



**UK International
Development**

Partnership | Progress | Prosperity



El fondo de Desarrollo

Luchando contra el hambre y la pobreza



Caracterización de maíces Criollos y FP de la Sierra de los Cuchumatanes, Huehuetenango.



Guatemala, Julio 2025

Citación: ASOCUCH 2025. Caracterización de maíces criollos y FP de la Sierra de los Cuchumatanes, Huehuetenango. Guatemala. Páginas 01-38

Dirección del Documento:

Sahira Xiomara Tello
Sergio Romeo Alonzo

Equipo de Trabajo:

Heeber Neftalí Sánchez
Diego Armando Alvarez
Feliciano Pérez Tomas
Amílcar Velázquez
Aneudy Ramírez

Fotografías:

Heeber Neftalí Sánchez
Diego Armando Alvarez

Edición:

Jorge Granados Cano

Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes (ASOCUCH)
9 av. 7-82 zona 1, Chiantla, Huehuetenango.
Tel. 77645332 – 77645333
www.asocuch.com

Derechos Reservados: Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes (ASOCUCH); Proyecto "Sistemas comunitarios de agrobiodiversidad para mejorar los medios de vida y la resiliencia climática" financiado por la Iniciativa Darwin.

Agradecimiento especial a los pequeños agricultores conservacionistas de comunidades locales de la Sierra de los Cuchumatanes, que durante años han mantenido la diversidad de maíces, los cuales se han usado para la generación de variedades bajo el enfoque de Fitomejoramiento Participativo.

Es importante reconocer la estrecha colaboración que se ha tenido para esta publicación con el Proyecto "Uso sostenible de la agro-biodiversidad en comunidades indígenas y campesinas de Centroamérica: Una estrategia para la seguridad alimentaria y adaptación climática", financiado por el Fondo de Distribución de Beneficios del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, durante el V Ciclo.



ÍNDICE

Introducción	1
Abstracción	2
Objetivo	3
Metodología de ejecución	3
Marco referencial	5
Descripción de las razas de los materiales en estudio	5
Resultados combinados	7
La variabilidad expresada por carácter predominante	7
• Ancho y largo de la hoja	7
• Ángulo de la hoja y tallo	8
• Días a floración femenina y masculina	10
• Altura de planta y mazorca / relación con acáme	12
• Características sobresalientes de los materiales de maíz	15
Descripción gráfica y cualitativa de 12 materiales de maíz evaluados	18
Infografía No.1 Material Juan Matías	19
Infografía No.2 Material Santos López	20
Infografía No.3 Material Andrés Pablo	21
Infografía No.4 Material Arnulfo Argueta / Victoriano Lopez	22
Infografía No.5 Material Andrés López	23
Infografía No.6 Material Imbricado Amarillo 1	24
Infografía No.7 Material Imbricado Rojo 2	25
Infografía No.8 Material Imbricado Negro 3	26
Infografía No.9 Material Imbricado Pinto Rojo 4	27
Infografía No.10 Material Imbricado Pinto 5	28
Infografía No.11 Material Imbricado Blanco 6	29
Infografía No.12 Material Imbricado Blanco Cristalino 7	30
Conclusiones	31
Recomendaciones	31
Glosario	32
Bibliografía	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Materiales de maíz colectados y en proceso de evaluación.	6
Tabla 2: Variables fenotípicas medibles.	6
Tabla 3: Características evaluadas del largo y ancho de la hoja y	

su potencial al Cambio Climático. 8

Tabla 4: Características de evaluadas de precocidad y
sincronía floral. 11

Tabla 5: Descripción comparativa dentro de las variables
altura de planta con los porcentajes de acame y su
potencial de mejoramiento. 13

Tabla 6: Comparaciones de rendimiento con variables
correlacionadas. 16

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Valores de tratamientos, ancho de la hoja
de maíz. 9

Gráfica 2: Valores de tratamientos, largo de la hoja. 9

Gráfica 3: Valores de tratamientos, ángulo de la hoja
y tallo. 10

Gráfica 4: Valores de días a floración masculina. 11

Gráfica 5: Valores de días a floración femenina. 12

Gráfica 6: Valores de altura de mazorca. 14

Gráfica 7: Valores de altura de planta. 14

Gráfica 8: Valores de acáme de tallo. 15

Gráfica 9: Valores de acáme de raíz. 15

Gráfica 10: Porcentajes de pudrición de mazorca. 17

Gráfica 11: Porcentajes de rendimiento en T/ha. 17



Introducción:

El maíz es cultivado desde años atrás por poblaciones campesinas y resguardado celosamente por los pueblos indígenas originarios de Huehuetenango; formando parte de la riqueza cultural y agrodiversa de la región Noroccidental de Guatemala. Existe diversidad de colores, texturas y formas considerando cada color como parte del folclor y costumbres de las etnias Mam, Popti y Quiché. El color “rojo” significa un pacto de sangre y la fuerza de los poblados indígenas, el color “blanco” enmarca la belleza de la creación, el color “amarillo” representa la fuerza y el “negro” da paso al duelo u obscuridad. (Tomas, 2024).

La diversidad está representada por diferentes tipos y razas de maíz; el estudio está centrado en ellas: la raza Imbricando; siendo una de las más antiguas y llamativas en la región por sus características únicas en la forma de grano. Esta raza de maíz es escasamente distribuida en la región, limitadas familias poseen la semilla que ha sido conservada bajo espacios pequeños de siembra; así también se han establecido parcelas de caracterización de los materiales generados bajo la estrategia de fitomejoramiento participativo (FP), los cuales forman parte de la investigación en curso a fin de definir sus características más relevantes y contar con información estratégica para su conservación y diseminación en finca.

La Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes -ASOCUCH-, ha impulsado la conservación de materiales criollos y acriollados que los agricultores han heredado de sus antepasados y que han ido mejorando con continuos ciclos de selección realizados empíricamente, basados en caracteres fenotípicos, lo que ha permitido la obtención de genotipos con mayor superioridad productiva y características físicas únicas, esta práctica exitosa de fitomejoramiento ha formado parte de las principales estrategias de conservación genética del altiplano de Guatemala.

El propósito de este trabajo investigativo es presentar información sobre la diversidad genética de accesiones de maíces generados a través del proceso de Fitomejoramiento Participativo y materiales nativos que forman parte de las colecciones de los Banco Comunitarios de Semillas (BCS) de Huehuetenango y que han sido colectados y mejorados en diversos puntos del territorio por manos de campesinos que han formado parte del fortalecimiento a la agrodiversidad de la zona.



Esta información servirá como punto de partida para futuras investigaciones a partir de genotipos que han evolucionado mediante las estrategias de conservación local, permitiendo exponer una pequeña parte de la riqueza conservada en la Sierra de los Cuchumatanes en Huehuetenango. Con el fin de cumplir con los protocolos de evaluación se utilizaron los descriptores para maíz: Board for Plant Genetic Resources (IBPGR, 1991) y el descriptor validado por el Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica (FPMA), que posibilitan disponer de información ordenada para la medición de variables tanto descriptivas como numéricas.

Abstracción:

Dentro de la agricultura a mínima escala es donde se concentran hoy los mayores focos de diversidad genética, esto debido a la erosión que año con año ha aumentado desde la revolución verde donde se produjo un profundo cambio en las técnicas de cultivo en las fincas de los agricultores, como: la introducción de químicos, pesticidas, mecanización y en general la sustitución de los materiales antiguos por cultivares modernos con procesos de mejoramiento genético avanzado; este evento también fue causa de la sustitución de variedades utilizadas tradicionalmente, cultivadas desde tiempos inmemoriales y durante mucho tiempo bien adaptado a las condiciones locales.

Los procesos de investigación que incluyen la descripción y caracterización de cultivos, es la principal técnica para conocer y describir los materiales a fin de priorizar las características de mayor relevancia agronómica y productiva dentro de la diversidad presente en los territorios, este proceso investigativo presentara la mayor información posible sobre las características de diversidad morfológica presente y difundir sus principales potencialidades como estrategia eficiente para la población campesina y demás interesados en aprovechar la colección de maíces y su diversidad.

Los genotipos de grano imbricado ocupan el mayor número de accesiones, por lo que se priorizaron 07 materiales provenientes de la aldea de Climentoro, del municipio de Aguacatán y 05 materiales procedentes de procesos de fitomejoramiento participativo



originarios de distintos puntos de la Sierra de los Cuchumatanes. Se hizo énfasis en las accesiones con atributos de gran importancia para los productores (precocidad, tolerancia a plagas y enfermedades, buen rendimiento, entre otras) y que, según la información detallada en las fichas de colecta, han sido las razones por las que han mantenido estos genotipos de generación en generación.

Objetivo:

Generar información morfológica sobre la diversidad genética de 12 accesiones de maíces de grano criollo y FP que forman parte de la colección del Banco Comunitario de Semillas (BCS) de Climentoro Aguacatán.

Metodología de ejecución:

Durante los años 1999-2005, se emprendió una serie de expediciones de colecta de germoplasma lideradas por personal técnico de la Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes, dentro de una de las iniciativas financiadas por el Fondo de Desarrollo Noruego y en conjunto con técnicos del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) en comunidades con alta diversidad y ferias de semillas.

Los planes de colecta se elaboraron con base en el conocimiento de los técnicos y productores de distintas zonas de la región y se orientaron principalmente a reunir la mayor diversidad posible de genotipos criollos y acriollados de maíz; con ello se logró la colecta de materiales promisorios que por sus características de adaptabilidad, rendimiento y tolerancia climática, fueron sometidos a proceso de Fitomejoramiento Participativo local (FP), los cuales forman hoy parte de los materiales de interés a describir. Así también se describirán materiales de la raza imbricado, que por su rareza y escasa producción son fuente de interés para conservación y que no se cuenta con documentación precisa sobre sus características.

La metodología de trabajo consistió en identificar los materiales de interés a evaluar, así como a los agricultores que dotaron de semilla, con la calidad y características requeridas de colecta; esta semilla fue preparada para el proceso de siembra mediante una limpieza de grano



y la desinfección de la misma. Al contar con el número de semillas requerido se procedió a la realización de los croquis de campo y la preparación de los terrenos.

Las localidades donde se establecieron los ensayos fueron: Aldea Quilín del municipio de Chiantla y Aldea El Suj del municipio de Aguacatán; con un área de 662 m² por cada sitio de intervención bajo altitudes que oscilan entre los 2,600 msnm y los 3,200 msnm respectivamente, bajo contextos climáticos marcados por los ciclos productivos agrícolas de la región; y sembrándose dentro de la temporada lluviosa en el mes de junio de 2024. El riesgo de sequía intraestatal para estos ambientes con base en el índice de humedad disponible se clasificó como moderado.

La preparación del terreno fue realizada de forma manual, a fin de contar con suelos sueltos, sin terrones; con adecuada aireación para el desarrollo de raíces, así también se realizaron algunas otras actividades culturales como: limpieza del terreno a los 30 días de germinación de la planta y a los 65 días posteriores. El aporque de la planta también es importante para la retención de humedad y facilitar la fertilización de la planta, realizándose dentro de la parcela experimental.

El proceso de fertilización se realizó entre los 30-40 días después de la siembra junto a la primera limpia aplicando 24 gramos de la fórmula 15-15-15 por postura. La segunda fertilización se realizó al inicio de la floración, para ello se aplicaron 16 gramos de Urea al 46% por postura a fin de cubrir todos los requerimientos nutricionales de la planta; así mismo se estableció un control básico para las plagas; principalmente el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en sus diferentes estadios larvales.

En este estudio cada muestra se asumió como población independiente por la diferenciación y manejo que hace el agricultor. Una vez las plantas lograron desarrollar a la etapa V1 y R1 alcanzando todas sus expresiones fenotípicas se inició la toma de datos, por cada accesión se tomaron 20 plantas para el registro de las variables de crecimiento y rendimiento de un total de 300 plantas por población neta. El manejo de los experimentos se realizó con base en lo recomendado en las guías técnicas del descriptor utilizado y validado con la metodología de Fitomejoramiento Participativo.



Marco referencial:

Descripción de las razas de los materiales en estudio:

Imbricando: Presenta plantas muy pequeñas de 1.16 metros de altura (puede variar según el mejoramiento local). Las mazorcas cortas y de diámetro pequeño, cilíndrico, ligeramente puntiaguda en ambos extremos; la disposición de los granos frecuentemente irregular, originados de espiguillas separadas, con embriones invertidos de granos pequeño, más bien largos en proporción a su ancho y grosor, casi siempre picudos. Se cultiva entre los 2,500 y 3,500 msnm y se encuentra generalmente en muy pocas localidades. Se cultiva siempre en pequeñas parcelas, al lado de campos de maíz harinoso, especialmente para el consumo directo de los agricultores y muy rara vez con fines comerciales, aunque pueden tener potencial comercial por sus características. Tomas, 2024. 10 de junio 2024, Materiales de maíz de la raza imbricados. 38 (S. Tello, Entrevistador & J. Granados, Editor), Huehuetenango, Guatemala. M. W. Salhuana, 2003. Diversidad y descripción de las razas del maíz en Perú (vol. 1), Perú 35P.

Olotón: Esta raza domina en las partes altas del país, generalmente arriba de los 2,000 msnm, donde es típico encontrarlo por su gran capacidad de extensión, ha sido colectado en la Sierra de Huehuetenango y se extiende hasta la región central de Guatemala, donde presenta una gran variación. Se adapta a zonas de alta nubosidad, donde se asocia al cultivo de frijol de la especie *Phaseolus coccineus*. Son materiales altamente productivos en las condiciones donde se cultiva, sus granos de textura cristalina, en cierta forma, evita o reduce el daño de las plagas de almacén. Tomas, 2024. 10 de junio 2024, Materiales de maíz de la raza imbricados. 38 (S. Tello, Entrevistador & J. Granados, Editor), Huehuetenango, Guatemala. M. W. Salhuana, 2003. Diversidad y descripción de las razas del maíz en Perú (vol. 1), Perú 35P.

Las características generales de los materiales genéticos incluidos en el estudio e información del lugar de procedencia o recolección se detallan a continuación:

Tabla 1. Materiales de maíz colectados y en proceso de evaluación.

No	Material	Donante	Altura msnm	Lugar de origen
1	Imbricado Amarillo 1	David Cifuentes	2,950	Climentoro, Aguacatán
2	Imbricado Rojo 2	Evaristo Alcón García	3,065	Chancol, Chiantla
3	Imbricado Negro 3	Pedro Chávez	2,976	Paraje García, Aguacatán
4	Imbricado Pinto Rojo 4	Elmer Misael García	3,100	Chancol, Chiantla
5	Imbricado Pinto 5	Feliciano Pérez	2,750	Cantón Los Cifuentes, Aguacatán
6	Imbricado Blanco 6	Pedro Rigoberto Pérez	2,667	Cantón Los Cifuentes, Aguacatán
7	Imbricado Blanco Cristalino 7	Francisco López	3,154	Cantón Tojxín, Chiantla
8	Maíz FP Andrés Pablo	Banco Comunitario de Semillas	2,968	El Rancho, Todos Santos Cuchumatán
9	Maíz FP Andrés López		2,638	Quilico, Chiantla
10	Maíz FP Arnulfo Argueta * Victoriano López		2,900	Climentoro, Aguacatán
11	Juan Matías	Juan Matías	2,900	El Rancho, Todos Santos Cuchumatán
12	Santos López	Santos López	2,500	Sibila, Chiantla

Las principales variables fenotípicas y representativas de cada uno de los materiales genéticos objeto de la evaluación, fueron:

Tabla 2. Variables fenotípicas medibles.

Variables	
1. Color de la glúma	9. Número de hojas por planta
2. Color de la antera	10. Color de brácteas
3. Color predominante del tallo	11. Número de ramas secundarias
4. Número de nudos por planta	12. Días a floración masculina.
5. Pubescencia en la vaina de la hoja	13. Días a floración femenina.
6. Color de la hoja	14. Color de estigmas.
7. Ancho y longitud de la hoja	15. Color de anteras
8. Longitud del pedúnculo del eje	



Resultados combinados:

La identificación de materiales se realizó utilizando 52 caracteres morfológicos. El registro de información en campo para cada uno de estos caracteres se basó en criterios establecidos por diversas fuentes:

Se utilizaron los lineamientos propuestos por el International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) en colaboración con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), descritos en la publicación: IBPGR (1991). Descriptors for Maize. International Maize and Wheat Improvement Center, México City / International Board for Plant Genetic Resources, Rome.

Asimismo, se consultó el documento desarrollado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), la cual proporciona descriptores varietales específicos para varios cultivos, incluidos el maíz, arroz, frijol y sorgo: Muñoz, G., Giraldo, G., & Fernández de Soto, J. (1993). Descriptores varietales: arroz, frijol, maíz, sorgo (Publicación CIAT No. 177). Cali, Colombia: CIAT. 174 páginas.

Finalmente, también se consideraron los descriptores propuestos por el Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica, los cuales fueron compilados en el documento: Fuentes López, M. R. (2013). Descriptores del Maíz (2.ª ed.). Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica. Folleto Técnico, agosto 2013.

La variabilidad expresada por carácter predominante:

- **Ancho y largo de la hoja:**

Las hojas de maíz juegan un papel fundamental en el rendimiento de la planta, el tamaño de las hojas, influye directamente en la capacidad de producción, plantas con hojas más anchas y largas suelen tener un mayor potencial de rendimiento, siempre que no haya limitación de agua. En condiciones de sequía, las hojas más pequeñas y estrechas son favorecedoras, ya que reducen la pérdida de agua por transpiración. El estudio morfológico determinó materiales tolerantes al estrés hídrico. Así también, el análisis del tamaño y la orientación foliar permite identificar genotipos con mejor adaptación a ambientes secos importantes para programas de mejoramiento genético orientados a la producción sostenible.

Materiales tolerantes a sequía: Imbricado Negro 3, Pinto Rojo 4, Pinto 5 y Blanco 6 muestran hojas más pequeñas, lo cual reduce transpiración. Son candidatos para zonas áridas o con estrés hídrico.

Materiales con buen balance hídrico: Juan Matías, Imbricado Amarillo 1 y Rojo 2 ofrecen una buena relación entre área foliar y eficiencia hídrica, ideales para condiciones variables.

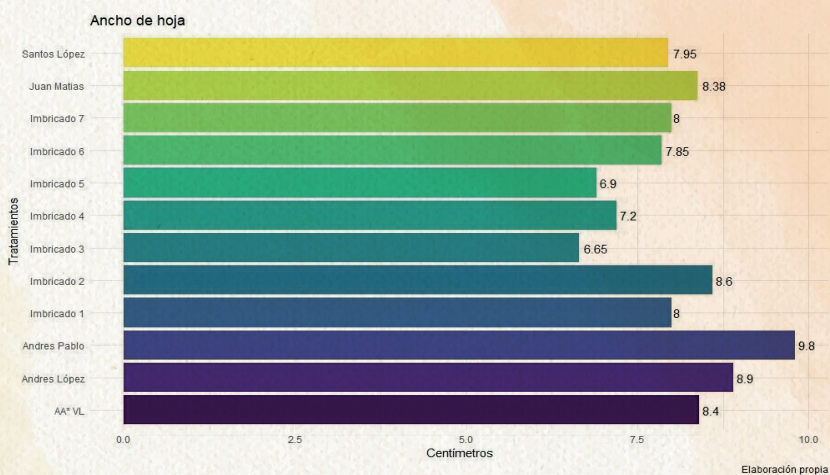
• **Ángulo de la hoja y tallo**

Ángulos entre 30° y 40° son ideales para mejorar la penetración de luz en el dosel y reducir competencia entre plantas. Los materiales Andrés López, Imbricados Negro 3 y Pinto Rojo 4 se caracterizan por sus ángulos intermedios, favorables para condiciones adversas a sequía.

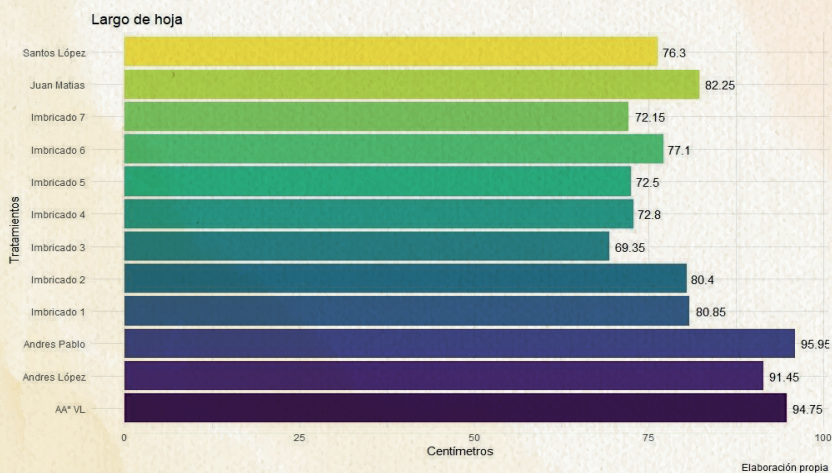
Tabla 3. Características evaluadas del largo y ancho de la hoja y su potencial al Cambio Climático.

Tratamiento	Ancho Hoja (cm)	Largo Hoja (cm)	Ángulo Hoja/Tallo (°)	Evaluación Morfológica	Adaptabilidad al Cambio Climático/Sequía
Imbricado Amarillo 1	8.0	80.8	68.00	Proporcional	Media-alta: balance entre rendimiento y adaptación
Imbricado Rojo 2	8.6	80.4	60.75	Amplia, vigorosa	Media: buen desarrollo, pero alta demanda de agua
Imbricado Negro 3	6.6	69.3	33.50	Más pequeña	Muy alta: alta tolerancia, bajo requerimiento hídrico
Imbricado Pinto Rojo 4	7.2	72.8	43.30	Intermedia	Alta: eficiente en ambientes cálidos/secos
Imbricado Pinto 5	7.0	72.5	77.75	Hoja pequeña	Muy alta: conserva agua, útil en sequía
Imbricado Blanco 6	7.8	77.0	82.75	Compacta y alargada	Alta: estructura adaptada a estrés
Imbricado Blanco Cristalino 7	8.0	72.0	73.50	Compacta	Alta: eficiente en ambientes cálidos/secos
Andrés Pablo	9.8	95.9	36.75	Muy desarrollada	Baja: alta demanda hídrica, vulnerable a sequía
Andrés López	8.9	91.4	34.75	Grande y vigorosa	Media-baja: rendimiento alto, menor eficiencia hídrica
Arnulfo Argueta * Victoriano López	8.4	94.7	36.00	Amplia y alargada	Media-baja: rendimiento alto, menor eficiencia hídrica
Juan Matías	8.3	82.2	33.25	Proporcional, media	Alta: equilibrio entre área y conservación de agua
Santos López	7.9	76.3	34.75	Hoja estrecha y corta	Media: menor área foliar, tolerante a estrés

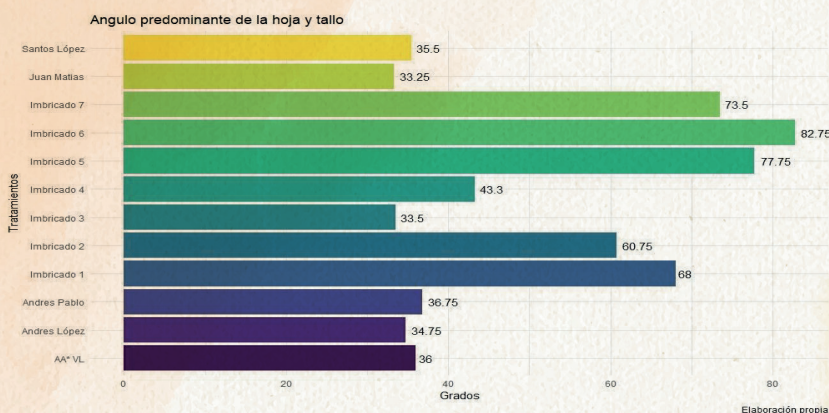
Gráfica 1. Valores de tratamientos, ancho de la hoja de maíz.



Gráfica 2. Valores de tratamientos, largo de la hoja.



Gráfica 3. Valores de tratamientos, ángulo de la hoja y tallo.



• Días a floración femenina y masculina

El análisis de los días a floración masculina y femenina permitió identificar materiales precoces y con buena sincronía floral. Las variedades Andrés López (100M/107F), AA*VL (103M/110F) y Santos López (114M/110F) mostraron los ciclos más cortos, siendo ideales para zonas con limitación o adversidades climáticas. Una menor diferencia entre floraciones favorece la polinización eficiente y por ende, un mejor cuajado de mazorcas.

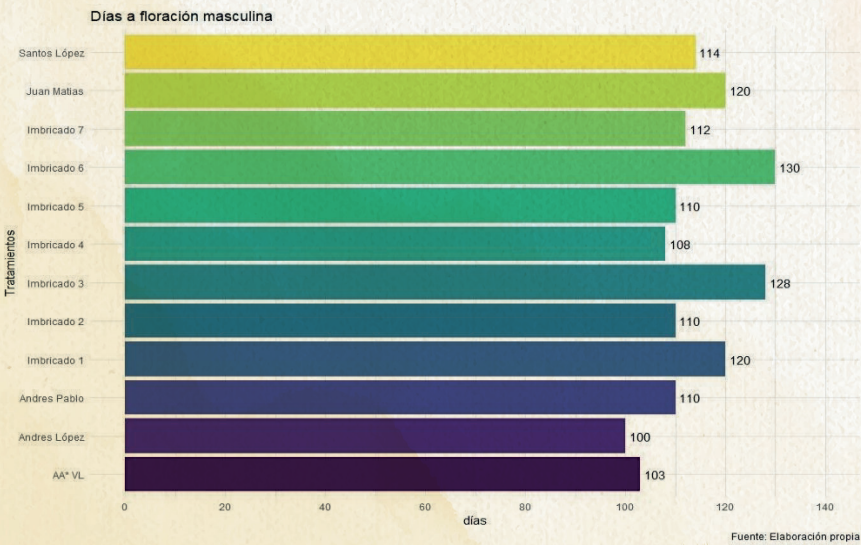
Por el contrario, genotipos como Imbricado 6 (130M/135F) e Imbricado 3 (128M/130F) presentan ciclos más largos, adecuados para ambientes de mayor potencial, pero no recomendables en condiciones limitadas. La variedad Santos López, aunque no la más precoz, destaca por su sincronía (solo 4 días de diferencia). En conjunto, las variedades precoces y con buena sincronía tienen mayor eficiencia en el uso de recursos y permiten maximizar el rendimiento por unidad de área. Son además ideales para siembras escalonadas.



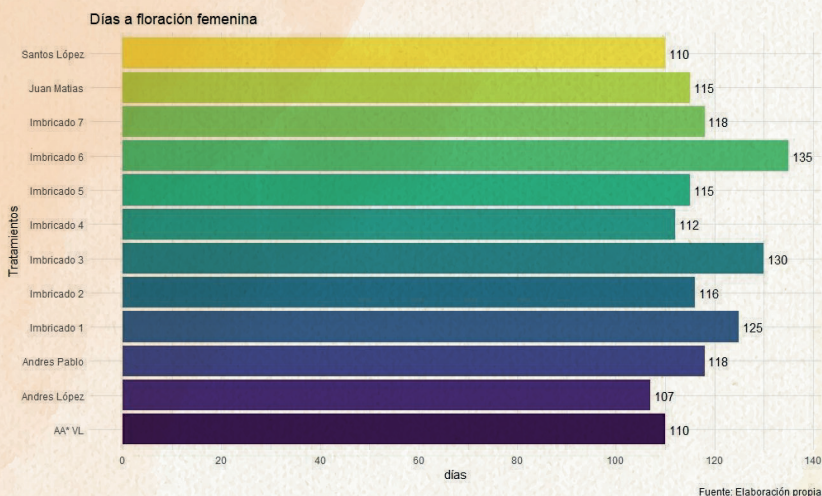
Tabla 4. Características evaluadas de precocidad y sincronía floral.

Variedad	Días a Floración Masculina (M)	Días a Floración Femenina (F)	Diferencia M-F	Ciclo	Observaciones
Santos López	114	110	4	Corto	Excelente sincronía, estable
Imbricado Blanco 6	130	135	5	Largo	Buen cuajado, pero ciclo muy largo
Imbricado Negro 3	128	130	2	Largo	Muy buena sincronía, pero tardío
Imbricado Rojo 2	110	116	6	Medio	Aceptable sincronía, ciclo medio
Andrés López	100	107	7	Muy corto	Muy precoz, buena sincronía
Arnulfo Argueta * Victoriano López	103	110	7	Muy corto	Precoz, buen ajuste entre floraciones

Gráfica 4. Valores de días a floración masculina.



Gráfica 5. Valores de días a floración femenina.



• **Altura de planta y mazorca / relación con acáme**

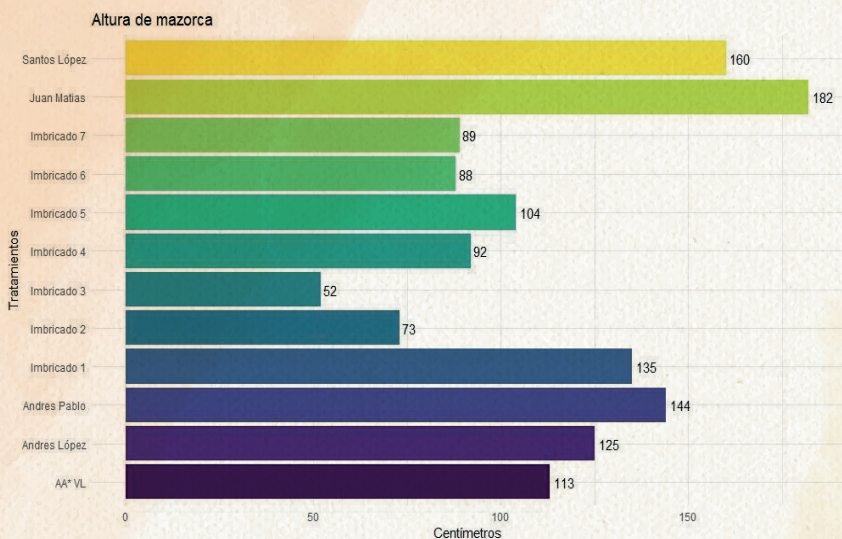
Las gráficas de altura de planta y altura de mazorca muestran una gran variabilidad entre las 12 materiales de maíz evaluados, lo cual representa una oportunidad valiosa para programas de mejoramiento genético. Por ejemplo, 'Juan Matías' presenta la mayor altura de planta (250 cm que pueden mejorarse a través de procesos de FP) y de mazorca (182 cm), con un potencial alto en rendimiento, lo cual sugiere un buen genotipo productivo, considerando que fuese susceptible al acáme (volcamiento). No obstante, esta variedad muestra acáme de raíz y tallo relativamente bajos (6.9% y 10.34%, respectivamente), lo que indica buena resistencia estructural.

'Santos López', con 214 cm de altura de planta y 160 cm de mazorca, también combina un buen porte con bajo acáme. En contraste, 'Andrés López', con un acáme de raíz del 43.98% y de tallo del 12.04%, representa un riesgo en condiciones adversas, a pesar de su aceptable altura (210 cm) y rendimiento por unidad de área 2.63 t/ha. materiales como 'Imbricado 5 y 6', con alturas medias (196 cm planta, 104 cm mazorca) y bajo acáme, representan líneas prometedoras para cruzamientos. Las diferencias encontradas permiten seleccionar materiales con buen vigor vegetativo y baja susceptibilidad al acáme, criterios esenciales en zonas con vientos fuertes o lluvias frecuentes.

Tabla 5. Descripción comparativa dentro de las variables altura de planta con los porcentajes de acáme y su potencial de mejoramiento.

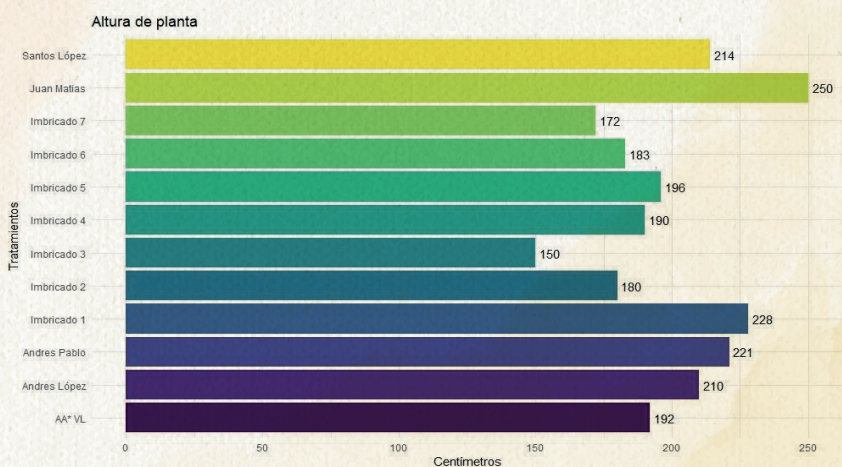
Variedad	Altura Planta (cm)	Altura Mazorca (cm)	Acáme Tallo (%)	Acáme Raíz (%)	Potencial de Mejoramiento
Imbricado Amarillo 1	228	135	6.81	9.36	Buen porte, algo susceptible al acáme
Imbricado Rojo 2	180	73	6.55	4.17	Intermedio, apto para mejora de resistencia
Imbricado Negro 3	150	52	3.7	8.47	Compacto, buena resistencia, menor producción
Imbricado Pinto Rojo 4	190	92	11.76	10.16	Potencial moderado, necesita mejorar resistencia
Imbricado Pinto 5	196	104	3.96	1.98	Muy bajo acáme, buena opción para líneas puras
Imbricado Blanco 6	183	88	7.49	5.73	Balanceado, ideal para cruzamientos
Imbricado Blanco Cristalino 7	172	89	11.39	3.8	Compacta, con buena resistencia
Andrés Pablo	221	144	31.54	12.42	Alta producción, pero muy susceptible al acáme
Andrés López	210	125	12.04	43.98	Necesita mejora urgente en resistencia estructural
Arnulfo Argueta * Victoriano López	192	113	16.28	8.37	Porte medio, resistencia aceptable
Juan Matías	250	182	10.34	6.9	Excelente porte y baja susceptibilidad a acame
Santos López	214	160	9.23	9.23	Alta resistencia estructural, buen porte

Gráfica 6. Valores de altura de mazorca.



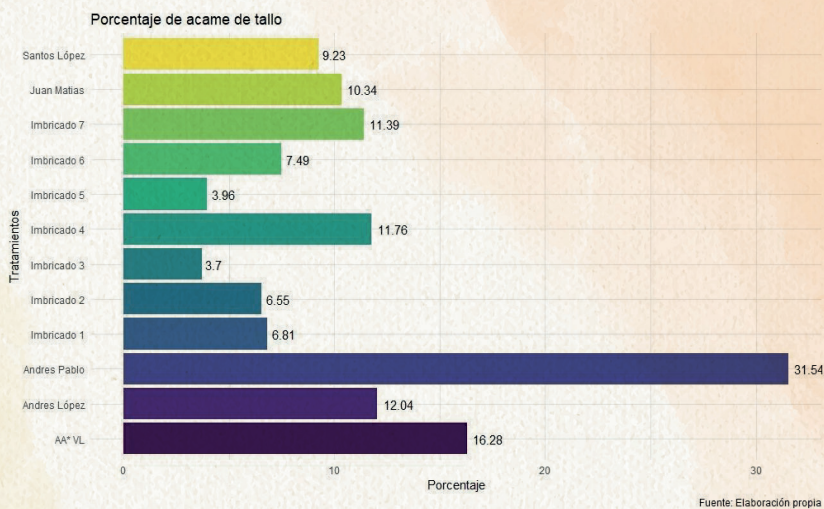
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 7. Valores de altura de planta.

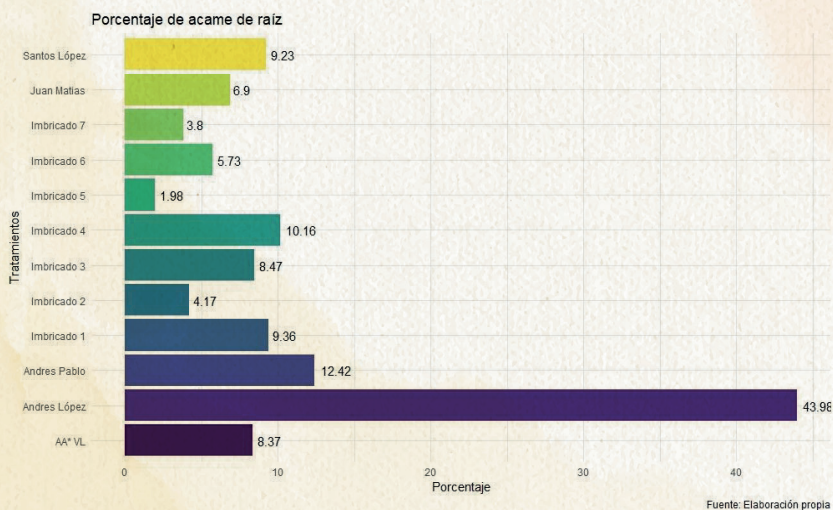


Fuente: Elaboración propia

Gráfica 8. Valores de acáme de tallo.



Gráfica 9. Valores de acáme de raíz.



• Características sobresalientes de los materiales de maíz

El material Andrés Pablo es un maíz con mayor rendimiento, gracias a su alta densidad de plantas cosechadas y mazorcas, baja incidencia de pudrición, cualidades que lo convierten en el material con mayor potencial para la producción.

Le siguen Andrés López y Juan Matías, ambos con buen rendimiento y niveles manejables de mazorcas podridas. En particular, Juan Matías destaca por superar el rendimiento promedio (2.66 T/ha), presentar buenas condiciones sanitarias y mostrar excelente tolerancia al acáme. No obstante, requiere intervención en la homogeneización de la altura de planta. Por otro lado, el material Santos López, aunque alcanza un rendimiento aceptable y tiene buena tolerancia al acáme. En el caso de AA*VL, si bien su rendimiento se ubica dentro de la media, resalta por su buena sanidad y elevado número de mazorcas.

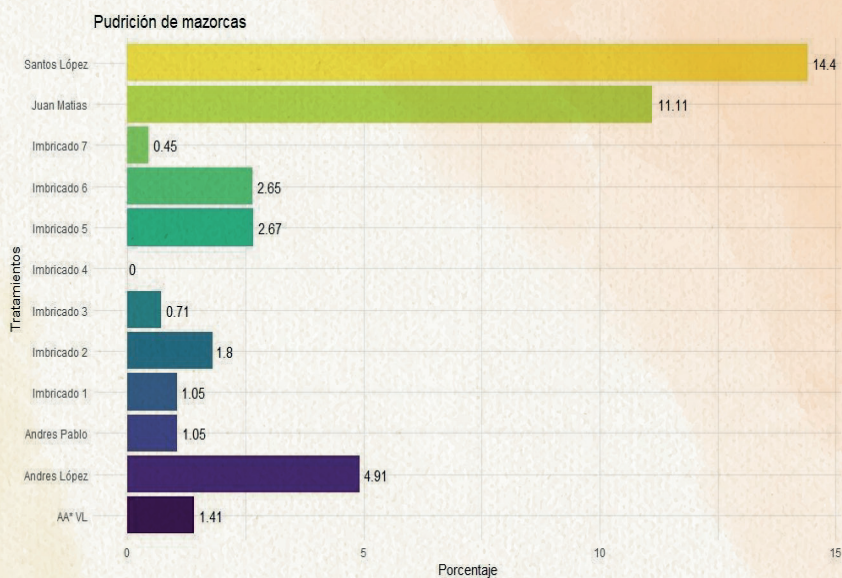
Finalmente, los materiales imbricados, en su mayoría, muestran rendimientos bajos, sin embargo, tienen características de tolerancia a sequía. Algunos como Imbricado 6 e Imbricado 1 presentan buena densidad y sanidad, lo cual sugiere que, con un manejo agronómico más eficiente, podrían volverse más competitivos. En contraste, Imbricado 3 y 7, por su carácter tardío, podrían tener utilidad en ensayos de adaptación o como base genética en programas de selección para ciclos largos.

Tabla 6. Comparaciones de rendimiento con variables correlacionadas.

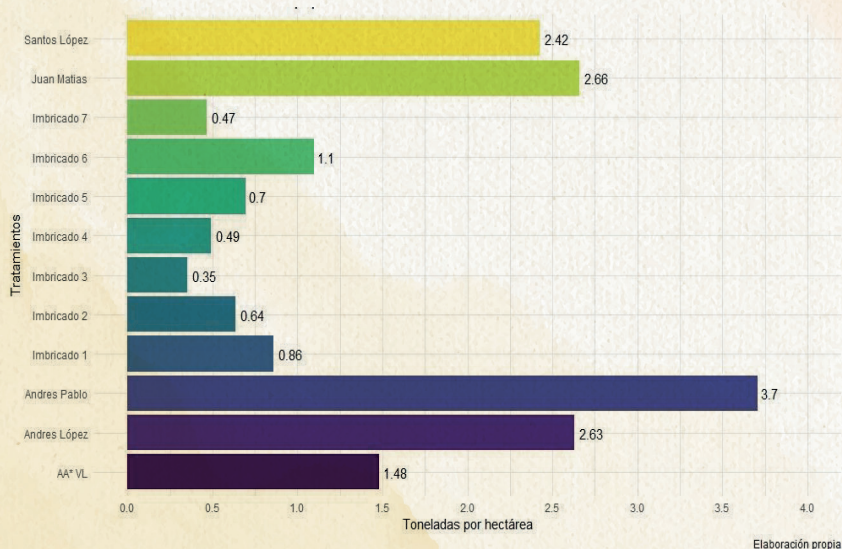
Material	Rendimiento T/ha	Plantas cosechadas	Mazorcas totales	Mazorcas podridas	Floración masculina (días)	Floración femenina (días)
Imbricado Amarillo 1	0.85	235	191	2	120	125
Imbricado Rojo 2	0.63	168	111	2	110	116
Imbricado Negro 3	0.35	189	140	4	112	118
Imbricado Pinto Rojo 4	0.49	187	125	0	108	112
Imbricado Pinto 5	0.69	202	150	4	110	115
Imbricado Blanco 6	1	227	189	5	130	135
Imbricado Cristalino 7	0.46	237	223	5	128	130
Andrés Pablo	3.7	298	285	3	110	118
Andrés López	2.6	216	163	8	100	107
Arnulfo Argueta * Victoriano López	1.4	215	213	3	103	110
Juan Matías	2.6	145	135	15	120	115
Santos López	2.4	130	125	18	114	110



Gráfica 10. Porcentajes de pudrición de mazorca.



Gráfica 11. Porcentajes de rendimiento en T/ha.



Descripción gráfica y cualitativa de 12 materiales de maíz evaluados.

Se presentará una descripción morfológica detallada de los materiales de maíz evaluados, resaltando sus principales atributos agronómicos. Se brindan aspectos como la altura de planta, forma de mazorca, color y textura del grano, así como la sincronía de floración, entre otros rasgos claves para su uso en mejoramiento genético y producción. Esta información permitirá identificar las fortalezas y aspectos potenciales a optimizar de cada material en distintos contextos y complementar la descripción técnica de los materiales, se incluirá un registro fotográfico individual de cada uno de los materiales, facilitando su reconocimiento en campo a fin de ser una herramienta útil para técnicos, agricultores e investigadores en procesos de validación y selección participativa.



Infografía No.1 Material Juan Matías

Juan Matías

Características Generales

Variable	Valor
Altura de Adaptación	2900 msnm
Tipo de material	Criollo mejorado
Rendimiento (T/ha)	2.66
Acáme de raíz	6
Acáme de tallo	10
Tizón	Tolerante
Roya	Tolerante

Características Morfológicas de la Planta

Variable	Valor
Altura de planta	250 cm
Color de tallo	Morado intenso
Color de la hoja	Verde intermedio
Nudos por planta	10
Pubescencia de hoja	Escasa
Color de la hoja	Verde intermedio

Características de Florescencia

Variable	Valor
Días a floración femenina	120
Días a floración masculina	115
Color de Glúma	Morado intermedio
Color de Estigma	Amarillo pálido
Color de Antera	Amarillo intermedio
Long. eje espiga	41.35 cm

Características de la Mazorca y Semilla

Variable	Valor
Forma de la mazorca	Cónica
Arreglo de hileras	Regular
Número de hileras	10
Color primario semillas	Blanco
Color secundario semillas	No presenta
Textura de grano	Semidentado
Tipo de grano	Contraído
Peso de 1000 semillas	365 gr



Infografía No.2 Material Santos López

Santos López

Características Generales

Variable	Valor
Altura de adaptación	2500 msnm
Tipo de material	Criollo
Rendimiento T/ha	2.42
Acáme de raíz	9
Acáme de tallo	9
Tizón	Tolerante
Roya	Tolerante

Características Morfológicas de la Planta

Variable	Valor
Altura de planta	214 cm
Color de tallo	Verde claro
Color de la hoja	Verde intenso
Nudos por planta	10
Pubescencia de hoja	Escasa
Color de la hoja	Verde intermedio

Características de Florescencia

Variable	Valor
Días a floración femenina	110
Días a floración masculina	114
Color de Glúma	Morado intenso
Color de Estigma	Amarillo intermedio
Color de Antera	Amarillo
Long. eje espiga	37.5 cm

Características de la Mazorca y Semilla

Variable	Valor
Forma de la mazorca	Cónica
Arreglo de hileras	Regular
Número de hileras	12
Color primario semillas	Amarillo
Color secundario semillas	Naranja
Textura de grano	Cristalino
Tipo de grano	Redondo
Peso de 1000 semillas	343 gr



Infografía No.3 Material Andrés Pablo

Andrés Pablo

Características Generales

Variable	Valor
Altura de adaptación	2,968 msnm
Tipo de material	Criollo mejorado
Rendimiento T/ha	3.70
Acáme de raíz	12
Acáme de tallo	31
Tizón	Tolerante
Roya	Tolerante

Características Morfológicas de la Planta

Variable	Valor
Altura de planta	221 cm
Color de tallo	Verde oscuro
Color de la hoja	Verde intermedio
Nudos por planta	13
Pubescencia de hoja	Intermedia



Características de Florescencia

Variable	Valor
Días a floración femenina	118
Días a floración masculina	110
Color de Glúma	Morado intenso
Color de Estigma	Amarillo intermedio
Color de Antera	Morado intermedio
Long. eje espiga	40.25 cm

Características de la Mazorca y Semilla

Variable	Valor
Forma de la mazorca	Cónica
Arreglo de hileras	Regular
Número de hileras	12
Color primario semillas	Blanco
Color secundario semillas	Crema
Textura de grano	Semidentado
Tipo de grano	Contraído
Peso de 1000 semillas	462 gr



Arnulfo Argueta / Victoriano Lopez

Características Generales

Variable	Valor
Altura de adaptación	2900 msnm
Tipo de material	Criollo mejorado
Rendimiento T/ha	2.63
Acáme de raíz	18
Acáme de tallo	35
Tizón	0
Roya	0

Características Morfológicas de la Planta

Variable	Valor
Altura de planta	192 cm
Color de tallo	Verde pálido
Color de la hoja	Verde intenso
Nudos por planta	11
Pubescencia de hoja	Intermedia



Características de Florescencia

Variable	Valor
Días a floración femenina	103 días
Días a floración masculina	110 días
Color de Glúma	Morado intenso
Color de Estigma	Amarillo pálido
Color de Antera	Amarillo pálido
Long. eje espiga	39.45 cm

Características de la Mazorca y Semilla

Variable	Valor
Forma de la mazorca	Cónica
Arreglo de hileras	Regular
Número de hileras	12
Color primario Semillas	Amarillo
Color secundario semillas	0
Textura de grano	Cristalino
Tipo de grano	Contraído
Peso de 1000 semillas	630 gr



Infografía No.5 Material Andrés López

Andrés López

Características Generales

Variable	Valor
Altura de adaptación	2638 msnm
Tipo de material	Criollo mejorado
Rendimiento T/ha	2.63
Acáme de raíz	43
Acáme de tallo	12
Tizón	Tolerante
Roya	Tolerante

Características Morfológicas de la Planta

Variable	Valor
Altura de planta	210 cm
Color de tallo	Verde intermedio
Color de la hoja	Verde intenso
Nudos por planta	17
Pubescencia de hoja	Intermedia
Color de la hoja	Verde intenso

Características de Florescencia

Variable	Valor
Días a floración femenina	107
Días a floración masculina	100
Color de Glúma	Morado intenso
Color de Estigma	Amarillo pálido
Color de Antera	Amarillo pálido
Long eje espiga	40.9 cm

Características de la Mazorca y Semilla

Variable	Valor
Forma de la mazorca	Cónica
Arreglo de hileras	Regular
Número de hileras	12
Color primario semillas	Amarillo
Color secundario semillas	Negro
Textura de grano	Semidentado
Tipo de grano	Contraído
Peso de 1000 semillas	545 gr



Infografía No.6 Material Imbricado Amarillo 1

Imbricado Amarillo 1

Características Generales

Variable	Valor
Altura de adaptación	2950 msnm
Tipo de material	Criollo
Rendimiento T/ha	0.85
Acáme de raíz	22
Acáme de tallo	7
Tizón	0
Roya	0

Características Morfológicas de la Planta

Variable	Valor
Altura de planta	228 cm
Color de tallo	Verde intenso
Color de la hoja	Verde intenso
Nudos por planta	15
Pubescencia de hoja	Intermedia

Características de Florescencia

Variable	Valor
Días a floración femenina	120 días
Días a floración masculina	125 días
Color de Glúma	Morado intenso
Color de Estigma	Amarillo pálido
Color de Antera	Amarillo pálido
Long. eje espiga	31.35 cm

Características de la Mazorca y Semilla

Variable	Valor
Forma de la mazorca	Cónica
Arreglo de hileras	Regular
Número de hileras	12
Color primario semillas	Amarillo
Color secundario semillas	0
Textura de grano	Semidentado
Tipo de grano	Puntiagudo
Peso de 1000 semillas	352 gr



Infografía No.7 Material mbricado Rojo 2

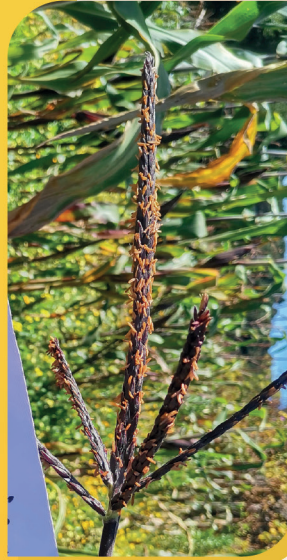
Imbricado Rojo 2

Características Generales

Variable	Valor
Altura de adaptación	3065 msnm
Tipo de material	Criollo
Rendimiento T/ha	0.637378
Acáme de raíz	0
Acáme de tallo	0
Tizón	0
Roya	0

Características Morfológicas de la Planta

Variable	Valor
Altura de planta	180 cm
Color de tallo	Verde intermedio
Color de la hoja	Verde intenso
Nudos por planta	15
Pubescencia de hoja	Intermedia



Características de Florescencia

Variable	Valor
Días a floración femenina	120
Días a floración masculina	120
Color de Glúma	Morado intenso
Color de Estigma	Amarillo pálido
Color de Antera	Amarillo pálido
Long. eje espiga	33.85 cm

Características de la Mazorca y Semilla

Variable	Valor
Forma de la mazorca	Cónica
Arreglo de hileras	Regular
Número de hileras	12
Color primario semillas	Rojo
Color secundario semillas	0
Textura de grano	Semidentado
Tipo de grano	Puntiagudo
Peso de 1000 semillas	142 gr



Infografía No.8 Material Imbricado Negro 3

Imbricado Negro 3

Características Generales

Variable	Valor
Altura de adaptación	2976 msnm
Tipo de material	Criollo
Rendimiento T/ha	0.351134
Acáme de raíz	12
Acáme de tallo	6
Tizón	0
Roya	0

Características Morfológicas de la Planta

Variable	Valor
Altura de planta	150 cm
Color de tallo	Verde intermedio
Color de la hoja	Verde intenso
Nudos por planta	13
Pubescencia de hoja	Intermedia



Características de Florescencia

Variable	Valor
Días a floración femenina	120
Días a floración masculina	118
Color de Glúma	Morado intenso
Color de Estigma	Amarillo pálido
Color de Antera	Amarillo pálido
Long. eje espiga	29.55 cm

Características de la Mazorca y Semilla

Variable	Valor
Forma de la mazorca	Cónica
Arreglo de hileras	Regular
Número de hileras	12
Color primario semillas	Rojo
Color secundario semillas	0
Textura de grano	Semidentado
Tipo de grano	Puntiagudo
Peso de 1000 semillas	555 gr



Infografía No.9 Material Imbricado Pinto Rojo 4

Imbricado Pinto Rojo 4

Características Generales

Variable	Valor
Altura de adaptación	3100 msnm
Tipo de material	Criollo
Rendimiento T/ha	0.49 t/ha
Acáme de raíz	10
Acáme de tallo	12
Tizón	0
Roya	0

Características Morfológicas de la Planta

Variable	Valor
Altura de planta	190 cm
Color de tallo	Verde pálido
Color de la hoja	Verde intenso
Nudos por planta	13
Pubescencia de hoja	Intermedia



Características de Florescencia

Variable	Valor
Días a floración femenina	112
Días a floración masculina	108
Color de Glúma	Morado intenso
Color de Estigma	Amarillo pálido
Color de Antera	Amarillo pálido
Long. eje espiga	29.55 cm

Características de la Mazorca y Semilla

Variable	Valor
Forma de la mazorca	Cónica
Arreglo de hileras	Irregular
Número de hileras	12
Color primario semillas	Rojo
Color secundario semillas	Negro
Textura de grano	Semidentada
Tipo de grano	Puntiagudo
Peso de 1000 semillas	367 gr



Infografía No.10 Material Imbricado Pinto 5

Imbricado Pinto 5

Características Generales

Variable	Valor
Altura de adaptación	2750 msnm
Tipo de material	Criollo
Rendimiento T/ha	0.69 t/ha
Acáme de raíz	2
Acáme de tallo	3
Tizón	0
Roya	0

Características Morfológicas de la Planta

Variable	Valor
Altura de planta	196 cm
Color de tallo	Verde intermedio
Color de la hoja	Verde intenso
Nudos por planta	17
Pubescencia de hoja	Intermedia

Características de Florescencia

Variable	Valor
Días a floración femenina	115
Días a floración masculina	110
Color de Glúma	Morado intenso
Color de Estigma	Amarillo pálido
Color de Antera	Amarillo pálido
Long. eje espiga	29.3 cm

Características de la Mazorca y Semilla

Variable	Valor
Forma de la mazorca	Cónica
Arreglo de hileras	Regular
Número de hileras	12
Color primario semillas	Blanco
Color secundario semillas	Negro
Textura de grano	Semidentado
Tipo de grano	Contraído
Peso de 1000 semillas	400 gr



Infografía No.11 Material Imbricado Blanco 6

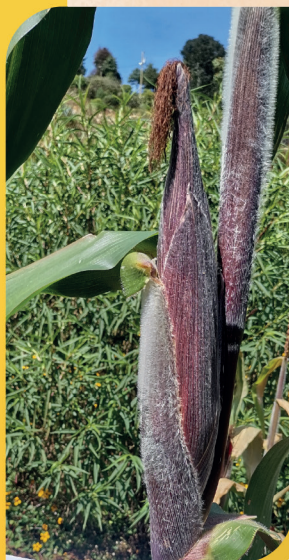
Imbricado Blanco 6

Características Generales

Variable	Valor
Altura de adaptación	2667 msnm
Tipo de material	Criollo
Rendimiento T/ha	1.1
Acáme de raíz	5
Acáme de tallo	7
Tizón	0
Roya	0

Características Morfológicas de la Planta

Variable	Valor
Altura de planta	183 cm
Color de tallo	Verde intermedio
Color de la hoja	Verde intermedio
Nudos por planta	17
Pubescencia de hoja	Intermedia



Características de Florescencia

Variable	Valor
Días a floración femenina	135
Días a floración masculina	130
Color de Glúma	Morado intenso
Color de Estigma	Amarillo pálido
Color de Antera	Amarillo pálido
Long. eje espiga	35.95 cm

Características de la Mazorca y Semilla

Variable	Valor
Forma de la mazorca	Esférica
Arreglo de hileras	Regular
Número de hileras	12
Color primario semillas	Blanco
Color secundario semillas	0
Textura de grano	Dentada
Tipo de grano	Contraído
Peso de 1000 semillas	480 gr



Infografía No.12 Material Imbricado Blanco Cristalino 7

Imbricado Blanco Cristalino 7

Características Generales

Variable	Valor
Altura de adaptación	3154 msnm
Tipo de material	Criollo
Rendimiento T/ha	0.46 t/ha
Acáme de raíz	4
Acáme de tallo	12
Tizón	0
Roya	0

Características Morfológicas de la Planta

Variable	Valor
Altura de planta	172 cm
Color de tallo	Verde intenso
Color de la hoja	Verde intenso
Nudos por planta	15
Pubescencia de hoja	Intermedia

Características de Florescencia

Variable	Valor
Días a floración femenina	118
Días a floración masculina	112
Color de Glúma	Morado intenso
Color de Estigma	Amarillo pálido
Color de Antera	Morado intermedio
Long. eje espiga	28.35 cm

Características de la Mazorca y Semilla

Variable	Valor
Forma de la mazorca	Esférica
Arreglo de hileras	Regular
Número de hileras	10
Color primario semillas	Blanco
Color secundario semillas	0
Textura de grano	Semidentado
Tipo de grano	Contraído
Peso de 1000 semillas	338 gr



Conclusiones

- La caracterización morfológica de los materiales de maíz evaluados permitió identificar una amplia diversidad genética entre ellos, reflejada en sus diferentes atributos agronómicos como el rendimiento, sincronía de floración y arquitectura de planta. Esta variabilidad representa un recurso valioso para la adaptación a distintas condiciones agroecológicas.
- Los materiales de maíz caracterizados muestran importantes potencialidades relacionadas con tolerancia a la sequía y aumento del rendimiento, esta diversidad de atributos evidencia su valor como base genética para el desarrollo de variedades más resilientes y productivas.
- Los materiales de maíz evaluados muestran características clave como precocidad y adaptación agroecológica, lo que los convierte en alternativas prometedoras para enfrentar los desafíos del cambio climático. Estas cualidades les permiten mantener una producción estable en condiciones variables, aportando a la seguridad alimentaria en contextos vulnerables.

Recomendaciones

- Se recomienda aprovechar esta diversidad genética identificada mediante la selección y cruzamiento de las características deseables de los materiales, priorizando aquellos con alto potencial productivo y buena sanidad. Asimismo, es importante continuar con procesos de evaluación participativa en campo para validar y adaptar estos materiales a las necesidades locales de los agricultores.
- Se recomienda seleccionar y utilizar los materiales con mejores indicadores de rendimiento y adaptación a condiciones de estrés hídrico como base para cruzamientos dirigidos. Asimismo, es fundamental continuar con evaluaciones en ambientes variables y fortalecer procesos participativos que integren el conocimiento local para acelerar la generación de variedades mejoradas, adaptadas a los desafíos del cambio climático.
- Impulsar el uso y la validación de estos materiales en diferentes zonas productivas, especialmente aquellas afectadas por la variabilidad climática. Además, deben incorporar en proyectos de mejoramiento participativo y adaptación climática, acompañados de asistencia



técnica y estrategias de manejo integral que potencien su rendimiento y adopción por parte de los productores.

Glosario

FPMA:	Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica.
FP:	Fitomejoramiento Participativo.
BCS:	Bancos Comunitarios de Semillas.
ICTA: V1:	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola Etapa Vegetativa, hoja desarrollada.
R1:	Estado Reproductivo, Emergencia de espiga.
IBPGR :	International Board for Plant Genetic Resources (Junta Internacional de Recursos Fitogenéticos).
CIMMYT:	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.
CIAT:	Centro Internacional de Agricultura Tropical.
AA*VL:	Arnulfo Argueta por Victoriano López.

Bibliografía

International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) & Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). (1991). Descriptors for maize. Rome, Italy/Mexico City, Mexico: International Board for Plant Genetic Resources & International Maize and Wheat Improvement Center.

Muñoz, G., Giraldo, G., & Fernández de Soto, J. (1993). Descriptores varietales: arroz, frijol, maíz, sorgo (Publicación CIAT No. 177). Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Fuentes López, M. R. (2013). Descriptores del maíz (2.^a ed.). Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica.



Tello, S. X. (2019). Caracterización morfológica de 32 materiales de maíz en el municipio de Concepción Huista, Huehuetenango. ASOCUCH

Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA). (2014). Maíz ICTA San Marceño Mejorado / Maíz ICTA Compuesto Blanco. Villa Nueva, Guatemala: ICTA. Incluye caracterización agronómica y adaptación agroecológica de dos variedades liberadas por ICTA.

Tomas, 2024. 10 de junio 2024, Materiales de maíz de la raza imbricados. 38 (S. Tello, Entrevistador & J. Granados, Editor), Huehuetenango, Guatemala.

M. W. Salhuana, 2003. Diversidad y descripción de las razas del maíz en Perú (vol. 1), Perú 35P.





**Asociación de Organizaciones de
los Cuchumatanes -ASOCUCH-**

📍 9ª. Avenida 7-82, zona 1, Chiantla,
Huehuetenango.

☎ Teléfono: 77645332

🌐 www.asocuch.com

✉ e-mail: info@asocuch.com

📘 Facebook: Asocuch