



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

PROGRAMA NACIONAL DE MAÍZ

INFORME TÉCNICO

EXÁMENES DE DISTINCIÓN, HOMOGENEIDAD Y ESTABILIDAD DEL HÍBRIDO TRILINEAL DE MAÍZ AMARILLO DURO INIA 624 – KILLU SUK



ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA EL PORVENIR

SAN MARTÍN, FEBRERO 2020

**EXÁMENES DE DISTINCIÓN, HOMOGENEIDAD Y ESTABILIDAD DEL HÍBRIDO TRILINEAL DE MAÍZ
AMARILLO DURO (*Zea mays* L.) INIA 624 - KILLU SUK, PARA CONDICIONES DE LA SELVA
PERUANA.**

I. INTRODUCCIÓN.

En el Perú existe un potencial para la producción de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.), ocupa el 5° puesto de importancia en el PBI Agrícola, con una superficie sembrada a nivel nacional de 263 264 ha. El departamento que aporta con mayores áreas a nivel nacional es San Martín con 19.4% del total de áreas sembradas. En esta región el maíz es el tercer cultivo de importancia después del Arroz, existen alrededor de 50 930 ha sembradas con maíz, siendo las provincias en donde más se produce este cultivo Bellavista con 35.1% del área sembrada, seguido de Picota, con 30.4% y El Dorado con 12.2% de la superficie sembrada, el promedio regional de rendimiento es de 2.1 t/ha.

El Programa Nacional de Maíz del INIA, en atención a la demanda de los productores de esta región, ha considerado desarrollar híbridos formados con líneas derivadas de las poblaciones del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo - CIMMYT.

Durante las campañas agrícolas 2016-2017 y 2017-2018, el Programa Nacional de Maíz ha ejecutado los exámenes de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad (DHE) del híbrido trilineal de maíz amarillo duro INIA 624 – KILLU SUK, cuyo obtentor es el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), en los campos de la Estación Experimental Agraria El Porvenir, para lo cual se utilizó como testigos a la variedad local Marginal 28-T y la variedad del productor Tusilla, que son las de mayor área sembrada y al híbrido comercial AGRI-144, de reciente introducción en la región San Martín.

Los exámenes de DHE se realizaron utilizando la tabla de caracteres propuesto por la UPOV (Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales), (2009-04-01: TG/2/7), la tabla adaptada del SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación) de México, y los Descriptores de Maíz propuesto por CIMMYT/IBPGR (1991), evaluándose en las campañas agrícolas 2016-2017 y 2017-2018 poniéndose énfasis en rendimiento de grano, calidad de mazorca y grano (tamaño, textura, uniformidad) y tolerancia a enfermedades. Los resultados fueron analizados utilizando medidas de tendencia central (medias) y medidas de dispersión (desviación estándar y coeficiente de variabilidad), y la comparación de medias se realizó mediante la prueba de Tukey al 5% de nivel de significancia.

Los objetivos del presente trabajo fueron: identificar que caracteres varietales distinguen a la nueva obtención vegetal híbrido trilineal INIA 624 – KILLU SUK y determinar la homogeneidad y la estabilidad de sus caracteres.

II. MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1 DATOS GENERALES

Nombre científico : *Zea mays* L.

Nombre común : KILLU SUK

Denominación del Híbrido trilineal:

El Híbrido Trilineal INIA 624 – KILLU SUK es formado por un híbrido simple como hembra, el cual proviene de la cruce de las líneas progenitoras S4, creadas por el Programa Nacional de Maíz del INIA, denominadas PIMLE 29 (Hembra) X PIMLE 26 (Macho). Para dar origen al híbrido trilineal se realizó el cruzamiento de la F1 del híbrido simple con una línea procedente de CIMMYT, denominada CLYN 240. La formación de la F1 del híbrido trilineal se hizo con patrón de siembra 4:1, cuatro hileras de hembra por uno de macho, mediante despanojado manual.

Obtentor de la variedad:

Instituto Nacional de Innovación Agraria, a través del Programa Nacional de Maíz de la Estación Experimental Agraria El Porvenir - San Martín.

Lugar(es) de realización de los exámenes:

EEA El Porvenir (distrito de Juan Guerra, provincia San Martín, departamento San Martín).

Período de realización de los exámenes:

- 1.1. Primera campaña : 2018A
- 1.2. Segunda campaña : 2018B - 2019

Profesional(es) responsable(s) de los exámenes:

Ing. Edison Hidalgo Meléndez. Especialista en Maíz
Ing. Percy Díaz Chuquizuta. Especialista del Proyecto Maíz 151 PI- PNIA.
Téc. Melbin Mendoza Paredes.

Fecha y lugar de emisión del informe:

San Martín, diciembre 2019.

2.2 DE LOS ENSAYOS DE DHE

Es necesario precisar que la descripción y discusión de los resultados están centrados a las comparaciones con la variedad Marginal 28-T cultivar más representativa y de mayor área de siembra en esta zona, también está inscrita en el libro de Registro de Cultivares Comerciales. Se han adicionado el híbrido AGRI-144 y un material local denominado Tusilla como referencias.

Tratamientos:

- T1 : Híbrido Trilineal : INIA 624 – KILLU SUK
- T2 : Variedad Comercial : Marginal 28-T

T4 : Variedad del agricultor : Tusilla.

Diseño de campo: DBCR

- N° repeticiones : 04
- Tratamientos : 04
- Largo de parcela : 22.2 m
- Ancho de parcela : 50 m
- Área de parcela : 1,300 m²
- N° de surcos por parcela : 4
- Distanciamiento entre surcos : 0.80 m.
- Distanciamiento entre plantas : 0.40 m.
- N° plantas evaluadas por parcela : 26
- Ancho de calles : 1.00 m.
- Croquis de distribución de los tratamientos en las parcelas

4.8 m	404	403	402	401	Bloque IV
	Marginal 28-T	Tusilla	INIA 624 - KILLU SUK	AGRI-144	
1.2					
4.8 m	301	302	303	304	Bloque III
	AGRI-144	INIA 624 - KILLU SUK	Marginal 28-T	Tusilla	
1.2					
4.8 m	204	203	202	201	Bloque II
	Marginal 28-T	Tusilla	AGRI-144	INIA 624 - KILLU SUK	
1.2					
4.8 m	101	102	103	104	Bloque I
	INIA 624 KILLU SUK	AGRI-144	Tusilla	Marginal 28-T	
12.8 m					

Primera Campaña: De 27.02.2018 al 02.07.2018

- Centro Poblado : Juan Guerra
- Nombre del predio : El Porvenir
- Lote : 01
- Áreas del ensayo : 291.8 m²
- Distrito : Juan Guerra
- Provincia : San Martín
- Departamento : San Martín

Segunda Campaña De 20.11.2018 a 20.03.2019

- Centro Poblado : Juan Guerra
- Nombre del predio : El Porvenir
- Lote : 02
- Áreas del ensayo : 291.8 m²
- Distrito : Juan Guerra
- Provincia : San Martín
- Departamento : San Martín

Cantidad de semilla

- Cantidad de semilla y/o plántulas/tratamiento: 0.560 kg de semilla para 4 repeticiones (140 g por repetición).

Tipo de siembra

Primera Campaña

- Tipo de siembra : Directa
- Fecha de siembra : 27.02.2018
- Fecha de cosecha : 02.07.2018

Segunda Campaña

- Tipo de siembra : Directa
- Fecha de siembra : 20.11.2018
- Fecha de cosecha : 20.03.2019

2.3 MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

Dosis y fecha (s) de fertilización y tipo de fertilizantes utilizados.

- Dosis total de fertilizante: 180-150-120 kg/ha de N - P₂O₅ - K₂O
- **Primera Campaña: De 27.02.2018 al 02.07.2018**

Fertilizaciones	Dosis	Fecha
Primera fertilización	90 N - 150 P ₂ O ₅ - 120 K ₂ O	17-03-2018
Segunda fertilización	90 N	28-03-2018

Segunda Campaña De 20.11.2018 a 20.03.2019

Fertilizaciones	Dosis	Fecha
Primera fertilización	90 N - 150 P ₂ O ₅ - 120 K ₂ O	30-11-2018
Segunda fertilización	90 N	20-12-2018

- Fuente de Fertilizante: Urea (46% N), Superfosfato triple de calcio (46% P₂O₅) y Cloruro de Potasio (60% K₂O).

Plagas, enfermedades y malezas presentadas y su manejo.

a. Plagas y enfermedades.

En forma preventiva se realizó el tratamiento de la semilla utilizando un fungicida con ingrediente activo: THIODICARB + IMIDACLOPRID, a dosis de 15 ml/ kg de semilla. Luego en la fase vegetativa se utilizó insecticida: Chlorantraniliprole, a razón de 5 cc/20 l, para prevenir el ataque de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*).

b. Malezas.

En el caso de malezas la presencia de arrozillo (*Echinochloa colonum*) y otras fue baja, el arrozillo fue erradicado en forma manual en dos oportunidades y una aplicación del herbicida Nicosulfuron, 50 ml/20 l en la etapa de crecimiento vegetativo.

c. Manejo.

Se preparó el terreno con maquinaria realizando surcos distanciados a 0.8 m, el cual facilita realizar un riego por gravedad adecuado, se realizaron 4 riegos. La siembra se realizó de forma tradicional con tacarpo a 0.40 m entre plantas. En las dos campañas agrícolas, al cultivo se aplicó 8 riegos complementarios hasta la madurez fisiológica.

2.4 DE LAS EVALUACIONES DE DHE.

Evaluaciones realizadas, momento y fecha (plántula, planta, flor, inflorescencia y fruto, según corresponda).

Características:

Planta

UPOV N°	Estado	Descripción general		Carácter
1. QN VG	12 (S)	2 hojas desdobladas	Primera hoja: pigmentación antocianica de la vaina	
2 (+) QN MS	14	4 hojas desdobladas	Primera Hoja: Longitud (cm)	
3 (+) QN MS	14	4 hojas desdobladas	Primera Hoja: Ancho (cm)	
4 QN MS	14	4 hojas desdobladas	Primera Hoja: Relación largo/ancho.	
5 (+) PQ VG	14	4 hojas desdobladas	Primera hoja: forma del ápice	

6 (+) QN MS	61	Inicio de antesis	Hoja: ángulo de inserción de las hojas debajo de la mazorca superior
7 (+) QN MS	61 (a)	Inicio de antesis	Hoja: ángulo entre el limbo y el tallo
8 (+) QN MS	61 (a)	Inicio de antesis	Hoja: ángulo de inserción de las hojas por arriba de la mazorca superior
9 QN VG	61 (a)	Inicio de antesis	Hoja: Forma característica
10 (+) QN VG	61 (b)	Inicio de antesis	Hoja: ondulación del margen laminar
18 (+) QL VG	65 (b)	Mitad de antesis	Hoja: presencia de arrugas longitudinales
19 (+) PQ VG	65 (b)	Mitad de antesis	Hoja: coloración de la lámina
20 (+) PQ VG	65 - 71	Mitad de antesis - Cariópside madurez acuosa	Hoja: coloración de la vaina en las tres primeras hojas de la base del tallo
21. (+) QN VG	65	Mitad de antesis	Hoja: coloración por antocianinas en la vaina, en la parte media de la planta.
22 (+) PQ VG	65 - 71 (b)	Mitad de antesis - Cariópside madurez acuosa	Hoja: coloración de la vaina en la hoja de la mazorca principal.
23 (+) QL VG	65 - 71 (b)	Mitad de antesis - Cariópside madurez acuosa	Hoja: coloración de la aurícula.
24 (+) QN VG	65 - 71 (b)	Mitad de antesis - Cariópside madurez acuosa	Hoja: Pubescencia sobre el margen de la vaina
43 (+) (*) QN MS	85	Masoso suave	Planta: Longitud (cm)
44 (+) QN MS	85 (f)	Masoso suave	Planta: altura de la mazorca (cm)
45 QN MS	85	Masoso suave	Planta: relación entre la altura de la mazorca superior y la altura de la planta (cm)
46 (+) QN MS	85 (a)	Masoso suave	Hojas: ancho de lámina (cm)
47 (+) QN MS	92	Cariópside dura	Planta: número de mazorcas por planta

Tallo

UPOV N°	Estado	Descripción general	Carácter
11 (+) QN VG	65 -75 (S)	Mitad de antesis - Medio Lechoso	Tallo: Coloración por antocianinas en raíces adventicias
12 (+) QN VG	65	Mitad de antesis	Tallo: Número de hijuelos por planta
13 (+) QN MS	65 -75	Mitad de antesis - Medio Lechoso	Tallo: Longitud media de entrenudos inferiores (cm)
14 (+) QN VG	65 -75 (b)	Mitad de antesis - Medio Lechoso	Tallo: diámetro (mm)
15 (+) QN MS	65 -75	Mitad de antesis - Medio Lechoso	Tallo: longitud media de entrenudos superiores (cm)
16 (+) QN VG	65	Mitad de antesis	Tallo: grado de zigzagado
17 (+) QN VG	65 -71	Mitad de antesis - Cariópside madurez acuosa	Tallo: Coloración por antocianinas en nudos

Espiga

UPOV N°	Estado	Descripción general	Carácter

25 (*) (+) QN MS	65 (d)	Mitad de antesis	Espiga: floración masculina.
26 (+) QN MS	65	Mitad de antesis	Espiga: longitud de pedúnculo
27 (+) QN MS	65	Mitad de antesis	Espiga: longitud (cm)
28 (+) (*) QN MS	65	Mitad de antesis	Espiga: longitud del eje principal (cm)
29 (+) (*) QN MS	65 (c)	Mitad de antesis	Espiga: ángulo
30 (+) (*) QN VG	65 (c)	Mitad de antesis	Espiga: Posición de las ramas laterales
31 (+) (*) QN MS	65	Mitad de antesis	Espiga: Número de ramas laterales primarias
32 (+) QL VG	65	Mitad de antesis	Espiga: ramas secundarias
33 (+) QN VG	65 (d)	Mitad de antesis	Espiga: densidad de espiguillas
34. (+) (*) QN VG	65 (S) (d)	Mitad de antesis	Espiga: coloración por antocianinas en la base de las glumas.
35. (+) QN VG	65 (d)	Mitad de antesis	Espiga: coloración por antocianinas en las glumas.
36. (+) QN VG	65 (S) (d)	Mitad de antesis	Espiga: coloración por antocianinas de las anteras.
37. (+) QN VG	65 - 71	Mitad de antesis - Cariópside madurez acuosa	Espiga: cubrimiento por la hoja bandera.
42 (+) QN MS	71	Cariópside madurez acuosa	Espiga: longitud de ramas laterales (cm)

Jilote.

UPOV N°	Estado	Descripción general	Carácter
38 (*) QN MS	65 (e)	Mitad de antesis	Jilote: floración femenina.
39 (+) (*) QL VG	65 (S) (e)	Mitad de antesis	Jilote: coloración por antocianinas en los estigmas
40. (+) QN QN	65 (S) (e)	Mitad de antesis	Jilote: intensidad de la coloración por antocianinas
41. (+) QN VG	65 (e)	Mitad de antesis	Jilote: Desarrollo de filodios

Mazorca

UPOV N°	Estado	Descripción general	Carácter
48 (+) QN MS	92 (g)	Cariópside dura	Mazorca: longitud del pedúnculo (cm)
49 (*) (+) QN MS	92 (g)	Cariópside dura	Mazorca: longitud (cm)
50 (+) QN MS	92 (g)	Cariópside dura	Mazorca: diámetro (cm)
51 (+) PQ VS	92 (g)	Cariópside dura	Mazorca: forma
52 (+) QN MS	92 (g)	Cariópside dura	Mazorca: Arreglo de hileras de grano
53 (+) QN MS	92 (g)	Cariópside dura	Mazorca: número de hileras de granos
54 (+) QN MS	92 (g)	Cariópside dura	Mazorca: número de granos por hilera
55 (+) (*) QL VS	92 (S)(g)(f)	Cariópside dura	Mazorca: tipo de grano
56 (+) PQ VG	92 (f)(g)	Cariópside dura	Mazorca: forma de la corona del grano
57 (+) (*) QL VS	92 (S)(g)(f)(h)	Cariópside dura	Mazorca: color del grano

58 (+)(*) QL VS	92 (S)(f)(g)(h)	Cariópside dura	Mazorca: color dorsal del grano
59 (+)QL VS	92 (f)(g) (h)	Cariópside dura	Mazorca: color del endospermo del grano
60 (+)(*) QL VG	93	Cariópside floja	Mazorca: coloración por antocianinas en las glumas del olote
61 (+) PQ VS	93	Cariópside floja	Mazorca: intensidad de la coloración por antocianina de las glumas del olote.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

3.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA DISTINCIÓN

La evaluación de la distinción del híbrido trilineal INIA 624 – KILLU SUK, se realizó teniendo en cuenta lo considerado en el artículo 10 de la Decisión 345, relacionado con el Régimen Común de Protección de los Derechos de Obtentores de Variedades Vegetales, dado por el comité Intergubernamental de la Propiedad Intelectual y Recursos Genéticos, Conocimientos Tradicionales y Folclore, de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, *que considera que una variedad es distinta, si se diferencia claramente de cualquier otra cuya existencia fuese comúnmente conocida, a la fecha de presentación de la solicitud o de la prioridad reivindicada.* Igualmente, se consideró lo establecido en la Norma para la Evaluación Técnica de Nuevas Variedades Vegetales en el Perú, aprobada en la Resolución Jefatural N° 047-2000-INIA, del 26 de abril del 2000, que establece que una *variedad se considera distinta a otra si uno o varios de sus caracteres distintos son notoriamente diferentes a los de cualquier otra conocida, bastará que un solo carácter sea distinto para que la variedad sea considerada distinta.*

Los resultados de la evaluación de la distinción entre el híbrido trilineal INIA 624 - KILLU SUK, la variedad Marginal 28-T presenta 20 caracteres distintivos, como se detalla en el Cuadro N° 1 y 2.

Resultados de evaluaciones de caracteres cualitativos.

En el cuadro 1 se resalta las distinciones entre el híbrido trilineal INIA 624 - KILLU SUK y la variedad Marginal T-28, que más se siembra en la selva del Perú. En la etapa de crecimiento se visualiza hasta 6 caracteres distintos entre ellas:

- Carácter 01. Primera hoja: pigmentación antocianica de la vaina
- Carácter 03. Primera hoja: Ancho
- Carácter 11. Tallo: Coloración por antocianinas en raíces adventicias
- Carácter 13. Tallo: Longitud media de entrenudos inferiores
- Carácter 17. Tallo: Coloración por antocianinas en nudos
- Carácter 24. Hoja: Pubescencia

Cuadro N° 1. Caracteres cualitativos distintivos etapa de crecimiento entre el híbrido trilineal propuesto INIA 624 – KILLU SUK y la variedad Marginal 28-T.

CARÁCTER UPOV Maíz (<i>Zea mays</i> L.)	VARIEDADES	
	Nivel de expresión distintivo	
	INIA 624 - KILLU SUK	Marginal 28-T
Carácter 01. Primera hoja: pigmentación antocianica de la vaina	Fuerte	Media
Carácter 03. Primera hoja: Ancho	Ancha	Media
Carácter 11. Tallo: Coloración por antocianinas en raíces adventicias	Débil	Ausente o muy débil
Carácter 13. Tallo: Longitud media de entrenudos inferiores	Muy larga	Larga
Carácter 17. Tallo: Coloración por antocianinas en nudos	Débil	Ausente o muy débil
Carácter 24. Hoja: Pubescencia	Media	Poca

En la etapa reproductiva se encontró hasta 14 caracteres diferentes entre el híbrido triple INIA 624 – KILLU SUK y la variedad Marginal 28-T, tal como se visualiza en el cuadro 2.

- Carácter 26. Espiga: Longitud del pedúnculo
- Carácter 27. Espiga: longitud
- Carácter 28. Espiga: longitud del eje principal
- Carácter 29. Espiga: Ángulo
- Carácter 31. Espiga: Número de ramas laterales primarias
- Carácter 34. Espiga: Coloración por antocianinas en la base de las glumas
- Carácter 35. Espiga: Coloración por antocianinas de las anteras
- Carácter 36. Espiga: Coloración por antocianinas de las anteras
- Carácter 37. Espiga: cubrimiento por la hoja bandera
- Carácter 40. Jilote: Intensidad de la coloración por antocianinas
- Carácter 41. Jilote: Desarrollo de filodios
- Carácter 43. Planta: Longitud

- Carácter 44. Planta: Altura de mazorca
- Carácter 55. Mazorca: Tipo de grano

Cuadro N° 2. Caracteres cualitativos distintivos etapa reproductiva entre el híbrido trilineal propuesto INIA 624 – KILLU SUK y la variedad Marginal 28-T.

CARÁCTER UPOV Maíz (<i>Zea mays</i> L.)	VARIEDADES	
	Nivel de expresión distintivo	
	INIA 624 - KILLU SUK	Marginal 28-T
Carácter 26. Espiga: Longitud del pedúnculo	Corta	Media
Carácter 27. Espiga: longitud	Larga	Muy larga
Carácter 28. Espiga: longitud del eje principal	Larga	Muy larga
Carácter 29. Espiga: Ángulo	Semi abierta	Compacta
Carácter 31. Espiga: Número de ramas laterales primarias	Alto	Medio
Carácter 34. Espiga: Coloración por antocianinas en la base de las glumas	Débil	Ausente o muy débil
Carácter 35. Espiga: Coloración por antocianinas de las anteras	Débil	Media
Carácter 36. Espiga: Coloración por antocianinas de las anteras	Débil	Media
Carácter 37. Espiga: cubrimiento por la hoja bandera	Media	Débil
Carácter 40. Jilote: Intensidad de la coloración por antocianinas	Media	Débil
Carácter 41. Jilote: Desarrollo de filodios	Moderada	Poco
Carácter 43. Planta: Longitud	Media	Alta
Carácter 44. Planta: Altura de mazorca	Media	Alta
Carácter 55. Mazorca: Tipo de grano	Semicristalino	Semidentado

Figura N° 1. Distinción de los caracteres entre El híbrido trilineal propuesto INIA 624 – KILLU SUK, híbrido comercial AGRI-144, Marginal 28-T y Tusilla.



Figura N° 2. Distinción de los caracteres en las raíces adventicias entre la variedad propuesta INIA 624 – KILLU SUK, híbrido comercial AGRI-144, Marginal 28-T y Tusilla.



Figura N° 3. KILLU SUK, híbrido comercial AGRI 144, Marginal 28 T y Tusilla.



3.2 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA HOMOGENEIDAD

La evaluación de la homogeneidad del híbrido trilineal de maíz amarillo duro INIA 624 – KILLU SUK, se efectuó teniendo en consideración el Artículo 11 de la Decisión 345, del Régimen Común de Protección a los Derechos de Obtentores de Variedades Vegetales, dada por el Comité Gubernamental de Propiedad Intelectual y Recursos Genéticos, Conocimientos Tradicionales y Folclore de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual que establece, *que una variedad se considera homogénea si es lo suficiente uniforme en sus caracteres esenciales, teniendo en cuenta las variaciones permisibles según su forma de reproducción, multiplicación o propagación*. Así mismo, la Resolución Jefatural emitida por el INIA, N° 047- 2000, en el artículo 26 establece que los exámenes de Homogeneidad y Estabilidad se aplican solo para caracteres distintivos para definir la distinguibilidad de la variedad, además de lo requerido en las normas, se debe proporcionar fotografías de la variedad, especialmente de los caracteres distintos. En el Artículo 33, establece que para las pruebas de caracteres cualitativos, el tamaño de la muestra recomendada es de 100 individuos y el número máximo de plantas atípicas permisibles es 3, para especies de reproducción sexual o asexual, en el Artículo 34 se define el valor máximo permisible de variancia expresado en términos de coeficiente de variabilidad, hasta que se definan los valores máximos permisibles, se considerará que una característica no es homogénea para características distintas, cuando el coeficiente de variabilidad es mayor de 3% en una variedad autógama o de reproducción asexual, mayor de 5% en una variedad mixta y mayor de 6% en una especie alógama.

Resultados de la evaluación de caracteres cualitativos

De acuerdo con la normativa vigente, para la homogeneidad resultados obtenidos de la evaluación de caracteres distintivos entre el híbrido trilineal propuesto INIA 624 – KILLU SUK, el híbrido comercial AGRI-144, las variedades Marginal 28-T y Tusilla, se describe a continuación y se detalla en el Cuadro N° 3.

Para la evaluación de los caracteres cualitativos distintivos para la homogeneidad entre el híbrido trilineal propuesto INIA 624 – KILLU SUK, el híbrido comercial AGRI-144, la variedad Marginal 28-T y la variedad del agricultor Tusilla, se ha considerado los dos surcos centrales y contabilizados el total de plantas de las cuatro repeticiones. Dentro de esta evaluación se ha identificado para el híbrido INIA 624 – KILLU SUK, en la primera y segunda campaña tuvo 0.96% de plantas fuera de tipo respectivamente, no llegando al 1%, lo cual indica que ha presentado uniformidad de plantas y están por debajo de los valores propuesto por la UPOV (2009).

Cuadro N° 3. Caracteres cualitativos distintivos evaluados para homogeneidad entre el híbrido trilineal propuesta INIA 624 – KILLU SUK, híbrido comercial AGRI-144, variedad Marginal 28-T y variedad del agricultor Tusilla. Primera campaña.

Descripción	Primera campaña: población 208 plantas (2 surcos centrales y 4 repeticiones)			
	AGRI-144	INIA 624 – KILLU SUK	Marginal 28-T	Tusilla
Población de plantas	208	208	208	208
Plantas fuera de tipo	3	2	4	7
Proporción (%)	1.44	0.96	1.92	3.37

Cuadro N° 4. Caracteres cualitativos distintivos evaluados para homogeneidad entre el híbrido trilineal propuesto INIA 624 – KILLU SUK, híbrido comercial AGRI-144, Marginal 28-T y variedad del agricultor Tusilla. Segunda campaña.

Descripción	Segunda campaña: población 208 plantas (2 surcos centrales y 4 repeticiones)			
	AGRI-144	INIA 624 - KILLU SUK	Marginal 28-T	Tusilla
Población de plantas	208	208	208	208
Plantas fuera de tipo	2	2	4	5
Proporción (%)	0.96	0.96	1.92	2.40

Resultados de las evaluaciones de caracteres cuantitativos

En cuanto al carácter 61 (+) PQ VS en la mazorca de intensidad de la coloración por antocianinas en las glumas del elote, el Híbrido trilineal INIA 624 - KILLU SUK tiene 100% de coloración blanco, también, la Variedad Marginal 28-T, teniendo la calificación de ausente o muy débil (1), mientras que el Híbrido comercial AGRI-144 presenta 100% de coloración antocianina calificado como coloración media.

Con respecto a la longitud de plantas 43 (+) (*) QN MS, la variedad Marginal 28-T, tiene una media de 236.0 cm de longitud de planta, estando en la calificación 7 (alta: 221 – 230). Mientras que el Híbrido Trilineal INIA 624 - KILLU SUK, presenta altura de planta promedio de 220.25 cm siendo la calificación de 5 (media: 190 – 220 cm).

El híbrido comercial AGRI-144 pertenecen a la calificación 3 (Baja: 131-190 cm), con una media de 183.85 cm de longitud y la Tusilla tuvo una media de 258.7 cm de longitud de planta estando dentro del rango de calificación 7 (Alta: 221-300 cm).

En el Cuadro N° 5, se muestra valores del promedio, Desviación Estándar y Coeficiente de Variabilidad de la longitud de planta, con sus respectivas unidades de medida de los cultivares evaluados en la localidad del El Porvenir en dos campañas agrícolas, 2017-2018 y 2018-2019.

Cuadro N° 5. Parámetros de tendencia central y de dispersión de longitud de planta del híbrido trilineal propuesto INIA 624 –KILLU SUK, variedad Marginal 28-T, híbrido comercial AGRI-144 y Semilla de agricultor Tusilla. Campañas 2017-2018 y 2018-2019

PARÁMETROS	CULTIVARES DE MAÍZ AMARILLO DURO PROMEDIO DE CAMPAÑAS 2017-2018 y 2018-2019			
	INIA 624 – KILLU SUK	AGRI-144	Marginal 28-T	Tusilla
Promedio (m)	218.50	183.35	236.40	260.30
Desviación estándar	3.77	4.38	14.12	26.67
Coeficiente de variabilidad (%)	0.02	0.02	0.06	0.11

El carácter 11 (+) QN VG, tallo: coloración por antocianinas en raíces adventicias, el híbrido trilineal INIA 624 - KILLU SUK, nos indica que el 82.5% de plantas presenta calificación débil de coloración de antocianinas en las raíces, mientras que 17.5% tiene calificación media de coloración de antocianinas. Mientras que la variedad Marginal 28-T el 85% de las plantas presenta calificación débil o ausente de coloración por antocianinas y 15% es débil.

3.3. EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD

La evaluación de la estabilidad del híbrido trilineal INIA 624 – KILLU SUK se efectuó de acuerdo a lo establecido en el artículo 12 de la Decisión 345, del Régimen Común de Protección a los Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales, dada por el Comité Intergubernamental sobre Propiedad Intelectual y Recursos Genéticos, Conocimientos Tradicionales y Folklore de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, que establece que *una variedad se considera estable si sus caracteres esenciales se mantienen inalterados de generación en generación y al final de cada ciclo particular de reproducciones, multiplicaciones o propagaciones*. Asimismo, se aplicó la Norma del 26 de abril del 2000, sobre Evaluación Técnica de Nuevas Variedades Vegetales en el Perú, que establece en el artículo 36 que *una población es estable cuando los individuos expresan el mismo valor de la característica en diferentes generaciones*, y en el artículo 41, establece que *la ejecución de la pruebas de estabilidad deben realizarse, como mínimo durante dos generaciones sucesivas, registrando para caracteres cualitativos, el número de plantas atípicas en la primera y segunda generación y para caracteres cuantitativos el promedio y la desviación estándar de la primera y segunda generación*.

Cuadro N° 6. Parámetros de tendencia central y dispersión de la Longitud de planta (cm) del híbrido trilineal INIA 624 – KILLU SUK. El Porvenir. 2017-2018.

PARÁMETROS	LONGITUD DE PLANTA (cm) DEL HÍBRIDO TRILINEAL DE MAÍZ INIA 624 – KILLU SUK EN CAMPAÑA AGRÍCOLA 2017 -2018			
	INIA 624 – KILLU SUK	AGRI-144	Marginal 28-T	Tusilla
Promedio (m)	219	184.7	236	258.7
Desviación estándar	3.19	4.19	15.5	24.91
Coeficiente de variabilidad (%)	0.01	0.02	0.07	0.1

Cuadro N° 7. Parámetros de tendencia central y dispersión de la Longitud de planta (cm) del híbrido trilineal INIA 624 – KILLU SUK. El Porvenir. 2018-2019.

PARÁMETROS	LONGITUD DE PLANTA (cm) DEL HIBRIDO TRILINEAL DE MAÍZ INIA 624 – KILLU SUK EN CAMPAÑA AGRÍCOLA 2018 -2019			
	INIA 624 – KILLU SUK	AGRI-144	Marginal 28-T	Tusilla
Promedio (m)	218.0	182.0	236.8	261.9
Desviación estándar	4.35	4.56	12.74	28.42
Coefficiente de variabilidad (%)	0.02	0.02	0.05	0.11

Cuadro N° 8. Parámetros de tendencia central y dispersión de la altura de mazorca (cm) del híbrido trilineal INIA 624 – KILLU SUK. El Porvenir. 2017-2018.

PARÁMETROS	ALTURA DE MAZORCA (cm) DEL HIBRIDO TRILINEAL DE MAÍZ INIA 624 – KILLU SUK EN CAMPAÑA AGRÍCOLA 2017 -2018			
	INIA 624 – KILLU SUK	AGRI-144	Marginal 28-T	Tusilla
Promedio (m)	116	90	130	143
Desviación estándar	7.3	6.73	12.3	13.6
Coefficiente de variabilidad (%)	0.06	0.07	0.09	0.1

Cuadro N° 9. Parámetros de tendencia central y dispersión de la altura de mazorca (cm) del híbrido trilineal INIA 624 – KILLU SUK. El Porvenir. 2018-2019.

PARÁMETROS	ALTURA DE MAZORCA (cm) DEL HIBRIDO TRILINEAL DE MAÍZ INIA 624 – KILLU SUK EN CAMPAÑA AGRÍCOLA 2018 -2019			
	INIA 624 – KILLU SUK	AGRI-144	Marginal 28-T	Tusilla
Promedio (m)	116.1	89.7	131	140
Desviación estándar	6.75	7.57	16.42	18.57
Coefficiente de variabilidad (%)	0.06	0.08	0.13	0.13

Con base a lo considerado por la UPOV respecto al examen de estabilidad, en la práctica no es frecuente efectuar exámenes de estabilidad que registren resultados tan fiables como el examen de Distinción y Homogeneidad. Se ha demostrado que, en muchos estudios, que cuando una variedad es homogénea, también puede considerarse estable.

Por los datos obtenidos en las evaluaciones de caracteres cualitativos en Híbrido trilineal INIA 624 – KILLU SUK y de acuerdo con lo establecido en el Artículo 41, el híbrido trilineal de maíz INIA 624 – KILLU SUK, también puede considerarse que tiene respuesta estable.

En las evaluaciones de los caracteres cualitativos en las dos campañas el híbrido trilineal INIA 624 – KILLU SUK no ha tenido variaciones, destacando su estabilidad. Mientras que en los caracteres cuantitativos se ha observado diferencias pero que no son significativas, las mismas que son por efectos medio ambientales y el genotipo fundamentalmente. Asimismo, el efecto del manejo agronómico y efectos de suelos donde han sido instalados los ensayos.

IV. CONCLUSIONES

La nueva obtención vegetal, híbrido trilineal de maíz INIA 624 – KILLU SUK, evaluada en base a los exámenes de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad usando las directrices de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales, UPOV: ZEA MAYS, TG/2/7, del 04-01-2009, se concluye:

- La nueva obtención vegetal híbrido trilineal de maíz INIA 624 – KILLU SUK, es distinta a la variedad Marginal 28-T: en la etapa de crecimiento en **6 caracteres cualitativos**:
Carácter 01. Primera hoja: pigmentación antociánica de la vaina, Carácter 03. Primera hoja: Ancho, Carácter 11. Tallo: Coloración por antocianinas en raíces adventicias, Carácter 13. Tallo: Longitud media de entrenudos inferiores, Carácter 17. Tallo: Coloración por antocianinas en nudos y Carácter 24. Hoja: Pubescencia.

En la etapa reproductiva en **14 caracteres**: Espiga: Longitud del pedúnculo, Espiga: Longitud, Espiga: longitud del eje principal, Espiga: Ángulo, Espiga: Número de ramas laterales primarias, Espiga: Coloración por antocianinas en la base de las glumas, Espiga: Coloración por antocianinas de las anteras, Espiga: Coloración por antocianinas de las anteras, Espiga: cubrimiento por la hoja bandera, Jilote: Intensidad de la coloración por antocianinas, Jilote: Desarrollo de filodios, Planta: Longitud, Planta: Altura de mazorca y Mazorca: Tipo de grano

- La nueva obtención vegetal, híbrido trilineal de maíz INIA 624 – KILLU SUK muestra homogeneidad, dentro de esta evaluación se ha identificado para el híbrido INIA 624 – KILLU SUK, en la primera y segunda campaña tuvo 0.96% de plantas fuera de tipo respectivamente, lo cual indica que ha presentado uniformidad de plantas y están por debajo de los valores propuesto por la UPOV (2009).
- En las evaluaciones de los caracteres cualitativos en las dos campañas el híbrido trilineal INIA 624 – KILLU SUK no ha tenido variaciones, destacando su estabilidad. Mientras que en los caracteres cuantitativos se ha observado diferencias pero que no son significativas, las mismas que son por efectos medio ambientales y el genotipo fundamentalmente. Asimismo, el efecto del manejo agronómico y efectos de suelos donde han sido instalados los ensayos.
- La nueva obtención vegetal, híbrido trilineal de maíz INIA 624 – KILLU SUK, evaluada en ensayos de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad, de acuerdo con las directrices de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales, UPOV, se concluye que, es distinta, uniforme y estable, requisito necesario para considerarlo como un nuevo híbrido triple.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV). Directrices para la ejecución del examen de la distinción, homogeneidad y estabilidad. Documento TG/2/7. 2009.

- Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV). Diseño de ensayos y técnicas utilizadas en el examen de distinción, homogeneidad y estabilidad. Documento TG/8. 2016.

ANEXOS

Anexo 1. Descripción de la evaluación de características de Distinción.

Carácter	AGRI-144	Marginal 28-T	INIA 624 - KILLU SUK	Tusilla
Primera hoja: pigmentación antocianina de la vaina	muy fuerte	Media	Fuerte	Fuerte
Primera Hoja: Longitud (cm)	larga	muy larga	media	muy larga
Primera Hoja: Ancho (cm)	ancha	Media	ancha	ancha
Primera Hoja: Relación largo/ancho.	media	grande	pequeña	grande
Primera hoja: forma del ápice	redondeada	redondeada a espatulada	redondeada a espatulada	redondeada a espatulada
Hoja: ángulo de inserción de las hojas debajo de la mazorca superior	semierecto (31-60°)	semierecto (31-60°)	semierecto (31-60°)	semierecto (31-60°)
Hoja: ángulo entre el limbo y el tallo	pequeño (± 25°)	pequeño (± 25°)	pequeño (± 25°)	pequeño (± 25°)
Hoja: ángulo de inserción de las hojas por arriba de la mazorca superior	erecto (≤ 30°)	semierecto (31-60°)	semierecto (31-60°)	semierecto (31-60°)
Hoja: Forma característica	Ligeramente curvada	Ligeramente curvada	Ligeramente curvada	curvada
Hoja: ondulación del margen laminar	Ausente	moderada	moderada	moderada
Tallo: Coloración por antocianinas en raíces adventicias	Fuerte	Ausente o muy débil	débil	ausente o muy débil
Tallo: Número de hijuelos por planta	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Tallo: Longitud media de entrenudos inferiores (cm)	13 larga (11.1 - 15.0)	15 larga (11.1 - 15.0)	16 muy larga (> 15.0)	15 muy larga (> 15.0)
Tallo: diámetro (mm)	23.2 grande (20.1 - 25.0)	21.8 grande (20.1 - 25.0)	23.7 grande (20.1 - 25.0)	22 grande (20.1 - 25.0)
Tallo: longitud media de entrenudos superiores (cm)	16 larga (14.1 - 18.0)	16 larga (14.1 - 18.0)	16 larga (14.1 - 18.0)	16 larga (14.1 - 18.0)
Tallo: grado de zigzaguo	ausente o muy ligero	ausente o muy ligero	ausente o muy ligero	ausente o muy ligero
Tallo: Coloración por antocianinas en nudos	débil	ausente o muy débil	Débil	ausente o muy débil
Hoja: presencia de arrugas longitudinales	presentes	presentes	presentes	presentes
Hoja: coloración de la lámina	verde medio	verde medio	verde medio	verde medio
Hoja: coloración de la vaina en las tres primeras hojas de la base del tallo	verde	verde	verde	verde
Hoja: coloración por antocianinas en la vaina, en la parte media de la planta.	ausente o muy débil	ausente o muy débil	ausente o muy débil	ausente o muy débil
Hoja: coloración de la vaina en la hoja de la mazorca principal.	verde	verde	verde	verde

Hoja: coloración de la aurícula.	verde	verde	verde	verde
Hoja: Pubescencia sobre el margen de la vaina	mucha	poca	media	media
Espiga: floración masculina.	53 (51 - 55)	55 (51 - 55)	55 (51 - 55)	53 51 - 55
Espiga: longitud de pedúnculo	corta	media	corta	corta
Espiga: longitud (cm)	larga	Muy larga	larga	larga
Espiga: longitud del eje principal (cm)	21 media (16.1 - 22.0)	29 muy larga (> 28.0)	25 larga (22.1 - 28.0)	23 larga (22.1 - 28.0)
Espiga: ángulo	muy compacta	compacta	Semiabierta	compacta
Espiga: Posición de las ramas laterales	Rectilínea	Ligeramente curvada	Ligeramente curvada	Rectilínea
Espiga: Número de ramas laterales primarias	Medio	Medio	alto	Alto
Espiga: ramas secundarias	presentes	presentes	presentes	presentes
Espiga: densidad de espiquillas	media	laxa	laxa	laxa
Espiga: coloración por antocianinas en la base de las glumas.	débil	ausente o muy débil	Débil	ausente o muy débil
Espiga: coloración por antocianinas en las glumas.	media	media	débil	débil
Espiga: coloración por antocianinas de las anteras.	débil	media	débil	ausente o muy débil
Espiga: cubrimiento por la hoja bandera.	media	débil	media	débil
Jilote: floración femenina.	55 51 - 55	56 56 - 60	56 56 - 60	54 51 - 55
Jilote: coloración por antocianinas en los estigmas	presentes	presentes	presentes	presentes
Jilote: intensidad de la coloración por antocianinas	débil	media	débil	media
Jilote: Desarrollo de filodios	moderada	poco	moderada	moderada
Espiga: longitud de ramas laterales (cm)	20 media (15.1 - 20.0)	23 larga (20.1 - 25.0)	23 larga (20.1 - 25.0)	21 larga (20.1 - 25.0)
Planta: Longitud (cm)	184 baja (131 - 190)	236 alta (221 - 300)	220 media (191 - 220)	251 alta (221 - 300)
Planta: altura de la mazorca (cm)	91 baja (61 - 100)	130 alta (121 - 160)	118 media (101 - 120)	137 alta (121 - 160)
Planta: relación entre la altura de la mazorca superior y la altura de la planta (cm)	0.49 media (0.46 - 0.65)	0.55 media (0.46 - 0.65)	0.54 media (0.46 - 0.65)	0.54 media (0.46 - 0.65)
Hojas: ancho de lámina (cm)	13.1 ancha (11.1 - 14.0)	9.2 mediana (8.1 - 11.0)	9.8 mediana (8.1 - 11.0)	10 mediana (8.1 - 11.0)
Planta: número de mazorcas por planta	81 - 100%	101 - 120%	101 - 120%	101 - 120%
Mazorca: longitud del pedúnculo (cm)	10 corto (5.1 - 14.0)	10 corto (5.1 - 14.0)	8 corto (5.1 - 14.0)	11 corto (5.1 - 14.0)
Mazorca: longitud (cm)	17.3 media (15.1 - 20.0)	17.7 media (15.1 - 20.0)	16.9 media (15.1 - 20.0)	16 media (15.1 - 20.0)

Mazorca: diámetro (cm)	4.6 pequeño (4.1 - 5.0)	4.4 pequeño (4.1 - 5.0)	4.5 pequeño (4.1 - 5.0)	3.4 muy pequeño (≤ 4.0)
Mazorca: forma	cónica - cilíndrica	cónica - cilíndrica	cónica - cilíndrica	cónica - cilíndrica
Mazorca: Arreglo de hileras de grano	En espiral	En espiral	En espiral	Recta
Mazorca: número de hileras de granos	15 pocas (12 - 16)	14 pocas (12 - 16)	14 pocas (12 - 16)	12 muy pocas (< 10)
Mazorca: número de granos por hilera	37 media (31 - 40)	37 media (31 - 40)	38 media (31 - 40)	39 media (31 - 40)
Mazorca: tipo de grano	Semicristalino	Semidentado	semicristalino	semidentado
Mazorca: forma de la corona del grano	hendida	hendida	hendida	hendida
Mazorca: color del grano	Naranja	naranja	naranja	rojo claro
Mazorca: color dorsal del grano	amarillo oscuro	naranja	naranja	rojo claro
Mazorca: color del endospermo del grano	amarillo	naranja	naranja	naranja
Mazorca: coloración por antocianinas en las glumas del olote	presente (rojo)	ausente (blanco)	ausente (blanco)	presente (rojo)
Mazorca: intensidad de la coloración por antocianina de las glumas del olote.	media	ausente o muy débil	ausente o muy débil	media

Anexo 2. Cuadro comparativo de caracteres entre el híbrido trilineal INIA 624 – KILLU SUK, la variedad Marginal 28-T, Tusilla e Híbrido comercial AGRI-144.

UPOV N°	Estado	Carácter	Nivel de expresión	Nota	AGRI 144	Marginal 28-T	INIA 624-KILLU SUK	Tusilla
1. QN VG	12 (S)	Primera hoja: pigmentación antocianina de la vaina	ausente o muy débil	1				
			débil	3				
			media	5				
			fuerte	7		5	7	7
			muy fuerte	9	9			
2 (+) QN MS	14	Primera Hoja: Longitud (cm)	Muy corta (≤ 2.0)	1				
			corta (2.1 - 3.5)	3				
			media (3.6 - 4.5)	5			5	
			larga (4.6 - 5.5)	7	7			
			muy larga (> 5.5)	9		9		9
3 (+) QN MS	14	Primera Hoja: Ancho (cm)	Muy estrecha (≤ 0.5)	1				
			Estrecha (0.6 - 0.9)	2				
			media (1.0 - 1.3)	3		3		
			ancha (1.4 - 1.7)	4	4		4	4
			muy ancha (> 1.7)	5				
4 QN MS	14	Primera Hoja: Relación largo/ancho.	Muy pequeña (≤ 1.5)	1				
			pequeña (1.6 - 3.0)	3			3	

			media (3.1 - 4.5)	5	5			
			grande (4.6 - 6.0)	7		7		7
			muy grande (> 6.0)	9				
5 (+) PQ VG	14	Primera hoja: forma del ápice	puntiaguda	1				
			puntiaguda a redondeada	2				
			redondeada	3	3			
			redondeada a espatulada	4		4	4	4
			espatulada	5				
6 (+) QN MS	61	Hoja: ángulo de inserción de las hojas debajo de la mazorca superior	erecto ($\leq 30^\circ$)	1				
			semierecto (31-60°)	2	2	2	2	2
			semihorizontal (61 - 90°)	3				
			caído (> 90°)	4				
7 (+) QN MS	61 (a)	Hoja: ángulo entre el limbo y el tallo	muy pequeño (< 5°)	1				
			pequeño ($\pm 25^\circ$)	3	3	3	3	3
			medio ($\pm 50^\circ$)	5				
			grande ($\pm 75^\circ$)	7				
			muy grande (> 90°)	9				
8 (+) QN MS	61 (a)	Hoja: ángulo de inserción de las hojas por arriba de la mazorca superior	erecto ($\leq 30^\circ$)	1	1			
			semierecto (31-60°)	2		2	2	2
			semihorizontal (61 - 90°)	3				
			caído (> 90°)	4				
9 QN VG	61 (a)	Hoja: Forma característica	Rectilínea	1				
			Ligeramente curvada	3	3	3	3	
			curvada	5				5
			fuertemente curvada	7				
			muy fuertemente curvada	9				
10 (+) QN VG	61 (b)	Hoja: ondulación del margen laminar	Ausente	1	1			
			moderada	2		2	2	2
			fuerte	3				
11 (+) QN VG	65 -75 (S)	Tallo: Coloración por antocianinas en raíces adventicias	ausente o muy débil	1		1		1
			débil	3			3	
			media	5				
			fuerte	7	7			
			muy fuerte	9				
12 (+) QN VG	65	Tallo: Número de hijuelos por planta	ausentes	1	1	1	1	1
			1	2				
			2.0 - 3.0	3				
			4.0 - 5.0	4				
			> 5	5				
13 (+) QN MS	65 -75		Muy corta (≤ 1.0)	1				

		Tallo: Longitud media de entrenudos inferiores (cm)	corta (1.1 - 7.0)	3				
			media (7.1 - 11.0)	5				
			larga (11.1 - 15.0)	7	7	7		
			muy larga (> 15.0)	9			9	9
14 (+) QN VG	65 -75 (b)	Tallo: diámetro (mm)	muy pequeño ($\leq$ 10.0)	1				
			pequeño (10.1 - 15.0)	2				
			medio (15.1 - 20.0)	3				
			grande (20.1 - 25.0)	4	4	4	4	4
			muy grande (> 25.0)	5				
15 (+) QN MS	65 -75	Tallo: longitud media de entrenudos superiores (cm)	Muy corta ($\leq$ 4.0)	1				
			corta (4.1 - 10.0)	3				
			media (10.1 - 14.0)	5				
			larga (14.1 - 18.0)	7	7	7	7	7
			muy larga (> 18.0)	9				
16 (+) QN VG	65	Tallo: grado de zigzagado	ausente o muy ligero	3	3	3	3	3
			débil	5				
			fuerte	7				
17 (+) QN VG	65 -71	Tallo: Coloración por antocianinas en nudos	ausente o muy débil	1		1		1
			débil	3	3		3	
			media	5				
			fuerte	7				
			muy fuerte	9				
18 (+) QL VG	65 (b)	Hoja: presencia de arrugas longitudinales	ausentes	1				
			presentes	9	9	9	9	9
19 (+) PQ VG	65 (b)	Hoja: coloración de la lámina	verde claro	1				
			verde medio	2	2	2	2	2
			Verde oscuro	3				
			rojiza	4				
			morada	5				
20 (+) PQ VG	65 - 71	Hoja: coloración de la vaina en las tres primeras hojas de la base del tallo	verde claro	1				
			verde	2	2	2	2	
			Verde oscuro	3				3
			rojiza	4				
			morada	5				
			café	6				
21. (+) QN VG	65	Hoja: coloración por antocianinas en la vaina, en la parte media de la planta.	ausente o muy débil	1	1	1	1	1
			débil	3				
			media	5				
			fuerte	7				
			muy fuerte	9				
22 (+) PQ VG	65 - 71 (b)		verde claro	1				

		Hoja: coloración de la vaina en la hoja de la mazorca principal.	verde	2	2	2	2	2
			Verde oscuro	3				
			rojiza	4				
			morada	5				
			café	6				
23 (+) QL VG	65 - 71 (b)	Hoja: coloración de la aurícula.	verde claro	1				
			verde	2	2	2	2	2
			Verde oscuro	3				
			purpura claro	4				
			purpura medio	5				
			purpura fuerte	6				
			café	7				
24 (+) QN VG	65 - 71 (b)	Hoja: Pubescencia sobre el margen de la vaina	ausente o muy poca	1				
			poca	3		3		
			media	5			5	5
			mucha	7	7			
25 (*) (+) QN MS	65 (d)	Espiga: floración masculina.	T/T					
			≤ 45	1				
			46 - 50	2				
			51 - 55	3	3	3	3	3
			56 - 60	4				
			61 - 65	5				
			66 - 70	6				
			71 - 75	7				
			76 - 80	8				
			> 80	9				
26 (+) QN MS	65	Espiga: longitud de pedúnculo	Muy corta (≤ 1.0)	1				
			corta (1.1 - 12.0)	3	3		3	3
			media (12.1 - 20.0)	5		5		
			larga (20.1 - 28.0)	7				
			muy larga (> 28.0)	9				
27 (+) QN MS	65	Espiga: longitud (cm)	Muy corta (≤ 15.0)	1				
			corta (15.1 - 27.0)	3				
			media (27.1 - 35.0)	5				
			larga (35.1 - 43.0)	7	7		7	7
			muy larga (> 43.0)	9		9		
28 (+) (*) QN MS	65	Espiga: longitud del eje principal (cm)	Muy corta (≤ 7.0)	1				
			corta (7.1 - 16.0)	3				
			media (16.1 - 22.0)	5	5			

			larga (22.1 - 28.0)	7		7	7
			muy larga (> 28.0)	9	9		
29 (+) (*) QN MS	65 (c)	Espiga: ángulo	muy compacta ($\leq 10^\circ$)	1	1		
			compacta ($\pm 25^\circ$)	3	3		3
			semi abierta ($\pm 50^\circ$)	5		5	
			abierta ($\pm 75^\circ$)	7			
			Postrada (> 90°)	9			
30 (+) (*) QN VG	65 (c)	Espiga: Posición de las ramas laterales	Rectilínea	1	1		1
			Ligeramente curvada	3	3	3	
			curvada	5			
			fuertemente curvada	7			
			muy fuertemente curvada	9			
31 (+) (*) QN MS	65	Espiga: Número de ramas laterales primarias	Ausente	1			
			muy pocas (1 - 3)	2			
			pocas (4 - 6)	3			
			medio (7 - 9)	4	4	4	
			alto (10 - 12)	5		5	5
			muy alto (>12)	6			
32 (+) QL VG	65	Espiga: ramas secundarias	ausente	1			
			presentes	9	9	9	9
33 (+) QN VG	65 (d)	Espiga: densidad de espiguillas	laxa	3	3	3	3
			media	5	5		
			densa	7			
34. (+) (*) QN VG	65 (S) (d)	Espiga: coloración por antocianinas en la base de las glumas.	ausente o muy débil	1	1		1
			débil	3	3	3	
			media	5			
			fuerte	7			
			muy fuerte	9			
35. (+) QN VG	65 (d)	Espiga: coloración por antocianinas en las glumas.	ausente o muy débil	1			
			débil	3		3	3
			media	5	5	5	
			fuerte	7			
			muy fuerte	9			
36. (+) QN VG	65 (S) (d)	Espiga: coloración por antocianinas de las anteras.	ausente o muy débil	1			1
			débil	3	3	3	
			media	5	5		
			fuerte	7			
			muy fuerte	9			
37. (+) QN VG	65 - 71	Espiga: cubrimiento por la hoja bandera.	ausente o muy débil	1			
			débil	3	3		3
			media	5	5	5	

			muy fuerte	7				
38 (*) QN MS	65 €	Jilote: floración femenina.	T/T					
			≤ 45	1				
			46 - 50	2				
			51 - 55	3	3			3
			56 - 60	4		4	4	
			61 - 65	5				
			66 - 70	6				
			71 - 75	u				
			76 - 80	8				
			> 80	9				
39 (+) (*) QL VG	65 (S) (e)	Jilote: coloración por antocianinas en los estigmas	ausentes	1				
			presentes	9	9	9	9	9
40. (+) QN QN	65 (S) (e)	Jilote: intensidad de la coloración por antocianinas	ausente o muy débil	1				1
			débil	3	3		3	
			media	5		5		
			fuerte	7				
			muy fuerte	9				
41. (+) QN VG	65 (e)	Jilote: Desarrollo de filodios	ausente o muy poco	1				
			poco	3		3		
			moderada	5	5		5	5
			mucho	7				
			abundante	9				
42 (+) QN MS	71	Espiga: longitud de ramas laterales (cm)	Muy corta (≤ 10.0)	1				
			corta (10.1 - 15.0)	3				
			media (15.1 - 20.0)	5	5			
			larga (20.1 - 25.0)	7		7	7	7
			muy larga (> 25.0)	9				
43 (+) (*) QN MS	85	Planta: Longitud (cm)	Muy baja (≤ 130.0)	1				
			baja (131 - 190)	3	3			
			media (191 - 220)	5			5	
			alta (221 - 300)	7		7		7
			muy alta (> 300)	9				
44 (+) QN MS	85 (f)	Planta: altura de la mazorca (cm)	Muy baja (≤ 60)	1				
			baja (61 - 100)	3	3			
			media (101 - 120)	5			5	
			alta (121 - 160)	7		7		7
			muy alta (> 160)	9				
45 QN MS	85	Planta: relación entre la altura de la mazorca superior y la altura de la planta (cm)	Muy pequeña (≤ 0.25)	1				
			pequeña (0.26 - 0.45)	3				
			media (0.46 - 0.65)	5	5	5	5	5

			alta (0.66 - 0.90)	7				
			muy alta (> 0.90)	9				
46 (+) QN MS	85 (a)	Hojas: ancho de lámina (cm)	Muy estrecha (≤ 5.0)	1				
			estrecha (5.1 - 8.0)	3				
			mediana (8.1 - 11.0)	5	5	5	5	
			ancha (11.1 - 14.0)	7	7			
			muy ancha (> 14.0)	9				
47 (+) QN MS	92	Planta: número de mazorcas por planta	0 - 20%	1				
			21 - 40%	2				
			41 - 60%	3				
			61 - 80%	4				
			81 - 100%	5	5			
			101 - 120%	6	6	6	6	
			121 - 140%	7				
			141 - 160%	8				
			> 160%	9				
48 (+) QN MS	92 (g)	Mazorca: longitud del pedúnculo (cm)	Muy corto (≤ 5.0)	1				
			corto (5.1 - 14.0)	3	3	3	3	3
			media (14.1 - 20.0)	5				
			largo (20.1 - 14.0)	7				
			muy ancha (> 14.0)	9				
49 (*) (+) QN MS	92 (g)	Mazorca: longitud (cm)	muy corta (≤ 10)	1				
			corta (10.1 - 15.0)	3				
			media (15.1 - 20.0)	5	5	5	5	5
			larga (20.1 - 25.0)	7				
			muy larga (> 25.0)	9				
50 (+) QN MS	92 (g)	Mazorca: diámetro (cm)	muy pequeño (≤ 4.0)	1				1
			pequeño (4.1 - 5.0)	3	3	3	3	
			medio (5.1 - 6.0)	5				
			grande (6.1 - 7.0)	7				
			muy grande (> 7.0)	9				
51 (+) PQ VS	92 (g)	Mazorca: forma	cónica	1				
			cónica - cilíndrica	2	2	2	2	2
			cilíndrica	3				
52 (+) QN MS	92 (g)	Mazorca: Arreglo de hileras de grano	Recta	1				1
			En espiral	3	3	3	3	
			irregular	4				
53 (+) QN MS	92 (g)	Mazorca: número de hileras de granos	muy pocas (< 10)	1				1
			pocas (12 - 16)	3	3	3	3	
			media (18 - 22)	5				
			Muchas (24 - 30)	7				

			numerosas (> 30)	9					
54 (+) QN MS	92 (g)	Mazorca: número de granos por hilera	muy pocas (≤ 20)	1					
			pocas (21 - 30)	3					
			media (31 - 40)	5	5	5	5	5	
			Muchas (41 - 50)	7					
			numerosas (> 50)	9					
55 (+)(*) QL VS	92 (S)(g)(f)	Mazorca: tipo de grano	Cristalino	1					
			semicristalino	2	2		2		
			semidentado (intermedio)	3		3			3
			dentado	4					
			harinoso	5					
			reventador	6					
			dulce	7					
			ceroso	8					
56 (+) PQ VG	92 (f)(g)	Mazorca: forma de la corona del grano	convexa	1					
			hendida	2	2	2	2	2	
			puntiaguda	3					
57 (+)(*) QL VS	92 (S)(g)(f)(h)	Mazorca: color del grano	blanco	1					
			blanco cremoso	2					
			amarillo claro	3					
			amarillo	4					
			amarillo oscuro	5					
			naranja	6	6	6	6		
			rojo claro	7					7
			rojo	8					
			rojo oscuro	9					
			azul	10					
			azul oscuro	11					
			negro	12					
58 (+)(*) QL VS	92 (S)(f)(g)(h)	Mazorca: color dorsal del grano	blanco	1					
			blanco cremoso	2					
			amarillo claro	3					
			amarillo	4					
			amarillo oscuro	5	5				
			naranja	6		6	6		
			rojo claro	7					7
			rojo	8					
			rojo oscuro	9					
			azul	10					
			negro	11					
			variegado	12					

59 (+)QL VS	92 (f)(g) (h)	Mazorca: color del endospermo del grano	blanco	1				
			amarillo	2	2			
			naranja	3		3	3	3
60 (+)(*) QL VG	93	Mazorca: coloración por antocianinas en las glumas del olote	ausente (blanco)	1		1	1	
			presente (rojo)	9	9			9
61 (+) PQ VS	93	Mazorca: intensidad de la coloración por antocianina de las glumas del olote.	ausente o muy débil	1		1	1	
			débil	3				
			media	5	5			5
			fuerte	7				
			muy fuerte	9				

*Adaptado de las Directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad de Maíz (Zea mays L.). TG/2/7; 2009-04-01. Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales – UPOV.

Anexo 3. Registro Fotográfico de las evaluaciones para el examen de DHE de maíz amarillo duro trilineal INIA 624 – KILLU SUK, var. Marginal 28-T, Tusilla e Híbrido Comercial AGRI-144.

Fotografía N° 1: Mazorcas del híbrido trilineal INIA 624 – KILLU SUK (HTE 6), Var. Marginal 28-T, Var. Tusilla e híbrido AGRI-144



INIA 624 – KILLU SUK

Tusilla

Marginal 28-T



INIA 624 – KILLU SUK

Tusilla

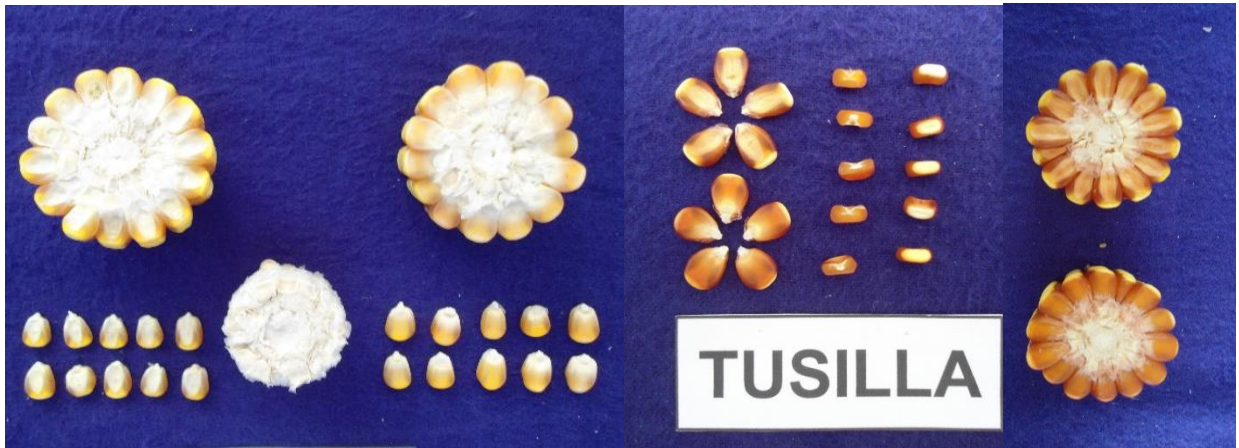
AGRI-144

Fotografía N° 2: Color de grano y tusa de Mazorcas del híbrido trilineal INIA 624 - KILLU SUK (HTE 6), Var. Marginal 28-T, Var. Tusilla e Híbrido AGRI-144

INIA 624 – KILLU SUK

AGRI-144





Marginal 28-T

Tusilla

Fotografía N° 3: Mazorcas del híbrido trilineal de maíz amarillo duro INIA 624 - KILLU SUK (HTE 6), var. Marginal 28-T, Var. Tusilla e híbrido comercial AGRI-144.



INIA 624 – KILLU SUK



AGRI-144



Marginal 28-T



Tusilla

Fotografía N° 4: Esquema de obtención del híbrido trilineal de maíz amarillo duro INIA 624 - KILLU SUK (HTE 6).

