

**INFORME DEL EXÁMEN DE LA DISTINCIÓN, LA
HOMOGENEIDAD Y LA ESTABILIDAD DE LA VARIEDAD**

INIA 910 – KUMYMARCA



CAJAMARCA – PERU

2020

I. DATOS GENERALES

- | | | |
|--|---|---|
| 1. Nombre científico | : | <i>Lolium multiflorum</i> LAM. |
| 2. Nombre común | : | Raygras – En español.
Ryegrass – En Inglés. |
| 3. Denominación de la variedad | : | INIA 910 – KUMYMARCA |
| 4. Obtentor de la variedad | : | INIA - PN Pastos y Forrajes.
(M.Cs. William Carrasco Chilón. |
| 5. Lugar(es) de realización del examen | : | Estación Experimental Baños del Inca. |
| 6. Período de realización del examen | | |
| 6.1. Primera campaña | : | 2017 - 2018 |
| 6.2. Segunda campaña | : | 2018 - 2019 |
| 7. Profesional(es) responsable(s) del examen | : | M.Cs. William L. Carrasco Chilón. |
| 8. Fecha y lugar de emisión del informe | : | Cajamarca, 20 de julio del 2020. |

II. DE LOS ENSAYOS DE DHE

1. Tratamientos

T1 : Ryegrass INIA 910 – KUMYMARCA.

T2 : Ryegrass – Ecotipo Cajamarquino.

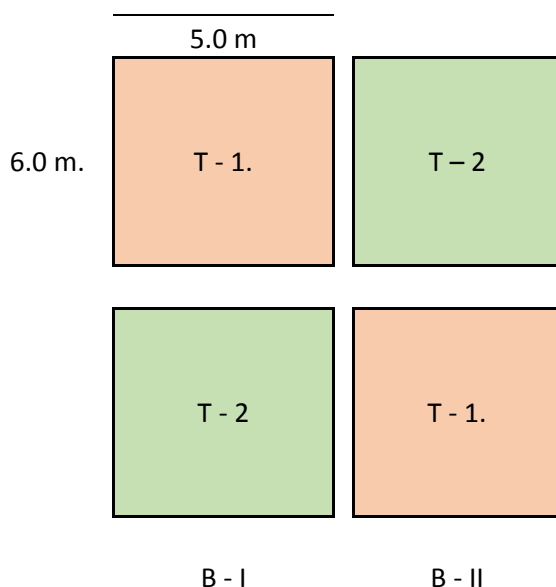
En la evaluación del Examen DHE, se consideran la variedad propuesta de Ryegrass INIA 910 – KUMYMARCA y una variedad notoriamente conocida como el Ryegrass *ecotipo Cajamarquino*. Su origen es el *Lolium multiflorum* LAM la cual esta vigente en el mercado local, nacional e internacional.



Foto 1. Diseño experimental en campo EE.A. Baños del Inca – Cajamarca

2. Diseño de campo:

- Tipo de diseño de campo : DBCR
- N° repeticiones : 02
- Tratamientos : 02
- Largo de parcela (m) : 06
- Ancho de parcela (m) : 05
- Área de parcela (m²) : 30
- N° plantas evaluadas por parcela : 05
- Ancho de calles (m) : 1.00
- Croquis de distribución de los tratamientos en las parcelas.



Leyenda:

T - 1 = Genotipo LM - 58 - de ahora en adelante se denominará Ryegras INIA 910 - KUMYMARCA.

T - 2 = Ryegras - Ecotipo Cajamarquino..

3. Ubicación de ensayos

Primera Campaña: De 02 diciembre 2017 a 12 de octubre del 2018

- Nombre del predio : Estación Experimental Agraria Baños del Inca.
- Lote : N° 01
- Áreas de lote : 240 m²
- Distrito : Baños del Inca.
- Provincia : Cajamarca.
- Departamento : Cajamarca.

Segunda Campaña: De 27 diciembre 2018 a 12 de diciembre del 2019

- Nombre del predio : Estación Experimental Agraria Baños del Inca.
- Lote : N° 01
- Áreas de lote : 240 m²
- Distrito : Baños del Inca.
- Provincia : Cajamarca.
- Departamento : Cajamarca.

4. Cantidad de semilla

- Cantidad de semilla / tratamiento:

Producción Forraje: 30 kg/ha

Producción Semilla: 30 kg/ha

5. Tipo de siembra

Primera Campaña

- Tipo de siembra : Manual al voleo.
- Fecha de siembra : 04 -10 -17
- Fecha de 1° corte. : 10 - 02-18. (corte de establecimiento)
- Fecha de 2° corte : 02 – 04 – 18 (para evaluación de forraje verde.
- Fecha de 1° corte : 05 – 08 – 18 (para evaluación de semilla).
- Fecha de 2° corte : 25 – 11 – 18 (cosecha de semilla).

Segunda Campaña

- Tipo de siembra : Manual al voleo.
- Fecha de siembra : 27 -12 -18
- Fecha de 1° corte. : 08 - 04-19. (corte de establecimiento)
- Fecha de 2° corte : 18 – 05 – 19 (para evaluación de forraje verde.
- Fecha de 1° corte : 20 – 07 – 19 (Corte para evaluación de semilla).
- Fecha de 2° corte : 05 – 11 – 19 (evaluación rendimiento de semilla).

6. Fertilización de establecimiento y fertilización de mantenimiento.

- Formula de fertilización: 110 – 90 - 60 kg/ha de N - P₂O₅ – K₂O

Primera Campaña:

Momento	Dosis	Fecha
Fertilización establecimiento - (siembra)	Urea: 20 kg/ha/corte. Fosforo (P ₂ O ₅) = 32.6 Kg/ha/corte. CIK (K ₂ O) = 16.6 Kg/ha/corte.	10-04-17
Segunda fertilización - (macollamiento)	Urea: 20 kg/ha/corte.	25-05-17

Segunda Campaña:

Momento	Dosis	Fecha
Fertilización establecimiento - (siembra)	Urea: 20 kg/ha/corte. Fosforo (P_2O_5) = 32.6 Kg/ha/corte. ClK (K_2O) = 16.6 Kg/ha/corte.	27 - 12 - 18
Segunda fertilización - (macollamiento)	Urea: 20 kg/ha/corte.	15 - 01 - 19

- Tipo de Fertilizantes : Urea Agrícola (N)
Superfosfato triple de cálcio (P_2O_5).
Cloruro de potásio (K_2O)

7. Evaluaciones Realizadas.**Características evaluadas:**

1	Planta: hábito de crecimiento vegetativo (sin vernalización).
2	Hoja: longitud de hoja (en estado vegetativo).
3	Hoja: anchura de hoja (en estado vegetativo).
4	Hoja: intensidad el color verde.
5	Planta (área basal en cm^2) : anchura tras la vernalización (Cobertura basal)
6	Planta: altura (tras la vernalización).
7	Planta: tendencia a formar inflorescencias (sin vernalización)
8	Última hoja (hoja bandera): longitud
9	Última hoja: anchura
10	Última hoja: relación longitud/anchura.
11	Planta: Longitud del tallo más largo. incluidas las inflorescencias (cuando están completamente desarrolladas)
12	Inflorescencia: longitud incluidas las inflorescencias (cuando están completamente desarrolladas)
13	Inflorescencia: cantidad de espiguillas.
14	Inflorescencia: cantidad de espiguillas densidad.
15	Inflorescencia: longitud de la gluma externa de la espiguilla basal
16	Inflorescencia: longitud de la espiguilla basal excluida la arista.
17	Velocidad de crecimiento por día.
18	Forma de la hoja.
19	Longitud de planta a los 30 días.
20	Presencia de aurículas.
21	Expresión de la lígula.

22	Edad a la cuarta hoja
23	Numero de semillas por espiguilla
24	Color de lema
25	Época de inicio de floración.
26	Ciclo vegetativo para grano - semilla
27	Grano presencia de arista

8. Plagas y enfermedades.

Factores	Agentes - causantes	Grado de daños
Plagas	Áfidos solo en ocasiones	Sin daño económico
Enfermedades	Roya de la hoja (<i>Puccinia recondita</i>),	Sin daño económico

III. CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN DE LA DISTINCIÓN.

Según la normatividad de generación de nuevos cultivares establece en 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.

Según establece la Resolución Jefatural N° 047-2000-INIA, en el CAPITULO VII, 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, Artículo 21.- La prueba de Distinguibilidad debe incluir las variedades comúnmente conocidas con mayor similitud a la variedad a proteger. Si la característica es cuantitativa se probará la hipótesis de igualdad, y sólo si se rechaza la hipótesis de igualdad al 5 % de probabilidad de error se concluye que las variedades son diferentes. Si la característica es cualitativa, la variedad a proteger debe mostrar para la característica distintiva un estado de característica diferente comparado con otras variedades.

Evaluación de Caracteres Cuantitativos y Cualitativos entre la variedad propuesta Ryegrass INIA 910 – KUMYMARCA y la variedad testigo Riegrass - Ecotipo Cajamarquino.

ESTUDIO DE DISTINCIÓN, HOMEGENEIDAD Y ESTABILIDAD (DHE).

El trabajo se desarrolló en los Anexo Experimental de Baños del Inca lugar que se encuentran a 2674 m de altitud, cuya temperatura media es de 13°C., el trabajo tiene el objetivo de un estudio del DHE de la nueva variedad Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA.

IV. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA DISTINCIÓN

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.

Según establece la Resolución Jefatural N° 047-2000-INIA, en el CAPITULO VII, 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, Artículo 21.- La prueba de Distinguibilidad debe incluir las variedades comúnmente conocidas con mayor similitud a la variedad a proteger. Si la característica es cuantitativa se probará la hipótesis de igualdad, y sólo si se rechaza la hipótesis de igualdad al 5 % de probabilidad de error se concluye que las variedades son diferentes. Si la característica es cualitativa, la variedad a proteger debe mostrar para la característica distintiva un estado de característica diferente comparado con otras variedades.

Evaluación de Caracteres Cuantitativos y Cualitativos entre la variedad propuesta de Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA y el cultivar local ryegras ecotipo Cajamarquino.

RESULTADOS:

1. Habito de crecimiento:

Cuadro 1. Habito de crecimiento.

Variedad \ Carácter	Habito de crecimiento	
	Nivel de expresión	Forma de crecimiento.
Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA	Intermedio	Semi erecto
Ryegras ecotipo Cajamarquino	Media	Erecto

Podemos observar que la variedad Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA. Se caracteriza por tener un crecimiento intermedio (semi erecto), mientras que la variedad testigo es de crecimiento medio (erecto).



Foto 1 Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA



Foto 2. Ryegras ecotipo Cajamarquino

Cuadro 2. Hoja: intensidad el color verde.

Variedad \ Carácter	Habito de crecimiento	
	Nivel de expresión	Color.
Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA	Oscuro.	Verde oscuro.
Ryegras ecotipo Cajamarquino	Medio	Verde claro.

Se observa en el cuadro 2 el carácter intensidad de color en donde la nueva variedad de Ryegras “El Forrajero” presenta una intensidad de color verde oscuro, mientras que el cultivar local es de color verde claro.



Foto 3 Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA



Foto 4. Ryegras ecotipo Cajamarquino

Cuadro 3. Ultima hora: anchura.

Variedad \ Carácter	Ultima hoja: anchura.	
	Nivel de expresión	Centímetros
Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA	Ancha (0.6 a 0.8)	0.8 cm.
Riegras ecotipo Cajamarquino	Medio (0.4 a 0-6)	0.6 cm.

Podemos observar la forma de crecimiento de la variedad INIA 910 ecotipo Cajamarquino mejorado que es semi erecto frente al *Lolium multiflorum* LAM variedad Tama que es de crecimiento postrado en sus primeras etapas de crecimiento para luego tomar un crecimiento erecto.



Foto 5. Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA



Foto 6. Ryegras ecotipo Cajamarquino

Cuadro 4. Longitud del tallo más largo.

Variedad \ Carácter	Planta: Longitud del tallo más largo.	
	Nivel de expresión	(centímetros)
Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA	Larga (45 a 55 cm)	46
Ryegras ecotipo Cajamarquino	Medio (35 a 45)	37

En el cuadro 04 se observa que para el carácter **Longitud del tallo más largo** la variedad de Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA. alcanza 46 cm, mientras que el Ryegras ecotipo Cajamarquino tiene 37 cm.

Cuadro 5. Cantidad de semillas por espiguilla (N°).

Variedad \ Carácter	. Cantidad de espiguillas (N°).	
	Nivel de expresión	Numero.
Riegras INIA 910 – KUMYMARCA	Muy alta (>11)	13
Riegrass ecotipo Cajamarquino	Alta (9 a 11)	10



Foto 7 Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA



Foto 8. Ryegras ecotipo Cajamarquino

En el cuadro 5 se muestra el carácter para cantidad de semillas por espiguilla en donde la nueva variedad de Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA presenta 13 semillas por espiguilla, mientras que el cultivar local presenta 10 semillas por espiguilla.

Cuadro 6. Velocidad de crecimiento por día (cm)

Variedad \ Carácter	Velocidad de crecimiento por día	
	Nivel de expresión	Promedio (centímetros/día)
Riegras INIA 910 – KUMYMARCA	temprana	1.6
Riegras ecotipo Cajamarquino	intermedia	1.2

Podemos observar que la INIA 910 variedad Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA. alcanza una velocidad de crecimiento diario de 1.6 cm., en promedio a la antesis, mientras que el Ryegras ecotipo Cajamarquino tiene un crecimiento 1.2 cm.



Foto 9. Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA



Foto 10. Ryegras ecotipo Cajamarquino

Cuadro 7. Longitud de planta a los 30 días (cm).

Variedad \ Carácter	Longitud de planta a los 30 días (cm).	
	Nivel de expresión	Centímetros.
Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA	Temprana	35
Ryegras ecotipo Cajamarquino	Intermedia	28

En el cuadro 7 se muestra el carácter longitud de planta a los 30 días en donde la nueva variedad de Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA alcanza 35 cm, mientras que el cultivar local alcanza 28 cm.



Foto 11. Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA

Cuadro 8. Edad a la cuarta hoja (días)

Variedad	Carácter	Edad a la cuarta hoja (días)	
		Nivel de expresión	Días
Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA		Temprana (30 a 35)	28
Ryegras ecotipo Cajamarquino		Intermedia (35 a 40)	35

En el cuadro 8 podemos observar que el carácter edad a la cuarta hoja la nueva variedad de Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA alcanza a los 28 días en promedio, mientras que el cultivar local lo alcanza a los 35 días en promedio.



Foto 12 Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA



Foto 13. Ryegras ecotipo Cajamarquino

Se evaluó la precocidad a la cuarta hoja (momento óptimo de aprovechamiento del nuevo cultivar), donde la nueva variedad de Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA alcanza a los 28 días post corte en promedio, mientras que el cultivar local llega a los 35 días.

Cuadro 09. Identificación de ADN mitocondrial de la nueva variedad de Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA y el cultivar local Ryegras ecotipo Cajamarquino.

Variedad \ Carácter	Identificación de ADN mitocondrial	
	Nivel de expresión	Color
Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA	pasos mutacionales.	3
Ryegras ecotipo Cajamarquino	pasos mutacionales.	0

Análisis bioinformático de secuencias de ADN Mitocondrial provenientes de *Lolium multiflorum*. El haplogrupo de las secuencias ITS1 (ITS1 = INIA 910 – KUMYMARCA, se diferencia por 3 pasos mutacionales de la secuencia de referencia de *Lolium multiflorum* (Ecotipo Cajamarquino).

CONCLUSIONES DE LA DISTINCIÓN:

Con relación a la **Distinción**, la variedad propuesta, es claramente distinta a la variedad comúnmente conocida, en la evaluación de los caracteres cualitativos como **hábito de crecimiento** vegetativo semi erecto frente a la variedad testigo de crecimiento medio, en el carácter **intensidad del color** verde la nueva variedad muestra un color verde oscuro, mientras que el cultivar testigo es de color medio, la nueva variedad presenta una **Anchura de hoja** ancha y el cultivar testigo es de crecimiento media, en el carácter **Longitud del tallo** más largo presenta una longitud Largo, mientras que el testigo es medio, en el carácter anchura de hoja la nueva variedad es ancha y presenta un tallo más largo que la variedad testigo, en cuanto a la inflorescencia la nueva variedad presenta muy alto **número de espiguillas** la cual le da características de buena producción de semilla, en el carácter **velocidad de crecimiento** del nuevo cultivar es temprana y del testigo intermedia, en el carácter **Longitud de la planta a los 30 días** del nuevo cultivar el temprana y de la testigo intermedia, en el carácter **edad a la cuarta hoja** la nueva variedad es temprana y del testigo intermedia, la característica más importante que distingue a la nueva variedad del cultivar local es que al Análisis bioinformático de secuencias de **ADN Mitocondrial** provenientes de *Lolium multiflorum*. El haplogrupo de las secuencias ITS1 (ITS1 = INIA 910 - KUMYMARCA, se diferencia por 3 pasos mutacionales de la secuencia de referencia de *Lolium multiflorum* - (Ecotipo Cajamarquino).

V. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN 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.

Según establece la Resolución Jefatural N° 047-2000-INIA, en el CAPITULO VIII, **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. **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. **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 autógama 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.

Evaluación de Caracteres Cuantitativos y Cualitativos entre la variedad propuesta de Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA y el cultivar local Ryegras ecotipo Cajamarquino.

Carácter 25. Grano: Color del lema.

Al evaluar el carácter cualitativo color del lema en la variedad propuesta de Ryegras INIA 910 cv. “El Forrajero”, no hubo variación, se observa el mismo nivel de expresión, no se observan plantas atípicas que expresen otro color del lema, es decir la variedad propuesta es **HOMOGENEA**. La evaluación realizada fue visual mediante la evaluación de 30 plantas, como se observa en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Evaluación de la homogeneidad, color del lema.

Carácter Campaña	Color del lema		
	Nivel de expresión	Plantas fuera de tipo	N° Máximo*
Primera campaña	Crema oscura	0	3
Segunda campaña	Crema oscura	0	3

* N° máximo de plantas atípicas (UPOV).

Carácter 26. Época de inicio a floración (forraje verde).

Al evaluar el carácter época de inicio a floración en la variedad propuesta INIA 910 – KUMYMARCA, se observa un nivel de expresión Temprana con 40 días, con un coeficiente de variabilidad de 2.91 y 2.59% para la primera y segunda campaña respectivamente, coeficientes de variabilidad por debajo de lo permitido para variedades autógamas de 3%, es decir es HOMOGNEO en el carácter distintivo, según la normativa vigente, como se observa en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Evaluación de la homogeneidad, época de inicio a floración (días).

Carácter Campaña	Época de inicio a floración (días)			
	Nivel de expresión	Promedio	D.S.	C.V.
Primera campaña	Precoz	40.2	1.17	2.91 %
Segunda campaña	Precoz	39.7	1.03	2.59 %

Carácter 27. Ciclo Vegetativo (producción de grano).

Al evaluar el carácter ciclo vegetativo en la variedad propuesta INIA 910 – KUMYMARCA, se observa un similar nivel de expresión semi precoz con 105 días, con un coeficiente de variabilidad de 2.80 y 2.73% para la primera y segunda campaña respectivamente; coeficientes de variabilidad por debajo de lo permitido para variedades autógamas de 3%, es decir es HOMOGNEO en el carácter distintivo, según la normativa vigente, como se observa en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Evaluación de homogeneidad, del ciclo vegetativo grano (días).

Carácter Campaña	Ciclo Vegetativo (días) Grano			
	Nivel de expresión	Promedio	D.S.	C.V.
Primera campaña	Semi precoz	105.0	2.94	2.80 %
Segunda campaña	Semi precoz	105.8	2.87	2.73 %

Carácter 28: Grano presencia de arista.

Cuadro 14. Grano presencia de arista.

Carácter Variedad	Grano presencia de arista.		
	Nivel de expresión	Plantas fuera de tipo	Nº Máximo*
Primera campaña	Presente	0	3
Segunda campaña	Presente	0	3

Al evaluar el carácter 28 presencia de arista en el grano la variedad propuesta de Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA, no hubo variación, se observa el mismo nivel de expresión, no se observan semillas atípicas que expresen otra característica de la presencia de arista, es decir la variedad propuesta es HOMOGENEA. La evaluación realizada fue visual mediante la evaluación de 30 plantas, como se observa en el Cuadro 14.

CONCLUSIONES DE LA HOMOGENEIDAD:

El cultivar nuevo de Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA, durante la primera y segunda campaña ha mostrado una **HOMOGENEIDAD** en los caracteres 25 color de lema, 26 inicio de floración para forraje verde, 27 ciclo vegetativo para grano y carácter 28 presencia de arista en el grano. Por lo tanto, podemos concluir que la nueva variedad se comporta homogénea durante las dos campañas de evaluación.

VI. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN 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.

Según establece la Resolución Jefatural N° 047-2000-INIA, en el **CAPITULO VIII, 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 registrará 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.

Carácter 25. Grano: Color del lema

Al evaluar el carácter cualitativo color del lema en la variedad propuesta INIA 910 – KUMYMARCA, no hubo variación, en las campañas 2017 - 2018 y 2018 - 2019, no se observan plantas atípicas que expresen otro color del lema, por lo tanto, concluimos que este carácter en la variedad es **ESTABLE**.

Carácter 26. Época de inicio a floración (forraje verde)

Al evaluar el inicio a la floración en la variedad propuesta Ryegrass INIA 910 – KUMYMARCA, se observa un inicio de floración temprana, con 40 días en la primera campaña y 40 días en la segunda campaña para este carácter (cuantitativo); con desviación estándar de 0.64 en la primera campaña y 0.44 en la segunda generación; se tiene un coeficiente de variabilidad menor del 3%, lo que nos permite concluir que este carácter también es **ESTABLE**, según normativa vigente, como se observa en el Cuadro 12 y fotos 12 y 13..

Fotografía 13. Estabilidad del carácter en las dos campañas.



Fotografía 14. Estabilidad del carácter en las dos campañas



Campaña 2017 – 2018

Campaña 2018 - 2019

CONCLUSIONES DE LA ESTABILIDAD:

El cultivar nuevo de Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA, durante la primera y segunda campaña ha mostrado una **ESTABILIDAD** en los principales caracteres como color de lema, época de inicio de floración, ciclo vegetativo para producción de grano, presencia de arista en el grano, así como en la visibilidad de aurículas y las lígulas. Por lo tanto, podemos concluir que la nueva variedad se comporta homogénea durante las dos campañas de evaluación.

**ANALISIS BIOINFORMATICO DE SECUENCIAS DE ADN
MITOCONDRIAL PROVENIENTES DE LA NUEVA VARIEDAD INIA 910 –
KUMYMARCA – cultivar local Ryegrass ecotipo Cajamarquino.**

1. Introducción:

El estudio del ADN mitocondrial ofrece grandes posibilidades de identificar los grupos genéticos de una determinada población. El análisis de las variaciones nucleotídicas presentes en las secuencias de ADN permite estimar relaciones filogenéticas, redes de haplotipos (Networks) y demás parámetros, los cuales pueden dar respuesta a muchas preguntas biológicas. En el presente informe se detallan los resultados del análisis filogenético de *Lolium multiflorum*.

Metodología y Resultados

1. Revisión de electroferogramas

Los archivos provenientes del secuenciamiento fueron recibidos en formato abi, estos archivos fueron abiertos utilizando el programa SeqTrace 0.9.0 para revisar los electroferogramas. Se creó un nuevo proyecto y se cargaron los archivos que contienen las secuencias (formato *.ab1). Dentro de la configuración de parámetros, se consideró el Valor mínimo de confianza igual a 25, para considerar que un pico es de buena calidad. Posteriormente, se agrupó la secuencia *Forward* y *Reverse* (Figura 1) para revisar la definición y calidad de los picos correspondientes a cada base nitrogenada. Se observó muy poca o nula estabilidad a los extremos de las secuencias, es decir secuencias de baja resolución (Figura 2); mientras que, en la parte central, donde las secuencias F y R se complementan, se observó mayor estabilidad (Figura 3). Considerando los picos de buena calidad, se procedió a generar la secuencia consenso y exportarlas en formato Fasta (*.fas).

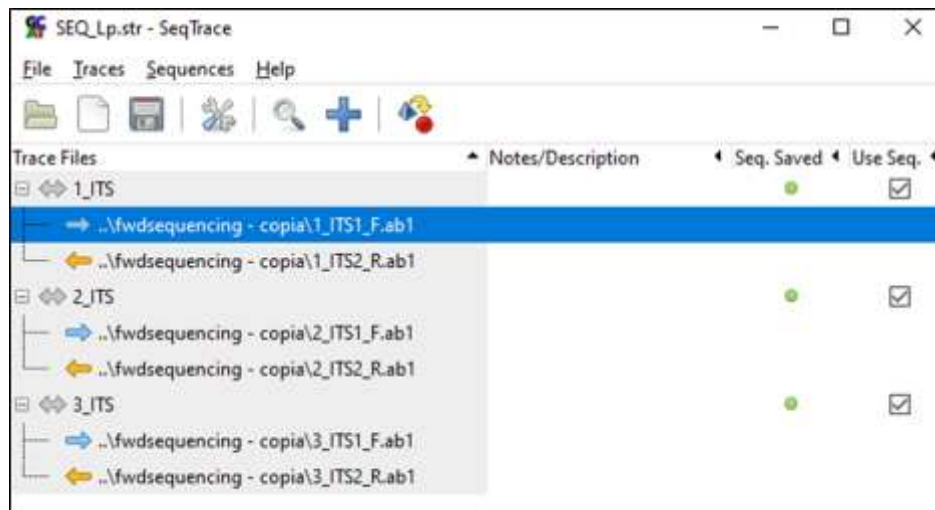
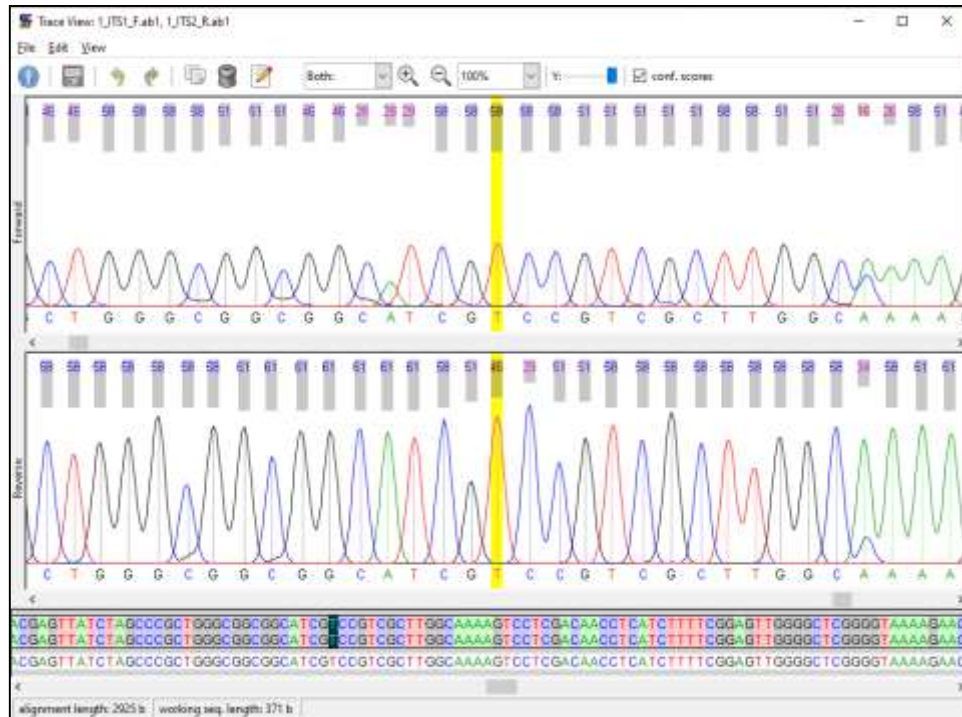


Figura 1. Agrupación de secuencias Forward y Reverse en el programa SeqTrace.



Figura 2. Poca estabilidad de los extremos de las secuencias.



Edición y confirmación de secuencias

Las secuencias consenso en formato Fasta fueron cargadas en el programa Mega 10.1.6 y alineadas usando el algoritmo Muscle (Figura 4). Posteriormente se cortaron (editaron) todas las secuencias del mismo tamaño y se exportaron en formato Fasta (*.fas) y Mega (*.meg).



Las secuencias generadas fueron cotejadas en la base de datos Genbank utilizando la herramienta BLASTn (https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE_TYPE=BlastSearch) para confirmar la identidad de la especie *Lolium multiflorum*, y para también confirmar la región del ADN mitocondrial, Internal Transcribed Spacer (ITS) (Figura 5).

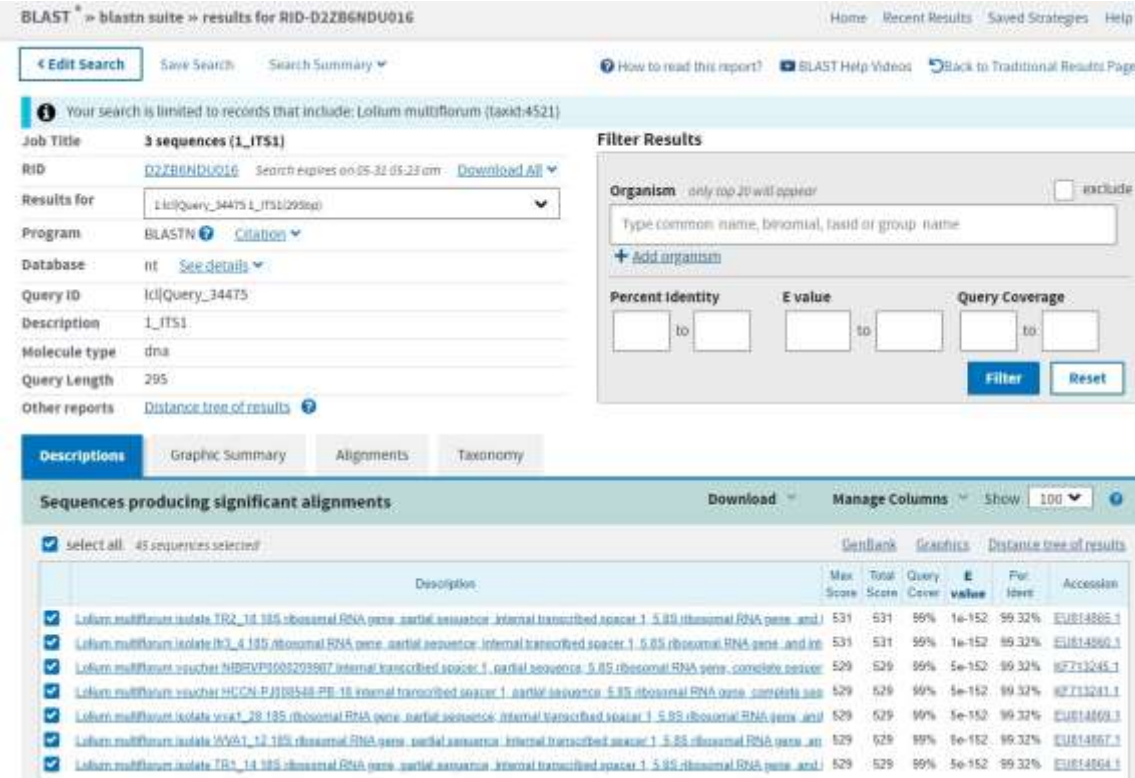


Figura 5. Identificación de especie y región de ADN mitocondrial con la herramienta BLASTn.



Continuación Figura 5. Identificación de especie y región de ADN mitocondrial con la herramienta BLASTn.

Cuadro N° 2. Secuencia de referencia

Para el análisis filogenético, se buscó en la base de datos Genbank la secuencia de referencia perteneciente a la misma especie, *Lolium multiflorum*, específicamente la región de ADN mitocondrial del gene 5.8s RNA que contiene al ITS1 (Figura 6).

Lolium multiflorum gene for ITS1, 5.8S rRNA, partial sequence

GenBank: LC155930.1

[FASTA](#) [Graphics](#)

[Go to:](#) ☐

LOCUS	LC155930	327 bp	DNA	linear	PLN 06-SEP-2016
DEFINITION	Lolium multiflorum gene for ITS1, 5.8S rRNA, partial sequence.				
ACCESSION	LC155930				
VERSION	LC155930.1				
KEYWORDS	.				
SOURCE	Lolium multiflorum (Italian ryegrass)				
ORGANISM	Lolium multiflorum Eukaryota; Viridiplantae; Streptophyta; Embryophyta; Tracheophyta; Spermatophyta; Magnoliophyta; Liliopsida; Poales; Poaceae; BOP clade; Pooideae; Pooideae; Poaceae; Poaceae Chloroplast Group 2 (Poaceae type); Loliinae; Lolium.				
REFERENCE	1				
AUTHORS	Endo,C., Yamamoto,N., Kobayashi,M., Nakamura,Y., Yokoyama,K., Kurusu,T., Yano,K. and Tada,Y.				
TITLE	Development of simple sequence repeat markers in the halophytic turf grass Sporobolus virginicus and transferable genotyping across multiple grass genera/species/genotypes				

Figura 6. Búsqueda de secuencia de referencia para *Lolium multiflorum*.

De igual manera, se buscó y descargó la región de ADN mitocondrial del gene 5.8s RNA que contiene al ITS1 de la especie *Festuca drymeja* (Figura 7), la cual utilizaremos como

Festuca drymeja internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence

GenBank: AF303425.1

[FASTA](#) [Graphics](#) [PopSet](#)

[Go to:](#) ☐

LOCUS	AF303425	597 bp	DNA	linear	PLN 29-MAY-2002
DEFINITION	Festuca drymeja internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence.				
ACCESSION	AF303425				
VERSION	AF303425.1				
KEYWORDS	.				
SOURCE	Festuca drymeja				
ORGANISM	Festuca drymeja Eukaryota; Viridiplantae; Streptophyta; Embryophyta; Tracheophyta; Spermatophyta; Magnoliopsida; Liliopsida; Poales; Poaceae; BOP clade; Pooideae; Pooideae; Poaceae; Poaceae Chloroplast Group 2 (Poaceae type); Loliinae; Festuca.				
REFERENCE	1 (bases 1 to 597)				
AUTHORS	Torrecilla,P. and Catalan,P.				
TITLE	Phylogeny of broad-leaved and fine-leaved Festuca lineages (Poaceae) based on nuclear ITS sequences				
JOURNAL	Syst. Bot. 27 (2), 241-251 (2002)				

outgroup.

Figura 7. Búsqueda de secuencia del outgroup *Festuca drymeja*.

Cuadro N° 3. Análisis de diferenciación genética

3.2. Árbol Filogenético

Se construyeron dos árboles filogenéticos: 1) Únicamente con la especie *Lolium multiflorum*, 2) Incluyendo el outgroup *Festuca drymeja*. La construcción se realizó con el programa Mega 10.1.6. Se utilizaron los métodos estadísticos Neighbor-joining y Maximun Likelihood, cada uno acompañado de 1000 replicaciones Bootstrap y el modelo Kimura 2-parametros (Figura 8).

3.3. Red de haplotípos

Para la construcción de la red haplotípica, primero se utiliza el programa DNAsp, con el cuál generamos la información haplotípica (Figura 9). Esta información se exporta en formato Roehl (*.rdf), si se desea trabajar posteriormente con el programa Network, o se exporta en formato Nexus (*.nex), si se desea trabajar con el programa PopArt.

La red haplotípica se calculó con el programa PopArt, utilizando el archivo nexus antes mencionado y un archivo de texto (*.txt) que incluyó información para la leyenda.

MX: Analysis Preferences

Phylogeny Reconstruction

Option	Setting
ANALYSIS	
Scope →	All Selected Taxa
Statistical Method →	Neighbor-joining
PHYLOGENY TEST	
Test of Phylogeny →	Bootstrap method
No. of Bootstrap Replications →	1000
SUBSTITUTION MODEL	
Substitutions Type →	Nucleotide
Model/Method →	Kimura 2-parameter model
Substitutions to Include →	d: Transitions + Transversions
RATES AND PATTERNS	
Rates among Sites →	Uniform Rates
Gamma Parameter →	Not Applicable
Pattern among Lineages →	Same (Homogeneous)
DATA SUBSET TO USE	
Gaps/Missing Data Treatment →	Pairwise deletion
Site Coverage Cutoff (%) →	Not Applicable
SYSTEM RESOURCE USAGE	
Number of Threads →	7

Help

Cancel

OK

MX: Analysis Preferences

Phylogeny Reconstruction

Option	Setting
ANALYSIS	
Statistical Method →	Maximum Likelihood
PHYLOGENY TEST	
Test of Phylogeny →	Bootstrap method
No. of Bootstrap Replications →	1000
SUBSTITUTION MODEL	
Substitutions Type →	Nucleotide
Model/Method →	Kimura 2-parameter model
RATES AND PATTERNS	
Rates among Sites →	Uniform Rates
No. of Discrete Gamma Categories →	Not Applicable
DATA SUBSET TO USE	
Gaps/Missing Data Treatment →	Use all sites
Site Coverage Cutoff (%) →	Not Applicable
TREE INFERENCE OPTIONS	
ML Heuristic Method →	Nearest-Neighbor-Interchange (NNI)
Initial Tree for ML →	Make initial tree automatically (Default - N/BI/N)
Initial Tree File →	Not Applicable
Branch Swap Filter →	None
SYSTEM RESOURCE USAGE	
Number of Threads →	7

Help

Cancel

OK

Figura 8. Métodos y parámetros de construcción de los árboles filogenéticos.

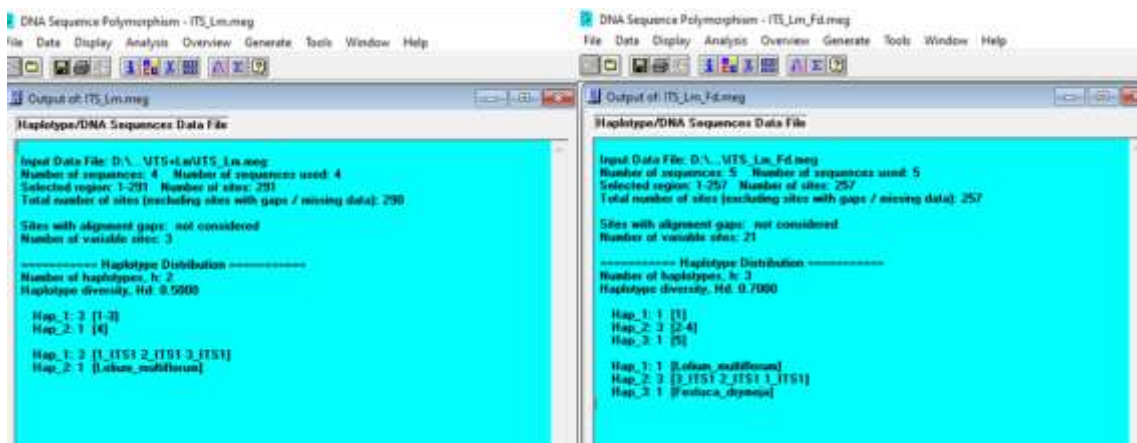


Figura 9. Información haplotípica obtenida con el programa programa DNAsp

RESULTADOS:

Árboles filogenéticos de *Lolium multiflorum*

Los árboles filogenéticos de *Lolium multiflorum*, obtenidos a través de las secuencias de ADN mitocondrial, agrupa a las 3 muestras que son objeto de estudio y mantiene a la secuencia de referencia para *Lolium multiflorum* (Genebank) en una rama externa (Figura 10).

De igual forma, cuando se agrega la secuencia del outgroup *Festuca drymeja*, las 3 muestras de estudio mantienen la agrupación en una sola rama, mientras que la secuencia de referencia y el outgroup se presentan en ramas externas (Figura 11).



Figura 10. Árbol filogenético Neighbor-joining para *Lolium multiflorum*.

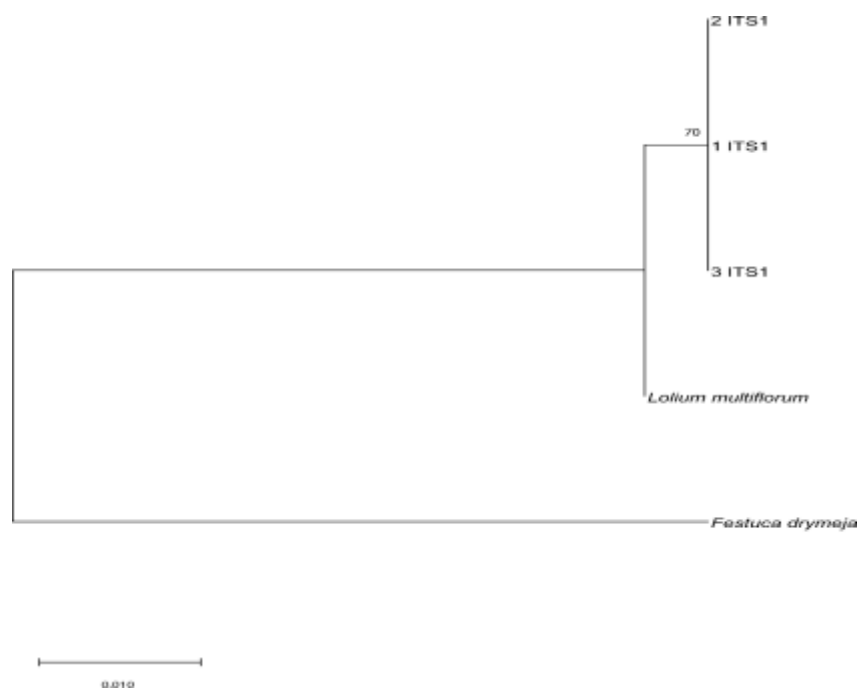


Figura 11. Árbol filogenético Máxima probabilidad con el grupo *Festuca drymeja*.

3.4. Red de haplotipos de *Lolium multiflorum*

La red haplotípica identificada para *Lolium multiflorum*, a través de las secuencias de ADN mitocondrial, muestra dos únicos haplotipos; donde el haplotipo 1 (H_1) contiene a las 3 muestras que son el objeto de estudio y el haplotipo 2 (H_2) contiene a la secuencia de referencia para *Lolium multiflorum*, obtenida del Genbank (Figura 12).

De igual forma, cuando se agrega la secuencia del outgroup *Festuca drymeja*, las 3 muestras de estudio mantienen la agrupación en un mismo haplogrupo (Figura 13).

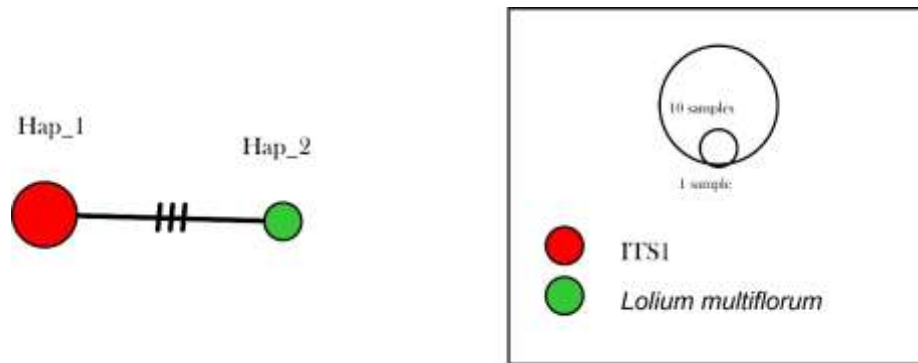


Figura 12. Red de haplotipos para *Lolium multiflorum*.

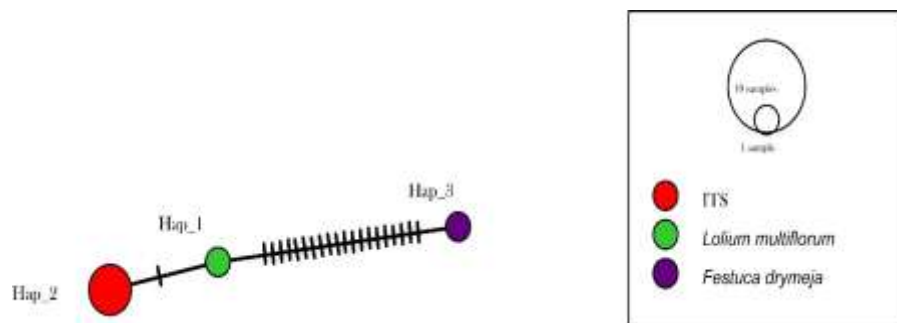


Figura 13. Red de haplotipos incluyendo el outgroup *Festuca drymeja*.

CONCLUSIONES:

Al análisis bioinformático de secuencias de ADN mitocondrial provenientes de *Lolium multiflorum* LAM y la variedad local.

Material experimental:

ITS1 = Genotipo LM - 58 (INIA 910 – KUMYMARCA)

ITS2 = Genotipo LM – 43 (testigo)

ITS3 = *Lolium multiflorum*. LAM. Variedad Local).

- Los electroferogramas mostraron una calidad intermedia para los picos de las bases nitrogenadas.
- Las tres secuencias ITS1 tuvieron un tamaño de 291 pb.
- De acuerdo con BLASTn, las secuencias ITS1 mostraron un porcentaje de identidad mayor a 99% con la especie *Lolium multiflorum*.
- Las secuencias ITS1 se agruparon en un único haplogrupo.
- El haplogrupo de las secuencias ITS1 (ITS1 = INIA 910 – KUMYMARCA) se diferencia por 3 pasos mutacionales de la secuencia de referencia de *Lolium multiflorum*.
- El haplogrupo de las secuencias ITS1 se diferencia por 21 pasos mutacionales del outgroup *Festuca drymeja*.

VII. CONCLUSIONES:

- Al Análisis **bioinformático de secuencias de ADN Mitocondrial provenientes de *Lolium multiflorum***. El haplogrupo de las secuencias ITS1 (ITS1 = INIA 910 – KUMYMARCA) se diferencia por 3 pasos mutacionales de la secuencia de referencia de *Lolium multiflorum*.
- El haplogrupo de las secuencias ITS1 se diferencia por 21 pasos mutacionales del outgroup *Festuca drymeja*.
- La variedad propuesta INIA 910 – KUMYMARCA, proviene del mejoramiento genético del *Lolium multiflorum* LAM.

- Se ha incrementado algunos descriptores por criterios del investigador y que creemos que pueden incorporarse a los establecidos por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales – UPOV, con el objetivo de implementar un primer descriptor para gramíneas forrajeras semi perennes., característica de carácter cualitativo de alta heredabilidad presente en la variedad propuesta.
- Con relación a la distinción, la variedad propuesta, es claramente distinta a la variedad comúnmente conocida, en la evaluación de los caracteres cualitativos como color del lema y la presencia de arista en las semillas, y en la evaluación de caracteres cuantitativos como la época de inicio a floración y ciclo vegetativo.
- En relación a la homogeneidad, en la evaluación de los caracteres cualitativos de la variedad propuesta, se registraron cero de plantas atípicas de 30 plantas evaluadas, observándose un campo homogéneo; en los caracteres cuantitativos de la variedad propuesta, los coeficientes de variabilidad están por debajo del permitido para plantas autógamas, por lo cual se determina la homogeneidad del cultivar propuesto.
- En la evaluación de la estabilidad, en la variedad propuesta, se registraron durante las dos campañas cero de plantas atípicas de 30 plantas evaluadas, observándose campos homogéneos; en la evaluación de los caracteres cuantitativos durante la primera y segunda campaña, los coeficientes de variabilidad están por debajo del permitido para plantas autógamas, por lo cual se determina la estabilidad del cultivar propuesto.

Se recomienda registrar como un nuevo cultivar comercial, porque cumplen los criterios relativos a la distinción, la homogeneidad y la estabilidad.

ANEXOS



Anexo A. Región complementaria de las secuencias *Forward* y *Reverse* del individuo de código 1 ITS.



Anexo B. Región complementaria de las secuencias *Forward* y *Reverse* del individuo de código 2 ITS.



Anexo C. Región complementaria de las secuencias *Forward* y *Reverse* del individuo de código 3 ITS.



TG/4/8 ORIGINAL: inglés **FECHA:** 2006-04-05

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS VARIEDADES VEGETALES

Ginebra

RAY-GRASS

*

Código UPOV :

LOLIU_FOR; LOLIU_MUL_ITA;

LOLIU_MUL_WES; LOLIU_BOU; LOLIU_RIG

Lolium spp.

DIRECTRICES PARA LA REALIZACIÓN DEL EXAMEN

DISTINCIÓN, HOMOGENEIDAD Y ESTABILIDAD

Otros nombres comunes:

Nombre botánico	Inglés	Español
<i>Lolium multiflorum</i> Lam. ssp. <i>propiedad italicum</i> (A. Br.) Volkart;; <i>Lolium multiflorum</i> Lam. ssp. <i>no alternativum</i> .	Ryegrass italiano	Italian Ballico, Raygras italiano
<i>Lolium multiflorum</i> Lam. var. <i>westerwoldicum</i> Wittm; <i>Lolium multiflorum</i> Lam. ssp. <i>alternativum</i> .	Westerwolds ryegrass	Raigrás de Westerwold

Estos principios rectores ("directrices de revisión") tienen por objeto profundizar los principios establecidos en la introducción general (TG/1/3) y en los documentos TGP conexos con el fin de proporcionar orientaciones concretas detalladas para armonizar el examen de la distinción, homogeneidad y estabilidad (DHS) y, en particular, identificar los rasgos adecuados para el examen del DHS y la producción de descripciones varietales armonizadas.

ANEXOS

Anexo 1. Descripción de las características evaluadas.

CARACTERES	Parámetros Variedad Propuesta INIA 910 – KUMYMARCA.	Parámetros Variedad Testigo o local Ryegrass ecotipo Cajamarquino.
2. Planta: hábito de crecimiento vegetativo (sin vernalización).	Semi erecto	Medio
5. Hoja: intensidad el color verde.	Oscuro	Medio
10. Última hoja: Anchura	Ancha (0.6 a 0.8)	Medio (0.4 a 0.6)
12. Planta: Longitud del tallo más largo.	Larga (45 a 55 cm)	Medio (35 a 45)
14. Inflorescencia: cantidad de espiguillas	Muy alta (>11)	Alta (9 a 11)
18. Velocidad de crecimiento por día.	Temprana	Intermedia
20. Longitud de la planta a los 30 días.	Temprana	Intermedia
23 Edad a la cuarta hoja	Temprana	Intermedia
24. Numero de semillas por esquirollas.	Alta > 12	Baja < 11
29. Análisis bioinformático de secuencias de ADN Mitocondrial provenientes de <i>Lolium multiflorum</i> . El haplogrupo de las secuencias ITS1 (ITS1 = INIA 910 - CUMYMARCA, se diferencia por 3 pasos mutacionales de la secuencia de referencia de <i>Lolium multiflorum</i> -(Ecotipo Cajamarquino.21.		

Anexo 2. Cuadro comparativo de caracteres entre la variedad propuesta INIA 910 El Forrajero y la variedad comúnmente conocida Como Ecotipo Cajamarquino.

N°	Código.	Nivel de Expresión	Variedades Ejemplo	NOTA	Nota del nivel de expresión de la variedad propuesta: INIA 910 – KUMYMARCA	Nota del nivel de expresión de la variedad comúnmente conocida: Ecotipo Cajamarquino.
1		C. Planta: ploidía				
*	QI	Diploide	Denver (Lp), Lemtal (Lmi)	2	ploidía	ploidía
+		Tetraploide	Celebridad (Lmi), Condesa (Lp)	4		
2	20-29 VS A/ VG B	Planta: hábito de crecimiento vegetativo (sin vernalización).				
	Qn	Erecto		1		
		Semierecto	Lemtal (Lmi), Yatsyn (Lp)	3	Semi erecto	
		Medio	Jumbo (Lp), Limeta (Lmi)	5		Medio
		Semipostrado	Condesa (Lp)	7		
		Postrado		9		
3	20-29 VG B	Hoja: longitud de hoja (en estado vegetativo).				
	Qn	Muy corta		1		
		Corta (< 25)	Aragón (Lp)	3		
		Medio (26 a 32)	Babylon (Lp)	5		
		Larga (33 a 38)	Corona (Lp)	7	Larga	Larga
		Muy larga (>39)	Lipo (Lmi)	9		

4	20 VG B.	Hoja: anchura de hoja (en estado vegetativo).				
	Qn	Muy estrecha. (< 0.4)		1		
		Estrecha. (0.5 a 0.7)	Aragón (Lp)	3		
		Medio. (0.8 a 1.0)	Babylon (Lp)	5	Medio	Medio
		Larga	Corona (Lp). Veritas (Lp)	7		
		Muy larga	Lipo (Lmi). Paseo marítimo (Lmw)	9		
5	20. VG B.	Hoja: intensidad el color verde.				
	Qn.	Muy claro.		1		
		Claro.	Abermont (Lp)	3		
		Medio.	Bellem (Lmi). Melino (Lp)	5		Medio
		Oscuro.	Condesa (Lp)	7	oscuro	
		Muy oscuro.	Avon (Lp)	9		
6	20	Planta (área basal en cm2) : anchura tras la vernalización (Cobertura basal)				
	Qn	Muy estrecha	Aberelf (Lp)	1		
		Estrecha (<50)	Disco (Lp)	3		
		Medianos (50 a 70)	Abercomo (Lmi). Twystar (Lp)	5	Medianos	Medianos

		Ancha (70 a 90)	Prana (Lp), Sólido (Lb)	7		
		Muy ancha (>90)	Barylou (Lp)	9		
7	30-39 VG B	Planta: altura (tras la vernalización).				
Qn		Muy baja (<40)		1		
		Baja (40 a 50)	Polarstar (Lp)	3		
		Medio (50 a 60)	Fennema (Lp)	5		
		Alta (60 a 70)	Fox (Lmi)	7	Alta (67 cm)	Alta (60 cm)
		Muy alta (> 70)		9		
8	50 VS A/ VG B	Planta: tendencia a formar inflorescencias (sin vernalización)				
Qn		Ausente o muy débil	Bargold (Lp), Barmultra (Lmi)	1		
*	(c)	Débil	Vital (Lp)	3		
		Medio	Favorito (Lp)	5	Medio	Medio
		Fuerte	Lemtal (Lmi)	7		
		Muy fuerte	Weldra (Lmw)	9		
9. (*)	50 MS A	Última hoja (hoja bandera): longitud				
Qn	(D)	muy corta	Brightstar (Lp)	1		
		Corta	Sauvignon (Lp)	3		

		Medio	Abergold (Lp), Brutus (Lb) Fastyl (Lmi)	5	Medio	Medio
		Larga	Aberlinnet (Lb), Gemelos (Lp)	7		
		muy larga	Cyrano (Lmi)	9		
10. (*)	50 MS A	Última hoja: anchura				
Qn	(D)	Muy estrecha	Bargold (Lp)	1		
		Estrecha (<0.4)	Beneficio (Lp)	3		
		Medianos (0.4 a 0.6)	Limón (Lp)	5		Medio
		Ancha (0.6 a 0.8)	Eurostar (Lp), Skipper (Lb)	7	Ancha	
		Muy ancha (>0.8)	Lipo (Lmi)	9		
11. (*)	50 MS A	Última hoja: relación longitud/anchura.				
Qn	(D)	muy baja		1		
		Baja	Howard(Lmi)	3		
		Medios	Fabio (Lmi), Mundo(Lp)	5	Medio (15 L. x 0.8 A.)	Medio 15 L. x 0.8 A.)
		Alta	Veritas (Lp)	7		
		muy alta		9		
12. (*)	60 – 68 MS A	Planta: Longitud del tallo más largo.	incluidas las inflorescencias (cuando están completamente			

			desarrolladas)			
(+)	(D)	Muy corta		1		
		Corta. (<35)	Loretta (Lp)	3		
		Medios (35 a 45)	Lipondo (Lp)	5		
		Larga (45 a 55)	Veritas (Lp)	7	Larga	Medio
		Muy larga (> 55)	Emily (Lmi)	9		
13.	60-68	Inflorescencia: longitud incluidas las inflorescencias				
(*)	MS A	(cuando están completamente desarrolladas)				
GN		Muy corta		1		
		Corta. (<20)	Sunbright (Lp)	3		
		Medios (20 a 25)	Alamo (Lmi), Bargold (Lp)	5		
		Larga (25 a 30)	Taurus (Lp), Vigor (Lp)	7	Larga	Larga
		Muy larga (> 30)	Lilotta (Lp)	9		
14.	60-68	Inflorescencia: cantidad de espiguillas.				
(*)		muy baja (< 5)		1		
(e)		Baja (5 a 7)	Abersprite (Lp)	3		
On		Medio (7 a 9)	Acento (Lp), Lemtal (Lmi)	5		
		Alta (9 a 11)	Lipo (Lmi)	7		Alta
		muy alta (> 11)		9	Muy alta	

15. (*)	60-68 MS A	Inflorescencia: cantidad de espiguillas densidad.				
On	(e)	muy laxa		1		
		Laxa	Concordia (Lmi)	3		
		Medio	Meritra (Lmi), Montagne (Lp)	5	Medio	Medio
		Denso	Bastión (Lp)	7		
		muy densa		9		
16. (*)	60-68 MS A.	Inflorescencia: longitud de la gluma externa de la espiguilla basal				
On	(e)	Muy corta (<0.4)	Abercomo (Lmi)	1		
		Corta (0.4 a 0.6)	Prestyl (Lmi)	3		
		Media (0.6 a 0.8)	Fennema (Lp), Gazella (Lb)	5		
		Larga (0.8 a 1.0)	Meradonna (Lp), Taxy (Lb)	7	Larga	Larga
		Muy larga bastión. (> 1.0)	Bastion (Lp)	9		
17. (*)	60-68 MS A	Inflorescencia: longitud de la espiguilla basal excluida la arista.				
On	(e)	Muy corta (<0.5)	Abercomo (Lmi)	1		
		Corta (0.5 a 1.0)	Bartissimo (Lmi), Sunbright (Lp)	3		
		Media (1.0 a 1.5)	Barprisma (Lmi),	5		

		Larga (1.5 a 2.0)	Herbus (Lp), Tormenta (Lb)	7	Larga	Larga
		Muy larga bastión. (> 2.0)	Bastion (Lp)	9		

Anexo 3. Descriptor adicional a los establecidos por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales – UPOV (TG/20/10).

N°	Código.	Nivel de Expresión	Variedades Ejemplo	NOT A	Nota del nivel de expresión de la variedad propuesta: INIA 910 – KUMYMARCA	Nota del nivel de expresión de la variedad comúnmente conocida 1: Ecotipo Cajamarquino.
18		Velocidad de crecimiento por día				
			temprana	1	Temprana	
			intermedia	2		Intermedia.
19		Forma de la hoja.				
			Lanceolada delgada	1	Lanceolada delgada	Lanceolada delgada
			Lanceolada delgada	2		
20		Longitud de planta a los 30 días				
			Temprana	1	Temprana	
			Intermedia	2		Intermedia

21		Presencia de aurículas				
			Visible	1	Visible	Visible
22		Expresión de la lígula				
			Notorio	1	Notorio	Notorio
23		Edad a la cuarta hoja				
			Temprana	1	Temprana	
			Intermedia	2		Intermedia
24		Numero de semillas por espiguilla				
			Alta > 12		Alta	
			Baja <11			Baja
25		Color de lema				
			Crema claro	1		
			Crema oscura	2	Crema oscura	Crema oscura
26		Época de inicio de floración.				
			Temprana (< 60 días)		Temprana	Temprana
27		Ciclo vegetativo para grano - semilla				
			Precoz (< 105)	1	Precoz	
			Intermedio (105 a 120 días)	2		Intermedio

28		Grano presencia de arista				
			Presente	1	Presente	Presente
			Ausente	2		
29		Análisis bioinformático de secuencias de ADN Mitocondrial provenientes de <i>Lolium multiflorum</i> . El haplogrupo de las secuencias ITS1 (ITS1 = INIA 910 – KUMYMARCA, se diferencia por 3 pasos mutacionales de la secuencia de referencia de <i>Lolium multiflorum</i> -(Ecotipo Cajamarquino.				

Anexo 4 Análisis de evaluación de caracteres entre la variedad propuesta INIA 910 – KUMYMARCA y la variedad similar Ryegras ecotipo Cajamarquino en la primera campaña, del 02 de diciembre del 2017 al 12 de octubre del 2018, en la EEA Baños del Inca, distrito de Baños del Inca, provincia de Cajamarca.

Variedad	Carácter	26. Época de inicio a floración (días)				Carácter 24. Ciclo vegetativo para grano (días)			
		Nivel de expresión	Promedio	D.S.	C.V.	Nivel de expresión	Promedio	D.S.	C.V.
INIA 910 CUMYMARCA (Variedad propuesta)	-	Medio	40	1.32	0.94 %	Precoz	105	1.86	0.82 %
Ryegras ecotipo Cajamarquino (Variedad similar)		Alta.	45	1.12	0.76 %	Tardia	115	1.80	0.76 %

Nivel de expresión	Parámetros
Baja	(35 a 40)
Medio	(40 a 45)
Alta.	(45 a 50)

Nivel de expresión	Parámetros
Muy precoz	(85 a 100)
Precoz	(100 a 115)
Tardía	(115 a 130)

Anexo 5. Análisis de evaluación de caracteres entre la variedad propuesta INIA 910 – KUMYMARCA y la variedad similar Ryegrass ecotipo Cajamarquino en la segunda campaña, del 27 de diciembre del 2018 al 12 de diciembre del 2019, en la EEA Baños del Inca, distrito de Baños del Inca, provincia de Cajamarca.

Variedad \ Carácter	26. Época de inicio a floración (días)				Carácter 24. Ciclo vegetativo para grano (días)			
	Nivel de expresión	Promedio	D.S.	C.V.	Nivel de expresión	Promedio	D.S.	C.V.
INIA 910 – KUMYMARCA (Variedad propuesta)	Medio	42	2.24	1.32 %	Precoz	105	2.42	1.24 %
Ryegrass ecotipo Cajamarquino (Variedad similar)	Alta.	45	2.32	1.45 %	Tardia	115	2.16	1.36 %

Nivel de expresión	Parámetros
Baja	(35 a 40)
Medio	(40 a 45)
Alta.	(45 a 50)

Nivel de expresión	Parámetros
Muy precoz	(85 a 100)
Precoz	(100 a 115)
Tardía	(115 a 130)

Anexo 6. Fotografías de las evaluaciones para el Examen de DHE

Descriptores establecidos por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales – UPOV (TG/04/8).

Cuadro 1. Planta: área basal en cm² (Cobertura basal)

Variedad \ Carácter	Área basal en cm ² (Cobertura basal)	
	Nivel de expresión	Expresión
Ryegrass INIA 910 – KUMYMARCA	Medianos (70 a 100 cm ²)	78.5 cm ²
Riegrass ecotipo Cajamarquino	Medianos (70 a 100 cm ²)	66.6 cm ²

En el carácter cobertura basal la nueva variedad de Ryegrass **INIA 910 – KUMYMARCA** está dentro del mismo rango que el cultivar local por lo tanto podemos concluir que no son diferentes entre ellos.



Foto 14 Ryegrass INIA 910 – KUMYMARCA

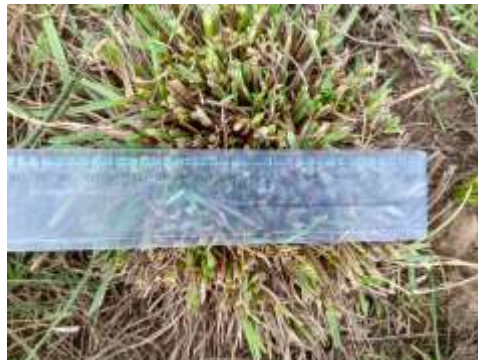


Foto 15. Ryegrass ecotipo Cajamarquino

Carácter. Altura de planta (cm).

Cuadro 2. Planta: altura (tras la vernalización).

Variedad \ Carácter	Planta: altura (tras la vernalización).	
	Nivel de expresión	Promedio
Ryegrass INIA 910 – KUMYMARCA	Alta (60 a 70)	Alta (67 cm)
Riegrass ecotipo Cajamarquino	Alta (60 a 70).	Alta (60 cm)

En el carácter altura de planta (cm), se observa que la nueva variedad de

Ryegras **INIA 910 – KUMYMARCA** está dentro del mismo rango que el cultivar local por lo tanto podemos concluir que no son diferentes entre ellos, por lo tanto son HOMOGENEOS.

Cuadro 3. Última hoja (hoja bandera): longitud.

Variedad	Carácter	Última hoja (hoja bandera): longitud.	
		Nivel de expresión	Desv. Stand.
Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA		Medio (15 cm)	± 0.3
Riegras ecotipo Cajamarquino		Medio (13 cm)	± 0.4

En el carácter longitud de la hoja bandera (cm), se observa que la nueva variedad de Ryegras **INIA 910 – KUMYMARCA** está dentro del mismo rango que el cultivar local por lo tanto podemos concluir que son HOMOGENEOS.



Foto 15. Ryegrass INIA 910 – KUMYMARCA

Cuadro 4. Última hoja: relación longitud/anchura.

Variedad \ Carácter	Última hoja: relación longitud/anchura.	
	Nivel de expresión	Promedio
Ryegrass INIA 910 – KUMYMARCA	Medio	Medio (15 L. x 0.8 A.)
Riegrass ecotipo Cajamarquino	Medio	Medio 12 L. x 0.7 A.)

En el cuadro 14 se muestra el carácter relación longitud/anchura en donde la nueva variedad de Ryegrass **INIA 910 – KUMYMARCA** está dentro del mismo rango que el cultivar local por lo tanto podemos concluir que no son diferentes entre ellos.

*Foto 16. Carácter relación longitud/anchura del Ryegrass INIA 910 – KUMYMARCA y el cultivar local.***Cuadro 5. Planta: Longitud del tallo más largo**

Variedad \ Carácter	Longitud del tallo más largo incluidas las inflorescencias (cuando están completamente desarrolladas).	
	Nivel de expresión	Desv. Stand.
Ryegrass INIA 910 – KUMYMARCA	Muy larga (67 cm)	± 0.6
Riegrass ecotipo Cajamarquino	Muy larga (64 cm)	± 0.8

En el cuadro 15 se observa el rango del carácter longitud del tallo más largo para la variedad de Ryegras **INIA 910 – KUMYMARCA** y el cultivar local no difieren mucho entre ellos por lo que se tiene una desviación estándar similar y uniforme.

Cuadro 6. Inflorescencia: cantidad de espiguillas densidad.

Variedad	Carácter	Cantidad de espiguillas densidad.	
		Nivel de expresión	Desv. Stand.
Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA		Medio (35)	± 0.7
Riegras ecotipo Cajamarquino		Medio (28)	± 0.9

En el cuadro 21 se muestra el carácter cantidad de espiguillas (densidad) para la nueva variedad Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA de 35 ± 0.7 y para el cultivar local Ryegras ecotipo Cajamarquino con 28 ± 0.9 valores que se encuentran dentro del rango que no los diferencia entre ellos.



Foto 17. INIA 910 – KUMYMARCA.



Foto 18. *Lolium multiflorum* LAM cv. Tama.

Cuadro 7. Inflorescencia: longitud de la espiguilla basal excluida la arista.

Variedad \ Carácter	Inflorescencia: longitud de la espiguilla basal excluida la arista.	
	Nivel de expresión	Promedio (cm)
Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA	Larga (1.5 a 2.0)	1.8
Riegras ecotipo Cajamarquino	Larga (1.5 a 2.0)	1.5

En el cuadro 22 se muestra el carácter longitud de la espiguilla basal excluida la arista para la nueva variedad Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA de 1.8 cm., y para el cultivar local Ryegras ecotipo Cajamarquino con 1.5 (cm)., valores que se encuentran dentro del rango que no los diferencia entre ellos.

Cuadro 8. Expresión de la lígula.

Variedad \ Carácter	Expresión de la lígula.	
	Nivel de expresión	Expresión
Ryegras INIA 910 – KUMYMARCA	Notorio	Visible
Riegras ecotipo Cajamarquino	Notorio	Visible

En el cuadro 25 se puede apreciar que la nueva variedad de Ryegras **INIA 910 – KUMYMARCA**” y el cultivar local muestran una notoria expresión de la lígula.



Foto 8. Lígulas notorio del nuevo cultivar INIA 910 – KUMYMARCA.



Foto 9. Lígulas visibles del cultivar testigo Ryegrass ecotipo Cajamarquino.

Cuadro 9. Expresión de aurículas.

Variedad \ Carácter	Expresión de aurículas.	
	Nivel de expresión	Expresión
Ryegrass INIA 910 – KUMYMARCA	Notorio	Visible
Ryegrass ecotipo Cajamarquino	Notorio	Visible

En el cuadro 26 se puede apreciar que la nueva variedad de Ryegrass “El Forrajero” y el cultivar local muestran una notoria expresión de la aurícula.



Foto 6. Aurículas ligeramente visibles del nuevo cultivar INIA 910 – KUMYMARCA.



Foto 7. Aurículas ligeramente visibles del cultivar testigo Ryegrass ecotipo Cajamarquino.