



Firmado digitalmente por:
POZO LOPEZ Maria Angelita
FAU 20131365994 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 20/07/2021 18:14:10-0500



Firmado digitalmente por:
VASQUEZ PEREZ Hector
Vladimir FAU 20131365994 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 20/07/2021 18:17:36-0500

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA



CUT: 9372-2021



Firmado digitalmente por:
GANOZA RONCAL Jorge Juan
FAU 20131365994 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 20/07/2021 19:31:17-0500

RESOLUCIÓN JEFATURAL N° 0076-2021-INIA

Lima, 21 de julio de 2021

VISTO: El Oficio N° 310-2021-MIDAGRI-INIA-DGIA/D y sus antecedentes de la Dirección de Gestión de la Innovación Agraria y el Informe N° 0208-2021-MIDAGRI-INIA-GG/OAJ de la Oficina de Asesoría Jurídica, y;

CONSIDERANDO:

Que, el Decreto Legislativo N° 1060, Decreto Legislativo que regula el Sistema Nacional de Innovación Agraria, establece el marco jurídico aplicable mediante el cual el Estado, a través del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA, promueve el desarrollo de la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación y la transferencia tecnológica en materia agraria con la finalidad de impulsar la modernización y la competitividad del sector agrario;

Que, con Resolución Jefatural N° 0138-2016-INIA de fecha 20 de julio de 2016, se aprueba la Directiva General N° 002-2016-INIA, “Directiva para la generación y lanzamiento de nuevas variedades o cultivares en el Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA”, la cual tiene como objeto establecer procedimientos técnicos y administrativos, para la generación y lanzamiento de una nueva variedad o cultivar del INIA;

Que, mediante Oficio N° 030-2021-MIDAGRI-INIA-DDTA-SDPA/PNC, GAYL de fecha 28 de abril de 2021, el Coordinador del Programa Nacional de Cereales, Granos Andinos y Leguminosas presenta ante la Subdirección de Desarrollo de Productos Agrarios de la Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario (SDPA - DDTA) el Expediente de validación técnica – económica y el Examen de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad (DHE) de la nueva variedad de tarwi “INIA 445 - MASACANCHINO” desarrollada en el ámbito de la Estación Experimental Agraria Santa Ana (EEA Santa Ana);

Que, por Informe N° 0017-2021-MIDAGRI-INIA-DGIA-SDPIA/AESPA de fecha 11 de mayo de 2021, la Subdirección de Promoción de la Innovación Agraria de la Dirección de Gestión de la Innovación Agraria (SDPIA-DGIA), a través del Área de Estudios Socioeconómicos y Prospectiva Agraria (AESPA), considera la viabilidad del componente estadístico del expediente técnico de la nueva variedad de tarwi “INIA 445 - MASACANCHINO”, dando conformidad y validación a los resultados a nivel estadístico en sus dos fases;

Que, a su vez, por Informe Técnico N° 14-2021-MIDAGRI-INIA-DGIA-SDPIA-AESPA/DFAM de fecha 11 de mayo de 2021, la SDPIA-DGIA, a través del AESPA, otorga su conformidad al análisis económico (indicadores de rentabilidad y rendimiento,



Firmado digitalmente por:
MAICELO QUINTANA Jorge
Luis FAU 20131365994 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 21/07/2021 13:23:17-0500



Digitally signed by
CALDAS CUEVA Jesus Francisco FAU 20131365994 hard
Reason: Doy V° B°
Location: Lima - Perú
O = INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA
OU = 20131365994
C = PE



Firmado digitalmente por:
POZO LOPEZ Maria Angelita
FAU 20131365994 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 20/07/2021 18:14:35-0500



Firmado digitalmente por:
GANOZA RONCAL Jorge Juan
FAU 20131365994 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 20/07/2021 19:32:04-0500



Firmado digitalmente por:
VASQUEZ PEREZ Hector
Vladimir FAU 20131365994 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 20/07/2021 18:17:58-0500

análisis de riesgo de rendimiento, de riesgo de costos y de sensibilidad) y los respectivos resultados de la nueva variedad de tarwi "INIA 445 - MASACANCHINO", señalando que la rentabilidad de la nueva variedad, es superior (22.9%) a la rentabilidad promedio que tiene la variedad testigo (102.04%);

Que, por Memorando N° 1477-2021-MIDAGRI-INIA-SDPA-DDTA/DG de fecha 27 de mayo de 2021, la DDTA remite a la DGIA el expediente Técnico que sustenta la nueva variedad de tarwi "INIA 445 - MASACANCHINO", solicitando que se continúen con los trámites para la aprobación de su liberación;

Que, mediante el Informe Técnico N° 008-2021-MIDAGRI-INIA-DGIA-SDPIA-APIA/APGG de fecha 20 de julio de 2021, la SDPIA-DGIA, a través del Área de Promoción de la Innovación Agraria y la Propiedad Intelectual (APIA), informa lo siguiente: (i) que la referida variedad se encuentra inscrita en el Registro de Cultivares Comerciales, de conformidad a la Ley General de Semillas (Ley N°27262 y sus modificatorias) y su Reglamento (D.S. N°006-2012-AG), conforme al Certificado de Registro de Cultivar Comercial N° 002-2021-MIDAGRI-SENASA-DEJUN; y (ii) con Oficio N° 033-2021-MIDAGRI-INIA/Rep. de fecha 02 de junio de 2021, el INIA presentó la solicitud para la inscripción de la nueva variedad en el Registro Nacional de Variedades Vegetales Protegidas del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), a la cual se le ha asignado el Expediente N° 000526-2021/DIN;

Que, con Oficio N° 310-2021-MIDAGRI-INIA-DGIA/D de fecha 20 de julio de 2021, la DGIA remite a la Jefatura el expediente que sustenta la liberación de la nueva variedad de tarwi "INIA 445 - MASACANCHINO" para su aprobación, señalando lo siguiente: "(...) constituye una alternativa tecnológica para mejorar la productividad y rentabilidad de productores de tarwi por su adaptabilidad a diferentes condiciones medioambientales de la sierra central y otras regiones productoras de este cereal en el país, entre los 2 500 a 3 700 msnm; presenta alta productividad con rendimiento potencial entre 4.8 a 5.0 t/ha. Buena calidad de grano para la panificación con un rendimiento harinero de 72.75%, siendo además resistente al ataque de la Roya amarilla y moderadamente tolerante a manchas foliares como *Septoria tritici* y *Helminthosporium* sp. (...)";

Que, mediante Informe N° 0208-2021-MIDAGRI-INIA-GG/OAJ de fecha 20 de julio de 2021, la Oficina de Asesoría Jurídica opina que la variedad de tarwi denominada "INIA 445 - MASACANCHINO", desarrollada por el Programa Nacional de Cereales, Granos Andinos y Leguminosas en el ámbito de la EEA Santa Ana, se encuentra expedita para su liberación, por lo que corresponde emitir la Resolución Jefatural autorizando su liberación, en virtud a lo dispuesto en el numeral 6.13.3 de la Directiva General N° 002-2016-INIA;

Con los vistos de la Gerencia General, la Dirección de Gestión de la Innovación Agraria, la Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario y la Oficina de Asesoría Jurídica;



Firmado digitalmente por:
MAICELO QUINTANA Jorge
Luis FAU 20131365994 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 21/07/2021 13:23:45-0500



Digitally signed by
CALDAS CUEVA Jesus Francisco FAU 20131365994 hard
Reason: Doy V° B°
Location: Lima - Perú
O = INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA
OU = 20131365994
C = PE



Firmado digitalmente por:
POZO LOPEZ Maria Angelita
FAU 20131365994 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 20/07/2021 18:14:57-0500



Firmado digitalmente por:
VASQUEZ PEREZ Hector
Vladimir FAU 20131365994 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 20/07/2021 18:18:14-0500

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA



RESOLUCIÓN JEFATURAL N° 0076-2021-INIA

De conformidad con las facultades conferidas en el Reglamento de Organización y Funciones del INIA, aprobado mediante Decreto Supremo N° 010-2014-MINAGRI y modificado por Decreto Supremo N° 004-2018-MINAGRI;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- APROBAR la liberación de la nueva variedad de tarwi denominada **"INIA 445 - MASACANCHINO"**, sustentada en el Expediente Técnico que obra adjunto y forma parte integrante de la presente Resolución.

Artículo 2.- DISPONER la difusión de la nueva variedad de tarwi denominada **"INIA 445 - MASACANCHINO"**; la cual estará a cargo de la Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario y la Estación Experimental Agraria Santa Ana.

Artículo 3.- DISPONER la publicación de la presente resolución en el portal institucional de la entidad (www.gob.pe/inia), en el mismo día de su publicación en el Diario Oficial "El Peruano".

Regístrese, comuníquese y publíquese.

JORGE LUIS MAICELO QUINTANA, Ph.D.
JEFE
Instituto Nacional de Innovación Agraria



Firmado digitalmente por:
MAICELO QUINTANA Jorge
Luis FAU 20131365994 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 21/07/2021 13:24:17-0500



Digitally signed by
CALDAS CUEVA Jesus Francisco FAU 20131365994 hard
Reason: Doy V°B°
Location: Lima - Perú
O = INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA
OU = 20131365994
C = PE



Firmado digitalmente por:
GANOZA RONCAL Jorge Juan
FAU 20131365994 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 20/07/2021 19:32:48-0500

**MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA**

**DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO AGRARIO
SUBDIRECCIÓN DE PRODUCTOS AGRARIOS
PROGRAMA NACIONAL DE CEREALES, GRANOS ANDINOS Y
LEGUMINOSAS**

**ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA SANTA ANA
HUANCAYO**

EXPEDIENTE TÉCNICO

TARWI

INIA 445 - MASSACANCHINO



HUANCAYO

ÍNDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	6
ANTECEDENTES	8
ORIGEN Y GENEALOGÍA	9
1. DESCRIPCIÓN DE LA VARIEDAD	9
1.1. DESCRIPTORES DE LUPINOS	9
1.2. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS	15
2. RANGO DE ADAPTACIÓN	16
3. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO.....	16
4. ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN	17
4.1. OBJETIVOS	18
4.2. EJECUTOR DEL ENSAYO	18
4.3. MATERIALES Y MÉTODOS	18
4.4. MODELO ESTADÍSTICO.....	19
ANÁLISIS DE VARIANZA.....	19
ANÁLISIS DE VARIANZA COMBINADO.....	20
4.5. CAMPAÑA AGRÍCOLA 2012-2013.....	21
MATERIALES Y METODOS.....	21
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
5. ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA.....	24
5.1. OBJETIVOS	25
5.2. EJECUTOR DEL ENSAYO	25
5.3. LUGARES DE EVALUACIÓN	25
5.4. EPOCA DE SIEMBRA.....	25
5.5. TAMAÑO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN.....	25
5.6. RESULTADOS DE EVALUACIONES AGRONÓMICAS.....	26
5.7. PARCELA DE COMPROBACIÓN CAMPAÑA AGRÍCOLA 2013-2014 LOCALIDAD DE UMPA y MASMA.....	26
MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
5.8. PARCELA DE COMPROBACIÓN CAMPAÑA AGRÍCOLA 2014-2015 LOCALIDAD DE EEA SANTA ANA, SINCOS Y ACO.....	48
MATERIALES Y MÉTODOS.....	48
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	48

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

5.9. PARCELA DE COMPROBACIÓN CAMPAÑA AGRÍCOLA 2015-2016 LOCALIDAD DE EEA SANTA ANA Y ACOLLA.....	66
MATERIALES Y MÉTODOS.....	66
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	66
6. ANÁLISIS ECONÓMICO	88
7. CONCLUSIONES:.....	91
8. RECOMENDACIONES	92
9. CONSIDERACIONES FINALES.....	92
10. PERSONAL RESPONSIBLE DEL DESARROLLO DE LA VARIEDAD	93
11. RECONOCIMIENTO	93
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
13. ANEXOS	95

RESUMEN

¹Ing. Ángel Pérez Ávila

Entre las leguminosas para la zona andina encontramos al cultivo de Tarwi, chocho o tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) como cultivo estratégico e importante para los pobladores de las zonas alto andinas de Perú, porque su explotación es utilizada principalmente como alternativa de rotación de cultivo, para la alimentación de los pobladores de las zonas rurales, además constituye fuente de ingresos al comercializarse en grano seco.

Las zonas productoras de Tarwi se ubican a altitudes de 3,000 a 3,700 msnm, en el área Andina están sometidas al régimen de lluvias que en estos últimos años presenta grandes oscilaciones. En muchas ocasiones la sequía y heladas ponen en riesgo el cultivo perjudicando la alimentación de los campesinos y sus familias que en estos últimos años su consumo se está masificando tanto en Tarhui, des amargado y como harina para panificación.

En todos casos, el cultivo de Tarwi se encuentra expuesto a una serie de limitaciones, entre las cuales la tradicional practica de explotación en labranza mínima, la poca utilización de abonos sólidos a la siembra, presencia de plagas y enfermedades, ocupan un lugar de importancia, generando consecuencias en la producción, productividad y rentabilidad de este cultivo.

Frente a estos problemas que presenta la producción de Tarwi en el país, la investigación y transferencia de tecnología debe ofrecer alternativas que permitan contribuir a mejorar el nivel de vida de la población rural. Por consiguiente, el Instituto de Innovación Agraria –INIA, que desde la introducción de las Leguminosas al Programa Nacional Cultivos Andinos viene desarrollando los trabajos de investigación en este cultivo a nivel nacional con materiales genéticos procedentes del Banco de Germoplasma y con el uso de metodologías de mejoramiento a través de la formación de compuestos genéticos de tarwi, con el propósito de obtener nuevas variedades de Tarwi con características de buen rendimiento, tolerante a Roya amarilla de foliolos y calidad de grano comercial frente a las variedades locales.

En esta oportunidad el **Programa Nacional de Cereales Granos Andinos y Leguminosas** en cumplimiento a la misión y objetivos del INIA, pone a disposición de los agricultores de la zona andina una nueva variedad de Tarwi que se caracteriza por su eficiencia productiva, tolerancia a las principales enfermedades y principalmente por su adaptación a diversas condiciones climáticas, topográficas y de manejo del cultivo en la sierra del Perú.

La nueva variedad de tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO corresponde a la colecta realizada en 1980 por el personal de Recursos Genéticos, siendo los códigos 13-0944, 08-0501 y 08-1576, procedentes de la Regiones de La Libertad y Cuzco, realizándose los trabajos de conservación y caracterización en los ambientes de la Estación Experimental Agraria Santa Ana-Huancayo.

¹ Ingeniero Agrónomo, Especialista del Programa Nacional de investigación en Cultivos Andinos EEA Santa Ana

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

El trabajo comprendió las pruebas de adaptación, ensayos de rendimiento y reacción a enfermedades, en campo de agricultores y finalmente las parcelas de Adaptación y eficiencia (comprobación) que permitieron realizar la validación técnica y económica.

Durante el proceso de mejoramiento de los ecotipos de Tarwi, los rendimientos estuvieron dentro de los márgenes de aceptación según el objetivo del trabajo de buscar materiales genéticos con rendimientos satisfactorios y calidad de grano comercial, frente a los ecotipos consideradas en los ensayos y las variedades locales utilizadas como testigos, teniendo en consideración las características del cultivo manteniendo niveles de aceptación comercial para un mercado local como exterior.

Las principales ventajas competitivas que demuestra la futura variedad INIA 445 - MASSACANCHINO, con respecto a las variedades comerciales difundidas en la zona andina son las siguientes; su rango de adaptación oscila entre 3,100 hasta los 3,700 metros de altitud; grano de color blanco, color del cotiledón amarillo a crema, de 11.2 mm de longitud y 9.2 mm de ancho de grano en promedio, número de vainas por planta de 102, peso de 100 semillas de 27.88 gramos y rendimiento promedio en campo de agricultores de 1,665.71kg/ha., presenta tolerancia a roya amarilla y moderadamente tolerante a Antracnosis enfermedades que afectan al cultivo.

En los análisis de rentabilidad el ingreso neto que el agricultor obtiene al adoptar la nueva variedad es de S/. 7,695 nuevos soles, en comparación a la variedad local que obtiene S/. 7,295.71 nuevos soles, más aún teniendo en consideración que en las evaluaciones de rendimiento en campo de agricultores los años agrícolas no fueron los ideales teniendo presencia de heladas que en estado fenológico de llenado de grano, perjudicaron los rendimientos, no permitiendo el mejor desenvolvimiento de la variedad.

Al realizar el análisis de riesgo de rendimiento se puede observar que tanto la variedad mejorada y la variedad local presentan menores riesgos de rendimiento e ingreso para el productor, ya que sus coeficientes de variabilidad de rendimiento son de 23.2% y 17.8% respectivamente, además se puede indicar que la probabilidad de obtener rendimientos superiores a los 1,290 kg/ha, es de 83.47 % y el testigo la probabilidad de obtener rendimiento mínimo de 1,130 kg/ha es de 94.25%.

De los resultados del análisis de riesgo de costos, demuestra que la variedad mejorada presenta menores riesgos para el agricultor. De igual manera se puede observar que la probabilidad de que el costo iguale al ingreso es de 0.00%, esto le permite al agricultor que al adoptar la nueva tecnología, tiene mayores posibilidades de obtener ingresos económicos con menor riesgo.

Del análisis de sensibilidad nos demuestra que a pesar de los factores adversos de clima (problema de heladas en las zonas de trabajo), a la que fue sometido la nueva tecnología, podemos observar en el primer escenario a pesar que el rendimiento disminuye en un 10% la rentabilidad de la nueva tecnología es de 103.36% y la variedad local obtiene una rentabilidad del 82.33 %, con un

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

incremento del 21.03 %, de igual manera en el segundo escenario con incremento del costo de producción al 10%, la nueva tecnología siempre obtendrá una mayor rentabilidad 105.41% que, la que el agricultor puede obtener con su tecnología local un 84.17% con un incremento del 21.246% siendo viable la nueva tecnología.

Finalmente, podemos indicar que los rendimientos obtenidos por la nueva tecnología fueron de 1,665.71 kg/ha, superando al testigo con 1,570.00 kg/ha, con un ingreso neto de S/. 4,289.47 y el testigo con S/. 3,694.5, además con una rentabilidad del 124.94% y 102.04% para la variedad local, con una variabilidad del rendimiento de 23.19% y 17.78%, con una variabilidad del costo del 8.55% y 11.14%, indicando que ambos tratamientos no son sensibles a menor rendimiento y mayor costo de producción.

INTRODUCCIÓN

En el Perú el Tarwi o Tarhui constituye uno de los principales cultivos de la sierra, pues el 95% de las 30,000 ha., que se siembran de este cultivo están en la sierra, sus granos secos son utilizados en la alimentación del hombre. Por su alto contenido de carbohidratos 26%, fibra 3.4%, calcio 98 mg, fósforo 542 mg y hierro 7.8 mg, considerando un producto muy nutritivo, estudios realizados con 300 diferentes genotipos determinan que la proteína varía del 41 al 51% y el aceite del 14% hasta el 24% (Gross *et al.*, 1988).

Los granos secos desamargados de este cultivo pueden ser consumidos en forma de cebiche, también se puede guardar para luego ser utilizada en la ocasión que sea necesaria y cocinarlo en sus múltiples formas; sopas, segundos, en harina para panificación, dulcería y usarlo como abono verde como fuente de materia orgánica para incorporarse al suelo, cortando o picando el follaje e introduciendo en el momento de preparar el terreno (Garay, 2015).

El tarwi es una planta herbácea, anual, de tallos erectos, cultivándose en las regiones de Huancavelica, Pasco, Ancash, La Libertad, Cajamarca, Junín y otros de la sierra. El hábito de consumo es muy limitado utilizándose como mote o “ceviche”, sin embargo, en la gastronomía existe muchas alternativas de preparación como sopas, segundos, postres y bebidas (Garay, 2015).

El cultivo de Tarwi se desarrolla bien en casi todos los tipos de suelo, pero han demostrado mejores resultados en los que tienen un buen drenaje, soportando también los suelos arcillosos, prefiere un pH entre 5.5 a 7.0, presenta cierto grado de tolerancia a las heladas en etapas de crecimiento, sin embargo, en floración y llenado de grano son susceptibles (De la Cruz, 2018).

La raíz de la planta, como toda leguminosa en sus raíces aparecen unos bultos o nódulos en los que se establece una relación de simbiosis con bacterias del género *Rhizobium*, según la cual estas le aportan nitrógeno al fijar el nitrógeno atmosférico, a cambio de energía a través de productos de la fotosíntesis. Ofreciendo así una inmejorable alternativa en la rotación de cultivos (Jacobsen y Mujica, 2006).

A pesar de todas estas cualidades y ventajas del cultivo de Tarwi, en el Perú no se le ha prestado la atención que merece y su producción se ha mantenido casi estacionaria con tendencia a decrecer. Las zonas de cultivo de Tarwi en el área andina están sometidas al régimen de lluvias con grandes oscilaciones. En muchas ocasiones la sequía, heladas ponen en riesgo la seguridad alimentaria de los campesinos y sus familias.

En todos los casos, el cultivo de Tarwi se encuentra expuesto a una serie de limitaciones, entre las cuales la cantidad, precio de la semilla y presencia de plagas y enfermedades, ocupan un lugar de importancia, por sus consecuencias en la producción, productividad y rentabilidad del cultivo y especialmente en el efecto que esto tiene en la seguridad alimentaria (Garay, 2015).

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

La tendencia de la producción de Tarwi en los últimos años ha sido creciente debido al aumento de los rendimientos y áreas sembradas; a nivel nacional la superficie sembrada fue de 9,253 has. en el año 2010 pasando a 11.351 has., en el año 2020, observándose un incremento de 2,098 has., lo cual representa un incremento del 18.48% del cultivo de tarwi grano seco a nivel nacional, de igual modo, la superficie cosechada de tarwi en el Perú en el año 2010 fue de 9,304 has, mientras que en el año 2017 registró 10,326 has. con un incremento del 9.90%, además, la producción nacional de Tarhui para el año 2010 fue de 10,256 t. y para el año 2017 registro 13,783 t. con un incremento del 25.59% observándose un incremento parcial en las áreas debido al cambio climático, teniendo periodos de sequía más prolongados, que afectan potencialmente los rendimientos y las estimaciones anuales. (INEI, 2017; MIDAGRI, 2020).

A nivel de la zona centro (Huánuco, Huancavelica y Junín), para el año 2010 se obtuvo una superficie sembrada promedio de 527, 429 y 19 has. y para el 2017 se reportaron 959, 395 y 438 ha., además, para el año 2010 se registró una superficie cosechada para la región Huánuco de 577 has. región Huancavelica con 421 has. y la región Junín con 19 has., sin embargo, para el año 2017 fueron de 959, 217 y 438 has. Cabe señalar que, la producción de tarwi en la zona centro en el año 2010 fue de 667, 549 y 18 t. para las regiones de Huánuco, Huancavelica y Junín, y para el año 2017 los volúmenes de producción reportaron con 1079, 387 y 562 t. respectivamente. (De la cruz, 2018; GORE JUNIN, 2016).

El Minagri en el año 2017, reporta que el rendimiento promedio nacional de Tarhui grano seco fue de 1,061.00 kg/ha. en el año 2010 y de 1,335 kg/ha. al 2017, con un incremento de 274 kg/ha. representando el 20.52%, sin embargo, en la zona centro obtuvieron rendimientos de 1,265 kg/ha. para la región Huánuco, 1,303 kg/ha. en la región Huancavelica y 932 kg/ha. para la región Junín en el año 2010 y para el año 2017 se obtuvieron rendimientos promedios de 1126 kg/ha., 1783 kg/ha. y 1282 kg/ha. para las regiones de Huánuco, Huancavelica y Junín (De la cruz, 2018; MINAGRI 2017).

Los costos de producción se han incrementado por el alza de los precios de jornales, influenciado por el precio del mercado casi estable. Teniendo una producción de 10,521 t. para el 2010 y de 13,783 t. para el año 2017, el cual se observa un pequeño incremento debido a la utilización de variedades mejoradas ya introducidas. Los precios por kg. están casi estable de 4.5 a 5 nuevos soles, sin embargo, existen empresas que ya están acopiando el producto a precios satisfactorios que lógicamente va en beneficio de los productores.

En la región Junín la superficie sembrada en el año 2010 fue de 19 has. y para el año 2017 fue de 483 has. reflejando un incremento de 464 has. Cuya producción es reflejada en el año 2010 con 18 t. a 562 t. en el año 2017 también un incremento sustancial de 544 t. en siete años, con un crecimiento anual de 77.71 t. ha. debido al uso de tecnologías y variedades mejoradas (Garay, 2015; De la cruz, 2018).

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Muchas organizaciones e investigadores de los centros internacionales dedicados a estudios relacionados con agricultura y alimentación han dado su voz de alerta al mundo, convencidos de que la relación entre la producción agrícola y el crecimiento poblacional, está aumentando cada vez y en forma alarmante el índice de desnutrición y el hambre, el cual se observa más en la clase más necesitada de nuestro país, que representa casi el 50% de la población, sin embargo con las bondades de este cultivo estaríamos brindando una alternativa de solución al problema de la desnutrición (Gross *et al.*, 1988).

Por lo que, el Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA – Estación Experimental Agraria Santa Ana y por intermedio del Programa Nacional de Cereales Granos Andinos y Leguminosas, teniendo en consideración las actividades con respecto a este producto y dentro de sus objetivos de generar alternativas tecnológicas para el desarrollo agrario del País, orienta el desarrollo de nuevas variedades de acuerdo a las demandas tecnológicas del mercado y necesidades de los productores, teniendo como resultados luego de realizar las pruebas de identificación, adaptación y eficiencia de acuerdo a la ley de semillas, pone a disposición de los productores de la sierra centro, sur y norte del País, la nueva variedad de Tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO con características de tolerancia a las principales enfermedades como la Roya amarilla (*Uromyces fabae (pers.) de Bary*), excelente rendimiento y características agroindustriales para el mercado.

ANTECEDENTES

Frente a los problemas que presenta la producción de Tarwi en el país, la investigación y transferencia de tecnología debe ofrecer alternativas que permitan contribuir a mejorar el nivel de vida de la población rural.

El cultivo de tarwi, al igual que los otros cultivos de origen andino, muestra limitaciones por falta de apoyo continuo para la investigación, producción y promoción. La principal limitación es el contenido de alcaloides que poseen el grano y la misma planta que le dan un sabor amargo y picante (contenido de alcaloides) y requieren ser eliminados por diferentes procesos laboriosos. El tradicional y más conocido es el método de cocción y posterior lavado por varios días a nivel artesanal, por otro lado, los residuos de la cosecha no se pueden usar como forraje mientras no se disponga de variedades libres de alcaloides teniendo en consideración que las variedades dulces requieren de mayor horas luz para una buena producción.

En esta oportunidad el Programa Nacional de Cereales, Granos Andinos y Leguminosas, en cumplimiento a la misión y objetivos de INIA, pone a disposición de los agricultores de la zona andina una nueva variedad de Tarwi denominado INIA 445 - MASSACANCHINO que se caracteriza por su eficiencia productiva, calidad de grano, tolerancia a las principales enfermedades y principalmente por su adaptación a diversas condiciones climáticas, topográficas y de manejo del cultivo en la sierra del Perú.

ORIGEN Y GENEALOGÍA

La nueva variedad de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) denominado INIA 445 - MASSACANCHINO, procede del Banco de Germoplasma de la Estación Experimental Agraria Santa Ana–INIA, identificado como ecotipo 08-1576, cuya selección y caracterización inicial se realizó en la estación en el año 2007-2008 posteriormente pasa al programa de cultivos Andinos en una relación de 11 ecotipos seleccionados, para los ensayos de identificación, ensayos de rendimiento y luego ensayos de adaptación y eficiencia conducidos en campo de productores.

1. DESCRIPCIÓN DE LA VARIEDAD

Descriptores de caracteres de tarwi – BIOVERSITY INTERNACIONAL para evaluar la distinción, homogeneidad y la estabilidad entre la variedad propuesta **INIA 445 - MASSACANCHINO** y la variedad comercial Andenes 90 la de mayor difusión a nivel central.

1.1. DESCRIPTORES DE LUPINOS

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN PRELIMINAR

CARACTERÍSTICAS	CLAVE	Ecotipo 08 - 1576	Variedad Andenes 90
* 4.1 TIPO DE CRECIMIENTO	1 Herbáceo 2 Arbustivo	1	1
4.2 PORTE DE LA PLANTA	1 Erecto 5 Semierecto 9 Decumbente	1	1
* 4.3.1 <u>Formación del tallo</u> (Figura 1)	0 Tallo principal no prominente + Tallo principal prominente	0	0
4.3.2 <u>Pubescencia del tallo</u>	0 Glabro + Pubescente	+	+
4.3.3 <u>Color del tallo</u>	1 Amarillo 2 Verde 3 Gris	2	2
4.3.4 <u>Intensidad del color</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	3	3
4.3.5 <u>Serosidad del tallo</u>	0 Ausente + Presente	+	+
4.4.1 <u>Ramificación</u> Número por planta. Media de 10 plantas.	0 No ramificada + Ramificada	+	+
4.4.3. <u>Posición de la rama primaria inferior</u> (Angulo en fig.2) Ángulo superior de la rama con el tallo principal al iniciarse la floración. Solamente se registrará cuando la rama arranque en los 5 centímetros primeros del tallo principal. Media de 10 plantas.		45°	45°
4.4.4 <u>Altura de la rama primaria inferior</u> Altura de inserción en milímetros. Media de 10 plantas.		17.4	16.6
4.5.1 <u>Diámetro máximo de la hoja, en milímetros</u> (Figura 3) Promedio de 10 plantas, en las hojas que encierren en su axila la inflorescencia principal o primera, según la especie. En milímetros.		11.5	10.5
* 4.5.2 <u>Forma de los folíolos</u> (Figura 4)	1 Elíptica 2 Se ensancha hacia el extremo 3 Otras formas (especifíquense)	1	1
4.5.3 <u>Forma del ápice del foliolo central</u>	1 No acuminado 2 Acuminado	1	1

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

4.5.4 <u>Foliolo Central longitud/anchura</u> Relación de la longitud a la anchura máxima. Media de 10 plantas.		6.8 x 2.0	6.1 x 2.1
4.5.5 <u>Pubescencia del haz en los foliolos</u>	0 Ausente + Presente	0	0
4.5.6 <u>Pubescencia del envés en los foliolos</u>	0 Ausente + Presente	0	0
4.5.7 <u>Número de foliolos por hoja</u> (Media de 10 plantas)		9.4	8.5
4.5.8 <u>Color de la hoja</u>	1 Amarillo 2 Verde 3 Gris	2	2
4.5.9 <u>Intensidad del color de las hojas</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	5	3
4.5.10 <u>Longitud de las estípulas</u> Medida en milímetros de la hoja que encierra en la axila la inflorescencia principal 6 en su defecto de la primera inflorescencia, según la especie. Media de 10		2.5	2.8
4.5.11 <u>Color de las estípulas</u>	1 Verde 2 Amarillo 3 Gris 4 Verde y azul 5 Verde y rojo 6 Amarillo y azul 7 Amarillo y rojo	2	2
4.5.12 <u>Intensidad del color de las estípulas</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	3	3
4.5.13 <u>Longitud del peciolo</u> Medida en milímetros de la hoja que encierra en la axila la inflorescencia principal o en su defecto la primera inflorescencia, según la especie. Media de 10 plantas.		7.95	7.96
4.5.14 <u>Color del peciolo</u>	1 Amarillo 2 Verde 3 Gris	2	1
4.5.15 <u>Intensidad del color del peciolo</u>	1 Claro 2 Medio 3 Oscuro	2	1
4.6 INFLORESCENCIA (Figura 5) El color de las flores y su intensidad son factores importantes en la caracterización del género <u>Lupinus</u> . Los tres componentes de la flor: alas, quilla y estandarte pueden tener color distinto. A su vez el estandarte puede presentar diferencias en la colaboración de su banda marginal, manchas centrales y región intermedia. Las diferencias entre el color de las flores recién abiertas y aquella de las flores viejas es otra característica importante en éste género.			
4.6.1 <u>Color del botón floral antes de la floración</u>	1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul	2	1
4.6.2 <u>Intensidad del color del botón floral antes de la floración</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	5	3
4.6.3 <u>Color en las alas de las flores recién abiertas</u>	1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	7	4
4.6.4 <u>Intensidad del color en las alas de las flores recién abiertas</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	3	5
4.6.5 <u>Color en la quilla de las flores recién abiertas</u>	1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul	1	6

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

	8 Violeta 9 Marrón		
4.6.6 <u>Intensidad del color en la quilla de las flores recién abiertas</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	3	3
4.6.7 <u>Color de la banda marginal en el estandarte de las flores recién abiertas</u>	0 Banda marginal ausente 1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	1-7	4
4.6.8 <u>Intensidad del color de la banda marginal en el estandarte de las flores recién abiertas</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	3	5
4.6.9 <u>Color de las manchas centrales en el estandarte de las flores recién abiertas.</u>	0 Manchas centrales ausentes 1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	8	4
4.6.10 <u>Intensidad del color de las manchas centrales en el estandarte de las flores recién abiertas.</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	5	3
* 4.6.11 <u>Color de la región intermedia en el estandarte de las flores recién abiertas</u>	0 Región intermedia ausente 1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	1	1-6
4.6.12 <u>Intensidad de la región intermedia en el estandarte de las flores recién abiertas</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	5	3
4.6.13 <u>Color en las alas de las flores poco antes de marchitarse</u>	1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	7	4-8
4.6.14 <u>Intensidad del color en las alas de las flores poco antes de marchitarse</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	7	5
4.6.15 <u>Color en la quilla de las flores poco antes de marchitarse</u>	1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	7	1
4.6.16 <u>Intensidad del color en la quilla de las flores poco antes de marchitarse</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	5	5
4.6.17 <u>Color en la banda marginal del estandarte de las flores poco antes de marchitarse</u>	0 Banda marginal ausente 1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa	7-8	4

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

	5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón		
4.6.18 <u>Intensidad del color en la banda marginal del estandarte de las flores poco antes de marchitarse</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	5	5
4.6.19 <u>Color en las manchas centrales del estandarte de las flores poco antes de marchitarse</u>	0 Manchas centrales ausentes 1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	8	9
4.6.20 <u>Intensidad del color en las alas de las flores poco antes de marchitarse</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	7	5
4.6.21 <u>Color en la región intermedia del estandarte de las flores poco antes de marchitarse</u>	0 Región intermedia ausente 1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	9	9
4.6.22 <u>Intensidad del color en la región intermedia del estandarte de las flores poco antes de marchitarse</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	7	5
*4.6.23 <u>Inserción de las flores</u>	0 No verticiladas + Verticiladas	0	+
4.6.24 <u>Número de verticilos</u> (Solo en inflorescencias no verticiladas) (Media de 10 plantas. Media en la inflorescencia principal o en su defecto en la primaria inflorescencia, según la especie.)		22.5	20.2
4.6.25 <u>Longitud de la inflorescencia principal</u> (Figura 6) Media de 10 plantas. Media en la inflorescencia principal en su defecto de la primera inflorescencia, según la especie. Medida en centímetros desde la flor inferior hasta el ápice de la inflorescencia al final del período de floración.		29	28
4.6.26 <u>Longitud de las flores</u> Media de 10 plantas. Medida en milímetros, en flores abiertas, en el punto más bajo de la inflorescencia, desde la base de los sépalos hasta el extremo superior estandarte		2.0	1.7
4.7.1 <u>Numero de vainas por planta</u> (Media de diez plantas. Contadas al final de la floración)		102	95
4.7.2 <u>Longitud de la vaina</u> Media de 10 plantas. Medida en milímetros en vainas maduras situadas en el punto inferior de inserción en la inflorescencia principal o en su defecto de la primera inflorescencia según la especie.		11.16	10.46
* 4.7.3 <u>Anchura de la vaina</u> Media de 10 plantas. Medida en vainas maduras situadas en el punto inferior de inserción en la inflorescencia principal o en su defecto de la primera inflorescencia según la especie Considerando como anchura la máxima distancia entre la sutura dorsal y la ventral.		2.16	1.92
4.7.4 <u>Pubescencia de la vaina verde</u>	0 Ausente 3 Poca 5 Media 7 Mucha	5	3
4.7.5 <u>Pubescencia de la vaina madura</u>	0 Ausente 3 Poca 5 Media 7 Mucha	3	3
4.7.6 <u>Dehiscencia de la vaina</u>	0 Indehiscente 3 Ligeramente dehiscente 5 Moderadamente dehiscente	3	3

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

	9 Completamente dehiscente		
4.7.7 <u>Capacidad de diseminar la semilla</u>	0 Sin diseminación 3 Diseminación ligera 5 Diseminación moderada 9 Diseminación completa	5	5
* 4.8.1 <u>Forma de semilla</u> (Figura 9)	1 Esférica 2 Aplanada esférica o lenticular 3 Oval 4 Oval aplanada 5 Cuboide 6 Cuboide aplanada 7 Otras (especifíquense)	3	3
4.8.2 <u>Longitud de la semilla</u> En milímetros. Media de 25 semillas.		11.31	9.87
4.8.3 <u>Anchura de la semilla</u> Medida de la anchura máxima en milímetros. Media de 25 semillas.		9.20	8.04
4.8.4 <u>Lustre de la semilla</u>	1 Mate 2 Brillante	2	1-2
4.8.5 <u>Color predominante de la semilla</u>	1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	1	1
4.8.6 <u>Intensidad del color predominante de la semilla</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	3	5
* 4.8.7 <u>Color secundario de la semilla</u>	0 No hay color secundario 1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	0	0
4.8.8 <u>Intensidad del color secundario de la semilla</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro		
4.8.9 <u>Distribución del color secundario de la semilla</u> (Figura 10)	1 En media luna 2 En ceja 3 En lomo 4 Salpicada 5 En bigote 6 Veteada 7 En media luna veteada 8 En ceja veteada 9 Otras (especifíquense)		
4.9.2 <u>Intensidad del color de los cotiledones</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	5	5
4.9.4 <u>Color del hipocótilo</u>	1 Amarillo 2 Verde 3 Gris	1	1
4.9.5 <u>Intensidad del color hipocótilo</u>	1 Claro 5 Medio 7 Oscuro	1	1
4.9.6 <u>Longitud del hipocótilo</u> (Desde el nivel del suelo hasta la base de los cotiledones, en milímetros. Media de 10 plántulas.)		3.4	3.5
5.1 <u>DIAS HASTA LA PRIMERA VAINA MADURA</u> (Número de días desde la emergencia hasta 50 por ciento de plantas con la primera vaina madura) E.C.		165	155
5.2 <u>DIAS HASTA LA MADURACION TOTAL</u> (Número de días desde la emergencia hasta el 50 por ciento de plantas totalmente maduras.)		208	200
5.3 <u>PESO DE 100 SEMILLAS</u> En gramos		27.88	26.95

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

5.4 PRESENCIA DE ALCALOIDES Utilizar el método de Dragendorff sobre el jugo extraído del pedicelo o de las semillas embebidas.	0 Ausencia de alcaloides + Presencia de alcaloides	+	+
5.5 CONTENIDO DE ALCALOIDE DE LA SEMILLA (Tanto por ciento del peso de semillas secas)			
5.6 CONTENIDO DE ACEITE DE LA SEMILLA (Tanto por ciento del peso de semillas secas)			
5.7 CONTENIDO DE PROTEINAS DE LAS SEMILLAS (Tanto por ciento del peso de semillas secas)			
6. DATOS AGRONOMICOS			
6.1 DAIS HASTA LA EMERGENCIA (Número de días desde la siembra hasta 50 por ciento de emergencia)		9.6	9
6.2 DIAS HASTA LA PRIMERA FLORACION (Número de días desde la emergencia hasta 50 por ciento de plantas con la primera flor)		75	70
6.3 RITMO DEL CRECIMIENTO	1 Muy lento 3 Lento 5 Normal 7 Rápido 9 Muy rápido	5	5
6.4 TIPO INICIAL DEL CRECIMIENTO	1 En roseta 9 Erecto	9	9
6.5 ALTURA DE LA PLANTA Media de diez plantas al final de la floración, en milímetros		165	160
6.6 ALTURA DE LA PRIMERA VAINA Distancia en centímetros desde el suelo hasta el extremo inferior de la primera vaina madura		60	58
6.7 NECESIDADES DE VERNALIZACION	0 Innecesaria + Necesaria	0	0
6.8 RENDIMIENTO DE SEMILLAS POR PLANTA Media de diez plantas en gramos		430	450
6.9 LATENCIA DE LA SEMILLA	0 Ausente + Presente	0	0
6.10 PERMEABILIDAD DEL EPISPERMA	0 Impermeable + Permeable		
6.11 RESISTENCIA AL ENCAMADO	3 Poca 5 Media 7 Mucha	3	3
7. CITOGENETICA Y SISTEMA DE REPRODUCCION			
7.1 NUMERO DE CROMOSOMAS			
7.2 GENES MARCADORES	0 Ausentes + Presentes (especifíquense)		
7.3 PORCENTAJE DE AUTOGAMIA Tanto por ciento de semillas autofertilizadas, cuando sea posible descubrirlo mediante genes marcadores o por cualquier otro método confiable.			
7.4 VISITAS DE INSECTOS	0 No las hay + Sí las hay	+	+
8. SUSCEPTIBILIDAD AL STRESS Codificada en una escala del 0-9, donde:			
8.1 BAJA TEMPERATURA	0 No síntomas 2 Ligera 5 Intermedia 7 Severa 9 Letal	7	5
8.2 ALTA TEMPERATURA	0 No síntomas 2 Ligera 5 Intermedia 7 Severa 9 Letal	2	7
8.3 SEQUIA	0 No síntomas 2 Ligera 5 Intermedia 7 Severa 9 Letal	5	5
8.4 HUMEDAD	0 No síntomas 2 Ligera 5 Intermedia	5-7	5

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

	7 Severa 9 Letal		
9. SUSCEPTIBILIDAD A LAS PLAGAS	0 No síntomas 2 Ligera 5 Intermedia 7 Severa 9 Letal		
9.1 AGROMYZA		2	2
9.2 ANTHOMIDAE			
9.3 APION		5	5
9.4 AFIDOS		2	2
9.5 NOCTUIDEOS		3	3
9.6 <i>Adiuristhus</i> sp.		5	5
9.7 Diabrotica		5	5
9.8 OTRAS (especifíquense Trips)		5	5
10. SUSCEPTIBILIDAD A LAS ENFERMEDADES	0 No síntomas 2 Ligera (hipersensitivo) 3 Ligera (alta tolerancia) 5 Intermedia (tolerancia moderada) 7 Severa 9 Letal		
10.1 HONGOS			
10.1.1 Anthracnosis (<i>Glomerella cingulata</i>)		5	2
10.1.4 Fusariosis (<i>Fusarium oxysporum</i>)		2	2
10.1.5 Roya (<i>Uromyces lupinicolus</i>)		3	5
10.2 VIRUS			
10.3 OTRAS ENFERMEDADES (especifíquense)			

1.2. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Caracteres de la variedad de Tarwi Ecotipo 08-1576 según directrices de Bioversity International para Tarwi (<i>Lupinus Mutabilis</i> Sweet)		
Tipo de crecimiento		Herbáceo
Formación del tallo		No prominente
Color del botón floral antes de floración		Amarillo
Color de alas recién abiertas		Azul
Número de verticilos		22.5
Longitud de la inflorescencia principal		29 cm.
Días hasta la primera floración		75
Días hasta la primera vaina madura		165
Días hasta la maduración total		208
Pubescencia de la vaina		Media
Forma de semilla		Oval
Lustre de la semilla		Brillante

Fuente: Evaluaciones según directrices del examen de DHE de Bioversity International.

Otras características de importancia agronómica de la nueva variedad INIA 445 - MASSACANCHINO		
Altura de planta promedio (cm)	:	165
Longitud de vaina (cm)	:	11.16
Anchura de vaina (cm)	:	2.16

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Número de vainas por planta	:	102
Tamaño promedio de semilla	:	Ancho de grano 9.20 mm. y longitud 11.01 mm.
Nº promedio de vainas por planta	:	102
Nº semillas promedio por vaina	:	27.88
Peso de 100 semillas (gr.)	:	27.89
Rendimiento potencial	:	2.39 t/ha
Rendimiento promedio en campo de agricultores.	:	1290 a 2390 t/ha
Reacción a enfermedades		
Roya amarilla (<i>Uromyces lupinicolus</i>)	:	Moderadamente tolerante
<i>Anthracosis sp.</i>	:	Moderadamente tolerante
<i>Fusarium sp</i>	:	Moderadamente tolerante

Fuente: Consolidado de registros de evaluación en base a las escalas de evaluación de las principales enfermedades en las leguminosas.

2. RANGO DE ADAPTACIÓN

La nueva variedad de Tarwi ha sido evaluada a nivel de la zona andina principalmente en los departamentos de Cusco, Puno, Ayacucho, Cajamarca y Junín, considerándose como rango de adaptación desde los 3,000 hasta los 3,700 metros de altitud con resultados favorables de producción en el ámbito de la región central del país.

3. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

Se realizó el análisis bromatológico del grano, con la finalidad de conocer el contenido nutricional del nuevo cultivar. Estos estudios fueron llevados a cabo en Certificaciones Nacionales de Alimentos (CENASAC) siendo un laboratorio acreditado por el INACAL cuyos resultados fueron:

Cuadro N° 01 Cualidades de la nueva variedad INIA 445 - MASSACANCHINO

Componente	Resultado
Humedad (%)	8.30
Proteína (Nx6.25)(%)(base seca)	46.34
Extracto etéreo	17.23
Fibra cruda (%)	7.30
Cenizas (%)	2.00
ELN (%)	19.33
Volumen (cc)	133
Alcaloides totales	3.80
ELN¹ %= Extracto libre de nitrógeno	

ANÁLISIS REALIZADOS POR CENASAC, DE LA NUEVA VARIEDAD INIA 445 - MASSACANCHINO.

Del cuadro 1 se puede observar que el porcentaje de proteína de la nueva tecnología es de 46.34 % considerado como un producto de mejor calidad nutritiva.

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN

Tarwi

(Lupinus mutabilis Sweet)

Variedad INIA 445 - MASSACANCHINO

4.1. OBJETIVOS

El objetivo del ensayo de identificación es determinar que la variedad INIA 445 - MASSACANCHINO sea distinto, homogéneo y estable determinado por la descripción de las características de acuerdo a las directrices de Bioversity.

4.2. EJECUTOR DEL ENSAYO

Los ensayos de identificación de la nueva variedad de Tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO fueron desarrollados por el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) a través de los investigadores en cereales del Programa Nacional de Granos Andinos en el ámbito de la Región central.

4.3. MATERIALES Y MÉTODOS

Durante la fase experimental la nueva variedad de Tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO que corresponde al ecotipo 08-1576 fue identificada en los ensayos de rendimiento con el código (08-1576), procedente del banco de Germoplasma de SUDIRGEB, con sede en la EEA Santa Ana, empleando 11 ecotipos, con un diseño experimental BCR con 3 repeticiones, cuyo largo de surco fue de 5 m., y un ancho de surco de 80 cm.

La metodología de trabajo fue empleando un nivel de fertilización de 20-80-40 de N-P-K, con una densidad de siembra de 35 kg/ha, dado al sistema de siembra entre golpes, realizando los controles fitosanitarios correspondientes para controlar Roya en foliolos y adición de abonos foliares en etapa de floración y llenado de grano en vaina.

Los parámetros de evaluación tomados en cuenta fueron, % emergencia, altura de planta, inicio de floración eje central, número de vainas eje central, número de granos por vaina del eje central, número de vainas de la segunda floración, rendimiento kg/parcela.

INFORMACIÓN DE ACCESIONES DE GERMOPLASMA DE TARWI (*Lupinus mutabilis*) SOLICITADOS POR EL PROGRAMA DE GRANOS ANDINOS.

Cuadro N° 02 Resultados del listado de accesiones del programa RRRGG.

N°	CODIGO PER	ACCESIÓN	DEPARTAMENTO	PESO DE 100 SEMILLAS	RENDIMIENTO POR PLANTA	RENDIMIENTO POR PARCELA
1	PER005291	01-00324	Amazonas	25.60	52.96	2400.30
2	PER005319	02-00352	Ancash	24.78	38.93	2287.00
3	PER005422	02-1192	Ancash	23.40	38.68	1739.00
4	PER005451	03-00387	Apurímac	26.38	77.42	1504.10
5	PER005457	03-00393	Apurímac	23.20	17.40	2395.70
6	PER006300	06-01110	Cajamarca	23.50	67.18	1365.70

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

7	PER006141	08-01576	Cusco	21.70	13.78	266.20
8	PER005984	08-01419	Cusco	28.14	71.70	915.33
9	PER006018	08-01453	Cusco	27.20	86.84	2810.90
10	PER006022	08-01457	Cusco	22.90	57.34	2259.70
11	PER006161	08-01596	Cusco	19.50	53.08	1605.50
12	PER005981	08-01416	Cusco	22.10	22.78	858.10
13	PER005894	08-01329	Cusco	21.50	132.50	2100.00
14	PER005664	08-00501	Cusco	25.60	38.04	853.20
15	PER006058	08-01493	Cusco	24.35	114.90	2086.10
16	PER006286	09-01195	Huancavelica	23.17	34.43	1944.00
17	PER006288	09-01197	Huancavelica	32.29	75.43	2645.50
18	PER006300	12-00013	Junín	26.70	47.06	1650.00
19	PER006311	12-00025	Junín	24.80	90.84	1583.50
20	PER006458	13-00944	La Libertad	28.85	52.70	2381.60
21	PER006661	21-00879	Puno	20.80	80.80	590.00

4.4. MODELO ESTADÍSTICO

ANÁLISIS DE VARIANZA

El modelo lineal para un experimento en un DBCR requiere un término que represente la variación identificable en las observaciones como consecuencia de los bloques. La respuesta de la unidad con el i -ésimo tratamiento en el j -ésimo bloque se describe como:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

y_{ij} = Observación cualesquiera dentro del experimento.

μ = Media general.

τ_i = Efecto aleatorio del i -ésimo tratamiento.

β_j = Efecto aleatorio del j -ésimo bloque.

ε_{ijk} = Error experimental.

i = 1, 2,, t; tratamientos.

j = 1, 2,, r; bloques o repeticiones.

Se supone que los efectos del tratamiento y del bloque son aditivos, es decir que no existe interacción entre tratamientos y bloques; también se supone que los errores experimentales son independientes, con medias cero y varianza común

σ^2 . La suposición de independencia se justifica a través de la asignación aleatoria de los tratamientos a las unidades experimentales.

ANÁLISIS DE VARIANZA COMBINADO

Los resultados de las pruebas F indican un desempeño diferente entre los tratamientos en los diferentes lugares. El análisis combinado debe incluir la posibilidad de interacción tratamiento por lugar. El modelo estadístico para el análisis combinado con efectos aleatorios de lugar y tratamiento es:

$$y_{ijk} = \mu + l_i + b_{j(i)} + t_k + (tl)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

y_{ijk} = Observación cualesquiera dentro del experimento.

μ = Media poblacional.

l_i = Efecto aleatorio del i -ésimo lugar.

$b_{j(i)}$ = Efecto aleatorio del j -ésimo bloque dentro del sitio.

t_k = Efecto aleatorio del k -ésimo tratamiento.

$(tl)_{ik}$ = Efecto aleatorio de la interacción tratamiento por lugar.

ε_{ijk} = Error experimental.

i = 1, 2, , l ; lugares o localidades.

j = 1, 2, , r ; bloques o repeticiones.

k = 1, 2, , t ; tratamientos.

4.5. CAMPAÑA AGRÍCOLA 2012-2013

MATERIALES Y METODOS

<u>N° TRATAMIENTO</u>	<u>Variedad</u>	<u>Procedencia</u>
1	08-1419	SUDIRGEB EEA SANTA ANA
2	08-1353	SUDIRGEB EEA SANTA ANA
3	08-1457	SUDIRGEB EEA SANTA ANA
4	12-0025	SUDIRGEB EEA SANTA ANA
5	08-1596	SUDIRGEB EEA SANTA ANA
6	08-1416	SUDIRGEB EEA SANTA ANA
7	13-0944	SUDIRGEB EEA SANTA ANA
8	08-1576	SUDIRGEB EEA SANTA ANA
9	08-1329	SUDIRGEB EEA SANTA ANA
10	08-0501	SUDIRGEB EEA SANTA ANA
11	08-1493	SUDIRGEB EEA SANTA ANA

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro N° 03 Comparativo de rendimiento de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para altura de planta (cm) en la localidad de la EEA Santa Ana, campaña agrícola 2012-2013.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > F	Sig.
Bloques	2	0.04918788	0.02459394	7.16	0.0045	n.s.
Tratamientos	10	0.11212121	0.01121212	3.27	0.0117	*
Error	20	0.06867879	0.00343394			
Total	32	0.22998788				

D.S.= 0.70

C.V.= 4.49%

M= 1.30

Del presente cuadro podemos indicar que en la fuente de tratamientos existe significación estadística entre los tratamientos en estudio, debido a que existe una variabilidad en la carga genética de cada uno de ellos, con respecto a altura de planta interaccionado con el medio ambiente de la zona experimental.

El coeficiente de variabilidad es de 4.49% es considerado como bajo, el cual nos indica que dentro de cada tratamiento la altura de planta es homogéneo.

Cuadro N° 04 Comparativo de rendimiento de ecotipos seleccionados de tarwi, prueba de Tukey para altura de planta (m.) localidad de la EEA Santa, campaña agrícola 2012-2013.

Tratamientos	Altura de planta m.	Significación Tukey
8	1.37	A
9	1.35	A
11	1.35	A
10	1.33	AB
5	1.33	AB
6	1.32	AB

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

3	1.31	AB
4	1.29	AB
1	1.26	AB
2	1.24	AB
7	1.16	B

En la prueba de Tukey, se puede observar que no existe diferencia estadística entre los 10 primeros tratamientos, cuyos promedios fluctúan entre 1.24 y 1.37 m de altura de planta, sin embargo, los primeros 3 tratamientos según orden de mérito cuyos promedios van de 1.37, 1.35, 1.35 m., son estadísticamente superior a los tratamientos 08 – 1353 y 13 – 0944 con 1.24 m., y 1.16 m., de altura de planta respectivamente.

Sin embargo, no existe diferencia estadística entre los 3 primeros tratamientos 08 – 1576, 08 – 1329 y 08 – 1493 cuyos promedios son de 1.37, 1.35 y 1.35 m., aduciendo tener un comportamiento similar con respecto a altura de planta

Cuadro N° 05 Comparativo de rendimiento de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza, para número de vainas del eje central en la localidad de la EEA Santa Ana, campaña agrícola 2012-2013.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	11.0909091	5.5454545	1.19	0.3262	n.s.
Tratamientos	10	208.0606061	20.8060606	4.45	0.0022	**
Error	20	93.5757576	4.6787879			
Total	32	312.7272727				

D.S.= 0.70 C.V.= 11.95% M= 18.09

Del presente cuadro se puede observar que en número de vaina del eje central en la fuente de tratamiento existe significación estadística entre los tratamientos en estudios, indicándonos que existe variabilidad entre los tratamientos debido a la carga genética de cada uno de ellos, frente a este carácter de número de vainas del eje central.

El coeficiente de variabilidad de 11.95%; considerado como bueno el cual nos indica que dentro de cada tratamiento el número de vaina del eje central es homogéneo.

Cuadro N° 06 Comparativo de rendimiento de ecotipos seleccionados de tarwi, prueba de por Tukey para número de vainas por eje central, localidad de la EEA Santa, campaña agrícola 2012-2013.

Tratamientos	Número de vainas / E.C.	Significación Tukey
11	23	A
5	20	AB
8	20	AB
4	19	AB
1	19	AB
2	19	AB
6	19	AB

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

7	17	AB
9	16	AB
10	14	B
3	14	B

Según la prueba de Tukey, se observa que el tratamiento 08 – 1493 con 22.66, es estadísticamente superior a los tratamientos 08 – 0501 y 08 – 1457 con 14.00 y 14.00 números de vainas por eje central; sin embargo, los tratamientos 08 – 1596 al 08 – 1329 con promedios de van desde 20.33 a 16.33 muestran un comportamiento similar con respecto a números de vainas por eje central.

Cuadro N° 07 Comparativo de rendimiento de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para rendimiento t/ha. en la localidad de la EEA Santa Ana, campaña agrícola 2012-2013.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.06901818	0.03450909	0.72	0.4999	n.s.
Tratamientos	10	0.57600606	0.05760061	1.20	0.3485	n.s.
Error	20	0.96124848	0.04806242			
Total	32	1.60627273				

D.S.= 0.40

C.V.= 17.27%

M= 1.26

Del presente cuadro de ANVA, se puede observar que en la fuente de tratamientos no existe significación estadística entre los tratamientos, indicándonos que no existe variabilidad entre los ecotipos, debido a la carga genética de cada uno de ellos con respecto a rendimiento t/ha., interaccionado con el medio ambiente de la zona.

El coeficiente de variabilidad es de 17.27%, considerado alto, nos indica que dentro de cada tratamiento el rendimiento t / ha., tiende a ser homogéneo.



ENSAYOS DE ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA

Tarwi

(Lupinus mutabilis Sweet.)

Variedad INIA 445 - MASSACANCHINO

5.1. OBJETIVOS

Los ensayos de adaptación y eficiencia de la nueva variedad de Tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO tienen como objetivo determinar el valor agronómico y de uso del cultivar con fines de realizar la inscripción en el registro de cultivares en cumplimiento a la ley General de Semillas y el Reglamento Específico de Semillas de Tarwi en comparación a variedades comerciales con la finalidad de demostrar las ventajas competitivas de la nueva propuesta tecnológica que contribuyan a mejorar la oferta de la producción de Tarwi de la región andina del país.

5.2. EJECUTOR DEL ENSAYO

Los ensayos de adaptación y eficiencia de la nueva variedad de tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO fueron desarrollados por el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) a través de los investigadores en cereales del Programa Nacional de Cereales Granos Andinos y Leguminosas, en el ámbito de la Región Junín.

5.3. LUGARES DE EVALUACIÓN

Cuadro N° 08 Lugares de evaluación de las campañas agrícolas 2013 – 2014, 2014-2015 y 2015-2016 en el ámbito de la Región Junín.

Año	Localidad	Altitud	Latitud	Longitud	Distrito	Provincia	Región
2013-2014	Umpa	3463 msnm	11° 44' 24" S	75° 33' 40" W	Marco	Jauja	Junín
	Masma	3484 msnm	11° 47' 04" S	75° 26' 02" W	Masma	Jauja	Junín
2014-2015	EEA Santa Ana	3289 msnm	12° 00' 34,4" S	75° 13' 17,7" W	El Tambo	Huancayo	Junín
	Sincos	3300 msnm	11° 53' 28" S	75° 23' 31" W	Sincos	Jauja	Junín
	Aco	3464 msnm	11° 57' 19" S	75° 23' 49" W	Aco	Concepción	Junín
2015-2016	EEA Santa Ana	3289 msnm	12° 00' 34,4" S	75° 13' 17,7" W	El Tambo	Huancayo	Junín
	Acolla	3467 msnm	11° 43' 47" S	75° 33' 03" W	Acolla	Jauja	Junín

5.4. EPOCA DE SIEMBRA

Las épocas de siembra del cultivo de Tarwi en las localidades donde se desarrollaron los ensayos, por las condiciones climatológicas y la variación altitudinal en la sierra central se realizan por lo general en los meses de noviembre a diciembre temporadas de lluvias y fechas establecidas por los agricultores de cada lugar.

5.5. TAMAÑO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN

Cuadro N° 09 Tamaño de las unidades experimentales de evaluación de los ensayos de adaptación y eficiencia de las campañas agrícolas 2013-2014, 2014-2015 y 2015-2016 en las localidades en estudio fueron las siguientes.

Año	Unidad Experimental (m ²)	Siembra entre golpe y tapado manual		
		Largo (m)	Ancho (m)	Repeticiones
2013-2014	96	10	9.6	3
2014-2015	96	10	9.6	3
2015-2016	96	10	9.6	3

5.6. RESULTADOS DE EVALUACIONES AGRONÓMICAS

Las pruebas de adaptación y eficiencia fueron desarrolladas en tres campañas agrícolas durante los años 2013-2014, 2014-2015 y 2015-2016 en siete localidades representativas de producción de tarwi en la región de Junín, estas parcelas se condujeron con tres ecotipos sobresalientes: 13-0944, 08-0501 y 08-1576 y como variedad local material del agricultor (Andenes), cuyos resultados de los análisis estadísticos y pruebas de significación por cada campaña agrícola se observan en los cuadros siguientes. Principalmente en el rendimiento para ver las ventajas comparativas de la nueva tecnología que permitirá satisfacer las demandas de los productores y adicionalmente para otros caracteres de importancia en la producción como son: Número de vainas del eje central (primera floración), número de vainas por planta, longitud de vainas, altura de planta, peso de 100 granos y rendimiento por hectárea.

En estas pruebas de adaptación y eficiencia bajo el nivel de tecnología de producción existente en cada ámbito predominó el uso de maquinaria agrícola en las diferentes labores del proceso productivo, uso de densidades de siembra entre golpe dejando 3 semillas por golpe, y fertilización definida para los tratamientos en comparación, se ha registrado en los tres años que el ecotipo 08-1576 propuesta como INIA 445 - MASSACANCHINO. ha demostrado superioridad estadística frente al material del agricultor que también presenta características apropiadas frente a las variedades locales utilizadas como testigos de comparación.

Entre los aspectos importantes que se debe destacar de estos estudios es el rendimiento, la calidad de grano, reacción a la roya amarilla y características agroindustriales para el mercado que permitirá a los productores disponer de una tecnología apropiada para la zona andina y cuya participación de los productores en el proceso de selección favorecerá el proceso de adopción.

5.7. PARCELA DE COMPROBACIÓN CAMPAÑA AGRÍCOLA 2013-2014 LOCALIDAD DE UMPA y MASMA

MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha estudiado el Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet), presente en 02 diferentes zonas agroecológicas del valle del Mantaro; se han efectuado las evaluaciones de las características agronómicas. La siembra se realizó en el mes de octubre del 2013 con un sistema de siembra por golpe a 50 cm y un ancho de surco de 80 cm, con una densidad de siembra de 40 kg/ha y un nivel de abonamiento de 0-80-40 de N-P-K, las evaluaciones de importancia se detallan a continuación.

Los materiales en estudio proceden de la selección de Ecotipos de trabajos anteriores.

<u>Nº Tratamiento</u>	<u>Ecotipos/ clave</u>
1	13 – 0944
2	08 – 0501
3	08 – 1576
4	Material del agricultor (Andenes)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este cultivo presenta una gran variabilidad morfológica y de adaptación agroecológica en los andes, teniendo como resultado a continuación.

Cuadro N° 10 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi; análisis de varianza para altura de planta (m), localidad de Umpa - Jauja, campaña agrícola 2013 – 2014.

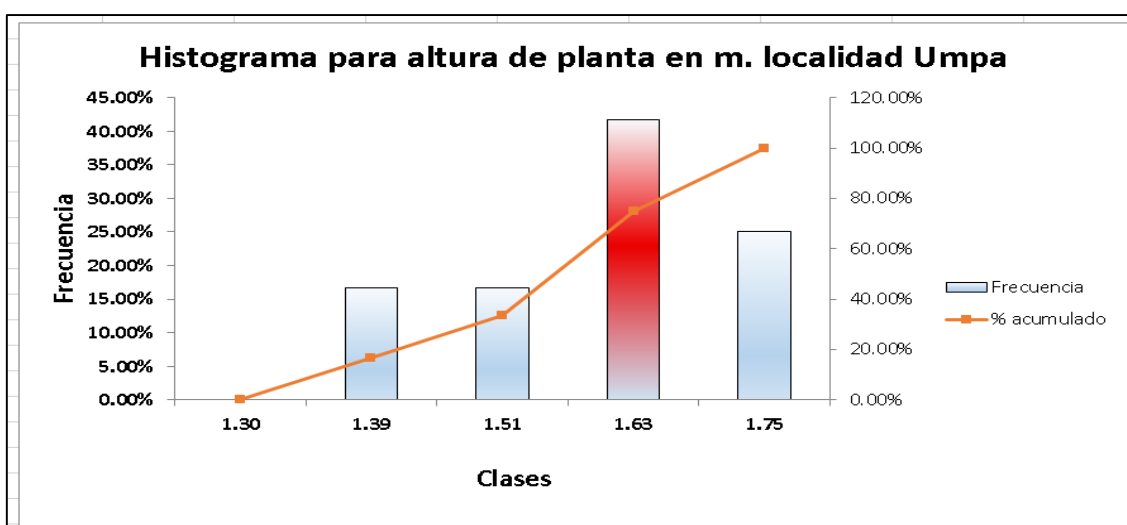
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.00901677	0.000450843	0.40	0.6868	n.s.
Tratamiento	3	0.06726667	0.022422222	1.49	0.2169	n.s.
Error	6	0.06758333	0.01126389			
Total	11	0.14386667				

M = 1.57 C.V.= 6.67% D.S.= 0.53

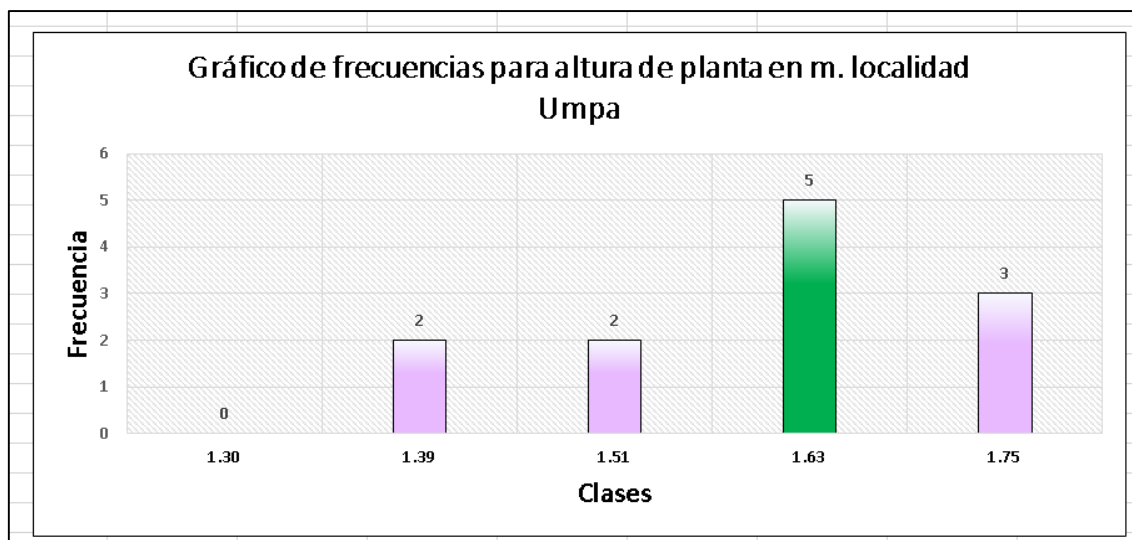
Según el análisis de varianza se observa que no existe significación estadística entre los tratamientos, al no observar variabilidad entre ellos, debido al carácter genético de cada uno de ellos, interaccionando con el medio ambiente de la zona experimental.

El coeficiente de Variabilidad de 6.67%, es bueno lo que indica que dentro de cada tratamiento la altura de planta es homogénea.

Calculo de intervalos		Intervalos de clase			fi	Fi	hi	f%
		Limite inferior	Limite superior	Marca de clase				
Número de datos	12							
Valor máximo (Xmax)	1.71	1.30	1.30	1.30	0	0	0.000000	0.0000000
Valor mínimo (Xmin)	1.35	1.35	1.42	1.39	2	2	0.166667	0.1666667
Rango(R)	0.36	1.47	1.54	1.51	2	4	0.166667	0.3333333
Número de intervalos (k)	5	1.59	1.66	1.63	5	9	0.416667	0.7500000
Amplitud (A)	0.07	1.71	1.78	1.75	3	12	0.250000	1
Diferencia	0.05				12		1	
		Total						



EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO



Cuadro N° 11 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi; análisis de varianza para altura de planta (m), localidad de Masma - Jauja, campaña agrícola 2013 – 2014.

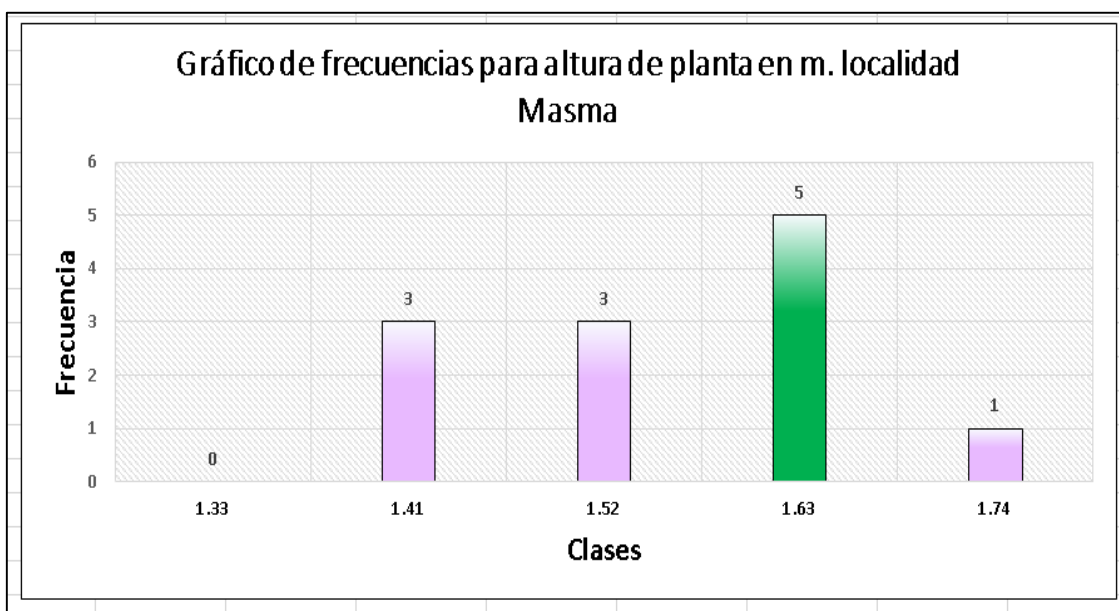
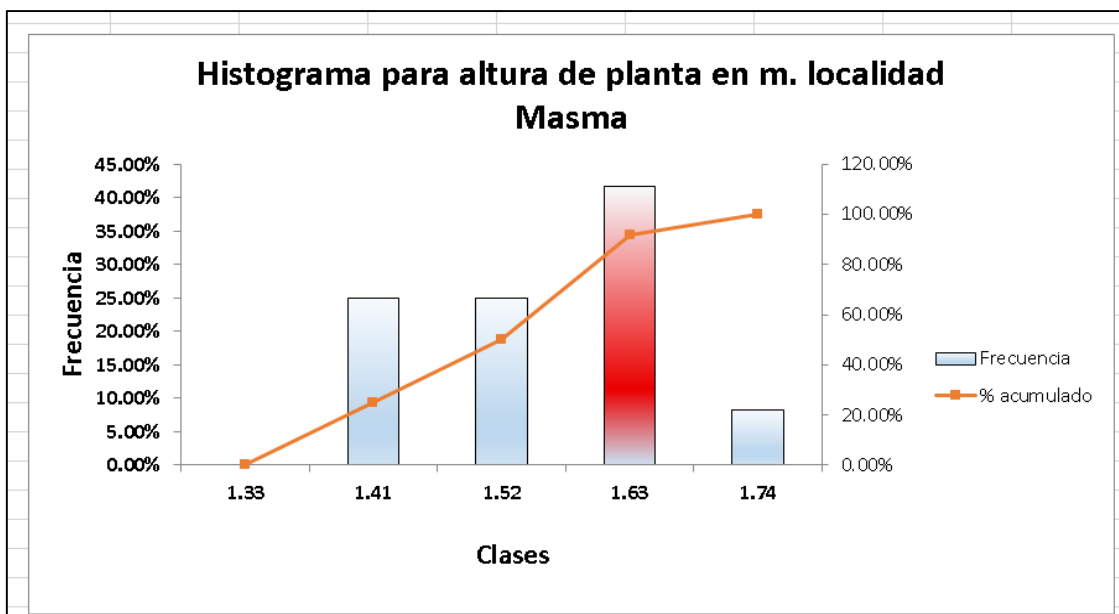
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.02131667	0.01065833	1.10	0.3907	n.s.
Tratamiento	3	0.01382500	0.00460833	0.48	0.7098	n.s.
Error	6	0.05795000	0.00965833			
Total	11	0.09309167				

M = 1.50 C.V.= 1.53% D.S.= 0.38

Según el análisis de varianza, se observa que no existe significación estadística para tratamientos, indicándonos que no hay variabilidad entre los ecotipos en estudios con respecto a altura de planta, debido al carácter intrínseco de cada uno de ellos.

El coeficiente de variabilidad de 1.53%, considerado como bueno, nos indica que, dentro de cada tratamiento la altura de planta es muy homogénea.

Cálculo de intervalos		Intervalos de clase						
		Limite inferior	Limite superior	Marca de clase	fi	Fi	hi	f%
Número de datos	12							
Valor máximo (Xmax)	1.68	1.33	1.33	1.33	0	0	0.000000	0.0000000
Valor mínimo (Xmin)	1.38	1.38	1.44	1.41	3	3	0.250000	0.2500000
Rango(R)	0.30	1.49	1.55	1.52	3	6	0.250000	0.5000000
Número de intervalos (k)	5	1.60	1.66	1.63	5	11	0.416667	0.9166667
Amplitud (A)	0.06	1.71	1.77	1.74	1	12	0.083333	1
Diferencia	0.05				12		1	
		Total						



Número de varianzas	2	1		LOG S ²	GLi S ²	1/GL i
	GL	S ²				
DATOS A SUMINISTRAR	6	0.01126389	0.0676	-1.9483	-11.6898696	0.16666667
	6	0.00965833	0.0579	-2.0151	-12.0905878	0.16666667
	12		0.0105	-1.9804	-23.7804574	0.33333333
RESULTADOS						
	X ² no correg		0.03543835			
	Factor corrección		1.125			
	X ² corregido		0.03150076			
	Pr > X ² corregido		0.85912782			

Cuadro N° 14 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi; análisis de varianza para peso de 100 granos en gr., localidad de Umpa - Jauja, campaña agrícola 2013 – 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	3.50000000	1.75000000	2.33	0.1780	n.s.
Tratamiento	3	17.00000000	5.66666667	7.56	0.0184	*
Error	6	4.50000000	0.75000000			
Total	11	25.00000000				
M = 26.50		C.V.= 3.27%		D.S.= 0.82		

Del presente análisis de varianza se puede observar que la fuente de tratamiento existe significación estadística al presentar variabilidad entre los ecotipos en estudio con respecto a peso de 100 granos, interaccionando con el medio ambiente de la zona experimental.

El coeficiente de Variabilidad de 3.27% es considerado como muy bueno, nos indica que dentro de cada tratamiento el peso de 100 semillas fue muy homogénea.

Cuadro N° 15 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi; análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para peso de 100 granos en gr., en la localidad de Umpa – Jauja campaña agrícola 2013-2014.

Clave	Peso de 100 granos (gr.)	Significación Duncan
08-1576	28.00	A
08-0501	26.66	A
13-0944	26.66	A
Testigo Local	24.66	B

Según la prueba de Duncan, se indica que muestra diferencia estadística entre los tratamientos en estudio y el testigo local, demostrando un comportamiento casi similar entre los tratamientos 08-1576, 08-0501 y 13-0944 cuyos promedios de peso de 100 semillas van de 28.0 a 26.66 gr., ocupando el primer lugar el tratamiento ecotipo 08-1576 con 28.0 gr. frente a los demás cuyos promedios van de 26.66 para el ecotipo 08-0501 y 26.66 gr. para el ecotipo 13-0944, quedando en último lugar y la variedad testigo con 24.66 gr.

Cuadro N° 16 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi; análisis de varianza para peso de 100 granos en gr., localidad de Masma - Jauja, campaña agrícola 2013 – 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.50000000	0.25000000	0.20	0.8240	n.s.
Tratamiento	3	28.25000000	9.41666667	7.53	0.0185	*
Error	6	7.50000000	1.25000000			
Total	11	36.25000000				
M = 26.75		C.V.= 4.18%		D.S.= 0.79		

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Del presente cuadro análisis de varianza, se puede indicar que existe significación estadística entre los tratamientos en estudio, al existir variabilidad entre los ecotipos, debido al carácter genético de cada uno de ellos con respecto a peso de 100 semillas, interaccionando con el medio ambiente de la zona experimental.

El coeficiente de variabilidad de 4.18% considerado como bueno, de datos confiables el cual nos indica que, dentro de cada tratamiento el peso de 100 semillas es homogéneo.

Cuadro N° 17 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi; análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para peso de 100 granos en gr., en la localidad de Masma – Jauja campaña agrícola 2013-2014.

Clave	Peso de 100 granos (gr.)	Significación Duncan
08-1576	29.33	A
13-0944	26.33	B
08-0501	26.33	B
Testigo Local	25.33	B

Según la prueba de significación de Duncan, se observa que existe diferencia estadística entre el ecotipo 08-1576 y los demás tratamientos en estudio, aduciendo tener un comportamiento similar con respecto al carácter de peso de 100 semillas, en los que el Ecotipo 08-1576 con 29.33 gr. ocupa el primer lugar, seguido de los Ecotipos 13-0944 y 08-0501 cuyos promedios son de 26.33 gr. y 26.33 gr. respectivamente versus el material testigo que ocupa el último lugar con 25.33 gr.

Número de varianzas	2	1		LOG S ²	GLi S ²	1/GL i
	GL	S ²				
DATOS A SUMINISTRAR	6	0.75000000	4.5000	-0.1249	-0.74963242	0.16666667
	6	1.25000000	7.5000	0.0969	0.58146008	0.16666667
	12		1.0000	0.0000	-0.16817234	0.33333333
RESULTADOS						
	X ² no correg		0.38723363			
	Factor corrección		1.125			
	X ² corregido		0.34420767			
	Pr > X ² corregido		0.55741048			

En la prueba de Bartlett si Pr es mayor a 0.05 entonces no es significativo y es necesario recurrir al análisis combinado porque las varianzas son homogéneas.

Cuadro N° 18 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi; análisis de varianza combinado para peso de 100 granos en gr., de 02 localidades: Umpa y Masma, campaña agrícola 2013 – 2014.

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques (Lugar)	4	4.00000000	1.00000000	1.00	0.4449	n.s.
Lugar	1	0.37500000	0.36500000	0.38	0.5517	n.s.
Tratamiento	3	41.45833333	13.81944444	13.82	0.0003	**
Lugar* tratamiento	3	3.79166667	1.26388889	1.26	0.3307	n.s.
Error	12	12.00000000	1.00000000			
Total	23	61.62500000				
M = 26.62		C.V.= 3.76%		D.S.= 0.81		

Según el análisis de varianza combinado con respecto al peso de 100 granos se puede observar que en la fuente de bloques no existe significación estadística debido a que existe homogeneidad de los suelos y de la fuente de localidades no existe significación estadística debido a que existe heterogeneidad de las localidades en donde se ejecutó el experimento.

En la fuente de tratamientos existe alta significación estadística, al presentar variabilidad entre los ecotipos en estudios, debido al carácter intrínseco de cada uno de ellos con respecto a peso de 100 semillas.

En la fuente de lugar por tratamiento no existe significación estadística, lo que indica que la diferencia se debería básicamente a un factor genético, evidenciado por un factor genético el peso de 100 semillas.

El coeficiente de variabilidad de 3.76%, es considerado como bueno, lo que indica que, dentro de cada localidad y tratamiento el peso de 100 semillas es homogénea.

Cuadro N° 19 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi; análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para peso de 100 granos en gr., de 02 localidades Umpa y Masma campaña agrícola 2013-2014.

Clave	Peso de 100 granos (gr.)	Significación Duncan
08-1576	28.66	A
13-0944	26.50	B
08-0501	26.33	B
Testigo Local	25.00	C

Según la prueba de Duncan, se puede observar que el tratamiento ecotipo 08-1576 con 28.66 g. es estadísticamente superior y diferente al testigo cuyo promedio es de 25.0 gr., sin embargo, con los demás tratamientos tiene un comportamiento diferente con respecto a peso de 100 granos cuyos promedios van de 26.33 a 26.50 gr.

Cuadro N° 20 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para rendimiento t/ha., localidad de Umpa - Jauja, campaña agrícola 2013 – 2014.

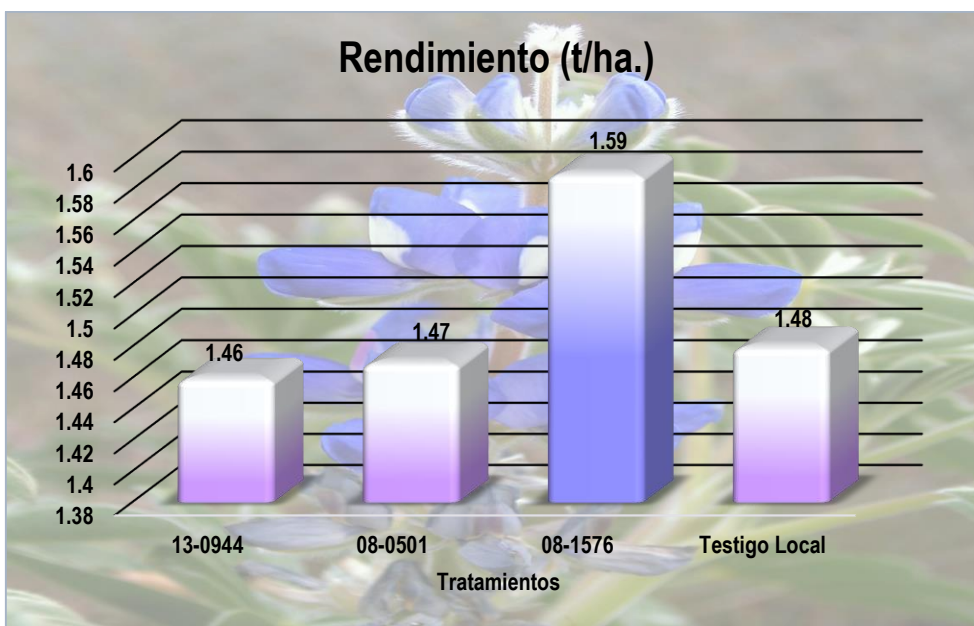
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.00060000	0.00030000	0.08	0.9284	n.s.

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

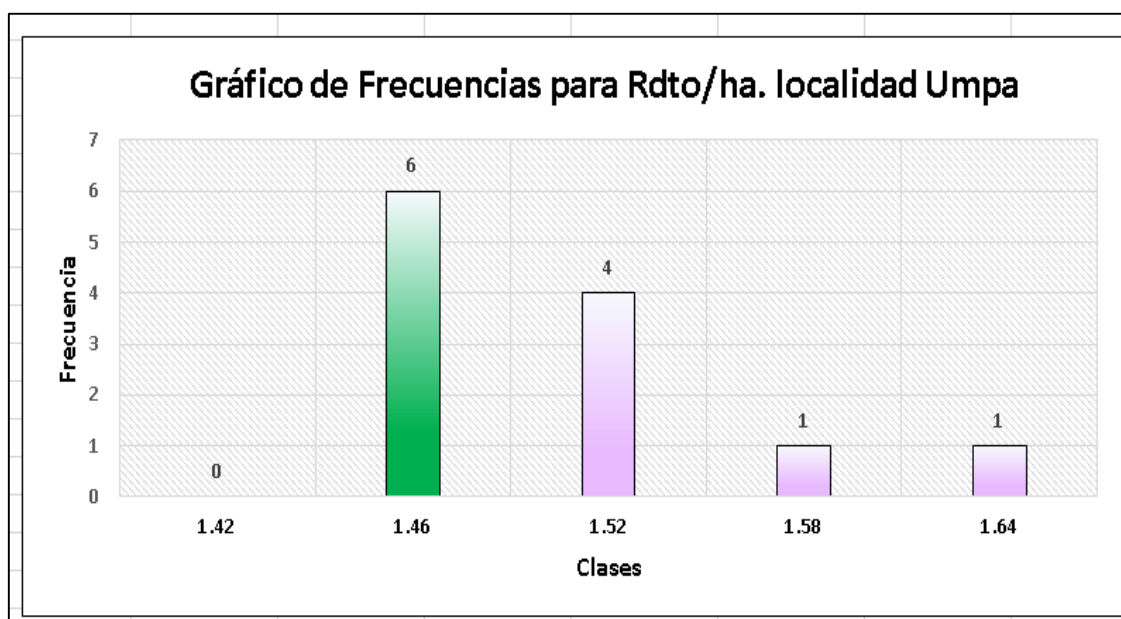
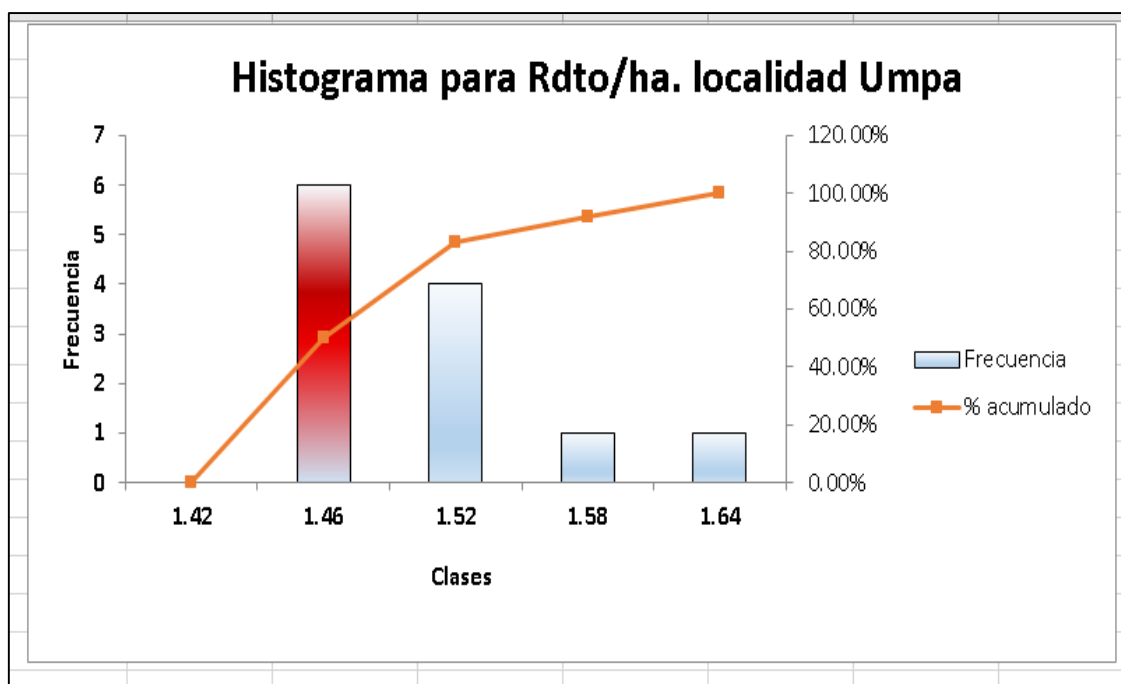
Tratamiento	3	0.03109167	0.01036389	2.60	0.1475	n.s.
Error	6	0.02393333	0.00398889			
Total	11	0.05562500				
M = 1.50		C.V.= 4.20%		D.S.= 0.57		

Según el análisis de varianza para la zona de Umpa, en la fuente de tratamiento no existe significación estadística, al no mostrar variabilidad entre los ecotipos, debido al carácter intrínseco de cada uno de ellos, influenciado por el medio ambiente de la zona experimental.

El coeficiente de variabilidad de 4.20%, es bueno, lo que indica que, dentro de cada tratamiento al rendimiento t / ha es homogénea.



Calculo de intervalos		Intervalos de clase							
		Límite inferior	Límite superior	Marca de clase	f _i	F _i	h _i	f%	
Número de datos	12								
Valor máximo (X _{max})	1.66	1.42	1.42	1.42	0	0	0.000000	0.000000	
Valor mínimo (X _{min})	1.43	1.43	1.48	1.46	6	6	0.500000	0.500000	
Rango(R)	0.23	1.49	1.54	1.52	4	10	0.333333	0.833333	
Número de intervalos (k)	5	4.5850401	1.55	1.60	1.58	1	11	0.083333	0.916667
Amplitud (A)	0.05	0.046	1.61	1.66	1.64	1	12	0.083333	1
Diferencia	0.01		Total			12		1	



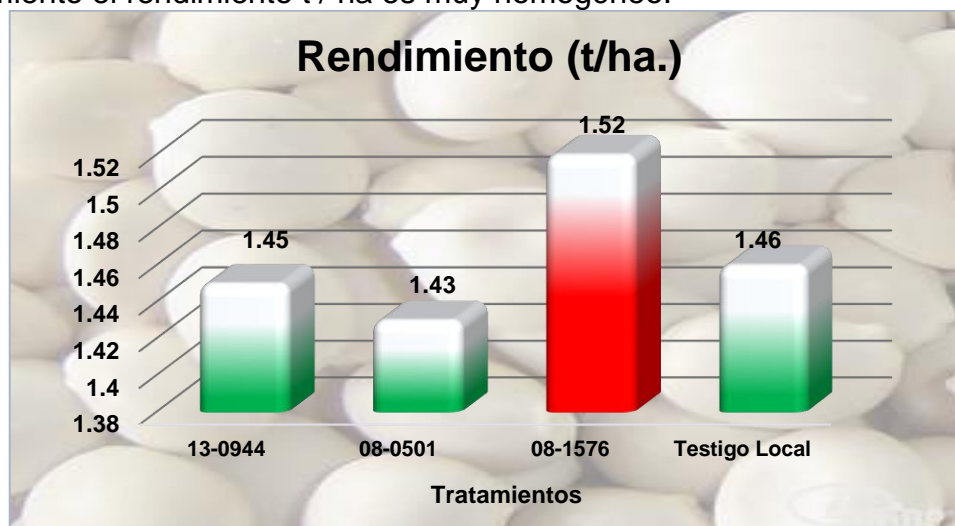
Cuadro N° 21 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para rendimiento t/ha., localidad de Masma - Jauja, campaña agrícola 2013 – 2014.

	F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	SIG.
Bloques		2	0.00126667	0.00063333	0.28	0.7675	n.s.
Tratamiento		3	0.01476667	0.00492222	2.15	0.1951	n.s.
Error		6	0.01373333	0.00228889			
Total		11	0.02976667				
M = 1.46			C.V.= 3.25%			D.S.= 0.54	

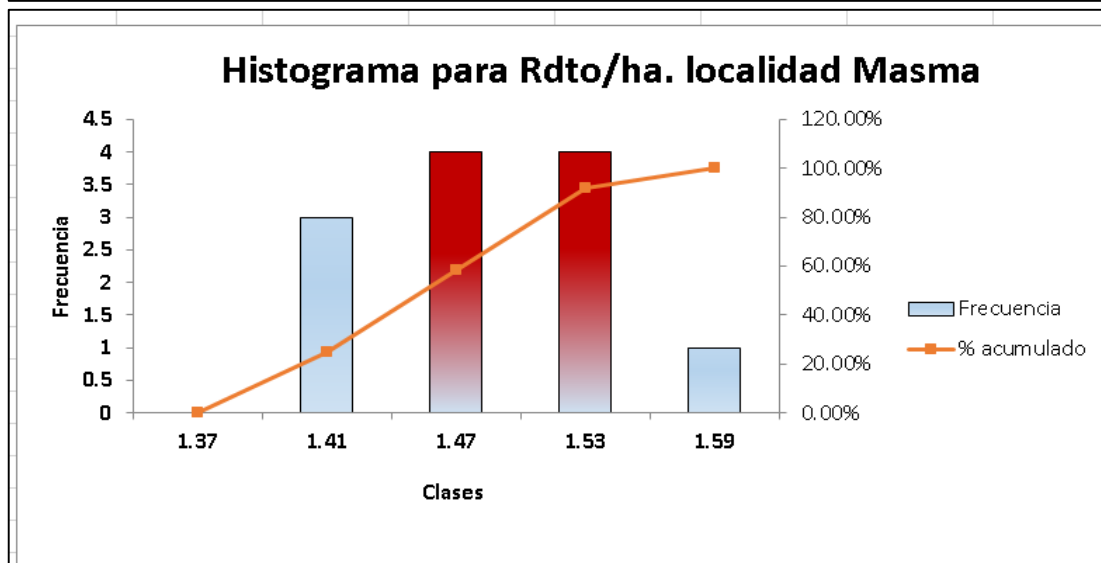
EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

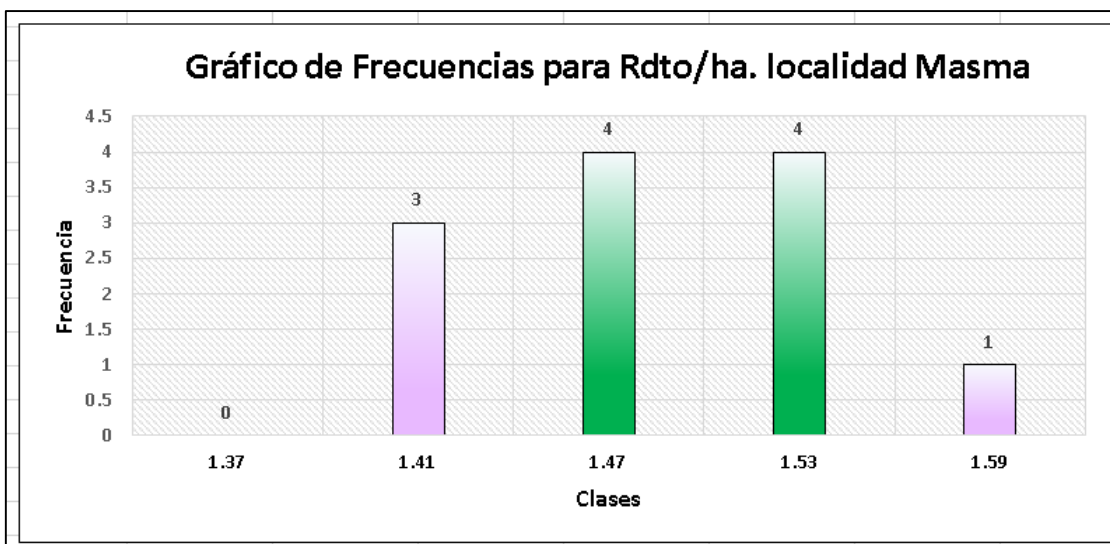
Según el análisis de varianza para la zona de Masma se puede indicar que no existe significación estadística para los tratamientos, al no mostrar variabilidad entre los ecotipos en estudio, debido al carácter intrínseco de cada uno de ellos con respecto a rendimiento t/ha.

El coeficiente de variabilidad de 3.25%, bueno, nos indica que, dentro de cada tratamiento el rendimiento t / ha es muy homogéneo.



Calculo de intervalos			Intervalos de clase						
			Limite inferior	Limite superior	Marca de clase	fi	Fi	hi	f%
Número de datos	12								
Valor máximo (Xmax)	1.59		1.37	1.37	1.37	0	0	0.000000	0.0000000
Valor mínimo (Xmin)	1.39		1.39	1.43	1.41	3	3	0.250000	0.2500000
Rango(R)	0.20		1.45	1.49	1.47	4	7	0.333333	0.5833333
Número de intervalos (k)	5	4.5850401	1.51	1.55	1.53	4	11	0.333333	0.9166667
Amplitud (A)	0.04	0.04	1.57	1.61	1.59	1	12	0.083333	1
Diferencia	0.02		Total			12		1	





Número de varianzas	2	1		LOG S ²	GLi S ²	1/GL i
	GL	S ²				
DATOS A	6	0.00398889	0.0239	-2.3991	-14.3948876	0.16666667
SUMINISTRAR	6	0.00228889	0.0137	-2.6404	-15.8422505	0.16666667
	12		0.0031	-2.5032	-30.2371381	0.33333333
RESULTADOS						
X ² no correg		0.45695389				
Factor corrección		1.125				
X ² corregido		0.40618123				
Pr > X ² corregido		0.52391415				

En la prueba de Bartlett si Pr es mayor a 0.05 entonces no es significativo y es necesario recurrir al análisis combinado porque las varianzas son homogéneas.

Cuadro N° 22 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza combinado para rendimiento t/ha., de 02 localidades Umpa y Masma campaña agrícola 2013 – 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques(lugar)	4	0.00186667	0.00046667	0.15	0.9600	n.s.
Lugar	1	0.00700417	0.00700417	2.23	0.1611	n.s.
Tratamiento	3	0.04374583	0.01458194	4.65	0.0223	*
Lugar*tratamiento	3	0.00211250	0.00070417	0.22	0.8776	n.s.
Error	12	0.03766667	0.00313889			
Total	23	0.09239583				

M = 1.49

C.V.= 3.77%

D.S.= 0.59

Según el análisis de varianza combinado se puede indicar que en bloques por lugar no existe significación estadística debido a que existe homogeneidad entre los terrenos y uniformidad de las localidades donde se ejecutó el experimento.

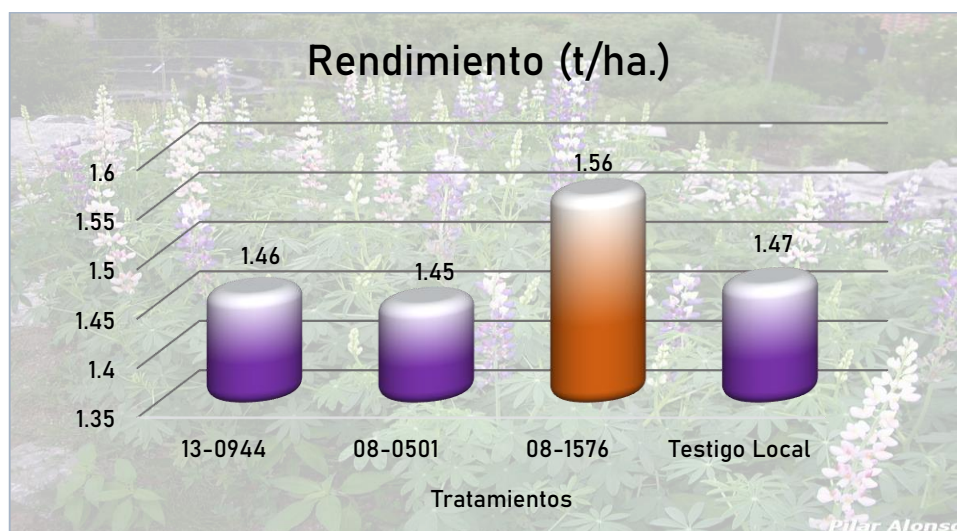
En la fuente de lugar no existe significación estadística, mientras que en la fuente de tratamientos hay significación al existir variabilidad entre los ecotipos en estudio con respecto a rendimiento t/ha, debido a la carga genética de cada uno de ellos. En la interacción lugar por tratamiento no existe significación estadística, lo cual indica que las diferencias se debían conjuntamente a un factor genético, evidenciado por el carácter intrínseco de cada uno de ellos con el carácter de rendimiento t / ha.

El coeficiente de variabilidad de 3.77%, es considerado como bueno, indicándonos que, dentro de cada localidad y tratamientos el rendimiento t / ha., es homogéneo.

Cuadro N° 23 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para rendimiento t/ha., de 02 localidades Umpa y Masma; campaña agrícola 2013-2014.

Clave	Rendimiento (t/ha.)	Significación Duncan
08-1576	1.56	A
Testigo Local	1.47	AB
13-0944	1.46	AB
08-0501	1.45	AB

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre el ecotipo 08-1576 y los demás tratamientos, aduciendo que el testigo local, ecotipo 13-0944 y ecotipo 08-0501 muestran un comportamiento similar con respecto a este carácter de rendimiento t/ha, sin embargo, el ecotipo 08-1576 y el testigo local presentan un rendimiento de 1.56 y 1.47 t / ha.



Cuadro N° 24 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para número de vainas por planta., localidad de Umpa - Jauja, campaña agrícola 2013 – 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.	
Bloques	2	73.280000	36.640000	0.33	0.7336	n.s.	
Tratamiento	3	2183.720000	727.906667	6.48	0.0260	*	
Error	6	673.680000	112.280000				
Total	11	2930.680000					
M = 106.5		C.V.= 9.95%			D.S.= 0.77		

Del presente cuadro análisis de varianza, se puede indicar que existe significación estadística entre los tratamientos en estudio, al existir variabilidad entre los ecotipos, debido al carácter genético de cada uno de ellos con respecto al número de vainas por planta, interaccionando con el medio ambiente de la zona experimental.

El coeficiente de variabilidad de 9.95% considerado como bueno, de datos confiables el cual nos indica que, dentro de cada tratamiento el número de vainas por planta es homogéneo.

Cuadro N° 25 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de vainas por planta., de la localidad de Umpa; campaña agrícola 2013-2014.

Clave	Número de vainas/planta	Significación Duncan
08-1576	126	A
08-0501	109	AB
13-0944	101	B
Testigo Local	89	B

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre el ecotipo 08-1576 y los demás tratamientos, aduciendo que el testigo local y ecotipo 13-0944 muestran un comportamiento similar con respecto a este carácter número de vainas por planta, sin embargo, el ecotipo 08-1576 y el testigo local presentan un número de vainas por planta de 126 y 89.

Cuadro N° 26 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para número de vainas por planta., localidad de Masma- Jauja, campaña agrícola 2013 – 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.	
Bloques	2	62.486667	31.243333	1.76	0.2500	n.s.	
Tratamiento	3	1751.396667	583.798889	32.92	0.0004	**	
Error	6	106.393333	17.732222				
Total	11	1920.276667					
M = 115.92		C.V.= 3.63%			D.S.= 0.94		

Del presente cuadro análisis de varianza, se puede indicar que existe alta significación estadística entre los tratamientos en estudio, al existir variabilidad

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

entre los ecotipos, debido al carácter genético de cada uno de ellos con respecto al número de vainas por planta, interaccionando con el medio ambiente de la zona experimental.

El coeficiente de variabilidad de 3.63% considerado como bueno, de datos confiables el cual nos indica que, dentro de cada tratamiento el número de vainas por planta es homogéneo.

Cuadro N° 27 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de vainas por planta., de la localidad de Masma; campaña agrícola 2013-2014.

Clave	Número de vainas/planta	Significación Duncan
08-1576	136	A
08-0501	113	B
13-0944	110	BC
Testigo Local	104	C

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre el ecotipo 08-1576 y los demás tratamientos, aduciendo que el testigo local y ecotipo 13-0944 muestran un comportamiento similar con respecto a este carácter número de vainas por planta, sin embargo, el ecotipo 08-1576 y el testigo local presentan un número de vainas por planta de 136 y 104 respectivamente.

Número de varianzas	2	1		LOG S ²	GLi S ²	1/GLi
	GL	S ²				
DATOS A SUMINISTRAR	6	112.28	673.6800	2.0503	12.3018144	0.16666667
	6	17.732222	106.3933	1.2488	7.49257896	0.16666667
	12		65.0061	1.8130	19.7943934	0.33333333
RESULTADOS						
	X ² no correg		4.51552948			
	Factor corrección		1.125			
	X ² corregido		4.01380398			
	Pr > X ² corregido		0.04512922			

En la prueba de Bartlett si Pr es menor a 0.05 o 0.01 entonces es altamente significativo y no es necesario recurrir al análisis combinado porque las varianzas son diferentes y aceptamos la hipótesis de que alguna de las varianzas es diferente.

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Cuadro N° 28 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para longitud de vaina en cm., localidad de Umpa - Jauja, campaña agrícola 2013 – 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.33126667	0.16563333	0.81	0.4864	n.s.
Tratamiento	3	4.84666667	1.61555556	7.95	0.0164	*
Error	6	1.21993333	0.20332222			
Total	11	6.39786667				
M = 11.87		C.V.= 3.80%			D.S.= 0.81	

Del presente cuadro análisis de varianza, se puede indicar que existe significación estadística entre los tratamientos en estudio, al existir variabilidad entre los ecotipos, debido al carácter genético de cada uno de ellos con respecto a la longitud de vaina, interaccionando con el medio ambiente de la zona experimental.

El coeficiente de variabilidad de 3.80% considerado como bueno, de datos confiables el cual nos indica que, dentro de cada tratamiento la longitud de vainas es homogénea.

Cuadro N° 29 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para longitud de vaina en cm., de la localidad de Umpa; campaña agrícola 2013-2014.

Clave	Longitud de vaina en cm	Significación Duncan
08-1576	12.58	A
13-0944	12.19	A
08-0501	11.85	A
Testigo Local	10.86	B

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre los ecotipos y el testigo local, aduciendo que el ecotipo 13-0944 y el ecotipo 08-0501 muestran un comportamiento similar con respecto a este carácter longitud de vaina, sin embargo, el ecotipo 08-1576 ocupa el primer lugar con una longitud de vaina de 12.58 cm mientras que el testigo local presenta una longitud de vaina de 10.86 cm ocupando el último lugar respectivamente.

Cuadro N° 30 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para longitud de vaina en cm., localidad de Masma-Jauja, campaña agrícola 2013 – 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.17606667	0.08803333	0.69	0.5394	n.s.
Tratamiento	3	3.35120000	1.11706667	8.70	0.0133	*
Error	6	0.77060000	0.12843333			
Total	11	4.29786667				
M = 11.45		C.V.= 3.13%			D.S.= 0.82	

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Del presente cuadro análisis de varianza, se puede indicar que existe significación estadística entre los tratamientos en estudio, al existir variabilidad entre los ecotipos, debido al carácter genético de cada uno de ellos con respecto a la longitud de vaina, interaccionando con el medio ambiente de la zona experimental.

El coeficiente de variabilidad de 3.13% considerado como bueno, de datos confiables el cual nos indica que, dentro de cada tratamiento la longitud de vainas es homogénea.

Cuadro N° 31 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para longitud de vaina en cm., de la localidad de Masma; campaña agrícola 2013-2014.

Clave	Longitud de vaina en cm	Significación Duncan
08-1576	12.29	A
13-0944	11.43	B
08-0501	11.25	B
Testigo Local	10.85	B

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre el ecotipo 08-1576 y los demás tratamientos, aduciendo que el ecotipo 13-0944, ecotipo 08-0501 y testigo local muestran un comportamiento similar con respecto a este carácter longitud de vainas, sin embargo, el ecotipo 08-1576 ocupa el primer lugar con una longitud de vaina de 12.29 cm mientras que el testigo local presenta una longitud de vaina de 10.85 cm ocupando el último lugar respectivamente.

Número de varianzas	2	1		LOG S ²	GLi S ²	1/GL i
	GL	S ²				
DATOS A SUMINISTRAR	6	0.20332222	1.2199	-0.6918	-4.15089094	0.16666667
	6	0.12843333	0.7706	-0.8913	-5.34793354	0.16666667
	12		0.1659	-0.7802	-9.49882448	0.33333333
RESULTADOS						
	X ² no correg		0.31380501			
	Factor corrección		1.125			
	X ² corregido		0.27893778			
	Pr > X ² corregido		0.59739828			

En la prueba de Bartlett si Pr es mayor a 0.05 entonces no es significativo y es necesario recurrir al análisis combinado porque las varianzas son homogéneas.

Cuadro N° 32 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza combinado para longitud de vaina en cm., de 02 localidades Umpa y Masma campaña agrícola 2013 – 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques(lugar)	4	0.50733333	0.12683333	0.76	0.5682	n.s.
Lugar	1	1.05840000	1.05840000	6.38	0.0266	*
Tratamiento	3	7.69866667	2.56622222	15.47	0.0002	**
Lugar*tratamiento	3	0.49920000	0.16640000	1.00	0.4249	n.s.
Error	12	1.99053333	0.16587778			
Total	23	11.75413333				

M = 11.66 C.V.= 3.49% D.S.= 0.83

Según el análisis de varianza combinado se puede indicar que en bloques por lugar no existe significación estadística debido a que existe homogeneidad entre los terrenos y uniformidad de las localidades donde se ejecutó el experimento.

En la fuente de lugar existe significación estadística, mientras que en la fuente de tratamientos hay alta significación al existir variabilidad entre los ecotipos en estudio con respecto a la longitud de vaina, debido a la carga genética de cada uno de ellos. En la interacción lugar por tratamiento no existe significación estadística, lo cual indica que las diferencias se debían conjuntamente a un factor genético, evidenciado por el carácter intrínseco de cada uno de ellos con el carácter de longitud de vaina.

El coeficiente de variabilidad de 3.49%, es considerado como bueno, indicándonos que, dentro de cada localidad y tratamientos la longitud de vaina es homogéneo.

Cuadro N° 33 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para longitud de vaina en cm., de 02 localidades Umpa y Masma; campaña agrícola 2013-2014.

Clave	Longitud de vaina en cm.	Significación Duncan
08-1576	12.43	A
13-0944	11.81	B
08-0501	11.55	B
Testigo Local	10.85	C

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre los ecotipos y el testigo local, aduciendo que el ecotipo 13-0944 y el ecotipo 08-0501 muestran un comportamiento similar con respecto a este carácter longitud de vaina, sin embargo, el ecotipo 08-1576 ocupa el primer lugar con una longitud de vaina de 12.43 cm mientras que el testigo local presenta una longitud de vaina de 10.85 cm ocupando el último lugar respectivamente.

Cuadro N° 34 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados de Duncan por lugar para longitud de vaina en cm; campaña agrícola 2013-2014.

Lugar	Longitud de vaina en cm.	Significación Duncan
Umpa	11.87	A
Masma	11.45	AB

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre localidades, indicando que, en la localidad de Umpa los tratamientos presentaron la mayor longitud de vaina con 11.87 cm en comparación con la localidad de Masma donde obtuvieron con una longitud de vaina promedio de 11.45 cm.

Cuadro N° 35 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para número de vainas del eje central., localidad de Umpa - Jauja, campaña agrícola 2013 – 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	14.7816667	7.3908333	3.20	0.1135	n.s.
Tratamiento	3	110.1966667	36.7322222	15.88	0.0029	**
Error	6	13.8783333	2.3130556			
Total	11	138.8566667				

M = 22.68 C.V.= 6.70% D.S.= 0.90

Del presente cuadro análisis de varianza, se puede indicar que existe alta significación estadística entre los tratamientos en estudio, al existir variabilidad entre los ecotipos, debido al carácter genético de cada uno de ellos con respecto al número de vainas del eje central, interaccionando con el medio ambiente de la zona experimental.

El coeficiente de variabilidad de 6.70% considerado como bueno, de datos confiables el cual nos indica que, dentro de cada tratamiento la longitud de vainas es homogénea

Cuadro N° 36 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de vainas del eje central., de la localidad de Umpa; campaña agrícola 2013-2014.

Clave	Número de vainas /eje central	Significación Duncan
08-1576	26	A
08-0501	25	A
13-0944	21	B
Testigo Local	19	B

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre el ecotipos 08-1576 y 05-0501 frente al ecotipo 13-0944 y el testigo local, aduciendo que el ecotipo 13-0944 y testigo local muestran un comportamiento similar con respecto a este carácter número de vainas del eje central, sin embargo, el ecotipo 08-1576 ocupa el primer lugar con número de vanas del eje

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

central de 26, mientras que el testigo local presenta un número de vainas del eje central de 19 ocupando el último lugar respectivamente.

Cuadro N° 37 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para número de vainas del eje central., localidad de Masma- Jauja, campaña agrícola 2013 – 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	2.2866677	1.1433333	0.53	0.6115	n.s.
Tratamiento	3	192.4666667	64.1555556	29.99	0.0005	**
Error	6	12.8333333	2.1388889			
Total	11	207.5866667				
M = 23.37		C.V.= 6.26%			D.S.= 0.94	

Del presente cuadro análisis de varianza, se puede indicar que existe alta significación estadística entre los tratamientos en estudio, al existir variabilidad entre los ecotipos, debido al carácter genético de cada uno de ellos con respecto al número de vainas del eje central, interaccionando con el medio ambiente de la zona experimental.

El coeficiente de variabilidad de 6.26% considerado como bueno, de datos confiables el cual nos indica que, dentro de cada tratamiento la longitud de vainas es homogénea

Cuadro N° 38 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de vainas del eje central., de la localidad de Masma; campaña agrícola 2013-2014.

Clave	Número de vainas /eje central	Significación Duncan
08-1576	30	A
13-0944	23	B
08-0501	21	B
Testigo Local	20	B

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre el ecotipos 08-1576 y los demás tratamientos, aduciendo que el ecotipo 13-0944, ecotipo 08-0501 y testigo local muestran un comportamiento similar con respecto a este carácter número de vainas del eje central, sin embargo, el ecotipo 08-1576 ocupa el primer lugar con número de vainas del eje central de 30, mientras que el testigo local presenta un número de vainas del eje central de 20 ocupando el último lugar respectivamente.

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Número de varianzas	2	1		LOG S ²	GLi S ²	1/GLi
	GL	S ²				
DATOS A SUMINISTRAR	6	2.3130556	13.8783	0.3642	2.18511643	0.16666667
	6	2.1388889	12.8333	0.3302	1.98112936	0.16666667
	12		2.2260	0.3475	4.16624579	0.33333333
RESULTADOS						
	X ² no correg		0.00919004			
	Factor corrección		1.125			
	X ² corregido		0.00816892			
	Pr > X ² corregido		0.92798358			

En la prueba de Bartlett si Pr es mayor a 0.05 entonces no es significativo y es necesario recurrir al análisis combinado porque las varianzas son homogéneas.

Cuadro N° 39 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza combinado para número de vainas del eje central., de 02 localidades Umpa y Masma campaña agrícola 2013 – 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques(lugar)	4	17.0683333	4.2670833	1.92	0.1723	n.s.
Lugar	1	2.8016667	2.8016667	1.26	0.2839	n.s.
Tratamiento	3	246.6450000	82.2150000	36.93	<0.0001	**
Lugar*tratamiento	3	56.0183333	18.6727778	8.39	0.0028	*
Error	12	26.7116667	2.2259722			
Total	23	349.2450000				

M = 11.66

C.V.= 3.49%

D.S.= 0.83

Según el análisis de varianza combinado se puede indicar que en bloques por lugar no existe significación estadística debido a que existe homogeneidad entre los terrenos y uniformidad de las localidades donde se ejecutó el experimento.

En la fuente de lugar no existe significación estadística, mientras que en la fuente de tratamientos hay alta significación al existir variabilidad entre los ecotipos en estudio con respecto al número de vainas por eje central, debido a la carga genética de cada uno de ellos. En la interacción lugar por tratamiento existe significación estadística, lo cual indica que el peso el número de vainas por eje central está influenciado por el comportamiento del lugar y los tratamientos de manera simultánea durante la campaña agrícola en estudio.

El coeficiente de variabilidad de 3.49%, es considerado como bueno, indicándonos que, dentro de cada localidad y tratamientos número de vainas por eje central es homogéneo.

Cuadro N° 40 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de vainas del eje central, de 02 localidades Umpa y Masma; campaña agrícola 2013-2014.

Clave	Número de vainas/eje central	Significación Duncan
08-1576	28	A
08-0501	23	B
13-0944	22	B
Testigo Local	19	C

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre el ecotipos 08-1576 y los demás tratamientos, aduciendo que el ecotipo 08-0501, ecotipo 13-0944 y testigo local muestran un comportamiento similar con respecto a este carácter número de vainas del eje central, sin embargo, el ecotipo 08-1576 ocupa el primer lugar con número de vainas del eje central de 28, mientras que el testigo local presenta un número de vainas del eje central de 19 ocupando el último lugar respectivamente.

Cuadro N° 41 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan de la interacción lugar por tratamiento para número de vainas del eje central, de 02 localidades Umpa y Masma; campaña agrícola 2013-2014.

Lugar x Tratamiento	Número de vainas/eje central	Significación Duncan
Masma x 08-1576	30	A
Umpa x 08-1576	26	B
Umpa x 08-0501	25	B
Masma x 13-0944	23	C
Masma x 08-0501	21	CD
Umpa x 13-0944	21	CD
Masma x Testigo Local	20	D
Umpa x Testigo Local	19	D

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre los lugares y tratamientos en simultaneo. Además, la localidad de Masma por el ecotipo 08-1576 son los que presentan un promedio de 30 vainas en el eje central, siendo superior estadísticamente frente a las demás interacciones.

5.8. PARCELA DE COMPROBACIÓN CAMPAÑA AGRÍCOLA 2014-2015 LOCALIDAD DE EEA SANTA ANA, SINCOS Y ACO

MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha realizado el estudio del tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet), presente en 03 diferentes zonas agroecológicas del valle del Mantaro y parte norte de Huancavelica; se han efectuado las evaluaciones de las características agronómicas. La siembra se realizó en el mes de octubre del 2014 con un sistema de siembra por golpe a 50 cm y un ancho de surco de 80 cm, con una densidad de siembra de 40 kg/ha y un nivel de abonamiento de 0 – 80 – 40 de N-P-K, las evaluaciones de importancia se detallan a continuación.

<u>Nº Tratamiento</u>	<u>Ecotipo/ clave</u>
1 (T1)	13 – 0944
2 (T2)	08 – 0501
3 (T3)	08 – 1576
4 (T4)	Material del agricultor

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los parámetros de evaluación se han realizado los análisis obteniendo como resultados:

Cuadro N° 42 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para altura de planta en m., localidad de EEA Santa Ana; campaña agrícola 2014 – 2015.

<u>F. V.</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F.C.</u>	<u>Pr > f</u>	<u>Sig.</u>
Bloques	2	0.00131667	0.00065833	1.47	0.3019	n.s.
Tratamientos	3	0.01416667	0.00472222	10.56	0.0083	*
Error	6	0.00268333	0.00044722			
Total	11	0.01816667				
M = 1.37		C.V. = 1.55%		D.S. = 0.85		

Según el análisis de varianza, se observa que existe significación estadística para los tratamientos, indicándonos la existencia de variabilidad entre los ecotipos en estudio con respecto a la altura de planta (m).

El coeficiente de variabilidad a determinar fue de 1.55%, considerado como bueno, nos indica que, dentro de cada tratamiento la altura de planta, es muy homogénea.

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

promedios van de 1.41 a 1.38 m., sin embargo, el ecotipo 08-1576 con una altura de 1.41 m, es estadísticamente superior al testigo local con 1.30 m.

Cuadro N° 46 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para altura de planta en m., localidad de Aco; campaña agrícola 2014 – 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.04021667	0.02010833	1.99	0.2177	n.s.
Tratamientos	3	0.06363333	0.02121111	2.10	0.2022	n.s.
Error	6	0.06071667	0.01011944			
Total	11	0.16456667				

M = 1.33

C.V. = 7.52%

D.S. = 0.63

Según el análisis de varianza, se observa que no existe significación estadística para tratamientos, indicándonos que no hay variabilidad entre los ecotipos en estudios, debido al carácter intrínseco de cada uno de ellos.

El coeficiente de variabilidad de 7.52%, considerado como bueno, nos indica que, dentro de cada tratamiento la altura de planta, es homogénea.

Número de varianzas	3	2				
	GL	S ²		LOG S ²	GLi S ²	1/GL i
DATOS A SUMINISTRAR	6	0.00044722	0.0027	-3.3495	-20.0968727	0.16666667
	6	0.01011944	0.0607	-1.9948	-11.9690611	0.16666667
	6	0.00055556	0.0033	-3.2553	-19.5316142	0.16666667
	18		0.0037	-2.4309	-51.597548	0.50000000
RESULTADOS						
	X ² no correg		18.0542539			
	Factor corrección		1.11111111			
	X ² corregido		16.2488285			
	Pr > X ² corregido		0.00029622			

En la prueba de Bartlett si Pr es menor a 0.05 o 0.01 entonces es altamente significativo y no es necesario recurrir al análisis combinado porque las varianzas son diferentes y aceptamos la hipótesis de que alguna de las varianzas es diferente.

Cuadro N° 47 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para número de vainas/planta, localidad de EEA Santa Ana; campaña agrícola 2014 – 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	62.000000	31.000000	0.57	0.5920	n.s.
Tratamientos	3	1484.333333	494.777778	9.14	0.0118	*
Error	6	324.666667	54.111111			
Total	11	1871.000000				

M = 97.50

C.V. = 7.54%

D.S. = 0.83

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Según el análisis de varianza, se observa que existe significación estadística para tratamientos, indicándonos que hay variabilidad entre los ecotipos en estudios, debido al carácter intrínseco de cada uno de ellos, con respecto al carácter de N° de vainas /planta.

El coeficiente de variabilidad de 7.54%, considerado como bueno, nos indica que, dentro de cada tratamiento el número de vainas/planta es homogénea.

Cuadro N° 48 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de vainas/planta, de la localidad de EEA Santa Ana; campaña agrícola 2014-2015.

Clave	Número de vainas / planta	Significación Duncan
08-1576	107	A
08-0501	105	A
13-0944	98	A
Testigo Local	79	B

Según la prueba de Duncan, se dice que los tres ecotipos no muestran diferencia estadística entre ellos cuyos promedios van de 98 a 107 vainas/planta, aduciendo un comportamiento similar entre ellos, pero muestran diferencia estadística con el testigo local, con respecto a N° de vainas/planta, sin embargo, el Ecotipo 08-0501 con 107 vainas/planta es estadísticamente superior al testigo local con 79 vainas por planta.

Cuadro N° 49 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para número de vainas/planta, localidad de Sincos; campaña agrícola 2014 – 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	21.500000	10.750000	0.02	0.9767	n.s.
Tratamientos	3	2413.666667	804.555556	1.77	0.2522	n.s.
Error	6	2723.833333	453.972222			
Total	11	5159.000000				

M = 121.5

C.V. = 17.54%

D.S. = 0.47

Según el análisis de varianza se indica que no existe significación estadística entre los tratamientos en estudio el no presentar variabilidad entre los ecotipos, debido al carácter genético de cada uno de ellos.

El coeficiente de variabilidad de 17.54%, es bueno lo que indica que, dentro de cada tratamiento el número de vainas por planta es homogénea.

Cuadro N° 50 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para número de vainas/planta, localidad de Aco; campaña agrícola 2014 – 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	234.500000	117.250000	0.73	0.5223	n.s.
Tratamientos	3	689.583333	229.861111	1.42	0.3258	n.s.
Error	6	970.166667	161.694444			
Total	11	1894.250000				

M = 109.75

C.V. = 11.59%

D.S. = 0.49

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Según el análisis de varianza se indica que no existe significación estadística entre los tratamientos, al no existir variabilidad entre los ecotipos, debido al carácter intrínseco de cada uno de ellos, con respecto a número de vainas/planta, interaccionado con el medio ambiente de la zona experimental.

El coeficiente de variabilidad de 11.59%, es bueno lo que indica que, dentro de cada tratamiento el número de vainas por planta es homogénea.

Número de varianzas	3	2		LOG S ²	GLi S ²	1/GLi
	GL	S ²				
DATOS A SUMINISTRAR	6	54.11111100	324.6667	1.7333	10.3997187	0.16666667
	6	161.69444400	970.1667	2.2087	13.2521706	0.16666667
	6	453.97222200	2723.8333	2.6570	15.9421757	0.16666667
	18		223.2593	2.3488	39.594065	0.50000000
RESULTADOS						
	X ² no correg		6.18134272			
	Factor corrección		1.11111111			
	X ² corregido		5.56320845			
	Pr > X ² corregido		0.06193906			

En la prueba de Bartlett si Pr es mayor a 0.05 entonces no es significativo y es necesario recurrir al análisis combinado porque las varianzas son homogéneas.

Cuadro N° 51 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza combinado para número de vainas/planta., de 03 localidades EEA Santa Ana, Sincos y Aco campaña agrícola 2014 – 2015.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques(lugar)	6	318.000000	53.000000	0.24	0.9584	n.s.
Lugar	2	3456.500000	1728.250000	7.74	0.0038	**
Tratamiento	3	3768.305556	1256.101852	5.63	0.0067	**
Lugar*tratamiento	6	819.277778	136.546296	0.61	0.7182	n.s.
Error	18	4018.66667	223.25926			
Total	35	12380.75000				

M = 109.58

C.V.= 13.63%

D.S.= 0.67

Según el análisis de varianza combinado se puede indicar que en bloques por lugar no existe significación debido a que existe homogeneidad entre los terrenos uniformidad de las localidades donde se ejecutó el experimento.

En la fuente de lugar existe significación estadística altamente significativa la cual nos indica que las localidades y el medio ambiente de cada una de ellas influyen en el número de vainas/planta, mientras que la fuente de tratamientos existe alta significación estadística al existir variabilidad entre los tratamientos en estudio con respecto a número de vainas/planta. En la interacción lugar por

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

tratamiento no existe significación estadística, lo cual indica que las diferencias se debían conjuntamente a un factor genético, evidenciado por el carácter intrínseco de cada uno de ellos con el número de vainas/planta.

El coeficiente de variabilidad de 13.63%, es considerado como bueno, indicándonos que, dentro de cada localidad y tratamientos el número de vainas /planta, es homogéneo.

Cuadro N° 52 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de vainas/planta., de 03 localidades EEA Santa Ana, Sincos y Aco; campaña agrícola 2014-2015.

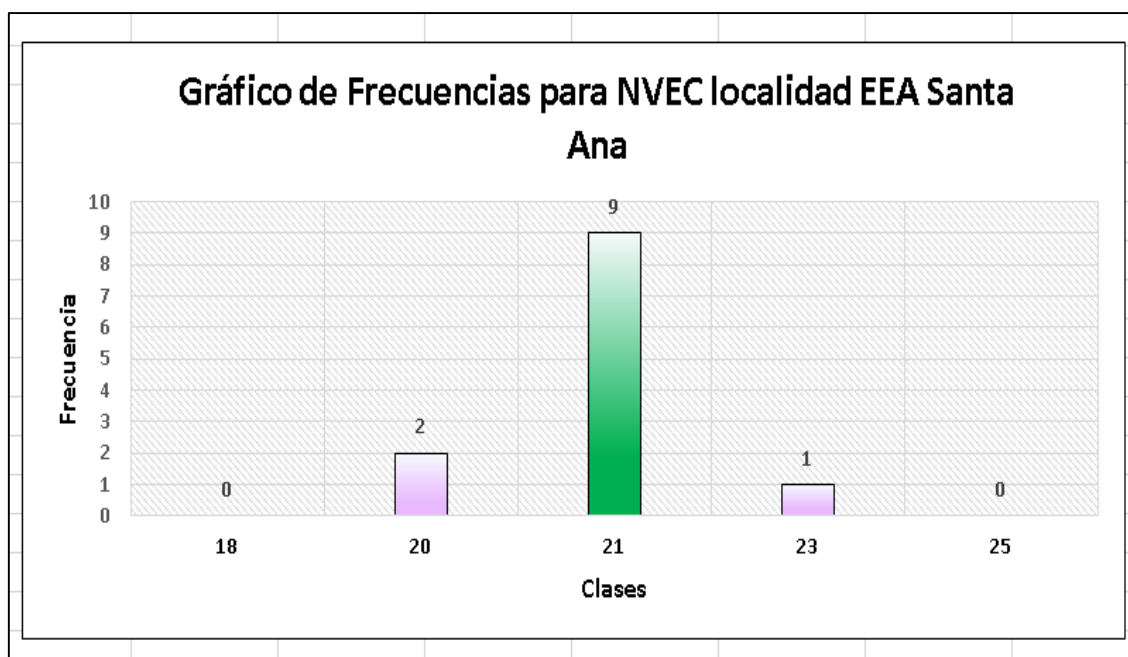
Clave	Número de vainas/planta	Significación Duncan
08-1576	123	A
08-0501	111	A
13-0944	109	AB
Testigo Local	95	B

Según la prueba de significación de Duncan, se observa que, existe diferencia estadística entre los ecotipos y el testigo. Además, los ecotipos 08-1576, 08-0501 y 13-0944 muestran un comportamiento similar con respecto a este carácter número de vainas/planta, cuyos promedios van desde 109 a 123 vainas/planta, sin embargo, los ecotipo 08-1576 y 08-0501 con promedios de 123 y 111 vainas por planta son estadísticamente superiores al testigo local cuyo promedio es de 95 vainas /planta.

Cuadro N° 53 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados de Duncan por lugar para número de vainas/planta., de 03 localidades EEA Santa Ana, Sincos y Aco; campaña agrícola 2014-2015.

Lugar	Número de vainas/planta	Significación Duncan
Sincos	122	A
Aco	110	A
Santa Ana	98	B

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre localidades, indicando que, en la localidad de Sincos los tratamientos presentaron el mayor número de vainas por plantas con un total de 122 vainas, en comparación con la localidad de Santa Ana donde obtuvieron 98 vainas por planta.



Cuadro N° 55 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para número de vainas del eje central, localidad de Sincos; campaña agrícola 2014 – 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	6.50000000	3.25000000	0.94	0.4428	n.s.
Tratamientos	3	80.91666667	26.97222222	7.77	0.0173	*
Error	6	20.83333333	3.47222222			
Total	11	108.2500000				

M = 21.25

C.V. = 8.77%

D.S. = 0.81

Según el análisis de varianza, se observa que existe significación estadística para los tratamientos, indicándonos que hay variabilidad entre los ecotipos en estudio, con respecto al número de vainas del eje central, debido al carácter genético de cada uno de ellos.

El coeficiente de variabilidad de 8.77%, considerado como bueno, nos indica que, dentro de cada tratamiento el número de vainas del eje central, es homogénea.

Cuadro N° 56 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de vainas del eje central, de la localidad de Sincos; campaña agrícola 2014-2015.

N° TRATAMIENTO	Número de vainas eje central	Significación Duncan
08-1576	25	A
13-0944	21	AB
08-0501	21	B
Testigo Local	18	B

Según Duncan, se puede indicar que los ecotipos 08-1576 y 13-0944 no presentan diferencia estadística entre ellos, con promedios de 25 y 21 vainas/ eje central, aduciendo que tienen un comportamiento similar, pero si son

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

significativos con el ecotipo 08-0501 y el testigo local cuyos promedios son de 21 y 18 vainas por eje central, el ecotipo 08-1576 con promedio de 25 vainas/eje central es estadísticamente superior al testigo con promedio de 18 vainas del eje central.

Cuadro N° 57 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para número de vainas del eje central, localidad de Aco; campaña agrícola 2014 – 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	7.88666667	3.94333333	2.58	0.1550	n.s.
Tratamientos	3	28.2266667	9.40888889	6.17	0.0290	*
Error	6	9.15333333	1.52555556			
Total	11	45.26666667				

M = 19.77 C.V. = 6.25% D.S. =0.80

Según el análisis de varianza se indica que existe significación estadística entre los tratamientos, al observar que existe variabilidad entre los ecotipos, debido al carácter intrínseco de cada uno de ellos, con respecto a número de vainas del eje central, interaccionado con el medio ambiente.

El coeficiente de variabilidad de 6.25%, es bueno lo que indica que, dentro de cada tratamiento el número de vainas por planta es homogénea.

Cuadro N° 58 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de vainas del eje central., de la localidad de Aco; campaña agrícola 2014-2015.

Clave	Número de vainas eje central	Significación Duncan
08-1576	22	A
13-0944	20	AB
08-0501	20	AB
Testigo Local	18	B

Según Duncan, se puede indicar que los tres primeros tratamientos no muestran significación estadística entre ellos al tener un comportamiento similar con respecto a número de vainas del eje central, cuyos promedios van desde 20 a 22 vainas por eje central, sin embargo, el ecotipo 08-1576 con promedio de 22 vainas/eje central es estadísticamente superior al testigo local cuyo promedio es de 18 vainas/eje central.

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Número de varianzas	3	2		LOG S ²	GLi S ²	1/GL i
	GL	S ²				
DATOS A	6	0.50555556	3.0333	-0.2962	-1.77738665	0.16666667
SUMINISTRAR	6	1.52555556	9.1533	0.1834	1.10056817	0.16666667
	6	3.47222220	20.8333	0.5406	3.24364506	0.16666667
	18		1.8344	0.2635	2.56682658	0.50000000
RESULTADOS						
	X ² no correg		5.01104604			
	Factor corrección		1.11111111			
	X ² corregido		4.50994143			
	Pr > X ² corregido		0.10487661			

En la prueba de Bartlett si Pr es mayor a 0.05 entonces no es significativo y es necesario recurrir al análisis combinado porque las varianzas son homogéneas.

Cuadro N° 59 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza combinado para número de vainas del eje central, de 03 localidades EEA Santa Ana, Sincos y Aco campaña agrícola 2014 – 2015.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques(lugar)	6	14.47333333	2.41222222	1.31	0.3007	n.s.
Lugar	2	13.26888889	6.63444444	3.62	0.0478	*
Tratamiento	3	67.96000000	22.65333333	12.35	0.0001	**
Lugar*tratamiento	6	43.62000000	7.27000000	3.96	0.0106	*
Error	18	33.02000000	1.83444444			
Total	35	172.3422222				
M = 20.48		C.V.= 6.61%			D.S.= 0.81	

Según el análisis de varianza se puede indicar que en bloques por lugar no existe significación debido a que existe homogeneidad entre los terrenos uniformidad de las localidades donde se ejecutó el experimento.

En la fuente de lugar existe significación estadística el cual nos indica que las localidades y el medio ambiente de cada una de ellas influyen en el número de vainas del eje central de la planta, mientras que en la fuente de tratamientos se observa que existe una diferencia estadística altamente significativa, al existir variabilidad entre los materiales en estudio, debido al carácter intrínseco de cada uno de ellos, con respecto al número de vainas del eje central. En la interacción lugar por tratamiento existe significación estadística, lo cual indica que el número de vainas del eje central de la planta están influenciados por el comportamiento del lugar y los tratamientos de manera simultánea durante la campaña agrícola en estudio.

El coeficiente de variabilidad fue de 6.61%, siendo considerado como bueno, indicándonos que, dentro de cada localidad y tratamientos el número de vainas del eje central de la planta es homogéneo.

Cuadro N° 60 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de vainas del eje central de 03 localidades EEA Santa Ana, Sincos y Aco; campaña agrícola 2014-2015.

Clave	Número de vainas eje central	Significación Duncan
08-1576	22	A
13-0944	21	B
08-0501	21	B
Testigo Local	18	C

Según la prueba de Duncan, se observa que el ecotipo 08-1576 difiere estadísticamente de los tratamientos, aduciendo un comportamiento diferente con los ecotipos 13-0944 y 08-0501 cuyos promedios son de 21 vainas /eje central respectivamente, sin embargo, el tratamiento 08-1576 con promedio de 22 vainas/eje central es estadísticamente superior al testigo local cuyo promedio es de 18 vainas/eje central.

Cuadro N° 61 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados de Duncan por lugar para número de vainas/eje central., de 03 localidades EEA Santa Ana, Sincos y Aco; campaña agrícola 2014-2015.

Lugar	Número de vainas/eje central	Significación Duncan
Sincos	21	A
Santa Ana	20	AB
Aco	20	B

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre localidades, indicando que, en la localidad de Sincos los tratamientos presentaron el mayor número de vainas por eje central con un total de 21 vainas, en comparación con la localidad de Aco donde obtuvieron un promedio de 20 vainas por eje central.

Cuadro N° 62 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan de la interacción lugar por tratamiento para número de vainas del eje central, de 03 localidades EEA Santa Ana, Sincos y Aco; campaña agrícola 2014-2015.

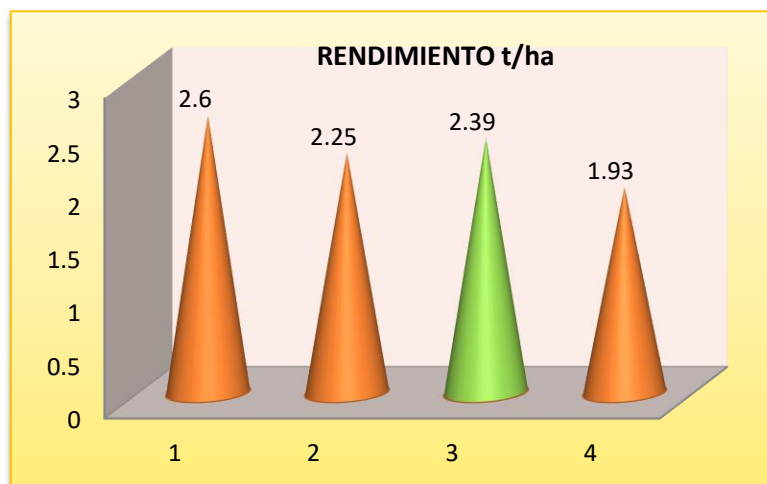
Cuadro N° 63 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para rendimiento t/ha, localidad de EEA Santa Ana; campaña agrícola 2014 – 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.02402665	0.01201332	0.07	0.9300	n.s.
Tratamientos	3	0.79880136	0.26626712	1.63	0.2793	n.s.
Error	6	0.98066156	0.16344359			
Total	11	1.80348957				
M = 2.34		C.V. = 17.23%			D.S. = 0.45	

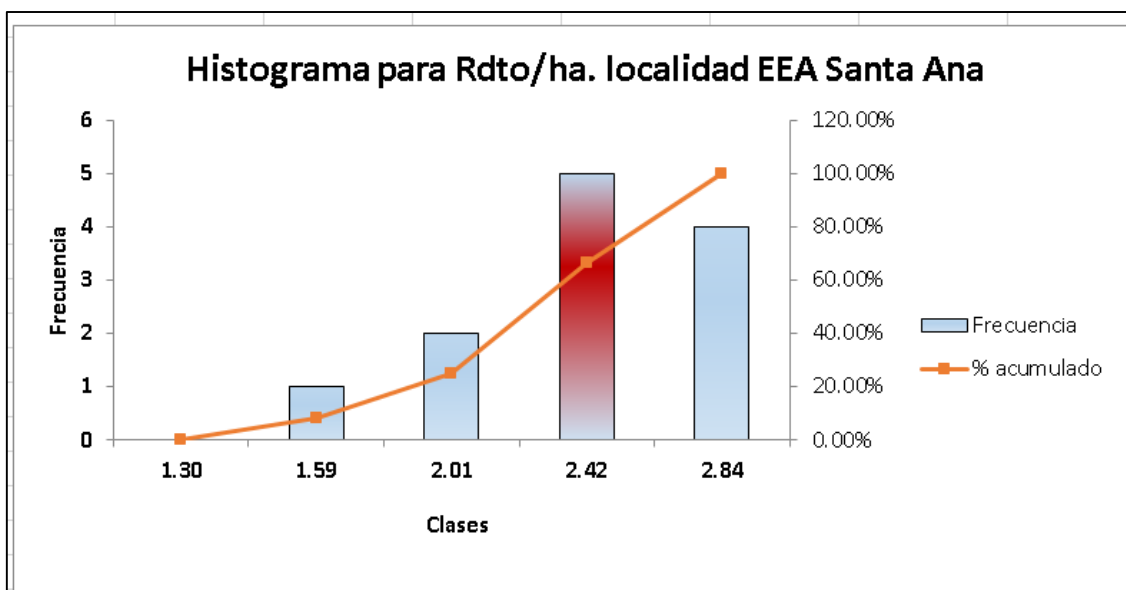
EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

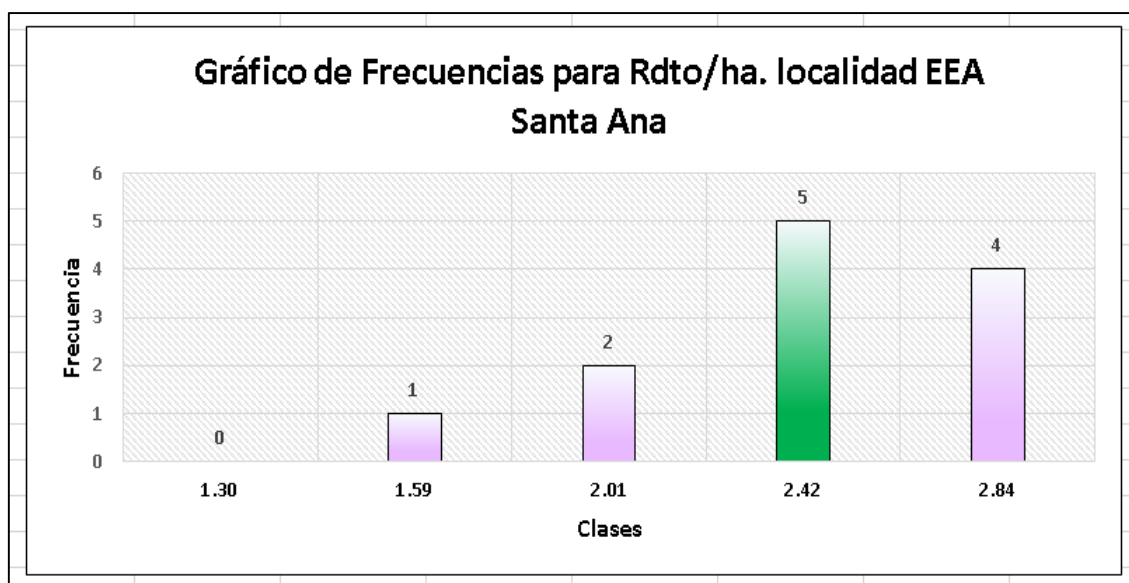
Según el análisis de varianza se indica que no existe significación estadística entre los tratamientos en estudio al no existir variabilidad entre ellos con respecto a rendimiento t/ha, debido al carácter genético de cada uno de ellos interaccionado con el medio ambiente de la zona.

El coeficiente de variabilidad de 17.23%, es bueno lo que indica que, dentro de cada tratamiento el rendimiento t/ha es homogénea.



Calculo de intervalos		Intervalos de clase						
		Limite inferior	Limite superior	Marca de clase	fi	Fi	hi	f%
Número de datos	12							
Valor máximo (Xmax)	2.78	1.30	1.30	1.30	0	0	0.000000	0.0000000
Valor mínimo (Xmin)	1.46	1.46	1.72	1.59	1	1	0.083333	0.0833333
Rango(R)	1.32	1.88	2.14	2.01	2	3	0.166667	0.2500000
Número de intervalos (k)	5	2.29	2.55	2.42	5	8	0.416667	0.6666667
Amplitud (A)	0.26	2.71	2.97	2.84	4	12	0.333333	1
Diferencia	0.16	Total			12		1	





Cuadro N° 64 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para rendimiento t /ha., localidad de Sincos; campaña agrícola 2014 – 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.44955000	0.22477500	3.04	0.1227	n.s.
Tratamientos	3	0.14303333	0.04767778	0.64	0.6142	n.s.
Error	6	0.44391667	0.07398611			
Total	11	1.03650000				

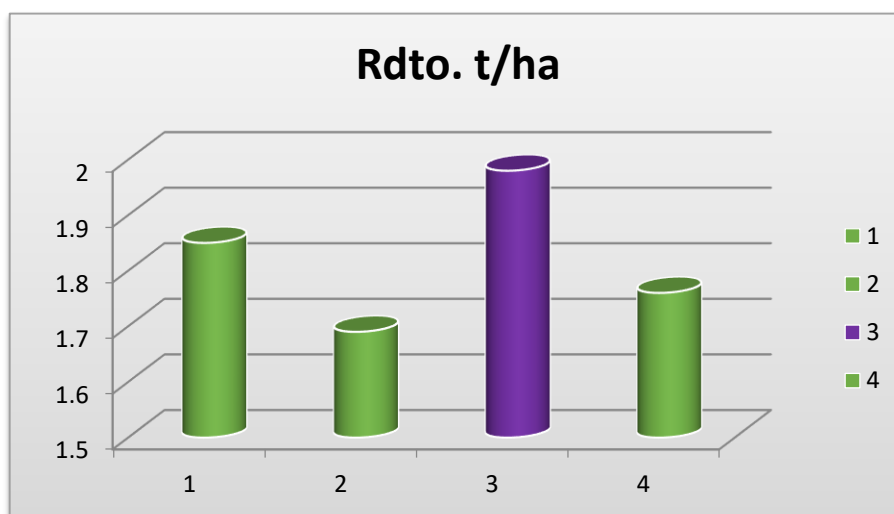
M = 1.82

C.V. = 14.90%

D.S. = 0.57

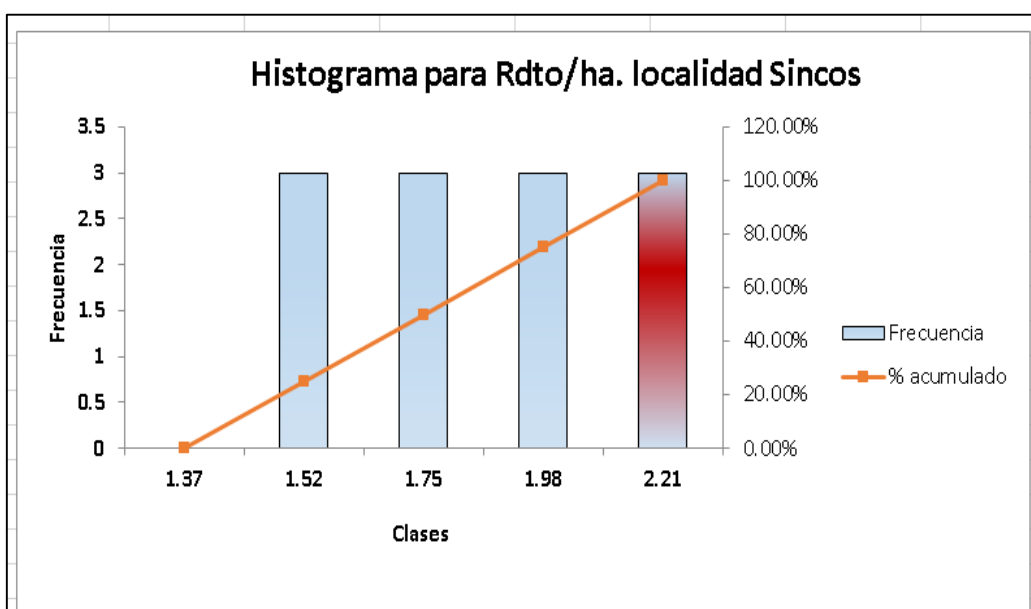
Según el análisis de varianza para la zona de Sincos, se puede indicar que no existe significación estadística para los tratamientos, al no tener variabilidad entre los ecotipos en estudio, debido al carácter intrínseco de cada uno de ellos con respecto a rendimiento t/ha, interaccionado con el medio ambiente.

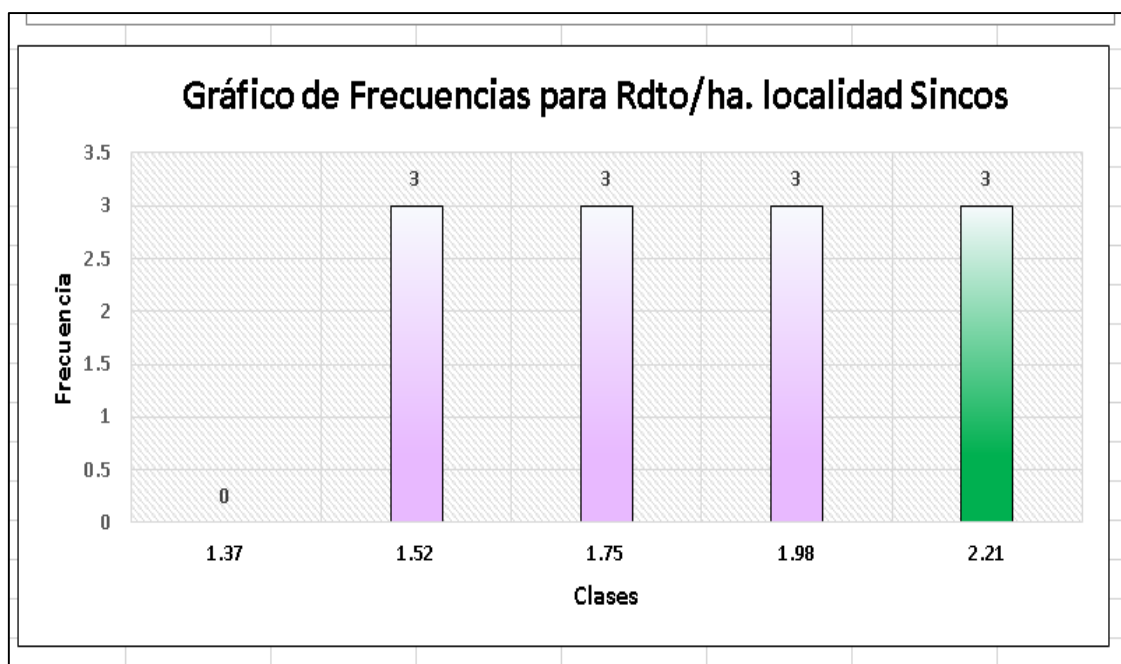
El coeficiente de variabilidad de 14.90%, considerado como bueno, nos indica que, dentro de cada tratamiento el rendimiento t / ha es homogéneo.



EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Calculo de intervalos			Intervalos de clase						
			Limite inferior	Limite superior	Marca de clase	fi	Fi	hi	f%
Número de datos	12								
Valor máximo (Xmax)	2.27		1.37	1.37	1.37	0	0	0.000000	0.0000000
Valor mínimo (Xmin)	1.44		1.44	1.60	1.52	3	3	0.250000	0.2500000
Rango(R)	0.83		1.67	1.83	1.75	3	6	0.250000	0.5000000
Número de intervalos (k)	5	4.5850401	1.90	2.06	1.98	3	9	0.250000	0.7500000
Amplitud (A)	0.16	0.166	2.13	2.29	2.21	3	12	0.250000	1
Diferencia	0.07		Total			12		1	





Cuadro N° 65 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para rendimiento t/ ha., localidad de Aco; campaña agrícola 2014 – 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.42545000	0.21272500	7.78	0.0216	*
Tratamientos	3	0.10222500	0.03407500	1.25	0.3732	n.s.
Error	6	0.16415000	0.02735833			
Total	11	0.69182500				

M = 1.25

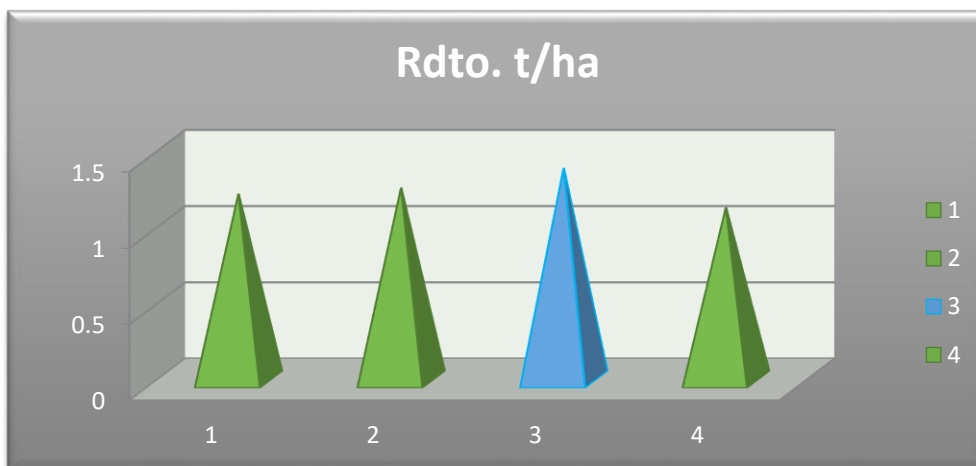
C.V. = 13.20%

D.S. = 0.76

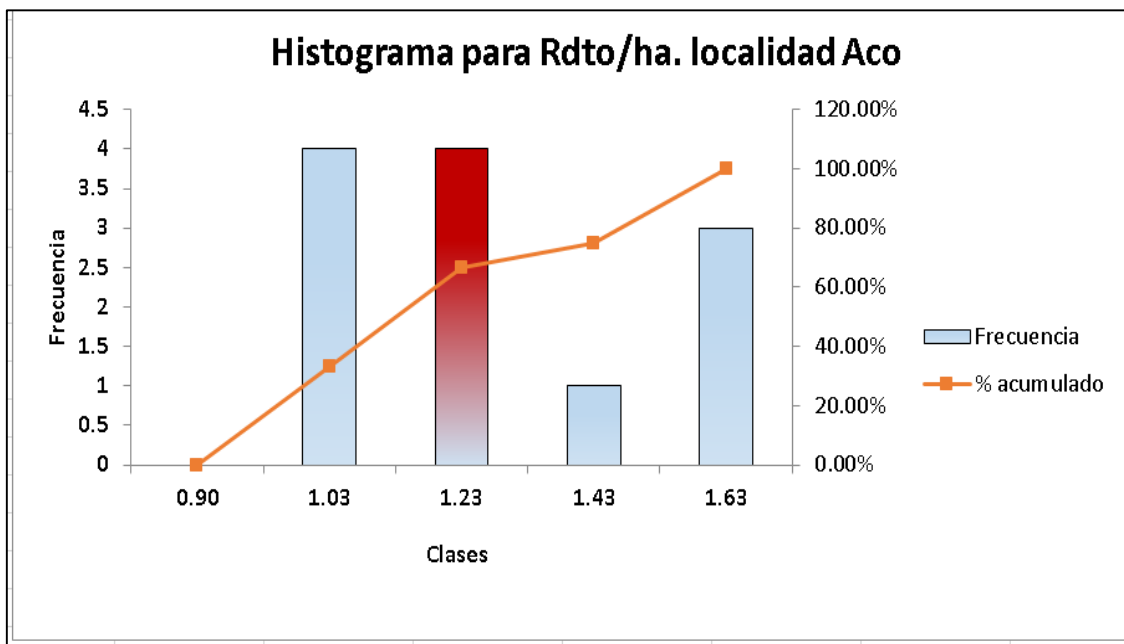
Según el análisis de varianza se indica que no existe significación estadística entre los tratamientos en estudio al no existir variabilidad entre los ecotipos, con respecto a este carácter de rendimiento t/ha, debido al carácter genético de cada uno de ellos, sin embargo, hubo un efecto significativo en los bloques mejorando el control de los experimentos.

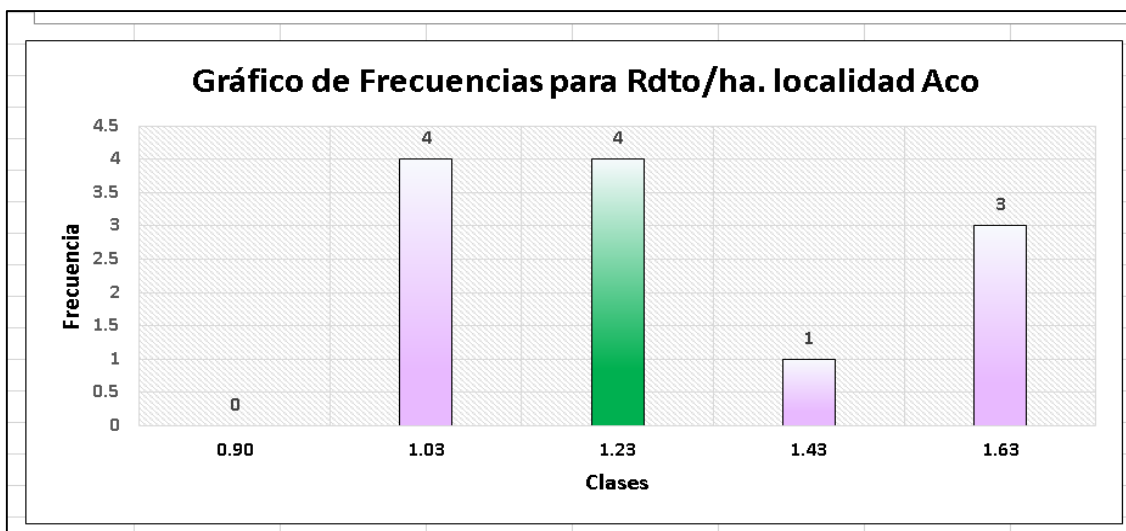
El coeficiente de variabilidad de 13.20%, es bueno lo que indica que, dentro de cada tratamiento el rendimiento t/ha es homogénea.

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO



Calculo de intervalos		Intervalos de clase						
		Límite inferior	Límite superior	Marca de clase	fi	Fi	hi	f%
Número de datos	12							
Valor máximo (Xmax)	1.69	0.90	0.90	0.90	0	0	0.000000	0.0000000
Valor mínimo (Xmin)	0.96	0.96	1.10	1.03	4	4	0.333333	0.3333333
Rango(R)	0.73	1.16	1.30	1.23	4	8	0.333333	0.6666667
Número de intervalos (k)	5	1.36	1.50	1.43	1	9	0.083333	0.7500000
Amplitud (A)	0.14	1.56	1.70	1.63	3	12	0.250000	1
Diferencia	0.06	Total			12		1	





Número de varianzas	3	2		LOG S ²	GLi S ²	1/GLi
	GL	S ²				
DATOS A SUMINISTRAR	6	0.16344359	0.9807	-0.7866	-4.71979264	0.16666667
	6	0.02735833	0.1641	-1.5629	-9.3774625	0.16666667
	6	0.07398611	0.4439	-1.1308	-6.78509884	0.16666667
	18		0.0883	-1.0542	-20.882354	0.50000000
RESULTADOS						
X ² no correg			4.38954232			
Factor corrección			1.11111111			
X ² corregido			3.95058809			
Pr > X ² corregido			0.13872052			

En la prueba de Bartlett si Pr es mayor a 0.05 entonces no es significativo y es necesario recurrir al análisis combinado porque las varianzas son homogéneas.

Cuadro N° 66 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza combinado para rendimiento t/ha., de 03 localidades EEA Santa Ana, Sincos y Aco campaña agrícola 2014 – 2015.

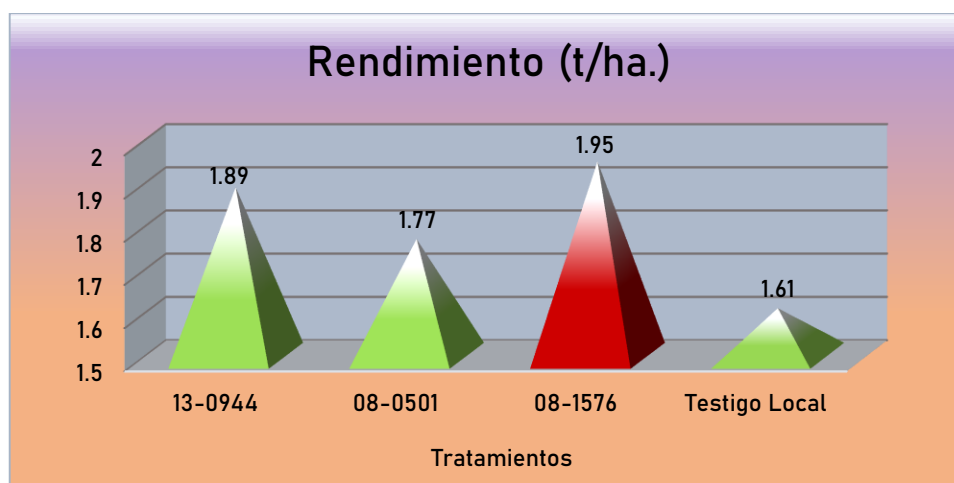
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques(lugar)	6	0.89902665	0.14983777	1.70	0.1790	n.s.
Lugar	2	7.17319443	3.58659722	40.64	<0.0001	**
Tratamiento	3	0.63494529	0.21164843	2.40	0.1018	n.s.
Lugar*tratamiento	6	0.40911441	0.06818573	0.77	0.6015	n.s.
Error	18	1.58872823	0.08826268			
Total	35	10.70500900				
M = 1.81		C.V.= 16.44%			D.S.= 0.85	

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Según el análisis de varianza combinado se puede indicar que en bloques por lugar no existe significación debido a que existe homogeneidad entre los terrenos uniformidad de las localidades donde se ejecutó el experimento.

En la fuente de lugar existe significación estadística altamente significativa la cual nos indica que las localidades y el medio ambiente de cada una de ellas influyen en el rendimiento, mientras que en la fuente de tratamientos no hay significación debido al carácter intrínseco de los ecotipos en estudio con respecto al rendimiento t/ha. En la interacción lugar por tratamiento no existe significación estadística, lo cual indica que las diferencias se debían conjuntamente a un factor genético, evidenciado por el carácter intrínseco de cada uno de ellos con el rendimiento t / ha.

El coeficiente de variabilidad de 16.44%, es considerado como bueno, indicándonos que, dentro de cada localidad y tratamientos el rendimiento t / ha., es homogéneo.



Cuadro N° 67 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados de Duncan por lugar para rendimiento por hectárea., de 03 localidades EEA Santa Ana, Sincos y Aco; campaña agrícola 2014-2015.

Lugar	Rendimiento (t/ha.)	Significación Duncan
Santa Ana	2.35	A
Sincos	1.83	B
Aco	1.25	C

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre cada localidad, indicando que, en la localidad de Santa Ana los tratamientos presentaron el mayor rendimiento con un total de 2.35 t/ha., en comparación con la localidad de Sincos y Aco donde obtuvieron un rendimiento promedio de 1.83 y 1.25 t/ha. respectivamente.

5.9. PARCELA DE COMPROBACIÓN CAMPAÑA AGRÍCOLA 2015-2016 LOCALIDAD DE EEA SANTA ANA Y ACOLLA

MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha realizado el estudio del tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet), en 02 zonas agroecológicas del valle del Mantaro; se han efectuado las evaluaciones de las características agronómicas. La siembra se realizó en el mes de octubre del 2015 con un sistema de siembra por golpe a 50 cm y un ancho de surco de 80 cm, con una densidad de siembra de 40 kg/ha y un nivel de abonamiento de 0 – 80 – 40 de N-P-K, con un diseño experimental de BCA con tres repeticiones, las evaluaciones de importancia se detallan a continuación.

<u>Nº Tratamiento</u>	<u>Líneas/ clave</u>
1 (T1)	13 – 0944
2 (T2)	08 – 0501
3 (T3)	08 – 1576
4 (T4)	Material del agricultor

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro N° 68 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para de altura de planta en m., localidad de EEA Santa Ana campaña agrícola 2015 – 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	27.6266667	13.8133333	2.33	0.1782	n.s.
Tratamientos	3	279.8233333	93.2744444	15.74	0.0030	**
Error	6	35.5466667	5.9244444			
Total	11	342.9966667				
M = 1.57		C.V. = 1.55%		D.S. = 0.89		

Según el análisis de varianza, se observa que existe alta significación estadística para los tratamientos, indicándonos que se encuentra variabilidad entre los ecotipos en estudio, debido al carácter intrínseco de cada uno de ellos con respecto a la altura de planta.

El coeficiente de variabilidad de 1.55%, considerado como bueno, nos indica que, dentro de cada tratamiento la altura de planta es muy homogénea.

Cuadro N° 69 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para altura de planta en m., de la localidad de EEA Santa Ana; campaña agrícola 2015-2016.

Clave	Altura de planta en m.	Significación Duncan
08-1576	1.65	A
08-0501	1.56	B
Testigo Local	1.55	B
13-0944	1.52	B

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Número de varianzas	2	1		LOG S ²	GLi S ²	1/GL i
	GL	S ²				
DATOS A SUMINISTRAR	6	9.09222220	54.5533	0.9587	5.75202024	0.16666667
	6	5.92444440	35.5467	0.7726	4.63588577	0.16666667
	12		7.5083	0.8755	10.387906	0.33333333
RESULTADOS						
X ² no correg			0.27312636			
Factor corrección			1.125			
X ² corregido			0.24277899			
Pr > X ² corregido			0.62220615			

En la prueba de Bartlett si Pr es mayor a 0.05 entonces no es significativo y es necesario recurrir al análisis combinado porque las varianzas son homogéneas.

Cuadro N° 72 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza combinado para altura de planta en m. de 02 localidades Santa Ana y Acolla campaña agrícola 2015-2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques(lugar)	4	34.4866667	8.62116667	1.15	0.3807	n.s.
Lugar	1	130.6666667	130.6666667	17.40	0.0013	*
Tratamientos	3	400.5133333	133.5044444	17.78	0.0001	**
Lugar * tratamiento	3	15.6666667	5.2222222	0.70	0.5724	n.s.
Error	12	9.1000000	7.5083333			
Total	23	671.4333333				
M = 1.59		C.V. = 1.72%		D.S. = 0.59		

Según el análisis de varianza combinado, se puede observar que en la fuente de bloques no existe significación, pero para la fuente de localidades existe una diferencia estadística significativa, es decir el efecto de localidades la altura de planta influye en los mismos. Así mismo se observa que existe alta significación estadística entre tratamientos indicándonos que se encuentra variabilidad entre los ecotipos en estudio, debido al carácter intrínseco de cada uno de ellos con respecto a la altura de planta. Además, no existe significación en la interacción de tratamientos por localidades, es decir los ecotipos manifiestan promedios similares y constantes.

El coeficiente de variabilidad de 1.72%, considerado como bajo (Osorio, 2000); el cual indica que, dentro de cada localidad y tratamiento la altura de planta, es muy homogéneo.

Cuadro N° 73 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan combinado de dos localidades para altura de planta en m., campaña agrícola 2015-2016.

Clave	Altura de planta en m.	Significación Duncan
08-1576	1.66	A
08-0501	1.58	B
Testigo local	1.58	B
13-0944	1.55	B

Según la prueba de Duncan, se observa que el tratamiento 08-1576 con 1.66 m., es estadísticamente superior a los demás tratamientos, y los tres tratamientos últimos no presentan diferencia estadística entre ellos, estos muestran un comportamiento similar con respecto altura de planta cuyos promedios son de 1.55, 1.58 y 1.58 m, pero el tratamiento 08-1576 es estadísticamente superior con una altura de planta 1.66 m en comparación al material del agricultor con altura de planta de 1.58 m

Cuadro N° 74 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados de Duncan por lugar para altura de planta, de 02 localidades Santa Ana y Acolla campaña agrícola 2015-2016.

Lugar	Altura de planta m.	Significación Duncan
Acolla	1.62	A
Santa Ana	1.57	B

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre cada localidad, indicando que, en la localidad de Acolla los tratamientos presentaron la mayor altura de planta con un total de 1.62 m., en comparación con la localidad de Santa Ana donde obtuvieron una altura promedio de 1.57 m.

Cuadro N° 75 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para número de vainas del eje central, localidad de EEA Santa Ana; campaña agrícola 2015 – 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	5.94666667	2.97333333	2.52	0.1601	n.s.
Tratamientos	3	22.70333333	7.56777778	6.43	0.0265	*
Error	6	7.06666667	1.17777778			
Total	11	35.71666667				

M = 18.62

C.V. = 5.83%

D.S. = 0.80

Según el análisis de varianza, se observa que existe significación estadística para tratamientos, indicándonos que hay variabilidad entre los ecotipos en estudios, debido al carácter intrínseco de cada uno de ellos.

El coeficiente de variabilidad fue de 5.83%, considerado como bueno, nos indica que, dentro de cada tratamiento el número de vainas del eje central, es homogénea.

Cuadro N° 76 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de vainas del eje central, de la localidad de EEA Santa Ana; campaña agrícola 2015-2016.

Clave	Número de vainas eje central	Significación Duncan
08-1576	21	A
Testigo local	19	AB
08-0501	18	B
13-0944	17	B

Según la prueba de Duncan, se dice que el ecotipo 08-1576 y la variedad local con promedios de 21 y 19 vainas del eje central, no muestran significación entre ellos, pero si son significativos con los demás tratamientos cuyos promedios son de 17 y 18 vainas del eje central, y el tratamiento 08-1576 con 21 vainas del eje central es estadísticamente superior a los tratamientos 08-0501 y 13-0944 con promedios de 17 y 18 vainas eje central.

Cuadro N° 77 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para número de vainas del eje central, localidad de Acolla; campaña agrícola 2015 – 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	33.9650000	16.9825000	3.08	0.1204	n.s.
Tratamientos	3	104.4425000	34.8141667	6.30	0.0277	*
Error	6	33.1350000	5.5225000			
Total	11	171.5425000				

M = 17.52

C.V. = 13.41%

D.S. = 0.81

Según el análisis de varianza se indica que existe significación estadística entre los tratamientos en estudio al presentar variabilidad entre los ecotipos, debido al carácter genético de cada uno de ellos con respecto a vainas del eje central.

El coeficiente de variabilidad de 13.41%, es bueno lo que indica que, dentro de cada tratamiento el número de vainas del eje central es homogénea.

Cuadro N° 78 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de vainas del eje central, de la localidad de Acolla; campaña agrícola 2015-2016.

Clave	Número de vainas eje central	Significación Duncan
08-1576	22	A
08-0501	18	AB
Testigo Local	15	B
13-0944	15	B

Según Duncan, se puede indicar que los ecotipos 08-1576 y 08-0501 presentan un mismo comportamiento frente a los demás tratamientos, sin embargo, el ecotipo 08-1576 con 22 vainas/eje central ocupa el primer lugar, seguidos del

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

ecotipo 05-0501, testigo local y ecotipo 13-0944 con promedios de 18, 15 y 15 vainas /eje central respectivamente.

Número de varianzas	2	1		LOG S ²	GLi S ²	1/GLi
	GL	S ²				
DATOS A SUMINISTRAR	6	5.52250000	33.1350	0.7421	4.45281435	0.16666667
	6	1.17777778	7.0667	0.0711	0.42638014	0.16666667
	12		3.3501	0.5251	4.87919449	0.33333333
RESULTADOS						
	X ² no correg		3.27328236			
	Factor corrección		1.125			
	X ² corregido		2.90958432			
	Pr > X ² corregido		0.08805457			

En la prueba de Bartlett si Pr es mayor a 0.05 entonces no es significativo y es necesario recurrir al análisis combinado porque las varianzas son homogéneas.

Cuadro N° 79 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza combinado para número de vainas del eje central, de 02 localidades EEA Santa Ana y Acolla campaña agrícola 2015 – 2016.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques(lugar)	4	39.9116667	9.9779167	2.98	0.0637	n.s.
Lugar	1	7.1504167	7.1504167	2.13	0.1697	n.s.
Tratamiento	3	102.9545833	34.3181944	10.24	0.0013	**
Lugar*tratamiento	3	24.1912500	8.0637500	2.41	0.1180	n.s.
Error	12	40.2016667	3.3501389			
Total	23	214.4095833				
M = 18.07		C.V.= 10.13%			D.S.= 0.81	

Según el análisis de varianza combinado se puede indicar que en bloques por lugar no existe significación estadística. En la fuente de lugar no existe significación estadística, mientras que, en la fuente de tratamientos existe alta significación estadística entre tratamientos indicándonos que se encuentra variabilidad entre los ecotipos en estudio, debido al carácter intrínseco de cada uno de ellos con respecto al número de vainas por eje central. En la interacción lugar por tratamiento no existe significación estadística, lo cual indica que las diferencias se debían básicamente a un factor genético, evidenciado por el carácter intrínseco de cada uno de ellos con el número de vainas/eje central.

El coeficiente de variabilidad de 10.13%, es considerado como bueno, indicándonos que, dentro de cada localidad y tratamientos el número de vainas/eje central es homogéneo.

Cuadro N° 80 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de vainas del eje central de 02 localidades EEA Santa Ana y Acolta; campaña agrícola 2015-2016.

Clave	Número de vainas eje central	Significación Duncan
08-1576	21	A
08-0501	18	B
Testigo local	17	BC
13-0944	16	C

Según la prueba de Duncan, se observa que el tratamiento 08-1576 con 21 vainas del eje central presenta diferencia estadística significativa con los demás tratamientos cuyos promedios van desde 16 a 18 vainas del eje central.

Cuadro N° 81 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para número de vainas/planta, localidad de EEA Santa Ana; campaña agrícola 2015 – 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	4.5800000	2.2900000	0.71	0.5298	n.s.
Tratamientos	3	137.6800000	45.8933333	14.18	0.0039	**
Error	6	19.4200000	3.2366667			
Total	11	161.6800000				

M = 86.00

C.V. = 2.09%

D.S. = 0.88

Según el análisis de varianza, se observa que existe significación estadística altamente significativa para tratamientos, indicándonos que hay variabilidad entre los ecotipos en estudio, con respecto a número de vainas por planta, debido al carácter genético de cada uno de ellos.

El coeficiente de variabilidad de 2.09%, considerado como bueno, nos indica que, dentro de cada tratamiento el número de vainas por planta, es homogénea.

Cuadro N° 82 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de vainas/planta, de la localidad de EEA Santa Ana; campaña agrícola 2015-2016.

Clave	Número de vainas/planta	Significación Duncan
08-1576	91	A
08-0501	86	B
Testigo local	85	B
13-0944	82	B

Según la prueba de Duncan, se observa que, existe diferencia estadística entre el ecotipo 08-1576 con 91 vainas/planta, frente a los demás tratamientos cuyos promedios son de 82,85 y 86 vainas/planta, el ecotipo 08-0501, testigo local y el ecotipo 13-0944 muestran un comportamiento similar con respecto a este

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

carácter número de vainas/planta, sin embargo, el Ecotipo 08-1576 con 91 vainas/planta es estadísticamente superior al material del agricultor con 85 vainas/planta respectivamente, cabe señalar que el experimento fue afectado por granizada en etapa fenológica de floración.

Cuadro N° 83 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para número de vainas/planta, localidad de Acolla; campaña agrícola 2015 – 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	97.4866667	48.7433333	1.52	0.2927	n.s.
Tratamientos	3	879.2666667	293.0888889	9.13	0.0118	*
Error	6	192.5933333	32.0988889			
Total	11	1169.346667				

M = 65.57

C.V. = 8.64%

D.S. = 0.83

Según el análisis de varianza se indica que existe significación estadística entre los tratamientos en estudio al presentar variabilidad entre los ecotipos, debido al carácter genético de cada uno de ellos.

El coeficiente de variabilidad de 8.64%, es bueno lo que indica que, dentro de cada tratamiento el número de vainas por planta es homogénea.

Cuadro N° 84 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de vainas/planta, de la localidad de Acolla; campaña agrícola 2015-2016.

Clave	Número de Vainas/planta	Significación Duncan
08-1576	80	A
13-0944	62	B
08-0501	61	B
Testigo local	59	B

Según Duncan, se puede indicar que el ecotipo 08-1576 presentan diferencia estadística frente a los demás tratamientos, además tienen un comportamiento similar los ecotipos 13-0944, 08-0501 y el material del agricultor cuyo promedios va desde 59 a 62 vainas por planta con resultados bajos debido a que el experimento fue afectado por tumbado (acame) en un 60% del experimento motivando pérdida de vainas por pudrición, adicionado a ello la sequía que no permitió una buena floración y fructificación, teniendo el ecotipo 08-1576 que ocupa el primer lugar con 80 vainas/planta, seguidos del 13-0944 con promedios de 62 vainas /planta, quedando el último lugar el testigo con 59 vainas por planta.

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Número de varianzas	2	1		LOG S ²	GLi S ²	1/GL i
	GL	S ²				
DATOS A	6	32.09888900	192.5933	1.5065	9.03894001	0.16666667
SUMINISTRAR	6	9.27000000	55.6200	0.9671	5.8024784	0.16666667
	12		20.6844	1.3156	14.8414184	0.33333333
RESULTADOS						
	X ² no correg		2.17896865			
	Factor corrección		1.125			
	X ² corregido		1.93686102			
	Pr > X ² corregido		0.16400977			

En la prueba de Bartlett si Pr es mayor a 0.05 entonces no es significativo y es necesario recurrir al análisis combinado porque las varianzas son homogéneas.

Cuadro N° 85 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza combinado para número de vainas/planta, de 02 localidades EEA Santa Ana y Acolla campaña agrícola 2015 – 2016.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques(lugar)	4	113.866667	28.466667	1.38	0.2996	n.s.
Lugar	1	1475.801667	1475.801667	71.35	<0.0001	**
Tratamiento	3	80.018333	26.672778	1.29	0.3227	n.s.
Lugar*tratamiento	3	1341.978333	447.326111	21.63	<0.0001	**
Error	12	248.213333	20.684444			
Total	23	3259.878333				
M = 73.40		C.V.= 6.19%			D.S.= 0.92	

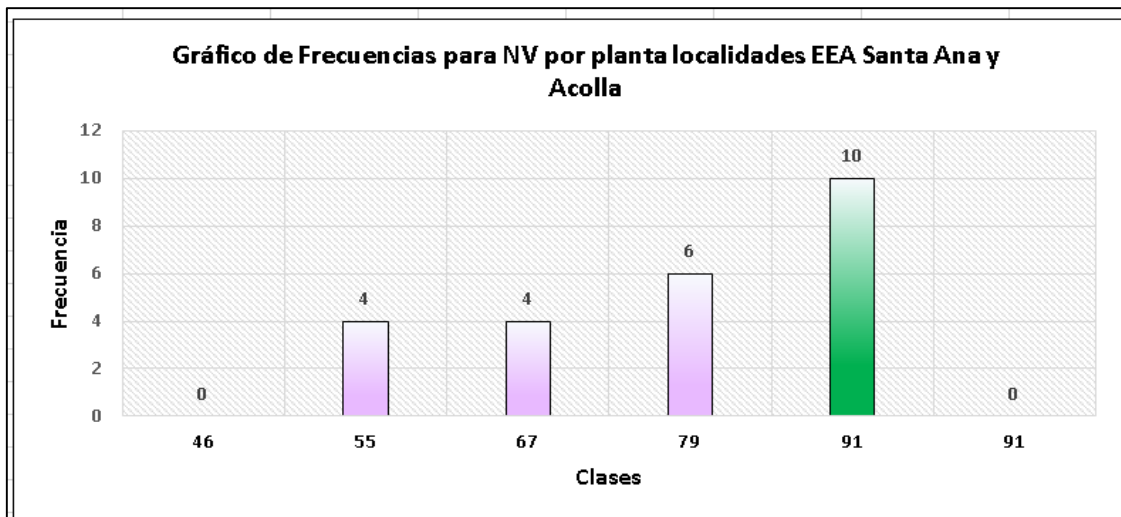
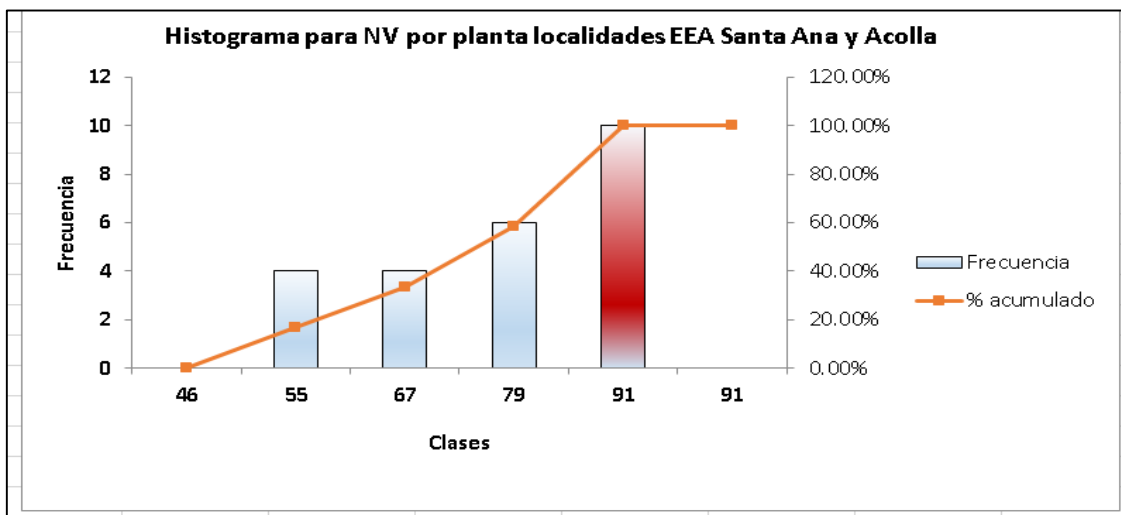
Según el análisis de varianza combinado se puede indicar que en bloques por lugar no existe significación debido a que existe homogeneidad entre los terrenos y uniformidad de las localidades donde se ejecutó el experimento.

En la fuente de lugar existe significación estadística altamente significativa lo cual nos indica que las localidades y el medio ambiente de cada una de ellas influyen en el número de vainas/planta, mientras que en tratamientos no hay significación por el carácter intrínseco de los ecotipos en estudio con respecto al número de vainas/planta. En la interacción lugar por tratamiento existe significación estadística, lo cual indica que las diferencias se debían conjuntamente a la interacción de ambos factores simultáneamente, evidenciado por el carácter intrínseco de cada uno de ellos con el número de vainas/planta.

El coeficiente de variabilidad de 6.19%, es considerado como bueno, indicándonos que, dentro de cada localidad y tratamientos el número de vainas/planta., es homogéneo.

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Calculo de intervalos		Intervalos de clase		Marca de clase	fi	Fi	hi	f%
		Límite inferior	Límite superior					
Número de datos	24							
Valor máximo (Xmax)	93.00	46	46	46	0	0	0.000000	0.0000000
Valor mínimo (Xmin)	51.20	51	58	55	4	4	0.166667	0.1666667
Rango(R)	41.80	63	70	67	4	8	0.166667	0.3333333
Número de intervalos (k)	6	76	83	79	6	14	0.250000	0.5833333
Amplitud (A)	7	88	95	91	10	24	0.416667	1.0000000
Diferencia	5.20	88	95	91	0	24	0.000000	1
Total					24		1	



Cuadro N° 86 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados de Duncan por lugar para número de vainas/planta, de 02 localidades EEA Santa Ana y Acolla; campaña agrícola 2015-2016.

Lugar	Número de vainas/planta	Significación Duncan
Santa Ana	86	A
Acolla	66	B

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre localidades, indicando que, en la localidad de Santa Ana los tratamientos presentaron el mayor número de vainas por planta con un total de 86 vainas, en comparación con la localidad de Acolla donde obtuvieron un promedio de 66 vainas por planta.

Cuadro N° 87 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan de la interacción lugar por tratamiento para número de vainas por planta, de 02 localidades EEA Santa Ana y Acolla; campaña agrícola 2015-2016.

Lugar x Tratamiento	Número de vainas/planta	Significación Duncan
Santa Ana x 08-1576	91	A
Santa Ana x 08-0501	86	AB
Santa Ana x Testigo Local	85	AB
Santa Ana x 13-0944	82	B
Acolla x 08-1576	80	B
Acolla x 13-0944	62	C
Acolla x 08-0501	60	C
Acolla x Testigo Local	59	C

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre los lugares y tratamientos en simultáneo. Además, la localidad de Santa Ana por el ecotipo 08-1576 son los que presentan un promedio de 91 vainas por planta, siendo superior estadísticamente frente a las demás interacciones.

Cuadro N° 88 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para número de granos/vaina, localidad de EEA Santa Ana; campaña agrícola 2015 – 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.13500000	0.06750000	0.97	0.4321	n.s.
Tratamientos	3	4.56916667	1.52305556	21.84	0.0012	**
Error	6	0.41833333	0.06972222			
Total	11	5.12250000				
M = 5.57		C.V. = 4.74%		D.S. = 0.92		

Según el análisis de varianza, se observa que existe alta significación estadística para tratamientos, indicándonos que hay variabilidad entre los ecotipos en estudios, debido al carácter intrínseco de cada uno de ellos.

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

El coeficiente de variabilidad de 4.74%, considerado como bueno, nos indica que, dentro de cada tratamiento el número de granos/vaina, es homogéneo.

Cuadro N° 89 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de granos/vaina, de la localidad de EEA Santa Ana; campaña agrícola 2015-2016.

Clave	Número de granos/vaina	Significación Duncan
08-1576	6	A
13-0944	6	B
08-0501	5	B
Testigo Local	5	C

Según la prueba de Duncan, se dice que el ecotipo 08-1576 presenta diferencia estadística frente a los demás tratamientos, viendo un comportamiento similar entre el ecotipo 13-0944 y el ecotipo 08-0501, con respecto al número de granos/vaina cuyos promedios van de 6.00 a 5.0 granos/vaina, sin embargo, el ecotipo 08-1576 con 6 granos/planta es estadísticamente superior al testigo local con 5 granos/vaina.

Cuadro N° 90 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para número de granos/vaina, localidad de Acolla; campaña agrícola 2015 – 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.03166667	0.01583333	0.28	0.7626	n.s.
Tratamientos	3	4.82250000	1.60750000	28.79	0.0006	**
Error	6	0.33500000	0.05583333			
Total	11	5.18916667				

M = 5.24 C.V. = 4.51% D.S. = 0.93

Según el análisis de varianza se indica que existe alta significación estadística entre los tratamientos en estudio el no presentar variabilidad entre los ecotipos, debido al carácter genético de cada uno de ellos con respecto a número de granos por vaina.

El coeficiente de variabilidad de 4.51%, es bueno lo que indica que, dentro de cada tratamiento el número de granos/vaina es homogénea.

Cuadro N° 91 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de granos/vaina, de la localidad de Acolla; campaña agrícola 2015-2016.

Clave	Número de granos/vaina	Significación Duncan
08-1576	6	A
08-0501	5	B
13-0944	5	B
Testigo local	5	B

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Según Duncan, se puede indicar que el ecotipo 08-1576 presentan diferencia estadística entre los tratamientos, además los ecotipos 08-0501, 13-0944 y el testigo local presentan comportamiento similar, sin embargo, el ecotipo 08-1576 con 6 granos/vaina ocupa el primer lugar siendo estadísticamente superior del testigo con 5 granos/vaina respectivamente.

Número de varianzas	2	1				
	GL	S ²		LOG S ²	GLi S ²	1/GLi
DATOS A	6	0.05583333	0.3350	-1.2531	-7.51863882	0.16666667
SUMINISTRAR	6	0.06972222	0.4183	-1.1566	-6.93977276	0.16666667
	12		0.0628	-1.2022	-14.4584116	0.33333333
RESULTADOS						
	X ² no correg		0.0738734			
	Factor corrección		1.125			
	X ² corregido		0.06566525			
	Pr > X ² corregido		0.79775602			

En la prueba de Bartlett si Pr es mayor a 0.05 entonces no es significativo y es necesario recurrir al análisis combinado porque las varianzas son homogéneas.

Cuadro N° 92 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza combinado para número de granos/vaina, de 02 localidades EEA Santa Ana y Acolla campaña agrícola 2015 – 2016.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques(lugar)	4	0.16666667	0.04166667	0.66	0.6291	n.s.
Lugar	1	0.66666667	0.66666667	10.62	0.0068	**
Tratamiento	3	8.96833333	2.98944444	47.62	<0.0001	**
Lugar*tratamiento	3	0.42333333	0.14111111	2.25	0.1352	n.s.
Error	12	0.75333333	0.06277778			
Total	23	10.97833333				
M = 5.41		C.V.= 4.63%			D.S.= 0.93	

Según el análisis de varianza combinado se puede indicar que en bloques por lugar no existe significación debido a que existe homogeneidad entre los terrenos uniformidad de las localidades donde se ejecutó el experimento.

En la fuente de lugar existe significación estadística altamente significativa la cual nos indica que las localidades y el medio ambiente de cada una de ellas influyen en el rendimiento, mientras que en tratamientos hay alta significación al existir variabilidad entre los ecotipos en estudio con respecto al número de granos/vaina. En la interacción lugar por tratamiento no existe significación estadística, lo cual indica que las diferencias se debían conjuntamente a un factor genético, evidenciado por el carácter intrínseco de cada uno de ellos en el número de granos/vaina.

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

El coeficiente de variabilidad de 4.63%, es considerado como bueno, indicándonos que, dentro de cada localidad y tratamientos el número de granos/vaina, es homogéneo.

Cuadro N° 93 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para número de granos/vaina de 02 localidades EEA Santa Ana y Acolla; campaña agrícola 2015-2016.

Clave	Número de granos/vaina	Significación Duncan
08-1576	6	A
13-0944	5	B
08-0501	5	B
Testigo local	5	C

Según la prueba de Duncan, se observa que, el ecotipo 08-1576 es estadísticamente diferentes a los demás tratamientos, además los ecotipos 13-0944 y 08-0501 presentan comportamiento similar con relación al número de granos por vaina cuyos promedios son de 6 y 5 granos por vaina respectivamente, el ecotipo 08-1576 con promedios de 6 granos/vaina es estadísticamente superior al testigo local con 5 granos/vaina que ocupa el último lugar.

Cuadro N° 94 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados de Duncan por lugar para número de granos/vaina, de 02 localidades EEA Santa Ana y Acolla; campaña agrícola 2015-2016.

Lugar	Número de granos/vaina	Significación Duncan
Santa Ana	6	A
Acolla	5	B

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre localidades, indicando que, en la localidad de Santa Ana los tratamientos presentaron el mayor número de granos por planta con un total de 6 granos, en comparación con la localidad de Acolla donde obtuvieron un promedio de 5 granos por vaina.

Cuadro N° 95 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para peso de 100 granos en gr., localidad de EEA Santa Ana campaña agrícola 2015 – 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.02000000	0.01000000	0.43	0.6699	n.s.
Tratamientos	3	26.78666666	8.92666667	382.57	<0.0001	**
Error	6	0.14000000	0.02333333			
Total	11	26.94000000				

M = 23.10

C.V. = 0.66%

D.S. = 0.99

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Según el análisis de varianza, en la fuente de tratamientos, se observa que existe una diferencia estadística altamente significativa, indicándonos que se hay variabilidad entre los ecotipos en estudio, debido a la carga genética de cada uno de ellos con respecto al peso de 100 granos, interaccionado por el medio ambiente de la zona experimental.

El coeficiente de variabilidad de 0.66%, considerado como muy bueno, nos indica que, dentro de cada tratamiento el peso de 100 granos seleccionados es muy homogéneo.

Cuadro N° 96 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para peso de 100 granos (gr.), de la localidad de EEA Santa Ana; campaña agrícola 2015-2016.

Clave	Peso 100 granos	Significación Duncan
Material Agricultor	24.83	A
13-0944	24.30	B
08-1576	21.93	C
08-0501	21.33	D

Según la prueba de Duncan podemos observar que, hay diferencia estadística entre los tratamientos con respecto al peso de 100 granos, Sin embargo, el tratamiento 4 (testigo local), con 24.83 gr (por precocidad). ocupa el primer lugar seguidos de los tratamientos 1(13-0944), 3(08-1576) y 2(08-0501) cuyos promedios son de 24.30 21.93 y 21.33 gr. respectivamente

Cuadro N° 97 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para peso de 100 granos en gr., localidad de Acolla campaña agrícola 2015-2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.10666667	0.05333333	0.65	0.5559	n.s.
Tratamientos	3	17.20916667	5.73638889	69.77	<0.0001	**
Error	6	0.49333333	0.08222222			
Total	11	17.80916667				
M = 22.69		C.V. = 1.26%		D.S. =0.97		

Según el análisis de varianza en la fuente de tratamientos, se indica que existe una alta significación estadística entre los ecotipos en estudio observando variabilidad, debido al carácter intrínseco entre los ecotipos con respecto al peso de 100 granos, interaccionado con el medio ambiente de la zona experimental.

El coeficiente de variabilidad de 1.26%, es muy bueno lo que indica que, dentro de cada tratamiento el peso de 100 granos es muy homogéneo.

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Cuadro N° 98 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan para peso de 100 granos., localidad de Acolla; campaña agrícola 2015-2016.

Clave	Peso 100 granos	Significación Duncan
Material Agricultor	24.65	A
13-0944	23.70	B
08-1576	21.83	C
08-0501	21.40	D

Según la prueba de Duncan podemos observar que, hay diferencia entre los tratamientos con respecto al peso de 100 granos, Sin embargo, el tratamiento 4 (testigo local), con 24.65 gr. (por precocidad). ocupa el primer lugar seguidos de los tratamientos 1(13-0944), 3(08-1576) y 2(08-0501) cuyos promedios son de 23.70 21.83 y 21.40 gr., respectivamente, pesos que fueron influenciados por la sequía en llenado de grano.

Número de varianzas	2	1		LOG S ²	GLi S ²	1/GL i
	GL	S ²				
DATOS A SUMINISTRAR	6	0.08222222	0.4933	-1.0850	-6.51006481	0.16666667
	6	0.23333330	1.4000	-0.6320	-3.79213966	0.16666667
	12		0.1578	-0.8020	-10.3022045	0.33333333
RESULTADOS						
	X ² no correg		1.56289873			
	Factor corrección		1.125			
	X ² corregido		1.38924332			
	Pr > X ² corregido		0.23853293			

En la prueba de Bartlett si Pr es mayor a 0.05 entonces no es significativo y es necesario recurrir al análisis combinado porque las varianzas son homogéneas.

Cuadro N° 99 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza combinado para peso de 100 granos en gr. de las 02 localidades agrícolas campaña agrícola 2015-2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques(lugar)	4	0.12666667	0.03166667	0.60	0.6698	n.s.
Lugar	1	1.00041667	1.00041667	18.96	0.0009	**
Tratamientos	3	42.54125000	14.18041667	268.68	<0.0001	**
Lugar * tratamiento	3	1.44791617	0.48263889	9.14	0.0020	**
Error	12	0.63333333	0.05277778			
Total	23	45.74958333				
M = 22.89		C.V. = 1.00%			D.S. = 0.68	

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Según el análisis de varianza combinado se puede indicar que en bloques por lugar no existe significación debido a que existe homogeneidad entre los terrenos uniformidad de las localidades donde se ejecutó el experimento.

En la fuente de lugar existe significación estadística altamente significativa, el cual nos indica que las localidades y el medio ambiente de cada una de ellas influyen en el peso de 100 granos, mientras que en la fuente de tratamientos hay una alta significación estadística al existir variabilidad entre los ecotipos en estudio con respecto al peso de 100 granos. En la interacción lugar por tratamiento existe alta significación estadística, lo cual indica que el peso de 100 granos está influenciado por el comportamiento del lugar y los tratamientos de manera simultánea durante la campaña agrícola en estudio.

El coeficiente de variabilidad de 1.00%, es considerado como bueno, indicándonos que, dentro de cada localidad y tratamientos el peso de 100 granos, es muy homogéneo.

Cuadro N° 100 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan combinado de dos localidades para peso de 100 granos, campaña agrícola 2015-2016.

Clave	Peso 100 granos	Significación Duncan
Material Agricultor	24.65	A
13-0944	23.70	B
08-1576	21.83	C
08-0501	21.40	D

Según la prueba de Duncan, se observa que el tratamiento 4(testigo local) presenta significación estadística con los demás tratamientos cuyo promedio es de 24.65 el peso de 100 granos (teniendo buen llenado de grano), seguido de los tratamientos 1(13-0944), 3(08-1576) y 2(08-0501) con promedios de 24.65, 23.70, 21.83 y 21.40 gr. presentan diferencia estadística entre ellos con respecto al peso de 100 granos, sin embargo, el tratamiento 4(testigo local) es estadísticamente superior influenciando el lugar y tratamiento cuyo promedio es de 24.65 gr., al tratamiento 2(08-0501) cuyo promedio es de 21.40 gr .

Cuadro N° 101 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados de Duncan por lugar para peso de 100 granos, de 02 localidades EEA Santa Ana y Acolla; campaña agrícola 2015-2016.

Lugar	Peso 100 granos	Significación Duncan
Santa Ana	23.10	A
Acolla	22.69	B

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre localidades, indicando que, en la localidad de Santa Ana los tratamientos presentaron el mayor peso de 100 granos con un total de 23.10 gramos, en

comparación con la localidad de Acolla donde obtuvieron un promedio de 22.69 gramos.

Cuadro N° 102 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de comparación de promedios ajustados por Duncan de la interacción lugar por tratamiento para peso de 100 granos, de 02 localidades EEA Santa Ana y Acolla; campaña agrícola 2015-2016.

Lugar x Tratamiento	Peso 100 granos	Significación Duncan
Santa Ana x Material del agricultor	24.83	A
Acolla x Material del agricultor	24.47	AB
Santa Ana x 13-0944	24.30	B
Acolla x 13-0944	23.10	C
Santa Ana x 08-1576	21.93	D
Acolla x 08-1576	21.73	DE
Acolla x 08-0501	21.47	E
Santa Ana x 08-0501	21.33	E

Según la prueba de Duncan se observa que, existe diferencia estadística entre los lugares y tratamientos en simultaneo. Además, la localidad de Santa Ana por el ecotipo 08-1576 son los que presentan un peso promedio 21.93 gramos.

Cuadro N° 103 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, Análisis de varianza para rendimiento t/hectárea, localidad de EEA Santa Ana campaña agrícola 2015 – 2016.

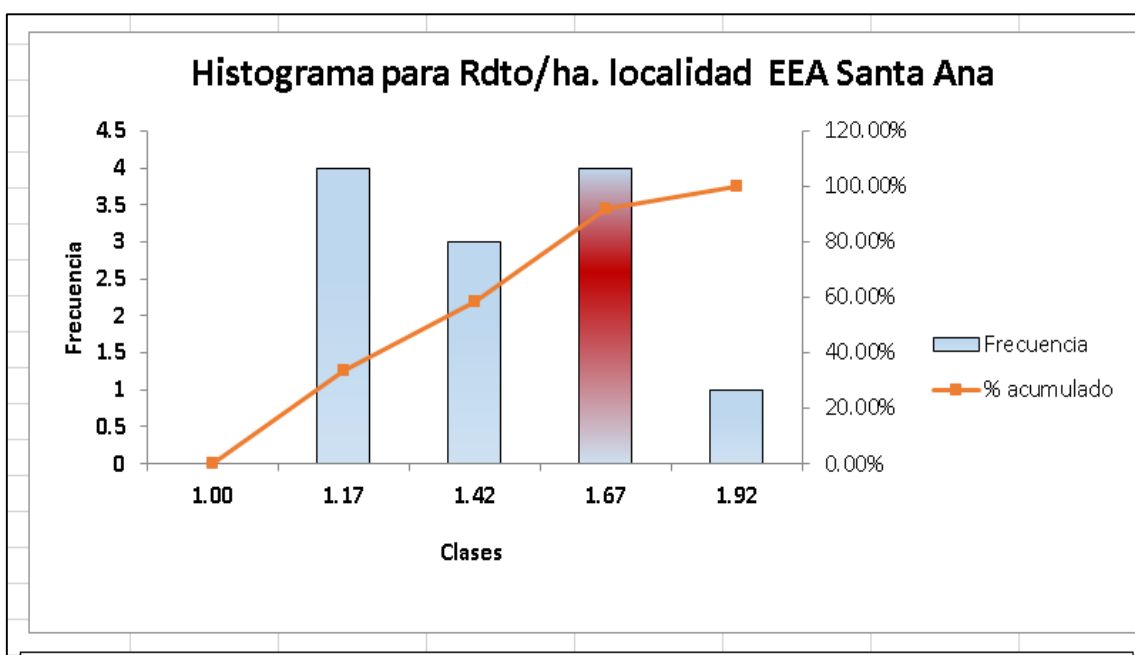
F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.06206667	0.03103333	0.79	0.4971	n.s.
Tratamientos	3	0.37396667	0.12465556	3.16	0.1070	n.s.
Error	6	0.23653333	0.03942222			
Total	11	0.67256667				
M = 1.39		C.V. = 14.19%			D.S. = 0.65	

Según el análisis de varianza se indica que no existe significación estadística entre los tratamientos en estudio al no existir variabilidad entre los ecotipos con respecto al rendimiento t/ha., debido al carácter genético de cada uno de ellos interaccionado con el medio ambiente de la zona.

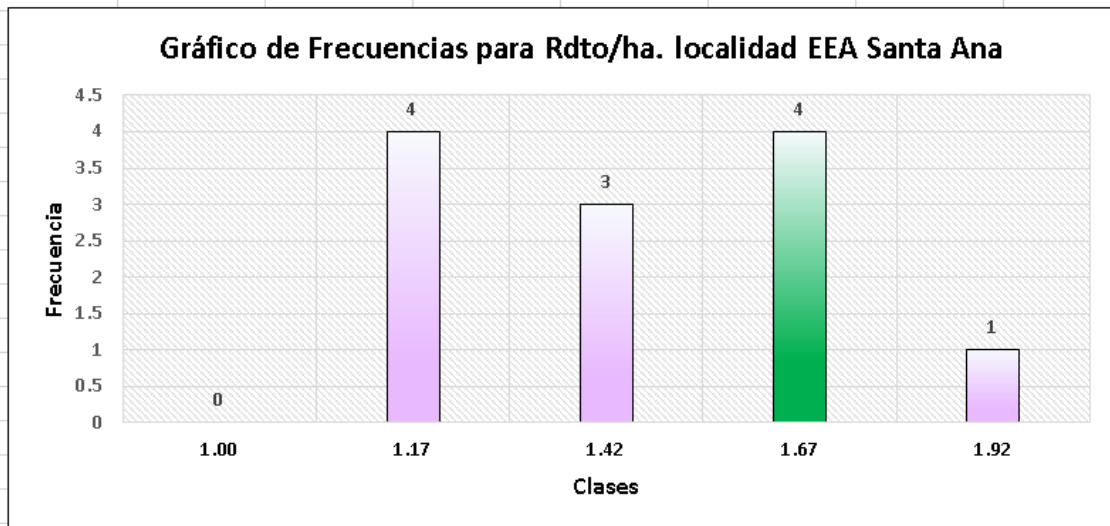
El coeficiente de variabilidad de 14.19%, es bueno lo que indica que, dentro de cada tratamiento el rendimiento t/ha tiende a ser homogénea.



Calculo de intervalos		Intervalos de clase						
		Límite inferior	Límite superior	Marca de clase	fi	Fi	hi	f%
Número de datos	12							
Valor máximo (Xmax)	1.89	1.00	1.00	1.00	0	0	0.000000	0.0000000
Valor mínimo (Xmin)	1.09	1.09	1.25	1.17	4	4	0.333333	0.3333333
Rango(R)	0.80	1.34	1.50	1.42	3	7	0.250000	0.5833333
Número de intervalos (k)	5	1.59	1.75	1.67	4	11	0.333333	0.9166667
Amplitud (A)	0.16	1.84	2.00	1.92	1	12	0.083333	1
Diferencia	0.09	Total			12		1	



EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO



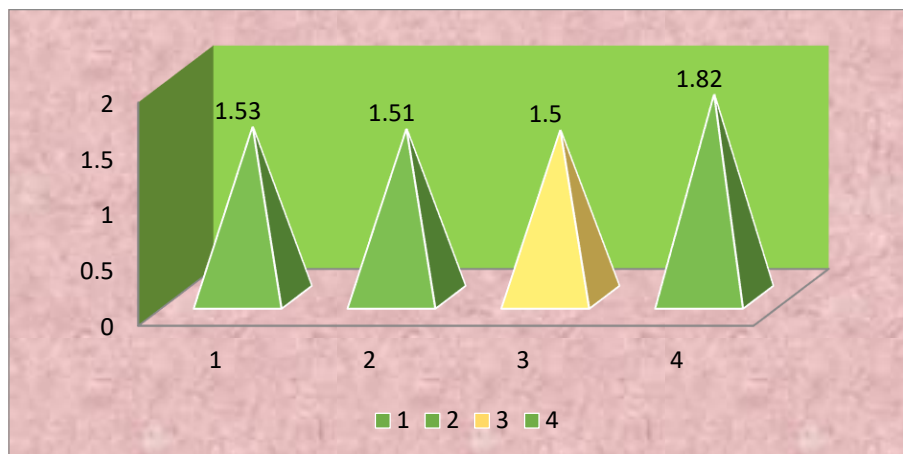
Cuadro N° 104 Ensayo de adaptación y eficiencia de ecotipos seleccionados de tarwi, análisis de varianza para rendimiento por hectárea, localidad de Acolla campaña agrícola 2015-2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > f	Sig.
Bloques	2	0.98480000	0.49240000	1.50	0.2963	n.s.
Tratamientos	3	0.21550000	0.07183333	0.22	0.8800	n.s.
Error	6	1.96960000	0.32826667			
Total	11	3.16990000				

M = 1.59 C.V. = 35.92% D.S. = 0.38

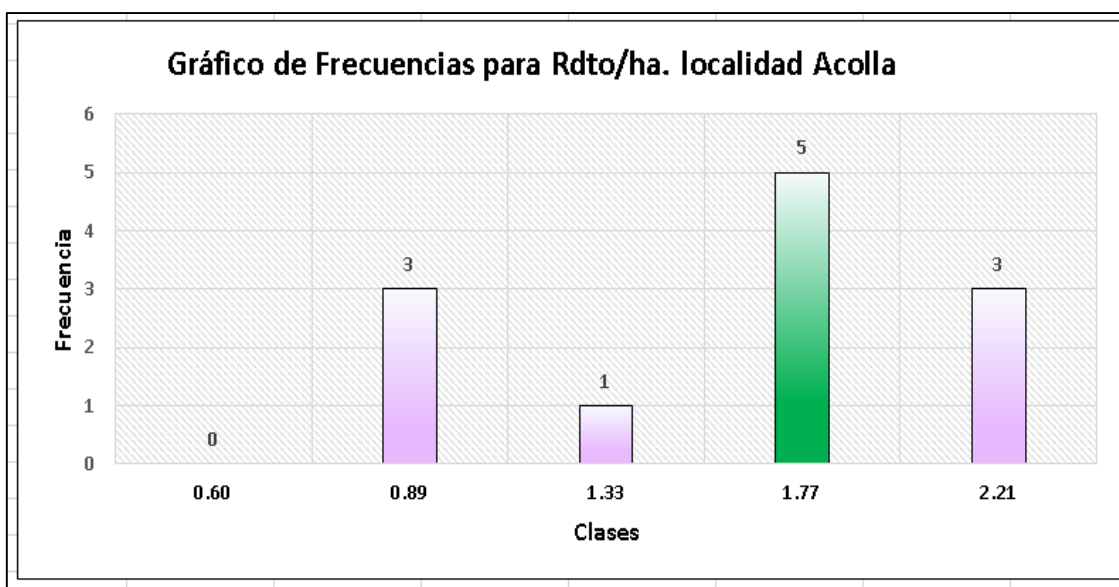
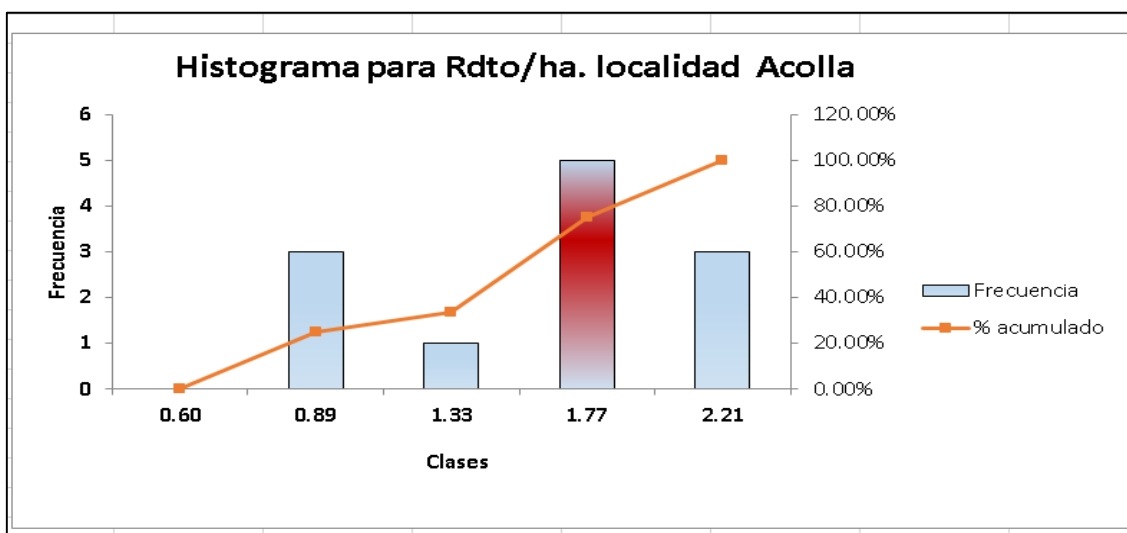
Según el análisis de varianza para la zona de Acolla, se puede indicar que en la fuente de tratamientos no existe significación estadística, al no presentar variabilidad entre los ecotipos en estudio, debido al carácter intrínseco de cada uno de ellos, con respecto a rendimiento t/ha., interaccionado con el medio ambiente.

El coeficiente de variabilidad de 35.92%, considerado como alto nos indica que, dentro de cada tratamiento el rendimiento kg/hectárea es heterogéneo.



EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

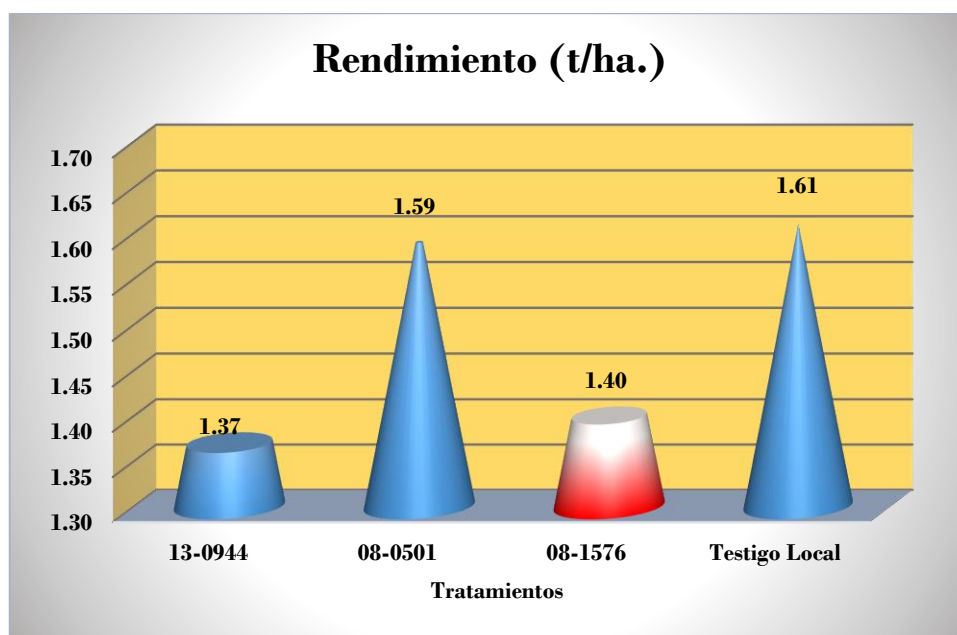
Calculo de intervalos			Intervalos de clase						
			Limite inferior	Limite superior	Marca de clase	fi	Fi	hi	f%
Número de datos	12								
Valor máximo (Xmax)	2.29		0.60	0.60	0.60	0	0	0.000000	0.0000000
Valor mínimo (Xmin)	0.73		0.73	1.04	0.89	3	3	0.250000	0.2500000
Rango(R)	1.56		1.17	1.48	1.33	1	4	0.083333	0.3333333
Número de intervalos (k)	5	4.5850401	1.61	1.92	1.77	5	9	0.416667	0.7500000
Amplitud (A)	0.31	0.312	2.05	2.36	2.21	3	12	0.250000	1
Diferencia	0.13		Total			12		1	



EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Número de varianzas	2	1		LOG S ²	GLi S ²	1/GLi
	GL	S ²				
DATOS A SUMINISTRAR	6	0.32826667	1.9696	-0.4838	-2.90263926	0.16666667
	6	0.03942222	0.2365	-1.4043	-8.42555354	0.16666667
	12		0.1838	-0.7355	-11.3281928	0.33333333
RESULTADOS						
X ² no correg			5.76018172			
Factor corrección			1.125			
X ² corregido			5.12016153			
Pr > X ² corregido			0.02364942			

En la prueba de Bartlett si Pr es menor a 0.05 o 0.01 entonces es altamente significativo y no es necesario recurrir al análisis combinado porque las varianzas son diferentes y aceptamos la hipótesis de que alguna de las varianzas es diferente.



6. ANÁLISIS ECONÓMICO

Cuadro 1. Costo, ingreso y rentabilidad del cultivo de tarwi 08-1576 del INIA y del cultivar testigo de parcelas de comprobación instaladas en siete localidades de Junín.

Localidades	Rendimiento		Costo de producción		Ingreso total		Ingreso neto		Rentabilidad	
	Kg. Ha.		S/. Ha.		S/. Ha.		S/. Ha.		B/C (%)	
	08-1576	Testigo	08-1576	Testigo	08-1576	Testigo	08-1576	Testigo	08-1576	Testigo
Umpa 2013-2014	1590	1480	2957.26	3030.16	7155.00	6660.00	4197.74	3629.84	141.95	119.79
Masma 2013-2014	1520	1460	3210.35	3254.99	6840.00	6570.00	3629.65	3315.01	113.06	101.84
EEA Santa Ana 2014-2015	2390	1930	3815.93	4022.31	10755.00	8685.00	6939.07	4662.69	181.84	115.92
Sincos 2014-2015	1980	1760	3653.19	3712.67	8910.00	7920.00	5256.81	4207.33	143.90	113.32
Aco 2014-2015	1390	1130	3237.69	3297.17	6255.00	5085.00	3017.31	1787.83	93.19	54.22
EEA Santa Ana 2015-2016	1290	1410	3487.20	3935.44	6450.00	7050.00	2962.80	3114.56	84.96	79.14
Acolla 2015-2016	1500	1820	3477.07	3955.75	7500.00	9100.00	4022.93	5144.25	115.70	130.04
Promedio	1665.71	1570.00	3405.53	3601.22	7695.00	7295.71	4289.47	3694.50	124.94	102.04
Desviación estándar	386.21484	279.16542	291.19391	401.15723	1608.52417	1381.64886	1405.31137	1112.21065		
Coefficiente de variación	23.18614	17.78124	8.55063	11.13950	20.90350	18.93781	32.76187	30.10451		

Precio de venta en chacra al agricultor S/. Kg.	Campañas agrícolas			Promedio
	2013-2014	2014-2015	2015-2016	
	4.500	4.500	5.000	

fuentes: MINAGRI 2006-2017

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Cuadro 2		
Riesgo de rendimiento	Valores	
Elemento de cálculo	08-1576	Testigo
Rendimiento promedio	1666	1570
Desviación Stándard	386.2	279.2
Coefficiente de Variabilidad rendimiento (%)	23.2	17.8
Rendimiento mínimo	1290	1130
Función Normal de probabilidad (Z)	-0.97	-1.58
Distribución normal Stándard (Probabilidad al valor Z)	0.16532347	0.05749834
Probabilidad de obtener el rendimiento mínimo (%)	83.47	94.25

Del cuadro 2, al realizar el análisis de riesgo de rendimiento, se puede observar que tanto la variedad mejorada y la variedad local presentan menores riesgos en el rendimiento para el productor, ya que sus coeficientes de variabilidad oscilan entre 23.2 % hasta 17.8 % respectivamente. De igual manera la nueva tecnología le permite una mejor inversión con una probabilidad del 83.47% en obtener rendimientos superiores a los 1,290 kilogramos por hectárea, mientras que el testigo tiene una probabilidad del 94.25 % en generar rendimientos superiores a los 1,130 kilogramos por hectárea. En resumen, el productor al adoptar la nueva variedad, tiene mejores posibilidades de obtener mayores ingresos económicos frente a la variedad local.

Cuadro 3		
Riesgo del costo	Valores	
Elemento de cálculo	08-1576	Testigo
Costo	3406	3601
Desviación Stándard	291.2	401.2
Coefficiente de Variabilidad del costo (%)	32.8	30.1
Ingreso promedio	7695	7296
Función Normal de probabilidad (Z)	14.73	9.21
Distribución normal Stándard (Probabilidad al valor Z)	1.0000000	1.0000000
Probabilidad que el costo iguale al ingreso (%)	0.0000000	0.0000000

Del cuadro 3, los resultados del análisis de riesgo del costo reflejan que la probabilidad de que los costos de producción igualen al ingreso es del 0.0000000%, tanto para la nueva tecnología y el testigo, esto le permite al agricultor que al adoptar la nueva tecnología (08-1576), tiene mayores posibilidades de obtener ingresos económicos con un riesgo del 0%.

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

Cuadro 4			
Análisis de sensibilidad			
Rubro	%	Valores	
		08-1576	Testigo
Rendimiento actual		1665.71	1570.00
Ingreso actual		7695.00	7295.71
1er Escenario: rendimiento disminuye 10%			
Disminución de rendimiento en 10%		1499.14	1413.00
Ingreso con disminución en 10% del rendimiento	10%	6925.50	6566.14
Rentabilidad %		103.36	82.33
2do Escenario: Costo se incrementa en 10%			
Costo de incremento al 10%		3746.08	3961.34
Rentabilidad %		105.41	84.17

Del cuadro 4, el presente análisis de sensibilidad nos demuestra que a pesar de los factores adversos del clima (heladas) a la que fue sometido la nueva tecnología, podemos observar en el primer escenario a pesar que el rendimiento disminuye en un 10% la rentabilidad de la nueva tecnología es de 103.36% y la variedad local obtiene una rentabilidad del 82.33%, con un incremento del 21.03 %, de igual manera en el segundo escenario con incremento del costo de producción al 10%, el tratamiento 08-1576 siempre obtendrá una mayor rentabilidad 105.41% que, la que puede obtener con su tecnología local de 84.17% con un incremento del 21.246% siendo viable la nueva tecnología.

Cuadro 5		
Indicador	Valores	
	08-1576	Testigo
Rendimiento kg./ha.	1665.71	1570.00
Ingreso neto (S/.)	4289.47	3694.50
Rentabilidad (%)	124.94%	102.04%
Variabilidad del Rendimiento (%)	23.19%	17.78%
Variabilidad del costo (%)	8.55%	11.14%
Probabilidad de obtener rendimiento mínimo (%)	83.47%	94.25%
Probabilidad que costos sean iguales a ingresos (%)	0.0000000%	0.0000000%
Sensible a la obtención de menor rendimiento	NO	NO
Sensible al incremento del costo de producción	NO	NO

Finalmente, en el cuadro 5 el rendimiento del tratamiento 08-1576 fue de 1,665.71 kg/ha, superando al testigo con 1,570.00 kg/ha, con un ingreso neto de S/. 4,289.47 y el testigo con S/. 3,694.5, además con una rentabilidad del 124.94% y 102.04% para la variedad local, con una variabilidad del rendimiento de 23.19% y 17.78%, con una variabilidad del costo del 8.55% y 11.14%, indicando que ambos tratamientos no son sensibles a menor rendimiento y

mayor costo de producción, por lo que se recomienda al tratamiento 08-1576 su cultivo en la zona.

7. CONCLUSIONES:

En base a los resultados obtenidos en las etapas de evaluación, selección y comprobación a nivel de campo en las zonas donde se cultiva leguminosas andinas del centro y realizando los análisis económicos desde el 2013 al 2016, en el departamento de Junín se concluye en lo siguiente:

La nueva variedad de tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO tiene buenas adaptación y comportamiento en las condiciones agroecológicas de la sierra central, con un rendimiento promedio de 1,665.71 kg/ha, en comparación a la variedad local (testigo) que obtiene 1,570.00 kg/ha.

En lo que respecta a enfermedades el tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO demostró ser tolerante a roya de hoja (*Uromyces* sp) y Antracnosis sp. en contraste a la variedad local como Andenes 90 (material que no representa pureza varietal y es susceptible a roya amarilla).

En lo que respecta a rendimiento se puede observar la superioridad de la nueva variedad de tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO con 1,665.71 kg/ha frente a la variedad local cuyo promedio es de 1,570 kg/ha, el cual conlleva a una mayor rentabilidad de la producción con la nueva variedad obteniendo 124.94% frente a la variedad local con 102.04%, con estos resultados obtenidos nos permite demostrar que la variedad de tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO es una alternativa tecnológica sumamente rentable para el productor de la sierra central.

El tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO aporta un mayor ingreso total de S/. 7,695.0 por hectárea, versus la variedad local que aporta S/. 7,295.71 por hectárea. En lo que respecta al ingreso neto, con la nueva variedad INIA 445 - MASSACANCHINO se obtiene S/. 4,289.47 nuevos soles versus el material del agricultor con S/. 3,694.50 de ingreso neto, lógicamente se puede mejorar los ingresos si el factor climatológico no hubiese sido tan agresivo en etapa de llenado de grano que fue afectado por helada en un 25%, más aún si le damos valor agregado al producto, en el que éste último resultado indica que con la nueva variedad se obtiene un 22.9% más de ingreso que con la variedad local.

Si el productor tomase la decisión de cambiar su variedad local, por la nueva tecnología de tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO, el agricultor incrementara su producción y mejorará sus ingresos económicos por unidad de superficie, con menor riesgo, principalmente a la presencia de enfermedades, especialmente al daño ocasionado por la roya de hoja, dichos resultados económicos se ven reflejados en el análisis de rentabilidad al cual el productor obtendría hasta 124.94% de rentabilidad con la nueva variedad frente al material del agricultor que llega a 102.04%; sin embargo si sometemos a incremento de los costos de producción por el alza de insumos o factores adversos de clima hasta en un 10% podemos observar que el agricultor con la nueva variedad mantiene su rentabilidad por lo menos hasta un 21.24% más.

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

En lo que respecta al análisis de riesgo se determina que existe mayor riesgo en obtener ingresos con la variedad local; sin embargo, con la variedad mejorada es menor el riesgo.

Si bien es cierto en algunas zonas los rendimientos de la nueva variedad no son los ideales es por el efecto de las bajas de temperatura que afectaron el buen llenado de grano de la segunda floración (primeras ramas laterales), además tener presente que tiene un comportamiento de ser tolerantes al efecto de Roya amarilla de hoja, lo que no demuestra la variedad testigo que es muy susceptible a Roya, necesitando realizar obligatoriamente su control, son características que le dan importancia a la futura variedad INIA 445 - MASSACANCHINO, en comparación a los demás tratamientos, más aún a la variedad del agricultor que en el transcurso de los años no se ha conservado su pureza varietal, observando baja calidad de grano y mostrando susceptibilidad a enfermedades.

De igual manera la nueva variedad nos demuestra buenas cualidades para la agroindustria (características agroindustriales y otros).

8. RECOMENDACIONES

Por las bondades de adaptación, rendimiento y calidad de grano es necesario liberar como variedad INIA 445 - MASSACANCHINO.

Por las características antes mencionadas, esta nueva variedad de tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO se recomienda en las zonas alto andinas de la sierra central, donde uno de los principales problemas es la presencia de Roya amarilla de hoja y antracnosis entre otras enfermedades foliares.

Realizar las siembras en las etapas recomendadas (Setiembre - Octubre en zonas sobre los 3500 msnm) para evadir los efectos negativos del cambio climático como son sequias, heladas presencia de fuertes vientos y ortos.

9. CONSIDERACIONES FINALES

El ecotipo de tarwi 08-1576, denominada a partir de la fecha de aprobación del presente expediente técnico como INIA 445 - MASSACANCHINO ofrece una alternativa viable, ya que al utilizar la nueva variedad incrementa su producción y productividad; por consiguiente, aumenta sus ingresos económicos con menor riesgo. Cabe indicar que durante las pruebas de adaptación y eficiencia conducidos en zonas de producción de tarwi en la Región Central con rangos de adaptación desde 3,100 a 3,700 msnm.

Otra de las características importantes de la nueva variedad es de ser Tolerante a las enfermedades como Roya amarilla de foliolos y Antracnosis, enfermedades de mayor presencia en la zona central y que disminuye significativamente los rendimientos y la calidad de grano del tarwi para la agroindustria a nivel comercial como a nivel familiar.

Si el productor tomase la decisión de cambiar su variedad local, por la nueva tecnología de tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO, el agricultor incrementará su

producción y mejorará sus ingresos económicos por unidad de superficie, con menor riesgo, principalmente a la presencia de enfermedades, especialmente al daño ocasionado por roya amarilla en folíolos y Antracnosis, dichos resultados económicos se ven reflejados en el análisis de rentabilidad al cual el productor obtendría hasta 124.94% de rentabilidad con la nueva variedad frente al material del agricultor que llega a 102.04%; sin embargo si sometemos a incremento de los costos de producción por el alza de insumos o factores adversos de clima hasta en un 10% podemos observar que el agricultor con la nueva variedad mantiene su rentabilidad por lo menos hasta un 105.41%.

El Programa Nacional de cereales, granos andinos y leguminosas en la Estación Experimental Santa Ana – Huancayo, En base a los resultados obtenidos se concluye que el ecotipo 08-1576 de tarwi, está apto para ser liberados e inscrito en los registros de Cultivares Comerciales con el nombre de INIA 445 - MASSACANCHINO, para las condiciones agroecológicas de la zona central y sierra del Perú y se dispone de 500 kg. de semilla para su distribución, multiplicación y difusión de la nueva variedad.

10. PERSONAL RESPONSIBLE DEL DESAROLLO DE LA VARIEDAD

PERSONA	ESTACION EXPERIMENTAL
Ing. Ángel Pérez Ávila	EE. Santa Ana
Téc. Javier Ríos Vásquez	EE. Santa Ana
Téc. Tania Paucar Procopio	EE. Santa Ana
Ing. Rigoberto Estrada Zúñiga	EE. Andenes

11. RECONOCIMIENTO

Nuestro sincero reconocimiento a todos los productores de la zona central del Perú, quienes son los directos involucrados en el apoyo a la investigación, para el desarrollo de la nueva variedad de tarwi, principalmente a los agricultores del centro poblado de Umpa, Masma, EEA Santa Ana, Sincos, Aco, Acolla, en los distritos de Marco, Masma, El Tambo, Sincos, Aco y Acolla, Provincias de Jauja, Concepción, Huancayo, Región Junín y Huancavelica.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bellón, M.R. 2002; Métodos de investigación participativa para evaluar tecnologías: Manual para científicos que trabajan con agricultores. México, D.F. CIMMYT.

CIMMYT, 1995, Guía para la evaluación de royas, México.

De la Cruz, N. 2018. Caracterización fenotípica y de rendimiento preliminar de ecotipos de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) bajo condiciones del callejón de Huaylas- Ancash. UNALM. 141 pp.

EXPEDIENTE DE VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL TARWI INIA 445 - MASSACANCHINO

- Garay, O. 2015. El tarwi Alternativa para la lucha contra la desnutrición infantil. Minagri, EEA Santa Ana- Huancayo. 64 pp.
- GORE JUNIN, 2016. Compendio estadístico agropecuario 1997- 2016. Dirección de Estadística e información Agraria. 116 pp.
- Gross, R. 1982. El cultivo y la utilización del tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) Estudios FAO N° 38. Protección Vegetal. FAO. Roma.
- INEI, 2017. Compendio Estadísticos Perú 2017, Capitulo 13.
- INIA - Informes finales de investigación del PNICA de la EEA SANTA ANA Huancayo, Campañas Agrícolas 1998 al 2008.
- Jacobsen, S. y Mujica, A. 2006. El tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) y sus parientes silvestres. Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú. pp 2-5.
- Ministerio de Agricultura (MINAGRI). 2006-2017. Anuario Agrícola. Lima, Perú.
- MIDAGRI, 2020. Boletín estadístico mensual “Agro en Cifras”, setiembre 2020. Lima Perú.
- R.E. Niks et al, 2004, Mejoramiento para resistencia a plagas y enfermedades, Universidad Wageningen – Holanda.

13. ANEXOS



Foto 1: Características de inflorescencia de la variedad de tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO



Foto 2: Características de granos de la variedad de tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO y el testigo Andenes 90



Foto 3: Características de vainas en eje central de la variedad de tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO y el testigo Andenes 90



Foto 4: parcela de multiplicación de semilla de la variedad de tarwi INIA 445 - MASSACANCHINO

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA – INIA



ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA SANTA ANA - JUNIN

PROGRAMA NACIONAL DE CEREALES, GRANOS ANDINOS Y LEGUMIOSAS

INFORME TECNICO

**EXAMEN DE LA DISTINCIÓN, LA HOMOGENEIDAD Y LA
ESTABILIDAD DE LA VARIEDAD DE TARWI 445 -
MASSACANCHINO**



Ing. ANGEL AGUSTIN PEREZ AVILA

Investigador del Programa Nacional de Cereales Granos Andinos Y leguminosas

INIA - EEA Santa Ana - Junín

Mayo, 2021

INFORME DEL EXAMEN DE LA DISTINCIÓN, LA HOMOGENEIDAD Y LA ESTABILIDAD DE LA VARIEDAD DE TARWI 445 - MASSACANCHINO

I. DATOS GENERALES

1. Nombre científico : *Lupinus mutabilis* Sweet.
2. Nombre común : TARWI
3. Denominación de la variedad : **445 - MASSACANCHINO**
4. Obtentor de la variedad : Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA
5. Lugar(es) de realización del examen : Estación Experimental Agraria Santa Ana – Junín.
6. Período de realización del examen
 - 6.1. Primera campaña : 2014- 2015
 - 6.2. Segunda Campaña : 2015- 2016
7. Profesional(es) responsable(s) del examen : Ing. Angel A. Pérez Avilai
Tec. Tania Paucar Prosopio
Tec. Javier Ríos Vásquez
8. Fecha y lugar de emisión del informe : Estación Experimental Agraria Santa Ana – Junín, 12 Marzo del 2021

II. DE LOS ENSAYOS DE DHE

2.1 Tratamientos

- T3 : Ecotipo 08 – 1576 (Variedad 445 - MASSACANCHINO)
T4 : Testigo (variedad ANDENES 90)

2.2 Diseño de campo:

- Tipo de diseño : DBCR
- N° repeticiones : 2
- Tratamientos : 02
- Largo de parcela : 10 m
- Ancho de parcela : 9.6 m.
- Área de parcela : 96.0 m².
- N° de surcos por parcela : 12
- Distanciamiento entre surcos : 0.8 m.
- N° plantas evaluadas por parcela : 05
- Ancho de calles : 1.2 m

- Croquis de distribución de los tratamientos en las dos últimas campañas agrícolas de 2014 al 2016

T1	T2
T2	T1
T1	T2

2.3 Ubicación de ensayos y áreas experimentales por campaña

Tamaño de las unidades experimentales de evaluación de los ensayos de adaptación y eficiencia de las campañas agrícolas 2014 – 2015 Y 2015 – 2016 en la localidad de la EEA Santa Ana.

Año	Localidad	M2 Evaluación/parcela
2014 – 2015	EEA Santa Ana	48
2015 - 2016	EEA Santa Ana	48

Primera Campaña: 2014 – 2015

Año	Localidad	Altitud	Distrito	Provincia	Región
2014-2015	EEA Santa Ana	3260	El Tambo	Huancayo	Junín

Segunda Campaña: 2015 – 2016

Año	Localidad	Altitud	Distrito	Provincia	Región
2015-2016	EEA Santa Ana	3260	El tambo	Huancayo	Junín

2.4 Cantidad de semilla

- Cantidad de semilla (plántulas)/tratamiento : 1056 semilla por tratamiento para tres repeticiones 3168 semillas

2.5 Tipo de siembra

El tipo de siembra es entre golpe, 4 semillas/golpe y 22 golpes/surco con 88 semillas por surco, siembra al fondo del surco y tapado con pico

Primera Campaña – EEA Santa Ana

- Tipo de siembra : Directa y Convenio (Acta de entendimiento)
- Fecha de siembra : Oct. 2014
- Fecha de cosecha : Mayo 2015

Segunda campaña - EEA Santa Ana,

- Tipo de siembra : Directa y convenio (Acta de entendimiento)
- Fecha de siembra : Oct. - 2015
- Fecha de cosecha : Mayo 2016

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

- Dosis total de fertilizante: 20 - 80 – 40 Kg/ha de N - P₂O₅ - K₂O más adición de materia orgánica si lo hubiese

Primera Campaña: Octubre del 2014

	Dosis	Fecha
Primera fertilización	20-80-40 Kg/ha N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	Octubre 2008
Segunda fertilización	Adición abonos foliares	Fases fenológicas

Segunda Campaña: Octubre del 2015

	Dosis	Fecha
Primera fertilización	20-80-40 Kg/ha N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	Octubre 2009
Segunda fertilización	Adición de abonos foliares	Fases fenológicas

- Tipo de Fertilizante: Fosfato di amónico, cloruro de potasio, estiércol descompuesto de ovino y abonos foliares para floración, evitar caída de flores y cuajado de grano.

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

Métodos de evaluación para características agronómicas

Las evaluaciones de las características agronómicas se desarrollaron considerando las fases fenológicas del cultivo de tarwi entre ellos: porcentaje de emergencia de plántulas de tarwi, inicio de floración del eje central, floración de ramas laterales, altura de planta, diámetro de grano, longitud de grano, madurez fisiológica, cosecha y post cosecha, peso de 100 granos, con la finalidad de determinar la diferencia cuantitativa y cualitativa respecto a la variedad testigo.

- Días a emergencia de plántulas, cuando se observa más del 50% de las hojas cotiledones emergiendo a la superficie del suelo.
- Inicio de floración del eje central; cuando se observa más del 50% de flores de la inflorescencia central (primera floración).

- Floración o antesis; se registra cuando más del 50% de las flores secundarias o primeras ramas laterales de la inflorescencia se encuentran abiertas.
- A la madurez fisiológica; cuando el contenido de humedad del grano varía entre 18 a 22%, así mismo en esta fase ocurre un amarillamiento completo de las plantas
- Altura de planta; registrado en madurez fisiológica desde el cuello de la raíz hasta el ápice de la flor secundaria, promedio de 5 plantas por tratamiento y por repetición
- Diámetro de grano; registrar en la madurez luego de la cosecha, medida de al menos 5 granos por tratamiento y por repetición
- Longitud de grano; registrar en la madurez después de la cosecha, medida de al menos 5 granos por tratamiento y por repetición.
- Características del grano; peso de 100 granos (g), color de grano, rendimiento de grano (kg/parcela y t/ha).

2.8 Plagas, enfermedades y malezas presentadas y su manejo

Las evaluaciones de reacción a factores bióticos principalmente estuvo orientada a la severidad de infección de Roya amarilla y Antracnosis problemas principales en cultivo de tarwi, enfermedad foliar y de vaina que afecta en las zonas de producción de tarwi.

Las evaluaciones se registraron en campo, en las fases fenológicas, inicio de floración y madurez fisiológica, etapas en la que se presenta con mayor rigor los daños, midiendo en grado 1(0-20%), 2(21-40%), 3(41 – 60%), 4(61 – 80%) y 5(81 – 100%) de daño en área foliar para Roya Amarilla y Antracnosis en vaina.

III. RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA DISTINCION

Según establece la Decisión 345 en el Artículo 10, “Una variedad se considerará distinta, si se diferencia claramente de cualquiera otra cuya existencia fuese comúnmente conocida, a la fecha de presentación de la solicitud o de la prioridad reivindicada”. Asimismo la Norma para la Evaluación Técnica de Nuevas Variedades Vegetales (Resolución Jefatural N° 047-2000-INIA) establece en el Artículo 12.- Una variedad es considerada distinta a otra si uno o varios de sus caracteres distintivos son notoriamente diferentes de los de cualquier otra variedad Comúnmente Conocida. Bastará que un solo carácter sea distinto para que la variedad sea considerada distinta,

Para la ejecución del examen de la Distinción Homogeneidad y Estabilidad se utilizó el Descriptor de Tarwi, elaborada por Bioversity Internacional y FAO 2013.

Los resultados de los caracteres evaluados para la distinción de la variedad propuesta 445 - MASSACANCHINO y la variedad similar de las zonas de producción mayormente ANDENES 90, y en mucho de los casos los agricultores

manejan su cultivo de manera mezclada siendo todas de grano blanco solamente a floración se observa la mezcla por los colores variados.

3.1 **Resultados de las evaluaciones de caracteres cualitativos**

El carácter * 4.6.1 Color del botón floral antes de la floración, de la variedad propuesta 445 - MASSACANCHINO es Blanco, distinto a la variedad similar ANDENES 90 de color Amarillo.



Foto 1 y 2: Botón floral nueva variedad y Botón floral de ANDENES 90

El carácter * 4.6.3 Color de las alas de las flores recién abiertas, de la variedad propuesta 445 - MASSACANCHINO es de color Azul distinto a la variedad similar ANDENES 90 que muestra un color rosado como se muestra en el Cuadro N° 1 y Fotografía N° 1.



Foto 3 y 4 Diferencias del Carácter color de la flor, entre la variedad propuesta 445 - MASSACANCHINO y la variedad ANDENES 90

El carácter * 4.8.4 lustre de la semilla, de la variedad propuesta 445 - MASSACANCHINO es blanco brillante distinto a la variedad similar ANDENES 90 DE COLOR blanco mate; según cuadro 1 y fotografía 2

Características de color del Botón floral y flor recién abierta y lustre de semilla de las variedades evaluadas:

Cuadro 1. Caracteres cualitativos distintivos entre la variedad propuesta 445 - MASSACANCHINO y la variedad similar testigo ANDENES 90.

Carácter D-Bioversity Internacional y FAO - Trawi	445 - MASSACANCHINO	Testigo ANDENES 90
4.6.3 Color en las alas de las flores recién abiertas	Azul	Rosado
4.6.1 Color del botón floral antes de la floración	Blanco	Amarilla
4.8.4 Lustre de la semilla	Brillante	Mate

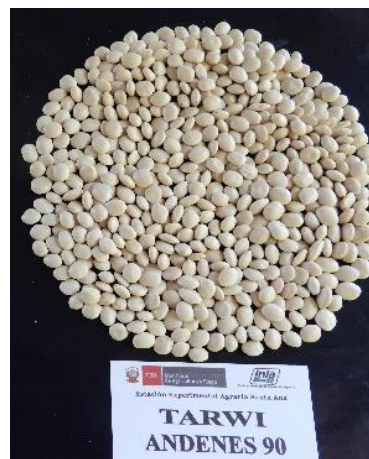


Foto 5 y 6 Diferencias del Carácter color de grano, entre la variedad propuesta (Blanco brillante) 445 - MASSACANCHINO y la variedad ANDENES 90 (Blanco Mate)

3.2 Resultados de la evaluación de caracteres cuantitativos

El carácter *4.8.2 Longitud de grano, la variedad propuesta 445 - MASSACANCHINO presenta un nivel de expresión de 10.31mm, distinto a la variedad ANDENES 90 con 9.87mm, como se muestra en el (Cuadro N° 2.)

El carácter *4.8.3 Diámetro de grano, la variedad propuesta 445 - MASSACANCHINO presenta un nivel de expresión de 8.85 mm, distinto a la variedad local ANDENES 90 con 9.0 mm. según (cuadro N° 2)

El carácter *4.7.2 Longitud de vaina, la variedad propuesta 445 - MASSACANCHINO, presenta un nivel de expresión alto de 11.16 cm, distinto a la variedad ANDENES 90 con 10.46 cm, como se muestra en el (cuadro N° 2)

El carácter *4.7.3 Anchura de la vaina, la variedad propuesta 445 - MASSACANCHINO, presenta un nivel de expresión alto con 2.16 cm, distinto a la variedad ANDENES 90 con 1.92 cm, como se muestra en el (cuadro N° 2)

El carácter *5.3 Peso de 100 semillas, la variedad propuesta 445 - MASSACANCHINO, presenta un nivel de expresión alto con 27.88 g, distinto a la variedad ANDENES 90 con 26.95 g, como se muestra en el (cuadro N° 2)

Cuadro 2. Caracteres cuantitativos distintivos entre la variedad propuesta 445 - MASSACANCHINO y las variedades ANDENES 90

Carácter Bioversity Internacional	445 - MASSACANCHINO	ANDENES 90
4.8.2 Longitud de grano (mm)	Larga	Medio
Promedio	10.31	9.87
4.8.3 Diámetro de grano (mm)	Medio	Medio
promedio	9.20	8.04
4.7.2 Longitud de vaina (cm)	Larga	Larga
Promedio	11.16	10.46
4.7.3 Anchura de vaina (cm)	Media	Media
Promedio	2.16	1.92
5.3 Peso de 100 semillas	Medio	Medio
Promedio	27.88	26.95

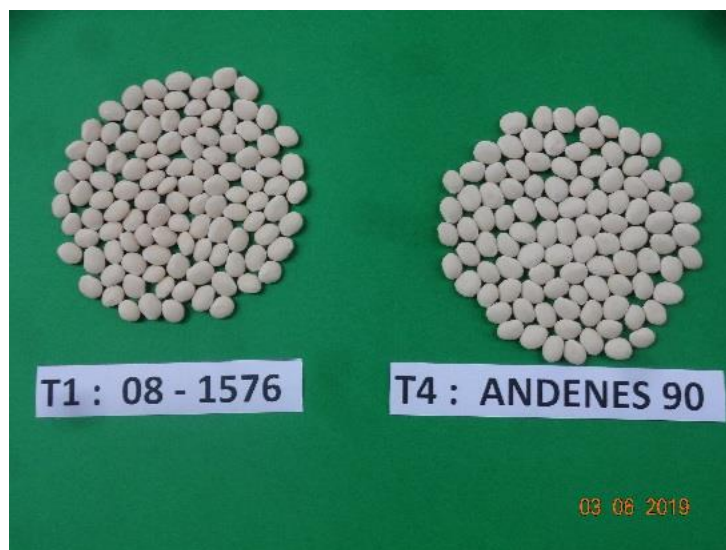


Foto 7: Diferencias del Carácter color de grano, entre la variedad propuesta (Blanco brillante) 445 - MASSACANCHINO y la variedad ANDENES 90 (Blanco Mate)



Foto 8: Diferencias del Carácter de espiga de 445 - MASSACANCHINO y la variedad ANDENES 90

IV. RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA HOMOGENEIDAD

Según establece la Decisión 345 en el Artículo 11. Una variedad se considerará homogénea si es suficientemente uniforme en sus caracteres esenciales, teniendo en cuenta las variaciones previsibles según su forma de reproducción, multiplicación o propagación. Asimismo la Norma para la Evaluación Técnica de Nuevas Variedades Vegetales (Resolución Jefatural N° 047-2000-INIA) establece en el Artículo 26.- Los exámenes de Homogeneidad y Estabilidad se aplican sólo a los caracteres distintivos para definir la distinguibilidad de la variedad. El solicitante debe proporcionar además de lo requerido en las presentes normas, fotografías de la variedad, especialmente de los caracteres distintivos, siempre que pudieran ser fotografiados y que servirán solamente como referencia; en el Artículo 33.- En la ejecución de las pruebas de Homogeneidad de los caracteres cualitativos; el tamaño de muestra y el número máximo de plantas atípicas permisibles serán tomados de la Guía de Referencia para la especie respectiva; en el Artículo 34.- Para el caso de los caracteres cuantitativos se definirá para cada característica un valor máximo permisible de la variancia, expresada en términos de coeficiente de variabilidad. Hasta que se definan experimentalmente los máximos permisibles, se considerará que si el coeficiente de variabilidad es mayor de 3% en una variedad autógena o de reproducción asexual, mayor de 5% en una variedad mixta, y mayor de 6% en una especie alógama, la variedad no es homogénea para las características distintivas.

Considerando que la reproducción es sexual y es una especie que se considera con 12 - 15% de alogamia (insectos polinizadores) la homogeneidad se da en el mantenimiento de la pureza de la semilla que permita disponer la multiplicación de la variedad de tarwi 445 - MASSACANCHINO, con las características descritas en las directrices del D-CIRF/IBPGR-1981.

Los resultados de los caracteres evaluados para la homogeneidad de la variedad propuesta 445 - MASSACANCHINO, y la variedad similar ANDENES 90 más difundida en la zona central del Perú, se presenta con la información obtenida de la evaluación durante la última campaña agrícola.

4.1. Resultados de las evaluaciones de caracteres cuantitativos

El Carácter *4.8.2 Longitud de grano, de la variedad propuesta **445 - MASSACANCHINO** presenta nivel de expresión de alto con 11.31mm, con desviación estándar de 0.3470 y coeficiente de variabilidad de 3.07 % debajo del coeficiente de variabilidad de permitido para variedades mixtas del 5 %, es decir es homogéneo en el carácter evaluado, en el caso de la variedad ANDENES 90 presenta un nivel de expresión de medio con 9.87 mm. con desviación estándar de 0.3533 y coeficiente de variabilidad de 3.57 %, Cuadro N° 3

El Carácter *4.8.2 Diámetro de grano, de la variedad propuesta **445 - MASSACANCHINO** presenta nivel de expresión de alto con 9.20 mm, con desviación estándar de 0.4828 y coeficiente de variabilidad de 5.24 % debajo del coeficiente de variabilidad de permitido para variedades mixtas del 5 %, es decir es homogéneo en el carácter evaluado, en el caso de la variedad ANDENES 90 presenta un nivel de expresión de medio con 8.04 mm. con desviación estándar de 0.5927 y coeficiente de variabilidad de 7.36 %, Cuadro N° 3

El Carácter *4.8.2 Longitud de vaina, de la variedad propuesta **445 - MASSACANCHINO** presenta nivel de expresión de alto con 11.16mm, con desviación estándar de 0.3565 y coeficiente de variabilidad de 3.19 % debajo del coeficiente de variabilidad de permitido para variedades mixtas del 5 %, es decir es homogéneo en el carácter evaluado, en el caso de la variedad ANDENES 90 presenta un nivel de expresión de medio con 10.46 mm, con desviación estándar de 0.3687 y coeficiente de variabilidad de 3.52 %, como se muestra en el Cuadro N° 3

El Carácter *4.8.2 Anchura de vaina, de la variedad propuesta **445 - MASSACANCHINO** presenta nivel de expresión de alto con 2.16 mm, con desviación estándar de 0.1840 y coeficiente de variabilidad de 8.52 % debajo del coeficiente de variabilidad de permitido para variedades mixtas del 5 %, es decir es homogéneo en el carácter evaluado, en el caso de la variedad ANDENES 90 presenta un nivel de expresión de medio con 1.92 mm, con desviación estándar de 0.0275 y coeficiente de variabilidad de 1.43 %, como se muestra en el Cuadro N° 3

El Carácter *4.8.2 Peso de 100 semillas, de la variedad propuesta **445 - MASSACANCHINO** presenta nivel de expresión de alto con 27.88 g, con desviación estándar de 0.5231 y coeficiente de variabilidad de 1.87 % debajo del coeficiente de variabilidad de permitido para variedades mixtas del 5 %, es decir es homogéneo en el carácter evaluado, en el caso de la variedad ANDENES 90 presenta un nivel de expresión de medio con 26.95 g, con desviación estándar de 0.5157 y coeficiente de variabilidad de 1.96 %, como se muestra en el Cuadro N° 3

Cuadro N° 1. Caracteres cuantitativos distintivos entre la variedad propuesta 445 - MASSACANCHINO y las variedades ANDENES 90

Carácter D-Bioversity Internacional	445 - MASSACANCHINO	Testigo ANDENES 90
4.8.2 Longitud de grano (mm)	Grande	Medio
Promedio	11.31	9.87
D.S.	0.3470	0.3533
C.V.	3.07	3.57
4.8.3 Diámetro de grano (mm)	Medio	Medio
promedio	9.21	8.04
D.S.	0.4828	0.5927
C.V.	5.24	7.36
5.3 Peso de 100 semillas (g)	Alto	Medio
Promedio	27.88	26.95
D.S.	0.5231	0.5157
C.V.	1.87	1.96
4.7.2 Longitud de vaina	Largo	Largo
Promedio	11.16	10.46
D.S.	0.3565	0.3687
C.V.	3.19	3.52
4.7.3 Anchura de vaina	Medio	Medio
Promedio	2.16	1.92
D.S.	0.1840	0.0275
C.V.	8.52	1.43

V. RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA ESTABILIDAD

Según establece la Decisión 345 en el Artículo 12. Una variedad se considerará 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 la Norma para la Evaluación Técnica de Nuevas Variedades Vegetales (Resolución Jefatural N° 047-2000-INIA) establece en el Artículo 36.- Una población es estable cuando los individuos expresan el mismo valor de la característica en diferentes generaciones. Artículo 41.- La ejecución de las pruebas de Estabilidad se regirá por las presentes normas, como mínimo durante dos generaciones sucesivas; registrando para caracteres cualitativos: número de plantas atípicas en la primera generación y número de plantas atípicas en la segunda generación; y para caracteres cuantitativos: promedio y desviación estándar de la primera y segunda generación.

El **Carácter *4.8.2 Longitud de grano**, de la variedad propuesta **445 - MASSACANCHINO** presenta nivel de expresión de alto con 11.31mm, con desviación estándar de 0.3470 y coeficiente de variabilidad de 3.07 % debajo del coeficiente de variabilidad de permitido para variedades mixtas del 5 %, es decir es homogéneo en el carácter evaluado (cuadro 4),

El **Carácter *4.8.2 Peso de 100 semillas**, de la variedad propuesta **445 - MASSACANCHINO** presenta nivel de expresión de alto con 27.88 g, con desviación estándar de 0.5231 y coeficiente de variabilidad de 1.87 % debajo del coeficiente de variabilidad de permitido para variedades mixtas del 5 %, es decir es homogéneo en el carácter evaluado (cuadro 4)

Cuadro 4.- Caracteres cuantitativos distintivos evaluados para la estabilidad entre la variedad propuesta 445 - MASSACANCHINO

D-Bioversity Internacional	CARÁCTER	
	445 - MASSACANCHINO	TESTIGO LOCAL ANDENES 90
*4.6.7 Longitud de grano	Grande	
Promedio	11.31 mm.	9.87 mm
D.S.	0.3470	0.3533
C.V.	3.07 %	3.57
*5.4 Peso de cien semillas	Alto	
Promedio	27.88 g.	26.95 g.
D.S.	0.5231	0.5157
C.V.	1.87 %	1.96 %

ANEXOS

Anexo 1. Descriptores de caracteres de tarwi – BIOVERSITY INTERNACIONAL para evaluar la distinción, homogeneidad y la estabilidad entre la variedad propuesta **445 - MASSACANCHINO** y la variedad comercial ANDENES 90 la de mayor difusión a nivel central

DESCRIPTORES DE LUPINOS

CARACTERIZACION Y EVALUACION PRELIMINAR

CARACTERÍSTICAS	CLAVE	445 - MASSACANCHINO	Variedad ANDENES 90
4. CARACTERIZACION			
* 4.1 TIPO DE CRECIMIENTO	1 Herbáceo 2 Arbustivo	1	1
4.2 PORTE DE LA PLANTA	1 Erecto 5 Semierecto 9 Decumbente	1	1
4.3 TALLO * 4.3.1 <u>Formación del tallo</u> (Figura 1)	0 Tallo principal no prominente + Tallo principal prominente	0	0
4.3.2 <u>Pubescencia del tallo</u>	0 Glabro + Pubescente	+	+
4.3.3 <u>Color del tallo</u>	1 Amarillo 2 Verde 3 Gris	2	2
4.3.4 <u>Intensidad del color</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	3	3
4.3.5 <u>Serosidad del tallo</u>	0 Ausente + Presente	+	+
4.4 RAMIFICACION (Figura 2)			
4.4.1 <u>Ramificación</u> Número por planta. Media de 10 plantas.	0 No ramificada + Ramificada	+	+
4.4.3. <u>Posición de la rama primaria inferior</u> (Angulo en fig.2) Ángulo superior de la rama con el tallo principal al iniciarse la floración. Solamente se registrará cuando la rama arranque en los 5 centímetros primeros del tallo principal. Media de 10 plantas.		45º	45º
4.4.4 <u>Altura de la rama primaria inferior</u> Altura de inserción en milímetros. Media de 10 plantas.		17.4	16.6
4.5 HOJA			
4.5.1 <u>Diámetro máximo de la hoja, en milímetros</u> (Figura 3)		11.5	10.5

Examen de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad de la variedad de Tarwi 445 - MASSACANCHINO

Promedio de 10 plantas, en las hojas que encierran en su axila la inflorescencia principal o primera, según la especie. En milímetros.			
* 4.5.2 <u>Forma de los foliolos</u> (Figura 4)	1 Elíptica 2 Se ensancha hacia el extremo 3 Otras formas (especifíquense)	1	1
4.5.3 <u>Forma del ápice del foliolo central</u>	1 No acuminado 2 Acuminado	1	1
4.5.4 <u>Foliolo Central longitud/anchura</u> Relación de la longitud a la anchura máxima. Media de 10 plantas.		6.8 x 2.0	6.1 x 2.1
4.5.5 <u>Pubescencia del haz en los foliolos</u>	0 Ausente + Presente	0	0
4.5.6 <u>Pubescencia del envés en los foliolos</u>	0 Ausente + Presente	0	0
4.5.7 <u>Número de foliolos por hoja</u> (Media de 10 plantas)		9.4	8.5
4.5.8 <u>Color de la hoja</u>	1 Amarillo 2 Verde 3 Gris	2	2
4.5.9 <u>Intensidad del color de las hojas</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	5	3
4.5.10 <u>Longitud de las estípulas</u> Medida en milímetros de la hoja que encierra en la axila la inflorescencia principal 6 en su defecto de la primera inflorescencia, según la especie. Media de 10		2.5	2.8
4.5.11 <u>Color de las estípulas</u>	1 Verde 2 Amarillo 3 Gris 4 Verde y azul 5 Verde y rojo 6 Amarillo y azul 7 Amarillo y rojo	2	2
4.5.12 <u>Intensidad del color de las estípulas</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	3	3
4.5.13 <u>Longitud del peciolo</u> Medida en milímetros de la hoja que encierra en la axila la inflorescencia principal o en su defecto la primera inflorescencia, según la especie. Media de 10 plantas.		7.95	7.96
4.5.14 <u>Color del peciolo</u>	1 Amarillo 2 Verde 3 Gris	2	1

Examen de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad de la variedad de Tarwi 445 - MASSACANCHINO

4.5.15 <u>Intensidad del color del peciolo</u>	1 Claro 2 Medio 3 Oscuro	2	1
4.6 INFLORESCENCIA (Figura 5) El color de las flores y su intensidad son factores importantes en la caracterización del género <i>Lupinus</i> . Los tres componentes de la flor: alas, quilla y estandarte pueden tener color distinto. A su vez el estandarte puede presentar diferencias en la colaboración de su banda marginal, manchas centrales y región intermedia. Las diferencias entre el color de las flores recién abiertas y aquella de las flores viejas es otra característica importante en éste género.			
4.6.1 <u>Color del botón floral antes de la floración</u>	1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul	1	2
4.6.2 <u>Intensidad del color del botón floral antes de la floración</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	5	3
4.6.3 <u>Color en las alas de las flores recién abiertas</u>	1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	7	4
4.6.4 <u>Intensidad del color en las alas de las flores recién abiertas</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	3	5
4.6.5 <u>Color en la quilla de las flores recién abiertas</u>	1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	1	6
4.6.6 <u>Intensidad del color en la quilla de las flores recién abiertas</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	3	3
4.6.7 <u>Color de la banda marginal en el estandarte de las flores recién abiertas</u>	0 Banda marginal ausente 1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul	7	4

Examen de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad de la variedad de Tarwi 445 - MASSACANCHINO

	8 Violeta 9 Marrón		
4.6.8 <u>Intensidad del color de la banda marginal en el estandarte de las flores recién abiertas</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	3	5
4.6.9 <u>Color de las manchas centrales en el estandarte de las flores recién abiertas.</u>	0 Manchas centrales ausentes 1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	8	4
4.6.10 <u>Intensidad del color de las manchas centrales en el estandarte de las flores recién abiertas.</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	5	3
* 4.6.11 <u>Color de la región intermedia en el estandarte de las flores recién abiertas</u>	0 Región intermedia ausente 1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	1	6
4.6.12 <u>Intensidad de la región intermedia en el estandarte de las flores recién abiertas</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	5	3
4.6.13 <u>Color en las alas de las flores poco antes de marchitarse</u>	1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	7	8
4.6.14 <u>Intensidad del color en las alas de las flores poco antes de marchitarse</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	7	5
4.6.15 <u>Color en la quilla de las flores poco antes de marchitarse</u>	1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	7	1

Examen de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad de la variedad de Tarwi 445 - MASSACANCHINO

4.6.16 <u>Intensidad del color en la quilla de las flores poco antes de marchitarse</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	5	5
4.6.17 <u>Color en la banda marginal del estandarte de las flores poco antes de marchitarse</u>	0 Banda marginal ausente 1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	7	4
4.6.18 <u>Intensidad del color en la banda marginal del estandarte de las flores poco antes de marchitarse</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	5	5
4.6.19 <u>Color en las manchas centrales del estandarte de las flores poco antes de marchitarse</u>	0 Manchas centrales ausentes 1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	8	9
4.6.20 <u>Intensidad del color en las alas de las flores poco antes de marchitarse</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	7	5
4.6.21 <u>Color en la región intermedia del estandarte de las flores poco antes de marchitarse</u>	0 Región intermedia ausente 1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	9	9
4.6.22 <u>Intensidad del color en la región intermedia del estandarte de las flores poco antes de marchitarse</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	7	5
4.6.23 <u>Inserción de las flores</u> *	0 No verticiladas + Verticiladas	0	+
4.6.24 <u>Número de verticilos</u> (Solo en inflorescencias no verticiladas) (Media de 10 plantas. Media en la		22.5	20.2

Examen de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad de la variedad de Tarwi 445 - MASSACANCHINO

inflorescencia principal o en su defecto en la primaria inflorescencia, según la especie.)			
4.6.25 <u>Longitud de la inflorescencia principal</u> (Figura 6) Media de 10 plantas. Media en la inflorescencia principal en su defecto de la primera inflorescencia, según la especie. Medida en centímetros desde la flor inferior hasta el ápice de la inflorescencia al final del período de floración.		29	28
4.6.26 <u>Longitud de las flores</u> Media de 10 plantas. Medida en milímetros, en flores abiertas, en el punto mas bajo de la inflorescencia, desde la base de los sépalos hasta el extremo superior estandarte		2.0	1.7
4.7 VAINA (Figura 7)			
4.7.1 <u>Numero de vainas por planta</u> (Media de diez plantas. Contadas al final de la floración)		102	95
4.7.2 <u>Longitud de la vaina</u> Media de 10 plantas. Medida en milímetros en vainas maduras situadas en el punto inferior de inserción en la inflorescencia principal o en su defecto de la primera inflorescencia según la especie.		11.16	10.46
* 4.7.3 <u>Anchura de la vaina</u> Media de 10 plantas. Medida en vainas maduras situadas en el punto inferior de inserción en la inflorescencia principal ó en su defecto de la primera inflorescencia según la especie Considerando como anchura la máxima distancia entre la sutura dorsal y la ventral.		2.16	1.92
4.7.4 <u>Pubescencia de la vaina verde</u>	0 Ausente 3 Poca 5 Media 7 Mucha	5	3
4.7.5 <u>Pubescencia de la vaina madura</u>	0 Ausente 3 Poca 5 Media 7 Mucha	3	3
4.7.6 <u>Dehiscencia de la vaina</u>	0 Indehiscente 3 Ligeramente dehiscente 5 Moderadamente dehiscente 9 Completamente dehiscente	3	3
4.7.7 <u>Capacidad de diseminar la semilla</u>	0 Sin diseminación 3 Diseminación ligera 5 Diseminación moderada	5	5

Examen de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad de la variedad de Tarwi 445 - MASSACANCHINO

	9 Diseminación completa		
4.8 SEMILLA (Figura 8)			
* 4.8.1 <u>Forma de semilla</u> (Figura 9)	1 Esférica 2 Aplanada esférica o lenticular 3 Oval 4 Oval aplanada 5 Cuboide 6 Cuboide aplanada 7 Otras (especifíquense)	3	3
4.8.2 <u>Longitud de la semilla</u> En milímetros. Media de 25 semillas.		11.31	9.87
4.8.3 <u>Anchura de la semilla</u> Medida de la anchura máxima en milímetros. Media de 25 semillas		9.20	8.04
4.8.4 <u>Lustre de la semilla</u>	1 Mate 2 Brillante	2	1-2
4.8.5 <u>Color predominante de la semilla</u>	1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	1	1
4.8.6 <u>Intensidad del color predominante de la semilla</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	3	5
* 4.8.7 <u>Color secundario de la semilla</u>	0 No hay color secundario 1 Blanco 2 Amarillo 3 Naranja 4 Rosa 5 Rojo 6 Verde 7 Azul 8 Violeta 9 Marrón	0	0

Examen de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad de la variedad de Tarwi 445 - MASSACANCHINO

4.8.8 <u>Intensidad del color secundario de la semilla</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro		
4.8.9 <u>Distribución del color secundario de la semilla</u> (Figura 10)	1 En media luna 2 En ceja 3 En lomo 4 Salpicada 5 En bigote 6 Veteada 7 En media luna veteada 8 En ceja veteada 9 Otras (especificquense)		
4.9 PLANTULA			
4.9.2 <u>Intensidad del color de los cotiledones</u>	3 Claro 5 Medio 7 Oscuro	5	5
4.9.4 <u>Color del hipocotilo</u>	1 Amarillo 2 Verde 3 Gris	1	1
4.9.5 <u>Intensidad del color hipocotilo</u>	1 Claro 5 Medio 7 Oscuro	1	1
4.9.6 <u>Longitud del hipocotilo</u> (Desde el nivel del suelo hasta la base de los cotiledones, en milímetros. Media de 10 plántulas.)		3.4	3.5
5. EVALUACION PRELIMINAR			
5.1 DIAS HASTA LA PRIMERA VAINA MADURA (Numero de días desde la emergencia hasta 50 por ciento de plantas con la primera vaina madura) E.C.		165	155
5.2 DIAS HASTA LA MADURACION TOTAL (Número de días desde la emergencia hasta el 50 por ciento de plantas totalmente maduras.)		208	200
5.3 PESO DE 100 SEMILLAS En gramos		27.88	26.95
5.4 PRESENCIA DE ALCALOIDES	0 Ausencia de alcaloides + Presencia de alcaloides	+	+

Examen de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad de la variedad de Tarwi 445 - MASSACANCHINO

Utilizar el método de Dragendorff sobre el jugo extraído del pedicelo o de las semillas embebidas.			
5.5 CONTENIDO DE ALCALOIDE DE LA SEMILLA (Tanto por ciento del peso de semillas secas)			
5.6 CONTENIDO DE ACEITE DE LA SEMILLA (Tanto por ciento del peso de semillas secas)			
5.7 CONTENIDO DE PROTEINAS DE LAS SEMILLAS (Tanto por ciento del peso de semillas secas)			
<u>OTRAS EVALUACIONES POSTERIORES</u>			
6. DATOS AGRONOMICOS			
6.1 DAIS HASTA LA EMERGENCIA (Número de días desde la siembra hasta 50 por ciento de emergencia)		9.6	9
6.2 DIAS HASTA LA PRIMERA FLORACION (Número de días desde la emergencia hasta 50 por ciento de plantas con la primera flor)		75	70
6.3 RITMO DEL CRECIMIENTO	1 Muy lento 3 Lento 5 Normal 7 Rápido 9 Muy rápido	5	5
6.4 TIPO INICIAL DEL CRECIMIENTO	1 En roseta 9 Erecto	9	9
6.5 ALTURA DE LA PLANTA Media de diez plantas al final de la floración, en milímetros		165	160
6.6 ALTURA DE LA PRIMERA VAINA Distancia en centímetros desde el suelo hasta el extremo inferior de la primera vaina madura		60	58
6.7 NECESIDADES DE VERNALIZACION	0 Innecesaria + Necesaria	0	0
6.8 RENDIMIENTO DE SEMILLAS POR PLANTA Media de diez plantas en gramos		430	450
6.9 LATENCIA DE LA SEMILLA	0 Ausente + Presente	0	0
6.10 PERMEABILIDAD DEL EPISPERMA	0 Impermeable + Permeable		
6.11 RESISTENCIA AL ENCAMADO	3 Poca 5 Media 7 Mucha	3	3

7. CITOGENETICA Y SISTEMA DE REPRODUCCION			
7.1 NUMERO DE CROMOSOMAS			
7.2 GENES MARCADORES	0 Ausentes + Presentes (especifíquense)		
7.4 VISITAS DE INSECTOS	0 No las hay + Sí las hay	+	+
8. SUSCEPTIBILIDAD AL STRESS Codificada en una escala del 0-9, donde:	0 No síntomas 2 Ligera 5 Intermedia 7 Severa 9 Letal	2	2
8.1 BAJA TEMPERATURA	0 No síntomas 2 Ligera 5 Intermedia 7 Severa 9 Letal	5	5
8.2 ALTA TEMPERATURA	0 No síntomas 2 Ligera 5 Intermedia 7 Severa 9 Letal	2	7
8.3 SEQUIA	0 No síntomas 2 Ligera 5 Intermedia 7 Severa 9 Letal	5	5
8.4 HUMEDAD	0 No síntomas 2 Ligera 5 Intermedia 7 Severa 9 Letal	5-7	5
9. SUSCEPTIBILIDAD A LAS PLAGAS	0 No síntomas 2 Ligera 5 Intermedia 7 Severa 9 Letal		
9.1 AGROMYZA		2	2
9.2 ANTHOMIDAE			
9.3 APION		2	5
9.4 AFIDOS		2	2
9.5 NOCTUIDEOS		3	3
9.6 Adioristhus sp.		5	5
9.7 Diabrotica		5	5
9.8 OTRAS (especifíquense Trips)		5	5

10. SUSCEPTIBILIDAD A LAS ENFERMEDADES	0 No síntomas 2 Ligera (hipersensitivo) 3 Ligera (alta tolerancia) 5 Intermedia (tolerancia moderada) 7 Severa 9 Letal		
10.1 HONGOS			
10.1.1 Anthracnosis (<u>Glomerella cingulata</u>)		5	2
10.1.4 Fusariosis (<u>Fusarium oxysporum</u>)		2	2
10.1.5 Roya (<u>Uromyces lupinicolus</u>)		3	5
10.2 VIRUS			
10.3 OTRAS ENFERMEDADES (<u>especifíquense</u>)			

Anexo 2. Análisis de evaluación de caracteres entre la variedad propuesta 445 - MASSACANCHINO y la variedad parecida: ANDENES 90 y el ecotipo promisorio 13 – 0944, cultivares mayormente distribuidos en la zona del centro del Perú, campaña agrícola 2018 - 2019

Anexo 3. Evaluaciones de caracteres cuantitativos para la variedad 445 - MASSACANCHINO

Nº de evaluaciones	Carácter 4.8.2 longitud de Grano(mm)	Carácter 5.3 peso de 100 granos	Carácter 4.7.2 Longitud de vaina(cm)
1	11.33	28.13	11.2
2	11.43	27.25	11.5
3	10.75	28.75	11.8
4	11.76	27.50	11.1
5	11.3	28.55	11.1
6	11.21	27.52	11.4
7	11.39	27.21	11.00
8	10.92	28.00	11.2
9	11.89	27.79	10.7
10	11.09	28.11	10.6
Promedio	11.31	27.88	11.16

Anexo 4. Evaluaciones de caracteres cuantitativos para la variedad testigo ANDENES 90, última campaña

Nº de evaluaciones	Carácter 4.8.2 longitud de grano(mm)	Carácter 5.3 peso de 100 granos	Carácter 4.7.2 longitud de vaina(cm)
1	9.42	26.83	9.8
2	10.76	26.34	10.5
3	9.93	25.88	10.4
4	9.78	26.74	10.5
5	9.62	26.44	9.9
6	9.93	25.32	11.0
7	9.66	26.54	10.8
8	9.84	26.23	10.4
9	9.95	25.48	10.6
10	9.86	26.56	10.6
Promedio	9.87	26.23	10.46

Anexo 5. Panel Fotográfico de Tarwi 445 - MASSACANCHINO



Foto 9 y 10: Color de flor a plena floración y color de flor a inicio de formación de vaina de 445 - MASSACANCHINO



Foto 11: Características de forma y lustre de grano del ecotipo 08 – 1576 (445 – MASSACANCHINO) y ANDENES 90



Foto 12: Características de vaina de la variedad de tarwi 445 - MASSACANCHINO y variedad Testigo ANDENES90



Foto 13: Parcela de multiplicación de semilla de la variedad de tarwi 445 - MASSACANCHINO