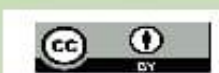




Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

# **Caracterización de híbridos de Maíz (*Zea mays*) en la Provincia de San Martín**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

Roger Isuiza Ramirez

<https://orcid.org/0000-0003-0400-0078>

**Asesor:**

Ing. M.Sc. Elias Torres Flores

<https://orcid.org/0000-0003-4458-8240>

**Tarapoto, Perú**

**2023**



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA


Tesis

## Caracterización de Híbridos de Maíz (*Zea mays*) en la Provincia de San Martín

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo


**Autor:**  
Roger Isuiza Ramirez

Sustentada y aprobada el 24 de abril del 2023, ante el honorable jurado



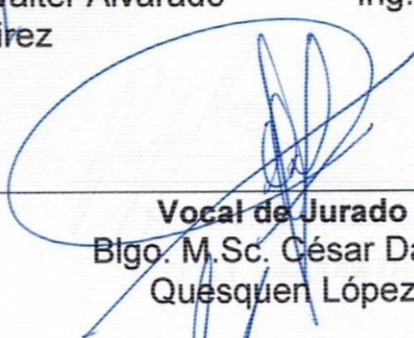
---

**Presidente de Jurado**  
Ing. Dr. Jaime Walter Alvarado  
Ramirez



---

**Secretario de Jurado**  
Ing. M.Sc. Manuel Santiago Doria  
Bolaños



---

**Vocal de Jurado**  
Blgo. M.Sc. César Daniel  
Quesquen López

---

**Asesor:**  
Ing. M.Sc. Elias Torres  
Flores

Tarapoto, Perú

2023





"Año de la Unidad, la paz y el desarrollo"

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo Modalidad Informe de Tesis

(Resolución N° 762-2022-UNSM/CU-R, de fecha 04 de octubre del 2022) (Resolución de Consejo de Facultad N° 090-2022-UNSM/FCA/CF)

En la Universidad Nacional de San Martín, Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias Ciudad Universitaria, a las 11:00 horas, del día 24 del mes abril del año dos mil veintitrés, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por:

- PRESIDENTE : Dr. JAIME WALTER ALVARADO RAMÍREZ
SECRETARIO : Ing. M.Sc. MANUEL SANTIAGO DORIA BOLAÑOS
VOCAL : Blgo. Mblgo. M.Sc. CÉSAR DANIEL QUESQUÉN LÓPEZ
ASESOR : Ing. M.Sc. ELÍAS TORRES FLORES

Para evaluar el Informe de tesis titulado: "Caracterización de híbridos de maíz (Zea mays) en la provincia de San Martín en los últimos 5 años", Presentado por el Bachiller en Agronomía: ROGER ISUIZA RAMÍREZ.

Los Miembros del Jurado de Informe de Tesis, después de haber observado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran Aprobado con el calificativo de Bueno, en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las 11:30 horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.

Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez PRESIDENTE

Ing. M.Sc. Manuel Santiago Doria Bolaños SECRETARIO

Blgo. Mblgo. M.Sc. César Daniel Quesquén López VOCAL

Ing. M.Sc. Elías Torres Flores ASESOR

Roger Isuiza Ramírez SUSTENTANTE

RECIBIDO POR: Roger Isuiza Ramirez DNI N.º 74414778 FECHA:

Handwritten signature at the bottom right of the page.

## Declaratoria de autenticidad

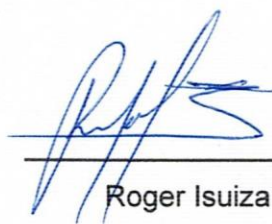
Roger Isuiza Ramírez, con DNI N° 74414478, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Caracterización de híbridos de maíz (*Zea mays*) en la Provincia de San Martín.

Declarajo bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 24 de abril de 2023



Roger Isuiza Ramirez

D.N.I. 74414478



## Ficha de identificación

<p><b>Título del proyecto</b></p> <p>Caracterización de híbridos de maíz (Zea mays) en la provincia de San Martín</p>	<p><b>Área de investigación:</b> Ciencias Agrícolas y Forestales</p> <p><b>Línea de investigación:</b> Cultivos Nativos y Patrimonio Genético</p> <p><b>Sublínea de investigación:</b> Maíz</p> <p><b>Grupo de investigación:</b> N° 044-2022-UNSM/FCA</p> <p><b>Tipo de investigación:</b>          Básica <input checked="" type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Autor:</b></p> <p>Roger Isuiza Ramirez</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias          Escuela Profesional de Agronomía  <a href="https://orcid.org/0000-0003-0400-0078">https://orcid.org/0000-0003-0400-0078</a></p>
<p><b>Asesor:</b></p> <p>M.Sc. Elias Torres Flores</p>	<p><b>Dependencia local de soporte:</b>          Facultad de Ciencias Agrarias          Escuela Profesional de Agronomía          Unidad o Laboratorio Agronomía  <a href="https://orcid.org/0000-0003-4458-8240">https://orcid.org/0000-0003-4458-8240</a></p>

## **Dedicatoria**

“A mi querida madre, Eulalia Ramírez Tuanama, gracias las virtudes y valores que me han ayudado a triunfar en los períodos más difíciles y a mi amado padre, Roger Isuiza Pérez, por su amor absoluto y apoyo para alcanzar mis metas”.

“De tal manera a mi esposa; Bella Christina Tello Reátegui, por ser mi apoyo y también por darme un bello hijo Lucca Ethan Isuiza Tello”.

## **Agradecimientos**

Gratitud hacia mi familia por respaldarme en cada proyecto y decisión que he tenido en la vida, asimismo gracias al día a día porque me manifiesta lo hermosa que es la vida y lo justa que puede llegar a ser. Gracias a Dios por admitirme existir y disfrutar de cada instante que complementa mi vida e iluminarme en momentos de flaqueza. Agradezco a a mis profesores de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, por haber impartido sus sapiencias a lo largo de la elaboración de nuestra profesión, de forma exclusiva, al Ing. M. Sc. Elías Torres Flores asesor de nuestra tesis quien ha pilotado con su paciencia, y su integridad en este proceso.



## Índice general

Ficha de identificación .....	6
Dedicatoria .....	7
Agradecimientos .....	8
Índice general .....	9
Índice de tablas .....	11
Índice de figuras .....	12
RESUMEN .....	13
ABSTRACT .....	14
CAPÍTULO I.....	15
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN .....	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	17
2.1.    Antecedentes de la investigación.....	17
2.2.    Fundamentos teóricos .....	19
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS .....	28
3.1.    Ambito y condiciones de la investigación.....	28
3.1.2.    Periodo de Ejecución .....	28
3.1.3.    Autorizaciones y Permisos .....	28
3.1.4.    Control Ambiental y Protocolos de Bioseguridad.....	28
3.1.5.    Aplicación de Principios éticos Internacionales .....	28
3.2.    Sistema de variables .....	28
3.2.1.    Variables de estudio.....	28
3.3.1    Objetivo Específico 1.....	29
3.3.2    Objetivo Específico 2.....	30
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	31
4.1.    Resultado del objetivo específico 1.....	31
4.2.    Resultado del objetivo específico 2.....	34
CONCLUSIONES.....	37
RECOMENDACIONES.....	38

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
ANEXOS .....	44

## Índice de tablas

Tabla 1. <i>Descripción de variable por objetivo específico</i> .....	29
Tabla 2. <i>Caracterización de híbridos de maíz (Zea mays) en la provincia de San Martín</i> .....	31
Tabla 3. <i>Análisis económico del costo de producción de los híbridos de maíz (Zea mays)</i> <i>en la provincia de San Martín</i> .....	344

## Índice de figuras

Figura 1. <i>Descripción de variable por objetivo específico</i> .....	44
Figura 2. <i>Producción de maíz amarillo duro en San Martín-2018</i> .....	45
Figura 3. <i>Producción de maíz amarillo duro en San Martín-2019</i> .....	45
Figura 4. <i>Producción de maíz amarillo duro en San Martín-2020</i> .....	46
Figura 5. <i>Producción de maíz amarillo duro en San Martín-2021</i> .....	46
Figura 6. <i>Producción de maíz amarillo duro en San Martín-2022</i> .....	47
Figura 7. <i>Híbrido ADV 9669</i> .....	47
Figura 8. <i>Híbrido SV3243 (Pura Sangre)</i> .....	48
Figura 9. <i>Híbrido SYN750</i> .....	49
Figura 10. <i>Híbrido ATLAS 777</i> .....	50
Figura 11. <i>Híbrido ATLAS 105</i> .....	51
Figura 12. <i>Híbrido ADV 9139</i> .....	52
Figura 13. <i>Híbrido Impacto</i> .....	53
Figura 14 <i>Tempera y Precipitación promedio Anual por Provincia</i> .....	54

## RESUMEN

La caracterización de híbridos de maíz es una parte importante en la investigación agrícola. Esta tarea implica la evaluación de varias particularidades de los híbridos, como la producción de grano, la resistencia a enfermedades, la adaptación al clima y al suelo. Es por ello que la presente tuvo como objetivo conocer la adaptabilidad de los híbridos de maíz (*Zea mays*) en la Provincia de San Martín. Ya que en los últimos dos años (2021-2022), se cultivó híbridos como el Atlas 777 alcanzando un costo de producción de S/2 800/h, con un rendimiento 6.05t/h, Buena pigmentación (anaranjado), tolerante a sequía y enfermedades (mancha de asfalto, roya del maíz, *Diplodia macrospora*), vientos, etc. El Atlas 105 obtuvo costo de producción de S/2 800/h, con un rendimiento del 6.05 t/h pigmentación (anaranjado) tolerante a viento, sequía y enfermedades (Mancha de asfalto, punta loca o mildiu belloso), etc, Para el Dekalb su costo de producción fue de S/2 500/h, con un rendimiento 3,31 t/h. El Pura sangre alcanzó un costo de producción de S/2 500/h, con un rendimiento 3,31 t/h. En los 2 últimos años (2021-2022) se logró obtener costos de producción de híbridos de maíz en San Martín en aumento, ya que el 90% de parcelas rindieron buenas labores de cambo como fertilización y manejo adecuado de agua, hora luz, etc.

**Palabras claves:** Caracterización, agronomía, rentabilidad, híbridos, manejo agronómico.



## ABSTRACT

The characterization of maize hybrids is an important part of agricultural research. This task involves evaluating various characteristics of hybrids, such as grain production, disease resistance, and adaptation to climate and soil. The objective of this research was to determine the adaptability of Zea mays maize hybrids in the San Martín province over the last 5 years. The methodology used was a non-experimental descriptive and exploratory approach, relying on reliable bibliographic sources and antecedents from the last 5 years to describe the characterization of maize hybrids. Additionally, an economic analysis of the costs of hybrid maize production was conducted for. In conclusion, there has been an increase in the use of maize hybrids in the San Martín province, such as Atlas 777, Atlas 105, Dekalb, and Pura Sangra, which have shown higher yields than traditional varietal seeds. Although they require higher investment, they also result in higher economic profitability. In contrast, traditional production with the Marginal 28-T variety has shown low yields and variable production costs depending on the care and maintenance given to the plot. The production cost of maize hybrids has remained constant in the last 2 years, but a higher amount of fertilizers has been used, leading to an increase in yield per hectare.

**Keywords:** Characterization, Agronomy, Profitability, Hybrids, Agronomic management.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

La caracterización de híbridos de maíz se ha convertido en una prioridad para los investigadores y productores agrícolas en todo el mundo. En este sentido, se han realizado estudios en diferentes países para caracterizar los híbridos de maíz y evaluar su rendimiento en diferentes condiciones. Estos estudios han permitido identificar los híbridos más adecuados para su uso en diferentes regiones y condiciones, lo que ha llevado a un aumento en la producción y la rentabilidad económica.

Por otra parte Alderete (2022), argumenta que al día de hoy en el Perú, sigue existiendo una demanda insatisfecha la cual es generada por las industrias productoras de alimento balanceado, puesto que el maíz es uno de sus vitales mejunjes para la fabricación de los piensos, por ello es necesario una mayor producción de este grano, lo que ayudaría a disminuir las importaciones que se realizan y generar mayores ingresos a los cultivadores de la provincia de San Martín.

Ydrogo (2020), hace referencia que las áreas de producción de maíz más importantes son Costa Norte 34%, Costa Central 33%, Selva Alta 25% y Selva Baja 8%, aunque los bosques húmedos tropicales altos son los terceros más productivos, el área utilizada para el cultivo representa casi la totalidad del área cosechada en las costas norte y central, los departamentos esenciales que conforman la oferta fructífera del país se acentúan la Costa Central, Lima 19%, Áncash 7,16% e Ica 6,8%; en la costa norte, La Libertad 17,4%, Piura 6,65% y Selva Alta, San Martín 11,02% (p.13).

En este sentido la demanda de maíz en los últimos años ha aumentado considerablemente, sin embargo, comparte una problemática como muchos desafíos es aumentar la producción, para ello en los últimos años se empezó a sembrar el maíz híbrido por es necesario conocer la caracterización de estos híbridos y como se están desarrollando en la provincia.

De este modo López et al. (2020), sostienen que la caracterización de híbridos de maíz implica la evaluación de varias características, como la producción de grano, la resistencia a enfermedades y la adaptación al clima y al suelo. Para ello, se utilizan diferentes técnicas como la fenotipificación y la genotipificación. La fenotipificación se refiere a la evaluación de características visibles en la planta, mientras que la genotipificación se enfoca en la evaluación del ADN de la planta. Mediante la combinación de estas técnicas, es posible

obtener información detallada sobre los híbridos de maíz y su adaptabilidad en diferentes regiones del país.

Loyola (2019), hace referencia en su investigación que, gracias al perfeccionamiento de híbridos resistentes a larvas y males, se ha obtenido un éxito notable en la obtención de cultivos con mejor calidad y un rendimiento más consistente cada año. Los híbridos son más uniformes en cuanto a madurez y resistencia, lo que ha permitido la mecanización de la producción agrícola a gran escala.

Uzátegui (2019) indica que el desarrollo de maíz híbrido es innegablemente mejor e innovador en el campo del fitomejoramiento, por esto es que el maíz se transformó en el cultivo primordial alimentario sujeto a transformaciones tecnológicas generando rápidamente una mayor productividad y mejoramiento en el cultivo

Ydrogo (2020), en su análisis de su exploración alude que el maíz híbrido se origina cuando una planta masculina fertiliza a otra que funciona como femenina, sin tener vínculos genéticos anteriores. Las semillas híbridas resultantes tienen una configuración genética única que se traduce en plantas con características específicas. Los criadores trabajan en la producción de progenitores con rasgos deseables, como madurez temprana, resistencia a enfermedades, color especial de los granos, características de procesamiento y otros aspectos. De este modo, se logra producir híbridos que combinan las características de ambos progenitores.

Para ello, el objetivo fue conocer la adaptabilidad de los híbridos de maíz (*Zea mays*) en la Provincia de San Martín; para lo cual se determinó los siguientes objetivos:

- a. Describir la caracterización de los híbridos de maíz (*Zea mays*) en la provincia de San Martín.
- b. Realizar un análisis económico del costo de producción de los híbridos de maíz (*Zea mays*) en la Provincia de San Martín.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

Díaz (2019), realizó su investigación en una pequeña área experimental en el caserío Santa Clara del distrito de Batan grande y en la Estación Experimental Agraria “Vista Florida” INIA Km 8 Carretera Chiclayo – Ferreñafe, Lambayeque. El propósito fue establecer el rendimiento potencial de tres híbridos promisorios y cinco testigos de MAD, utilizando una investigación explicativa con diseño empírica con un DBCA con 4 reproducciones y 8 procedimientos. Los resultados mostraron que el desempeño agronómico de los híbridos prometedores PMAD-1 y PMAD-2 fue estadísticamente comparable al de los híbridos comerciales, mientras que el desempeño agronómico del híbrido prometedora PMAD-3 fue estadísticamente inferior. En conclusión, recomendó el desarrollo comercial de semillas híbridas mejoradas MAD utilizando los prometedores híbridos PMAD-1 y PMAD-2.

Loyola (2019), evaluó en su investigación sus híbrido de maíz amarillo duro en condición de la Región Libertad- Trujillo fue llevado por el Fundo UPAO II de la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú, su propósito fue analizar la postura de seis híbridos de maíz amarillo duro en términos de rendimiento, elevación de planta y largo de espiga, flores femeninas y flores femeninas, extensión de espiga, cifra de hileras y cifra de granos por espiga. diámetro y peso de hilera, espiga y matraz, largo, etc., ancho y espesor de grano. Para ello se empleó un diseño experimental y análisis de varianza (ANAV) para establecer oposiciones con significancia entre tratamientos. Los efectos mostraron que el híbrido Insignia 860 (H5) tuvo el mayor rendimiento: 10,31 t/ha, continuo por los híbridos Atlas 105 (H2), Tropi101 (H4) y DK7500 (H6). Los híbridos Megahíbrido (H3) e INIA 605 (H1) tuvieron los rendimientos más bajos. El estudio también encontró que el rendimiento estaba significativamente correlacionado negativamente con los períodos de floración masculina y femenina. En conclusión, el híbrido Insignia 860 (H5) se recomienda para excelentes ganancias de maíz amarillo duro.

Uzátegui (2019), trabajó el resultado de la fertilización con calcio en híbridos de maíz amarillo duro bajo, el diseño empírico de parcela dividida y bajo escenarios de riego por goteo, logrando determinar que los parámetros agronómicos del maíz amarillo duro en contextos de prueba indicaron que el híbrido DK-7508 logró el mejor rendimiento comercial, seguido del híbrido PM-213 y el híbrido DK-399.

El híbrido PM-213 fue el más eficaz en el empleo del agua y tuvo una serie considerable de cosecha, mientras que el híbrido DK-399 presentó un alto repertorio de área foliar y un mínimo coeficiente de transpiración. En conclusión, los diferentes híbridos de maíz amarillo duro y la fertilización cálcica tuvieron un impacto significativo en el rendimiento comercial y los parámetros agronómicos evaluados.

Callava (2020), concluye que su presente trabajo de investigación sobre la Determinación morfológica y elección de diversos genotipos de maíz (*Zea mays*), el cual tuvo como objetivo investigar la variación genética presente en diferentes materiales de variedades de maíz nativas y cultivadas e identificar rasgos que puedan estudiarse para empezar un proceso de mejoramiento dirigido a producir materiales genéticamente superiores, concluyendo que los materiales de Salta tienen una mejor variabilidad lo que permite seleccionar genotipos superiores gracias a ciertos componentes de rendimiento medidos en la mazorca.

Cieza et al. (2020), menciona que el propósito de su indagación fue determinar las tipologías agronómicas y la ganancia de varios híbridos de maíz en la región Lambayeque, y compararlos con dos híbridos comerciales. Se empleó bloques completos al azar con 23 métodos y 4 reproducciones. Cada parcela consistía en cinco hileras separadas por 0,75 m, con dos plantas por hilera. El híbrido CLYN240xCML451Q fue uno de los híbridos más destacados, con la mayor rendición de grano, la mayor relación altura de mazorca/altura de planta, el mayor número de hileras, y valores altos en longitud y peso de mazorca y peso de grano. En conclusión, el estudio sugiere que el híbrido CLYN240xCML451Q es un candidato prometedor para el cultivo de maíz en la región de Lambayeque.

Fabián et al. (2020), nos informa que evaluaron el efecto e híbridos nacionales, frente a híbridos mundiales de maíz amarillo duro, para ello realizó un DBA de 7 procesos, utilizó 3 híbridos mundiales, 3 híbridos nacionales y 1 variedad control, una vez finalizado su investigación llegó a la conclusión que el híbrido nacional Mega híbrido 619 y el híbrido DK-7088, tienen particularidades agronómicas aptas para la obtención de maíz amarillo duro bajo escenarios del valle de Pativilca. Lima, Perú.

Ydrogo (2020), evaluó la conducta de ocho variedades de maíz amarillo bajo condiciones del Centro Poblado de Yatun en la Región Cajamarca, empleó un diseño empírico de DBA con tres reproducciones. Analizó las tipologías agronómicas y se efectuó un análisis de varianza seguido de la prueba de Duncan al 0.5 de probabilidad.

Los resultados mostraron que los híbridos DK-7508, DK-399, SV-3243 y SUPERMAIZ-1 tuvieron una mejor rendición de grano, mientras que MARGINAL-28 tuvo un bajo beneficio de grano. Además, los híbridos SV-3243 y AGRHICOL-XB8010 tuvieron el alto índice de



granos seguidos, y los híbridos INSIGNIA105, DK-7508, AGRHICOL-XB8010 y DK-399 tuvieron el mayor índice de mazorca. El híbrido DK-7508 mostró la mayor capacidad de acumulación de materia seca y el número mayor de hileras de panículas. Finalmente, el análisis de conglomerados mostró que los híbridos DK-399, SV-3242 y DK-7508 tuvieron el gran rendimiento de grano. En general, los resultados obtenidos pueden utilizarse para seleccionar los híbridos más adecuados para el área de estudio y aportan información apreciable para mejorar el rendimiento del maíz en el área.

## **2.2. Fundamentos teóricos**

### **2.2.1. Generalidades del maíz**

Díaz (2019), nos indica que, en sí, el maíz silvestre no fue descubierto por las personas de la era moderna, por lo que, a ciencia cierta no se tiene conocimiento del origen de esta planta importante. Excavaciones arqueológicas, geológicas y mediciones por medio de desintegración radiactiva de espigas antiguas halladas en socavones, muestran que la planta se originó hace aproximadamente 5 000 años. Con ciertas posibilidades, se cree que el maíz se estableció en las altas mesetas de Perú, Bolivia y Ecuador dado a la variedad de formas nativas que se encuentran en la región. Otros investigadores creen que el maíz se originó en el sur de México y América Central.

Loyola (2019), brinda su definición del maíz que pertenece a la familia Poaceae con gramíneas típica, con hojas delgadas dispuestas alternativamente sobre un tallo formado por nudos y entrenudos. Su sistema radicular está formado por raíces casuales que ascienden hasta 1,5 m, no obstante, la masa radicular se encuentra a una profundidad de 60 cm; también tiene un sistema de raíces de anclaje que crece en dos o tres nudos aéreos, lo que le da rigidez al vegetal para que no se caiga (p. 15).

### **2.2.2. Origen**

El maíz es natural de América y se ha convertido en uno de los alimentos más valiosos del mundo, en conjunto del arroz y el trigo, siendo estas tres gramíneas las más labradas en casi todos los países. A lo largo de la historia, diversas civilizaciones, como los Nazca, Chavín, Chimú en el Perú, y los Aztecas y Mayas en Guatemala, han cultivado maíz como su principal fuente alimenticia (Ruiz, 2010).

Grupo Semillas (GS, 2012), menciona que, el maíz se originó en México hace unos 7 000 años, y se cree que evolucionó a partir de una mutación de la planta Teosinte, una gramínea silvestre. En tiempos antiguos, los habitantes de México eligieron y desarrollaron muchas variedades diferentes de maíz a través de mutaciones selectivas (p. 34).

### 2.2.3. Morfología

El maíz es una planta que se labora ampliamente a nivel internacional y es uno de los alimentos básicos de muchas capitales, incluidas las nativas de Estados Unidos, pero no tiene valor económico directo. (Hidalgo, 2013).

Es uno de las siembras más estudiadas y es significativo comprender su origen, clasificación y taxonomía de variedades en el mundo, el maíz cubano es muy diverso y pertenece a siete grupos étnicos que se encuentran ampliamente distribuidos por todo el país (Acosta, 2009).

Díaz (2019), menciona que las raíces aparte de estar conectadas con la planta, proporcionan un anclaje perfecto a la misma, lo que se entiende como uno de sus trabajos importantes de esta parte de la planta. Se tiene en cuenta que en algunos casos ciertos nudos radiculares sobresalen del suelo, que comúnmente ocurre en las raíces secundarias o adventicias, las semillas son ovoides con un ápice obtuso agudo comprimido, de color variable, de 0,5 - 1 y hasta 2,5 cm de largo y 0,5 - 1 cm de ancho, El pericarpio y la membrana nuclear están estrechamente relacionados con el grano maduro o cariósido, que aparece fusionado.

Para Loyola (2019), menciona que los granos de maíz se componen de tres partes: la cáscara, el endospermo y el germen. La cáscara o cascarilla es la parte exterior o parte que recubre el grano; El tejido materno actúa como elemento que protege el grano. El endospermo está desarrollado por células y es un almacén de energía que representa el 80% del peso del grano. Coge cerca de un 90% de almidón y un 9% de proteínas, y también contiene minúsculas cuantías de aceite, minerales y oligoelementos; el germen sujeta los embriones, también de aportar mayor cantidad de energía en forma de aceite, asimismo tiene un efecto nutritivo en las etapas iniciales del desarrollo de las plantas.

Así como muchos otros compuestos esenciales durante el período de crecimiento, formación y progreso de plantas (p. 3).

### 2.2.4. Taxonomía

El Sistema Integrado de Información Taxonómica (ITIS, 2013), menciona que la clasificación taxonómica se presenta así:

*Reino: Plantae*

*Sub-reino: Viridiplantae*

*Clase: Magnoliopsida*

*Sub-clase: Lilianae*

*Orden: Poales*

*Familia: Poaceae*

*Género: Zea.*

*Especie: mays.*

### **2.2.5. Producción**

La región San Martín se sitúa en el 3er lugar a nivel nacional en la productividad de maíz amarillo duro, siendo uno de los productos más representativos cultivados después del arroz, por ello, tiene gran representatividad en el sector económico en la región, generando miles de puestos de trabajo en un aproximado de 360,000 jornales, llegando a abarcar 60 243 hectáreas de producción con un total aproximado de 100,856 tonales con un rendimiento de 2,1 por hectárea (Hidalgo, 2013).

### **2.2.6. Diversidad Genética y Razas**

Según el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2018), la variedad genética del maíz se fracciona en razas, y las variedades locales de maíz presentes en un territorio o país se fraccionan en razas según las diferencias menores entre ellas; la superioridad de la tipificación de razas es que la categorización es cerrada, inicialmente se debe familiarizar toda la variedad y luego se divide toda la variedad en razas; las diferencias en un aleomorfo de un gen pueden distinguir variedades de la misma raza.

### **2.2.7. Maíz Híbrido**

Ydrogo (2020), establece que La producción de híbridos de maíz se realiza mediante la fertilización de una planta con otra que funciona como femenina, sin tener una relación genética previa. Las semillas tienen una configuración genética única que proporciona plantas con características específicas. Los criadores trabajan en la producción de progenitores para crear híbridos con características deseables, como madurez temprana, resistencia a enfermedades, color especial de los granos, características de procesamiento y más. Estas semillas híbridas se distribuyen a los agricultores para su siembra en los campos. Existen diversos tipos de híbridos, como los simples, triples, dobles y mestizos, cada uno con una combinación diferente de progenitores. Dado que el maíz tiene órganos reproductivos masculinos y femeninos separados, el proceso de hibridación de dos plantas es relativamente sencillo.

Fabián et al (2020), indican que, en Perú, se ha observado una diferencia de rendimiento entre los híbridos nacionales e internacionales. Esta disparidad se debe a que los híbridos

nacionales aún no alcanzan el máximo rendimiento que se estima posible en cuanto a producción de granos.

Uzátegui (2019), en sus redacciones comparativas señala que una parte importante del uso de semillas híbridas que son de calidad, se muestra en los beneficios. Ciertos autores que realizaron un estudio en la costa central entre 1982 y 1988, determinaron que el rendimiento medio fue de 4,2 utilizando semillas certificadas, mientras que las semillas híbridas podían alcanzar 8,2 t/ha.

Loyola (2019), aduce que: los híbridos de maíz, aunque más exigentes de manejar que los cultivares, tienen un mayor potencial de rendimiento, a menudo rinden más de 20 000 kg.ha<sup>-1</sup> en muchos lugares a lo largo de la costa peruana y EE.UU, con rendimientos de 14 000 kg.ha<sup>-1</sup> o más. En concursos nacionales en el mundo empresarial. Un punto importante a tener en cuenta es que los materiales mezclados deben adaptarse a la zona donde se van a cultivar, de lo contrario no se pueden lograr buenos resultados (p.5-6).

### **2.2.8. Requerimientos Edafoclimáticos**

Cruz (2017), menciona que el cultivo de maíz cuenta con los siguientes requerimientos edafoclimáticos para su correcta producción:

#### **Clima**

La temperatura ideal para la producción óptima de maíz se encuentra en un rango de 24°C, a 32°C. La luz solar es también un factor importante para el rendimiento del maíz, y su producción puede disminuir en climas húmedos. Para que la germinación de las semillas tenga lugar, la temperatura debe estar entre 15 y 27°C. Durante la etapa de madurez, se requieren temperaturas de 20 a

32°C. En términos generales, la temperatura perfecta para el cultivo de maíz es uno con tiempos radiantes, noches frescas, temperaturas moderadas y corrientes moderadas (p. 7).

#### **Riego**

Existen distintas formas de riego en el cultivo de maíz, tales como el riego por aspersión, gravedad y goteo, siendo el primero el más utilizado. Las necesidades de agua varían según las diferentes etapas del cultivo, en la fase de germinación se necesita menos agua, pero es importante mantener humedad constante. El período de crecimiento vegetativo requiere más agua y se recomienda riego suplementario. para evitar el estrés hídrico, especialmente entre 8 y 10 días antes de la floración (p.7).

## **Suelo**

Los suelos adecuados para cultivar maíz son los suelos franco-arcillosos que tengan buena capacidad de drenaje. Las características fisicoquímicas y ambientales de los suelos son los factores determinantes para su capacidad de producción en el cultivo de maíz (p. 8).

Díaz (2019), menciona que:

La cantidad de calor recibida es esencial para el desarrollo y mejora de cualquier planta, lo que influye en su actividad y productividad. Para maximizar los rendimientos en la agricultura, es importante establecer los requisitos de calor en términos de temperatura y tiempo. Según Stinson, la intensidad de la luz también juega un papel importante, ya que una baja intensidad de luz puede reducir significativamente el peso de la mazorca, incluso si se mantiene la humedad y fertilidad del suelo. Por lo tanto, es esencial asegurar tanto la cantidad adecuada de calor como la intensidad de luz adecuada para obtener altos rendimientos (p. 23).

Analuisa (2022), alega que el maíz puede crecer en diferentes tipologías de suelos, pero se despliega óptimamente en aquellos que son moderadamente estructurados, bien drenado, carbonatado y profundo. Si el suelo y la humedad lo consienten, la profundidad del sistema radicular del maíz puede alcanzar más de 2,5 metros. Por ello, se recomienda que el suelo destinado al cultivo de maíz tenga una profundidad promedio entre 0,6 y 1 metro para conseguir excelentes beneficios. Los suelos poco profundos y sueltos requerirán riegos más habituales. Es preferible que el suelo sea neutro y pueda perfeccionar en un rango de pH entre 5,5 y 8,0, y que tenga una tolerancia moderada a la salinidad (p. 23-24).

Perez et al. (2009), establece que, para asegurar la adquisición de un producto de calidad, libre de plagas y enfermedades, se requiere realizar una serie de controles desde el momento de la siembra hasta la cosecha del maíz.

### **2.2.9. Clasificación del Maíz**

Dado ciertas concepciones citadas por Ydrogo (2020), clasifica al maíz de la siguiente manera: según la diversificación dentro del grano, que fue realizada por Sturtevant, de forma compuesta. Esta forma consiste en la caracterización de la estructura o organización del endospermo, teniendo en cuenta los siguientes grupos:



- Maíz tunicado (*Zea mays*) *tunicata* St.

Es calificado como uno de las tipologías de maíz cultivado más antiguas. Se determina porque cada grano está contenido en su propia bráctea. No cuenta con precio comercial (p.18).

- Maíz reventón (*Zea mays*) *everta*.

El grano es fino y el endospermo cristaliza y forma cutículas; al calentarse explota y produce las llamadas cotufas o palomitas de maíz (p.19).

- Maíz cristalino (*Zea mays*) *indurata*

Los gránulos tienen un endospermo duro, cristalino, transparente y vítreo que contiene principalmente almidón de maíz (p.19).

- Maíz amiláceo (*Zea mays*) *amilácea*.

Produce granos con un endospermo almidonado dócil y maleable; En este conjunto se sitúa el Blanco Gigante del Cuzco o Maíz Blanco Imperial, es un legado del Imperio Inca y se caracteriza por tener granos grandes y altos rendimientos (p.19).

- Maíz dentado (*Zea mays*) *identata*.

Tiene granos tanto por fuera como por dentro, y el endospermo está formado por almidón de cutina cristalino, están coronados en la parte suma por un almidón suave y blando que, después de la maduración, debido a una mayor hidratación, crea una muesca central que le da a los granos una forma de diente característica (p.19).

- Maíz dulce (*Zea mays*) *saccharata*.

Sus granos son dulces y totalmente arrugados cuando están madurados. Un gen recesivo en el cromosoma 4 que imposibilita la transformación de ciertos azúcares solubles en almidón (p.19).

- Maíz ceroso (*Zea mays*) *ceratina*.

Su grano es un endospermo ceroso compuesto 100% de amilopectina que produce un almidón gelatinoso similar al de la yuca. En el maíz normal, la molécula de almidón se compone de un 75% de amilopectina y un 25% de amilosa (p.19).

### **2.2.10. Variedades**

Espíritu (2018) nos indica ciertas variedades:

Las variedades CIMMYT ACROSS 7728, FERKE 7928, LA MAQUINA 7928 fueron mejoradas por el INIA y adaptadas a climas de la selva y costa norte del Perú (p.9).

Señala que en 2014 se ha realizado un trabajo de investigación en la E.E.A. El Porvenir – Distrito de Juan Guerra, departamento de San Martín, para evaluar la idoneidad del Híbrido I. INIA ha lanzado dos líneas puras, PIM Línea-29 hembra y el futuro PIM Línea-26 macho. Un suelo con un valor de pH de 5,5 rinde de 7 a 8 toneladas (p.11).

Señala también sobre el híbrido INÍA 624 que, durante la cosecha de 2012, Synthetic Hybrid 2 superó a todos los sitios de Carhuapoma y Bajo Juñao en las 3 parcelas cosechadas, con rendimientos de 7,5 y 7,2 toneladas, respectivamente, le siguieron de cerca con 6,8 cultivares sintéticos, superando a los cultivares marginales de 28 trópicos con una calificación del 57% y fueron buenos en términos de rendimiento promedio local de 7,490 y 7,310 kg. ha<sup>-1</sup> como partida de nitrógeno para DAP usando urea. como partida de fósforo (p.11).

El DK 7508 “es la última generación de híbridos de maíz amarillo duro con excelente potencial de rendimiento y buena adaptación a la siembra de verano e invierno. Perfecta firmeza a las complejas manchas bituminosas, buen peso del núcleo por oreja” (p. 11).

#### **2.2.10.1. Tipos de Híbridos en la Región San Martín**

En la región de San Martín se siembra los siguientes híbridos de maíz duro:

##### **Maíz híbrido Impacto**

Campos (2019), menciona que es un híbrido simple de amplia adaptabilidad, buena resistencia a la intemperie, germinación uniforme, color del grano amarillo anaranjado y tasa de defoliación del 83%. Este híbrido de maíz presenta una serie de beneficios que incluyen una buena salud foliar, calidad de grano y aguante al acame de tallo. Además, se diferencia de otros híbridos en términos de estabilidad productiva, resistencia a enfermedades fúngicas tropicales.

Análisis fenológico de calidad

- Salubridad vegetal: Muy buena
- Brácteas de mazorca: muy buena
- Tallo: Robusta
- Tolerancia: Mancha de asfalto, carbón y fusarium

Estudio de Mazorca y grano:

- Peso definido: Alto

- Tipo: Cristalino
- Color: Amarillo
- Hileras 15-1 (p.5).
- 

### **Maíz Híbrido Atlas 777**

Campos (2019), indica que, es un híbrido amarillo tropical con alto beneficio, permanencia, aguante a problemas de hongos tropicales y color de grano óptimo.

La planta del híbrido presenta un aspecto de volumen mediano con un color verde brillante y hojas anchas y robustas con folíolos detenidos. Además, sus raíces tienen una buena profundidad de anclaje, lo que le otorga una mayor resistencia y capacidad de absorción de nutrientes. En cuanto a su resistencia a enfermedades del follaje como "Mancha de asfalto, su potencial genético es elevado, lo que se traduce en una mayor productividad. Para la siembra, se recomienda. Una densidad de 65 000 a 70 000 plantas por hectárea, con un distanciamiento adecuado de 80 cm entre surcos y 30 cm entre golpes, colocando dos semillas por golpe.

Características del cultivo.

- Clase de Híbrido: Simple
- Extensión de planta: 200 – 220 cm
- Elevación de mazorca: 100 – 110 cm
- Posición de la hoja: Semi erguidos.
- Duro al tumbado: Recomendable.
- Males: suficiente flexible.
- Virulencia: efectivamente resistente.

Características de la mazorca

- Grano: Rojizo
- Arquetipo del grano: Corneo dentado
- Total de Hileras por mazorca: 15 – 18
- Granos por hilera: 32 – 37
- Porcentaje para desgranado: 81 – 82 %
- Eficacia de producción: Alto
- Densidad de siembra (pl./ha.): 72 000 – 78 000
- Densidad para cosecha (pl./ha.): 65 000 – 70 000 (p.6).

### 2.2.11. Producción de Maíz en San Martín

Amanzo (2022), señala que: En el año 2021-2022 se publicó por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Según las estadísticas de intención de siembra de 2016, la región San Martín es la zona principal de producción de maíz amarillo duro del Perú con 52 160 hectáreas sembradas (17,5% del área sembrada), la superficie de maíz amarillo duro en el Perú (17,5% del total del país), especialmente en las provincias de Eldorado, Bella Vista y Picota, un incremento de 14,3% respecto al promedio de los últimos cinco años, que estuvo determinado por el aumento en el precio mundial de este producto (p.3).

El costo de producción del cultivo de maíz amarillo duro en la zona de San Martín es mayor en comparación con otras regiones como Libertad y Lima, pero mucho mayor comparando con otros países como EE.UU y Argentina, esto es consecuencia a que los productores en el sector realizan su producción de forma tradicional, requiriendo un excesivo uso de mano de obra, lo que induce que la producción sea poco competitiva (Guevara, 2007).

Ydrogo (2020), determina que: gracias a su excelente comportamiento y capacidad de adaptación a los escenarios de San Martín, tuvo el híbrido con mayor rendimiento reportado fue DOW 2B 688, que produjo 8 362 kg.ha<sup>-1</sup>, un híbrido simple, y DOW 8480, que produjo 8 152 kg.ha<sup>-1</sup>, un híbrido triple con textura semiplana y amarillo anaranjado, ambos de Venezuela. Entre los híbridos introducidos, Pioneer 30K73 tuvo el un bajo beneficio con 6 451 kg.ha<sup>-1</sup>. Marginal 28 Tropical entró en el último lugar como la variedad probada localmente con una ganancia de 5 016 kg.ha<sup>-1</sup>; Los resultados del análisis económico muestran que los híbridos DOW 2B 688 y DOW 8480 presentaron un valor neto de 1965.4 y 1839.4 nuevos soles, lo que brinda un costo de 1,6 y un rendimiento de 64% y 60% para cada uno. Dado que estos híbridos son prometedores para las condiciones del área de San Martín (p.22).

## **CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. Ambito y condiciones de la investigación**

#### **3.1.1. Contexto de la Investigación**

Departamento de San Martín .

San Martín limita por:

Norte: Departamento de Amazonas

Sur: Departamento de Huánuco

Este: Departamento de Loreto.

Oeste: La Libertad

#### **3.1.2. Periodo de Ejecución**

Esta investigación se elaboró entre los meses de enero y marzo de 2023.

#### **3.1.3. Autorizaciones y Permisos**

Para este trabajo de investigación no se contó con ninguna autorización ya que no afecta por ningún motivo al medio ambiente.

#### **3.1.4. Control Ambiental y Protocolos de Bioseguridad**

Esta investigación no fundó impactos nocivos al entorno.

#### **3.1.5. Aplicación de Principios éticos Internacionales**

La investigación presentada sigue los principios generales de la ética de la investigación, entre los que se destaca: rectitud, respeto a los demás, los ecosistemas y la ecuanimidad.

### **3.2. Sistema de variables**

#### **3.2.1. Variables de estudio**

- Caracterización de los híbridos de maíz.
- Análisis económico del costo de producción de los híbridos de maíz.



**Tabla 1***Descripción de variable por objetivo específico*

Objetivo específico 1: Describir la caracterización de los híbridos de maíz ( <i>Zea mays</i> ) en la provincia de San Martín.			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Caracterización de los Híbridos de maíz.	- Variedad de híbridos		
	- Número de hectáreas	MIDAGRI	-Tabla
	- Rendimiento por hectárea		
	- Producción total		
Objetivo específico 2: Realizar un análisis económico del costo de producción de los híbridos de maíz ( <i>Zea mays</i> ) en la Provincia de San Martín.			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Análisis económico	- Costos de producción		
	- Rendimiento por hectárea		
	- Precio	MIDAGRI	-Tabla
	- Beneficio bruto		
	- Beneficio neto		
	- Beneficio/ Costo		
	- Rentabilidad		

**3.3. Procedimientos de la Investigación**

Este trabajo se caracteriza por ser un estudio de tipo descriptivo, de acuerdo a las fuentes bibliográficas confiables revisadas y a los antecedentes revisados y analizados, sobre la caracterización de los híbridos de maíz (*Zea mays*) en la Provincia de San Martín.

**3.3.1 Objetivo Específico 1**

Describir la caracterización de los híbridos de maíz (*Zea mays*) en la Provincia de San Martín.

Búsqueda del Problema: Se realizó la búsqueda referente a la variable del problema en diferentes repositorios autorizados, citando a los autores en cada investigación utilizada en la presente tesis.

Análisis de la Información: Se derivó a examinar y seleccionar la indagación adecuada para enriquecer el proyecto de tesis.

Sistematización: Se procedió a ordenar la información de acuerdo a las reglas APA séptima edición utilizando ordenadores como Mendeley y Sotero, aplicando la técnica del parafraseo.

Redacción de la Información: Se procedió a redactar la presente tesis de acuerdo a la estructura y el reglamento de la universidad, siguiendo los lineamientos, directivas y el Manual de Estructura y Redacción de Proyectos de Investigación de la UNSM- 2022.

### **3.3.2 Objetivo Específico 2**

Ejecutar un examen económico del costo de producción de los híbridos de maíz (*Zea mays*) en la Provincia de San Martín.

Búsqueda del Problema: Se realizó la búsqueda referente a la variable del problema en diferentes repositorios autorizados, citando a los autores en cada investigación utilizada en la presente tesis.

Análisis de la Información: Se procedió a analizar y seleccionar la información adecuada para enriquecer el proyecto de tesis.

Sistematización: Se procedió a ordenar la información de acuerdo a las reglas APA séptima edición utilizando ordenadores como Mendeley y Sotero, aplicando la técnica del parafraseo.

Redacción de la Información: Se procedió a redactar la presente tesis de acuerdo a la estructura y el reglamento de la universidad, siguiendo los lineamientos, directivas y el Manual de Estructura y Redacción de Proyectos de la UNSM-T 2022.

## CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1. Resultado del objetivo específico 1

La caracterización de los híbridos de maíz (*Zea mays*) en la Provincia de San Martín depende de varios factores, como la variedad específica, el clima, rendimiento por hectárea, número de hectáreas que se siembran, entre otros, en la Tabla 2 se describe la caracterización de los híbridos de maíz (*Zea mays*) en la provincia de San Martín.

**Tabla 2**

*Caracterización de híbridos de maíz (Zea mays) en la provincia de San Martín.*

Año	Atlas (777-105)			Dekalb		Pura Sangre (SV3243)			
	Número de hectáreas	Rendimiento por hectáreas	Producción total Toneladas	Número de hectáreas	Rendimiento por hectárea	Producción Total Toneladas	Número de hectáreas	Rendimiento por hectárea	Producción Total Toneladas
2021 - 2022	1 456 5	4 05	5 898 9	624 2	3 45	2 153 6			
	1 246	5 3 31	4 124 26	623	3 31	2 062 13	1 246	3 31	4 124 26

*Fuente: Adaptado del Ministerio de Desarrollo Agraria y Riego MIDAGRI - 2022*

En la tabla 2, se muestran las caracterizaciones de híbridos de maíz (*Zea Mays*) de la provincia de San Martín fomentados en los años 2021 y 2022. En el 2021 en la cual se fomentaron 03 híbridos Atlas (77-105, dekalb y Pura Sangre (SV3243)). En el 2021, se propagaron el Atlas (777-105) con 1 4565 ha, con un rendimiento por hectáreas de 4 05 t.ha<sup>-1</sup>, obteniéndose una producción total de 5 898 9 toneladas, el híbrido Dekalb fue promocionado con 6 242 hectáreas, cuyo rendimiento fue de 3 45 t.ha<sup>-1</sup> con una producción total de 2 153 6 toneladas. En el año 2022, se sembraron 2 híbridos una con el híbrido Atlas (777 - 105) promocionando 1 246 hectáreas alcanzando rendimiento de 3 31 t.ha<sup>-1</sup>, obteniéndose una producción de 4 124 26 toneladas; el híbrido Dekalb con una siembra de 623, se adquirió un rendimiento de 3 51 t.ha<sup>-1</sup> obteniéndose una obtención total al 2 063 13 toneladas. En este mismo año se sembraron 1 246 has, cuyo rendimiento fue de 3 31 has<sup>-1</sup>, resultando una producción de 4 124 26 t.ha<sup>-1</sup>.

Estos resultados observados en los híbridos el año 2021 fue una de las opciones que los agricultores tuvieron en cuenta, debido a su potencial de rendimiento, resistente a plagas y enfermedades, sequias, etc. Datos que fueron respaldados por Shull (2023), quien reveló que el cruzamiento entre líneas de maíz genéticamente distintas resultaba en descendientes con características superiores (Híbridos), caracterizándose por enormes rendimiento y resistencia a enfermedades y plagas, con respecto a las variedades, este trabajo registró las bases para el crecimiento de variedades híbridas comerciales de maíz que revolucionaron la producción de alimentos.

Además, los datos adquiridos fueron similares a los obtenidos por Jones (2022), quien desarrolló el concepto de híbridos dobles en el maíz, un método que combina dos híbridos simples para crear un híbrido doble, este enfoque mejoró la eficacia en la producción de semillas híbridas y aumentó el beneficio en comparación con los híbridos simples, los híbridos dobles se convirtieron en un componente esencial en la manufactura de maíz y contribuyeron a incrementar la fabricación de alimentos a nivel mundial, en ese mismo contexto McClintock (2022), concuerda en su investigación pionera, sobre la genética del maíz, descubriendo que ciertos elementos del genoma del maíz, llamados elementos genéticos móviles o "genes saltarines", podían cambiar de posición en el genoma. Este descubrimiento fue crucial para comprender cómo la información genética se hereda y se regula en las plantas.

Manrique, y Valdivia (2016), evaluaron cinco híbridos de maíz amarillo duro en el valle del Mantaro, Junín, Perú; los resultados mostraron discrepancias relevantes en rendimiento, elevación de planta, altura de mazorca y otros parámetros agronómicos entre los híbridos

evaluados. El atlas 777 y Dekalb, fueron los que más sobresalientes en rendimiento y adaptabilidad, lo que sugiere su potencial para ser cultivado en la región del valle del Mantaro, igualmente, Bonifacio (2021) corrobora en su investigación quien valoró cinco híbridos de maíz amarillo duro en San Martín, Perú, con relación a su rendimiento y características agronómicas, encontrando diferencias significativas entre los híbridos evaluados, el híbrido Atlas 777 presentó el mayor rendimiento y características agronómicas favorables, lo que sugiere su potencial para ser cultivado en la región San Martín. Sánchez (2020), en su trabajo de investigación, estudió diez híbridos de maíz en la selva del Perú, en relación con el rendimiento y las características agronómicas, los resultados mostraron diferencias significativas entre los híbridos evaluados, con los híbridos (SV3243) y Dekalb DK-234, en donde el Pura Sangre (SV3243), presentó el mayor rendimiento y características agronómicas favorables, lo que sugiere su potencial para ser cultivado en la región San Martín.

#### 4.2. Resultado del objetivo específico 2

El costo de producción de los híbridos de maíz en la Provincia de San Martín puede variar dependiendo de varios factores, como el tamaño de la parcela, el costo de la semilla, los fertilizantes, los pesticidas, los jornales utilizados, entre otros. En la Tabla 3 se muestra el análisis económico del costo de producción de los híbridos de maíz (*Zea mays*) en la provincia de San Martín.

**Tabla 3**

*Análisis económico del costo de producción de los híbridos de maíz (Zea mays) en la provincia de San Martín.*

Análisis	Año					
	2021			2022		
	Atlas (777 - 105)	Dekalb	Pura Sangre	Atlas (777 - 105)	Dekalb	Pura Sangre (SV3243)
Costo de Producción S/.	2 800,0	2 500,00		2 500,0	2 500,0	2 500,0
Rendimiento por Hectárea Kg.	4 050	3 045		3 310	3 310	3 310
Precio por Kg,	1,28	1,28		1,35	1,35	1,35
Beneficio Bruto	5 184	3 897,60		4 468,5	4 468,5	4 468,5
Beneficio Neto	2 384	1 397,60		1 968,5	1 968,5	1 968,5
B/C	1,85	1,56		1,79	1,79	1,79
% Rentabilidad	85,14	55,90		78,74	78,74	78,74

Fuente: Adaptado del Ministerio de Desarrollo Agraria y Riego MIDAGRI - 2022

En la tabla 3, se muestran los análisis económicos de costos de producción del año 2021 siendo los híbridos de maíz (*zea mays*) Atlas (777 y 105) con 2 800 Soles, híbrido Dekalb 2 500. En el año 2022, el costo de producción del híbrido Atlas (777 y 105), Dekalb y el híbrido Pura Sangre (SV3243), fueron de 2 500, siendo los principales híbridos sembrados ese año, esto quiere decir que la siembra de estos híbridos empezó fueron positivos debido a su alto potencial genético con relación a su rendimiento, estos resultados son respaldados por Zhang et al. (2017), quienes concluyeron, que los híbridos son semillas que fueron mejorados genéticamente y que su potencial puede ser mayor a 6 toneladas que las variedades menos productivas, mencionan además que los híbridos necesitan condiciones agronómicas adecuadas, para su desarrollo, que necesitan mayor fertilización, ya que son sembradas en mayor cantidad de plantas.

Asimismo, estos resultados son análogos a lo enfrentado por, Gaffney y Myles (2019), en su investigación concluyeron que los híbridos mejorados tienen un rendimiento superior en comparación con las variedades no mejoradas, lo que se traduce en una mayor producción de granos por hectárea. Este incremento en la productividad es crucial para satisfacer la petición de alimentos en un mundo con una creciente población, en el mismo contexto, Nalley et al. (2016), corroboran esta información encontrando que los híbridos mejorados suelen tener mayor resistencia a enfermedades y plagas (cogollero, gallinita ciega, pulgones, etc), lo que permite reducir las pérdidas de cosecha y disminuir la dependencia de agroquímicos. Esto resulta beneficioso tanto para el ambiente como para la salubridad de los agricultores y consumidores.

Del mismo modo, Mengistu et al. (2021), concluyen que los híbridos Atlas 777, atlas 105 y Dekald, etc. Pueden ser más tolerantes a condiciones adversas como sequía, salinidad del suelo y variaciones de temperatura, esto permite su cultivo en áreas con limitaciones climáticas o edáficas y contribuye a una mayor estabilidad en la producción, además los híbridos mejorados pueden ofrecer una mejor calidad de grano, con características como mayor contenido de proteínas, aceite y almidón, lo que los hace más atractivos para la industria y los consumidores, igualmente, Fageria et al. (2016), afirman que la adopción de híbridos Atlas 777, atlas 105 y Dekald, etc. Pueden impulsar el desarrollo económico en las áreas rurales, ya que requiere mano de obra para la plantación, la atención y la cogida de estos cultivos, además, al aumentar la producción, los agricultores pueden obtener mayores ingresos, lo que mejora su calidad de vida, además el cambio climático es una preocupación completa que afecta la agricultura. Los híbridos mejorados de maíz amarillo duro, al ser más tolerantes a condiciones adversas y resistentes a enfermedades y plagas,

pueden contribuir a la adaptabilidad y resiliencia de los sistemas agrícolas frente a estos desafíos.

Finalmente, los autores mencionan que la siembra de híbridos mejorados de maíz amarillo duro es importante debido a sus beneficios agronómicos y socioeconómicos. Estos híbridos proporcionan mayor rendimiento, resistencia a enfermedades y plagas, y tolerancia al estrés ambiental, lo que ayuda a la seguridad alimentaria y a la adaptabilidad al cambio climático. Además, mejoran la calidad del grano y promueven la generación de empleo e ingresos en áreas rurales. En resumen, los híbridos mejorados de maíz amarillo duro son cruciales para enfrentar desafíos globales como el crecimiento poblacional y el cambio climático, a la vez que inducen el desarrollo económico y optiman la eficacia de vida de los agricultores.



## CONCLUSIONES

Según las resultas adquiridas en esta investigación y dentro de los lineamientos seguidos a través de los objetivos trazados, se concluye que:

En los últimos dos años (2021-2022), en la Provincia de San Martín se sembraron híbridos, a modo Atlas 777 siendo su costo de producción de S/2 800/h, con un rendimiento 6,05 t.h<sup>-1</sup>. Buena pigmentación (anaranjado), tolerante a sequía y enfermedades (mancha de asfalto, roya del maíz, Diplodia macrospora), vientos, etc. Sus costos de producción de Atlas 105 fue de S/2 800/h, con un rendimiento del 6,05 t.h<sup>-1</sup>. pigmentación (anaranjado) tolerante a viento, sequía y enfermedades (Mancha de asfalto, punta loca o mildiu belloso), etc. Para Dekalb fue de S/2 500/h, con un rendimiento 3,31 t.h<sup>-1</sup>. pigmentación (anaranjado) tolerante a viento, sequía y enfermedades (Mancha de asfalto, punta loca o mildiu belloso), etc. El Pura sangre su costo de producción fue de S/2 500/h, con un rendimiento 3,31 t.h<sup>-1</sup>. pigmentación (anaranjado) tolerante a viento, sequía y enfermedades (Mancha de asfalto, punta loca o mildiu belloso), etc.

El costo de producción de los híbridos de maíz en la provincia de San Martín en los años (2021 – 2022) ha ido en aumento, ya que en el 90% de parcelas rindieron buenas labores de campo como fertilización y manejo adecuado de agua, hora luz, etc.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar un buen manejo de prácticas agrícolas que se ajusten a los escenarios edafoclimáticas de la Provincia, para aumentar la obtención de los híbridos de maíz en un rango de 6 a 8 toneladas por hectárea.
2. Se recomienda el uso de híbridos para la siembra de maíz bajo condiciones de secano ya que los resultados muestran el crecimiento de los valores de producción de 800 kilogramos/h a más de 6 000/h.
3. Es muy importante el uso de semilla híbridas que viene acompañado de un paquete tecnológico por lo que se recomienda tener en cuenta las recomendaciones de los profesionales de campo sobre todo en las etapas de fertilización y control de males e insectos.
4. Es importante que las organizaciones que participan en el desarrollo del laboreo de maíz en la provincia de San Martín promuevan el uso de semillas híbridas y las prácticas agrícolas adecuadas para lograr mayores rendimientos y, por lo tanto, mayores ingresos

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, R. (2009). *El cultivo del maíz, su origen y clasificación el maiz en cuba*. <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v30n2/ctr160209.pdf>
- Alderete Fernández, N. M. (2022). *Situación actual de las importaciones y producción nacional del maíz amarillo duro (Zea mays L.)*. Universidad Nacional Agraria la Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5412>
- Amanzo, J. (2022). *Segunda acción de vigilancia de OVM de 2022 – San Martín*. Lima. [https://bioseguridad.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2022/05/vigilancia\\_SanMartin\\_2022.pdf](https://bioseguridad.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2022/05/vigilancia_SanMartin_2022.pdf)
- Analuisa, I. A. (2022). *Análisis y caracterización de la cadena de valor del maíz duro en la Provincia de Manabí-Ecuador*. <https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/24296/2022000002555.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bonifacio, C. (2021). *Evaluación de híbridos de maíz amarillo duro (Zea mays L.) en Pucallpa, Perú*. Revista de Investigaciones Altoandinas, 13(1), 19-29. Recuperado de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rural/article/view/4098>
- Callava Tiznado, S. A. (2020). *Caracterización morfológica y selección de diferentes genotipos de maíz (Zea mays L.)*. Tesis. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/5235/Callava%20Tiznado%2C%20Sofia%20Trabajo%20de%20Intensificaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Campos, H. (2019). *Rendimiento de híbridos de maíz amarillo duro (zeamays I.) en el distrito de coviriali - satipo*. [https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6044/T010\\_46616384\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6044/T010_46616384_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Carro, R. (2012). *Productividad y competitividad*. [https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1607/1/02\\_productividad\\_competitividad.pdf](https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf)
- Cieza, I., Jara, T. W., Terrones, R., Figueroa, Y. C., & Valdera, A. (2020). *Características agronómicas, componentes de producción y rendimiento de grano de híbridos de maíz (Zea mays)*. Manglar, 17(3), 261-267. [http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1220/5/Cieza-et-al\\_2020\\_Ma%3%adz\\_H%3%adbridos.pdf](http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1220/5/Cieza-et-al_2020_Ma%3%adz_H%3%adbridos.pdf)

- Cruz, O. (2017). *Manual para la producción del cultivo del maíz en Honduras*.  
<https://dicta.gob.hn/files/2017-El-cultivo-del-maiz,-g.pdf>
- Díaz, P. A. (2019). *Análisis actual del cultivo del café como agente de afectación en el uso del suelo. Caso piloto: municipio de Nilo, Cundinamarca*. UNIVERSIDAD DE SANTO TOMAS.  
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/30320/2020pauladiaz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díaz, S. E. (2019). *Comparativo de rendimiento de 03 híbridos promisorios de maíz amarillo duro (Zea mays L.) y 5 testigos comerciales en el distrito de Batangrande - Santa clara*. Tesis, Lambayeque.  
<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8392/BC-4795%20DIAZ%20BANDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Espíritu Morales, M. T. (2018). *Adaptabilidad de seis cultivares híbridos de maíz amarillo duro (Zea mays) comparada con la variedad marginal 28 – T en la provincia de Tocache, departamento San Martín*. Tesis, Universidad Nacional de San Martín.  
<https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3322/1/AGRONOMIA%20-%20Maria%20Tarcila%20Espiritu%20Morales.pdf>
- Estraver Castro, W. C. (2022). *Identificación de los insecticidas comercializados en el distrito de cajamarca y el rol que cumplen los establecimientos durante su distribución*. Tesis, Cajamarca.  
<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/4662/Tesis%20-%20Wilfredo%20C.%20Estraver%20Castro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fabián, N., D.B., L., & Tirado, R. H. (2020). *Comparativo de rendimiento en híbridos nacionales e internacionales de maíz bajo condiciones del valle de Pativilca, Lima, Perú*. Peruvian Agricultural Research, II(2), 60-667. <https://doi.org/10.51431>
- Fageria, N. K., Baligar, V. C., & Clark, R. B. (2016). *Physiology of crop production*. CRC Press.
- GS. (2012). *Los maíces en el Ecuador*.
- Guevara, F. (2007). *Rentabilidad del cultivo de maíz en la región san martín*.  
<http://181.176.159.234/bitstream/handle/UNAS/936/T.EPG9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Gaffney, J., Bing, J., & Myles, S. (2019). "Open-access genomic resources for maize breeding: Challenges and opportunities in the era of global warming". *The Plant Genome*, 12(3), 1-13.
- Hidalgo, E. (2013). *Manejo técnico del cultivo de maíz amarillo duro en la región san Martín*. [https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/149/1/Cultivo\\_maiz\\_amarillo\\_2013.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/149/1/Cultivo_maiz_amarillo_2013.pdf)
- IICA. (2010). *Manual de capacitación en Buenas prácticas agrícola*. <http://repiica.iica.int/docs/B3192e/B3192e.pdf>
- ITIS. (2013). *Zea Mays L.* [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=42269#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=42269#null)
- Jones, D. F. (2022). *Donald F. Jones. Connecticut Agricultural Experiment Station*. Recuperado el 9 de abril de 2023, de <https://portal.ct.gov/CAES/About-CAES/Station-Scientists-and-Their-Work/Donald-F-Jones>
- López, J., García, E., & Hernández, G. (2020). *Caracterización de híbridos de maíz en diferentes zonas de México*. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* López, J., García, E., & Hernández, G., 11(2), 391-400.
- Loyola, K. S. (2019). *Comparativo de rendimiento de grano de seis híbridos de maíz amarillo duro Zea mays L. (Poaceae) para las condiciones de la Región La Libertad*. Tesis, Trujillo. [https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/4511/1/REP\\_ING.AGRON\\_KIMBERLY.LOYOLA\\_COMPARATIVO.RENDIMIENTO.GRANO.SEIS.H%C3%80BRIDOS.MA%C3%80Z.AMARILLO.DURO.ZEA.MAYS.L.POACEAE.CONDICIONES.LA.LIBERTAD.pdf](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/4511/1/REP_ING.AGRON_KIMBERLY.LOYOLA_COMPARATIVO.RENDIMIENTO.GRANO.SEIS.H%C3%80BRIDOS.MA%C3%80Z.AMARILLO.DURO.ZEA.MAYS.L.POACEAE.CONDICIONES.LA.LIBERTAD.pdf)
- McClintock, B. (2022). *Barbara McClintock*. The Nobel Prize. Recuperado el 9 de abril de 2023, de <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1983/mcclintock/facts/>
- MIDAGRI. (24 de Abril de 2022). *Programa Nacional de Innovación Agraria*. Híbridos de maíz amarillo duro mejoran las condiciones de cultivo en el norte chico de Lima: <https://www.gob.pe/institucion/pnia/noticias/154691-hibridos-de-maiz-amarillo-duro-mejoran-las-condiciones-de-cultivo-en-el-norte-chico-de-lima>
- MINAM. (2018). *Línea de base de la diversidad genética del maíz peruano con fines de bioseguridad*. <https://bioseguridad.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/Linea-de-base-ma%C3%ADz-LowRes.pdf>

- Mengistu, S. G., Messina, C. D., Technow, F., & Cooper, M. (2021). *"Using in-season hyperspectral imagery for the selection of maize hybrids with enhanced nitrogen-use efficiency"*. *Remote Sensing*, 13(7), 1351.
- Morales Sandoval, C. (2014). *La medición de la productividad del valor agregado: una aplicación empírica en una cooperativa agroalimentaria de Costa Rica*.
- Nalley, L., Barkley, A., & Chumley, F. (2016). *"The impact of GM crop adoption on the profitability and risk of US maize production"*. *AgBioForum*, 19(1), 1-18.
- Osorio Gómez, L. A. (2010). *Características de los ambientes híbridos de aprendizaje: estudio de caso de un programa de posgrado de la Universidad de los Andes*. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. <https://www.redalyc.org/pdf/780/78012953004.pdf>
- Perdomo, R., Jayaro, Y., Hernández, F., Lozada, C., Alezones, J., & Ávila, M. (2019). *RHA-189, Primer Híbrido de arroz venezolano*. [file:///C:/Users/JIMENA/Downloads/Dialnet-Rha180PrimerHibridoDeArrozVenezolano-7146783%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/JIMENA/Downloads/Dialnet-Rha180PrimerHibridoDeArrozVenezolano-7146783%20(1).pdf)
- Perez, C., Diaz, C., & Calvo, J. (2009). *Manejo agronómico del cultivo de maíz amarillo duro en selva baja*. [http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/174/1/Manejo\\_agronomico\\_maiz\\_amarillo\\_duro\\_2009.pdf](http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/174/1/Manejo_agronomico_maiz_amarillo_duro_2009.pdf)
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (5 de Diciembre de 2018). *Definición de Maíz*.
- Peterson, G. (2015). *Diccionario en Economía Agrícola*. Ediciones Mundi-Prensa.
- Ruiz, C., J. C. y J. D. N. (2010). *Manejo tecnificado del cultivo de maíz en la Sierra*. Programa de Desarrollo Rural Sostenible – Cajamarca. MINAGRI. Manual, 24.
- Shull, G. H. (2023). *George Harrison Shull*. National Academy of Sciences. Recuperado el 9 de abril de 2023, de <https://www.nasonline.org/member-directory/deceased-members/20001699.html>
- Sánchez, J. L. (2020). *Evaluación de híbridos de maíz (Zea mays L.) en la costa central del Perú*. *Ciencia y Desarrollo*, 16(1), 19-24. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/266395417\\_Evaluacion\\_de\\_hibridos\\_de\\_maiz\\_Zea\\_mays\\_L\\_en\\_la\\_costa\\_central\\_del\\_Peru](https://www.researchgate.net/publication/266395417_Evaluacion_de_hibridos_de_maiz_Zea_mays_L_en_la_costa_central_del_Peru)
- Sánchez García, F. M. (2010). *Diccionario de Agricultura*. Ediciones Mundi-Prensa.

- Sánchez Ortega, I. (2014). *Maíz I (Zea mays)*. Reduca (Biología). S. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/27974/1/MAIZ%20I.pdf>
- Uzátegui, T. A. (2019). *Niveles de calcio en el rendimiento de tres híbridos de maíz amarillo duro (zea mays l.) bajo riego por goteo*. Tesis, Lima. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3868/uzategui-orchard-tomas-alonso.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ydrogo Cubas, M. J. (2020). *Evaluación de siete híbridos y una variedad de maíz amarillo duro (Zea mays L), en el Centro Poblado de Yatun, Provincia de Cutervo Cajamarca*. Tesis, Lambayeque. [https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9903/Ydrogo\\_Cubas\\_Mar%C3%ADa\\_Jes%C3%BA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9903/Ydrogo_Cubas_Mar%C3%ADa_Jes%C3%BA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Vargas Rivera, J. (2007). *Estudios Temáticos para Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de San Martín*. [http://terra.iiap.gob.pe/assets/files/macro/zee-san-martin/06\\_Clima\\_2007.pdf](http://terra.iiap.gob.pe/assets/files/macro/zee-san-martin/06_Clima_2007.pdf)
- Zhang, X., Pérez-Rodríguez, P., Semagn, K., Beyene, Y., Babu, R., López-Cruz, M. A., & Crossa, J. (2017). "Genomic prediction in biparental tropical maize populations in water-stressed and well-watered environments using low-density and GBS SNPs". *Heredity*, 118(6), 486-495

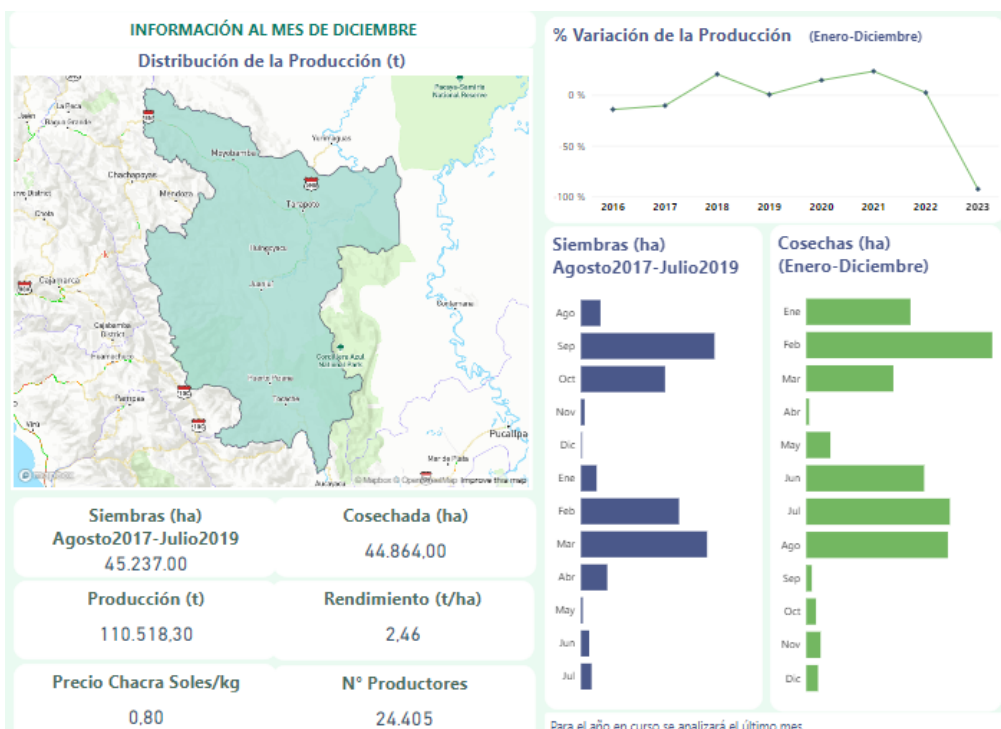
## ANEXOS

Objetivo específico 1: Describir la caracterización de los híbridos de maíz ( <i>Zea mays</i> ) en la provincia de San Martín en los últimos 5 años.			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Caracterización de los Híbridos de maíz.	- Variedad de híbridos	MIDAGRI	-Tabla
	- Numero de hectáreas		
	- Rendimiento por hectárea		
	- Producción total		
Objetivo específico 2: Realizar un análisis económico del costo de producción de los híbridos de maíz ( <i>Zea mays</i> ) en la provincia de San Martín en los últimos 5 años.			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Análisis económico	- Costos de producción	MIDAGRI	-Tabla
	- Rendimiento por hectárea		
	- Precio		
	- Beneficio bruto		
	- Beneficio neto		
	- Beneficio/ Costo		
- Rentabilidad			

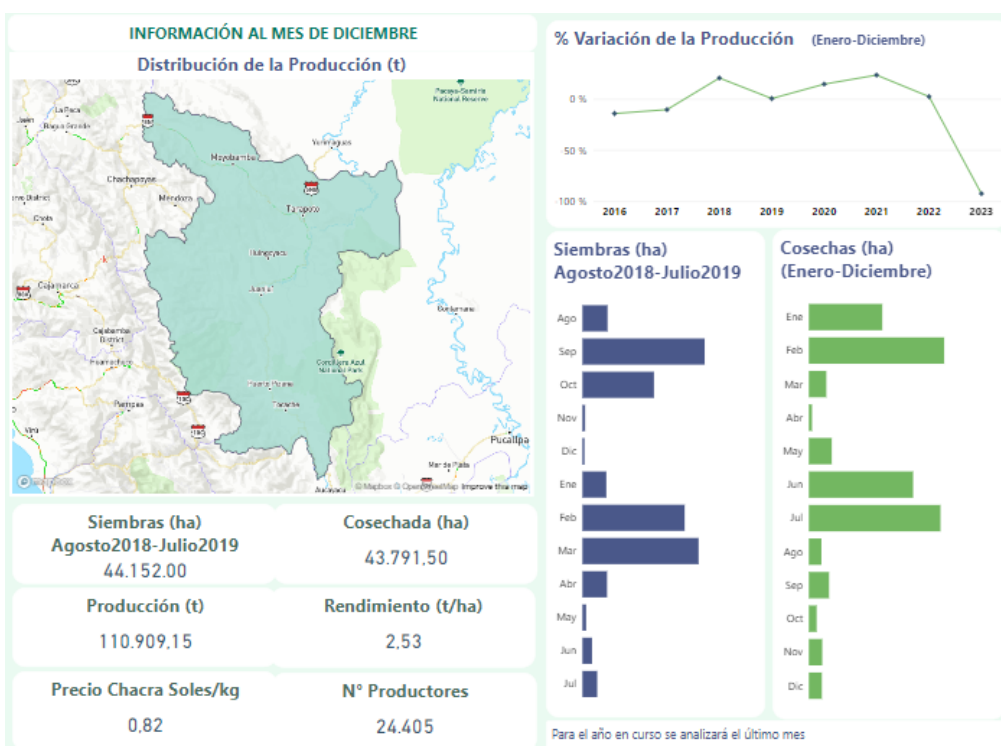
**Figura 1.**

*Descripción de variable por objetivo específico*

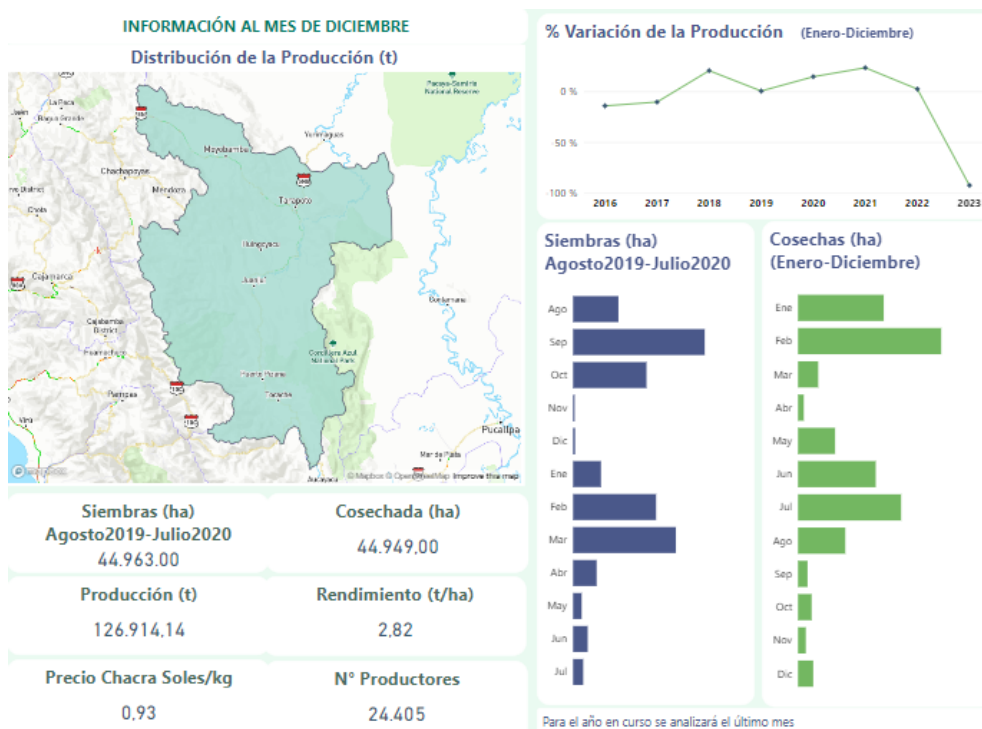




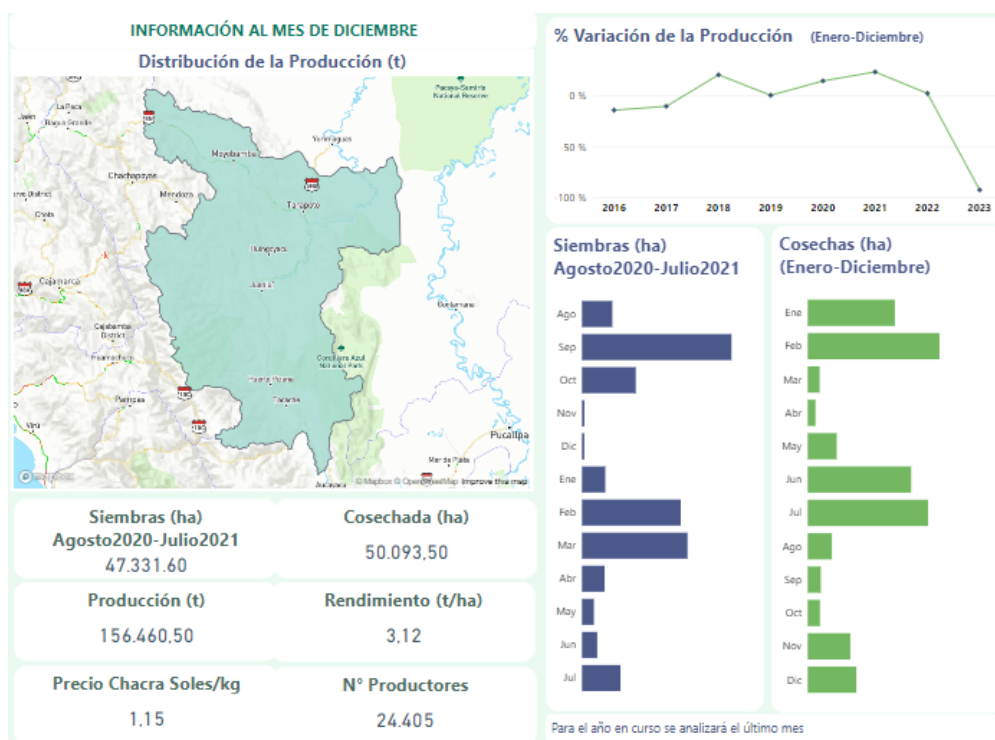
**Figura 2.**  
 Producción de maíz amarillo duro en San Martín-2018  
 Fuente: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego – MIDAGRI



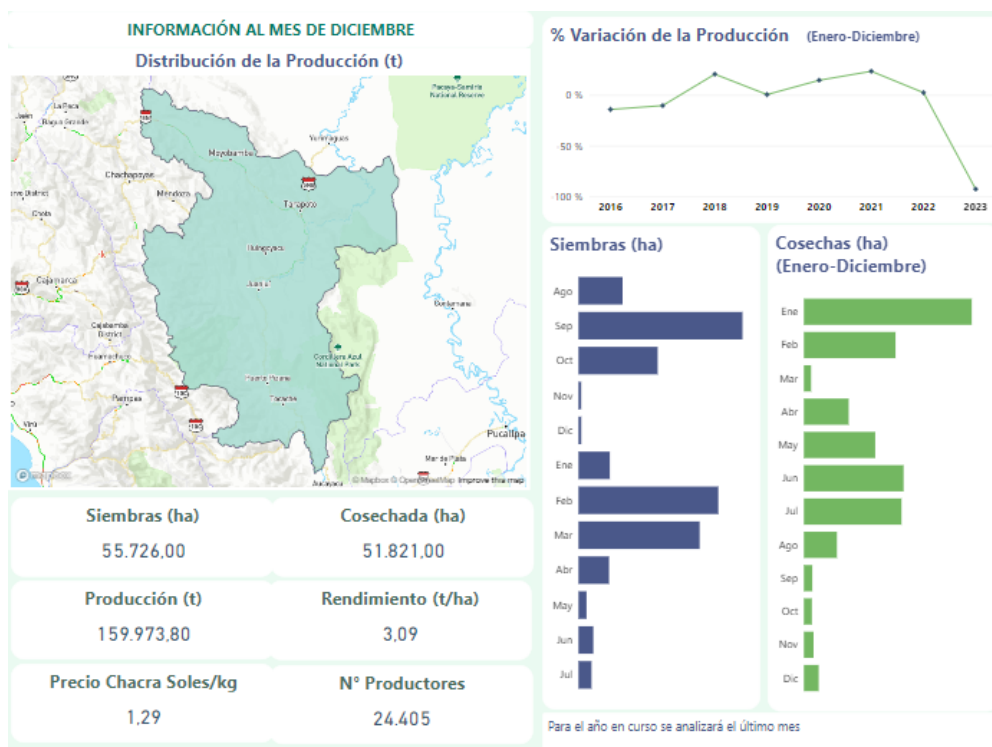
**Figura 3.**  
 Producción de maíz amarillo duro en San Martín-2019  
 Fuente: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - MIDAGRI



**Figura 4.**  
*Producción de maíz amarillo duro en San Martín-2020*  
 Fuente: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego – MIDAGRI



**Figura 5.**  
*Producción de maíz amarillo duro en San Martín-2021*  
 Fuente: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - MIDAGRI



**Figura 6.**  
*Producción de maíz amarillo duro en San Martín-2022*  
Fuente: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - MIDAGRI



## ADVANTA 9559

### Semilla de Maíz

#### Descripción:

Híbrido simple de origen tropical y de avanzada genética. Presenta amplia adaptación a las zonas maiceras del Perú. Planta muy productiva y de características deseables para el mercado. Destaca por su alto rendimiento y la coloración de los granos.

#### Características

- Mejor arranque inicial
- Alto potencial de rendimiento
- Tolerancia a enfermedades
- Grano grande y cristalino
- Altura de inserción de mazorca uniforme

#### Beneficios

- Germinación uniforme.
- Tolerancia al volcamiento
- Mejor tolerancia a sequías
- Se mantiene verde hasta la cosecha
- Mejor llenado de mazorcas

**Figura 7.**  
*Híbrido ADV 9669*  
Fuente: Ficha técnica de ADVANTA

# SV3243

## (PURA SANGRE)



Agronegocios Génesis y Semillas Valle de Colombia, empresas líderes en mejoramiento genético y comercialización de semillas se unen para ofrecerle a usted amigo agricultor el material SV 3243 más conocido como "Colocho", híbrido simple de alto potencial de rendimiento, granos semi - cristalinos de excelente color y buena sanidad.

Su gran "Paquete Genético" hace que el "Colocho" este adaptado a todas las zonas productoras de maíz, lo cual le da la posibilidad de siembra en cualquier época del año haciendo de su actividad agrícola la más rentable y sostenible.

### CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

Ciclo	Precóz
Altura de planta(cm)	245 - 255
Arquitectura	Semi erecta
Altura de mazorca (cm)	120 - 130
Prolificidad	Buena
Días de emergencia a floración	60 - 70
Días de cosecha	130 - 150

### CARACTERÍSTICAS DE LA MAZORCA

Color de grano	Amarillo rojizo
Textura de grano	Semi - cristalino
Tipo de mazorca	Cilíndrica
Número de hileras	14 - 16
Relación grano tusa	86%
Llenado de mazorca	Excelente
Sanidad de mazorcas	Excelente
Enfermedades	Muy tolerante

### RECOMENDACIONES DE SIEMBRA

PARÁMETRO	SIEMBRA	
	MECANIZADA	MANUAL
Semilla por metro	7	6
Semilla por golpe	1	2
Distancia entre surcos (cm)	80 - 90	75 - 85
Densidad de siembra	82000	82000
	87000	87000



**Figura 8.**  
*Híbrido SV3243 (Pura Sangre)*  
Fuente: Ficha técnica de Agronegocios Génesis





# SYN750

Es un híbrido de alto potencial productivo y de gran adaptabilidad a las principales zonas maiceras de Perú.



## Beneficios semilla Syn 750



Buena adaptabilidad



Tusa o Coronta delgada



Buen tallo



Excelente producción

## Periodo vegetativo

Época de siembra	Periodo vegetativo (días)
otoño - invierno	130 a 140
primavera-verano	120 a 130

## Características de la planta

- ▶ Relación Grano / Tusa: 83%
- ▶ Planta de porte medio - alto, altura de planta 260 – 320 cm
- ▶ Hojas semi erectas
- ▶ Días a floración femenina: 68
- ▶ Días a cosecha: 120 - 130 días
- ▶ Densidad de siembra: 70,000 - 75,000 a cosecha

## Tolerancia a las enfermedades

Por su base genética es tolerante a las principales enfermedades tropicales de hoja y mazorca.

## Riegos

Mantener el campo ligeramente húmedo con riegos frecuentes y ligeros. Regar con eficiencia en etapas críticas, como EMERGENCIA, PRE FLORACIÓN Y FORMACIÓN DE GRANO.

## Características de Grano

Grano de color amarillo intenso, uniformidad en la mazorcas textura de grano semi cristalino, excelente sanidad.



## Población

**SYN750** es un híbrido doble propósito, que se desempeña muy bien con las siguientes poblaciones:

**Grano:** 75,000 a 82,000 plantas/ha  
**Forraje:** 85,000 a 90,000 plantas/ha

## Presentación

Bolsas de 60,000 semillas



**SYN750**

syngenta.

**Figura 9.**  
 Híbrido SYN750  
 Fuente: Ficha técnica de Syngenta

# ATLAS 777

## CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

Días de floración	70 - 75
Clase de híbrido	simple
Altura de Planta (m)	2.05
Altura de Mazorca (m)	1.13
Posición de las hojas	Semi erectas
Resistencia a la tumbada	Altamente resistente
Días a la cosecha	150 -160
Respuesta a manejo tecnológico	Muy bueno

## CARACTERÍSTICAS DE LA MAZORCA

Grano	Anaranjado intenso
Tipo de grano	Corneo dentado
Tipo de mazorca	Cilíndrica
Numero de hileras por mazorca	14 - 16
Cobertura de mazorca	Muy buena
Índice de desgrane	80%
Potencial de rendimiento	Muy Alto
Densidad de siembra a la emergencia (pl./ha)	72,000 - 80,000
Densidad de cosecha (pl./ha.)	72,000 - 75,000

## ADAPTABILIDAD

Híbrido de maíz amarillo duro ATLAS 777<sup>®</sup>; presenta una excelente elasticidad al cambio del ambiente y el manejo, además de presentar alto potencial de rendimiento, muy competitivo para el territorio peruano.

## ARQUITECTURA

Planta de porte medio y un vigor excelente, follaje verde, hojas anchas y semi-erectas. Raíces adventicias profundas que le confieren excelente anclaje de planta.

## TOLERANCIA A ENFERMEDADES

Es altamente tolerante a "MANCHA DE ASFALTO" *Phyllachora maydis* y a "ROYA DEL MAÍZ" *Puccinia maydis*. Es medianamente tolerante a *Helminthosporium maydis* y tolerante a *Cercospora zea-maydis* y *Diplodia macrospora*

## DENSIDAD DE SIEMBRA

Utilizar la densidad de siembra apropiada para el híbrido de 72 a 75 mil plantas en la siembra, en distanciamientos especiales de 0.75 - 0.80 m entre surcos y 0.30 - 0.35m entre golpes, colocando 2 semillas por golpe.

## SIEMBRA

Se recomienda la impregnación de la semilla con el producto CRUCIAL<sup>®</sup> a la dosis de 250ml por bolsa de semilla, diluido en 1L de agua; para el control eficiente de gusanos cortadores y picadores, evitando así la pérdida de plantas.

## RECOMENDACIONES AGRONÓMICAS

Los híbridos de maíz amarillo duro requieren una fertilización balanceada de Nitrógeno, Fósforo, Potasio y elementos menores, que permitan la mayor expresión del potencial de rendimiento que tienen para cada tipo de suelo.

Es recomendable determinar la fórmula de abonamiento en base a los resultados de un análisis de suelo.

## MANEJO FISIONUTICIONAL

Tipo de suelo:

- La primera fertilización se recomienda realizarla cuando la planta tenga de 2 a 3 hojas verdaderas.
- La segunda fertilización se realiza cuando la planta tenga de 6 hojas verdaderas.

Elementos	Fertilización	
	Primera	segunda
SUELOS FRANCO ARENOSOS		
Urea	2	8
Fosfato diamónico o microessentials	4.5	-
Sulfato de potasio	2	2
SUELOS FRANCOS		
Urea	2	8
Fosfato diamónico	4.5	-
Sulfato de potasio	4	-

## RIEGOS

El riego es importante durante todo el crecimiento de maíz pero es vital desde la floración hasta la maduración, momentos en los cuales se requieren riegos pesados. Deficiencia como exceso del riego reduce la dispersión del polen y viabilidad afectando el rendimiento, los momentos más críticos son emergencia, pre-floración y formación de grano.

## REGISTRO

N° 010-2016-INIA

## TITULAR DE REGISTRO, IMPORTADOR Y DISTRIBUIDOR

 INTEROC

Dirección: Av. Javier Prado Oeste 2442. Piso 16. Magdalena del mar  
Teléfono: (511) 614-5100

 INTEROC  
UNA EMPRESA DE LA CORPORACIÓN CUSPER

**Figura 10.**  
**Híbrido ATLAS 777**  
Fuente: Ficha técnica de INTEROC

# ATLAS 105

tropiseeds  
Semillas de Maíz

## CARACTERISTICAS DE LA PLANTA

Clase de Híbrido	Simple
Altura de Planta (mts.)	2.00 – 2.20
Altura de Mazorca (mts.)	1.00 – 1.10
Posición de las Hojas	Semi – Erectas
Resistencia a la Tumbada	Excelente
Enfermedades	Muy Tolerante
Virus	Tolerante

## CARACTERISTICAS DE LA MAZORCA

Grano	Anaranjado
Tipo de grano	Corneo dentado
Número de hileras por mazorca	14 – 16
Granos por Hílera	30 – 38
Índice de Desgrane	81 – 82 %
Potencial de Rendimiento	Alto
Densidad de siembra a la emergencia (pl./ha.)	72,000 – 78000
Densidad de cosecha (pl./ha.)	65,000 – 70,000

## ADAPTABILIDAD

Híbrido de maíz amarillo duro ATLAS 105<sup>®</sup>; híbrido simple de origen tropical de avanzada genética con alto potencial de rendimiento especialmente indicado para una agricultura de alta tecnología; con amplia adaptación a todas las zonas maceras del Perú.

## ARQUITECTURA

Planta de porte medio y un vigor excelente, follaje verde, hojas anchas y semi-erectas. Raíces adventicias profundas que le confieren excelente anclaje de planta.

## TOLERANCIA A ENFERMEDADES

Muy tolerantes a enfermedades tropicales comunes, en el Perú como “MANCHA DE ASFALTO”, (*Phyllachora maydis*, *Monographella maydis* y *Coniothirium phyllachorae*) y “PUNTA LOCA” o “MILDIU VELLOSO” (*Sclerophthora macrospora*).

## DENSIDAD DE SIEMBRA

Utilizar la densidad de siembra apropiada para el híbrido de 65 a 70 mil plantas a cosecha, en distanciamientos especiales de 0.8 m a 0.85 m entre surcos y 0.30 m a 0.35 m entre golpes dejando 2 semillas.

Av. Santa Cruz 875 - Oficina 300 • Miraflores • Lima 18, Perú  
Teléfono: (511) 614-5100 • Fax: (511) 614-5129  
www.corporacioncuster.com

## SIEMBRA

Se recomienda la impregnación de la semilla con el Producto CRUCIAL<sup>®</sup> a la dosis de 15 gr/Kg de semilla, diluido en 1 L. de agua; para el control eficiente de gusanos cortadores y picadores, evitando así la pérdida de plantas.

## RECOMENDACIONES AGRONOMICAS

Los híbridos de maíz amarillo duro requieren una fertilización balanceada de Nitrógeno, Fosforo, Potasio y elementos menores, que permitan la mayor expresión del potencial de rendimiento que tienen para cada tipo de suelo.

Es recomendable determinar la fórmula de abonamiento en base a los resultados de un análisis de suelo.

## MANEJO FISIONUTRICIONAL

Tipo de Suelo:

- Suelos Francos: 260–100–100 (NPK)
- Suelos Francos Arenosos: 300–120–100 (NPK)

La 1ra. fertilización se debe realizar cuando la planta tenga de 2 a 3 hojas verdaderas.

La 2da. fertilización se realiza cuando la planta tenga de 6 a 7 hojas verdaderas.

Se recomienda una 3ra. Fertilización que se debe realizar antes de que la planta entre a la etapa de aparición de panoja.

ELEMENTO	Fertilización		
	1ra.	2da.	3ra
<b>Suelos Franco Arenosos</b>			
Urea	2	4	4
Fosfato Diamónico	4	-	-
Sulfato de Potasio	2	2	-
<b>Suelos Francos</b>			
Urea	2	4	4
Fosfato Diamónico	4	-	-
Sulfato de Potasio	4	-	-

## RIEGOS

El riego es importante durante todo el crecimiento de maíz pero es vital desde la floración hasta la maduración, momentos en los cuales se requieren riegos pesados. Deficiencia como exceso del riego reduce la dispersión del polen y viabilidad afectando el rendimiento, los momentos más críticos son emergencia, pre-floración y formación de grano.

TITULAR DE REGISTRO, IMPORTADOR Y DISTRIBUIDOR  
INTEROC @ CUSTER

**Figura 11.**  
Híbrido ATLAS 105  
Fuente: Ficha técnica de INTEROC



# ADV 9139

HÍBRIDO DE MAÍZ



## • Variables Generales

// Días a floración: 54.0 - 56.7 [100.9] días

// Días a cosecha: 126 - 132 días

## • Características de la Mazorca



Tipo de grano: Cristalino (Grano grande redondeado y profundo, grano duro).

Color de grano: Anaranjado

Número de hileras: 16-18

Número de granos por hilera: 38-43

Desgrane (%): 81.8 - 85.8

Pudrición de Mazorca (%): 5.6%\*\*

Color de grano:

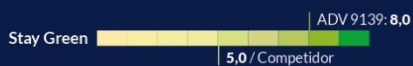


Escala: (1 [Malo/ Pálido] - 9 [Excelente/ Anaranjado])

## • Características de Planta

Arquitectura de Planta: Semi - Erecta

Tiene una buena distribución de hojas, tercio superior muy erecto, un poco más abierto el tercio medio e inferior.



Escala: (1 [No tiene] - 9 [Excelente])



Altura de Planta (cm):  
224 - 251

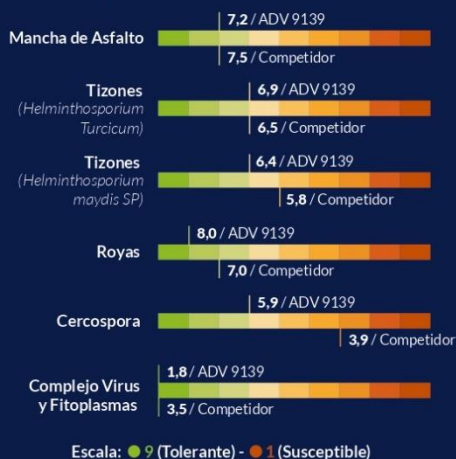
Altura de Mazorca (cm):  
118.5 - 142.3

Arranque "Startup": Bueno 8.2

Volcamiento del Tallo (%): 1.4

Volcamiento de raíz (%): 0.9

## • Desempeño a Enfermedades (\*)



## • Rendimiento



(\*) La información y descripciones que se presentan en esta publicación están basadas en observaciones y mediciones realizadas en condiciones de investigación en diversos ambientes, tipos de suelo y manejos agronómicos. La información relacionada con todos los descriptores agronómicos son promedios obtenidos en las pruebas, así como los promedios de rendimientos pueden variar de acuerdo con la localidad de siembra y manejo agronómico entre otros factores. (\*\*) Datos representativos a 24 localidades experimentales desarrolladas por el departamento técnico de Advanta.

DISTRIBUIDO POR

**Farm Aggro**  
El compadre del agro

**Figura 12.**  
**Híbrido ADV 9139**  
Fuente: Ficha técnica de ADVANTA







# Impacto

Semilla híbrida de maíz amarillo duro. Híbrido simple con amplio rango de adaptación, rusticidad a toda prueba, uniformidad en germinación, color de grano anaranjado intenso y un índice de desgrane del 83%.

## Beneficios semilla Impacto



**Amplia adaptabilidad**



**Planta de color verde intenso**



**Grano de color anaranjado**



**Buena productividad**

## Periodo vegetativo

Época de siembra	Periodo vegetativo (días)
otoño - invierno	130 a 150
primavera-verano	120 a 140

### Adaptabilidad

Híbrido simple de maíz amarillo tropical, con amplia adaptación, excelente sanidad y estabilidad de rendimiento en las zonas maiceras de la costa norte y selva peruanas. Presenta buen comportamiento frente a las principales enfermedades foliares como "COMPLEJO DE MANCHA DE ASFALTO" y "PUNTA LOCA" en la costa Norte del Perú.

### Arquitectura

Planta de porte medio, follaje verde, con hojas anchas y semi-erectas. Raíces adventicias profundas que le confiere excelente anclaje de la planta.

**Altura de planta:** 2,3 m a 2,5 m en invierno y 2,1 m a 2,3 m en verano

**Altura de mazorca:** 1,15 m a 1,35 m en invierno y 1,10 m a 1,25 m en verano

### Tolerancia a las enfermedades

Muy tolerante a enfermedades tropicales comunes, particularmente "mancha del asfalto", (*Phyllachora maydis*, *Monographella maydis* y *Coniothirium phyllachorae*) "roya" (*Puccinia sorghi*) y "punta loca" ó "mildíu vellosa" (*Sclerophthora macropora*, *Peronosclerospora sorghi*).

### Riegos

Mantener el campo ligeramente húmedo con riesgos frecuentes y ligeros. Regar con eficiencia en etapas críticas, como EMERGENCIA, PRE FLORACIÓN Y FORMACIÓN DE GRANO.

## Características de Mazorca

Mazorca cónica, uniforme con buena cobertura, con 16- 18 hileras y 30- 32 granos por hilera. Tusa de color blanco y delgada.



## Características de Grano

Grano de color anaranjado, semidentado, y un índice de desgrane mayor a 83%.

## Densidad de siembra

Utilizar la densidad de siembra apropiada para el híbrido 65-75 mil plantas a cosecha, en distanciamientos espaciales de 0,8 m a 0,85 m entre surcos.

## Presentación

Bolsas de 60,000 semillas





**Figura 13.**

*Híbrido Impacto*

Fuente: Ficha técnica de Syngenta

Provincia	Temperatura Promedio Anual °C	Precipitación Promedio Anual
Lamas	19 - 32	977
Mariscal Cáceres	25 - 38	1,157
Moyobamba	16.4 - 28.4	1,248
Rioja	18.2 - 29.2	1,595
San Martín	23 - 27	1,213
Bellavista	21 - 35	927
Tocache	21 - 33	2,365
Huallaga	21 - 35	1,589
El Dorado	25 - 38.4	1,157
Picota	22 - 35	966

**Figura 14**

*Temperatura y Precipitación promedio Anual por Provincias*

*Fuente: Vargas (2007)*

*Fuente: Vargas (2007)*

# Caracterización de híbridos de Maíz (*Zea mays*) en la Provincia de San Martín

*por* Roger Isuiza Ramirez

---

**Fecha de entrega:** 02-oct-2023 10:55a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2179837699

**Nombre del archivo:** FCA-Roger\_Isuiza\_Ramirez.docx (5.89M)

**Total de palabras:** 9523

**Total de caracteres:** 53599

## Caracterización de híbridos de Maíz (Zea mays) en la Provincia de San Martín

### INFORME DE ORIGINALIDAD

**21** %

INDICE DE SIMILITUD

**21** %

FUENTES DE INTERNET

**5** %

PUBLICACIONES

**8** %

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

**1**

[hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

**6** %

**2**

[repositorio.unsm.edu.pe](http://repositorio.unsm.edu.pe)

Fuente de Internet

**4** %

**3**

[repositorio.unprg.edu.pe](http://repositorio.unprg.edu.pe)

Fuente de Internet

**1** %

**4**

[repositorio.uncp.edu.pe](http://repositorio.uncp.edu.pe)

Fuente de Internet

**1** %

**5**

[tesis.unsm.edu.pe](http://tesis.unsm.edu.pe)

Fuente de Internet

**1** %

**6**

[repositorio.udh.edu.pe](http://repositorio.udh.edu.pe)

Fuente de Internet

**1** %

**7**

Submitted to Universidad Nacional de San Martín

Trabajo del estudiante

**1** %

**8**

[repositorio.inia.gob.pe](http://repositorio.inia.gob.pe)

Fuente de Internet

**<1** %