de las raíces aéreas al suelo. Según Parson (1981), se recomienda realizar el aporque cuando la planta de maíz se establece, es decir, entre 20 y 30 días después de su emergencia. En cambio, el Centro de Investigación y Promoción Agropecuaria de Ayacucho del Ministerio de Agricultura (1992) sugiere que el aporque se realice en banda o entre las plantas cuando éstas alcancen los 45 cm de altura.

c) Control de malezas

Parson (1981), Se señala que durante las primeras fases de desarrollo del maíz, las malas hierbas pueden ocasionar un gran perjuicio ya que disputan la luz y los nutrientes con las plantas recién nacidas. Para prevenir este

inconveniente, es posible llevar a cabo un control de malas hierbas mediante procedimientos químicos o mecánicos durante el lapso crítico, que abarca las primeras tres a cinco semanas después de la germinación del maíz, se produce una intensa competencia de malas hierbas.

d) Desahíje

Manrique (1999), Según los resultados obtenidos, la siembra de maíz morado de alta densidad en filas con una separación de 80 cm y 45 cm produjo un promedio de 5 semillas por golpe y 3 plantas por siembra en una superficie, según las recomendaciones del Centro de Investigación y Fomento Agropecuario de Ayacucho, se sugiere reducir la densidad de plantas a un máximo de tres por pozo si hay más de 82,000 plantas por hectárea. Además, se aconseja realizar la poda en suelo húmedo para disminuir el impacto en las raíces de las plantas que se mantengan.

e) Pluviometría y riegos

Vásquez (2019), Nota: Como ocurre con casi todas las plantas, las necesidades hídricas de los cultivos de maíz varían mucho con las diferentes fases fenológicas, generalmente al inicio del cultivo que demanda el mínimo de agua posible, pero asegurando constantemente la humedad adecuada del suelo para prevenir la deshidratación. Durante la fase de crecimiento vegetativo, los cultivos requieren una mayor cantidad de agua, ya que es cuando ocurre la máxima actividad fotosintética y se generan tallos y hojas. La floración es el período más crítico para los cultivos, ya que proporcionar un riego que mantenga la humedad del suelo garantizará una polinización eficaz y un buen cuajado. Finalmente, en la fase madura de la planta, después de que las espigas hayan crecido por completo, se recomienda reducir gradualmente la cantidad de riego, para no causar inestabilidad en el suelo debido al peso de las mazorcas y de la propia planta. finalmente se sentará (Ortas, 2008).

f) Cosecha

Vásquez (1983),; Indica que la recolección se suele hacer a mano. Cuando el grano alcance la madurez fisiológica (acumulación máxima de materia seca), déjelo madurar, repose en el suelo por no más de 20 días y luego apílelo en una pila curva durante 20 días. Finalmente, use sus manos, uñas o ganchos para quitar los tallos. Luego se llevan las mazorcas a épocas o kolkas para que se sequen, y cuando los granos alcanzan el 10-14% de humedad, se desgranar a mano.

2.1.8. Composición Química

El maíz en su forma de mazorca y grano consta de 85% de grano y 15% de corona (mazorca). La antocianina es un pigmento presente en el fruto, el cual es más abundante en la corona y menos en la cáscara del grano. El maíz desempeña un papel fundamental en la alimentación peruana y se emplea frecuentemente en bebidas tradicionales como la chicha morada, así como en postres como la mazamorra morada. (Referencia: Otiniano, 2012; citado en **BIOPAT-PERU, 2016**).

2.1.9. Propiedades alimenticias

Existen dos principales variedades de maíz morado que se utilizan comúnmente: la chicha y la mazamorra morada. No obstante, en algunas regiones donde se cultiva este tipo de maíz, se consume en conjunto con tamales y hummus morado. En Ayacucho, se utilizaba el maíz morado jora para preparar la chicha de jora, la cual tenía un color similar al del vino y fue descrita como deliciosa en pruebas de sabor. Además, el maíz morado tiene un contenido proteico mayor que el maíz blanco.

Un examen de ciencia alimentaria de las variedades INIA-615 Negro Canaán 16 demostró que el grano contenía un 9.26% de proteína, mientras que la mazorca tenía un 4.37%. Además, el maíz morado tiene un alto contenido de carbohidratos tanto en el grano como en la mazorca (65.01% y 62.39%, respectivamente). El grano de maíz morado se utiliza para elaborar alimentos balanceados para el ganado, incluyendo cerdos, bovinos y cuyes. El proyecto UE-Perú/Penx (2007)

indica que no solo tiene cualidades nutricionales, sino que también contiene elementos que ayudan a prevenir enfermedades degenerativas en los seres humanos, mejorando su salud y bienestar en general. Debido a esto, se considera un antioxidante efectivo. **(Huallpa, 2019)**

2.1.10. La relevancia y los elementos beneficiosos del maíz morado.

Gracias a sus propiedades nutricionales, el maíz morado ha adquirido importancia y ahora se utiliza como un colorante en la industria de alimentos y bebidas, así como en la industria farmacéutica debido a sus beneficios para la salud. Además, su cultivo en los valles andinos de la sierra peruana tiene el potencial de generar mayores ingresos económicos para los agricultores locales. Según una cita de Manrique (1999) mencionada por Huallpa (2019), Perú es el único país que produce alimentos de exportación a partir del mercado del maíz morado.

(Condori, 2006, citado en Huallpa, 2019) Las antocianinas se encuentran en diversas áreas de las plantas de maíz, como los tallos, las vainas, las hojas y las inflorescencias, así como en la cáscara y el núcleo de la mazorca. Se ha observado que estas sustancias se localizan principalmente en la cáscara del grano de maíz. **(Salinas et al., 2012, citados en Guillén-Sánchez et al., 2014).**

Yolanda et al., 2013, citados en Guillén-Sánchez et al., 2014) Se dice que las hojas del maíz morado tienen alrededor de 10 veces más antocianinas que otras plantas, que se encuentran principalmente en las flores y frutas y establecida por la presencia de antocianinas, las cuales son responsables de los tonos rojo, azul y púrpura en los tejidos vegetales mencionados. Dado que la cáscara del maíz morado contiene un 10% de antocianinas, su viabilidad para la producción a nivel industrial podría ser evaluada.

2.1.11. Uso del maíz morado como un alimento con propiedades funcionales.

Los compuestos antioxidantes naturales presentes en el maíz morado, como la antocianina-3- β -glucósido, geranio-3- β -glucósido, paeoniflorin-3- β -glucósido, ácido fenólico y quercetina, tienen la capacidad de retrasar el envejecimiento celular. Además, se ha investigado el modo de acción de la hesperidina. (Salinas *et al.*, 2013; citado en Guillén-Sánchez *et al.*, 2014).

Se ha demostrado que al consumir antocianinas en grandes cantidades, se produce un aumento en la actividad de la enzima superóxido dismutasa (SOD) en animales que tienen un solo estómago. Esto podría tener un efecto en el sistema de defensa antioxidante de los animales rumiantes. (Kenji *et al.*, 2012; citado en Guillén-Sánchez *et al.*, 2014).

Guillén-Sánchez, J., et al (2014), Se ha determinado en una investigación que el maíz morado puede ser una alternativa excelente a los colorantes artificiales debido a su origen natural y su alto contenido de antioxidantes. La investigación científica ha confirmado que las antocianinas, pigmentos solubles en agua encontrados en el maíz morado, tienen potencial en la industria alimentaria y farmacéutica para desarrollar productos funcionales que brinden beneficios saludables a los consumidores. Esto añade un valor significativo a dichos productos. Los estudios experimentales han sugerido que el consumo de antocianinas puede disminuir la presión arterial y aumentar la capacidad antioxidante en la sangre de los pacientes hipertensos, lo que puede mejorar su estilo de vida sin efectos secundarios, así como también puede ser beneficioso para personas sin enfermedades. A pesar de que se tiene escasa información acerca del uso del maíz morado, existe la creencia de que investigaciones más extensas sobre las infusiones de antocianinas y el aceite derivado de este maíz, así como una mayor cantidad de información, podrían proporcionar un mejor entendimiento de sus beneficios, lo que a su vez promovería un uso más frecuente y duradero.

El Comercio, 2018, “Mewsette Pozo García, nutricionista de Salud en Casa Portal, afirmó que el maíz morado contiene antocianinas, las cuales tienen propiedades antioxidantes naturales muy efectivas para contrarrestar los efectos

dañinos de los radicales libres, el estrés oxidativo y la formación de células cancerosas. Por lo tanto, se cree que el maíz morado tiene propiedades protectoras contra el cáncer y efectos preventivos. Los expertos también indican que las antocianinas presentes en el maíz morado pueden retrasar el proceso de envejecimiento, estabilizar y proteger los vasos sanguíneos, mejorar la circulación, reducir los niveles de colesterol y actuar como un potente agente antiinflamatorio de origen natural. Además, diversos estudios han demostrado que el consumo de maíz morado puede tener efectos hipotensores y mejorar la salud ocular. Por todas estas razones, se considera que el maíz morado es un alimento excelente, especialmente recomendado para pacientes con hipertensión.

2.1.12. Producción Y Exportación Del Maíz Morado

Se afirma que el maíz morado contiene antocianinas, las cuales tienen propiedades antioxidantes naturales muy efectivas para contrarrestar los efectos dañinos de los radicales libres, el estrés oxidativo y la formación de células cancerosas. Por lo tanto, se cree que el maíz morado tiene propiedades protectoras contra el cáncer y efectos preventivos. Los expertos también indican que las antocianinas presentes en el maíz morado pueden retrasar el proceso de envejecimiento, estabilizar y proteger los vasos sanguíneos, mejorar la circulación, reducir los niveles de colesterol y actuar como un potente agente antiinflamatorio de origen natural. Además, diversos estudios han demostrado que el consumo de maíz morado puede tener efectos hipotensores y mejorar la salud ocular. Por todas estas razones, se considera que el maíz morado es un alimento excelente, especialmente recomendado para pacientes con hipertensión.

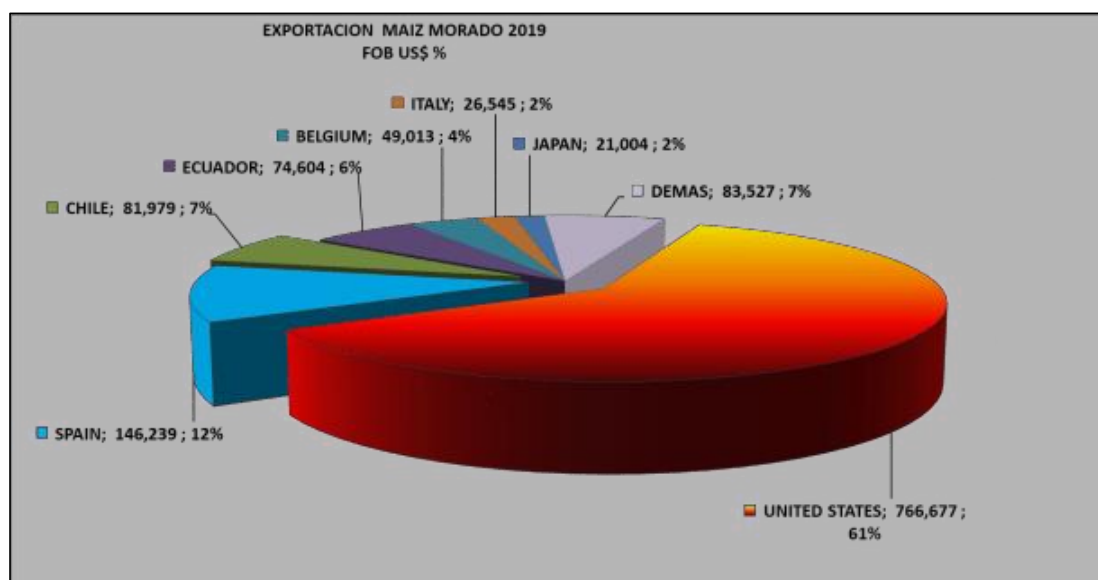
AGRODATAPERU (2022), Las exportaciones aumentaron un 5 por ciento a \$ 1,2 millones en diciembre de 2019, con un precio promedio de \$ 1,56 por kilogramo, según el informe. Estados Unidos fue el principal destino con \$767.000 (61% del total), seguido de España con \$146.000 (12%). Importadora Exportadora Doña Isabel SAC logró exportaciones por encima de los \$239.000.

Tabla 1
Maíz Morado Perú Exportación

EXPORTACION MAIZ MORADO			6			12
MES	2022			2021		
	FOB	KILOS	PREC. PROM.	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	88,512	55,682	1.59	106,317	55,863	1.90
FEBRERO	107,028	47,990	2.23	112,143	77,785	1.44
MARZO	187,074	97,254	1.92	86,137	62,357	1.38
ABRIL	86,618	40,729	2.13	118,820	56,880	2.09
MAYO	124,633	77,216	1.61	126,981	72,242	1.76
JUNIO	78,598	63,098	1.25	71,359	33,514	2.13
JULIO				130,823	81,030	1.61
AGOSTO				195,816	128,979	1.52
SEPTIEMBRE				176,830	179,032	0.99
OCTUBRE				204,228	123,019	1.66
NOVIEMBRE				189,158	109,875	1.72
DICIEMBRE				142,393	90,846	1.57
TOTALES	672,463	381,970	1.76	1,661,004	1,071,421	1.55
PROMEDIO MES	112,077	63,662		138,417	89,285	
% CREC. ANUAL	-19%	-29%	14%	6%	-15%	25%

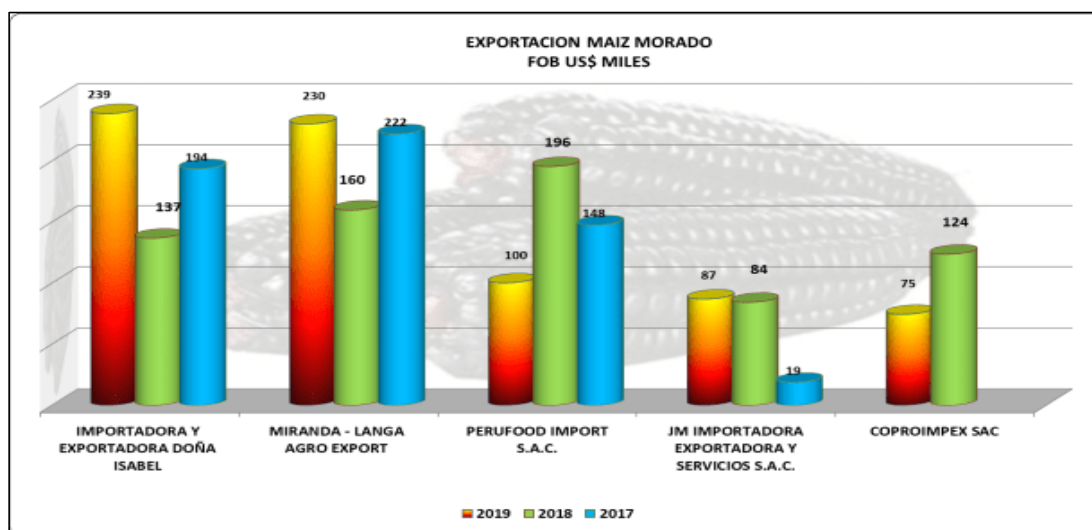
Nota: <https://www.agrodataperu.com/2020/01/maiz-morado-peru-exportacion-2019-diciembre.html>

Figura 1: Exportación de maíz morado 2019



Nota: <https://www.agrodataperu.com/2020/01/maiz-morado-peru-exportacion-2019-diciembre.html>

Figura 2: Exportación de maíz morado FOB



Nota: <https://www.agrodataperu.com/2020/01/maiz-morado-peru-exportacion-2019-diciembre.html>

2.1.13. Traslocadores

Patrick Du Jardin (2017), Se refiere a un bioestimulante como Se denomina bioestimulador vegetal a toda sustancia o microorganismo que, al ser aplicado a una planta, logra mejorar su capacidad para absorber y asimilar nutrientes, aumentar su resistencia a condiciones de estrés biótico o abiótico, o cualquier otra propiedad agronómica, sin importar su composición nutricional. Los productos comerciales que contienen estas sustancias o mezclas de microorganismos también pueden considerarse como bioestimuladores vegetales.

Patrick Du Jardin(2019), Un destacado experto en bioestimulantes a nivel mundial hace hincapié en la necesidad de profundizar en el conocimiento de estas sustancias y microorganismos para otorgarles la importancia que merecen como catalizadores de los procesos fisiológicos de las plantas. Se explican cómo funcionan los bioestimulantes para aumentar la producción y mejorar la calidad de las plantas al regular tanto el metabolismo primario como el secundario. Esto tiene un impacto en tres aspectos clave de las plantas: la absorción eficiente de nutrientes, la tolerancia al estrés causado por factores no biológicos y las propiedades de calidad. Se argumenta a favor de establecer normas coherentes y basadas en evidencia científica que permitan el acceso al

mercado y garanticen la eficacia y seguridad de estos productos. Los bioestimulantes se definen como productos distintos de los fertilizantes y los productos fitosanitarios.

Agroklinge S.A., CARBOXY L, Carboxy®L, con sus ácidos ECCA Carboxy® de tipo aromático, estimula la transferencia de nutrientes y la uniformidad en la maduración de los cultivos.

¿Cómo logra esto?

Aumentando la capacidad de la planta para fijar el carbono a través de la fotosíntesis y movilizándolo los carbohidratos desde las áreas donde se producen hacia las áreas de demanda, tales como frutos, tubérculos, tallos y coronas, mediante los tejidos de conducción.

BENEFICIOS:

- Se produce una mayor acumulación de reservas en las raíces y la madera, lo que favorece una mejor brotación en frutales y espárragos.
- Se acelera el llenado de los tubérculos y bulbos.
- Se aumenta el contenido de grados brix en las frutas.
- Se logra una maduración más uniforme de frutas y granos.
- Se garantiza una inversión segura.

<http://www.agroklinge.com.pe/index.php/productos/fisio-nutricional/item/8-bioreguladores-no-hormonales/49-carboxy-l>

SOCIEDAD ANÓNIMA FAUSTO PIAGGIO, TRANSFRUT es un suplemento alimenticio compuesto por boro y potasio que regulan y aumentan el transporte de nutrientes a través de todos los órganos de almacenamiento de la planta, incluyendo frutos, tubérculos, bulbos, tallos, semillas e inflorescencias. Este complejo nutricional puede ser absorbido tanto a través de las raíces como de las hojas, aunque su eficacia es mayor en la absorción foliar. El flujo de azúcares hacia los órganos de almacenamiento se ve mejorado por TRANSFRUT. TRANSFRUT mejora la calidad, apariencia y uniformidad de los frutos, además de incrementar su producción. También aumenta la resistencia durante el transporte y prolonga la vida útil de los componentes recolectados.

Si se utiliza antes del período de reposo, TRANSFRUT tiene un efecto adicional al aumentar la energía de las yemas, lo que favorece un brote más vigoroso y uniforme..

http://www.plmlatina.com.pe/deaq/src/productos/7872_33.htm

NOVAGRO-AG SAC, TRASNLO.K-AG PLUS Este producto es un líquido aplicado a las hojas que contiene una cantidad elevada de potasio y está fortificado con ácidos carboxílicos, boro y molibdeno. Su composición ha sido especialmente desarrollada para facilitar el traslado de azúcares y almidones desde las hojas hasta las partes de la planta que se recolectan, lo cual resulta en un incremento tanto en la cantidad como en la calidad de los productos obtenidos.

Además, los componentes presentes en el producto ayudan a controlar el crecimiento vegetativo, a promover un mayor desarrollo de los frutos, a mejorar su color y sabor, y a incrementar su resistencia a la sequía y su duración post-cosecha.

Foliplus.com en maíz (S/F) informa que en Chile se obtuvo un incremento de la producción en maíz del 81.73 %, respecto al testigo

Cuatro elementos que hacen de manvert foliplus un bioestimulante único

Respecto a Manvert foliplus indica que es un bioestimulante un sistema integral que puede utilizarse en todas las etapas del cultivo. La forma en que funciona el manvert foliplus se fundamenta en la combinación de 4 componentes esenciales para las plantas en una concentración alta. La interacción entre ellos genera un efecto amplificado del producto. Los aminoácidos, en particular el glutámico, contribuyen a que la planta sintetice diversos aminoácidos según su etapa de crecimiento y requerimientos.

Flores Trocos Jhoel y Andy Abel Torres Flores (2019). efectuó un trabajo de investigación para estudiar. Se realizó un estudio en el distrito de Monsefú-Chiclayo en 2019 con el propósito de evaluar cómo tres translocadores y tres dosis afectan el rendimiento del híbrido de maíz INIA 619. Se encontró que los resultados más favorables se obtuvieron utilizando Transfrut-1.50 l/ha y Transfrut-3.0 l/ha, con rendimientos de 11.79 y 11.77 toneladas métricas por hectárea, respectivamente. No obstante, las combinaciones de Translo-K-AG-PLUS-3.0 tm/ha, Carboxil-3.0 tm/ha y 1.50 l/ha también presentaron resultados comparables, con rendimientos de 11.18, 10.75 y 10.48 toneladas métricas por hectárea, respectivamente. Los grupos de control sin aplicación de los translocadores tuvieron los peores resultados, con rendimientos de 9.93 tm, 9.55 tm y 8.86 tm/ha, respectivamente. En promedio, las dosis más adecuadas resultaron ser 3.0 y 1.5 l/ha, ya que produjeron los rendimientos más altos con un promedio de 11.230 y 10.86 toneladas métricas por hectárea, respectivamente.

2.2. ANTECEDENTES

Maíz morado

El maíz morado es un tipo de maíz con alto contenido de almidón y pigmentos antociánicos que se distribuyen por toda la planta. Sus mazorcas tienen una apariencia distintiva, coronadas y con un intenso color púrpura tanto en el exterior como en el interior, y sus granos están cubiertos por una cáscara de color púrpura. Las antocianinas son pigmentos solubles en agua que se encuentran comúnmente en las plantas y son responsables de sus tonos rojos.

El maíz morado es particularmente valioso debido a su capacidad para teñir, ya que sus pigmentos se concentran en la parte central de la mazorca. Químicamente, el colorante del maíz morado pertenece al grupo de las antocianinas, que son glucósidos responsables de los colores rojos, violetas, azules y púrpuras que se encuentran en flores, frutas, hojas y otros tejidos vegetales. Estos pigmentos pueden sustituir de manera efectiva a los colorantes sintéticos en las industrias alimentaria, farmacéutica y cosmética, y también se pueden utilizar para crear productos alimenticios con un valor añadido. Ministerio de Agricultura y Riego,(2005)

- **El valor del maíz morado como alimento**

El maíz morado presenta beneficios significativos, como su poder antioxidante, capacidad de reducir el colesterol LDL, proteger la salud ocular y promover una mejor circulación sanguínea. Además, posee propiedades preventivas contra enfermedades cardiovasculares, procesos degenerativos, arrugas y promueve la eliminación de líquidos, así como también ayuda a prevenir la obesidad, la diabetes y el cáncer de colon. (Chavez 2022)

El fenotipo de maíz morado que se siembra actualmente en el Valle de Chancay Lambayeque tiene un bajo contenido de antocianinas (Bustamante y Bustios, 2021), lo que hace que nuestras exportaciones sean menos competitivas y por ende menos rentables (Huanuqueño, 2019). Los agricultores de maíz cultivan variedades con bajo contenido de antocianinas y no son adecuadas para los trópicos secos del norte. La falta de cultivares adecuados con niveles competitivos de antocianinas en el norte de Perú se debe a la falta de investigación sobre mejoramiento de maíz para desarrollar cultivares adaptados a climas tropicales secos.

El resultado final de este problema son los bajos márgenes de producción y, por lo tanto, el limitado desarrollo de la calidad de vida de los productores de maíz. Dado que el área de cultivo de arroz es grande, los agricultores también tienen que soportar el proceso de salinización del suelo. (Chavez, 2021), El cultivo no es un sustituto de un programa de transformación productiva y una buena producción de maíz morado con antocianinas de alta calidad servirá como sustituto del arroz, ayudando a resolver dos problemas a la vez: mayores ganancias para los agricultores y una alternativa económicamente viable al arroz y por lo tanto después de la salinización del suelo (Chávez, 2022).

También ayudara a que la Universidad Pedro Ruiz Gallo oferte variedades mejoradas de alto rendimiento con elevados contenidos de antocianinas, contribuyendo a los aportes que la universidad debe realizar como proyección social hacia los agricultores.

El Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria (INIA) (Infomercado 2020) logró identificar una variedad de maíz morado con un alto potencial de rendimiento (5,2 toneladas por hectárea) y un alto contenido de antocianinas, compuesto que le otorga su característico color y propiedades antioxidantes. pigmento (6,34%). La variedad producirá rendimientos comparables en las tres temporadas de crecimiento de La Libertad, Lambayeque, Ayacucho, Huancavelica y Ancash. En 2017 Perú exportó 10.000 piezas de maíz morado con un peso de 128 kg, por un valor de US\$ 1.232.000.

El año pasado, esas cifras ascendieron a 20.856 kg de maíz exportado por un valor de 1,5 millones de dólares. Los principales países de exportación son Estados Unidos, Corea del Sur, Canadá y otros.

INIA-Cajamarca, Se realizaron evaluaciones del desempeño y la concentración de antocianinas en seis variedades cultivadas en parcelas pertenecientes a 14 productores entre 2017 y 2019. Estas parcelas se ubicaban en diferentes altitudes. El maíz morado INIA 601 demostró ser superior a las otras variedades, ya que logró rendimientos de hasta 5.2 toneladas por hectárea, en comparación con las 3.5 toneladas de las demás. Además, este maíz contenía un 6.34% de antocianinas en la coronta y un 3.03% en la panca. Estos trabajos se llevaron a cabo en colaboración con el Proyecto Peruano Japonés Ieparc y la empresa Agrocondor, contando también con la participación de productores de siete caseríos del distrito de Cajamarca.

Se ha demostrado que la parte activa de las antocianinas de maíz morado es capaz de penetrar en las células, lo que es beneficioso para la salud humana y previene los efectos nocivos de los radicales libres. Excelentes variedades peruanas son INIA 601, PMV581, Canteño, que son muy adecuadas para la costa norte, especialmente en invierno. (Sevilla, Chavez G y Chavarry F. (2020)

El **maíz morado** actual (*Zea mays* L.) es descendiente de la raza Kculli, una de las 52 razas que aún se cultiva en los Andes peruanos (MINAM, 2018). Es único en el mundo por tener los granos, brácteas y la coronta (tusa) de color **morado** a negro debido a las antocianinas que poseen.

En el **Perú** existen muchas **variedades de maíz morado** como:

Morado Canteño, **Morado** Mejorado, **Morado** Caráz, Arequipeño, Cuzco **Morado**, Negro Junín y Negro Canaán. Sin embargo, la **variedad** más comercial es el **maíz morado** Canteño porque se desarrolla bien entre los 1800 a 2500 msnm.

2.2.1. Variedades mejoradas de maíz morado

PMV - 581: Se ha creado una nueva variedad por la Universidad Nacional Agraria La Molina a partir de la variedad Morado de Caraz, que ha sido adaptada para crecer en la costa y sierra baja, y que posee resistencia a las enfermedades roya y cercospora. Esta variedad presenta un periodo vegetativo intermedio y produce mazorcas medianas que oscilan entre los 15 y 20 centímetros de longitud. Dichas mazorcas son alargadas, poseen un alto contenido de pigmentos y ofrecen un gran potencial de rendimiento de 6 t/ha (Manrique, 1997).

PMV - 582: Variedad mejorada por la Universidad Nacional Agraria La Molina, adaptada a la sierra alta. Las plantas son de tamaño intermedio, mazorcas medianas, con alto contenido de antocianinas y un potencial de rendimiento de 4 t/ha (Manrique, 1997).

El sistema Tat (translocación twin-arginina) es un mecanismo de transporte y liberación de proteínas plegadas.

- **Traslocadores**

Flores Trocos Jhoel y Andy Abel Torres Flores (2019). En 2019 se llevó a cabo un estudio en la región de Monsefu-Chiclayo para examinar el impacto de tres diferentes transportadores y dosis en el rendimiento del híbrido de maíz INIA 619. Los resultados revelaron que los transportadores Transfrut-1.50 l/ha y Transfrut-3.0 l/ha produjeron los rendimientos más destacados, con 11,79 y 11,77 toneladas métricas por hectárea, respectivamente. Aunque estos valores son similares a los obtenidos mediante el uso de Translo-K-AG-PLUS-3,0 tm/ha, Carboxil-3,0 tm/ha y 1,50 l/ha, los cuales generaron un total de 11,18, 10,75 y 10,48 toneladas métricas por hectárea, respectivamente. Los controles sin tratamiento produjeron 9,93, 9,55 y 8,86 toneladas métricas por hectárea, respectivamente. En resumen, las dosis más adecuadas para obtener los mejores rendimientos fueron 3,0 y 1,5 l/ha, con un promedio de 11,230 y 10,860 toneladas métricas por hectárea, respectivamente.

Valagro (2014), Los bioestimulantes agrícolas son sustancias que se utilizan en diferentes formulaciones para regular y mejorar los procesos fisiológicos de los cultivos, lo que los hace más eficientes. A diferencia de los nutrientes, los bioestimulantes actúan sobre la fisiología de las plantas de una manera diferente,

lo que aumenta su vigor, rendimiento y calidad, así como ayuda a conservar el suelo después de la cosecha.

Los bioestimulantes se utilizan cada vez más en la producción agrícola en todo el mundo y pueden ayudar de manera efectiva a superar los desafíos que plantea la demanda cada vez mayor de alimentos de una población mundial en crecimiento.

Aunque los bioestimulantes se utilizaron inicialmente principalmente en la agricultura ecológica y en cultivos hortofrutícolas de mayor valor añadido, En la actualidad, los productos orgánicos están ganando terreno en la agricultura convencional, ya que son utilizados como complementos para fertilizantes, control de plagas y prácticas agronómicas en general. Además, estos productos son compatibles con las tecnologías más avanzadas en la gestión de cultivos, lo cual es fundamental para lograr una agricultura sostenible.

El Consejo de la Industria Europea de Bioestimulantes (CEEI) promueve la contribución de los bioestimulantes vegetales a la mejora de la sostenibilidad y resiliencia de la agricultura, contribuyendo así al crecimiento y desarrollo de la industria europea de bioestimulantes. EBIC se estableció en junio de 2011, anteriormente conocido como el Consorcio Europeo de la Industria de Bioestimulantes, y cambió su nombre en 2013 después de obtener el estatus legal.

Los bioestimulantes de plantas contienen sustancias y/o microorganismos que, cuando se aplican a las plantas o en la rizosfera, estimulan los procesos naturales para aumentar la absorción/ganancia de nutrientes, la eficiencia de los nutrientes, la tolerancia al estrés abiótico y la calidad de los cultivos. Los bioestimulantes no tienen efecto directo sobre las plagas y, por lo tanto, no están sujetos a la legislación sobre plaguicidas..

Reguladores de crecimiento.

Todos estos compuestos, ya sean naturales o sintéticos, con o sin alteraciones en su calidad, tienen la capacidad de estimular, inhibir o regular el crecimiento a concentraciones bajas. (SIVORI *et al*, 1980).

PIERIK (1990) Un conjunto de productos, como las fitohormonas y los reguladores de crecimiento sintéticos, tienen la responsabilidad de distribuir los compuestos biosintéticos de las plantas y determinar el crecimiento de sus órganos.

Se ha descubierto que el crecimiento y la diferenciación celular en los órganos de las plantas están controlados por una variedad de productos químicos que interactúan para activar o inhibir procesos fisiológicos. Este conjunto de productos químicos es conocido como sistema fitohormonal, aunque hay algunos que cuestionan esta denominación. (ROJAS, 1972).

Giberelinas. Son ácidos orgánicos, diterpenos cíclicos con un esqueleto de gibano y son sintetizados a partir del acetil CoA a través de la vía del ácido mevalónico (SEILER, 2002).

De las 121 giberelinas identificadas en plantas y hongos, relativamente pocas son biológicamente activas. Quizás las giberelinas bioactivas más importantes para el crecimiento y desarrollo vegetativo son AG1 y AG4 en presencia o ausencia de grupos hidroxilo, respectivamente. C-13 (Hedden, 1999), informó **Bahamonde Brintrup Patricia Verónica (2006)**

La síntesis de las giberelinas ocurre en diferentes partes de la planta en desarrollo, como las semillas, los ápices de los tallos, los primordios foliares, las raíces, los frutos y los túberas, y estos reguladores son transportados a través del xilema y del floema (SEILER, 2002).

De acuerdo con SEILER (2002), Se ha indicado que la colaboración de la giberelina y la auxina es necesaria para fomentar el crecimiento rápido del tejido del tallo y facilitar la multiplicación celular. Además, las giberelinas tienen la capacidad de interrumpir la inactividad de las semillas en plantas que necesitan un proceso de estratificación o germinación estimulada por la luz.

Las giberelinas son capaces de estimular la síntesis de alfa-amilasa a través del ARN mensajero, lo que permite la descomposición del almidón en azúcar para la germinación de las semillas. Asimismo, inducen a las plantas bienales a florecer en su primera temporada de crecimiento y promueven el crecimiento de algunas

frutas como las uvas y los higos. Además, tienen la capacidad de proteger contra los efectos de los herbicidas, provocar la formación de flores masculinas en las plantas de tabaco y estimular el desarrollo de frutos partenocárpicos. Por último, también retrasan el envejecimiento de las hojas y flores.

No se entiende completamente cómo funciona la giberelina para expandir las células, pero se ha propuesto que induce la producción de enzimas que debilitan la pared celular, lo que resulta en la expansión celular. Se ha observado que la giberelina estimula la producción de enzimas proteolíticas que liberan triptófano, el cual es el precursor principal del ácido indolacético (IAA). La giberelina también aumenta el contenido de IAA y lo transporta a donde se necesita, donde se convierte en auxina y causa la expansión celular. (WEAVER, 1976).

Las giberelinas aceleran la división celular al reducir la duración de la fase de descanso del ciclo celular y estimular la producción de ADN en las células en la fase G1. Asimismo, fomentan el crecimiento celular al incrementar la maleabilidad de la pared celular y el contenido de glucosa y fructosa, lo que genera una disminución de la presión osmótica que provoca la entrada de agua a la célula y su aumento de tamaño. Además, inducen la disposición lateral de los microtúbulos y participan en el transporte de calcio. También pueden actuar en el nivel genético para producir ciertos efectos fisiológicos. (SEILER, 2002).

Concuerda con WEAVER (1976) Se sugiere que la expansión celular es inducida por las giberelinas, las cuales producen alfa-amilasas que hidrolizan el almidón. Esto aumenta la concentración de azúcar y la presión osmótica del fluido celular, permitiendo la entrada de agua a la célula y provocando su hinchazón. Además, otra teoría plantea que las giberelinas estimulan la biosíntesis de ácidos polihidroxicinámicos, lo que inhibe la acción de la AIA oxidasa y promueve un proceso mediado por auxinas. (WEAVER, 1976).

GA3 Estimula la floración de diversas plantas de la familia Araceae. Por ejemplo, se logró la floración de *Aglaoneema* al tratarla con GA3 en concentraciones de 100, 200 y 400 ppm, mientras que las plantas de control no florecieron. Además, se notó un incremento en la etapa de floración de *Xanthosoma* al administrar GA3 a ciertos brotes a una concentración de 250 ppm. En el caso de *Fritillaria*, se encontró que sumergir los rizomas en una solución de 250 ppm de GA3 durante 16 horas incrementó tanto la cantidad de plantas con flores como la cantidad de flores por planta. De manera similar, en las plantas de

dieffenbachia que se trataron con GA₃, se notó un aumento en la floración a medida que se incrementaba la concentración de la hormona (250, 500 y 1000 ppm). En el caso de las espigas de arándanos, se obtuvieron resultados similares, aunque algunas flores presentaron deformidades. (CORR Y WIDMER, 1987).

Citoquininas. Son compuestos de fenilurea derivados del aminoácido adenina (WEAVER, 1976) y estimulan principalmente el fenómeno de la citocinesis durante la división celular. También están involucrados en fenómenos como la dominancia apical, principalmente en la diferenciación del tejido vascular entre el eje del brote y el brote. (SIVORI *et al.* 1980).

Se sintetizan en la punta de la raíz (generalmente en la región del meristema) y desde allí a través del xilema hasta las hojas, donde juegan un papel importante en el metabolismo y la senescencia de la planta. (WEAVER, 1976).

Las citoquininas naturales más importantes son la kinetina, la zeatina y la ribosina. Por otro lado, las citoquininas sintéticas incluyen BA o BAP (6-bencilaminopurina) y el PBA (6-bencilamino-9(2 tetrahidropiranyl)-9H-purina) (SEILER, 2002).

Sus principales funciones en las plantas son: estimular la división y el crecimiento celular, inhibir el desarrollo de las raíces laterales, interrumpir la latencia de las yemas axilares, promover la organogénesis del callo celular, retrasar la senescencia o senescencia de los órganos vegetales, promover la expansión en cotiledones y hojas, y desarrollo de cloroplastos (SEILER, 2002).

Según WEAVER (1976), La función principal de la citoquinina es: la división celular, por lo que interviene en el aumento del número de células y el tamaño de los órganos. Estimula el desarrollo de ramas laterales. Esto significa que el equilibrio entre las citoquininas y las auxinas controla la dominancia apical del tallo. También provoca amarillamiento de algunas hojas y alargamiento de los tallos. Retrasa el envejecimiento de los tejidos vegetales, puede estimular la síntesis de ARN y proteínas y retrasar la descomposición de la clorofila.

En el cultivo de tejidos, resulta crucial debido a que fomenta la diferenciación de los mismos. Además, puede romper algunas de las semillas que aún quedan. Dado que se originan a partir de purinas, tienen la capacidad de enlazarse a la cromatina presente en el núcleo, lo que permite estimular la producción de ARN y enzimas.

Asimismo, influyen en la transición hacia el estado G2 durante la mitosis, impactan en la traducción del ARN y aumentan la velocidad de síntesis de proteínas. (SEILER, 2002).

Reguladores comerciales. Aquí hay dos reguladores de crecimiento que se encuentran en la oferta de hoy.

Promalina. Es un regulador vegetal compuesto por dos hormonas vegetales, las giberelinas GA4 y GA7, y la citoquinina (6-benciladenina) en concentraciones según el producto comercial.

Su fabricante es Valent BioScience Corporation, USA y es distribuido en Peru por Valent BioScience Peru S.A. Su ingrediente activo es GA4 + GA7 junto con 6 benziladenina, que se encuentran en concentraciones iguales de 1,8% p/v (peso/volumen) (asociación nacional de fabricantes e importadores de productos fitosanitarios agrícolas a.g (afipa), 2002).

Este producto se utiliza mucho en árboles frutales, principalmente manzanos, porque mejora la forma y la calidad del crecimiento de la fruta. Se utiliza a una dosis de 125 cc/100 l de agua (AFIPA, 2002). Aplicación de prolina. HERRERA (2002) indicó que el cultivo de ajo cv. dio un mayor rendimiento. “Napurí” utilizó Promalina (180 ml/ha), que rindió 8,2% más que el testigo, sin diferencias significativas entre tratamientos en cuanto a rendimiento, pero sin diferencias significativas en calidad comercial. Promaline a 180 ml/ha produjo bulbos más grandes con menos dientes y más uniformes, lo que resultó en mayores rendimientos.

Las plantas de *Ornithogalum thyrsoides* tratadas con Promalin presentaron floración acelerada, especialmente el segundo tallo floral, lo que acortó el tiempo total de producción, ya que esta especie tarda alrededor de 100 días desde la siembra hasta la cosecha de la primera flor, por lo que se utiliza Promalin para este período acelerado. la caja de producción se reduce (MARK y TAMOTSU, 1998). Cuando se cultivan lirios, se puede promover la floración y la longitud del tallo de la flor empapando los bulbos en ácido giberélico antes de plantar. Por otro lado, el tratamiento de peras con una concentración de 1000 mg/l de Promalin (GA4 GA7) más solución BA da el mismo efecto que antes. de 100 mg/L (BEATTIE Y WHITE, 1993).

En *Caladium* produce un incremento en el número de hojas, al aplicarlo en una concentración de 200 mL/L, ya que con menos de 100 mL/L no se producen efectos visibles (WILFRET, 1993).

La utilización de promalin en los lirios de cala incrementó la cantidad de brotes y botones florales predominantes, lo que generó un aumento en la floración y disminuyó la proporción de flores deformes en comparación con el uso de GA3. Esta situación puede ser consecuencia de la incorporación de otras giberelinas (GA4 y GA7) o de la sinergia existente entre las hormonas que componen este producto, según lo indicado por FUNELL Y MACKAY en 1992. Asimismo, se observa que resulta más eficaz a concentraciones menores que el AG3. (BROOKING y COHEN, 2002).

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

En marzo de 2020, se realizó este estudio en la residencia del Sr. Jorge Uceda Gonzales, ubicada en el departamento de "El Palmo" en Monsefú - Chiclayo. La propiedad, denominada "El Tumi Club", está situada en la costa peruana, específicamente en las coordenadas geográficas 6° 51' 36.66 S y 79° 5' 0 43.16" W, a una altitud de 18 metros, en el área de Bayek, Milán.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se trata de una investigación práctica o enfocada en la aplicación de los resultados.

3.3. HIPÓTESIS ESTADÍSTICA

Hipótesis alternante

Para traslocadores

Los traslocadores aplicados tienen un efecto diferencial en el rendimiento de maíz con un nivel de significación: $\alpha=0.05$

Para dosis

Las dosis aplicados tienen un efecto heterogéneo, con un nivel de significación: $\alpha=0.05$

Se utilizaron dos traslocadores: Trihormonal, Induxime Z Plus

3.4. VARIABLES

Variables independientes: cantidad de traslocadores (2) y dosis de los traslocadores (3)

Variable dependiente: producción de mazorcas (Kg/ha)

Característica de la variedad: PMV 582

Tabla 2
Variedad de maíz.

Clave	Nombre de la	Características
	variedad	
2	PMV 582	Variedad de maíz morado creada por el Programa de maíz la UNA La Molina

Tabla 3*Efectos, medidas, clasificación de la medida y método de comunicación de datos.*

IMPACTOS	VARIABLES	INDICADORES	CATEGORIA	TECNICA DE
			DEL INDICADOR	INFORMACIÓN
ECONOMICO	Rendimientos de mazorcas de maíz morado (kg / ha)	Kilos por hectárea.	Alto: > a 7000 Kg / ha Medio: > 5000 Kg / ha Deficiente: 4000 Kg / ha	Manipulación de información en la base de datos del diseño experimental.
TECNOLÓGICO	Productos traslocados	Llenado de grano en %	Muy alta: 3L /ha Alta: 1.5 l /ha Deficiente: testigo	Fichas del plan experimental

Tabla 4*Componentes de los traslocadores*

Trihormonal		Induxime plus	
Auxinas	0.13 gr/l	Acido N+AATC	2.50%
Citoquininas	2.50 gr/l	Ac.4 Thiazolidin	2.50%
Giberelinas	0.13 gr/l	Adyuvantes e inertes hasta c.s.p	100%
Nitrógeno (N)	5.00 gr/l		
Fósforo (P ₂ O ₅)	15.60 gr/l		
Potasio (K ₂ O)	20.00 gr/l		
Aminoácidos			
libres	10.00 gr/l		
Magnesio (MgO)	650 ppm		
Hierro (Fe ₂ O ₃)	150 ppm		
Manganeso (Mn)	190 ppm		
Cobre	150 ppm		
Zinc	140 ppm		

Acciones de componentes de los traslocadores

3.5. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

3.5.1. Factores en estudio

Se analizaron dos elementos

a) Traslocadores

T1 Trihormonal

T2. Induxime Z Plus

b) Dosis de los traslocadores

D1: 250 ml/ha

D2: 500 ml/ha

D3: 750 ml/ha

Tratamientos Conformados por 6 tratamientos (2 x 3=6) + un testigo = 7 tratamientos

Se evaluaron diferentes tratamientos en la variedad PMV 582, los cuales consisten en la combinación de dos traslocadores y tres dosis. También se incluyó un grupo de control en el que no se aplicó ningún tratamiento. (*Zea mays var amilacea*).

Tabla 05

Tratamientos en estudio

Tratamiento	Traslocadores	Dosis	Combinaciones
T1	Trihormonal	250 ml/ha	Trihormonal 250 ml/ha
T2	Trihormonal	500 ml/ha	Trihormonal 500 ml/ha
T3	Trihormonal	750 ml/ha	Trihormonal 750 ml/ha
T4	Induxime Z Plus	250 ml/ha	Induxime Z Plus250 ml/ha
T5	Induxime Z Plus	500 ml/ha	Induxime Z Plus500 ml/ha
T6	Induxime Z Plus	750 ml/ha	Induxime Z Plus750 ml/ha
T7	Testigo	0 ml/ha	Testigo

3.6. METODOLOGÍA

3.6.1. Diseño de pruebas de verificación de hipótesis

En el contexto del análisis de la varianza, se utiliza el valor P obtenido al comparar la región de rechazo de la hipótesis nula y la hipótesis alternativa para evaluar dichas hipótesis. Si el valor de P es mayor a 0.05, se concluye que se acepta la hipótesis nula con un nivel de confianza del 95%. Por otro lado, si el valor de P es menor o igual a 0.05, se concluye que se acepta la hipótesis alternativa, lo cual indica la presencia de variabilidad en los factores que se están examinando.

3.6.2. Diseño experimental

La tarea se adaptó al diseño experimental de Bloques Completos al Azar, que incluía cuatro repeticiones. Este diseño estaba organizado en un arreglo factorial y se aplicó un contraste ortogonal.

3.6.3. Características del campo experimental

Número de repeticiones	:	03
Número de tratamientos	:	07
Parcela:		
Nº de surcos por parcela	:	04
Distancia entre surcos	:	0.80 m.
Largo de parcela	:	6.0 m.
Ancho de parcela	:	3.2 m..
Área de parcela	:	21.12 m ²
Nº de parcelas/bloque	:	07
Ancho de bloque	:	6.0 m.
Largo de bloque	:	28.8 m.
Área de bloque	:	172.8 m ² .
Calles:		
Número de calles	:	03
Ancho de calle	:	1.50 m
Largo de Calle	:	28.8 m
Experimento:		
Área neta del experimento	:	691.2 m ² .
Área total del experimento	:	820.80 ² .

3.6.4. Determinación de las características físicas-químicas del suelo.

El muestreo de suelo se realizó antes de la preparación del terreno para la siembra, utilizando el método al azar, esta labor se realizó de manera muy minuciosa, ubicándose 4 puntos (submuestras homogéneas), las cuales se mezclaron Con el fin de crear una muestra combinada, se evaluaron las propiedades físico-químicas del suelo experimental.

Se aplicaron los siguientes métodos para determinar dichas propiedades:

- Textura : Método de Bouyocuos.
- pH : Potenciómetro (Extracto de saturación).
- M.O. (%) : Método Walkley-Black.
- P (disponible) : Método Olsen Modificado.
- K (disponible) : Método de Olsen Extracción con Acetato Amónico.
- C.E. (mmhos/cm⁻¹) : Conductómetro (Extracto de saturación).

El suelo presenta una textura de franco arcillo limoso y una densidad aparente de 1.42 g/cm³, lo que indica que es permeable. Su pH es básico con un valor de 8.17 y tiene una baja conductividad eléctrica y presencia mínima de sales. Además, contiene una cantidad alta de carbonatos, Sin embargo, el suelo tiene bajos niveles de materia orgánica, fósforo y potasio. Posee una capacidad moderada de intercambio catiónico (CIC), lo que indica una buena capacidad para retener cationes, aunque presenta deficiencias en la proporción de cationes. Las condiciones del suelo son favorables para el crecimiento óptimo del cultivo de maíz (Informe).

Figura 3: Informe de Laboratorio CYSAG N° 131-2022



Laboratorio
CYSAG IEIR
Analíticos Generales RU

INFORME DE LABORATORIO CYSAG N° 131-2022

Solicitud de análisis N° : 131-2022
Solicitante : Juan Santisteban S. y Edwar Guarniz J.
Procedencia de la Muestra : MONSEFÚ
Tipo de análisis : Caracterización de rutina

Cultivo / Proyecto :
Fundo, Predio, Coordenadas, Área :
Fecha de recepción de muestras :
Fecha de reporte de resultados :

MUESTRA: SUELO MONSEFÚ

Resultados de análisis-Muestra de suelo

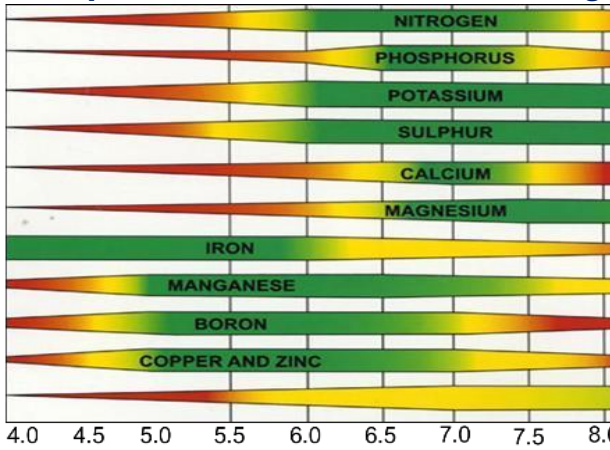
Propiedades físicas del suelo		
Textura del suelo	Arena	49.84 %
	Limo	20.00 %
	Arcilla	30.16 %
Clase textural	Franco Arcillo Arenoso	
Densidad aparente	1.42 g/cm ³	

Fertilidad química del suelo			
Parametro	Unidad	Resultado	Diagnóstico
pH (1:1)	--	8.17	Básico
CE (1:1)	dS/m	0.79	No salino
CaCO ₃	%	6.20	Alto
MO-Oxidable	%	1.26	Bajo
P-Extraible	mg/k	5	Bajo
K-Extraible	mg/k	73	Bajo
CIC	meq/100g	23.70	Medio

Cationes cambiabiles			
Catión	Unidad	Resultado	Diagnóstico
Ca ²⁺	meq/100g	17.40	Alto
Mg ²⁺	meq/100g	5.30	Alto
K ⁺	meq/100g	0.14	Bajo
Na ⁺	meq/100g	0.86	Alto
H ⁺ +Al ³⁺	meq/100g	0.00	Normal
Σ Cat. Básicos	meq/100g	23.70	---
Sat. Bases	%	100	---
Σ Cat. Ácidos	meq/100g	0.00	---
Sat. Ácidos	%	0.00	---

Relación entre cationes			
Relac: cat /cat	Unidad	Resultado	Diagnóstico
Ca/Mg	meq/100g	3.28	Deficiencia-Ca
Ca/K	meq/100g	124.28	Deficiencia-K
Mg/K	meq/100g	37.85	Deficiencia-K
K/Mg	meq/100g	0.03	Deficiencia-K

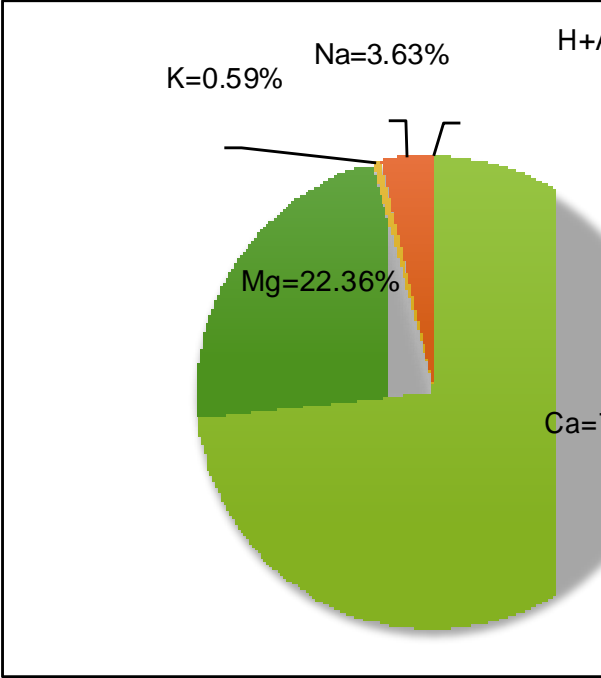
Interpretación de Resultados
Disponibilidad de nutrientes según pH



Salinidad de los suelos			
C.E(1:1) ds/m	0 – 0.98	0.98-1.71	1.71-3.16
Clase de salinidad	No salino	Muy ligeramen salino	Ligeramen. salino
Respuesta del cultivo	Efectos casi Despreciables	Se restringen los rend. de cultivos muy sensibles	Se restringen los rend. de la mayoría de cultivos

Parámetro	Bajo	Medio
CaCO ₃	<1%	1-5%
M.O	<2%	2-5%
P-ppm	<7	7-15
K-ppm	<100	100-200
CIC meq/100g	5-15	15-30

% cationes cambiabiles



3.6.5. Registro de datos meteorológicos.

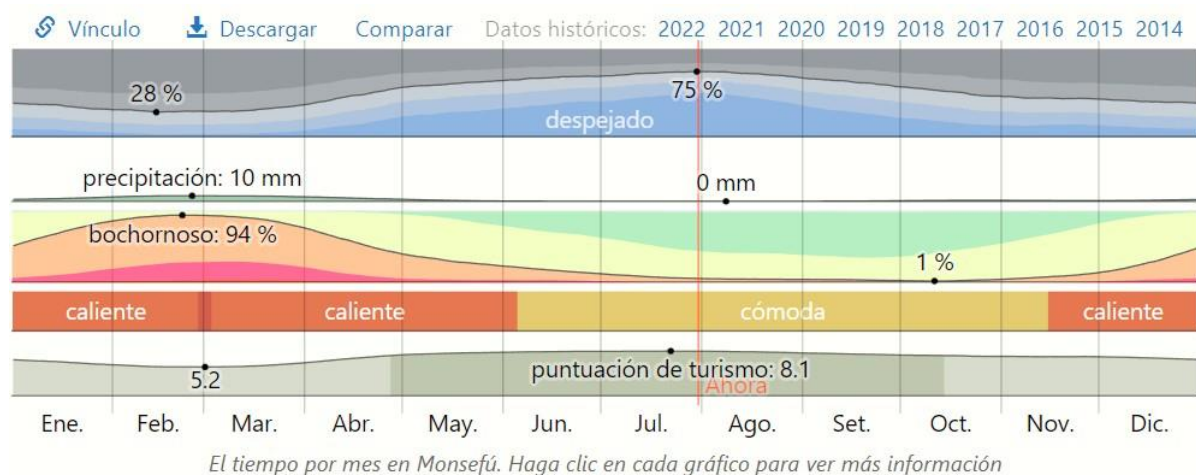
En condiciones normales de clima, la estrecha franja costera experimenta un carácter semidesértico y desértico debido a la escasez de precipitaciones. Por esta razón, el clima de la zona se clasifica como árido subtropical desértico, influenciado directamente por la corriente fría marina de Humboldt, que actúa como un regulador de los fenómenos meteorológicos. Durante el verano, las temperaturas en la Estación Reque varían y se registran oscilaciones entre 25.59°C en diciembre y 28.27°C en febrero, esta última siendo la máxima del año. La tabla TMAX y la lámina T-MAX consideran la influencia de las estaciones cercanas en el área. En relación a la temperatura mínima anual, se registra en septiembre a una temperatura de 15.37°C, también teniendo en cuenta la influencia de las otras estaciones. La temperatura media anual es de 21°C. Según las tablas del Anexo de la ZEE-Lambayeque, se indica que la humedad relativa promedio anual es del 80%.

El maíz es una especie de gran capacidad de adaptación variando desde el nivel del mar hasta cerca de los 4000 msnm. Aunque existen variedades que se han adaptado a condiciones definidas, así el maíz mochero está adaptado de 0 a 50 msnm (Grobman A. et al 1961); los maíces amarillos duros crecen en armonía con el clima alrededor de 24°C. El maíz por ser una planta alógama tiene una gran plasticidad. Por ejemplo, el PM 204, fue creado para condiciones de costa central, pero posteriormente se encontró que tenía gran adaptación a Ecuador y Chile, incluso variedades amiláceas de sierra peruana, han encontrado gran adaptación a condiciones de Alemania.

La temperatura y las condiciones climáticas habituales durante todo el año en Monsefú, Perú.

En Monsefú, los veranos son breves y se caracterizan por ser calurosos, sofocantes y con cielos nublados. Los inviernos, en cambio, son prolongados, cómodos y mayormente despejados, con vientos. Además, el clima se mantiene seco a lo largo de todo el año. Durante el transcurso de las estaciones, la temperatura generalmente oscila entre los 16 °C y los 29 °C, siendo poco común que descienda por debajo de los 14 °C o que supere los 31 °C.

Figura 4: El Clima en Monsefú



Nota: <https://weatherspark.com/y/19281/Clima-promedio-en-Monsef%C3%BA-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Temperatura

La condición del clima es extremadamente significativa para el desarrollo, la eficacia y la excelencia de los cultivos, debido a su efecto en la multiplicación de las células y la actividad de los organismos nocivos. Los datos climáticos fueron adquiridos mediante satélites.

<https://www.wunderground.com>

Las temperaturas máxima, media y mínima registradas durante los meses de experimentación en el crecimiento del cultivo de maíz fueron 256.9, 24.3 y 19.3°C, respectivamente. Estas temperaturas se aproximan al nivel ideal de 24°C para favorecer el desarrollo del cultivo. (Tabla 3. Figura 3).

Humedad relativa

Es la parte del clima que afecta directamente sobre la viabilidad de los granos de polen, se han considerado solo la humedad mínima, que es crítico para la polinización, con un promedio experimental de 53.9%, pero no afectó significativamente en el llenado de la mazorca debido a que las temperaturas no fueron máximas, aunque la humedad relativa fue baja en febrero, debido a los fuertes vientos provenientes del sur (Tabla 3. Figura 3).

Velocidad del viento

Debido a que el cultivo fue único en la zona, las plantas sufrieron el efecto de los fuertes vientos en especial las plantas ubicados en el borde sur, que en momento promedio de floración las plantas de este borde recién estaban en inicio de floración femenina, masculina, mientras que las plantas de la planta norte que no sufrieron el efecto de los vientos se aceleró

la polinización en una diferencia de 15 días; el promedio de la velocidad del viento fue de 22.1 km/hora (**Tabla 6**)

Tabla 6

Datos climatológicos históricos del Distrito de Monsefú. Región Lambayeque-2020-2021

Meses	Temperatura (°C)			Humedad relativa Min(i%)	Velocidad del viento (km/h)
Año	T-Máxima	T-Media	T-Mínima		
Nov-20	23.5	21.4	16.1	54.38	22.6
Dic-20	26.0	23.3	19.2	56.71	22.2
Ene-21	27.4	24.8	20.0	55.00	23.3
Feb-21	28.9	26.0	21.1	49.61	21.5
Mar-21	29.2	26.4	21.8	53.58	19.9
Abr-21	26.5	23.7	17.7	54.14	23.1
Promedio	26.9	24.3	19.3	53.9	22.1

Población y muestra

En los campos de cultivo y almacenes en Perú, se ubican las plantas de la variedad PMV 582 que conforman la población.

La Muestra, esta constituido por las plantas componentes del plan experimental.

3.6.6. Manejo y conducción del trabajo.

Preparación de terreno La preparación del terreno se realizó de forma convencional, una semana antes de la instalación del cultivo, por lo que consistió en dos pasadas de arado de discos y una pasada de rastra, asimismo, se realizó el surcado con ayuda de una surcadora a tracción, dispuesta a un distanciamiento de 0.80 m entre surcos

El Sr. Uceda Gonzales, propietario del terreno y dueño de la empresa de diversiones, realizó la siembra manualmente. Colocó de 3 a 4 semillas de maíz por punto de siembra, siguiendo un esquema predeterminado y manteniendo distancias de 60 cm entre las plantas y 80 cm entre las filas. El Sr. Gonzales obtuvo las semillas del Programa de Maíz. Antes de sembrar, las semillas de maíz morado se trataron con Orthene y Vitavax para prevenir el ataque de gusanos y microorganismos en el suelo. Se sembraron tres semillas por punto

de siembra, con una separación de 0.60 metros entre ellas y 0.80 metros entre las filas. Cada tratamiento comprendía cuatro filas de maíz, cada una con una longitud de 6.00 metros.

Abonamiento y aporque. De acuerdo al análisis de suelo, los nutrientes en el campo experimental presentaron cantidades no adecuadas para el cultivo de maíz. Por tanto, la fertilización se realizó en forma manual, para lo cual se distribuyó entre golpe y golpe en el fondo de surco para que las semillas no tengan contacto directo con la fertilización. con la fórmula de abonamiento 120 kilos de N, 80 Kilos de P₂O₅ y 40 Kilos de K₂O por hectárea aplicándose la mitad de nitrógeno todo el fosforo y todo el potasio a la siembra y la otra mitad del nitrógeno en el momento del aporque.

Control de malezas Esta labor se realizó para evitar la competencia nutricional cultivo-maleza; para el control el deshiero manual se realizó antes del mes. Entre las malezas que se presentaron fueron: Amor seco, *Bidens pilosa* (compuesta) Quinoa, *Chenopodium quinoa* W. (Chenopodiáe).

Durante el primer periodo de 45 días, se realizó la erradicación de las plantas no deseadas al emplear un herbicida llamado Zeamax con el fin de evitar la competencia. Las plagas fueron controladas de manera oportuna mediante la aplicación de Coragen. El suministro de agua se llevó a cabo mediante el método de riego por gravedad, ajustado según las necesidades de agua del cultivo. En cuanto a la fertilización, se utilizaron la urea como fuente de nitrógeno, mientras que el fosfato di amónico y el sulfato de potasio fueron empleados como fuentes de fósforo.

3.7. CARACTERÍSTICAS REGISTRADAS

3.7.1. Rendimiento de mazorca

En cada área de cultivo se obtuvieron ocho plantas con un gran potencial de competencia. Se procedió a medir la altura de las plantas desde la base del tallo hasta el punto en el que emerge la última hoja, que es conocido como la base de la inflorescencia masculina. Esta medida se registró cuando las plantas en cada área de cultivo alcanzaron el estado de floración femenina al 100%.

Fórmulas para la conversión de peso a parcela a una hectárea.

$$P_{\text{PC}} = p_{\text{PC}} \times \frac{(N - 0.3 \times F)}{(N - F)}$$

PC: pero corregido a población constante

Pc: peso de parcela

N: Numero de golpes en los dos surcos centrales

F: Numero de fallas en los 2 surcos centrales

Golpe sin plantas= 1 falla

Golpe con una planta=1/2 falla

Golpe con 2 o 3 plantas por golpe= 0 fallas

R = rendimiento de mazorca por hectarea

$$R = \frac{10000}{A * 0.971 * r}$$

Donde:

– A = área de la parcela

Se hizo un llamado a los estudiantes que están cursando Mejoramiento genético, Cultivo de cereales y Manejo y producción de semillas para participar en la siembra y cosecha del experimento actualmente en desarrollo.

3.7.2. Altura de planta

Según Toyer y Brown (1976), “la importancia de la altura de la planta se debe a que es un parámetro que determina el grado de desarrollo del área foliar y el tamaño final de la planta”. En algunos casos el mayor tamaño de una planta es más importante que la duración del período de llenado de grano en la determinación del rendimiento.

Se seleccionaron cinco plantas extremadamente competitivas de cada sección y se registró la distancia desde la base del tallo hasta la parte inferior de la inflorescencia masculina, que es donde se encuentra la última hoja. Esto

se hizo después de que todas las plantas de la sección hubieran completado el 100% de su floración femenina. Se tomaron apuntes de los resultados obtenidos.

3.7.3. Longitud de mazorca

En cada unidad experimental se tomaron diez mazorcas al azar y se midió la longitud de cada una de extremo a extremo.

3.7.4. Diámetro de Tallo

Se recolectaron 10 espigas de maíz y se registró la medida del diámetro en la parte central de cada una. Posteriormente, se determinó la media de dichas medidas.

3.7.5. Número de hojas

La medición se realiza al pesar la cantidad de granos producidos en cada área de tierra y ajustando su humedad al 14%. Los resultados se indican en unidades de kg/ha.

3.7.6. Longitud de hoja envolvente

La medición se realiza mediante el pesaje de la cantidad de mazorcas producidas en cada parcela y se reporta en unidades de kg/ha.

3.7.7. Ancho de hoja envolvente

Se separaron los granos de maíz de las mazorcas de cada zona, y después se determinó el peso de las cáscaras en kilogramos por hectárea, considerando el tamaño del área de la zona.

3.7.8. Número de mazorcas

La cantidad de espigas producidas por cada planta se tomó como una forma de medir su desempeño y consistencia.

3.7.9. Altura de mazorca (m)

La altura de una planta de maíz fue calculada desde la superficie del suelo hasta el punto en que comienza la ramificación de la espiga.

3.7.10. Aspecto de mazorca

Las mazorcas se cosecharon mediante la modalidad del despanque, cuando las plantas estuvieron en pie, despancando la mazorca y colocándolo en las cabeceras de los surcos centrales sobre mantas para las calificaciones, como el aspecto.

Se evaluó con la siguiente calificación: en grados

1 = muy mal aspecto. Mazorcas con mala cobertura de panca, podridas

2 = mal aspecto. Mazorcas con poca pudrición

3 = regular aspecto. Mazorcas de segunda calidad, mazorcas de longitud media

4 = buen aspecto. Mazorcas de tamaño mediano y sanas

5 = muy buen aspecto. Mazorcas erectas, y de mayor longitud, hileras uniformes sin daños y brillantes

Según lo expresado por Manrique Chávez Antonio en 1998 en su obra "El Maíz en el Perú", el aspecto hace referencia a diferentes características como el porcentaje de descomposición, el color del grano, su brillo y el tamaño de la mazorca.

3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Antes de aplicar la estadística paramétrica, se examinaron las suposiciones del análisis de varianza. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar (BCA) con un arreglo factorial de 2 x 3, lo que resultó en un total de 6 tratamientos, junto con un testigo, lo que hizo un total de 7 tratamientos. Para cada característica evaluada, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y se utilizó el modelo lineal aditivo para comparar los promedios de los tratamientos utilizando la prueba de significancia de Duncan al nivel de confianza del 5%. (Steel y Torrie 1985 y Martínez 1988). Tabla 4.

$$Y_{ij} = \mu + a_i + \beta_j + ab_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

<http://www.etsii.upm.es/ingor/estadistica/Carol/cap2DyR.pdf>

Donde:

Y_{ij} = La i-ésima instancia del tratamiento en el j-ésimo bloque está siendo observada.

μ = La media experimental, en términos generales.

a_i = Es el efecto asociado del i-ésimo tratamiento

β_j = Es el efecto asociado al j-ésimo bloque

ε_{ij} = La variabilidad al azar relacionada con la parcela donde se encuentra el genotipo i en el bloque j.

Se realizaron análisis de regresión para establecer la relación entre las características examinadas y el rendimiento del maíz.

Tabla 7**Modelo del Análisis Estadístico**

Fuentes de variación	G.L.	Suma de Cuadrados
Bloques	3	SC repeticiones
Tratamientos	6	SC tratamientos
Traslocadores (t)	1	SC Traslocadores
Dosis (D)	2	SC Dosis
T x D	2	SC T x D
Traslocadores vs Test.	1	SC Traslocadores vs Test.
Error	18	SC error
Total	27	SC total

3.9. ANÁLISIS ECONÓMICO

Se calculo el retorno a la inversión (IT/CT), el precio por kilogramo se obtuvo de los comerciantes del mercado de Moshoqueque.

Para el análisis de varianza se utilizó el modelo de bloques al azar: (Martínez, 1988).

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

donde:

Y_{ij} = es la observación de la i-ésima tratamiento el j-ésimo bloque

μ = es la media general del experimento

α_i = es el efecto asociado de la i-ésimo tratamiento

β_j = es el efecto asociado al j-ésimo bloque

ε_{ij} = variación aleatoria asociada a la parcela de la i-ésimo genotipo en j-ésimo bloque

Para la comparación de medias, se utilizó la prueba de Tukey, con un nivel de significancia de 5%.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de Variancia de las Características evaluados

Después de analizar la varianza, se pudo concluir que no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la variación del rendimiento de grano y el aspecto de las mazorcas entre los diferentes bloques, así como en relación a los factores de traslocadores y dosis, y su interacción. Además, al comparar los traslocadores y la genética, la mayoría de las características evaluadas no mostraron diferencias estadísticamente significativas. Estos hallazgos respaldan la validez de la hipótesis nula. Los coeficientes de variación se consideran aceptables, ya que se encuentran dentro del rango aceptado. (Tabla 08).

Tabla 8

Cuadrados medios y significación estadística de los atributos evaluados

FV	Bloques	Traslocadores	Dosis	Traslo x Dosis	Trasl vs Testigo	Error	CV
Rdto de mazorca	2129098.81 **	630504.17 n.s	2315587.5 **	379004.17 n.s	33401833.9 **	288682.14	8.43
Altura de planta	0.06 n.s	0.300 n.s	0.08 n.s	0.02 n.s	0.06 n.s	0.100	12.60
Diámetro de Tallo	0.43 *	0.54 n.s	0.11 n.s	1.20E-03 n.s	1.20E-03 n.s	0.09	11.38
Número de hojas	7.62 n.s	3.38 n.s	1.13 n.s	3.80E-01 n.s	1.20E-03 n.s	2.95	14.85
Long. hoja envol	345.46	1232.67 *	59.54 n.s	2.04E+00 n.s	238.1 n.s	137.13	15.13
Número de Mzca	1.14 n.s	0.38 n.s	0.13 n.s	1.30E-01 n.s	0.48 n.s	0.12	21.59
Alt. Mazrca (m)	0.03 n.s	212.3 n.s	213.46 n.s	217.26 n.s	4.60E-03 n.s	0.02 n.s	12.28
Aspecto	0.29 n.s	0.04 n.s	0.17 n.s	0.17 n.s	0.72 n.s	0.29	12.90

**** altamente significativo , * significativo al 5%, NS= no significativo.**

4.2. Análisis De Las Características Evaluadas

4.2.1. Rendimiento de mazorca

La evaluación realizada por Duncan con el fin de determinar la efectividad de diferentes sustancias para promover el crecimiento de las mazorcas reveló que Trihormonal tuvo el rendimiento más alto, alcanzando 6962.50 kg/ha. Este resultado fue significativamente superior al de Induxime Plus, que logró 6476.25 kg/ha, y al del grupo de control, que obtuvo el rendimiento más bajo con 3700 kg/ha. El éxito de Trihormonal se atribuye a su contenido nutricional elevado, que incluye auxinas, citoquininas, giberelinas, macronutrientes como N-P-K, aminoácidos libres, magnesio, hierro, manganeso, cobre y zinc. Este último mineral es escaso en los suelos costeros de Perú. Dentro de estos componentes, las citoquininas tienen la capacidad de estimular la división celular y la proliferación de células en los cultivos vegetales. Por otro lado, las giberelinas favorecen la germinación de las semillas, el crecimiento del tallo, la expansión de las hojas, el alargamiento de las raíces, la floración y la liberación de enzimas hidrolíticas, lo que se asocia significativamente con la longitud de las hojas, el número de mazorcas por planta y la apariencia de las mazorcas (según la Tabla Pearson). Además, Trihormonal mejora la movilización de azúcares, macronutrientes y micronutrientes.

Según el análisis de Duncan para diferentes dosis en ml/ha, se pudo observar que el rendimiento de mazorca se separó en dos grupos denominados A y B. Dentro del grupo A, que es significativo, se encuentran cuatro cantidades: 750ml/ha, 500ml/ha, y 250ml/ha. Sin embargo, estas cantidades no presentan una gran diferencia con respecto al testigo que forma parte del grupo B y que tiene un rendimiento de 3700 kg de mazorca por hectárea. (Tabla 07) La prueba discriminante de Duncan para los tratamientos reveló que el rendimiento de la mazorca se dividió en cuatro grupos o subconjuntos. El grupo superior incluye al Trihormonal en dosis de 750ml/ha, 500ml/ha y 250ml/ha, superando al grupo B, que consta de Trihormonal en dosis de 500ml/ha y 250ml/ha, e Induxime plus en dosis de 750ml/ha y 250ml/ha. Este último supera al grupo C, que tiene Trihormonal en dosis de 250ml/ha e Induxime plus en dosis de 750ml/ha, 250ml/ha y 500ml/ha. A su vez, este último grupo supera al grupo D, donde se encuentra el testigo con solo 3700 Kgg/ha. (Tabla

07, Figura 04)

Según los ingredientes activos mostrados en las siguientes tablas se puede deducir que el mayor rendimiento de Trihormonal frente a Induxime plus se debe a su mayor cantidad de nutrientes, la cual muestra una mayor eficacia en el traslado de la energía para el desarrollo armónico y rápido de la planta.

(Tabla 09)

Tabla 9

Rendimiento de mazorca- Factor Traslocador Rendimiento de mazorca

O.M.	Traslocadores	Rdto mazorca	sign
1	Trihormonal	6962.50	A
2	Induxime Plus	6476.25	B
3	Testigo	3700.00	C
	Promedio*	6383.89	

Porcentaje de ganancia

Promedios

Traslocadores **6719.4**

Testigo 3700.0

Porcentaje 3700.0 100

6719.4 X

Porcentaje 81.60%

Factor Dosis

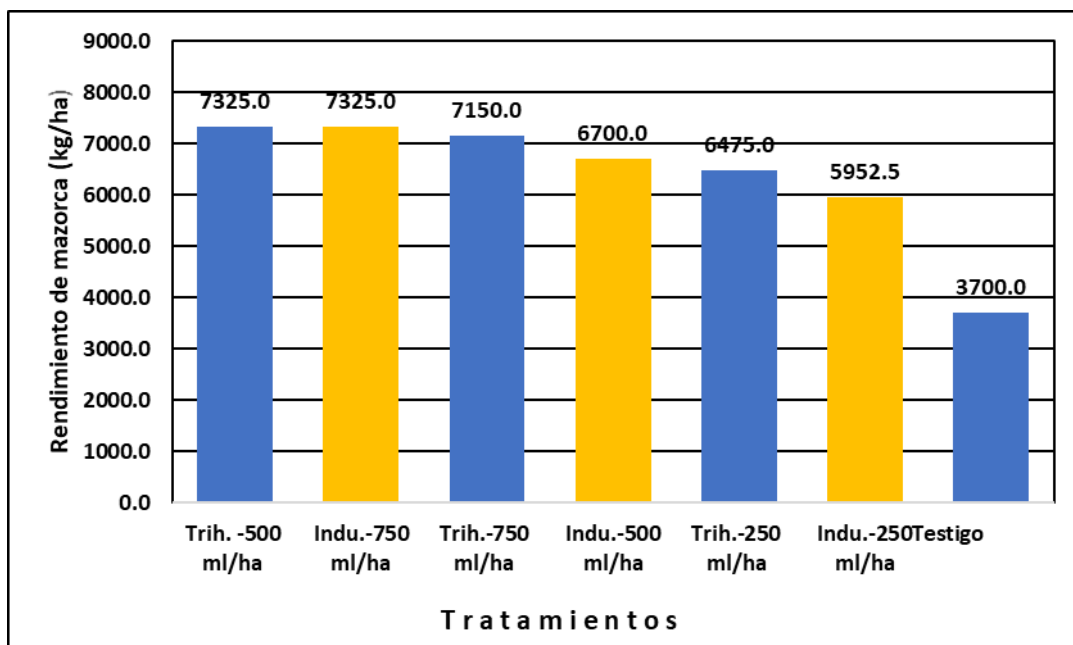
O.M.	Dosis ml/ha	Rdto mazorca	Sign
1	750 ml/ha	7237.5	A
2	500 ml/ha	7012.5	A
3	250 ml/ha	6213.75	A
4	Testigo	3700.00	B

Factor tratamiento

O.M.	Tratamiento	Rendimiento de mazorca (kg/ha)	Sig
1	Trihormonal-500 ml/ha	7325.00	A
2	Induxime Plus-750 ml/ha	7325.00	A
3	Trihormonal-750 ml/ha	7150.00	A
4	Induxime Plus-500 ml/ha	6700.00	AB
5	Trihormonal-250 ml/ha	6475.00	AB
6	Induxime Plus-250 ml/ha	5952.50	B
7	Testigo	3700.00	C

Figura 5

Rendimiento de mazorca de maíz morado



4.2.2. Diámetro de tallo

En la prueba discriminadora de Duncan para los traslocadores no se observaron disparidades significativas entre ellos. Sin embargo, se evidenció que el diámetro más grande se registró con Induxime Plus, alcanzando los 2.64 cm, mientras que el Testigo obtuvo el diámetro más pequeño, situándose en el último lugar con 2.71 cm. (Tabla 10).

Tabla 10

Diámetro de tallo - Factor Traslocador

O.M.	Traslocador	Diam. De tallo (cm)	sign
1	Induxime Plus	2.64	A
2	Trihormonal	2.63	A
3	Testigo	2.71	A
Promedio*		2.63	

Factor Dosis

O.M.	Dosis (ml/ha)	Diam. De tallo (cm)	sign
1	750 ml/ha	2.91	A
2	500 ml/ha	2.65	B
3	250 ml/ha	2.52	B
4	Testigo	2.71	B
Promedio			

O.M.	Tratamiento	Diam. De tallo (cm)	Sign
1	Induxime Plus-500 ml/ha	2.86	A
2	Testigo	2.71	A
3	Induxime Plus-250 ml/ha	2.71	A
4	Induxime Plus-750 ml/ha	2.63	A
5	Trihormonal-500 ml/ha	2.55	A
6	Trihormonal-250 ml/ha	2.47	A
7	Trihormonal-750 ml/ha	2.31	A

Al aplicar la prueba discriminante de Duncan en relación a las dosis, se determinó que la dosis de 750 ml/ha generó el mayor valor de 2.91 cm, lo cual fue significativamente superior al resto de las dosis, las cuales obtuvieron valores comparables. Por otro lado, el testigo presentó el menor valor con 2.71 cm. (Tabla 10)

En la evaluación de combinaciones con la prueba discriminante de Duncan, no se observó una disparidad significativa entre los diferentes tratamientos analizados. A pesar de ello, se constató que el tratamiento con Induxime plus 500 ml/ha obtuvo el diámetro de tallo más grande, con una medida de 2.86 cm, mientras que el tratamiento con Trihormonal 750 ml/ha tuvo el diámetro de tallo más pequeño, llegando a 2.31 cm. (Tabla 10)

4.2.3. Número de hojas

En el experimento de evaluación de Duncan para los transportadores, se constató que, aunque no hubo disparidades relevantes entre las medias, el transportador Trihormonal sobresalió al obtener la mejor calificación con un promedio de 12.00 hojas, mientras que el Testigo fue el que peor desempeño presentó con una media de 11.25 hojas. (Tabla 11)

Tabla 11
Número de hojas - Factor Traslocador

O.M.	Traslocador	N. de hojas	sign
1	Trihormonal	12.00	A
2	Induxime Plus	11.14	A
3	Testigo	11.25	A

Factor Dosis

O.M.	dosis ml/ha	N. de hojas	sign
1	750 ml/ha	12.95	A
2	500 ml/ha	11.77	A
3	250 ml/ha	11.04	A
4	Testigo	11.2	A

Factor tratamiento

O.M.	Tratamiento	N. de hojas	Sign
1	Trihormonal-500 ml/ha	12.50	A
2	Trihormonal-750 ml/ha	11.75	A
3	Trihormonal-250 ml/ha	11.75	A
4	Induxime Plus-750 ml/ha	11.50	A
5	Induxime Plus-500 ml/ha	11.50	A
6	Testigo	11.25	A
7	Induxime Plus-250 ml/ha	10.75	A

Al aplicar el método de Duncan para comparar distintas cantidades, no se encontraron disparidades notables entre las medias. No obstante, se pudo constatar que la dosis de 750 ml/ha fue la que arrojó el mayor valor, con una media de 12.95 hojas. (Tabla 11).

En la prueba de combinaciones de Duncan, no se encontraron diferencias importantes entre los diferentes tratamientos evaluados. A pesar de que el tratamiento Trihormonal-500 ml/ha obtuvo la mayor cantidad de hojas con 12.50, y el Induxime Plus-250 ml/ha registró 10.75 hojas, ocupando el último lugar en la lista de comparación. (Tabla 11)

4.2.4. Longitud de hoja envolvente

Según la prueba de discriminación de Duncan para los movimientos de transporte, se encontró que el producto denominado Trihormonal demostró ser el más eficaz en lo que respecta a la longitud de la hoja envolvente, alcanzando una medida de 85.33 cm. En contraste, Induxime plus registró una longitud de 72.87 cm y el Testigo solo alcanzó 70.25 cm. Se cree que este resultado se atribuye a la presencia de Giberelinas en el Trihormonal, ya que estas sustancias estimulan el crecimiento de las células y favorecen el desarrollo de las hojas. (Tabla 12).

Según la prueba de Duncan para dosis, se observó que las dosis de 750 ml/ha y 500 ml/ha produjeron las hojas envoltentes más largas, midiendo 87.48 cm y 79.53 cm, respectivamente. Estas dosis superaron a las dosis de 250 ml/ha y Testigo, que se ubicaron en el segundo grupo con resultados inferiores. (Tabla 12)

Durante la realización de la prueba de Duncan con el fin de comparar diferentes combinaciones, no se pudo notar una diferencia relevante entre las medias. A pesar de esto, los tratamientos que se posicionaron en los primeros lugares en cuanto a rendimiento, cuentan con el traslocador Trihormonal como parte de su composición. Entre ellos, el Trihormonal-500 ml/ha demostró ser el que presentó el valor más elevado, alcanzando los 88.25 ml/ha. (Tabla 12)

Tabla 12

Longitud de hoja envolvente - Factor Traslocador

O.M.	Traslocador	L. de hoja envolvente	Sign
1	Trihormonal	85.33	A
2	Induxime Plus	72.87	B
3	Testigo	70.25	B

Factor dosis

O.M.	Dosis ml/ha	L. de hoja envolvente	sign
1	750 ml/ha	87.48	A
2	500 ml/ha	79.53	A
3	250 ml/ha	74.25	B
4	Testigo	70.25	B

Factor tratamiento

O.M.	Tratamiento	L. de hoja envolvente	Sign
1	Trihormonal-500 ml/ha	88.25	A
2	Trihormonal-750 ml/ha	86.75	A
3	Trihormonal-250 ml/ha	82.25	A
4	Induxime Plus-500 ml/ha	73.75	A
5	Induxime Plus-750 ml/ha	71.50	A
6	Testigo	70.25	A
7	Induxime Plus-250 ml/ha	69.00	A

Figura de los tratamientos**4.2.5. Número de mazorca por planta**

De acuerdo con el experimento de discriminación de Duncan para traslocadores, se determinó que el producto denominado Trihormonal obtuvo la mayor cantidad de mazorcas por planta, con un valor de 1.79 mazorcas, superando a Induxime plus con 1.48 mazorcas y al grupo de control con 1.25 mazorcas. Se cree que el éxito del Trihormonal se debe a su contenido de nutrientes beneficiosos, como las Auxinas, Citoquininas, Giberelinas, macronutrientes N-P-K, Aminoácidos libres, Magnesio, Hierro, Manganeso, Cobre y Zinc. Este último elemento es escaso en los suelos costeros (según Urrea en 2019) y resulta fundamental para estimular el crecimiento de los brotes fructíferos. Por otro lado, el grupo de control no mostró interacción genotipo x traslocador y solo obtuvo un promedio de 1.25 mazorcas por planta. (Tabla 13).

A pesar de que el análisis discriminante de Duncan no evidenció variaciones de relevancia estadística entre las distintas dosis, se identificó que la dosis más eficaz en términos de producción fue la de 750 ml/ha, la cual permitió alcanzar un rendimiento de 1.75 mazorcas por planta. En comparación, el cultivo testigo únicamente generó 1.25 mazorcas por planta. (Tabla 13). Durante la ejecución del test discriminatorio de Duncan en las combinaciones, no se evidenciaron divergencias de relevancia entre las medias. No obstante, se constató que el manejo con una cantidad de 500 ml/ha de la combinación trihormonal originó el número más alto de mazorcas en contraste con el conjunto de control, que solo manifestó un promedio de 1.25 mazorcas por vegetal. (Tabla 13)

Tabla 13
Número de mazorcas - Factor Traslocador

O.M.	Traslocador	Núm. De mazorca	Sign
1	Trihormonal	1.79	A
2	Induxime Plus	1.48	B
3	Testigo	1.25	C
	Promedio*	1.58	
Factor dosis			
O.M.	dosis ml/ha	Núm. De mazorca	sign
1	750 ml/ha	1.75	A
2	500 ml/ha	1.60	A
3	250 ml/ha	1.60	A
4	Testigo	1.25	A
	Promedio	1.58	

Factor tratamiento

O.M.	Tratamiento	Núm. De mazorca	Sign
1	Trihormonal-500 ml/ha	1.75	A
2	Trihormonal-250 ml/ha	1.75	A
3	Induxime Plus-750 ml/ha	1.75	A
4	Trihormonal-750 ml/ha	1.75	A
5	Induxime Plus-250 ml/ha	1.50	A
6	Testigo	1.25	A
7	Induxime Plus-500 ml/ha	1.25	A

Figura de los tratamientos

4.2.6. Aspecto de mazorca

La prueba discriminadora de Duncan para traslocadores encontró que las mejores (Tabla 14).

La prueba discriminadora de Duncan para dosis ml/ha encontró que el mejor aspecto se dio con dosis de 750ml/ha y 500 ml/ha, superando al grupo B con dosis de 250 ml/ha, superando a su vez al grupo C, donde se encuentra el testigo, que solo presento 3.75 ml/ha. (Tabla 14)

En la evaluación de las combinaciones, la prueba de Duncan para la discriminación no encontró diferencias significativas entre los tratamientos investigados. Sin embargo, se observó que el tratamiento **Induxime Plus-500 ml/ha**

obtuvo el mejor resultado con una puntuación de 4.50, mientras que el Testigo se ubicó en el último lugar del orden de mérito con una puntuación de solo 3.75. (Tabla 14) calificaciones de 4.55 y 4.25 grados de aspecto de un total de 5.0, fueron para el tratamiento Trihormonal e Induxime Plus, respectivamente, superando estadísticamente al testigo, que obtuvo una 3.75.

Tabla 14
Aspecto de mazorca-Factor Traslocador

O.M.	Traslocador	Aspecto	Sign
1	Trihormonal	4.55	A
2	Induxime Plus	4.25	A
3	Testigo	3.75	B

Factor dosis

O.M.	dosis ml/ha	Aspecto	sign
1	750 ml/ha	4.85	A
2	500 ml/ha	4.41	AB
3	250 ml/ha	4.05	B
4	Testigo	3.75	C

Factor tratamiento

O.M.	Tratamiento	Aspecto	Sign
1	Induxime Plus-500 ml/ha	4.50	A
2	Trihormonal-750 ml/ha	4.25	A
3	Trihormonal-250 ml/ha	4.25	A
4	Trihormonal-500 ml/ha	4.25	A
5	Induxime Plus-750 ml/ha	4.00	A
6	Induxime Plus-250 ml/h	4.00	A
7	Testigo	3.75	A

4.3. Análisis Económico

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 17, que muestra los rendimientos obtenidos y los costos de producción. Sin embargo, no se incluyeron en la tabla los precios de los traslocadores, los ingresos totales, los costos de las dosis de los traslocadores y la aplicación del producto. Para calcular el costo total, el beneficio y el índice de rentabilidad, se tuvieron en cuenta los precios actuales de los productos en el mercado mayorista en 2023. Se descubrió que los tratamientos Trihormonal- 500 ml/ha e Induxime Plus-750 ml/ha ofrecieron el mayor beneficio con un índice de rentabilidad de 2.40 soles, lo que indica una rentabilidad del 110%. Todos los demás tratamientos también mostraron una rentabilidad positiva, lo que sugiere que el uso de Induxime Z Plus en el cultivo de maíz resulta ser una inversión rentable. (**Tabla 15**)

Tabla 15
Análisis económico de los tramientos evaluados

Tratamientos	(kg/ha)	(ml)	Producto	Producc	Apli	Total	Total (IT)	IT-CT	It/CT
Trihronal-250 ml/ha	6475.0	250	25.00	6000	100	6100	12950	6850.0	2.12
Trihronal-500 ml/ha	7325.0	500	50.00	6000	100	6100	14650	8550.0	2.40
Trihronal-750 ml/ha	7150.0	750	75.00	6000	100	6100	14300	8200.0	2.34
Induxime Plus-250 ml/ha	5952.5	250	32.50	6000	100	6100	11905	5805.0	1.95
Induxime Plus-500 ml/ha	6700.0	500	65.00	6000	100	6100	13400	7300.0	2.20
Induxime Plus-750 ml/ha	7325.0	750	97.50	6000	100	6100	14650	8550.0	2.40
Testigo	3700.0	0	0.00	6000	0	6000	7400	1400.0	1.23
							Max	8550	

CONCLUSIONES

Dado el diseño del experimento y la etapa en la que se encuentra esta investigación, se puede concluir con un nivel de confianza del 95% y una tasa de error alfa del 0.05 que se llega a la siguiente conclusión.

Para mejorar el desempeño de la cosecha de maíz.

1. La comparación entre los traslocadores y el grupo de control demostró una diferencia altamente significativa en cuanto al rendimiento de las mazorcas. Se observó una ganancia promedio del 81.6% en la traslocación efectiva de nutrientes hacia la mazorca, en comparación con el grupo de control.
2. Los traslocadores tuvieron un efecto positivo en el número de mazorcas por planta, con un aumento del 643.5% en comparación con el grupo de control. Además, se mejoró en un 17.33% el aspecto de las mazorcas en comparación con el grupo de control.
3. Los tratamientos Trihormonal-500 ml/ha e Induxine Plus-750 ml/ha ofrecieron el mayor beneficio con un índice de rentabilidad de 2.40 soles, lo que indica una rentabilidad del 110%.

RECOMENDACIONES

1. Presentar a los involucrados en el proceso de cultivo del maíz morado, enfocándose en el uso de traslocadores, especialmente en las variedades INIA-601, PMV 581 y PM-582, por su influencia en la productividad y calidad del producto.
2. Examinar cómo afecta el uso de traslocadores al nivel de antocianinas.
3. Analizar los beneficios nutricionales del uso del traslocador Trihormonal.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGRODATA PERÚ *informa en su artículo titulado "Exportación de Maíz Morado Peruano en diciembre de 2019" que se obtuvo información relevante sobre las exportaciones de maíz morado en Perú durante ese período. La fuente citada es el sitio web de Agrodata Perú, disponible en el enlace <https://www.agrodataperu.com/2020/01/maiz-morado-peru-exportacion-2019-diciembre.html>.*

ANDINA. (02 de Enero de 2020). Conoce los alimentos morados del Perú que conquistan y deleitan al mundo. Obtenido de Agencia Peruana de Noticias: <https://andina.pe/agencia/noticia-conoce-los-alimentos-morados-del-peru-conquistan-y-deleitan-al-mundo-780115.aspx>

ASTRID GARZÓN GLORIA (2008). Las Antocianinas Como Colorantes Naturales y Compuestos Bioactivos: Revisión Acta biol. Colomb., Vol. 13 No. 3, 2008 27 - 36
<http://www.scielo.org.co/pdf/abc/v13n3/v13n3a2.pdf>

Bahamonde Brintrup Patricia Verónica (2006) Efecto de la aplicación de reguladores de crecimiento sobre híbridos de calas (*Zantedeschia spp.*). UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE VALDIVIA – CHILE. Tesis **presentada** como parte de los requisitos para optar al grado de Licenciado en Agronomía Facultad De Ciencias Agrariasescuela De Agronomía. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/fab151e/doc/fab151e.pdf>

Bonavia, D., and Grobman, A. (1989). Andean Maize. Its Origen and Domestication. In D.R. Harris y G.C. Hillman (Eds). Foraging and farming: the evolution of plant explotation (pp. 456-470). London: Unwin-Hyman.

BROOKING, I. y COHEN, D. (2002). Gibberellin-induced flowering in small tubers of *Zantedeschia* “Black Magic”. Scientia Horticulturae 95. 63-73

Chavez Santa Cruz Gilberto y Ricardo Chavarry Flores (2020) “*Heterosis En El Contenido de Antocianinas En Tres Variedades De Maiz Morado En Costa Norte Del Peru 2019-2021*”. Trabajo de docencia universitaria . UNPRG. Lambayeque

DuPont Pioneer (2015). maíz crecimiento y desarrollo. Johnston, Iowa, Estados Unidos: DuPont Pioneer. 20pp.

FASSIO A., A. CARRIQUIRI., C. TOJO., Y R. ROMERO (1998). Maíz: Aspectos sobre fenología. Montevideo: Unidad de Difusión e Información Tecnológica del INIA. 59pp.

Flores Trocos Jhoel y Andy Abel Torres Flores (2019). En 2018 se realizó un estudio sobre el impacto de tres translocadores y tres niveles de dosis en el desempeño de la aplicación en el híbrido de maíz Inia 619 en el distrito de Monsefú, Chiclayo, Lambayeque”.

Grobman, A., Salhuana, W. y Sevilla R. (1961). Races of maize in Peru. Natural Academy of Science. Natural Research Council. Pub. 915. Washington D.C. USA.

Grobman, A. (1982). Maíz (*Zea mays*). En D. Bonavia. Precerámico Peruano. Los Gavilanes. Mar, Desierto y Oasis en la Historia del Hombre (pp. 157-179). Lima, Perú: Cofide e Instituto Arqueológico Alemán.

Grobman, A., Bonavia, D., Dillehay, T., Piperno, D., Iriarte, J., And Holst A. (2012). Preceramic maize from Paredones and Huaca Prieta, Perú. Proceedings of the National Academy of Science of the USA. 109(5),1755-1759.

Orr, B., y Widmer, R. (1987). Gibberellic acid increases flower number in *Zantedeschia elliottiana* and *Z.rehmannii*. HortScience 22(4): 605-607.

Herrera, J. 2002. Momentos de aplicación de la mezcla de Giberelina A4 + Giberelina A7 + Citoquinina (Promalina) en ajo (*Allium sativum* L) cv. ‘Napurí’, La Joya, Arequipa. (On line) Tesis Lic. Agr. Arequipa, Perú. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. < www.senamhi.gob.pe> (11 enero. 2004).

Manrique CH. A.. (1990). *El Maíz en el Perú*. Banco Agrario del Perú. Edigraf Limusa S.A.276 p.

Manrique, A. (1997). El maíz en el Perú. Consejo nacional de ciencia y tecnología (CONCYTEC). Lima, Perú. 362 p

MARK, R., y TAMOTSU, H. (1998). Effect of plant growth regulators on flowering of *Ornithogalum thyrsoides*. (On line) <www.nal.usda.gov>. (11 enero. 2004).

Ministerio de Agricultura (2005). Diagnóstico del Cultivo de Maíz Amiláceo
http://pallasca2.inictel.net/archivos/adjuntos/apc/26/ami_diag1.pdf

Patrick Du Jardin (2017). *Bioestimulantes Agrícolas, Definición, Principales Categorías y Regulación a Nivel Mundial*
<https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/bioestimulantes-agricolas-definicion-y-principales-categorias#:~:text=Patrick%20Du%20Jardin%20es%20la,bi%C3%B3tico%20o%20abi%C3%B3tico%20o%20mejorar>

Patrick Du Jardin(2019), “Los bioestimulantes se definen por lo que no son”
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6932968>

Phytoma España: La revista profesional de sanidad vegetal, ISSN 1131-8988, Nº 309, 2019, págs. 16-17

Piaggio Fausto (2022) Translocador de azúcares Nutrimax, **Transdrut Forte**
<https://www.piaggio.com.pe/images/fichas-tecnicas/NUTRIMAX-TRANSFRUT-FORTE.pdf>

Pierik, R. (1990.) Cultivo *in vitro* de las plantas superiores. Madrid, España. Mundi Prensa. 326 p.

Rojas, M. (1972). Fisiología vegetal aplicada. México

Seiler, J. (2002). Forest Biology and Dendrology. Growth Regulators. (On line) department of Forestry. Virginia Polytechnic Institute and State University.
<<http://www.fw.vt.edu>> (20 enero.2004)

Sevilla P, R, (2009). Estrategias para mejorar la oferta de maiz amilaceo STC-CGIAR
[http://www.telecentros.pe/img_upload/3ebf28670cc26d6c98d026abe0126c40/Estrategias
para_vender_el_maiz_en_zonas_rurales.pdf](http://www.telecentros.pe/img_upload/3ebf28670cc26d6c98d026abe0126c40/Estrategias_para_vender_el_maiz_en_zonas_rurales.pdf)

Sivori, E., Montaldi, E., Caso, O. (1980.) Fisiología vegetal. Buenos Aires,
Argentina. Hemisferio Sur. 681 p.

Toyer F.; y L. Brow (1976). Selection for early flowering in corn: seven late synthetics. Crop
Science Society of America: Vol 16. 772pp

Valagro (2014) Los bioestimulantes: una herramienta para mejorar la calidad de las
producciones <http://www.valagro.com/es/corporate/investigacion-y-desarrollo/>

Vasquez Arce Víctor (2007): Programa de Maíz de la Facultad de Ciencias Agrícolas y
Forestales de la Universidad Nacional de Cajamarca.
[http://agr.unne.edu.ar/Extension/Res2007/ProdVegetal/ProdVegetal_12.p df](http://agr.unne.edu.ar/Extension/Res2007/ProdVegetal/ProdVegetal_12.pdf)

WEAVER, R. (1976). Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. México
D.F., México. Trillas. 622 p.

ANEXO

Anexo 1: Datos originales

Bloque	Translocadores	Tratamientos	Rdto (kg/ha)	altura planta	diametro de tallo	numero de hojas	longitud de hoja	numero mazorcas	altura mazorca	Aspecto Mzca
1	Trihormonal	250	6800	2.7	2.5	14	98	2	1.33	4
2	Trihormonal	250	6800	2.6	2.5	8	98	2	1.18	5
3	Trihormonal	250	6800	2.5	2.2	12	62	2	1.5	4
4	Trihormonal	250	5500	2.9	2.5	13	71	1	1.55	4
1	Trihormonal	500	8000	2.6	3.2	15	104	2	1.42	4
2	Trihormonal	500	8000	3	2.9	12	82	2	1.13	4
3	Trihormonal	500	6800	2.65	2.2	12	97	2	1.17	5
4	Trihormonal	500	6500	2.4	1.9	11	70	1	1.23	4
1	Trihormonal	750	8000	2.7	2.9	12	105	2	1.24	5
2	Trihormonal	750	6800	2.62	1.9	13	81	2	1.3	4
3	Trihormonal	750	6800	2.6	2.2	12	90	2	1.43	4
4	Trihormonal	750	7000	2.1	2.2	10	71	1	1	4
1	Induxime Plus	250	6800	2.7	2.9	12	78	2	1.36	4
2	Induxime Plus	250	6800	2.2	2.5	10	68	2	1.15	4
3	Induxime Plus	250	5010	2.75	2.9	10	65	1	1.18	4
4	Induxime Plus	250	5200	2.5	2.5	11	65	1	1.1	4
1	Induxime Plus	500	6500	2.75	3.2	12	80	1	1.48	5

2	Induxime Plus	500	8000	1.9	3.2	11	82	2	73	5
3	Induxime Plus	500	6200	1.9	2.5	14	73	1	1.22	4
4	Induxime Plus	500	6100	2.75	2.5	9	60	1	1.18	4
1	Induxime Plus	750	8000	2.15	2.9	11	69	2	1.19	5
2	Induxime Plus	750	8000	2.5	2.9	8	73	2	1.32	4
3	Induxime Plus	750	6800	1.8	2.5	14	70	2	1.13	4
4	Induxime Plus	750	6500	2.8	2.2	13	74	1	1.55	3
1	Testigo	0	4000	2.75	2.9	13	77	2	1.55	3
2	Testigo	0	3400	2.7	2.5	11	57	1	1.29	4
3	Testigo	0	3400	2.6	2.5	11	58	1	1.27	4
4	Testigo	0	4000	2.5	2.9	10	89	1	1.13	4

Fuentes de variación	G.L.	Suma de Cuadrados
Bloques	3	SC repeticiones
Tratamientos	8	SC tratamientos
Traslocadores (t)	1	SC Traslocadores
Dosis (D)	3	SC Dosis
T x D	3	SC T x D
Traslocadores vs Test.	1	SC Traslocadores vs Test.
Error	24	SC error
Total	35	SC total

Rdto (kg/ha)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	51005096.4	27			
Bloque	6387296.43	3	2129098.81	7.38	0.002
Producto	630504.17	1	630504.17	2.18407751	0.15672939
Dosis	4631175	2	2315587.5	8.02123574	0.00323045
Producto*Dosis	758008.33	2	379004.17	1.3128771	0.26904648
factores vs. testigo	33401833.9	1	33401833.9	115.7	<0.0001
Error	5196278.57	18	288682.14		
CV (%)	8.43				
Altura planta					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	2.57	27			
Bloque	0.19	3	0.06	0.62	0.6099
Producto	0.3	1	0.3	2.71	0.1168
Dosis	0.16	2	0.08	0.72	0.5014
Producto*Dosis	0.04	2	0.02	0.2	0.8245
factores vs. testigo	0.06	1	0.06	0.61	0.4432
Error	1.82	18	0.1		
C.V. (%)	12.6				
diámetro de tallo					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	3.68	27			
Bloque	1.29	3	0.43	4.93	0.0114
Producto	0.54	1	0.54	3.61	0.0737
Dosis	0.23	2	0.11	0.76	0.4822
Producto*Dosis	2.50E-03	2	1.20E-03	0.01	0.9917
factores vs. testigo	2.50E-03	2	1.20E-03	0.01	0.9917
Error	1.57	18	0.09		
C.V. (%)	11.38				

Número de hojas					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	82.86	27			
Bloque	22.86	3	7.62	2.58	0.0855
Producto	3.38	1	3.38	0.85	0.368
Dosis	2.25	2	1.13	0.28	0.7559
Producto*Dosis	7.50E-01	2	3.80E-01	0.09	0.9101
factores vs. testigo	2.50E-03	2	1.20E-03	0.01	0.9917
Error	53.14	18	2.95		
C.V. (%)	14.85				
Longitud de hoja					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	5098.68	27			
Bloque	1036.39	3	345.46	2.52	0.0906
Producto	1232.67	1	1232.67	7.98	0.0112
Dosis	119.08	2	59.54	0.39	0.6858
Producto*Dosis	4.08E+00	2	2.04E+00	0.01	0.9869
factores vs. testigo	238.1	1	238.1	1.74	0.2041
Error	2468.36	18	137.13		
C.V. (%)	15.13				
Número mazorcas					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	6.86	27			
Bloque	3.43	3	1.14	2.52	0.0906
Producto	0.38	1	0.38	1.42	0.2487
Dosis	0.25	2	0.13	0.47	0.6302
Producto*Dosis	2.50E-01	2	1.30E-01	0.47	0.6302
factores vs. testigo	0.48	1	0.48	4.19	0.0556
Error	2.07	18	0.12		
C.V. (%)	21.59				
Altura mazorca					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	0.62	27			
Bloque	0.08	3	0.03	1.08	0.3813
Producto	212.3	1	212.3	0.99	0.3327
Dosis	426.92	2	213.46	1	0.3887
Producto*Dosis	434.52	2	217.26	1.01	0.3826
factores vs. testigo	4.60E-03	1	4.60E-03	0.19	0.6705
Error	0.44	18	0.02		
C.V. (%)	12.28				
Aspecto de mazorca					

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	7.43	27			
Bloque	0.86	3	0.29	1	0.4155
Producto	0.04	1	0.04	0.14	0.7099
Dosis	0.33	2	0.17	0.57	0.5746
Producto*Dosis	0.33	2	0.17	0.57	0.5746
factores vs. testigo	0.72	1	0.72	2.52	0.1298
Error	5.14	18	0.29		
C.V. (%)	12.9				

FOTOS













UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 018-2024-D-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los cinco días del mes de abril del año dos mil veinticuatro, siendo la una de la tarde, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía los Miembros de Jurado evaluador de la tesis titulada: : **"RESPUESTA A LA APLICACIÓN DE DOS TRASLOCADORES EN TRES DOSIS, DEL MAIZ MORADO PMV 582 (Zea mays L.) VARIEDAD AMILACEA EN EL SECTOR "EL PALMO", MONSEFU-CHICLAYO 2020-2021"** designados por Resolución N° 005-2023-VIRTUAL-D-FAG, de fecha 11 de enero del 2023, con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Américo Celada Becerra
Dr. José Avercio Neciosup Gallardo
Ing. M. Sc. Oscar Fernández Aurazo
Ing. Neptali Peña Orrego

Presidente
Secretario
Vocal
Patrocinador

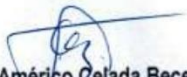
El acto de Sustentación fue autorizado por Resolución N° 070-2024-D-FAG, con fecha 01 de abril del 2024.


La tesis fue presentada y sustentada por el Bachiller **JUAN CARLOS SANTISTEBAN SIALER**, tuvo una duración... 90... de minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas y observaciones de los Miembros de Jurado, se procedió a la calificación respectiva otorgándole el calificativo de 17.75..... en la escala vigesimal, con mención

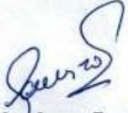
MUY BUENO


Por lo que queda **APTO** para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y el Art. 46° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 2:10 pm, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad el presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.


Dr. Américo Celada Becerra
Presidente


Dr. José Avercio Neciosup Gallardo
Secretario


Ing. M. Sc. Oscar Fernández Aurazo
Vocal


Ing. Neptali Peña Orrego
Patrocinador



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 019-2024-D-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los cinco días del mes de abril del año dos mil veinticuatro, siendo la una de la tarde, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía los Miembros de Jurado evaluador de la tesis titulada: : **"RESPUESTA A LA APLICACIÓN DE DOS TRASLOCADORES EN TRES DOSIS, DEL MAIZ MORADO PMV 582 (Zea mays L.) VARIEDAD AMILACEA EN EL SECTOR "EL PALMO", MONSEFU-CHICLAYO 2020-2021"** designados por Resolución N° 005-2023-VIRTUAL-D-FAG, de fecha 11 de enero del 2023, con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Américo Celada Becerra
Dr. José Avercio Neciosup Gallardo
Ing. M. Sc. Oscar Fernández Aurazo
Ing. Neptali Peña Orrego

Presidente
Secretario
Vocal
Patrocinador

El acto de Sustentación fue autorizado por Resolución N° 070-2024-D-FAG, con fecha 01 de abril del 2024.

La tesis fue presentada y sustentada por el Bachiller **EDWARD BRIAN GUARNIZ JULCA**, tuvo una duración...90... de minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas y observaciones de los Miembros de Jurado, se procedió a la calificación respectiva otorgándole el calificativo de 12.75 en la escala vigesimal, con mención

MUY BUENO

Por lo que queda **APTO** para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y el Art. 46° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 2:10 pm, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad el presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.

Dr. Américo Celada Becerra
Presidente

Dr. José Avercio Neciosup Gallardo
Secretario

Ing. M. Sc. Oscar Fernández Aurazo
Vocal

Ing. Neptali Peña Orrego
Patrocinador

TESIS BRIAN GUARNIZ JULCA - JUAN SANTISTEBAN SIALER

INFORME DE ORIGINALIDAD

1 %

INDICE DE SIMILITUD

1 %

FUENTES DE INTERNET

0 %

PUBLICACIONES

0 %

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

<1 %

2

repositorio.unprg.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %


Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo


Ing. Neptali Puma Orrego
Rector



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Brian Guarniz
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: TESIS BRIAN GUARNIZ JULCA - JUAN SANTISTEBAN SIALER
Nombre del archivo: TESIS_BRIAN_GUARNIZ_JULCA - _JUAN_SANTISTEBAN_SIALER...
Tamaño del archivo: 2.4M
Total páginas: 73
Total de palabras: 17,360
Total de caracteres: 91,412
Fecha de entrega: 01-abr.-2024 08:53a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 2336903088

 **UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE PEDAGOGÍA

TESIS

"IMPACTO A LA APLICACIÓN DE LOS TRANSACCIONES EN TRES DÍAS
DEL SECTOR AGROPECUARIO EN LA COMUNIDAD AMELALCA, EN EL
SECTOR "EL PALMILLO", MORALES - CUSCO 2023"

Para optar el Título Profesional de:
INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR
Guarniz Julca, Edward Brian
Santisteban Sialer, Juan Carlos

ASESOR
Ing. Nepate Peña Orrego

LAMBAYEQUE - PERÚ
2023

•
TESIS

1


Ing. Nepate Peña Orrego
Asesor

CONSTANCIA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, **Ing. Neptali Salvador Peña Orrego**, Docente asesor de la tesis de los estudiantes **Guarniz Julca, Edward Brian Santisteban Sialer, Juan Carlos** titulada **Respuesta a la aplicación de dos traslocadores en tres dosis del maíz morado Pmv 582 (Zea Mays L) variedad Amilacea**, en el Sector “El Palmo”, Monsefú – Chiclayo 2020-2021, luego de la revision exhaustiva del documenno constato que la misma tiene un indice de 1% verificable en el reporte de similitude del programa turnitin.

El suscrito analico dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyem plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las Normas para el udo de citas y referncias estabelcidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 01 de abril del 2024



Ing. Neptali Salvador Peña Orrego

ASESOR