

“EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE QUINCE CULTIVARES DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.), MEDIANTE EL APOYO DE INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA CON ENFOQUE DE GÉNERO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO BULLCAY”

SEGUNDO RAFAEL MUÑOZ LEMA

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO
DE INGENIERO AGRÓNOMO**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RIOBAMBA - ECUADOR

2013

HOJA DE CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE: el trabajo de investigación titulado “EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE QUINCE CULTIVARES DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.), MEDIANTE EL APOYO DE INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA CON ENFOQUE DE GÉNERO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO BULLCAY” de responsabilidad del Señor egresado Segundo Rafael Muñoz Lema ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS

Ing. David Caballero

DIRECTOR

Ing. Wilson Yáñez G.

MIEMBRO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RIOBAMBA – ECUADOR

2013

Yo, **Segundo Rafael Muñoz Lema**, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis; y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado, pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.

Segundo Rafael Muñoz Lema

CI. 010549603-8

La presente investigación contó con el auspicio financiero de la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación – SENESCYT, a través del Programa “Líneas de Financiamiento para Investigaciones del INIAP”. Investigación que se ejecutó en el Programa de Leguminosas y Granos Andinos de la Estación Experimental del Austro del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.

DEDICATORIA

A mi Padre **Rafael María Muñoz**, por su comprensión, paciencia y apoyo incondicional, por ser el amigo y el pilar fundamental en la realización de mi vida espiritual y estudiantil.

A mi madre **María Lema**, quien con su apoyo encaminó mi vida estudiantil y personal.

A mí querida esposa **Rosa Quizpilema**, quien con su paciencia, amor y empeño ayudó a culminar una meta más de mi vida.

De manera especial a mi hijo **Anthony Rafael Muñoz**, por su sonrisa y cariño sutil de todos los días, fuerza que motiva a seguir adelante con humildad, honestidad y paciencia.

A mis hermanos Verónica, Mauricio y Geovanny, por ser amigos de juegos y travesuras, además, por compartir momentos difíciles en nuestra vida.

AGRADECIMIENTO

A DIOS, por brindarme un corazón lleno de bondades y debilidades, por la compañía e inspiración de todos los días.

A la Escuela de Ingeniería Agronómica de la Escuela Superior politécnica de Chimborazo, por haberme dado la oportunidad de formarme en sus aulas.

De manera especial a la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación SENESCYT, y al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP, por haber apoyado al desarrollo y cumplimiento de esta investigación.

Al Ingeniero David Caballero (ESPOCH) y al Ingeniero Luis Minchala (INIAP), director y codirector de esta investigación, por colaborar incondicionalmente durante todo el proceso, con sus conocimientos y recomendaciones.

Al Ingeniero Wilson Yánez Miembro del Tribunal, por su apoyo incondicional.

A mi familia por su apoyo absoluto.

TABLA DE CONTENIDOS

Lista de Cuadros	i
Lista de Tablas	iii
Lista de Gráficos	iv
Lista de Fotografías	vi
Lista de Anexos	vii

ÍNDICE	CAPÍTULO	Página
I.	TITULO	1
II.	INTRODUCCIÓN	1
III	REVISIÓN DE LITERATURA	3
IV	MATERIALES Y MÉTODOS	20
V.	RESULTADOS	33
VI.	CONCLUSIONES	79
VII.	RECOMENDACIONES	80
VIII.	RESUMEN	81
IX	SUMMARY	82
X	BIBLIOGRAFÍA	83
XI	ANEXOS	89

LISTA DE CUADROS

N°	Descripción	Página
1	Esquema de análisis de varianza (ADEVA), para la evaluación de quince cultivares de arveja en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	23
2	Tratamientos en estudio, para la evaluación de quince cultivares de arveja en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	24
3	Detalle de los riegos realizados en la evaluación de quince cultivares de arveja en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	31
4	Detalle de las aplicaciones fitosanitarias realizadas en los quince cultivares de arveja en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	32
5	Análisis de varianza para variables estudiadas de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	34
6	Prueba de Tukey al 5% para variables estudiadas de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	36
7	Puntaje y orden de importancia de quince cultivares de arveja, evaluados por los agricultores en vaina verde, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	61
8	Frecuencia y orden de importancia de los criterios favorables y desfavorables, propuestos por los agricultores para evaluar cultivares de arveja en vaina verde, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	62
9	Puntaje y orden de importancia de quince cultivares de arveja evaluados por los agricultores en grano seco, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	63
10	Frecuencia y orden de importancia de los criterios favorables y desfavorables, propuestos por los agricultores en la evaluación de cultivares de arveja en grano seco, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	64
11	Puntaje y orden de importancia de quince cultivares de arveja evaluados por los agricultores (degustación en grano tierno), en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	65
12	Frecuencia y orden de importancia de los criterios favorables y desfavorables, propuestos por los agricultores para la degustación en grano tierno, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	66

13	Puntaje y orden de importancia de quince cultivares de arveja evaluados por los agricultores para degustación en grano seco, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	67
14	Frecuencia y orden de importancia de los criterios favorables y desfavorables propuestos por los agricultores para la degustación en grano seco, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	68
15	Puntaje y orden de importancia de quince cultivares de arveja evaluados por los agricultores en vaina verde, en grano seco, degustación en tierno y grano seco, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	69
16	Criterios de los agricultores para los cultivares de arveja mejor evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	69
17	Cálculo de los costos que varían de los tratamientos en vaina verde, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	71
18	Presupuesto parcial y beneficio neto de los tratamientos en estudio para vaina verde (USD/ha), evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	72
19	Análisis de dominancia para los tratamientos en estudio para vaina verde, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	73
20	Tasa de retorno marginal para los tratamientos en estudio para vaina verde, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	73
21	Cálculo de los costos que varían de los tratamientos en grano seco, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	74
22	Presupuesto parcial y beneficio neto de los tratamientos en estudio para grano seco (USD/ha), evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	75
23	Análisis de dominancia para los tratamientos en estudio para grano seco, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	76
24	Tasa de retorno marginal para los tratamientos en estudio para grano seco, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	76

LISTA DE TABLAS

N°	Descripción	Página
1	Composición química de la arveja (porcentaje sobre materia seca de grano)	6
2	Composición de aminoácidos en arveja (g/100 g de muestra seca)	7
3	Características morfológicas de las variedades de arveja liberadas por el INIAP.	16
4	Descriptores propuestos para la caracterización de germoplasma de arveja.	19
5	Escala general para evaluar la reacción de germoplasma de frijol a patógenos bacterianos y fungos.	29

LISTA DE GRÁFICOS

N°	Descripción	Página
1	Tipos de hoja en guisante: a) hoja normal, b) semiáfila y c) áfila.	9
2	Porcentaje de emergencia de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	33
3	Días a la floración de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	35
4	Días al envainamiento de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	39
5	Días a la cosecha en vaina verde de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	40
6	Días a la madurez fisiológica de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	41
7	Días a la cosecha en seco de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	42
8	Vigor (Adaptación vegetativa) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	43
9	Altura de la planta a la madurez fisiológica de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	44
10	Carga (Adaptación reproductiva) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	46
11	Número de vainas por planta de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	47
12	Producción por planta (g) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	48

13	Tamaño de vaina de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	49
14	Número de granos por vaina de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	50
15	Porcentaje de grano en tierno de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	51
16	Peso de 100 granos en tierno de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	52
17	Peso de 100 granos en seco de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	53
18	Rendimiento de parcela neta en vaina verde (g) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	54
19	Rendimiento de parcela neta en grano seco (g) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	55
20	Rendimiento por hectárea (kg) en vaina verde de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	56
21	Rendimiento por hectárea (kg) en grano seco de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	57
22	Severidad de Oídio de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	58
23	Mortalidad de plantas afectadas por hongos de suelo (%) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	59

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

N°	Descripción	Página
1	Participantes en la evaluación de quince cultivares de arveja, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	60
2	Participantes del taller de socialización de resultados, en la comunidad de Gaza, Parroquia Gualleturo, Cantón Cañar. 2013.	77
3	Participantes del taller de socialización de resultados, en la comunidad de Jirincay, Parroquia Cañar, Cantón Cañar. 2013.	78

LISTA DE ANEXOS

N°	Descripción	Página
1	Esquema de distribución de los tratamientos en estudio.	89
2	Formato para la entrevista de evaluación absoluta.	89
3	Estadios fenológicos de arveja.	90
4	Gráfico de los estadios fenológicos de la arveja.	92
5	Registro de participantes de la Investigación Participativa del cultivo de arveja, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	93
6	Registro de participantes en la socialización de resultados del ensayo de arveja, en la comunidad de Gaza, Cañar. 2013.	95
7	Registro de participantes en la socialización de resultados del ensayo de arveja, en la comunidad de Jirincay, Cañar. 2013.	97
8	Tríptico elaborado para la socialización de resultados.	99
9	Plegable Divulgativo N° 217 INIAP 435 Blanquita.	100
10	Plegable Divulgativo N° 332 El Cultivo de la Arveja en la Sierra Sur.	101
11	Distribución de material divulgativo en la comunidad de Gaza, Cañar 2013.	101
12	Distribución de material divulgativo en la comunidad de Jirincay, Cañar. 2013.	102
13	Porcentaje de emergencia de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	102
14	Días a la floración de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	103

15	Días al envainamiento de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	103
16	Días a la cosecha en verde de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	104
17	Días a la madurez fisiológica de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	104
18	Días a la cosecha en seco de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	105
19	Vigor de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	105
20	Carga de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	106
21	Altura de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	106
22	Número de vainas por planta de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	107
23	Producción por planta (g) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	107
24	Tamaño de vaina de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	108
25	Número de granos por vaina de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	108
26	Porcentaje grano en tierno de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	109
27	Peso de 100 granos en tierno de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	109

28	Porcentaje grano en seco de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	110
29	Peso de 100 granos en seco de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	110
30	Rendimiento de parcela neta en vaina verde (g) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	111
31	Rendimiento por hectárea (kg) en vaina verde de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	111
32	Rendimiento de parcela neta en grano seco (g) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	112
33	Rendimiento por hectárea (kg) en grano seco de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	112
34	Severidad de Oídio de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	113
35	Mortalidad afectada por hongos de suelo (%) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	113
36	Galería fotografía de las principales actividades realizadas en el ensayo de arveja en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.	114
37	Cronograma de actividades	117
38	Resultado del análisis de suelo.	118

I. “EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE QUINCE CULTIVARES DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.), MEDIANTE EL APOYO DE INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA CON ENFOQUE DE GÉNERO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO “BULLCAY”

II. INTRODUCCIÓN

El cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.), es considerada entre las leguminosas de gran importancia en el mundo, según Robalino, (1998) esto atribuye a su alto contenido en proteína ya sea como hortaliza (6,3 %) que puede ser consumida en forma fresca, congelada y enlatada o como grano seco (24,1%).

Por otra parte, la arveja presenta bajos contenidos en grasa y constituyen una buena fuente de fibra, vitaminas A, B y C; cuando se consumen frescas o refrigeradas, suministran tiamina y hierro. La fibra de la arveja es soluble en agua, promueven el buen funcionamiento intestinal y ayudan a eliminar las grasas saturadas. Proporciona energía que hace permanecer más tiempo la glucosa en la sangre. En su estado fresco es tal vez el vegetal más rico en tiamina (vitamina B1), esencial para la producción de energía, la función nerviosa y el metabolismo de los carbohidratos (FENALCE, 2010). El cultivo también es importante por la fijación biológica del nitrógeno del aire a través de las bacterias nitrificantes (*Rhizobium*) que benefician a los suelos degradados, convirtiéndose en una alternativa para la rotación de cultivos (Minchala y Guamán, 2004).

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2010), en el Ecuador el área total cosechada de arveja en grano seco y vaina verde, sola y asociada es de 8.725 hectáreas de 10.010 hectáreas sembradas. Alrededor de 12,8% del área sembrada se pierde por sequías, heladas, plagas, enfermedades, inundaciones y otras razones. El 86,6% del área cultivada es con semilla común y únicamente el 2,3% con semilla certificada. El 20,6% tiene acceso al riego y el 54,3% aplica fertilizante. Como consecuencia los rendimientos son bajos, siendo aproximadamente de 399 kg/ha y 1390 kg/ha para grano seco y vaina verde respectivamente.

Minchala *et al.*, (2003) indican que la arveja es una de las leguminosas de mayor importancia, por área sembrada, consumo y comercialización en la sierra sur del Ecuador (Cañar, Azuay y Loja). Sin embargo, INEC, (2010) señala que los rendimientos son bajos (309 y 589 kg/ha) comparados con los promedios Nacionales (399 y 1390 kg/ha) en grano seco y verde respectivamente.

En relación al último Censo Agropecuario (2000), el rendimiento promedio de Cañar, Azuay y Loja se ha incrementado en un 51% y 26%, para arveja en grano seco y vaina verde respectivamente, notándose que la superficie sembrada en dos de las tres Provincias (Loja y Azuay) ha disminuido. Únicamente la Provincia de Cañar ha incrementado de 869 a 892 hectáreas, no obstante el rendimiento promedio Austral es mayor, en relación al último Censo Agropecuario del 2000.

El desconocimiento de las variedades generadas y tecnologías de producción por los centros de investigación, además, la falta de semilla de calidad y productores o distribuidores de semilla, ha obligado a los agricultores a emplear cualquier tipo de grano (mezclado y de mala calidad) como semilla, con la única “bondad aparente” de ser barata. Por otro lado, el precio de la semilla híbrida (importada) son altos (alrededor de 4 \$/libra), de la que no se puede obtener semilla en la siguiente generación. PROMSA, (2004), también indica que el precio de venta en vaina verde (grano tierno) es redituable, circunstancia que hace que los agricultores vendan toda su producción creando un total desabastecimiento de semilla en la región.

El empleo de varias metodologías, ha permitido al agricultor contribuir activamente en la toma de decisiones, para planear y ejecutar la generación de tecnología agrícola (Ashby, 1991). Con la Investigación Participativa con enfoque de género, se obtiene una colaboración más directa y activa de los productores, facilitando así la adopción de nuevos conocimientos (Bellon, 2002).

Por lo anterior y considerando que los rendimientos de la arveja son bajos, que no existen un número suficiente de variedades para la amplia demanda y para la diversidad de las condiciones agro-ecológicas de la sierra sur y que además el cultivo es afectado por plagas y enfermedades, hace necesario evaluar nuevos cultivares, para lo cual se establecieron los siguientes objetivos:

1. Determinar las características agronómicas de quince cultivares de arveja.
2. Seleccionar mediante Investigación Participativa los mejores cultivares.
3. Analizar económicamente los tratamientos en estudio.
4. Divulgar los resultados con los agricultores/as.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

A. EVALUACIÓN

1. Definición

La evaluación hace referencia a un proceso por medio del cual alguna o varias características de un grupo de materiales o tratamientos, programas, etc., reciben la atención de quien evalúa, se analizan y se valoran sus características y condiciones en función de parámetros de referencia para emitir un juicio que sea relevante para el evaluador, (Tyler, 1999. citado por Lumbi, 2011).

2. Evaluación agronómica

Las pruebas de evaluación agronómica son un conjunto de procedimientos experimentales, mediante las cuales, varios genotipos se siembran en diferentes localidades en una misma subregión natural para determinar el grado de adaptación de cada uno de ellos, utilizando un diseño experimental con repeticiones (ICA, 2005. citado por Janeta, 2011).

B. VARIEDAD

1. Definición

La variedad es una unidad familiar, tanto para los fitomejoradores como para los agricultores, desde el punto de vista agronómico. La variedad agrícola es un grupo de plantas similares que debido a sus características estructurales y comportamiento, se pueden diferenciar de otras variedades dentro de la misma especie (Poehlman, 1987).

También se puede mencionar que la variedad es una unidad específica, con características propias típicas de la especie, diferenciándose en el color, tamaño del fruto, semilla y/o tubérculo, sabor, calidad, tiempo de cocción, etc., de otros de la misma especie (Yáñez, 2009).

2. Cultivar

Conjunto de plantas cultivadas, de una misma especie, que son distinguibles por determinadas características (morfológicas, fisiológicas, bioquímicas u otras) significativas para propósitos agrícolas, y que son reproducidas (sexual o asexualmente), o reconstituidas y retienen sus características distintivas (Fraume, 2008).

C. INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA

1. Definición

La Investigación Participativa (IP) con los agricultores es un proceso práctico para reunir el conocimiento y las capacidades de investigación de las comunidades agrícolas locales con el de las instituciones de investigación y desarrollo de una manera interactiva (Mazón *et al.*, 2007).

La investigación participativa también ha sido definida como “la colaboración de agricultores y científicos en la investigación y el desarrollo agrícola”. (Bellon, 2002).

La participación de los agricultores en la investigación agrícola es más que el hablar a seis agricultores o montar diez experimentos en sus parcelas. Más que nada, es el diálogo sistemático entre agricultores y científicos para resolver problemas con la finalidad de mejorar el impacto de la investigación agrícola (Bentley y Baker, 2002).

Generar este tipo de diálogo entre agricultores y científicos no es tan simple como pudiera creerse, ya que los dos grupos tienen distintas necesidades, cosmovisiones, sistemas de conocimiento, métodos y herramientas. Cuando el diálogo es positivo, puede dar como resultado sistemas agrícolas más productivos, estables, equitativos y sostenibles. Lograr este objetivo beneficia a los agricultores porque mejora su bienestar personal y familiar; a los científicos, porque incrementa su eficiencia en la investigación; y a la sociedad en general, porque aumenta el suministro de alimentos y fomenta la conservación de los recursos naturales para las generaciones futuras (Bellon, 2002).

2. Componentes y características

Los siguientes son los componentes y características principales de la investigación participativa con agricultores (Mazón *et al.*, 2007).

- La meta principal es desarrollar tecnología apropiada para satisfacer las necesidades de producción.
- Los productores participan activamente en todo el proceso de la investigación.
- La investigación se realiza en los campos de los agricultores.
- El técnico es un investigador, colega y asesor.
- La investigación con los agricultores se basa en un enfoque de sistemas.
- La investigación participativa requiere de la colaboración interdisciplinaria entre investigadores y agricultores.

- La investigación participativa promueve metodologías innovadoras y flexibilidad.

3. Aportes de la investigación participativa

La Investigación Participativa puede realizar, entre otros, los siguientes aportes en beneficio del desarrollo agropecuario (Mazón *et al.*, 2007).

- Se valoran los conocimientos y experiencias del agricultor.
- La tecnología seleccionada se adopta fácilmente.
- La metodología de investigación participativa se asocia con los criterios de desarrollo sostenible y sustentable.
- Promueve la capacitación de agricultor a agricultor y aprenden a investigar por si mismos.
- Se reduce los fracasos tecnológicos.
- Obliga al investigador a estar más en contacto con la realidad y a trabajar interdisciplinariamente.
- La investigación participativa solidifica o contribuye a revivir prácticas solidarias de organización social y de autogestión.
- Socialización a la comunidad.

4. Relación de la investigación participativa con el enfoque de género.

A esta metodología de la investigación participativa se ha sumado el enfoque de género o análisis de género, otro componente para el mejor entendimiento de las relaciones socioeconómicas de los pequeños productores.

Mientras tanto, los demandantes (de tecnologías) no son un grupo homogéneo, son hombres y mujeres pertenecientes a un estrato socio-económico-cultural determinado que tiene necesidades específicas y diferenciadas entre sí que deben ser tomadas muy en cuenta a la hora de definir la investigación y la transferencia de tecnología, pues a través de estos mecanismos se han generado en el pasado tecnologías que han sido dirigidos casi exclusivamente hacia los hombres sin tomar en cuenta que en el medio rural las mujeres son actoras importantes de la producción nacional y que los beneficios que obtienen los canalizan directamente hacia una mejor calidad de sus familias, manifiesta Jácome, (1998) citado por PROMSA, (2004).

Por otra parte Ashby, (1996) citado por PROMSA, (2004) indica que mejorando la participación de los usuarios especialmente las mujeres pobres rurales en el proceso de desarrollo tecnológico para pequeños productores es una importante estrategia de investigación. La seguridad alimentaria de la familia y sobre todo de los niños está

fuertemente ligada a la actividad de las mujeres. La feminización de la pobreza es una tendencia que está incrementando la pobreza en el sector femenino rural, lo que hace imperativo que una alta prioridad sea dada para fortalecer, consolidar y juntar la investigación participativa y el análisis de género, tanto local, nacional e internacional.

D. CULTIVO DE ARVEJA

1. Origen

Es desconocido el origen exacto de esta planta alimenticia, pero se cree que fue en Asia Central, Asia Menor, la cuenca del Mediterráneo o Etiopía, de alguno de estos lugares, o quizá de todos ellos (Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 1998). Es conocida y cultivada desde hace muchos años, habiéndose utilizado en un principio por el consumo de sus granos secos, aprovechamiento por el que se considera una planta de cultivo extensivo. Hasta el siglo XVI no fue empleada para consumir sus granos tiernos (Moroto, 1992).

2. Importancia nutricional

Las leguminosas, en especial la arveja, constituye una fuente importante de proteínas, lípidos, carbohidratos y minerales (Cuadro 1), formando parte de los alimentos de primer orden en muchas regiones del mundo. (Peralta *et al.*, 2007).

Tabla 1. Composición química de la arveja (porcentaje sobre materia seca de grano).

Componente	Porcentaje
Humedad	14,2
Ceniza	2,4
Grasa	11,0
Proteína	24,3
Fibra	5,7
Calcio	0,07
Fosforo	0,37

Fuente: Tabla de análisis del Laboratorio de Nutrición y Calidad de la E.E.S.C.- INIAP; (Peralta *et al.*, 2007).

El contenido de aminoácidos de las leguminosas de grano depende no solo de la especie y la variedad, sino también de factores relacionados con la composición del suelo y de los aditivos utilizados en los abonos o fertilizantes (Peralta *et al.*, 2007).

Tabla 2. Composición de aminoácidos en arveja (g/100 g de muestra seca).

Aminoácido	g/100 g	Aminoácido	g/100 g
Acido aspártico	2,42	Isoleucina	0,94
Treonina	0,98	Leucina	1,84
Serina	1,06	Tirosina	0,84
Acido glutámico	2,31	Fenilalanina	1,0
Prolina	1,07	Histidina	0,71
Glicina	1,01	Lisina	1,57
Alanina	1,05	Arginina	1,10
Valina	1,41	Cistina	0,23
Metionina	0,45	Triptófano	0,34

Fuente: I.R.S.I.A. (1968); Peralta *et al.*, (2007).

3. Clasificación Botánica

Engler's, (1994), describe la siguiente clasificación botánica para la arveja:

Reino:	Plantae
División:	Angiospermae
Clase:	Dicotyledonae
Subclase:	Archychlamydae
Orden:	Rosales
Suborden:	Leguminosineae
Familia:	Leguminosae (Fabaceae)
Subfamilia:	Papilionaceae (Faboideae)
Tribu:	Vicieae
Género:	<i>Pisum</i>
Especie:	<i>sativum</i>

El género *Pisum* ha sido objeto de controversia entre los investigadores y taxónomos vegetales frente a especies silvestres y cultivadas, reconociéndose finalmente por varios autores las

especies *Pisum hortense*, *P. sativum*, *P. humile*, *P. fulvum*, *P. arvense*, *P. macrocarpon*, *P. farnosum*, *P. syriacum*. De todas estas especies tienen importancia agrícola *P. hortense*, *P. humile*, *P. sativum*, *P. arvense*, y *P. macrocarpon*. (Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 1998)

4. Descripción Botánica

a. Raíz

Es pivotante, con numerosas raicillas secundarias y terciarias, presenta sobrecrecimientos denominados nódulos que contienen bacterias nitrificantes. (Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 1998).

b. Tallo

Son trepadores y angulosos; respecto al desarrollo vegetativo existen unas variedades de crecimiento determinado y otras de crecimiento indeterminado, dando lugar a tres tipos de variedades: enanas, de medio enrame y de enrame (PROMOSTA, 2005). Por otra parte la Enciclopedia Agropecuaria Terranova, (1998) afirma que el tallo es hueco, ligeramente estriado, provisto de nudos y de color verde claro.

c. Hoja

Son compuestas e imparipinadas con foliolos elípticos de bordes ondulados. En los tres primeros entrenudos se presentan hojas rudimentarias a manera de escamas, y en los siguientes llevan hojas con un solo par de foliolos. Las estipulas, de tamaño mayor que los foliolos, se insertan en la base de cada peciolo de cada hoja. En las hojas superiores los foliolos se transforman en zarcillos persistentes, que utiliza la planta para sostenerse, (Enciclopedia Agropecuaria Terranova 1998).

Por otra parte, Moyano *et al.*, (2004) manifiestan que existen plantas que presentan gen *af*, que se expresa transformando los foliolos en zarcillos, y también existe otro gen, el *st*, cuyo efecto es de reducir el tamaño de las estipulas. Cuando están presentes ambos genes, resulta lo que se denomina variedades áfilas (*af af st st*). Cuando sólo se encuentra el gen *af*, manteniendo las estipulas normales, da lugar a las variedades semiáfilas (*af af St St*). Y son plantas normales, cuando las hojas y las estipulas son grandes (Gráfico 1).

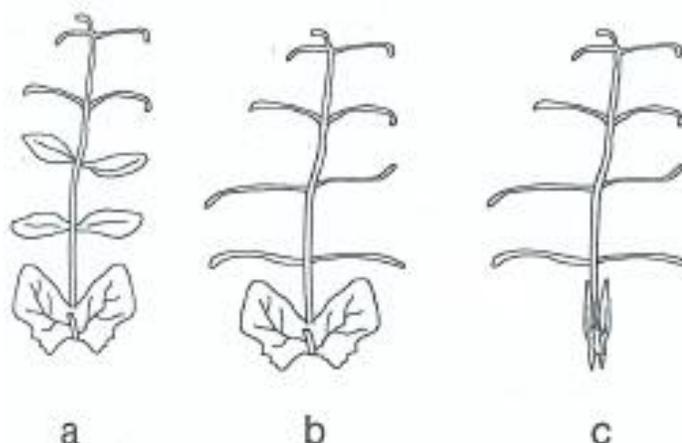


Gráfico 1. Tipos de hoja en guisante: a) hoja normal, b) semiáfila y c) áfila.

Fuente: Moyano *et al.*, (2004).

d. Flores

Estas son individuales o crecen en racimos en las axilas de las hojas de color blanco a morado (Biblioteca de Campo, 2004). Son pentámeras, el cáliz es gamosépalo de color verde pálido y muy persistente. La corola está formada por pétalos irregulares llamados alas, estandarte y quilla, son de tipo dialipétala o papilionada. El androceo está constituido por 10 estambres diadelfos colocados en dos verticilos (nueve más uno). El ovario es unilocular, unicarpelar, alargado y supero, (Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 1998).

e. Fruto

Es una vaina que tienen de 5 a 10 cm de largo y suelen tener de 4 a 10 semillas; son de forma y color variable, según variedades (PROMOSTA, 2005). El fruto seco presenta dehiscencia cuyas valvas de la vaina encierran las semillas lisas o arrugadas (Biblioteca de Campo, 2004).

f. Semillas

Las semillas pueden presentar una forma globosa o globosa angular y un diámetro de 3 a 5 mm. La testa es delgada, pudiendo ser incolora, verde, gris, café o violeta y la superficie puede ser lisa o rugosa (Morgenster *et al.*, 2013)

Por otra parte, la semilla tiene una ligera latencia; el peso medio es de 0,20 gramos por unidad; el poder germinativo es de 3 años como máximo, siendo aconsejable emplear para la siembra semillas que tengan menos de 2 años desde su recolección; en las variedades de grano arrugado la facultad germinativa es aún menor (PROMOSTA, 2005).

5. Clima y Suelo

a. Clima

1) Altitud

Se cultiva desde los 2 000 hasta los 3 200 m s.n.m., en los más diversos agroecosistemas (Minchala y Guamán, 2004).

2) Precipitación

De 300 - 400 mm de precipitación durante el ciclo (Peralta *et al.*, 1998). Según Goites, (2008) su fase crítica por falta de agua es durante la formación y llenado de vainas. El cultivo requiere un 60% de la capacidad de campo desde la emergencia hasta prefloración y un 90% en la floración.

3) Temperatura

Promedio entre 12 – 18 °C (Peralta *et al.*, 1998). La planta en crecimiento tolera las bajas temperaturas, hasta un mínimo 7 °C y máxima hasta 24 °C, pues a mayores temperaturas los rendimientos disminuyen y la calidad es menor debido a una madurez demasiado rápida. (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, s/a).

b. Suelo

El cultivo de arveja requiere suelos de buena estructura, profundos, bien drenados, ricos en nutrientes asimilables (REDESA, 2007) y pH de 6 a 7,5 (Peralta *et al.*, 1998).

6. Manejo del Cultivo

a. Preparación del terreno

El cultivo requiere suelos preparados para lograr una buena germinación e implantación, incorporando la materia orgánica de 5 ó más toneladas por hectárea en su preparación. Las labores de arada y surcado pueden realizarse con yunta o tractor. En terrenos inclinados, el surcado debe hacerse perpendicularmente a la pendiente, manteniendo un ligero desnivel para evitar la erosión y el encharcamiento del agua de riego. La distancia entre surcos y entre plantas debe aumentarse en época de invierno para mejorar la aireación y reducir el ataque de enfermedades (Minchala y Guamán, 2004).

b. Siembra

La siembra se realiza al inicio del periodo de lluvias o en cualquier época del año si se dispone de riego. La semilla debe ser depositada a una profundidad no mayor a 2,5 a 5 cm. Cuando la siembra se realiza en suelo seco, se debe regar en los siguientes 3 a 5 días. Si se realiza en suelo húmedo, la siembra se realizara a una hilera al costado o al fondo del surco, a chorro continuo o por golpes (sitios). (Minchala y Guamán, 2004).

Época de siembra	: Abril a Junio (De acuerdo a la zona)
Densidad de siembra	: 120 a 180 kg/ha.
Plantas por hectárea	: 250 000 a 400 000
Distancia entre surco	: 40 a 60 cm (De acuerdo a la variedad)
Granos por metro lineal	: 15 a 25
Granos por sitio	: 4 a 5 cada 25 cm.

c. Fertilización

La aplicación de fertilizantes dependerá del análisis del suelo, pero debe tenerse en cuenta los siguientes parámetros: la arveja exige fosforo y potasio para la obtención de buenos rendimientos, en suelos muy ácidos es necesario la aplicación de cal, además se hace la aplicación de materia orgánica. La extracción aproximada de nutrientes de una hectárea de arveja con un rendimiento de 8 Tm/ha en vaina es la siguiente: 125 kg de Nitrógeno, 30 kg de P₂O₅ y 75 kg de K₂O (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, s/a).

Al no contarse con el análisis del suelo, se recomienda aplicar al momento de la siembra 4 sacos de 18-46-00 o de 10-30-10 por hectárea. Puede ser incorporado al boleo, pero es más eficiente aplicar ligeramente debajo de la semilla en surcos poco profundos. Cuando se observa escasa nodulación al inicio de la floración en suelos pobres se sugiere aplicar urea en forma foliar en la dosis de 2 kilogramos en 200 litros de agua por hectárea (Minchala y Guamán, 2004).

d. Control de Malezas

1) Manual o mecánica

Una deshierba y un aporque manual, con yunta o tractor, entre los 45 y 60 días, eliminan la competencia de malezas, contribuye a la aireación del suelo y evita el volcamiento de las plantas.

2) Químico

En preemergencia, Metribuzina (Sencor) 35 PM en dosis de 0,6 kg/ha, sobre suelo húmedo. También, 2.5 litros de Alaclor (Lazo) más un kilogramo de Linuron (Afolon)/ha (Peralta *et al.*, 2010).

e. Riego

Peralta *et al.*, (2010) afirman que el cultivo de arveja es de temporal o seco. No resiste el exceso de precipitación. En áreas con disponibilidad de riego, el volumen de entrada del agua no debe ser abundante y debe distribuirse simultáneamente en varios surcos; su avance a lo largo del surco debe ser moderado. Los surcos deben trazarse siguiendo curvas de nivel y la pendiente debe estar entre 1 y 2% para evitar arrastre del suelo. El número y frecuencia de riegos varía con el tipo de suelo, la variedad, las condiciones climáticas y en ausencia de lluvia puede ser necesario de 5 a 6 riegos por ciclo.

Por otra parte, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, (s/a) manifiesta que la época crítica en la que debe haber una buena disponibilidad de agua, es durante la floración y llenado de vaina. Posteriormente, la humedad aumenta la incidencia de enfermedades y por lo tanto las posibilidades de manchas en las vainas.

En regiones frías se precisan alrededor de 300 mm, mientras que en las zonas medias y cálidas los requerimientos son del orden de 400 mm por cosecha (Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 1998).

f. Plagas y Enfermedades

1) Plagas

a) Trozadores (*Agrotis sp*)

Las larvas de estas especies cortan plantas tiernas a la altura del cuello de la raíz. Como consecuencia se produce fallas en el campo de cultivo que muchas veces obliga a efectuar resiembras, ocasiona retraso y desuniformidad en el desarrollo de las plantas. Se ha observado infestaciones relativamente altas durante los meses de verano y cuando se siembra en suelos arenosos y con déficit de agua de riego (Bayer Cropscience, 2012).

b) Pulgón (*Macrosiphum pisi*)

Los Pulgones clavan su pico chupador y absorben la savia, deforman hojas y brotes que se enrollan o abarquillan (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, s/a).

c) Barrenador del tallo (*Melanogromyza sp*)

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, (s/a), señala que el barrenador del tallo ocasiona envejecimiento prematuro de las plantas desarrolladas y muerte de las jóvenes, la larva barrena el tallo de la base hacia arriba, ennegreciendo las hojas y ocasionando la caída de las flores.

d) Minador (*Liriomyza huidobrensis*)

La Enciclopedia Agropecuaria Terranova, (1998) indica que los daños son producidos por las larvas que se alimentan de los tejidos de las hojas jóvenes y tiernas excavando galerías dentro de ellas, y dejando solo por encima la cutícula de la hoja.

2) Enfermedades

a) Antracnosis (*Colletotrichum pisi*)

Se manifiesta con lesiones en las hojas y estípulas de forma ovalada, de 2-8 mm de diámetro, con márgenes de color café y gris-marrón en el centro. Las lesiones en el tallo son largas y de color similar a los de la hojas. Las lesiones de la vaina son redondas y hundidas, de color rojizo-marrón en los bordes. Éstos son muy fuertes cuando se forman en las vainas tiernas, haciendo que se desarrollen de manera anormal mostrando una coloración pardusca, (Hagedorn, 1991).

b) Ascoquita (*Ascochyta pisi*)

Ataca las hojas y vainas, iniciándose la enfermedad con la aparición de unas manchas redondeadas de unos 5 mm de diámetro de color amarillo con los bordes más oscuros; estas manchas pueden ser numerosas y ocupar gran extensión en los órganos atacados por juntarse unas con otras, tomando entonces un aspecto irregular. Las manchas que aparecen sobre las vainas se desarrollan en profundidad y pueden llegar a dañar las semillas (Laguíasata, 2012).

El patógeno se transmite por semilla y al germinar forma lesiones primarias en las primeras hojas; de esta infección puede resultar muerte de plántulas en pre y postemergencia y enanismo, pero *Ascochyta pisi* ataca esencialmente a partes aéreas. La transmisión es por

picniosporas salpicadas por la lluvia, por restos vegetales infectados y por semilla infectada (Smith *et al.*, 1988).

c) Oidio (*Erysiphe pisi*)

Smith *et al.*, (1988) afirma que los síntomas causados por *Erysiphe pisi* son similares a otros oidios: un micelio blanco grisáceo se desarrolla en el haz de la hoja como lesiones discretas que gradualmente coalescen hasta que toda la hoja esta colonizada y se vuelve clorótica y necrótica; al progresar la infección el patogeno se extiende a los tallos y vainas. Un tiempo prolongado cálido y seco, con noches suficientemente frescas como para que haya rocío, favorece la epidemia. Causa pérdidas del 20 – 30 % en el número de vainas y una reducción del 25% de su peso.

d) Alternaria (*Alternaria alteranta*)

Esta enfermedad ocurre sobre todo durante los períodos prolongados de tiempo fresco. Se manifiesta manchas pequeñas irregulares de color marron en la superficie de las hojas y al desarrollarse se tornan de color gris-marron, las lesiones son redondas que contienen anillos concéntricos. El manchando tiende a ocurrir entre la principal nervadura de la hojas. Cuando las lesiones son grandes se vuelven mas angulares y pueden unirse causando que grandes áreas de las hojas se muera. En la superficie de las vainas se manifiesta manchas de color rojo-marron (Biddle y Cattlin, 2007). La actividad nociva del hongo puede reducir la capacidad de germinación de las semillas de arveja (Agroatlas, 2012).

e) Marchitez por *Fusarium* (*Fusarium sp*)

PROMOSTA, (2005) indica que esta enfermedad se presenta con amarillamiento y marchites gradual del tallo y follaje, e inicia en la base con un secamiento que va avanzando de abajo hacia arriba, además menciona que el hongo vive en el suelo.

f) Tizón bacteriano (*Pseudomonas pisi*)

En vainas y hojas aparecen manchas pardas de color café empapadas de agua, se forma en el centro de la mancha una exudación vellosa y las manchas son menos circulares (PROMOSTA, 2005).

g. Cosecha y Trilla

1) Grano verde o tierno

La cosecha es realizada en forma manual y cuando las vainas están completamente verdes y bien desarrolladas, es decir, antes de que cambien de color verde a amarillo (Peralta *et al.*, 2010). Se efectúan por lo menos dos cosechas en las variedades altas decumbentes, en la primera se recoge hasta un 70% y después de 15 a 20 días se realiza la segunda recolección (tercio superior) (Minchala y Guamán, 2004).

2) Grano seco y Semilla

La cosecha está determinada por el amarillamiento (secamiento) de vainas y plantas, es decir estas han completado su ciclo y el grano ha perdido humedad (del 18 a 20%) debido al viento, temperatura y luz solar. La cosecha se realiza en forma manual arrancando las plantas y secando al sol (Minchala y Guamán, 2004).

La trilla se puede realizar con varas o animales sobre una era o usando trilladoras mecánicas. Al tratarse de semilla de buena calidad y una vez manejados los lotes bajo este concepto, la trilla debe realizarse preferentemente con vara o máquina. El secado del grano debe hacerse a la sombra y la selección del mismo, por mayor tamaño, bien formados, uniformes, sin manchas, ni daños mecánicos (Peralta *et al.*, 2010).

El grano y/o semilla debe tener una humedad de alrededor del 13% y ser almacenado en lugares secos frescos (fríos) y ventilados (Minchala y Guamán, 2004).

E. CULTIVARES

En cuanto a variedades, los genetistas y fitomejoradores han desarrollado un buen número de ellas, las cuales, desde el punto de vista agronómico y basado en sus características, son ubicadas en estos tipos: (Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 1998).

1. Periodo vegetativo: precoces, intermedios, tardías.
2. Color del grano seco: amarillo, verde.
3. Altura: de enredadera, intermedias, enanas.
4. Hábito de crecimiento: indeterminadas, determinadas.
5. Superficie o testa de la semilla: lisas, arrugadas.
6. Uso: industriales, consumo fresco.

1. Variedades obtenidos por el INIAP

Peralta *et al.*, (2010), indica las siguientes variedades (Tabla 3) de hábito decumbente que están presentes en el Ecuador mejoradas por el INIAP: INIAP-433 Roxana (crema), INIAP-434 Esmeralda (verde), INIAP-435 Blanquita (crema) e INIAP-436 Liliana (crema).

Tabla 3. Características morfológicas de las variedades de arveja liberadas por el INIAP.

Variedad	Hábito de crecimiento	Color de flor	Color de grano en seco	Forma del grano	Tamaño del grano en seco	Tamaño del grano en tierno	Altura de la planta (cm)	Largo de vaina (cm)	Forma de vaina
INIAP - 433 ROXANA	Decumbente	Blanca	Crema	Esférico	Grande	Grande	123	8	Recta
INIAP - 434 ESMERALDA	Decumbente	Blanca	Verde claro	Esférico	Grande	Grande	126	8	Recta
INIAP - 435 BLANQUITA	Alta decumbente	Blanca	Crema	Esférico	Mediano	Grande	122	6	Recta
INIAP - 436 LILIANA	Decumbente	Blanca	Crema	Esférico	Grande	Grande	113,70	7,62	Recta

Fuente: Peralta *et al.*, (1997): Minchala *et al.*, (2003): Peralta *et al.*, (2010).

Las variedades altas decumbentes INIAP 433 Roxana e INIAP 435 Blanquita, son variedades tolerantes a ascoquita (*Ascochyta*), antracnosis (*Colletotrichum*), alternaria (*Alternaria*) y oidio (*Erysiphe*). Sin embargo si el cultivo es afectado por fuertes lluvias (> 300 mm), las enfermedades afectarán notablemente (Minchala y Guamán, 2004).

2. Cultivares introducidos

a. Legacy

Puré Line Seed, (2012), afirma que la variedad arveja Legacy es de crecimiento determinado, de 61 - 66 cm de altura, color verde oscuro. La vaina se presenta doble o triple de 9 cm de longitud. La semilla es arrugada. La primera flor brota al 14^{vo} nudo. El ciclo del cultivo es aproximadamente de 67 a 100 días ó 1440 unidades de calor. Esta variedad presenta resistencia a fusarium wilt raza 1 y mildiu polvoso, presenta tolerancia a virus (crecimiento anormal de las hojas).

b. Pure Line Seed 183

Puré Line Seed, (2012), menciona que la variedad arveja PLS 183 es de hábito afila, de 68-73 cm de altura, de color verde oscuro, indeterminado. La vaina se presenta doble y triple de 8,5

cm de longitud. La semilla es arrugada. La primera flor brota al 15^{vo} nudo. El ciclo es aproximadamente de 71 a 100 días o 1570 unidades de calor. Es tolerante a fusarium.

c. Televisión

Vilmorin, (2012), indica que la variedad arveja Televisión, es de tipo semi-determinada, de 80 cm de altura, de flor color blanca. La vaina es de forma ligeramente arqueada, extremidad aguda, de 11 a 13 cm de longitud y 1,4 a 1,6 cm de ancho, a menudo vainas dobles, de 8 a 9 granos por vaina. El grano es rugoso, verde oscuro, de grueso calibre, de muy buena calidad gustativa (muy azucarado). Precocidad tardía. Presenta alta resistencia al virus del mosaico amarillo (BYMV). Presenta una producción bastante agrupada, de elevada productividad.

d. Alexandra

GSN-Semences, (2012) señala que la variedad arveja Alexandra, presenta vaina oscura, semilla de tipo arrugado, de 95 cm de altura, 14-15 cm la altura a primera vaina. La forma de vaina es truncada, de 10,2 por 1,5 cm de largo y ancho respectivamente. El peso de 1000 semillas es de 250 g, presenta resistencia a fusarium 1, virus del mosaico 2 y oídium.

e. Early perfection

Según la guía técnica de Ecuaquímica, (2012) la arveja “Early perfección” es resistente a enfermedades de invierno, se adapta de 1 800 a 3 500 m s.n.m., el tiempo de floración comprende de 60 a 70 días, cosecha en verde de 110 a 120 días, presenta de 8 a 9 granos por vaina y dos vainas por nudo.

f. Pure Line Seed 150

Cultivar de hábito determinado, el tiempo de floración es a los 60 días y a los 94 días la cosecha en verde, con 7 granos por vaina y 8 cm el tamaño de vaina (Libro de campo, 2013).

g. Pure Line Seed 182

Cultivar de hábito determinado, el tiempo de floración es a los 57 días y a los 93 días la cosecha en verde, con 8 granos por vaina y 9 cm el tamaño de vaina (Libro de campo, 2013).

h. Quantum

Seminis, (2010) citado por Rea, (2012); afirma que el híbrido quantum produce de 2 a 4 vainas por nudo, de 7 a 9 granos por vaina, además, de buen vigor, altos rendimientos y de 60 cm de altura.

2. Cultivares locales

a. Arveja ojo negro

Cultivar de hábito indeterminado, el tiempo de floración es a los 61 días y a los 99 días la cosecha en verde, con 5 granos por vaina y 8 cm el tamaño de vaina (Libro de campo, 2013).

b. Arvejón peruano

Cultivar de hábito indeterminado, el tiempo de floración es a los 62 días y a los 104 días la cosecha en verde, con 4 granos por vaina y 7 cm el tamaño de vaina (Libro de campo, 2013).

c. Arvejón.

Cultivar de hábito indeterminado, el tiempo de floración es a los 63 días y a los 101 días la cosecha en verde, con 4 granos por vaina y 7 cm el tamaño de vaina (Libro de campo, 2013).

F. DESCRIPTORES PARA CARACTERIZACIÓN

IICA-BID-PROCIANDINO, (1989) indica en la Tabla 4 la información sobre caracterización de germoplasma y los recursos genéticos en el cultivo de arveja. Citándose las características necesarias para el cumplimiento de esta investigación.

Tabla 4. Descriptores propuestos para la caracterización de germoplasma de arveja.

Descriptor	Estado de Descriptor	
	Denominación	Valor
Iniciación de la floración (días)	Precoces	30-50
	Intermedias	51-80
	Tardías	81-100
Longitud de vaina (cm)	Corto	4-6
	Medio	7-9
	Largo	10 ó más
Nivel de fructificación (frutos fecundados)	Bajo	4-57
	Medio	58-111
	Alto	112-163
Peso de 50 granos (g)	Bajo	5-8
	Medio	10-14
	Alto	15-20
Tipo de crecimiento	Voluble	
	Arbustivo	
	Semivoluble	
Peso de granos en 10 vainas (g)	Bajo	4-10
	Medio	11-20
	Alto	21 ó más
Número de vainas por planta	Bajo	2-30
	Medio	31-60
	Alto	61 ó más
Número de semillas en 5 vainas	Pocas	5-15
	Medio	17-28
	Alto	29-40
Días a 1 ^{ra} cosecha de grano verde	Precoces	69-84
	Intermedias	85-100
	Tardías	101-115
Días a 1 ^{ra} cosecha de grano	Precoces	100-111
	Intermedias	112-123
	Tardías	124-133

Fuente: IICA-BID-PROCIANDINO, (1989)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

1. Localización del ensayo

El presente trabajo de investigación se realizó en la Estación Experimental del Austro, Sector Bullcay, Cantón Gualaceo, Provincia del Azuay.

2. Ubicación Geográfica¹

- a. Latitud: 02° 51'05'' S
- b. Longitud: 78° 46'03'' W
- c. Altitud: 2 230 m s.n.m.

3. Características Climáticas²

- a. Precipitación Anual: 667 mm
- b. Temperatura Media: 16,03 °C
- c. Humedad Relativa: 73%

4. Clasificación Ecológica

Según Holdridge, (2000) la zona de vida corresponde a bosque seco – Montano Bajo (bs-MB).

5. Características del suelo³

a. Análisis físico del suelo

- 1) Textura Franco
- 2) Estructura Granular

1. Información otorgada por la dirección de la Estación Experimental del Austro INIAP.

2. Información otorgada por la dirección de la Estación Experimental del Austro INIAP.

3. Análisis del suelo realizado en el laboratorio de suelos, de la Estación Experimental del Austro INIAP.

3) Topografía Ondulado - Plano

b. Análisis químico del suelo⁴

1) Nitrógeno	14,00 ppm	Bajo
2) Fosforo	34,00 ppm	Alto
3) Potasio	0,69 meq/100 ml	Alto
4) Calcio	19,69 meq/100 ml	Alto
5) Magnesio	2,23 meq/100 ml	Alto
6) Hierro	14,00 ppm	Bajo
7) Cobre	3,70 ppm	Medio
8) Zinc	1,80 ppm	Bajo
9) Manganeso	4,70 ppm	Bajo
10) pH	7,77	Ligeramente alcalino
11) Materia orgánica	1,45 %	Bajo

B. MATERIALES

1. Oficina

- Computador
- Bolígrafo
- Impresora
- Papel bond
- Internet
-
- Calculadora
- Lápiz
- Flash memory
- Marcador
- Engrampadora

4. Análisis del suelo realizado en el laboratorio de suelos, de la Estación Experimental del Austro INIAP.

2. Campo

- Botas
- Azadón
- Libro de campo
- Bolígrafo
- Cámara fotográfica
- Piolas
- Estacas
- Cinta métrica
- Bombas de aspersion
- Fertilizantes
- Impermeable
- Guantes
- Mascarilla
- Botas
- Rótulos de identificación
- Calibrador
- Baldes
- Pesticidas
- Baldes
- Fundas de papel

3. Equipos

- Medidor de humedad
- Balanza

4. Material vegetativo

Se utilizó semilla de variedades de arveja obtenidas por el INIAP: INIAP - 433 Roxana, INIAP - 434 Esmeralda, INIAP - 435 Blanquita e INIAP - 436 Liliana. Cultivares introducidos (híbridos): de la casa comercial Pure Line Seed (Legacy, PLS 150, PLS 182, PLS 183), de la casa comercial GSN Semences (Alexandra), de la casa comercial Ecuaquimica (Early Perfection), de la casa comercial Seminis (Quantum), de la casa comercial Vilmorin (Televisión), y cultivares locales adquiridos en el mercado del cantón Paute (Arveja Ojo Negro, Arvejon Peruano) y Riobamba (Arvejon).

C. METODOLOGÍA

1. Diseño experimental

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), con quince cultivares de arveja, y cuatro repeticiones.

2. Análisis funcional

- a. Separación de medias utilizando la prueba de Tukey al 5%
- b. Se determinó el coeficiente de variación

$$\% CV = \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \times 100$$

Dónde:

- % CV = Porcentaje de coeficiente de variación
 CME = Cuadrado medio del error
 \bar{X} = Media

3. Esquema del análisis de varianza

En el Cuadro 1 se presenta el análisis de varianza utilizado en la investigación.

Cuadro 1. Esquema de análisis de varianza (ADEVA), para la evaluación de quince cultivares de arveja en la Estación Experimental del Austro, Bullcay 2013.

Fuentes de Variación	Fórmula	G.L.
Bloques	r-1	3
Tratamientos	a-1	14
Error	(a-1)(r-1)	42
Total	a* n-1	59

Elaboración: Muñoz, (2012).

4. Factores en estudio

Los factores estudiados en la investigación son los 15 cultivares de arveja (Cuadro 2.).

5. Tratamientos del ensayo

En el Cuadro 2 se detalla los tratamientos evaluados en la investigación.

Cuadro 2. Tratamientos en estudio, para la evaluación de quince cultivares de arveja en la Estación Experimental del Austro, Bullcay 2013.

Factor	Descripción	Casa Productora
T1	INIAP - 433 Roxana	INIAP
T2	INIAP - 434 Esmeralda	INIAP
T3	INIAP - 435 Blanquita	INIAP
T4	INIAP - 436 Liliana	INIAP
T5	Legacy	Pure Line Seed
T6	PLS 150	Pure Line Seed
T7	PLS 182	Pure Line Seed
T8	PLS 183	Pure Line Seed
T9	Alexandra	GSN Semences
T10	Quantum	Seminis
T11	Early Perfection	Ecuaquimica
T12	Televisión	Vilmorin
T13	Ojo Negro	Mercado del Cantón Paute
T14	Arvejón Peruano	Mercado del Cantón Paute
T15	Arvejón	Mercado del Cantón Riobamba

Elaboración: Muñoz, (2012).

6. Características del ensayo (Anexo 1)

- Número de unidades experimentales 60
- Área total del ensayo 965,7 m²
- Área de la unidad experimental 9,6 m²
- Área neta de la parcela 4,5 m²
- Forma de la parcela Rectangular
- Distancia entre bloque 1 m
- Largo del surco 4 m
- Distancia entre surcos 0,6 m
- Distancia entre golpes 0,25 m
- Número de surcos por tratamiento 4
- Número de golpes por surco 17
- Número de semillas por golpe 4
- Número de semillas por surco 68
- Número de semillas por parcela 272
- Número de plantas por tratamiento 272

7. Investigación Participativa

En la investigación participativa con enfoque de género, se utilizó el formato de evaluación absoluta (Anexo 2), en estado de vaina verde (cultivo tierno), grano seco, degustación en grano tierno y seco, mediante el empleo de preguntas abiertas, la cual, se calificó cada tratamiento con: 5 = bueno, 3 = regular y 1 = malo, según los criterios del agricultor (IPRA y CIAT, 1996).

D. UNIDAD DE OBSERVACIÓN

1. Unidad de observación

Constituyó el área de la parcela neta o 10 plantas al azar, dependiendo de la variable a evaluar.

E. VARIABLES A EVALUAR

1. Porcentaje de emergencia

El porcentaje de emergencia se determinó en el campo a los 30 días después de la siembra, contabilizando el número de plantas emergidas por cada tratamiento.

2. Días a la floración

Para este parámetro se contabilizó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta cuando el 50% de plantas tiene una o más flores (Estadio principal 6) Anexo 3.

3. Días al envainamiento

Se contabilizó el número de días transcurrido desde la siembra, hasta cuando el 50% de plantas alcanzaron el envainamiento (Estadio principal 7) Anexo 3.

4. Días a la cosecha en vaina verde

Se registró el número de días transcurrido desde la siembra, hasta cuando las vainas estén listas para la cosecha en vaina verde (Estadio principal 7) Anexo 3.

5. Días a la madurez fisiológica

Se determinó cuantificando el número de días transcurrido desde la siembra, hasta cuando el 50% de las plantas alcanzaron la madurez fisiológica (Estadio principal 9) Anexo 3.

6. Días a la cosecha en seco

Se cumplió registrando el número de días transcurrido desde la siembra, hasta cuando los granos estén listos para la cosecha en seco (Estadio principal 8) Anexo 3.

7. Vigor (Adaptación vegetativa)

Se valoró el vigor de las plantas según la escala propuesta por el CIAT, (1987), ajustada para el rubro arveja, en su máximo desarrollo vegetativo, (Inicios de Estadio principal 5) Anexo 3.

Escala:

- 1. Excelente
- 3. Buena
- 5. Intermedia
- 7. Pobre
- 9. Muy pobre

8. Altura de planta a la madurez fisiológica (cm)

Se registró la altura en centímetros de 10 plantas seleccionadas al azar, medido desde la base hasta el ápice (Estadio principal 8) Anexo 3.

9. Carga (Adaptación reproductiva)

Variable cualitativa, se determinó en el estadio principal 8 (Anexo 3), la característica que se consideró fue: el número de vainas por planta, para lo cual se consideró la siguiente escala ajustada para el rubro arveja (CIAT, 1987).

Escala:

- 1. Excelente
- 3. Buena
- 5. Intermedia
- 7. Pobre
- 9. Muy pobre

10. Número de vainas por planta

Se registró el número de vainas de 10 plantas seleccionadas al azar, del borde de cada unidad experimental en estado de vaina verde (cosecha en verde), desde vainas con un grano viable.

11. Producción por planta en vaina verde (g)

Se pesó la producción de vainas de 10 plantas tomadas al azar de los bordes de cada unidad experimental, en estado de vaina verde para los quince cultivares.

12. Tamaño de la vaina (cm)

Se estableció midiendo en centímetros el largo de 20 vainas seleccionadas al azar para cada tratamiento, tomadas del borde de la unidad experimental en estado de vaina verde (Estadio principal 7) Anexo 3.

13. Número de granos por vaina

De cada unidad experimental (bordes) se extrajo 20 vainas al azar y se apuntó el número de granos por vaina (Estadio principal 7) Anexo 3.

14. Porcentaje de grano en tierno

De los bordes de cada unidad experimental, se tomó 20 vainas verdes al azar, se pesó en vaina, luego se desgrano y se pesó los granos (tiernos), obteniéndose la relación grano/vaina en porcentaje.

15. Peso de 100 granos en tierno (g)

Se obtuvo el peso de 100 granos tiernos en gramos escogidos al azar en una balanza de precisión (Lexus Electronic Scales Mix-A), de cada tratamiento.

16. Porcentaje de grano en seco

Se determinó el peso de 20 vainas secas seleccionadas al azar de cada parcela neta, luego se desgranó y se obtuvo el peso de los granos (secos), registrándose la relación grano/vaina en porcentaje.

17. Peso de 100 granos en seco (g)

Se contabilizó 100 granos tomados al azar y se obtuvo el peso en gramos al 13% de humedad, determinada con el medidor de humedad Agratronix MT-16 y en la balanza de precisión (Lexus Electronic Scales Mix-A) para cada tratamiento.

18. Rendimiento de parcela neta en vaina verde (g)

Este parámetro se cumplió en base a cálculos con los parámetros conseguidos en la evaluación, como: el rendimiento de parcela neta en seco, peso de 100 granos en seco y tierno, porcentaje de humedad de grano en seco y porcentaje de grano en tierno, mediante las siguientes formulas.

a. Porcentaje de Humedad en grano tierno.

$$\% \text{ Hgt} = \frac{\text{PGt} \times 13}{\text{PGs}}$$

Dónde:

%Hgt = Porcentaje de humedad en grano tierno

PGt = Peso de 100 granos en tierno

PGs = Peso de 100 granos en seco

13 = Constante (Humedad del grano al 13%)

b. Peso de la parcela neta en grano tierno.

$$\text{PPNgt} = \frac{\% \text{Hgt} \times \text{PPNgs}}{13}$$

Dónde:

PPNgt = Peso de parcela neta en grano tierno

PPNgs = Peso de parcela neta en grano seco

c. Peso de parcela neta en vaina verde (con vaina)

$$\text{PPNvv} = \frac{\text{PPNgt} \times 100}{\% \text{ Gt}}$$

Dónde:

PPNvv = Peso de parcela neta en vaina verde

% Gt = Porcentaje de grano en tierno

100 = Constante (100% de peso: grano +vaina)

19. Rendimiento de parcela neta en grano seco (g)

Se consiguió pesando la producción de grano seco en gramos de cada parcela neta al 13% de humedad, determinada con el medidor de humedad marca Agratronix MT-16.

20. Rendimiento por hectárea en vaina verde (kg)

Se ultimó en base al parámetro del rendimiento de parcela neta en vaina verde, ajustando la producción en kilogramos por hectárea.

21. Rendimiento por hectárea en grano seco (kg)

Se calculó de acuerdo al rendimiento de la parcela neta ajustando a kg/ha en grano seco al 13% de humedad, determinada con el medidor de humedad marca Agratronix MT-16.

23. Severidad de Oídio

Se empleó la escala propuesta por el CIAT, (1987), ajustando al cultivo de arveja (Tabla 5).

Tabla 5. Escala general para evaluar la reacción del germoplasma de frijol a patógenos bacterianos y fungos.

Calificación	Categoría	Descripción
1 2 3	Resistente	Síntomas no visibles o muy leves.
4 5 6	Intermedio	Síntomas visibles y conspicuos que solo ocasionan un daño económico limitado.
7 8 9	Susceptible	Síntomas severos a muy severos que causan pérdidas considerables en rendimiento o la muerte de la planta.

Fuente: CIAT, (1987).

24. Mortalidad de plantas afectadas por hongos del suelo (%)

Se contabilizó las plantas muertas desde que inicio la emergencia de los cultivares, para posteriormente expresar en porcentaje la mortalidad de las plantas.

25. Análisis económico

En base al Rendimiento ajustado al 10% en (kg/ha), el beneficio campo, los costos variables, beneficio neto y la tasa de retorno marginal de cada uno de los tratamientos no dominados, se realizó el Análisis Económico según el CIMMYT, (1988) en estado de vaina verde (tierno) y en grano seco.

G. MANEJO DEL ENSAYO

1. Labores pre-culturales

a. Muestreo y Análisis del suelo

El muestreo del suelo se realizó en zig-zag, recolectando 14 submuestras de 835 m², el análisis se cumplió en el laboratorio de suelos de la Estación Experimental del Austro.

b. Preparación del suelo

El suelo fue preparado con tres meses de anticipación, con la ayuda del tractor (con arado de disco y vertedera), además, ocho días antes de la siembra se finalizó con un pase de rastra.

c. Surcado

El surcado se efectuó a 0.60 m entre surcos y a 0,15 m de profundidad, para lo cual se empleó la surcadora acoplado al tractor.

d. Trazado de lote

Se distribuyó los tratamientos en estudio de acuerdo a las especificaciones de campo experimental (Anexo 3), con la ayuda de cinta métrica, piola y estacas de madera.

e. Fertilización

En base al análisis de suelo y a los requerimientos del cultivo, se abonó con 10-30-10 al fondo del surco en dosis de 108 gramos por surco.

f. Desinfección de la semilla

Se desinfectó con Carboxin – Captan (1g/l) para hongos y Acephato (1cc/l) para trozadores, en drench en cada surco.

2. Labores culturales

a. Siembra

El 31 de Enero del 2013 se sembró el ensayo de arveja, a 0,60 m entre surco y 0,25 m entre sitio, depositándose 4 granos por golpe de forma manual, empleando como medida caña de carrizo previamente graduada. El tapado se cumplió con la ayuda de azadón, dejando la semilla cubierta con cinco centímetros de suelo.

b. Riego

Días posteriores de la siembra no se regó por la presencia de precipitaciones, lo que mantuvo al suelo con humedad adecuada para la germinación y emergencia del cultivo. Al cesar las lluvias se dotó de agua mediante el riego por aspersión (Cuadro 3).

Cuadro 3. Detalle de los riegos realizados en la evaluación de quince cultivares de arveja en la Estación Experimental del Austro, Bullcay 2013.

Fecha de riego	Tipo	# Paradas	Tiempo
28 de Febrero del 2013	Aspersión	3	45 minutos
13 de Marzo del 2013	Aspersión	3	30 minutos
02 de Abril del 2013	Aspersión	3	30 minutos
16 de Abril del 2013	Aspersión	3	30 minutos

Fuente: Libro de campo, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

c. La fertilización foliar

Se realizó de manera complementaria a la fertilización edáfica, utilizando productos a base de macro y micronutrientes. Los productos utilizados fueron Poliverdol en dosis de 2,5 cc/ l, y dos aplicaciones de Grow Combi en dosis de 1,5 g/l.

d. Control de malezas

Se empleó el control químico en preemergencia, para lo cual, se utilizó Metribuzin en dosis de 5,7 cc/l a los cinco días después de la siembra, y en post-emergencia se trabajó con Imazetapir en dosis de 2,5 cc/l a los 23 días de la siembra, en bomba de mochila de 20 l. Además se complementó con el control manual a los 36 días después de la siembra utilizando azadilla, a la par, se fertilizó con urea en dosis de 31 g por surco.

e. Controles fitosanitarios

Los controles fitosanitarios se los realizó dependiendo de la incidencia de las enfermedades, empleando pesticidas recomendados para cada problema fitosanitario (Cuadro 4).

Cuadro 4. Detalle de las aplicaciones fitosanitarias realizadas en los quince cultivares de arveja en la Estación Experimental del Austro, Bullcay 2013.

Tratamiento	Producto	Dosis	Número de aplicaciones
Hongos de suelo	Sulfato de cobre pentahidratado	2,5 cc/l	2
Trozadores	Clorpirifos	1 cc/l	1
Barrenadores y trozadores	Lambda-cihalotrina	1 cc/l	1
Hongos de suelo (Fusarium-Rizoctonia)	Benomil	2 g/l	2
Nematodos	Propenofos	1,5 cc/l	1
Nematodo	Acephato + Abamectina	1 g/l - 1 cc/l	1
Fusarium-Rizoctonia	Carbendazim	1,5 cc/l	2

Fuente: Libro de campo, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

f. Prevención de ataque de Pájaros

El ensayo de arveja fue afectado por el ataque de tórtolas (*Zenaida auriculata*), entre 25 a 50 aves. Para el control, se empleó cinta reflectante, cinta de casetes, semilla de trigo embebida en alcohol por 24 horas y un espanta pájaros.

g. Cosecha

Esta labor fue ejecutada en forma manual en estado seco arrancando las vainas, colectándolas en fundas de papel identificadas por cultivar para su posterior evaluación.

V. RESULTADOS

A. PORCENTAJE DE EMERGENCIA

En el análisis de varianza para el porcentaje de emergencia (Cuadro 5), se observa diferencia altamente significativa para repeticiones y tratamientos. El promedio general para el porcentaje de emergencia fue de 69,74 %.

El coeficiente de variación fue de 7,29 %.

La prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de emergencia (Cuadro 6), presentó nueve rangos: en el rango “A” de mayor porcentaje de emergencia se ubicaron los tratamientos T 5 (Legacy) con una media de 87,6 %, T1 (INIAP – 433 Roxana) con una media de 86,7%, T 15 (Arvejón) con una media de 85,8% y T3 (INIAP – 435 Blanquita) con una media de 85,3%; mientras que en el rango “G” se ubicó el tratamiento T 11 (Early Perfection) con una media de 34,7% de emergencia; los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios (Gráfico 2).

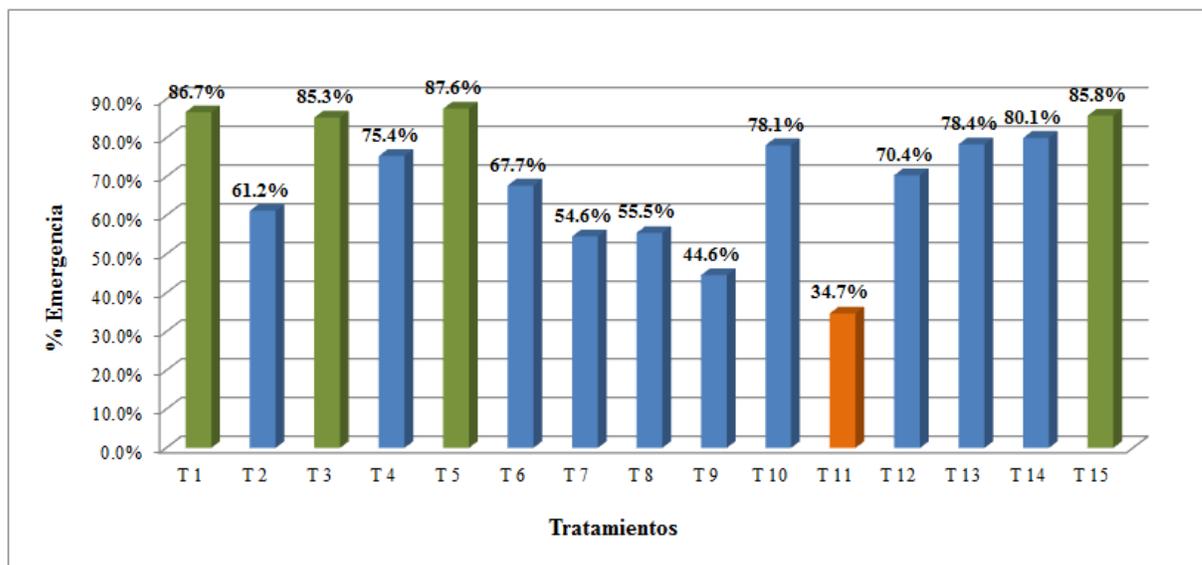


Gráfico 2. Porcentaje de emergencia de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

-  Primer rango
-  Rango intermedio
-  Último rango

Cuadro 5. Análisis de varianza para variables estudiadas de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

F. de V.	G. de L.	Cuadrado medio														
		% Emergencia	Días a la floración	Días al envainamiento	Días a la cosecha en vaina verde	Días a la madurez fisiológica	Días a la cosecha en seco	Vigor	Altura de planta (cm).	Carga	Número de vainas/planta	Producción por planta (g)	Tamaño de vaina (cm).			
Total	59															
Repeticiones	3	145,28 **	2,15 ns	3,22 ns	1,62 ns	1,38 ns	5,24 Ns	0,59 ns	140,51 ns	0,33 ns	10,84 ns	142,59 ns	0,02 ns			
Tratamientos	14	1072,57 **	30,51 **	48,32 **	97,79 **	69,48 **	43,11 **	5,73 **	7697,42 **	1,29 **	76,77 **	1364,29 **	5,29 **			
Error	42	25,83	0,79	2,95	4,93	5,12	4,35	0,21	65,16	0,18	19,20	234,93	0,07			
Media		69,74	60	66	96	102	111	2,7	111,1	3,5	20	76,8	8			
CV %		7,29	1,50	2,59	2,31	2,21	1,88	17,22	7,27	12,46	21,84	19,96	3,22			

Cuadro 5. (Continuación)

F. de V.	G. de L.	Cuadrado medio											
		Número de granos/vaina	Porcentaje de grano en tierno	Peso de 100 granos en tierno (g)	Porcentaje de grano en seco	Peso de 100 granos en seco (g)	Rendimiento de parcela neta en vaina verde (g).	Rendimiento de parcela neta en grano seco (g).	Rendimiento en vaina verde (Kg/Ha).	Rendimiento en grano seco (Kg/Ha).	Severidad de Oídio	Mortalidad de plantas (%).	
Total	59												
Repeticiones	3	0,42 ns	24,66 ns	27,46 ns	4,90 ns	19,39 *	1402536,80 *	55895,96 ns	6926107,68 *	276029,41 ns	0,06 ns	45,62 **	
Tratamientos	14	4,58 **	126,04 **	195,71 **	7,80 ns	62,50 **	2003403,20 **	85770,35 **	9893349,15 **	423557,30 **	9,02 **	34,05 **	
Error	42	0,29	9,41	12,93	6,54	6,81	469939,27	20858,39	2320687,75	103004,40	0,20	8,47	
Media		6	50,9	46,1	80,8	20,5	2481,17	545,96	5513,71	1213,24	3,01	3,58	
CV %		9,52	6,02	7,79	3,16	12,70	27,63	26,45	27,63	26,45	14,97	81,28	

Fuente: Libro de campo, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

ns No significativo

** Altamente significativo (P<0,01)

* Significativo (P<0,05)

CV Coeficiente de variación

El mínimo porcentaje de emergencia, según las normas de calidad de semillas propuesta por la FAO, (2011), es de 75% de emergencia. En el Grafico 2 se manifiesta que, ocho tratamientos (T4, T10, T3, T14, T13, T15, T1 y T5) superan al 75% de emergencia y los siete restantes (T11, T9, T7, T8, T2, T6 y T12) no superan el porcentaje mínimo.

El proceso de emergencia puede estar influenciado por diversas condiciones climáticas, temperatura y humedad del suelo, profundidad de semilla, calidad de semilla, heterogeneidad del suelo entre otros.

B. DÍAS A LA FLORACIÓN

En el análisis de varianza para días a la floración (Cuadro 5), se observa diferencias altamente significativas para tratamientos y no significativa para repeticiones. Mientras que el coeficiente de variación fue de 1,50 % y el promedio general de 60 días.

La prueba de Tukey al 5% para días a la floración (Cuadro 6), presenta doce rangos: en el rango “A”, como el más precoz se ubicó el tratamiento T 10 (Quantum) con una media de 55 días a la floración; tanto que en el rango “I” se ubicó el tratamiento T 12 (Televisión) con una media de 64 días a la floración; los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios (Gráfico 3).

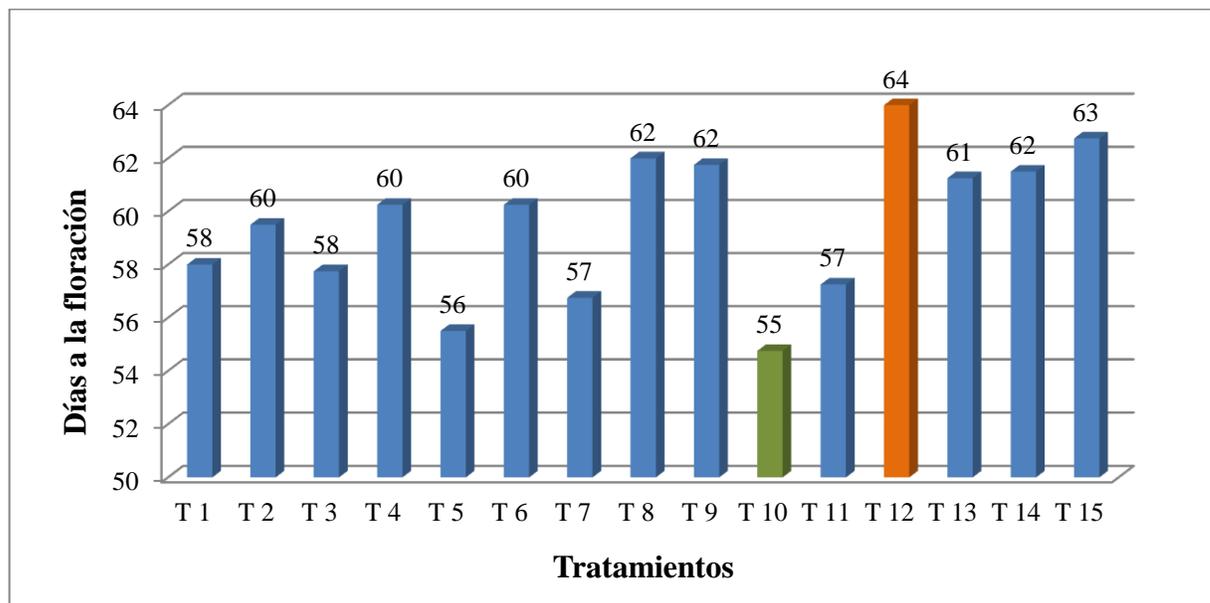


Gráfico 3. Días a la floración de quince cultivos de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cuadro 6. Prueba de Tukey al 5% para variables estudiadas de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Tratamiento	Medias															
	% Emergencia		Días a la floración.		Días al envainamiento		Días a la cosecha en vaina verde.		Días a la madurez fisiológica.		Días a la cosecha en seco.		Vigor.		Altura de planta (cm).	
T 1	86,7	A	58	CDE	66	BCD	92	BC	99	BC	108	ABC	1	A	161,8	AB
T 2	61,2	CDE	60	DEF	66	CD	95	BCDE	100	BCD	110	BCDEF	1,8	AB	148,5	AB
T 3	85,3	A	58	BCD	67	CDE	97	CDEF	103	BCDE	112	CDEF	1,5	AB	155,9	AB
T 4	75,4	AB	60	EFG	67	CDE	95	BCDE	101	BCD	113	CDEF	1,3	AB	153,4	AB
T 5	87,6	A	56	AB	62	AB	91	B	98	AB	106	AB	3,3	CDE	63,9	E
T 6	67,7	BCD	60	EFG	66	CD	94	BCDE	102	BCDE	110	BCDE	4	DEF	65,2	E
T 7	54,6	EF	57	ABC	63	ABC	93	BCD	101	BCDE	109	ABCD	4,3	EF	63,7	E
T 8	55,5	DEF	62	GHI	70	DEF	97	CDEFG	105	DEF	113	CDEF	3,8	DEF	70,7	DE
T 9	44,6	FG	62	FGHI	67	CDE	98	DEFG	103	BCDE	113	CDEF	3	CD	93,3	C
T 10	78,1	AB	55	A	60	A	85	A	92	A	104	A	3,3	CDE	69,2	DE
T 11	34,7	G	57	BCD	63	ABC	96	BCDEF	104	CDEF	113	CDEF	4,8	F	66,6	DE
T 12	70,4	BC	64	I	69	DEF	103	GH	107	EF	115	F	3	CD	86	CD
T 13	78,4	AB	61	FGH	69	DEF	99	EFGH	106	DEF	114	DEF	1,5	AB	146,7	B
T 14	80,1	AB	62	FGH	72	F	104	H	109	F	115	EF	1,8	AB	168,2	A
T 15	85,8	A	63	HI	71	EF	101	FGH	106	DEF	113	CDEF	2,3	BC	153,1	AB

Continuación...

Cuadro 6. (Continuación)

Tratamiento	Medias							
	Carga.	Número de vainas/planta.	Producción por planta (g).	Tamaño de vaina (cm).	Número de granos/vaina.	Porcentaje de grano en tierno.	Peso de 100 granos en tierno (g).	Peso de 100 granos en seco (g).
T 1	3,3 ABC	16 BC	74,2 ABCD	8,5 C	6 BCDEF	48,6 EFG	54,1 AB	24,8 AB
T 2	3 AB	24 ABC	86,2 ABCD	7,1 FG	5 DEF	40,6 H	38,2 D	22,1 ABCD
T 3	3 AB	27 AB	69,7 BCD	6,1 H	5 DEF	50,7 BCDEF	40 D	22,8 ABC
T 4	3,3 ABC	20 ABC	87,2 ABCD	7,7 DEF	4 F	41,8 GH	57,9 A	28,2 A
T 5	4,3 CD	16 BC	59,4 CD	7,9 CDE	6 BCDEF	58,1 AB	45,4 BCD	16,5 CD
T 6	4 BCD	18 BC	70 BCD	8,1 CDE	7 AB	56,4 ABCD	40,7 D	15,7 D
T 7	3 AB	22 ABC	90,7 ABC	9,4 B	8 A	55 ABCDE	42,1 D	15,8 D
T 8	3,8 BCD	20 ABC	67,4 BCD	7,9 CDE	6 ABCD	56,8 ABC	42,9 CD	15,9 D
T 9	3,5 ABCD	20 ABC	100,4 AB	10,3 A	7 ABC	48,7 DEFG	51,6 ABC	22,3 ABCD
T 10	4,5 D	14 C	66,1 BCD	8,2 CD	7 ABC	58,6 A	51,6 ABC	19 BCD
T 11	2,5 A	31 A	100,3 AB	7,5 EF	6 BCDE	54,2 ABCDE	38,8 D	16,1 D
T 12	3 AB	21 ABC	111,6 A	9,7 AB	5 CDEF	45,4 FGH	56,2 A	22,9 ABC
T 13	3 AB	18 BC	67,3 BCD	8 CDE	5 DEF	51,8 ABCDEF	52 ABC	24,8 AB
T 14	4 BCD	17 BC	48,9 D	6,7 GH	4 EF	49,4 CDEFG	42,4 D	21,5 BCD
T 15	3,8 BCD	20 ABC	52,5 CD	6,7 GH	4 EF	48,4 EFGH	38,4 D	19,7 BCD

Continuación...

Cuadro 6. (Continuación)

Tratamiento	Medias											
	Rendimiento de parcela neta en vaina verde (g).		Rendimiento de parcela neta en grano seco (g).		Rendimiento en vaina verde (Kg/Ha).		Rendimiento en grano seco (Kg/Ha).		Severidad de Oídio		Mortalidad de plantas (%).	
T 1	1815,5	AB	410,5	AB	4034,3	AB	912,2	AB	3	BC	0,97	A
T 2	2951,8	A	680,1	A	6559,5	A	1511,3	A	5	D	1,50	A
T 3	2445,2	A	687,9	A	5433,7	A	1528,6	A	3	BC	0,98	A
T 4	2688,4	A	547,9	A	5974,2	A	1217,5	A	3	BC	4,57	AB
T 5	2155,1	AB	441,9	AB	4789,2	AB	982,1	AB	1	A	5,82	AB
T 6	3377,0	A	743,9	A	7504,4	A	1653,2	A	1	A	4,08	AB
T 7	2951,0	A	602,2	A	6557,8	A	1338,2	A	1	A	6,48	AB
T 8	2542,2	A	520,5	AB	5649,3	A	1156,7	AB	6	E	5,16	AB
T 9	3317,5	A	688,0	A	7372,1	A	1529,0	A	1	A	1,68	A
T 10	3139,7	A	678,8	A	6977,1	A	1508,4	A	4	CD	7,48	AB
T 11	2351,6	AB	520,2	AB	5225,7	AB	1156,0	AB	4	CD	2,55	AB
T 12	2894,0	A	535,4	AB	6431,1	A	1189,8	AB	5	D	9,93	B
T 13	2156,1	AB	535,3	AB	4791,4	AB	1189,6	AB	3	BC	0,24	A
T 14	694,7	B	178,8	B	1543,8	B	397,4	B	3	B	0,46	A
T 15	1737,9	AB	417,9	AB	3862,0	AB	928,7	AB	3	BC	1,82	A

Fuente: Libro de campo, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

IICA-BID-PROCIANDINO, (1989) identifica a las variedades en función de la iniciación de la floración en tres categorías: plantas que inicia la floración de 30 – 50 días se denominan Precoces, de 51 – 80 días se denominan Intermedias y de 81 – 100 días se denominan Tardías; en consecuencia todos los cultivares evaluados se ubica en el rango Intermedio.

Entre los quince tratamientos, el cultivar más precoz (T10, Quantum) inició la floración a los 55 días desde la siembra y el más tardío (T12, Televisión) a los 64 días (Gráfico 2). Se asume que la floración temprana está asociada al desarrollo precoz de las vainas y semillas, por lo que la planta inicia el desvío de los asimilatos de la fotosíntesis hacia el desarrollo de las vainas y semillas, deteniéndose el crecimiento vegetativo (Bolaños, 2001).

C. DÍAS AL ENVAINAMIENTO

El análisis de varianza para días al envainamiento (Cuadro 5), presentó diferencia altamente significativa para tratamientos y no significativa para repeticiones. El promedio general fue de 66 días y 2, 59 % el coeficiente de variación.

En la prueba de Tukey al 5% para días al envainamiento (Cuadro 6), se aprecia nueve rangos: en el rango “A”, como el más tempranero se ubicó el tratamiento T 10 (Quantum) con una media de 60 días al envainamiento; mientras que en el otro extremo (rango “F”) se ubica el tratamiento T14 (Arvejón Peruano) con una media de 72 días; los demás tratamientos se ubican en rangos intermedios. Peculiaridad que depende de la característica genética específica de cada cultivar (Gráfico 4).

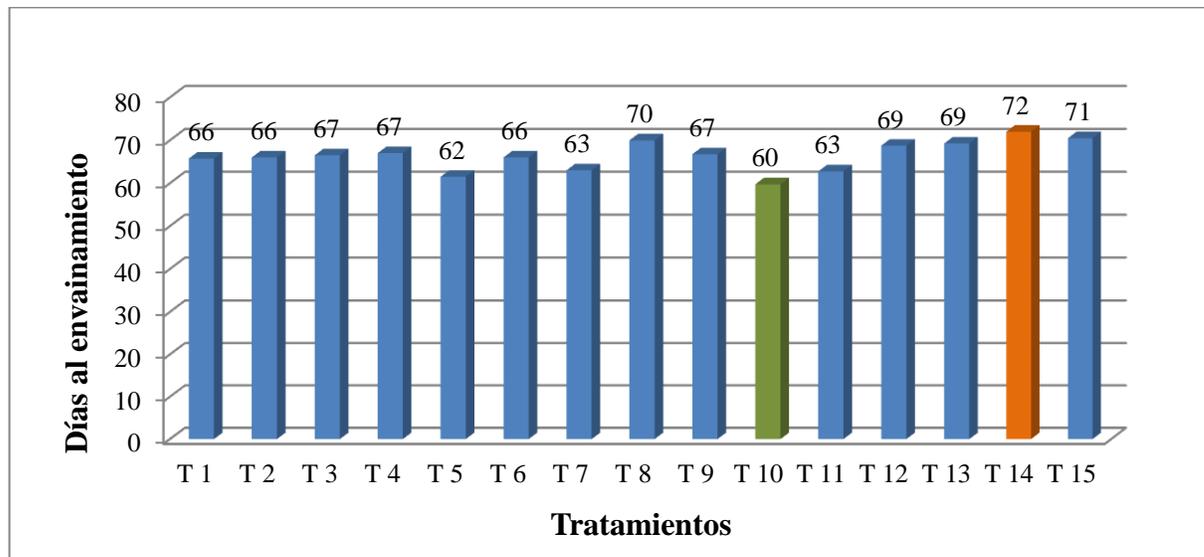


Gráfico 4. Días al envainamiento de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

D. DÍAS A LA COSECHA EN VAINA VERDE

Según el Cuadro 5, el promedio general para días a la cosecha en vaina verde fue de 96 días, contabilizados desde la siembra hasta cuando las vainas de cada unidad experimental estuvieron listas para su cosecha, y en el análisis de varianza se observa diferencias altamente significativas para tratamientos y no significativas para repeticiones, con un coeficiente de variación de 2,31 %.

En la prueba de Tukey al 5% para días a la cosecha en vaina verde (Cuadro 6), se manifiesta trece rangos: en el rango “A”, recae al tratamiento T 10 (Quantum) con una media de 85 días a la cosecha en vaina verde; en cambio en el rango “H”, reitera el tratamiento T14 (Arvejón Peruano) con una media de 104 días; los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios (Gráfico 5).

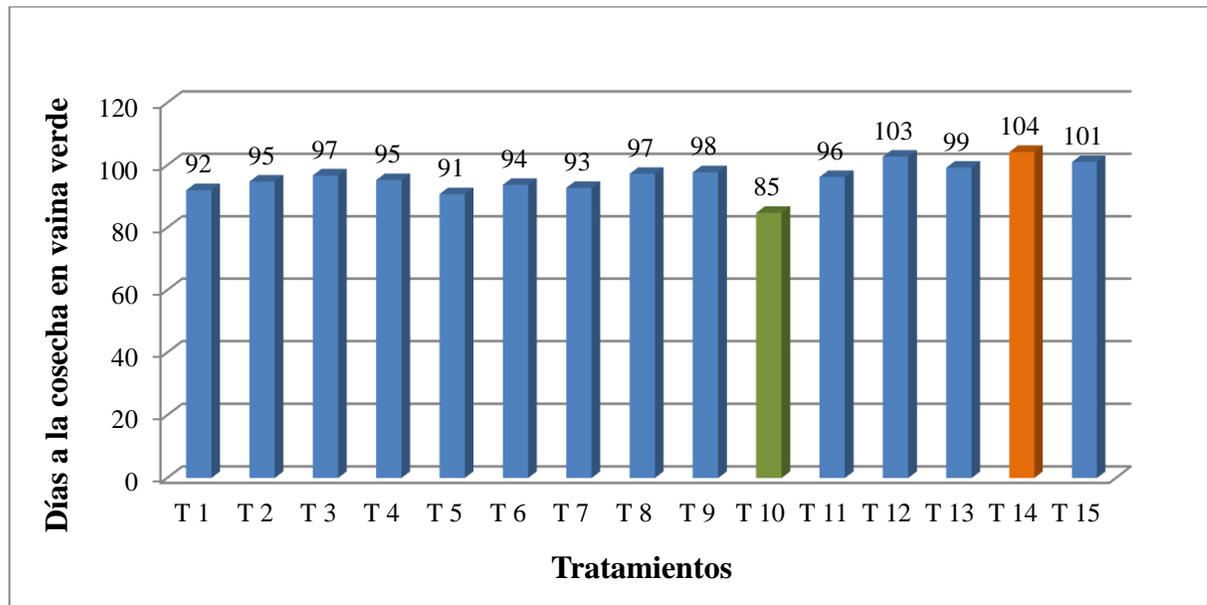


Gráfico 5. Días a la cosecha en vaina verde de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

IICA-BID-PROCIANDINO, (1989), manifiesta que los cultivares cosechados en vaina verde desde los 69 a 84 días desde la siembra, se consideran como Precoces; de 85 a 100 días como Intermedios y de 101 a 115 días como Tardías.

Considerando lo expuesto por IICA-BID-PROCIANDINO, (1989), doce tratamientos (T 10, T5, T1, T7, T6, T2, T4, T11, T3, T8, T9 Y T 13) se encuentran dentro del rango de cultivares intermedios, y solo tres tratamientos T15, T12 y T14 se ubican en el rango de cultivares tardíos.

E. DÍAS A LA MADUREZ FISIOLÓGICA

El promedio general para días a la madurez fisiológica es de 102 días, contabilizados desde la siembra hasta cuando el 50% de plantas por unidad experimental alcanzaron su máximo crecimiento y desarrollo.

En el análisis de varianza para días a la madurez fisiológica (Cuadro 5), se observa diferencias altamente significativas para tratamientos y no significativa para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 2,21 %.

La prueba de Tukey al 5% para días a la madurez fisiológica (Cuadro 6), presenta nueve rangos: en el rango “A”, nuevamente se ubica el tratamiento T 10 (Quantum) con una media de 92 días a la madurez fisiológica; mientras que, el tratamiento T14 (Arvejón Peruano) se ubica en el rango “F” con una media de 109 días; los demás tratamientos se ubican en rangos intermedios (Gráfico 6).

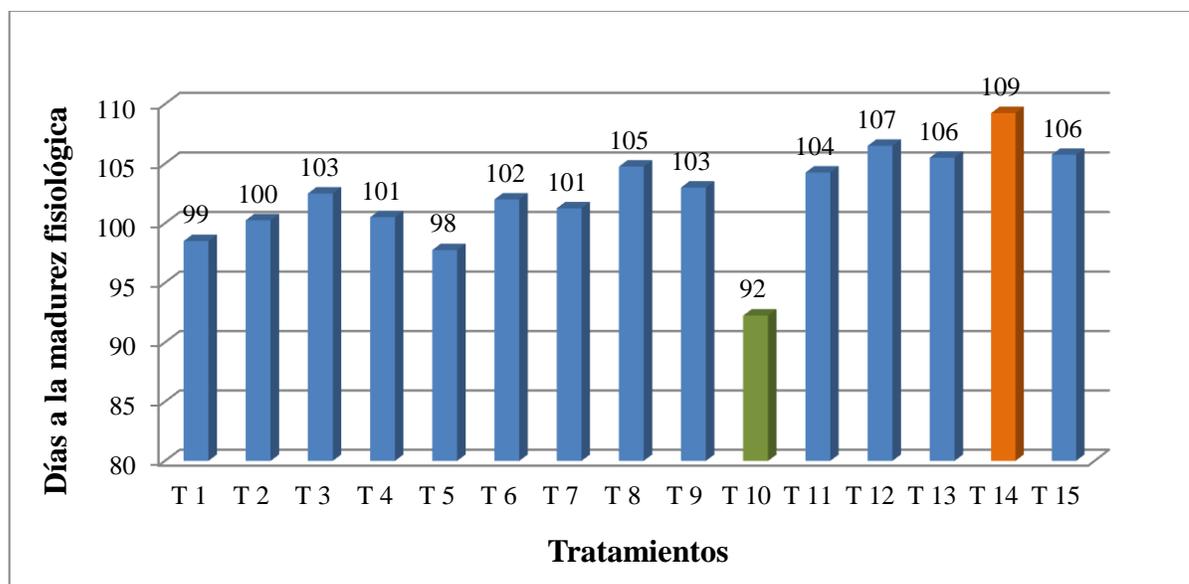


Gráfico 6. Días a la madurez fisiológica de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Al momento de la madurez fisiológica, los tratamientos presentan vainas de aspecto rugoso y color cambiante a amarillo claro; las semillas, un color verde grisáceo, adquiriendo la tonalidad propia de cada cultivar. Al igual que en otros parámetros el tratamiento T10 (Quantum) continua siendo el más precoz en relación a los demás tratamientos, pudiéndose atribuir a las características propias del cultivar.

F. DÍAS A LA COSECHA EN SECO

El promedio general para días a la cosecha en seco es de 111 días, contabilizados desde la siembra hasta cuando las plantas de cada unidad experimental se secaron, el grano adquirió el color típico de cada cultivar y la humedad estuvo cercana al 14%.

En el análisis de varianza para días a la cosecha en seco (Cuadro 5), se aprecia diferencias altamente significativas para tratamientos y no significativa para repeticiones, y el coeficiente de variación de 1,88 %.

En la prueba de Tukey al 5% para días a la cosecha en seco (Cuadro 6), se evidencia la existencia de diez rangos: en el rango “A” se ubica el tratamiento T 10 (Quantum) con una media de 104 días; mientras que, el tratamiento T12 (Televisión) se ubica en el rango “F” con una media de 115 días; los demás tratamientos se ubican en rangos intermedios (Gráfico 7).

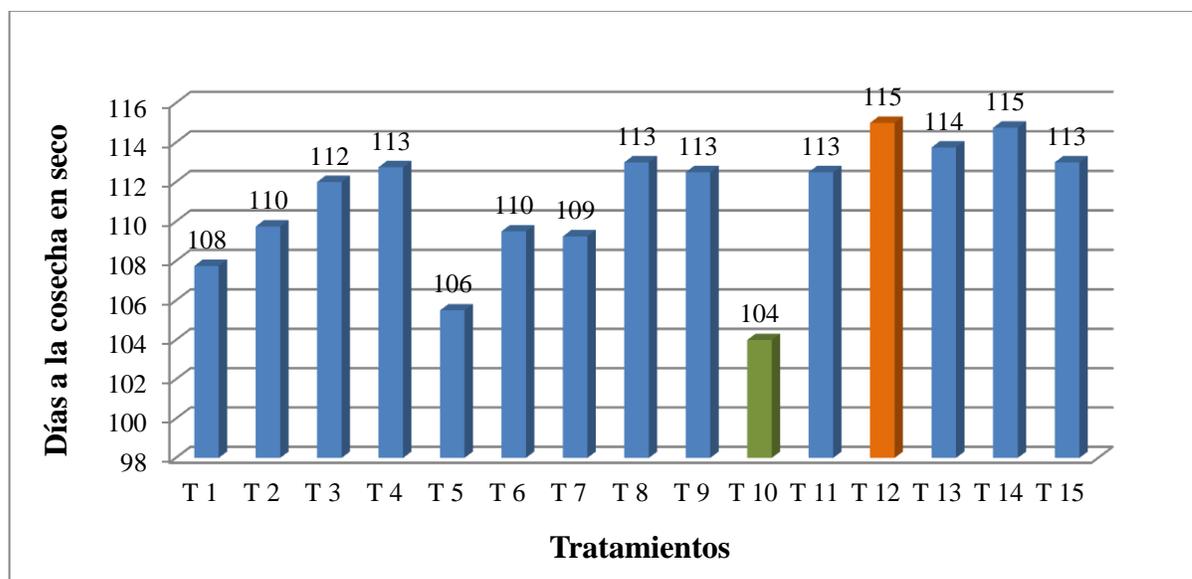


Gráfico 7. Días a la cosecha en seco de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

IICA-BID-PROCIANDINO, (1989), manifiesta que los cultivares cosechados en seco (grano seco) desde los 100 a 111 días desde la siembra, se concideran como Precoces; de 112 a 123 días como Intermedios; de 124 a 133 días como Tardíos.

De acuerdo a esta clasificación, los tratamientos T10 (Quantum), T5 (Legacy), T1 (Roxana), T7 (PLS 182), T6 (PLS150) y T2 (Esmeralda) se concideran como precoces; mientras que, los tratamientos T3 (Blanquita), T9 (Alexandra), T11 (Early perfection), T4 (Liliana), T8 (PLS

183), T15 (Arvejón), T13 (A. ojo negro), T14 (Arvejón peruano) y T12 (Televisión) se consideran de precocidad intermedias y ninguno de los tratamientos se caracteriza como tardías.

El tiempo que tarda un cultivo en alcanzar la madurez puede depender de las condiciones climáticas, época de siembra, características propias de cada cultivar, entre otros.

G. VIGOR (ADAPTACIÓN VEGETATIVA)

El promedio general para el vigor es de 2,7; calificándose como Muy Buena, según la escala propuesta por el CIAT, (1987) que va desde 1 a 9.

En el análisis de varianza para el vigor (Cuadro 5), se observa diferencias altamente significativas para tratamientos y no significativa para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 17,22 %.

En la prueba de Tukey al 5% para el vigor de planta (Cuadro 6), se diferencia ocho rangos: en el rango “A” se ubicó el tratamiento T 1 (INIAP-433 Roxana) con una media de 1 (escala), que corresponde a excelente vigor; mientras que, en el rango “F” se ubicó el tratamiento T11 (Early perfection) con una media de 4,8 (escala), equivalente a vigor intermedio; los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios (Gráfico 8) entre estos dos señalados.

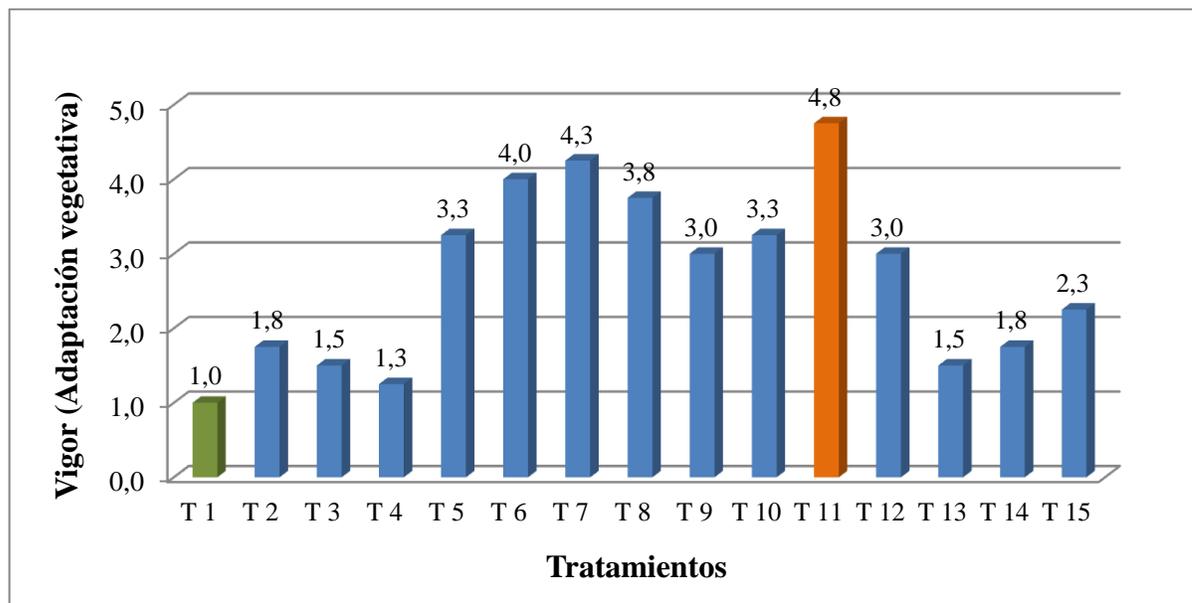


Gráfico 8. Vigor (Adaptación vegetativa) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Según Barioglio, (2006) al vigor se define como “crecimiento rápido, fertilidad, gran tamaño y fecundidad elevada”. Los tratamientos de crecimiento indeterminado (T1, T2, T3, T4, T13, T14 y T15), fueron los que presentaron buen vigor, por la característica de estos cultivares (mayor número de nudos, mayor altura de planta y buen follaje), en relación a los cultivares híbridos (T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11 y T12).

H. ALTURA DE PLANTA A LA MADUREZ FISIOLÓGICA (cm)

El coeficiente de variación (Cuadro 5), para altura de planta fue de 7,27 %, el promedio general fue de 111,1 cm, y el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas para tratamientos y no significativas para repeticiones.

En la prueba de Tukey al 5% para altura de planta a la madurez fisiológica (Cuadro 6), se diferencian siete rangos: en el rango “A” de mayor altura se ubica el tratamiento T14 (Arvejón peruano) con una media de 168,2 cm; en tanto que en rango “E” se ubican los tratamiento T6 (PLS 150), T5 (Legacy) y T7 (PLS 182) con una media de 65,2 cm, 63,9 cm y 63,7 cm respectivamente; los demás tratamientos se ubican en rangos intermedios (Gráfico 9).

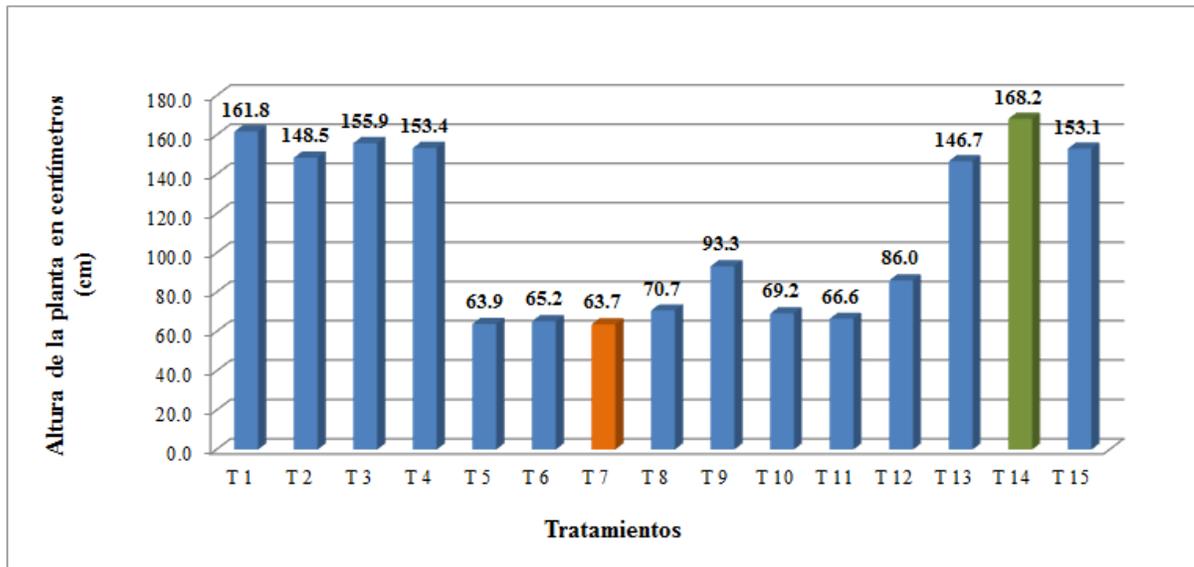


Gráfico 9. Altura de la planta a la madurez fisiológica de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

La diferencia de altura entre los tratamientos, radica en el hábito de crecimiento determinado e indeterminado. De esta manera, los tratamientos T1, T2, T3, T4, T13, T14 y T15 se consideran de hábito indeterminado, por continuar con el crecimiento de los tallos luego de haber ocurrido la floración superando el metro de altura, mientras que, los tratamientos T5, T6, T7,

T8, T9, T10, T11 y T12 son de hábito determinado, es decir, crecen hasta una altura definida y no superan el metro de altura.

Además, esta característica influye en el manejo del cultivo como: el control de malezas, cosecha en vaina verde y la incidencia de enfermedades entre los más importantes. En los cultivares de crecimiento indeterminado al presentar mayor vigor y crecimiento, el buen follaje cubre casi totalmente el suelo dotando de sombra, lo que evita la germinación de las malezas y la competencia con el cultivo, esto ocurre, desde la etapa de desarrollo hasta la cosecha, a excepción en suelos con mayor presencia de semillas de maleza (por ejemplo de nabo) y el mal manejo del cultivo, no así, en esta investigación se ha observado que la cosecha en vaina verde se dificulta por el enredamiento de los tallos y el acame del cultivo, también, es vulnerable a pudriciones del follaje en condiciones de alta humedad o presencia de precipitaciones, ocasionando la pérdida de vainas para la cosecha. A diferencia de las plantas altas, se ha observado que en las plantas de crecimiento determinado, el acame es menor, lo que facilita la cosecha, sin embargo, por el tamaño de la planta, la presencia de malezas es mayor, cubriendo en gran parte todo el cultivo, lo que ocasiona bajos rendimientos y la pérdida de vainas por pudriciones en condiciones de humedad.

I. CARGA (ADAPTACIÓN REPRODUCTIVA)

En el análisis de varianza para la carga (Cuadro 5), se aprecia diferencias altamente significativas para tratamientos y no significativa para repeticiones y el coeficiente de variación de 12,46 %.

El promedio general para la carga es de 3,5; calificándose como Buena, según la escala propuesta por el CIAT, (1987) que es desde 1 a 9.

En la prueba de Tukey al 5% para la carga (Cuadro 6), existe siete rangos: en el rango “A” se ubica el tratamiento T 11 (Early perfection) con una media de 2,5 (escala), de muy buena carga; en el rango “D” se ubica el tratamiento T10 (Quantum) con una media de 4,8 (escala), de carga intermedio; los demás tratamientos se ubican en rangos intermedios (Gráfico 10).

La carga (variable cualitativa) se estimó observando el número de vainas por planta en el campo, calificándose según la escala 1 a 9 recomendada por el CIAT, (1987). Considerando este parámetro, el tratamiento T11 (Early perfection) presenta la mejor carga, calificación favorecida por el desarrollo de mayor número de tallos laterales y vainas, en razón de su bajo porcentaje de emergencia (34,7%).

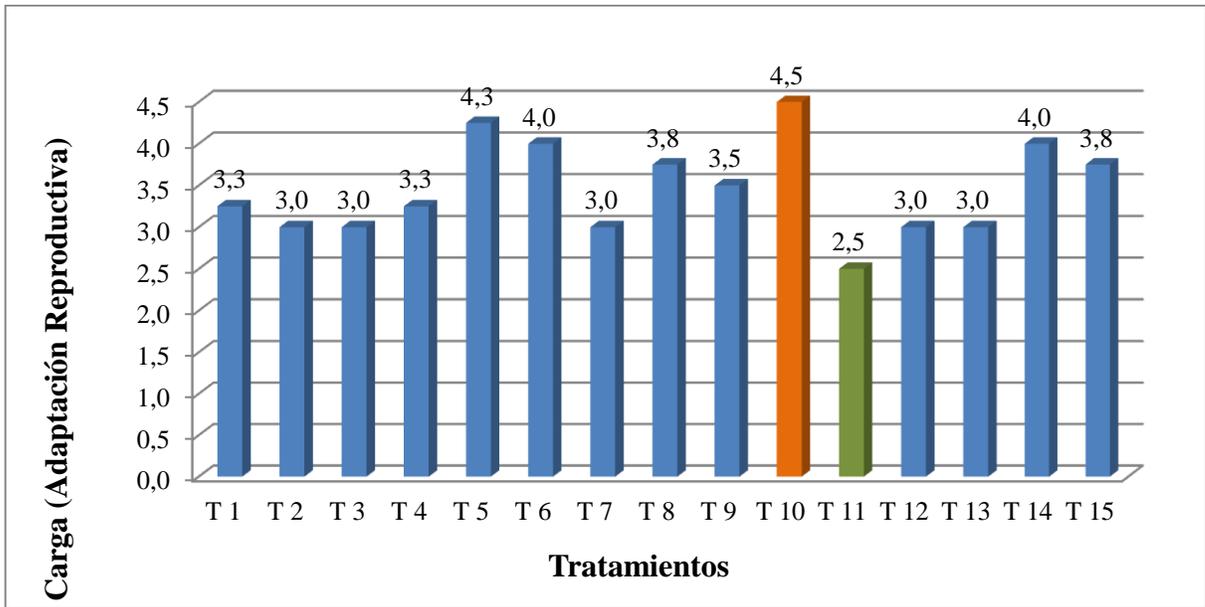


Gráfico 10. Carga (Adaptación reproductiva) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

J. NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

En el análisis de varianza para número de vainas por planta (Cuadro 5), se observa diferencias altamente significativas para tratamientos y no significativa para repeticiones. El promedio general fue de 20 vainas por planta, y el coeficiente de variación de 21,84 %.

En la prueba de Tukey al 5% para número de vainas por planta (Cuadro 6), se menciona cinco rangos: en el rango “A” se ubica el tratamiento T11 (Early perfection) con 31 vainas por planta, seguido por el T3 (INIAP – 435 Blanquita), con una media de 27 vainas; en tanto que, en el rango “C” se ubica el tratamiento T10 (Quantum) con una media de 14 vainas; los demás tratamientos se ubican en rangos intermedios (Gráfico 11).

Las plantas que presentan de 8 a 30 vainas se lo considera como Bajo, de 31 a 60 como Medio y 61 ó más como Alto (IICA-BID-PROCIANDINO, 1989).

De acuerdo a esta clasificación, catorce tratamientos presentan bajo número de vainas por planta (inferior a 30); y sólo el tratamiento T11 (Early perfection) se encuentra dentro del rango intermedio. El mayor número de vainas por planta, puede deberse al mayor espaciamiento entre plantas por su bajo porcentaje de emergencia (34,7%), no así, la variedad Blanquita con 85,3% de emergencia presentó 27 vainas por planta.

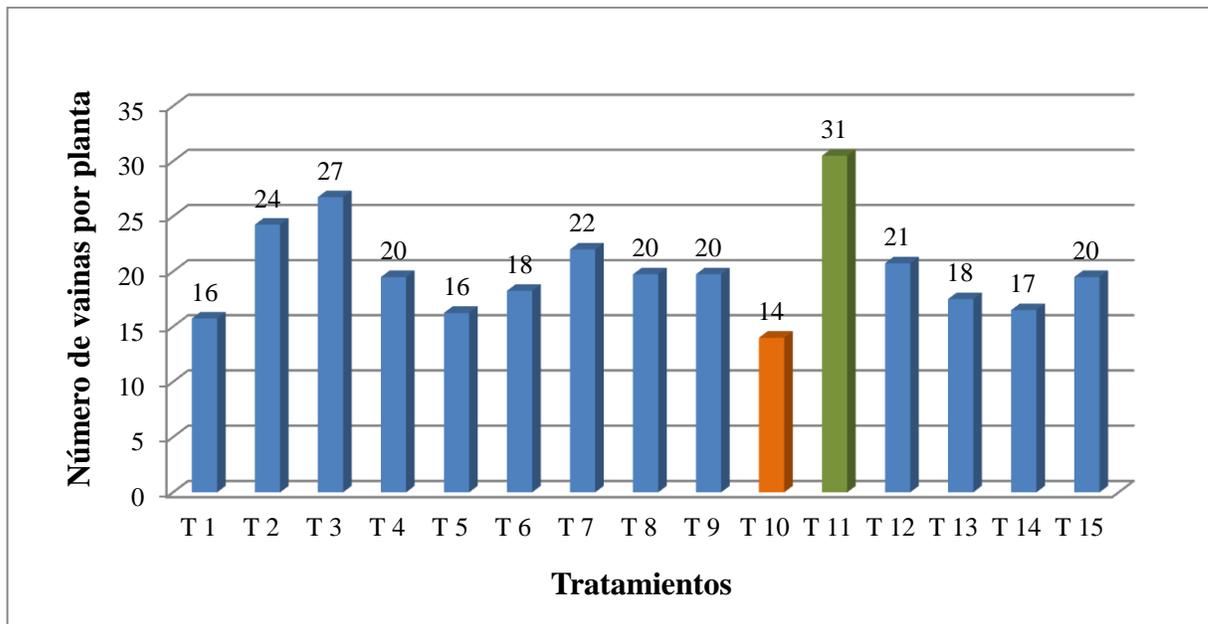


Gráfico 11. Número de vainas por planta de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay, 2013.

K. PRODUCCIÓN POR PLANTA EN VAINA VERDE (g)

En el análisis de varianza para producción por planta (g) (Cuadro 5), se observa diferencias altamente significativas para tratamientos y no significativas para repeticiones, con un coeficiente de variación de 19,96 % y un promedio general de 76,8 g por planta.

La prueba de Tukey al 5% para la producción en gramos por planta (Cuadro 6), presentó siete rangos: en el rango “A” se ubicó el tratamiento T 12 (Televisión) con una media de 111,6 g por planta; mientras que, en el rango “D” de menor producción se ubicó el tratamiento T14 (Arvejón peruano) con una media de 48,9 g; los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios (Gráfico 12).

La producción en gramos por planta, está relacionado a las características genéticas de cada cultivar, el número de vainas, el tamaño del grano, entre otros. El tratamiento T12 (Televisión) presenta la mayor producción por planta, por el tamaño y al ancho de la vaina (más grueso), aunque, no supera en número y tamaño de vaina, ni en cantidad de granos por vaina a los demás tratamientos. Si se compara con el tratamiento T11 (Early perfection) y T3 (Blanquita), estos presentan el mayor número de vainas por planta, pero su tamaño es pequeño y delgado.

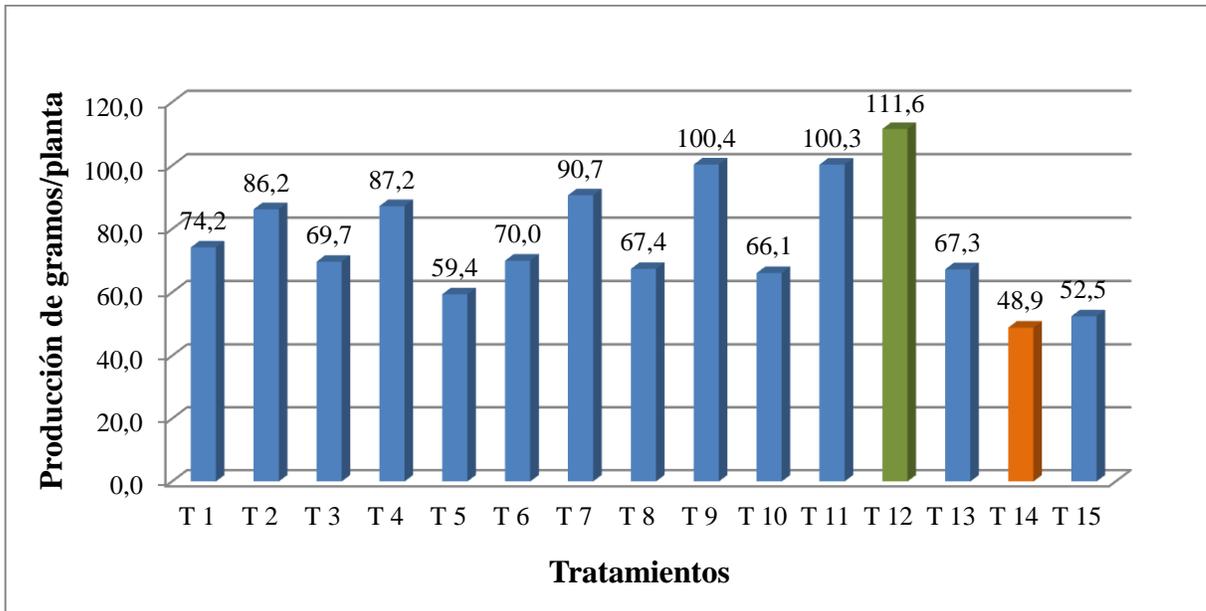


Gráfico 12. Producción por planta (g) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

L. TAMAÑO DE LA VAINA (cm)

El promedio general para el tamaño de la vaina es de 8 cm, y el coeficiente de variación de 3,22%. En el análisis de varianza para el tamaño de la vaina (Cuadro 5), se aprecia diferencias altamente significativas para tratamientos y no significativa para repeticiones.

La prueba de Tukey al 5% para el tamaño de la vaina (Cuadro 6), presentó once rangos: en el rango “A” se ubicó el tratamiento T9 (Alexandra) con una media de 10,3 cm; mientras que en el rango “H” se ubicó el tratamiento T3 (INIAP-435 Blanquita) con una media de 6,1cm; los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios (Gráfico 13).

IICA-BID-PROCIANDINO, (1989) menciona que el tamaño de vaina comprendida entre 4 a 6 cm se lo considera como Corto, de 7 a 9 cm como Medio y de 10 ó más centímetros como Largo.

Considerando lo expuesto por IICA-BID-PROCIANDINO, (1989), tres tratamientos (T3, T14 y T15) se consideran como tamaño de vaina corto, once tratamientos (T2, T11, T4, T8, T5, T13, T6, T10, T1, T7, y T12) como medio, y solo el tratamiento T9 (Alexandra) como vaina larga. Asimismo se puede indicar, que el tamaño de la vaina depende de las característica genéticas de cada cultivar.

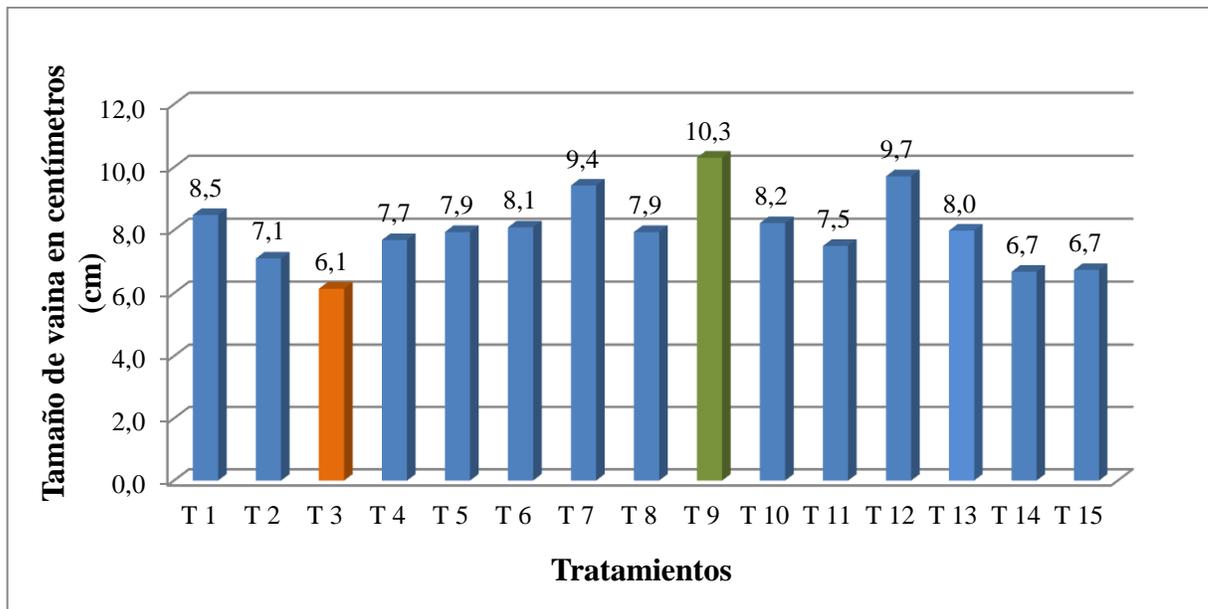


Gráfico 13. Tamaño de vaina de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

M. NÚMERO DE GRANOS POR VAINA

En el análisis de varianza para el número de granos por vaina (Cuadro 5), se aprecia diferencias altamente significativas para tratamientos y no significativa para repeticiones, con un coeficiente de variación de 9,52 % y un promedio general de 6 granos por vaina.

En la prueba de Tukey al 5% para el número de granos por vaina (Cuadro 6), se observa diez rangos: en el rango “A” se ubica el tratamiento T7 (PLS 182) con una media de 8 granos por vaina; mientras que en el rango “F” se ubica el tratamiento T 4 (INIAP-436 Liliana) con una media de 4 granos; los demás tratamientos se ubican en rangos intermedios (Gráfico 14).

Rea, (2012) presenta en su investigación 8,22 granos por vaina como promedio general, siendo mayor al obtenido en la presente investigación (6 granos por vaina). La diferencia radica en los cultivares evaluados por Rea, (2012), los mismos que presentaron desde 6 a 10 granos por vaina, mientras que, en esta investigación el número de granos fluctua desde 4 a 8.

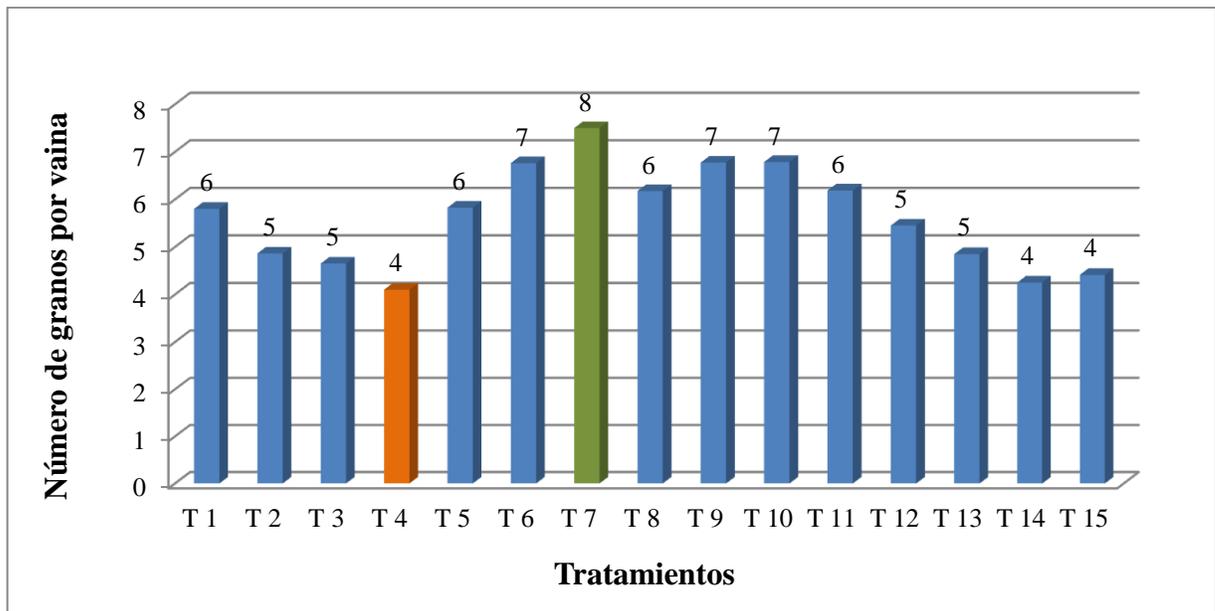


Gráfico 14 Número de granos por vaina de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

N. PORCENTAJE DE GRANO EN TIERNO

El promedio general para el porcentaje de grano en tierno es de 50,9 %; porcentaje correspondiente al peso de grano en relación de la vaina.

En el análisis de varianza para el porcentaje de grano en tierno (Cuadro 5), se aprecia diferencias altamente significativas para tratamientos y no significativa para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 6,02 %.

En la prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de grano en tierno (Cuadro 6), se observa catorce rangos: en el rango “A” se ubica el tratamiento T10 (Quantum) con una media de 58,6 % de grano; mientras que, en el rango “H” se ubica el tratamiento T 2 (INIAP-434 Esmeralda) con una media de 40,6 %; los demás tratamientos se ubican en rangos intermedios (Gráfico 15).

Esta variable nos indica la relación grano-vaina, es decir, el tratamiento T10 (Quantum) presenta mayor peso en grano en relación al peso de la vaina, mientras que, el tratamiento T2 (INIAP – 434 Esmeralda) presenta mayor peso de la vaina comparado con el peso del grano.

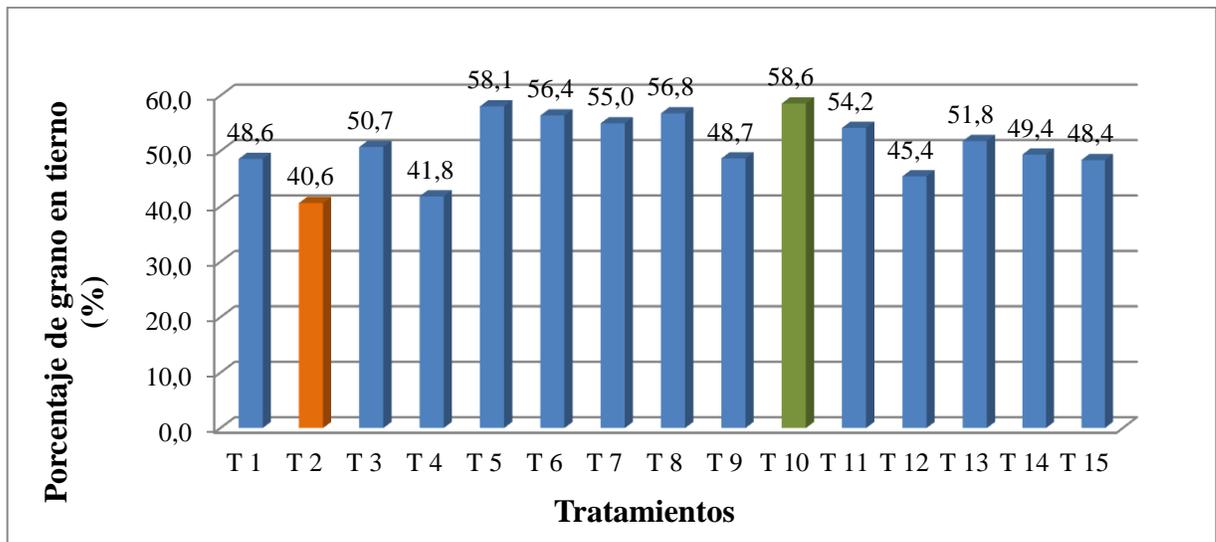


Gráfico 15. Porcentaje de grano en tierno de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay, 2013.

O. PESO DE 100 GRANOS EN TIERNO

En el análisis de varianza para el peso de 100 granos en tierno (Cuadro 5), se aprecia diferencias altamente significativas para tratamientos y no significativa para repeticiones, con promedio general de 46,1 g y 7,79 % de coeficiente de variación.

En la prueba de Tukey al 5% para el peso de 100 granos en tierno (Cuadro 6), se aprecia seis rangos: en el rango “A” se ubican dos tratamientos T4 (INIAP-436 Liliana) y T12 (Televisión) con una media de 57,9 y 56,2 g respectivamente; en tanto que, en el rango “D” se ubican los tratamientos T14 (Arvejón peruano), T7 (PLS 182), T6 (PLS 150), T3 (INIAP – 435 Blanquita), T11 (Early perfection), T15 (Arvejón) y T 2 (INIAP-434 Esmeralda) con una media de 42,4 g, 42,1 g, 40,7 g, 40 g, 38,8 g, 38,4 g y 38,2 g respectivamente. Los demás tratamientos se ubican en rangos intermedios (Gráfico 16).

Según Peralta *et al.*, (2010), la variedad Liliana alcanza hasta 60,19 g el peso de 100 granos en estado tierno, sin embargo, en esta investigación, el peso difiere en tres gramos (57,9 g). El peso de los granos puede depender de la fertilización, humedad del suelo y de las características genéticas de cada cultivar.

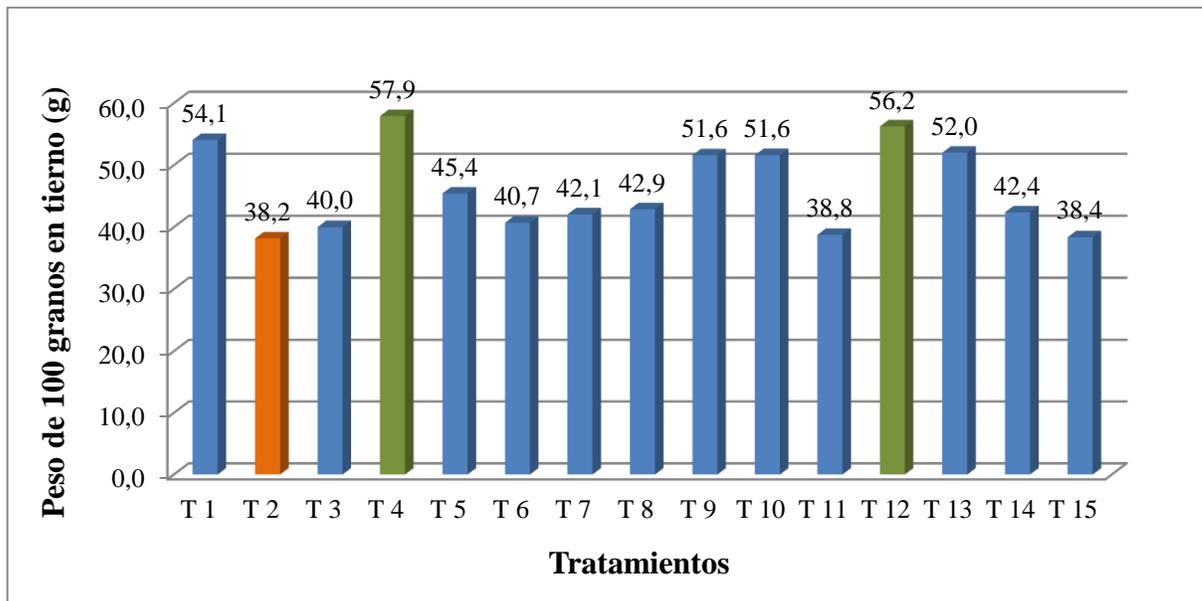


Gráfico 16. Peso de 100 granos en tierno de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

P. PORCENTAJE DE GRANO EN SECO

El análisis de varianza para el porcentaje de grano seco (Cuadro 5), presentó diferencias no significativas para tratamientos y repeticiones.

El promedio general para el porcentaje de grano en seco fue de 80,8 % y el coeficiente de variación fue de 3,16 %.

Q. PESO DE 100 GRANOS EN SECO

El análisis de varianza para el peso de 100 granos en seco (Cuadro 5), presentó diferencias altamente significativas para tratamientos y significativa para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 12,70 % y el promedio general de 20,5 g.

En la prueba de Tukey al 5% para el peso de 100 granos en seco (Cuadro 6), se evidencia la existencia de siete rangos: en el rango “A” se ubica el tratamiento T4 (INIAP-436 Liliana) con una media de 28,2 g; mientras que, en el rango “D” se ubican los tratamientos T11 (Early perfection), T8 (PLS 183), T7 (PLS 182) y T6 (PLS 150) con una media de 16,1 g, 15,9 g, 15,8 g y 15,7 g respectivamente; los demás tratamientos se ubican en rangos intermedios (Gráfico 17).

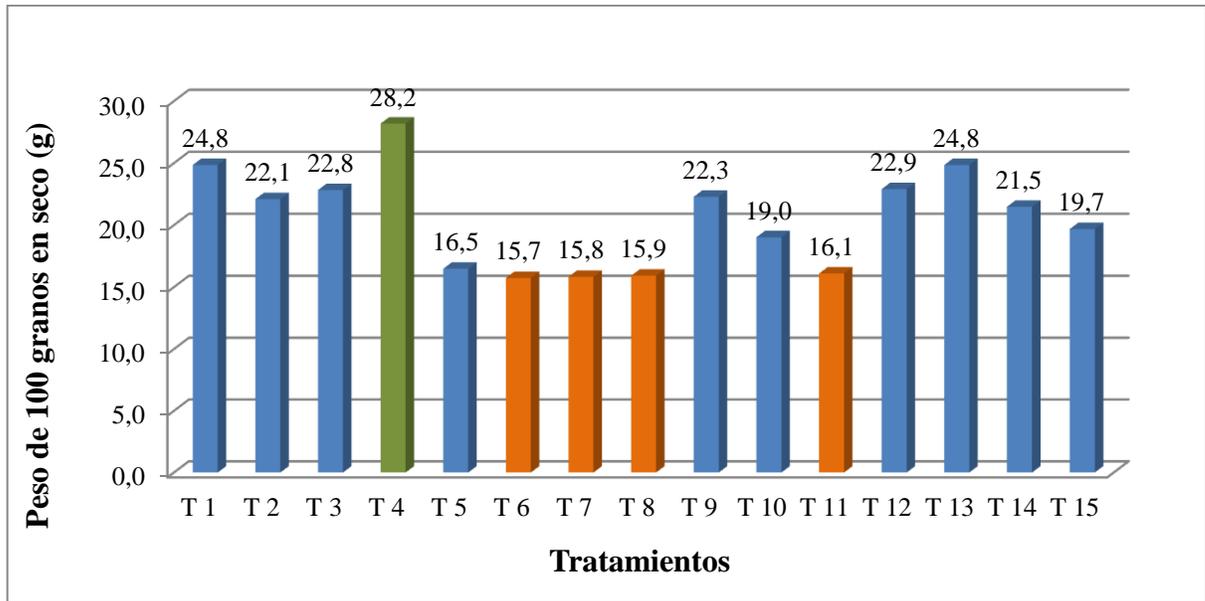


Gráfico 17. Peso de 100 granos en seco de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

IICA-BID-PROCIANDINO, (1989) clasifica a las variedades en función del peso de 50 granos en tres categorías: semillas que pesan de 5 a 8 g se considera como Bajo, de 10 a 14 g como Medio y, de 15 a 20 g como Alto.

Ajustando los datos del peso de 100 granos en seco a lo propuesto por IICA-BID-PROCIANDINO, (1989), los tratamientos T5, T6, T7, T8 y T11 se consideran de peso bajo, y los tratamientos T1, T2, T3, T4, T9, T10, T12, T13, T14 y T15 como de peso medio.

La diferencia significativa para repeticiones, puede estar relacionada con la ubicación y orientación de las repeticiones en el terreno, además, por la heterogeneidad del suelo.

R. RENDIMIENTO DE PARCELA NETA EN VAINA VERDE

En el análisis de varianza para el rendimiento de parcela neta en vaina verde (Cuadro 5), se observa diferencias altamente significativas para tratamientos y significativa para repeticiones, con 2 481,2 g (media general) y 27,63% para el coeficiente de variación.

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento de parcela neta en vaina verde (Cuadro 6) se diferencian tres rangos. En el rango “A” se ubican los tratamientos T 6 (PLS 150) con una media de 3 377,0 g; T 9 (Alexandra) con una media de 3 317,5 g; T 10 (Quantum) con una media de 3 139,7 g; T 2 (INIAP – 434 Esmeralda) con una media de 2 951,8 g; T 7 (PLS 182) con una media de 2 951,0 g; T 12 (Televisión) con una media de 2 894,0 g; T 4 (INIAP – 436

Liliana) con una media de 2 688,4 g; T 8 (PLS 183) con una media de 2 542,2 g y T 3 (INIAP – 435 Blanquita) con una media de 2 445,2 g. Mientras que, en el rango “B” se ubica el tratamiento T14 (Arvejón peruano) con una media de 694,7 g. Los demás tratamientos comparten estos dos rangos. (Gráfico 18).

La diferencia significativa entre repeticiones se relaciona con la diferencia del porcentaje de emergencia entre repeticiones de cada tratamiento.

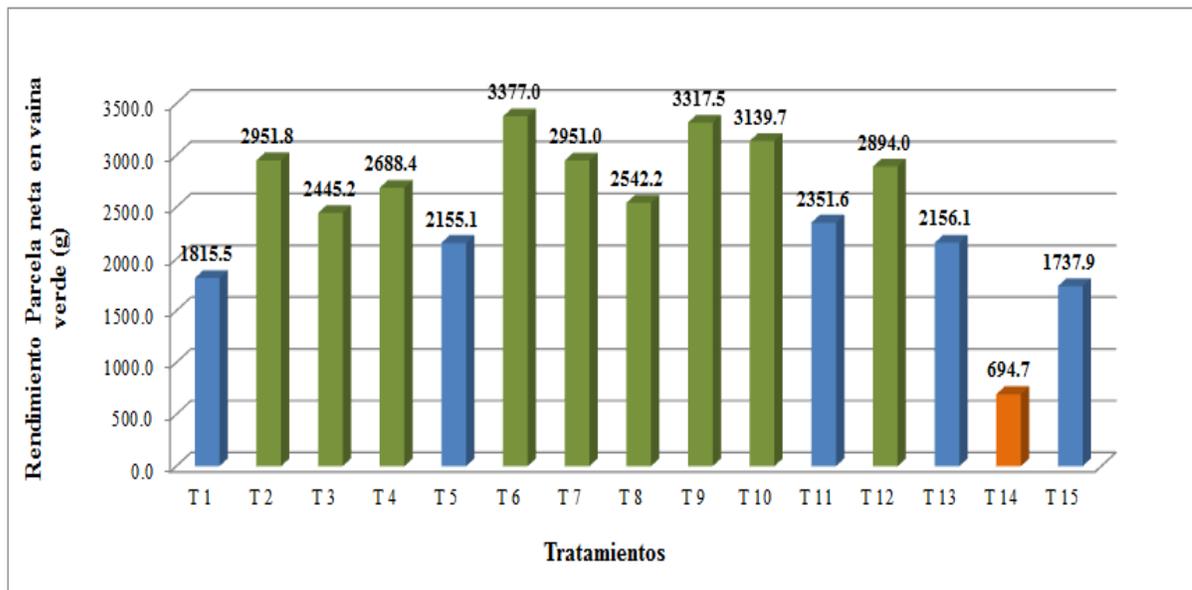


Gráfico 18. Rendimiento de parcela neta en vaina verde (g) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Rea, (2012) indica la producción de 3 140,6 g en parcela neta, siendo superior al rendimiento obtenido en esta investigación de 2 481,2 g. Esta diferencia puede deberse a los cultivares utilizados, características genéticas, suelo, condiciones edafoclimáticas, época de siembra, entre otros.

S. RENDIMIENTO DE PARCELA NETA EN GRANO SECO

El promedio general para el rendimiento de parcela neta en grano seco es 545,96 g; media obtenida del peso de grano de cada parcela neta, al 13% de humedad.

En el análisis de varianza para el rendimiento de parcela neta en seco (Cuadro 5), se observa diferencias altamente significativas para tratamientos y no significativa para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 26,45 %.

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento de parcela neta en seco (Cuadro 6), existen tres rangos. En el rango “A” se ubican siete tratamientos: T6 (PLS 150) con una media de 743,9 g; T9 (Alexandra) con una media de 688,0 g; T3 (INIAP – 435 Blanquita) con una media de 687,9 g; T2 (INIAP – 434 Esmeralda) con una media de 680,1 g; T10 (Quantum) con una media de 678,8 g; T7 (PLS 182) con una media de 602,2 g y T4 (INIAP-436 Liliana) con una media de 547,9 g, en tanto que en el rango “B” se ubica el tratamiento T14 (Arvejón peruano) con una media de 178,8 g; los demás tratamientos se ubican en rangos intermedios (Gráfico 19).

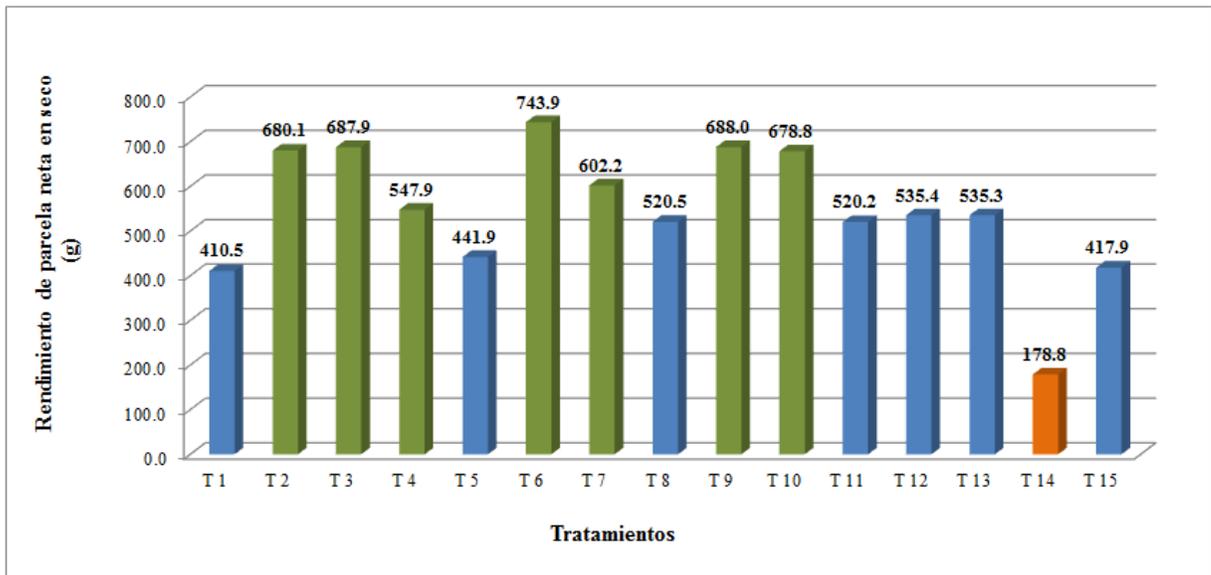


Gráfico 19. Rendimiento de parcela neta en grano seco (g) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

La diferencia del rendimiento entre tratamientos, está relacionada por las características genéticas de cada cultivar.

T. RENDIMIENTO POR HECTÁREA EN VAINA VERDE (kg)

En el análisis de varianza para el rendimiento por hectárea para vaina verde (Cuadro 5), se aprecia diferencias altamente significativas para tratamientos y significativa para repeticiones, con un coeficiente de variación de 27,63 % y 5 513,7 Kg/ha como media general.

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento por hectárea de vaina verde (Cuadro 6) se observa tres rangos. En el rango “A” se ubican los tratamientos T 6 (PLS 150) con una media de 7 504,4 kg/ha; T 9 (Alexandra) con una media de 7 372,1 kg/ha; T 10 (Quantum) con una media de 6 977,1 kg/ha; T 2 (INIAP – 434 Esmeralda) con una media de 6 559,5 kg/ha; T 7

(PLS 182) con una media de 6 557,8 kg/ha; T 12 (Televisión) con una media de 6 431,1 kg/ha; T 4 (INIAP – 436 Liliana) con una media de 5 974,2 kg/ha; T 8 (PLS 183) con una media de 5 649,3 kg/ha y T 3 (INIAP – 435 Blanquita) con una media de 5 433,7 kg/ha, mientras que, en el rango “B” se ubica el tratamiento T14 (Arvejón peruano) con una media de 1 543,8 kg/ha. Los demás tratamientos se ubican en rangos intermedios (Gráfico 20).

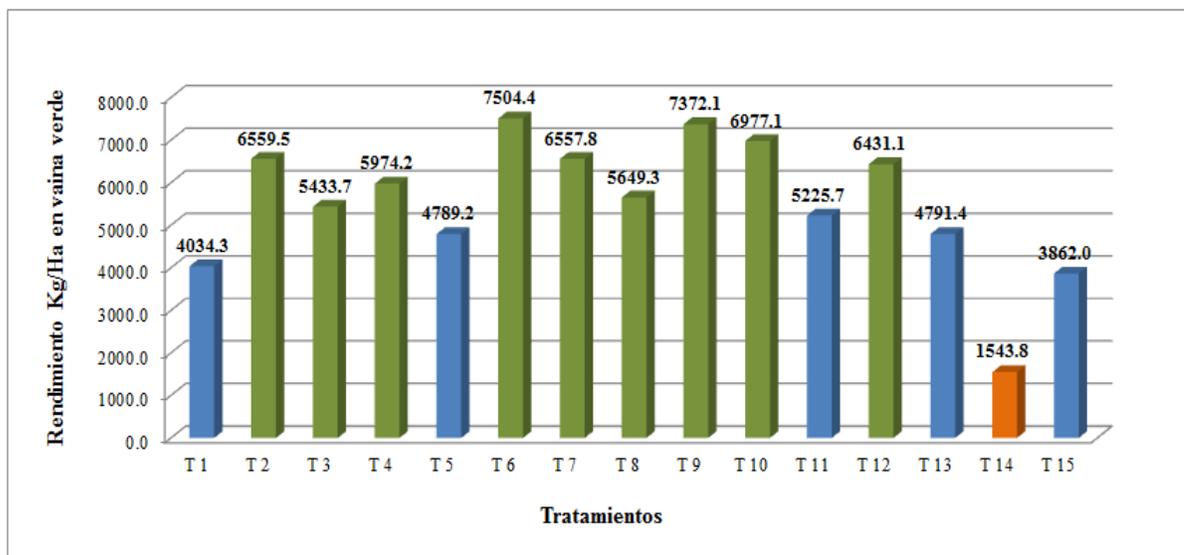


Gráfico 20. Rendimiento por hectarea (Kg) en vaina verde de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay, 2013.

Peralta *et al.*, (2010), Minchala *et al.*, (2003) corroboran que los rendimiento por hectárea de arveja en vaina verde oscila de 5 000 a 8 000 kg/ha, considerando esta observación, la media general se encuentra dentro de estos parámetros. La diferencia de rendimientos entre cultivares, recae en las características genéticas de cada cultivar.

U. RENDIMIENTO POR HECTÁREA EN GRANO SECO (Kg)

En el análisis de varianza para esta variable (Cuadro 5), se observa diferencias altamente significativas para tratamientos y no significativa para repeticiones, con 26,45% de variación.

El promedio general para el rendimiento por hectárea grano en seco es 1 213,24 al 13% de humedad.

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento por hectárea (Kg) en grano seco (Cuadro 6), existen tres rangos; en el rango “A” se ubican siete tratamientos: T6 (PLS 150) con una media de 1 653,2 kg/ha; T9 (Alexandra) con una media de 1 529,0 kg/ha; T3 (INIAP – 435 Blanquita) con una media de 1 528,6 kg/ha; T2 (INIAP – 434 Esmeralda) con una media de

1 511,3 kg/ha; T10 (Quantum) con una media de 1 508,4 kg/ha; T7 (PLS 182) con una media de 1 338,2 kg/ha y T4 (INIAP-436 Liliana) con una media de 1 217,5 kg/ha, en tanto que en el rango “B” se ubica el tratamiento T14 (Arvejón peruano) con una media de 397,4 kg/ha. Los demás tratamientos comparten estos dos rangos (Gráfico 21).

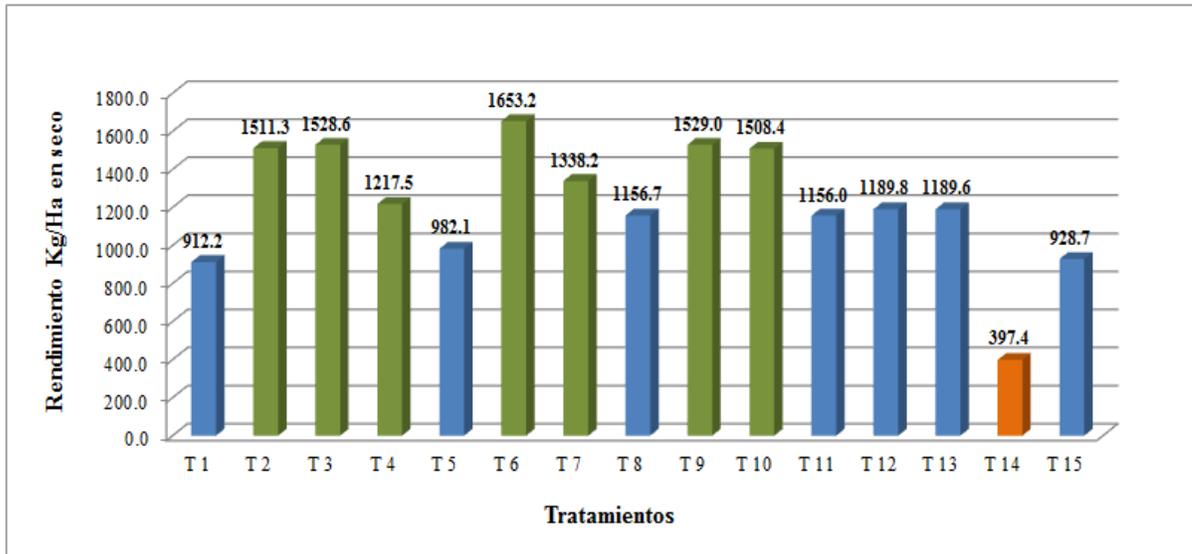


Gráfico 21. Rendimiento por hectarea (kg) en grano seco de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

La diferencia de rendimientos entre cultivares, recae en las características genéticas de cada cultivar, dependiendo del tamaño grano, si el grano es liso o rugoso, y la incidencia de enfermedades, entre otros.

V. SEVERIDAD DE OÍDIO

En el análisis de varianza para severidad de Oídio (Cuadro 5), existe diferencia altamente significativa para tratamientos y no significativa para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 14,97 %.

El promedio general para severidad de Oídio es 3 (en escala del 1- 9).

En la prueba de Tukey al 5% para severidad de Oídio (Cuadro 6), se expresa seis rangos. En el rango “A”, categorizados como resistentes a Oídio, con media de 1 (Síntomas no visibles), se ubican cuatro tratamientos: T5 (Legacy), T6 (PLS 150), T7 (PLS182) y T9 (Alexandra), en tanto que en el rango “E” se ubica el tratamiento T8 (PLS 183), con media de 6 (Intermedio a susceptible). Los demás tratamientos se ubican en rangos intermedios (Gráfico 22).

Según la escala propuesta por el CIAT, (1987) (Tabla 5), los cultivares resistentes a Oídio son: Legacy (T5), PLS 150 (T6), PLS 182 (T7) y Alexandra (T9), además, los cultivares Arvejón peruano (T14), Liliana (T4), Roxana (T1), Blanquita (T3), Ojo negro (T13), Arvejón (T15) y Quantum (T10) se encuentran dentro de esta denominación por presentar síntomas muy leves, mientras que, los cultivares con resistencia intermedia son: Early perfection (T11), Esmeralda (T2), Televisión (T12) y PLS 183 (T8). El tratamiento T8 (PLS 183) es el más susceptible a Oídio.

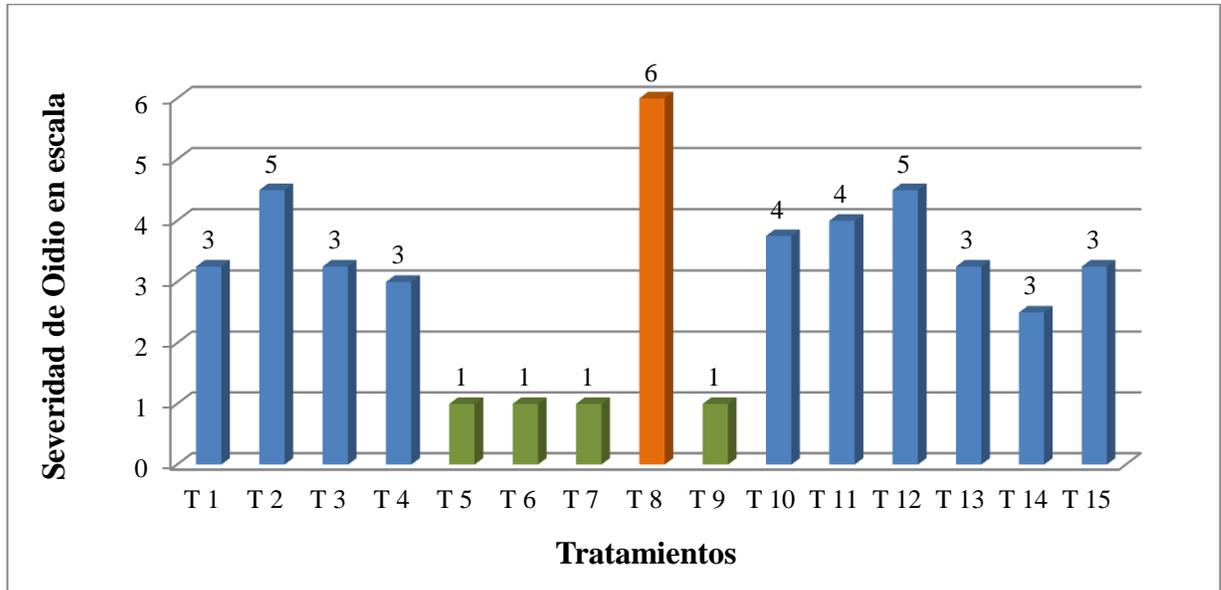


Gráfico 22. Severidad de Oídio de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

W. MORTALIDAD DE PLANTAS AFECTADAS POR HONGOS DE SUELO (%)

El análisis de varianza para mortalidad de plantas (Cuadro 5), se presenta diferencia altamente significativa para tratamientos y repeticiones. El coeficiente de variación fue de 81,28 % y el promedio general de 3,6 %.

La prueba de Tukey al 5% para mortalidad de plantas (Cuadro 6), categoriza a los cultivares estudiados en tres rangos. En el rango “A” con menor porcentaje de mortalidad se ubican los tratamientos: T13 (Ojo negro) con una media de 0,2 %; T14 (Arvejón peruano) con una media de 0,5 %; T1 (INIAP – 433 Roxana) con una media de 1,0 %; T3 (INIAP – 435 Blanquita) con una media de 1,0 %; T2 (INIAP – 434 Esmeralda) con una media de 1,5 %; T9 (Alexandra) con una media de 1,7 % y T15 (Arvejón) con una media de 1,8 %, mientras que en el rango “B”, con mayor porcentaje de mortalidad de plantas se ubica el tratamiento T12 (Televisión) con una media de 9,9%. Los demás tratamientos comparten estos dos rangos (Gráfico 23).

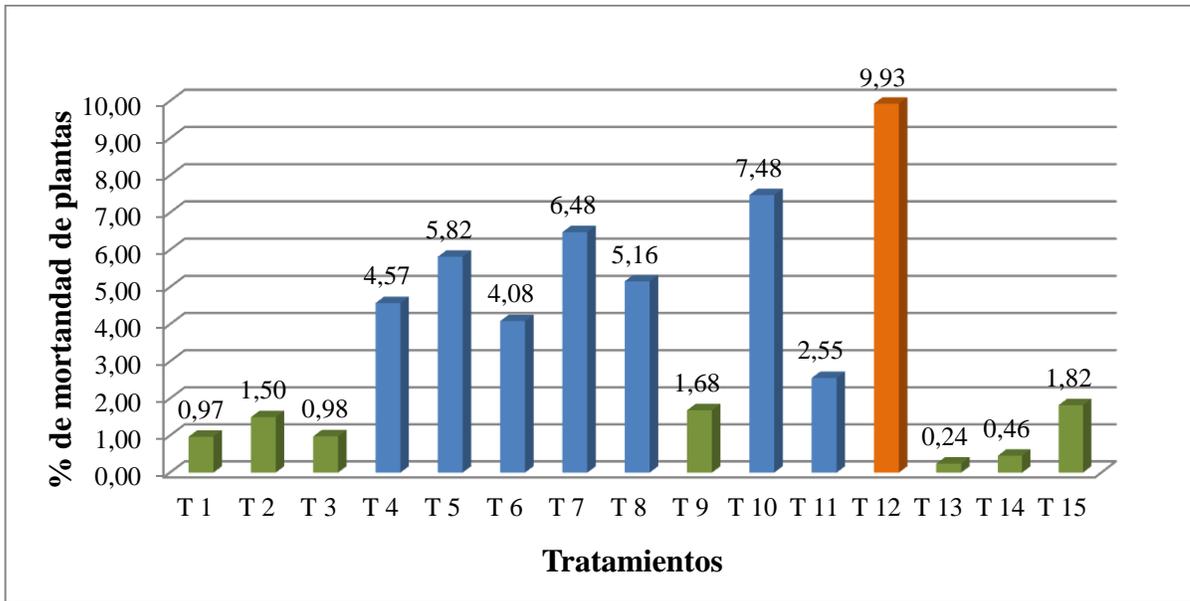


Gráfico 23. Mortalidad de plantas afectadas por hongos de suelo (%) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Desde la emergencia hasta inicios de la floración se observó que las plantas se sucumbían, a causa de pudriciones de raíces causada por *Rizoctonia* y *Fusarium*, identificados en el laboratorio de Protección Vegetal de la Estación Experimental del Austro. Según la Gráfica 22, el tratamiento doce (Televisión) es el más susceptible a estos tipos de hongo. Versiones escuchadas a los productores de arveja en el Cantón Riobamba, identifican a este cultivar como el más propenso a sufrir esta enfermedad. En esta investigación no fue la excepción.

La diferencia altamente significativa entre repeticiones (Cuadro 5), se debe a que, la repetición uno y cuatro fueron los más afectados por pudriciones de raíces debido a las condiciones de suelo, y el coeficiente de variación alto, indica que existieron cultivares tolerantes y susceptibles al ataque de estos hongos.

X. INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA

1. Participantes

A la evaluación participativa asistieron 14 personas de la Provincia del Cañar, de los Cantones Cañar, Biblián y Azogues, 7 mujeres y 7 hombres (Fotografía 1 y Anexo 5).



Fotografía 1. Participantes en la evaluación de cultivares de arveja. Gualaceo, 2013.

2. Metodología

La evaluación en vaina verde, grano seco, degustación en grano tierno y seco se realizó en seis grupos, cinco de dos personas y uno de cuatro personas. Cada grupo evaluó dos repeticiones del ensayo, utilizando el formato de evaluación absoluta (Anexo 2).

3. Orden de importancia y puntaje de las evaluaciones participativas

a. Evaluación en vaina verde

Los cultivares mejor evaluados fueron (Cuadro 7): el tratamiento T13 (Ojo negro) con 56 puntos, T3 (INIAP – 435 Blanquita) con 52 puntos, T1 (INIAP – 433 Roxana) con 52 puntos, T2 (INIAP – 434 Esmeralda) con 52 puntos y T9 (Alexandra) con 50 puntos.

Se identificaron 31 criterios favorables y 40 criterios desfavorables para evaluar cultivares de arveja en vaina verde (Cuadro 8). Entre los criterios se destacan la buena carga (número de vainas por planta), el grano grueso, buena vaina, si es vendible, buen grano, buen vigor, vaina grande, etc.

Cuadro 7. Puntaje y orden de importancia de quince cultivares de arveja, evaluados por los agricultores en vaina verde, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Orden de preferencia	Cultivar	Puntaje
1	Ojo Negro	56
2	INIAP - 435 Blanquita	52
2	INIAP - 433 Roxana	52
2	INIAP - 434 Esmeralda	52
3	Alexandra	50
4	INIAP - 436 Liliana	48
5	PLS 182	42
6	Televisión	38
7	Early Perfection	34
7	Arvejón Peruano	34
8	PLS 150	32
9	Arvejón	30
10	PLS 183	26
11	Legacy	24
12	Quantum	20

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

Cuadro 8. Frecuencia y orden de importancia de los criterios favorables y desfavorables, propuestos por agricultores para evaluar cultivares de arveja en vaina verde, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

CRITERIOS FAVORABLES			CRITERIOS DESFAVORABLES		
CRITERIO	FRECUENCIA	ORDEN	CRITERIO	FRECUENCIA	ORDEN
Buena carga	52	1	Oídio	22	1
Grano grueso	28	2	Vaina delgada	15	2
Buena vaina	26	3	Mata pequeña	12	3
Vendible	22	4	Vaina pequeña	11	4
Buen grano	20	5	Tardío	11	5
Buen vigor	16	6	Dura al cocinar	11	6
Vaina grande	15	7	Vaina vana	11	7
Vaina llena	12	8	Grano arrugado	10	8
Es cocinadora	10	9	Madura desigual	10	9
Vaina gruesa	9	10	No hay mercado	10	10
Tamaño de planta excelente	7	11	Planta muy alta	9	11
Buen follaje	5	12	Grano delgado	8	12
Precoz	4	13	Lanchosa	8	13
Grano parejo	4	14	Mala Carga	7	14
Buena presentación	4	15	No aguanta al agua	6	15
Consumo	4	16	Vaina verde	6	16
Resistente al agua	3	17	Vaina desigual	6	17
Rentable	3	18	Poca carga	5	18
Carga normal	3	19	Solo mata	4	19
Resistente a enfermedades	3	20	Enfermiza	4	20
Producción	3	21	No ha nacido todo	3	21
Dulce	2	22	Poco grano por vaina	3	22
Planta pequeña	2	23	Vaina floja	2	23
Vaina limpia	2	24	No hay grano	2	24
Resistente a ceniza	2	25	Grano muy dulce	2	25
Ahíja	2	26	Grano dulce	2	26
Alta	1	27	Vaina dañada	2	27
No tiene oídio	1	28	Muy ligera	2	28
Color de vaina	1	29	Mala semilla	2	29
Mata alta	1	30	Vaina al suelo	2	30
Buen sabor	1	31	Buena vaina pero floja	1	31
			Vaina chupada	1	32
			Manchas en la vaina	1	33
			Barbona	1	34
			Grano de mala calidad	1	35
			Planta muy debil	1	36
			Grano desabrido	1	37
			No tradicional	1	38
			Mezcla	1	39
			No ahíja bien	1	40

Fuente: Investigación Participativa, (2013). Elaboración: Muñoz, (2013).

b. Evaluación en grano seco

En el Cuadro 9, se presenta los cultivares mejor evaluados por los agricultores en grano seco. El tratamiento T15 (Arvejón) alcanzó 25 puntos, T4 (INIAP – 436 Liliana) 23 puntos, T1 (INIAP – 433 Roxana) 23 puntos, T13 (Ojo negro) 23 puntos y T12 (Televisión) 21 puntos.

Cuadro 9. Puntaje y orden de importancia de quince cultivares de arveja evaluados por los agricultores en grano seco, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Orden de preferencia	Cultivar	Puntaje
1	Arvejón	25
2	INIAP - 436 Liliana	23
2	INIAP - 433 Roxana	23
2	Ojo Negro	23
3	Televisión	21
4	INIAP - 435 Blanquita	19
5	INIAP - 434 Esmeralda	17
5	Alexandra	17
6	Quantum	13
6	Arvejón Peruano	13
7	Legacy	11
7	PLS 182	11
8	PLS 183	9
8	Early Perfection	9
9	PLS 150	7

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

Se identificaron 19 criterios favorables y 13 criterios desfavorables para evaluar cultivares de arveja en grano seco. Entre los criterios se destacan el grano grueso, grano uniforme, grano parejo, entre otros. (Cuadro 10).

Cuadro 10. Frecuencia y orden de importancia de los criterios favorables y desfavorables propuestos por agricultores en la evaluación de cultivares de arveja en grano seco, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Criterios favorables			Criterios desfavorables		
Criterio	Frecuencia	Orden	Criterio	Frecuencia	Orden
Grano grueso	16	1	Arrugado	29	1
Uniforme	12	2	Delgada	9	2
Grano parejo	11	3	Mala presentación	7	3
Es blanca	7	4	Desparejo	7	4
Para harina	7	5	No hay uniformidad	6	5
Buena presentación	6	6	Muy verde	6	6
Lleno	5	7	Demasiado duro	4	7
No esta arrugado	5	8	Grano pequeño	3	8
Buen grano	3	9	No apto para harina	3	9
Grano grande	2	10	Diferentes colores	3	10
Buen vigor	2	11	Grano con manchas	2	11
No muy duro	2	12	No lleno	1	12
No muy verdoso	2	13	No muy vigoroso	1	13
Suave	2	14			
Grano normal	1	15			
Grano mediano	1	16			
Grano limpio	1	17			
Buen color	1	18			
Apetecido en el mercado	1	19			

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

c. Degustación en grano tierno

Los cultivares que alcanzaron mejor puntaje en la degustación de los agricultores en grano tierno fueron (Cuadro 11): el tratamiento T3 y T15 (INIAP – 435 Blanquita y Arvejón) con 48 puntos, T13 (Ojo negro) con 42 puntos, T4 y T7 (INIAP – 436 Liliana y PLS 182) con 40 puntos.

Se identificaron 10 criterios favorables y 14 criterios desfavorables para evaluar cultivares de arveja en degustación de grano tierno. Entre los criterios se destacan ser suaves, sabrosas, arenosas, bien cocinadas, dulce, buen grano, entre otros. (Cuadro 12).

Cuadro 11. Puntaje y orden de importancia de quince cultivares de arveja, evaluados por los agricultores (degustación en grano tierno), en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Orden de preferencia	Cultivar	Puntaje
1	INIAP - 435 Blanquita	48
1	Arvejón	48
2	Ojo Negro	42
3	INIAP - 436 Liliana	40
3	PLS 182	40
4	INIAP - 434 Esmeralda	38
4	Televisión	38
5	INIAP - 433 Roxana	36
5	Alexandra	36
6	PLS 183	32
6	Quantum	32
6	Arvejón Peruano	32
7	Early Perfection	30
8	Legacy	28
8	PLS 150	28

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

Cuadro 12. Frecuencia y orden de importancia de los criterios favorables y desfavorables propuestos por los agricultores para la degustación en grano tierno, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Criterios favorables			Criterios desfavorables		
Criterio	Frecuencia	Orden	Criterio	Frecuencia	Orden
Suave	46	1	Duro	36	1
Sabroso	29	2	Desabrido	26	2
Arenosa	24	3	Aguachenta	20	3
Bien cocinado	14	4	Dulce	16	4
Dulce	9	5	No tiene sabor	3	5
Buen grano	6	6	Crudo	2	6
Agradable	6	7	Corteza gruesa	2	7
Rico	3	8	Venosa	2	8
Grano grueso	2	9	Grano chupado al cocinar	1	9
Buena característica	1	10	No es arenosa	1	10
			Desagradable	1	11
			Grano pálido	1	12
			Grano arrugado	1	13
			No cocina bien	1	14

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

d. Degustación en grano seco

Los cultivares que alcanzaron mejor puntaje en la degustación de los agricultores, en grano seco fueron (Cuadro 13): el tratamiento T2 (INIAP – 434 Esmeralda) con 35 puntos, T4 (INIAP – 436 Liliana) con 33 puntos, T13 (Ojo negro) con 29 puntos, T15 (Arvejón) con 29 puntos, y T3 (INIAP – 435 Blanquita) con 25 puntos. Los cultivares híbridos (Televisión, PLS 150, PLS 182, PLS 183, Ealy perfection, Alexandra, Legacy y Quantum) no fueron calificados favorablemente, por ser duros para cocinar, desabridos y no presentar sabor.

Se identificaron 14 criterios favorables y 8 criterios desfavorables para evaluar cultivares de arveja en degustación de granos seco. Entre los criterios se destacan ser suaves, buen sabor, sabrosa arenosa, cocinadora, entre otros. (Cuadro 14).

Cuadro 13. Puntaje y orden de importancia de quince cultivares de arveja evaluados por los agricultores para degustación en grano seco, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay 2013.

Orden de preferencia	Cultivar	Puntaje
1	INIAP - 434 Esmeralda	35
2	INIAP - 436 Liliana	33
3	Ojo Negro	29
3	Arvejón	29
4	INIAP - 435 Blanquita	25
4	Arvejón Peruano	25
5	INIAP - 433 Roxana	21
6	Televisión	7
6	PLS 150	7
6	PLS 182	7
6	PLS 183	7
6	Alexandra	7
6	Quantum	7
6	Early Perfection	7
6	Legacy	7

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

e. Puntaje acumulado de las evaluaciones de los cultivares de arveja con agricultores

Los mejores cultivares seleccionados por los agricultores (Cuadro 15) son: el tratamiento T13 (Ojo negro) con 150 puntos, T3 (INIAP – 435 Blanquita) y T4 (INIAP – 436 Liliana) con 144 puntos, T2 (INIAP – 434 Esmeralda) con 142 puntos, y T1 (INIAP – 433 Roxana) con 132 puntos, considerando todas las evaluaciones participativas.

f. Criterios de los agricultores de los cultivares de arveja mejor evaluados.

Los criterios favorables para la selección de los cinco mejores cultivares (Cuadro 16), fueron recopilados de las evaluaciones absolutas, obtenidas mediante el empleo de preguntas abiertas de los cultivares de arveja, en la etapa de cosecha en vaina verde y grano seco, además, la degustación de los granos cocinados en los dos estados fenológicos del cultivo de arveja (grano tierno y seco).

Cuadro 14. Frecuencia y orden de importancia de los criterios favorables y desfavorables propuestos por los agricultores para la degustación en grano seco, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Criterios favorables			Criterios desfavorables		
Criterio	Frecuencia	Orden	Criterio	Frecuencia	Orden
Suave	13	1	Dura	14	1
De buen sabor	13	2	No sabrosa	14	2
Sabrosa	12	3	Medio duro	9	3
Arenosa	10	4	Desabrido	5	4
Cocinadora	3	5	Falta cocinar	2	5
Palatable	3	6	Sabor desagradable	1	6
Buena	2	7	Tufosa	1	7
Sabor agradable	2	8	Cocina desigual	1	8
Más cocinada	2	9			
Gruesa	1	10			
Rico	1	11			
Muy arenosa	1	12			
Agradable	1	13			
Medio suave	1	14			

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

Cuadro 15. Puntaje y orden de importancia de cultivares de arveja evaluados por los agricultores en vaina verde, en grano seco, degustación en tierno y grano seco, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivar	Evaluación en vaina verde	Evaluación en grano seco	Degustación en grano tierno	Degustación en grano seco	Puntaje total	Orden de ubicación
Ojo Negro	56	23	42	29	150	1
INIAP - 435 Blanquita	52	19	48	25	144	2
INIAP - 436 Liliana	48	23	40	33	144	2
INIAP - 434 Esmeralda	52	17	38	35	142	3
INIAP - 433 Roxana	52	23	36	21	132	4
Arvejón	30	25	48	29	132	4
Alexandra	50	17	36	7	110	5
Arvejón Peruano	34	13	32	25	104	6
Televisión	38	21	38	7	104	6
PLS 182	42	11	40	7	100	7
Early Perfection	34	9	30	7	80	8
PLS 150	32	7	28	7	74	9
PLS 183	26	9	32	7	74	9
Quantum	20	13	32	7	72	9
Legacy	24	11	28	7	70	10

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

Cuadro 16. Criterios de los agricultores para los cultivares de arveja mejor evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivar	Criterios
Ojo Negro	En tierno: grano grueso, buena carga, vaina llena, dulce, vendible, cocción rápida, buen vigor, rentable, vaina grande. En seco: grano blanco para harina, buena presentación. Degustación en tierno: bien cocinado, sabroso y harinosa. Degustación en seco: sabroso y agradable
INIAP - 435 Blanquita	En tierno: grano grueso, apetecido en el mercado, buena carga, buena vaina, resistente al agua, buen vigor. En seco: grano bueno para harina, grano uniforme, buena presentación. Degustación en tierno: suave al cocinado, bien cocinado, sabroso y harinosa. Degustación en seco: harinosa
INIAP - 436 Liliana	En tierno: planta alta, vendible, vaina gruesa, buen vigor, buen grano. En seco: grano limpio, excelente para harina, grano uniforme. Degustación en tierno: sabroso, bien cocinado y harinosa. Degustación en seco: sabrosita, cocinadora y harinosa,

Continuación...

Cuadro 16. (Continuación)

INIAP - 434 Esmeralda	En tierno: grano grueso, apetecido en el mercado, buena vaina, vaina gruesa, tamaño de planta excelente, buen vigor. En seco: grano presentado, grano parejo. Degustación en tierno: dura y desabrida. Degustación en seco: Sabrosa cocinadora, suave y de excelente sabor.
INIAP - 433 Roxana	En tierno: grano grueso, buena vaina, suave al cocinar, vendible, buen tamaño de vaina, dulce, buena carga. En seco: grano parejo, grano blanco, buena semilla. Degustación en tierno: suave al cocinado y harinosa. Degustación en seco: Medio duro y no muy sabroso.

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

Y. ANÁLISIS ECONÓMICO**1. Análisis económico en vaina verde**

Según el Cuadro 17, el cultivar que presentó mayor costo que varía por hectárea fue T10 (Quantum) con 6009,5 USD; mientras que el cultivar T14 (Arvejón peruano) presentó el menor costo que varía con 977,2 USD.

Según el Cuadro 18, el cultivar con mayor beneficio neto es T6 (PLS 150) con 6524,6 USD, mientras que el cultivar con menor beneficio neto es T14 (Arvejón peruano) con 977,2 USD.

En el análisis de dominancia (Cuadro 19), se observa que los tratamientos T2 (INIAP – 434 Esmeralda), T3 (INIAP – 435 Blanquita), T6 (PLS 150), T13 (Ojo negro), T14 (Arvejón peruano) y T15 (Arvejón) resultaron no dominados.

En el análisis de los tratamientos no dominados (Cuadro 20), el cultivar que presenta alta tasa de retorno marginal es T15 (Arvejón) con 530,93%, lo que indica que, por cada dólar que se invierte se recupera el dólar invertido y se gana adicionalmente 5,30 USD.

Cuadro 17. Cálculo de los costos que varían de los tratamientos en vaina verde, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivar	Costo semilla /ha (USD)	Costo total de costales (0,6 USD)	Costo total de mano de obra(USD)	Costo total de transporte (0,5 USD)	Total de costos que varían (USD)
INIAP - 433 Roxana	849,3	53,8	896,5	44,8	1 844,4
INIAP – 434 Esmeralda	748,0	87,5	1 457,7	72,9	2 366,0
INIAP - 435 Blanquita	626,2	72,4	1 207,5	60,4	1 966,5
INIAP - 436 Liliana	901,7	79,7	1 327,6	66,4	2 375,4
Legacy	2 064,5	63,9	1 064,3	53,2	3 245,8
PLS 150	1 755,3	100,1	1 667,6	83,4	3 606,4
PLS 182	1 326,5	87,4	1 457,3	72,9	2 944,0
PLS 183	2 004,6	75,3	1 255,4	62,8	3 398,1
Alexandra	1 944,8	98,3	1 638,3	81,9	3 763,3
Quantum	4 288,5	93,0	1 550,5	77,5	6 009,5
Early Perfection	1 451,1	69,7	1 161,3	58,1	2 740,1
Televisión	3 568,0	85,7	1 429,1	71,5	5 154,3
Ojo Negro	580,4	63,9	1 064,8	53,2	1 762,3
Arvejón Peruano	596,4	20,6	343,1	17,2	977,2
Arvejón	520,6	51,5	858,2	42,9	1 473,2

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

Cuadro 18. Presupuesto parcial y beneficio neto de los tratamientos en estudio para vaina verde (USD/ha), evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivar	Rendimiento kg/ha	Rendimiento ajustado al 10%	Total de costos que varían (USD)	Precio campo bruto 1,5 USD (kg)	Beneficio neto (USD)
INIAP - 433 Roxana	4 034,35	3 630,91	1 844,43	5 446,37	3 601,9
INIAP - 434 Esmeralda	6 559,49	5 903,54	2 366,01	8 855,31	6 489,3
INIAP - 435 Blanquita	5 433,71	4 890,34	1 966,48	7 335,51	5 369,0
INIAP - 436 Liliana	5 974,23	5 376,81	2 375,35	8 065,22	5 689,9
Legacy	4 789,16	4 310,24	3 245,81	6 465,37	3 219,6
PLS 150	7 504,41	6 753,97	3 606,39	10 130,95	6 524,6
PLS 182	6 557,78	5 902,00	2 944,04	8 853,00	5 909,0
PLS 183	5 649,28	5 084,36	3 398,13	7 626,53	4 228,4
Alexandra	7 372,14	6 634,93	3 763,26	9 952,39	6 189,1
Quantum	6 977,07	6 279,37	6 009,51	9 419,05	3 409,5
Early Perfection	5 225,75	4 703,17	2 740,14	7 054,76	4 314,6
Televisión	6 431,07	5 787,96	5 154,29	8 681,94	3 527,6
Ojo Negro	4 791,43	4 312,28	1 762,33	6 468,43	4 706,1
Arvejón Peruano	1 543,79	1 389,41	977,21	2 084,11	1 106,9
Arvejón	3 862,01	3 475,81	1 473,24	5 213,71	3 740,5

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

Cuadro 19. Análisis de dominancia para los tratamientos en estudio para vaina verde, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivar	Total de costos que varían (USD)	Beneficio neto (USD)	Análisis de dominancia
Arvejón Peruano	977,2	1106,9	Nd
Arvejón	1 473,2	3740,5	Nd
Ojo Negro	1 762,3	4706,1	Nd
INIAP - 433 Roxana	1 844,4	3601,9	D
INIAP - 435 Blanquita	1 966,5	5369,0	Nd
INIAP - 434 Esmeralda	2 366,0	6489,3	Nd
INIAP - 436 Liliana	2 375,4	5689,9	D
Early Perfection	2 740,1	4314,6	D
PLS 182	2 944,0	5909,0	D
Legacy	3 245,8	3219,6	D
PLS 183	3 398,1	4228,4	D
PLS 150	3 606,4	6524,6	Nd
Alexandra	3 763,3	6189,1	D
Televisión	5 154,3	3527,6	D
Quantum	6 009,5	3409,5	D

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

Nd No dominado

D Dominado

Cuadro 20. Tasa de retorno marginal para los tratamientos en estudio para vaina verde, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivar	Beneficio neto (USD)	Costos que varían (USD)	Beneficio neto marginal	Costos que varían marginales	Tasa de retorno marginal %
Arvejón Peruano	1 106,9	977,2	2 633,6	496,0	530,93
Arvejón	3 740,5	1 473,2	965,6	289,1	334,01
Ojo Negro	4 706,1	1 762,3	662,9	204,1	324,73
INIAP - 435 Blanquita	5 369,0	1 966,5	1 120,3	399,5	280,40
INIAP - 434 Esmeralda	6 489,3	2 366,0	35,3	1 240,4	2,84
PLS 150	6 524,6	3 606,4			

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

2. Análisis económico en grano seco

Según el Cuadro 21, el cultivar que presentó mayor costo que varía por hectárea fue T10 (Quantum) con 4 318,7 USD; mientras que el cultivar T15 (Arvejón) presentó el menor costo que varía (539,2 USD).

Según el Cuadro 22, el cultivar con mayor beneficio neto es T3 (INIAP – 435 Blanquita) con 1131,7 USD, mientras que el cultivar con menor beneficio neto es T10 (Quantum) con -2 961,1 USD.

En el análisis de dominancia (Cuadro 23), se observa que los tratamientos T15 (Arvejón), T13 (Ojo negro) y T3 (INIAP – 435 Blanquita) resultaron no dominados.

En el análisis de los tratamientos no dominados (Cuadro 24), el cultivar que presenta mayor tasa de retorno marginal es T3 (INIAP – 435 Blanquita) con 655,55 %, lo que indica que, por cada dólar que se invierte se recupera el dólar invertido y se gana adicionalmente 6,55 USD.

Cuadro 21. Cálculo de los costos que varían de los tratamientos en grano seco, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivar	Costo de semilla/ha (USD)	Costo total de costales (0,4 USD)	Costo total de transporte (0,5 USD)	Total de costos que varían (USD)
INIAP - 433 Roxana	849,3	8,1	10,1	867,5
INIAP – 434 Esmeralda	748,0	13,4	16,8	778,2
INIAP - 435 Blanquita	626,2	13,6	17,0	656,7
INIAP - 436 Liliana	901,7	10,8	13,5	926,1
Legacy	2 064,5	8,7	10,9	2 084,1
PLS 150	1 755,3	14,7	18,4	1 788,4
PLS 182	1 326,5	11,9	14,9	1 353,2
PLS 183	2 004,6	10,3	12,9	2 027,8
Alexandra	1 944,8	13,6	17,0	1 975,4
Quantum	4 288,5	13,4	16,8	4 318,7
Early Perfection	1 451,1	10,3	12,8	1 474,2
Televisión	3 568,0	10,6	13,2	3 591,8
Ojo Negro	580,4	10,6	13,2	604,2
Arvejón Peruano	596,4	3,5	4,4	604,4
Arvejón	520,6	8,3	10,3	539,2

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

Cuadro 22. Presupuesto parcial y beneficio neto de los tratamientos en estudio para grano seco (USD/ha), evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay, 2013.

Cultivar	Rendimiento kg/ha	Rendimiento ajustado al 10%	Total de costos que varían (USD)	Precio campo bruto 1,5 USD (kg)	Beneficio neto (USD)
INIAP - 433 Roxana	912,2	821,0	867,5	1 067,29	199,8
INIAP - 434 Esmeralda	1 511,3	1 360,2	778,2	1 768,23	990,0
INIAP - 435 Blanquita	1 528,6	1 375,7	656,7	1 788,45	1 131,7
INIAP - 436 Liliana	1 217,5	1 095,8	926,1	1 424,48	498,4
Legacy	982,1	883,9	2 084,1	883,90	-1 200,2
PLS 150	1 653,2	1 487,8	1 788,4	1 487,84	-300,5
PLS 182	1 338,2	1 204,4	1 353,2	1 204,41	-148,8
PLS 183	1 156,7	1 041,0	2 027,8	1 041,05	-986,7
Alexandra	1 529,0	1 376,1	1 975,4	1 376,08	-599,3
Quantum	1 508,4	1 357,6	4 318,7	1 357,57	-2 961,1
Early Perfection	1 156,0	1 040,4	1 474,2	1 040,38	-433,9
Televisión	1 189,8	1 070,8	3 591,8	1 177,87	-2 413,9
Ojo Negro	1 189,6	1 070,6	604,2	1 391,79	787,6
Arvejón Peruano	397,4	357,7	604,4	464,97	-139,4
Arvejón	928,7	835,8	539,2	1 086,53	547,3

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

Cuadro 23. Análisis de dominancia para los tratamientos en estudio para grano seco, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivar	Total de costos que varían (USD)	Beneficio neto (USD)	Análisis de dominancia
Arvejón	539,18	547,3	Nd
Ojo Negro	604,24	787,6	Nd
Arvejón Peruano	604,35	-139,4	D
INIAP - 435 Blanquita	656,74	1 131,7	Nd
INIAP - 434 Esmeralda	778,23	990,0	D
INIAP - 433 Roxana	867,54	199,8	D
INIAP - 436 Liliana	926,06	498,4	D
PLS 182	1 353,22	-148,8	D
Early Perfection	1 474,24	-433,9	D
PLS 150	1 788,37	-300,5	D
Alexandra	1 975,38	-599,3	D
PLS 183	2 027,77	-986,7	D
Legacy	2 084,12	-1 200,2	D
Televisión	3 591,76	-2 413,9	D
Quantum	4 318,67	-2 961,1	D

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

Nd No dominado

D Dominado

Cuadro 24. Tasa de retorno marginal para los tratamientos en estudio para grano seco, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivar	Beneficio neto (USD)	Costos que varían (USD)	Beneficio neto marginal	Costos que varían marginales	Tasa de retorno marginal %
Arvejón	547,35	539,2			
			240,20	65,06	369,21
Ojo Negro	787,55	604,24			
			344,16	52,50	655,55
INIAP - 435 Blanquita	1 131,71	656,74			

Fuente: Investigación Participativa, (2013).

Elaboración: Muñoz, (2013).

Z. DIVULGACIÓN DE RESULTADOS

Para el cumplimiento de este objetivo, se realizó charlas de socialización en dos comunidades del Cantón Cañar, Gaza y Jirincay.

1. Comunidad de Gaza, Parroquia Gualleturo, Cantón Cañar

El taller se coordinó con la presidenta de esta comunidad, la señora Andrea Santander.

a. Ubicación

Latitud: 02° 33'40'' S

Longitud: 79° 01'38'' W

Altitud: 3 063 m s n m

b. Participantes

En el taller de socialización de resultados de la investigación en arveja, participaron 18 personas, 13 fueron mujeres y 5 hombres (Anexo 7), para lo cual se facilitó trípticos con los resultados de la investigación participativa en vaina verde, plegables divulgativos de la variedad INIAP -435 Blanquita y boletines divulgativos sobre “El cultivo de arveja en la Sierra Sur” (Fotografía 2 y Anexo 9 y 10).



Fotografía 2. Participantes del taller de socialización de resultados, en la comunidad de Gaza, Parroquia Gualleturo, Cantón Cañar. 2013.

2. Comunidad de Jirincay, Parroquia Cañar, Cantón Cañar.

El taller se coordinó con el presidente de esta comunidad, el señor Jesús Santander.

a. Ubicación

Latitud: 02° 33'16'' S

Longitud: 78° 58'27'' W

Altitud: 3 307 m s n m

b. Participantes

En el taller de socialización de resultados de la investigación en arveja, participaron 16 personas, 9 fueron mujeres y 7 hombres (Anexo 8), para lo cual se facilitó trípticos con los resultados de la investigación participativa en vaina verde, plegables divulgativos de la variedad INIAP -435 Blanquita y boletines divulgativos sobre “El cultivo de arveja en la Sierra Sur” (Fotografía 3 y Anexo 9 y 10).



Fotografía 3. Participantes del taller de socialización de resultados, en la comunidad de Jirincay, Parroquia Cañar, Cantón Cañar. 2013.

VI. CONCLUSIONES

Los tratamientos PLS 150 (T6), PLS 182 (T7) y Alexandra (T9) sobresalieron por tamaño de vaina, número de granos por vaina, porcentaje de grano en tierno, resistencia a oídio, tolerancia a hongos de suelo y buen rendimiento.

Los mejores cultivares para vaina verde son: PLS 150 (7 504,4 kg/ha), Alexandra (7 372,1 kg/ha), Quantum (6 977,1 kg/ha), INIAP – 434 Esmeralda (6 559,5 kg/ha), PLS 182 (6 557,8 kg/ha), Televisión (6 431,1 kg/ha), INIAP – 436 Liliana (5 974,2 kg/ha), PLS 183 (5 649,3 kg/ha) y INIAP – 435 Blanquita (5 433,7 kg/ha).

Mientras que para la producción en grano seco son: PLS 150 (1 653,2 kg/ha), Alexandra (1 529,0 kg/ha), INIAP – 435 Blanquita (1 528,6 kg/ha), INIAP – 434 Esmeralda (1 511,3 kg/ha), Quantum (1 508,4 kg/ha), PLS 182 (1 338,2 kg/ha) y INIAP-436 Liliana (1 217,5 kg/ha).

Según el criterio de los agricultores los cultivares: Ojo negro, INIAP-435 Blanquita, INIAP-436 Liliana, INIAP-434 Esmeralda e INIAP – 436 Roxana, sobresalieron por tamaño de grano, vigor, carga, buena vaina, vendible, arenosa para el consumo, suave, cocinadoras, buen grano para harina, entre otros.

El mejor beneficio neto se obtiene con el cultivar PLS 150 (6 524,6 USD/Ha) en producción de vaina verde, mientras que INIAP – 435 Blanquita es mejor para grano seco (1 131,7 USD/ha).

La mejor tasa de retorno marginal en vaina verde se obtiene con el cultivar Arvejón (530,93 %), mientras que INIAP – 435 Blanquita es mejor para grano seco (655,55%).

VII. RECOMENDACIONES

Para las condiciones de Gualaceo y sus alrededores se recomienda utilizar el cultivar Ojo negro y las variedades INIAP – 435 Blanquita, INIAP – 434 Esmeralda, INIAP – 436 Liliana e INIAP – 433 Roxana por su mayor demanda y aceptación de los agricultores.

Desde el punto de vista económico, se recomienda utilizar el cultivar Arvejón por su alta tasa de retorno marginal en vaina verde y en grano seco la variedad INIAP – 435 Blanquita.

Evaluar agronómicamente los cinco mejores cultivares seleccionados participativamente en las parcelas de los agricultores.

Establecer ensayos para la cosecha en vaina verde.

VIII. RESUMEN

La presente investigación propone: evaluar agronómicamente quince cultivares de arveja (*Pisum sativum* L.), mediante el apoyo de investigación participativa con enfoque de género en la Estación Experimental del Austro “Bullcay”, Cantón Gualaceo, Provincia del Azuay. Ayudándonos de cuatro variedades liberadas por el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), ocho híbridas y tres conseguidos en el mercado. El diseño fue de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Para lo cual se evaluó las características agronómicas y con la ayuda de productores se seleccionó los mejores cultivares para las condiciones del Austro Ecuatoriano. El cultivar Quantum fue el más precoz, mientras que, Televisión y Arvejón Peruano fueron los más tardíos. Los tratamientos de crecimiento indeterminado presentaron el mejor vigor. Televisión presentó la mejor producción por planta (111,6 g), Alexandra la vaina más grande (10,3 cm) y PLS (Pure line seed) 182 el mayor número de granos/vaina (8). Quantum presentó el mayor porcentaje de grano en tierno (58,6%), Liliana el mayor peso de 100 granos en tierno (57,9 g) y en seco (28,2 g). PLS 150 el mayor rendimiento por hectárea en vaina verde (7 504,4 kg/ha) y grano seco (1 653,2 kg/ha). Legacy, PLS150, PLS 182 y Alexandra presentaron resistencia a Oídio; Roxana, Esmeralda, Blanquita, Alexandra, Ojo Negro, Arvejón Peruano y Arvejón tolerancia a pudriciones de raíces. Los cultivares: Ojo Negro, Esmeralda, Liliana, Blanquita y Roxana fueron seleccionados por los agricultores. La socialización de resultados se realizó en la comunidad de Gaza y Jirincay del Cantón Cañar. El cultivar Arvejón y Blanquita presentaron la mejor tasa de retorno marginal en vaina verde (530,9%) y grano seco (655,6%) respectivamente. Se recomienda evaluar los cultivares seleccionados por investigación participativa en las parcelas de los agricultores.

IX. SUMMARY

This research proposes: to evaluate agriculturally fifteen peas cultivars (*Pisum sativum* L.), through participative support investigation with a focus kind in the Experimental Austro Center “Bullcay”, Gualaceo Canton, Azuay Province. Helping us by four varieties, liberated by National Agricultural Research Institute (INIAP), eight hybrids and three bought at the market. The design was of full blocks at random, with four repetitions. The agronomic characteristics were evaluated and with the help of producers, were selected the best cultivars for the Ecuadorian Austro conditions. The Quantum cultivar was the most premature, while Television and Arvejón Peruano were the latest. The indeterminate growth treatments presented a better strength. Television presented the best production for plant (111,6 g), Alexandra the largest green bean (10,3 cm) and PLS (Pure line seed) 182 the highest number of grain/green bean (8). Quantum presented the largest percentage of tender grain (58,6%), Liliana the greater weight of 100 tender grain (57,9 g) and dry grain (28,2 g). PLS 150 a better performance by hectare in green bean (7 504,4 kg/ha) and dry grain (1 653,2 kg/ha). Legacy, PLS 150, PLS 182 and Alexandra presented resistance to Oidio. Roxana, Esmeralda, Blanquita, Alexandra, Ojo Negro, Arvejón Peruano and Arvejón high tolerance to rots. The cultivars: Ojo Negro, Esmeralda, Liliana, Blanquita and Roxana were selected by farmers. The socialization of results was done at the Gaza and Jirincay communities of Cañar Canton. The Arvejón and Blanquita cultivars presented the best marginal return rate in green bean (530,9%) and dry grain (655,6%) respectively. It is suggested to evaluate the selected cultivars through participative investigation in the farmer’s plots.

X. BIBLIOGRAFÍA

- Agroatlas, 2012. *Alternaria alternat*. Consultado 23 Enero 2012. Disponible en: http://www.agroatlas.ru/en/content/diseases/Fabacee/Fabacee_Alternaria_alternata/
- Ashby, J. 1991. Manual para la Evaluación de Tecnologías con Productores. Proyecto de Investigación Participativa en Agricultura (IPRA). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali – Colombia. 102 p.
- Barioglio, C. 2006. Diccionario de las Ciencias Agropecuarias. Encuentro Grupo Editor. Córdoba – Argentina. 431 pp. Consultado 23 Mayo 2013. Disponible en: http://books.google.com.ec/books?id=xzLQnBU6DOKC&printsec=frontcover&dq=diccionario+agropecuario&hl=es419&sa=X&ei=B6i4UcqOLYT68gT_qoD4Bw&ved=0CDAQ6wEwAQ#v=snippet&q=vigor&f=false
- Bayer Cropscience, 2012. Agrotis. Consultado 10 Enero 2012. Disponible en: www.bayercropscience.com.pe/web/index.aspx?articulo=699.
- Bellon, M. 2002. Métodos de investigación participativa para evaluar tecnologías: Manual para científicos que trabajan con agricultores. México-México. D.F.: CIMMYT. 1-2 pp. Consultado 12 de diciembre 2011. Disponible en: http://apps.cimmyt.org/Research/economics/map/research_tools/manual/pdfs/spanish_prm/metodosBellon.pdf
- Bentley, J. y Baker, P. 2002. Manual para la Investigación Colaborativa con Agricultores de Escasos Recursos. Feriva S.A. Cali-Colombia. 18 pp.
- Biblioteca de Campo, 2004. Manual Agropecuario. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. Quebecor world Bogotá, S.A. Bogotá-Colombia. 679 - 682 pp.
- Biddle, A. y Cattlin, N. 2007. Pests, diseases and Disorders of Peas and Beans: A Colour Handbook . Manson Publishing Ltd. Barcelona, España. 30 p. Consultado: 22 Enero 2012. Disponible en: http://books.google.com.ec/books?id=YmOqO79PkGUC&pg=PA36&lpg=PA36&dq=alternaria+alternata+in+pea&source=bl&ots=buj6t1qrjt&sig=Hr3zktfeqdJiHP9sDGREFQNCWh4&hl=es&sa=X&ei=NyByT_nlM8Pptgeh5cCwDw&ved=0CEAQ6AEwAw#v=onepage&q=alternaria%20alternata%20in%20pea&f=false

- Bolaños, A. 2001. Introducción a la Olericultura. Editorial Universidad Estatal a Distancia San José, Costa Rica. San José- Costa Rica 223-228 pp. Consultado: 03 Marzo 2013. Disponible en: http://books.google.com.ec/books?id=vBS_GwIrE1MC&pg=PA223&lpg=PA223&dq=arveja&source=bl&ots=QVCBldWwQo&sig=OHBmEOqfgi3kDHGnACUe_ZJeWAw&hl=es&sa=X&ei=eFEtUOOlCoO_yQG49IHADw&redir_esc=y#v=onepage&q=arveja&f=false
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), 1987. Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frejol. Aart van Schoonhoven y marcial A. Pastor-Corrales (comps.). Cali, Colombia. 56 p.
- CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo), 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. México, México. 86 p.
- Egler's. A. 1974. Syllabus de pflanzenfamilie. Berlin Nikolasse, GebruderBontraeger. 665 p.
- Enciclopedia Agropecuaria Terranova. 1998. Producción Agrícola 1. Terranova Editores Ltda. Impresos S.A. Tomo 2. Santa Fe de Bogotá-Colombia.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura), 2011. Semillas en emergencias. Manual Técnico. Roma- Italia 65 pp. Consultado: 20 Mayo 2013. Disponible en: www.fao.org/docrep/015/i1816s/i1816s00.pdf
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. s/a. El Cultivo de la arveja. 5^{ta} Edición. Ediciones Monserrat. Cali-Colombia. 20 p.
- FENALCE (Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas), 2010. El cultivo de la arveja. Historia e importancia. Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas. Colombia. 32-34 pp. Consultado 10 enero 2012. Disponible en: www.fenalce.org/arch_public/arveja93.pdf
- Fraume, N. 2008. Diccionario Ambiental. 2^{da} Reimpresión. Editorial Kimpres Ltda. Bogotá, Colombia. 131 pp.
- Goites, E. 2008. Manual de cultivos para la Huerta Orgánica Familiar. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA. Buenos Aires-Argentina. 35-36 pp.
- Gsn-Semences, 2012. Alexandra. Consultado 09 Agosto 2012. Disponible en: <http://www.gsn-semences.fr/gsnpois.html>

- Hagedorn, D. 1991. Handbook of Pea Diseases. Consultado 28 diciembre 2011. Disponible en: [learningstore.uwex.edu /assets/pdfs/A1167.pdf](http://learningstore.uwex.edu/assets/pdfs/A1167.pdf)
- Holdridge, L. 2000. Ecología basada en zonas de vida. 5^{ta} Reimpresión. San José, Costa Rica. Instituto Interamericano de cooperación para la Agricultura. 234 p. Consultado 22 Marzo 2012. Disponible en: http://books.google.com.ec/books?id=m3Vm2TCjM_MC&printsec=frontcover&dq=ecologia+basada+en+zonas+de+vida&hl=es&sa=X&ei=XB1yT-XxJJKFtgeN9vj7Dw&ved=0CDUQ6AEwAQ#v=onepage&q=ecologia%20basada%20en%20zonas%20de%20vida&f=false
- IICA-BID-PROCIANDINO (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura), 1989. Boletín Técnico N° 1. Investigación en los cultivos de arveja y haba. Editado por G. Hernández-Bravo. Quito - Ecuador. PROCIANDINO. 41 p.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, EC), 2010. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. ESPAC. 12-14, 43-45 pp.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, EC), 2000. III Censo Nacional Agropecuario.
- IPRA y CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), 1996. Evaluación de tecnología con productores: Ordenamiento de preferencias. Unidad instructucional No. 2. Guerrero, M; Ashby, J.; y García, T. (comps., eds.). Cali – Colombia. 107-112 p.
- Janeta, P. 2011. Evaluación Agronómica de cinco materiales promisorios de trigo (*Triticum vulgare* L.), en dos localidades de la Provincia de Chimborazo y una en la Provincia de Bolívar. Tesis Ingeniero Agrónomo. Riobamba, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales. 104 p.
- Laguiasata, 2012, *Ascochyta pisi*. Consultado 12 enero 2012. Disponible en: paraguay.laguiasata.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1263:ascochyta-pisi&catid=67:nombres-cientifico&Itemid=69. Consultado el 10-01-2012.
- Lumbi, C. 2011. Evaluación de la aclimatación y productividad de 17 cultivares de lechuga tipo Iceberg (*Lactuca sativa* L. var. Capitata) a campo abierto, en Macaji, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo. Tesis Ingeniero Agrónomo. Riobamba, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales. 100 p.

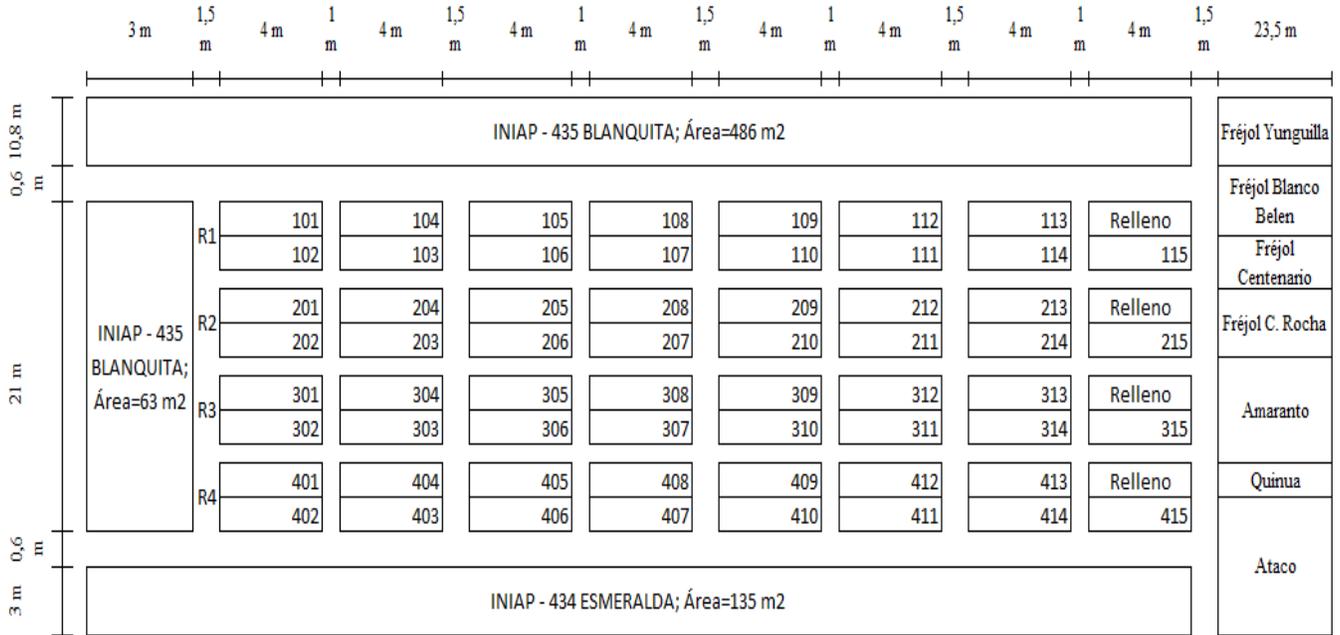
- Mazón, N. *et al.* 2007. Comités de Investigación Agrícola Local (CIA's): herramienta para generar capacidades locales en investigación y desarrollo. Avances en comunidades de las provincias Carchi, Imbabura y Bolívar. Ecuador. Publicación Miscelánea No. 137. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. INIAP. Quito-Ecuador. 4-5 pp.
- Meier, U. 2001. Estadios de las plantas mono- y dicotiledóneas. Trad. E Gonzales, JA Guerra y H Bleiholder. 2^{da} Edición. Alemania. Consultado 19 Febrero 2012. Disponible en: http://www.jki.bund.de/fileadmin/dam_uploads/_veroeff/bbch/BBCHSkala_spanisch.pdf.
- Minchala, L. *et al.* 2003. INIAP 435 Blanquita. Nueva variedad de arveja alta para la Sierra Sur del Ecuador. Plegable Divulgativo No. 217. Estación Experimental Chuquipata. Azogues-Ecuador.
- Minchala, L. y Guamán, M. 2004. El Cultivo de la Arveja en la Sierra Sur. Boletín divulgativo No. 332. Programa de Leguminosas de la Estación Experimental Chuquipata. INIAP. Azogues-Ecuador. 11 p.
- Morgenstern, H. 2013. Biología de Cultivos Anuales. Morfología y Estados de Desarrollo en Cereales, Leguminosas, Papa y Remolacha. Consultado 01 Julio 2013. Disponible en: http://www7.uc.cl/sw_educ/cultivos/index3.htm.
- Moroto, J. 1992. Horticultura Herbácea Especial. 3^{ra} Edición. Ediciones Mundi Prensa. Madrid-España.
- Moyano, S. *et al.* 2004. Las leguminosas grano en la agricultura moderna. Grupo Mundi-Prensa. Madrid – España. 193 – 209 pp.
- Peralta, E. *et al.* 1997. Variedades Mejoradas de arveja (*Pisum sativum* L.) de tipo decumbente para la sierra ecuatoriana. Plegable Divulgativo N° 162. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.
- Peralta, E. *et al.* 1998. Manual Agrícola de Leguminosas. Cultivos y costos de producción. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 13 – 17 pp.
- Peralta, E. *et al.* 2007. Mejor alimentación... Mejor nutrición, preparando Recetas con leguminosas. 2^{da} Edición. Programa Nacional de Leguminosas y granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 4-6 pp.

- Peralta, E. *et al.* 2010. Manual Agrícola de Fréjol y otras Leguminosas. Cultivos, variedades y costos de producción. Publicación Miscelánea No. 135 (Segunda impresión actualizada). Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 34 – 40 pp.
- Peralta, E. *et al.* 2010. Nueva variedad de arveja para la provincia Bolívar; INIAP 436 LILIANA. Boletín Divulgativo N° 381. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.
- Poehlman, J. 1987. Mejoramiento Genético de las Cosechas. 10^{ma} Edición. Editorial Limusa S.A. México – México. 39, 71 – 78 pp.
- PROMOSTA (Proyecto de Modernización de los Servicios de Transferencia de Tecnología Agrícola, Co.). 2005. El cultivo de la arveja 2 *Pisum sativum*. 13 p. consultado 9 diciembre 2011. Disponible en: <http://www.sag.gob.hn/files/Infoagro/Cadenas%20Agro/Hortofruticola/OtraInfo/GuiaHortalizas/Arveja.pdf>
- PROMSA (Programa de Modernización de Servicios Agropecuarios), 2004. Informe final del proyecto IQ-CV-042. Azogues, Ecuador.
- Pure Line Seed, 2012. Pea Legacy. Consultado 19 marzo 2012. Disponible en: www.purelineseed.com/index.cfm?event=seeddetail&categoryid=1&gridid=14&rowid=78.
- Pure Line Seed, 2012. Pea PLS 183. Consultado 19 marzo 2012. Disponible en: www.purelineseed.com/index.cfm?event=seeddetail&categoryid=1&gridid=15&rowid=84.
- Rea, M. 2012. Evaluación de la aclimatación y rendimiento de 15 cultivares de arveja (*Pisum sativum*.) a campo abierto, en Macají, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo. Tesis Ingeniero Agrónomo. Riobamba, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales. 94 p.
- REDESA (Programa Redes Sostenibles para la Seguridad Alimentaria), 2007. Cadenas productivas de arveja y haba. Una experiencia en Acobamba-Huancavelica. Programa Redes Sostenibles para la Seguridad Alimentaria. CARE Perú. Lima-Perú. 56-66 pp.

- Robalino, M. 1998. Evaluación morfológica del material segregante de once líneas de arveja (*Pisum sativum*). Tesis Ingeniero Agrónomo. Riobamba, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales. 120 p.
- Sánchez, E. 1961. Genética. Madrid - España. 357 pp.
- Smith, I. *et. al.* 1988. Manual de enfermedades de las plantas. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-España. 301, 401 pp. Consultado 14 enero 2012. Disponible en: <http://books.google.com.ec/books?hl=es&id=xY3Gyg4irDMC&q=Colletotrichum+psi#v=snippet&q=Colletotrichum%20psi&f=false>.
- Vilmorin, 2012. Arveja Televisión. Consultado el 19 Marzo 2012. Disponible en: www.vilmorin.com/spain.aspx
- Yáñez, W. 2009. Texto Básico de Fitomejoramiento. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. 36, 40 p.

XI. ANEXOS

Anexo 1. Esquema de distribución de los tratamientos en estudio.



Anexo 2. Formato para la entrevista de evaluación absoluta.

Productor..... Cultivo.....
 Entrevistador..... Lugar.....
 Fecha.....

NOMBRE O NÚMERO DE ÍTEM	PUNTAJE Y RAZONES		
	BUENO 	REGULAR 	MALO
	5	3	1
(5)	(3)	(1)	
(5)	(3)	(1)	
(5)	(3)	(1)	
(5)	(3)	(1)	
(5)	(3)	(1)	
(5)	(3)	(1)	

3000 m² Verde

FORMATO CIAL-ENTREVISTA DE EVALUACIÓN ABSOLUTA

PRODUCTOR: *Manuel...* CULTIVO: *Amaranto*
 ENTREVISTADOR: *M.B.* LUGAR: *Bardonia*

NOMBRE O NÚMERO DE TECNOLOGÍA	PUNTAJE Y RAZONES		
301 Quinua	5	3	1
302 Quinua	5	3	1
PLS 150 303	5	3	1
304 Esmeralda	5	3	1
305 Alcapurca	5	3	1
306 Blanca ka	5	3	1
307 Early p.	5	3	1
308 Libana	5	3	1
309 PLS 150	5	3	1
310 Puro	5	3	1

planta muy alta

Anexo 3. Estadios fenológicos de arveja.

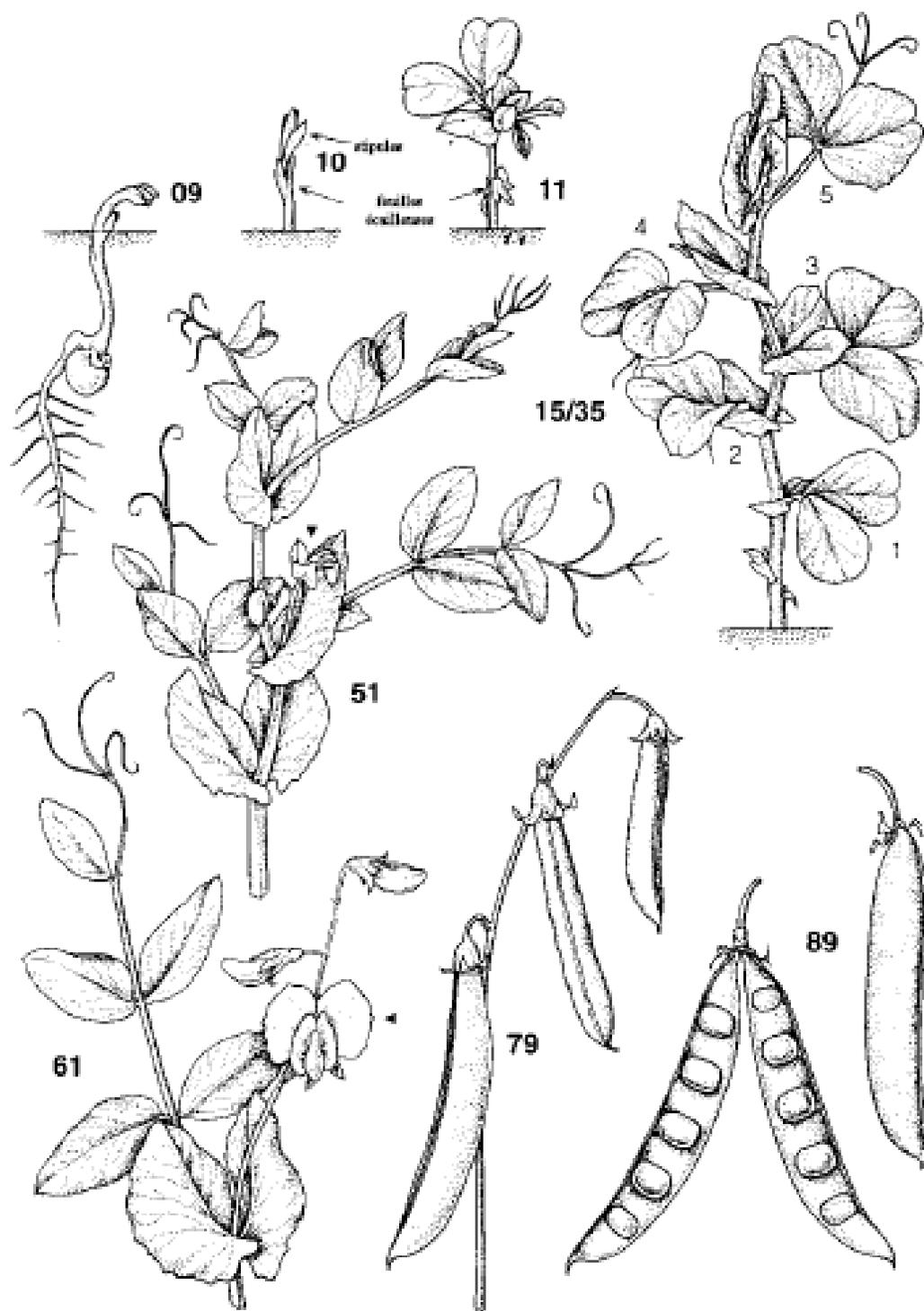
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Estadio principal 0. Germinación	
00	Semilla, seca
01	Comienzo de la imbibición de la semilla
03	Imbibición de la semilla, terminada
05	La radícula (raíz embrional), sale de la semilla
07	Brote, fuera de la semilla
08	Brote, creciendo hacia la superficie del suelo
09	Emergencia: el brote sale a través de la superficie
Estadio principal 1. Desarrollo de las hojas	
10	El par de hojas escamas, visible
11	1 ^{ra} hoja (con estipulas), desplegada
12	2 hojas (con estipulas), desplegadas
13	3 hojas (con estipulas), desplegadas
1.	Los estadios continúan hasta...
19	9 o más hojas (con estipulas), desplegadas
Estadio principal 3. Crecimiento longitudinal	
30	Comienzo del alargamiento del tallo
31	1 ^{er} entrenudo, alargado visiblemente ¹
32	2 ^{do} entrenudo, alargado visiblemente ¹
33	3 ^{er} entrenudo, alargado visiblemente ¹
3.	Los estadios continúan hasta...
39	9 o más entrenudos, alargados visiblemente
Estadio principal 5. Aparición del órgano floral	
51	1 ^{os} botones florales, visibles fuera de las hojas
55	1 ^{os} botones florales individuales, visibles fuera de las hojas, pero cerrados todavía
59	1 ^{os} pétalos, visibles; muchos botones florales individuales, cerrados todavía.
Estadio principal 6. Floración	
60	1 ^{ras} flores abiertas (esporádicamente)
61	Comienzo de la floración: 10% de las flores, abiertas
62	20% de las flores, abiertas
63	30% de las flores abiertas
64	40% de las flores, abiertas
65	Plena floración: 50% de las flores, abiertas
67	Floración decae: la mayoría de los pétalos, caídos y secos
69	Fin de la floración

Anexo 3. (Continuación)

Estadio principal 7. Formación del fruto	
71	El 10% de las vainas alcanzan la longitud típica; el jugo sale todavía si se aprieta
72	El 20% de las vainas alcanzan la longitud típica; el jugo sale todavía si se aprieta
73	El 30% de las vainas alcanzan la longitud típica; el jugo sale todavía si se aprieta, índice tenderométrico: 80 TE
74	El 40% de las vainas alcanzan la longitud típica; el jugo sale todavía si se aprieta, índice tenderométrico: 95 TE
75	El 50% de las vainas alcanzan la longitud típica; el jugo sale todavía si se aprieta, índice tenderométrico: 105 TE
76	El 60% de las vainas alcanzan la longitud típica; el jugo sale todavía si se aprieta, índice tenderométrico: 115 TE
77	El 70% de las vainas alcanzan la longitud típica; el jugo sale todavía si se aprieta, índice tenderométrico: 130 TE
79	Las vainas alcanzan el tamaño típico (madurez verde); arvejas completamente formadas.
Estadio principal 8. Maduración de frutos y semillas	
81	El 10% de las vainas, maduras; las semillas, de color final, secas y duras
82	El 20% de las vainas, maduras; las semillas, de color final, secas y duras
83	El 30% de las vainas, maduras; las semillas, de color final, secas y duras
84	El 40% de las vainas, maduras; las semillas, de color final, secas y duras
85	El 50% de las vainas, maduras; las semillas, de color final, secas y duras
86	El 60% de las vainas, maduras; las semillas, de color final, secas y duras
87	El 70% de las vainas, maduras; las semillas, de color final, secas y duras
88	El 80% de las vainas, maduras; las semillas, de color final, secas y duras
89	Madurez completa: todas las vainas, secas y marrones; semillas, secas y duras (madurez seca)
Estadio principal 9. Senescencia	
97	Plantas, muertas y secas
99	Partes cosechadas (estadio para señalar tratamientos de post-cosecha)

Fuente: Meier, (2001).

Anexo 4. Gráfico de los estadios fenológicos de la arveja.



Fuente: Meier, (2001).

Anexo 5. Registro de participantes de la Investigación Participativa del cultivo de arveja, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE QUINCE CULTIVARES DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.), MEDIANTE EL APOYO DE INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA CON ENFOQUE DE GÉNERO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO "BULLCAY".

EVENTO:

INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA

LUGAR: E.E.A. Bullcay

FECHA: 10 de Mayo del 2013

#	NOMBRE Y APELLIDO	COMUNIDAD INSTITUCIÓN	CI.	FIRMA
	Manuel Sibri	Guarango Chiro San Miguel	030033347-3	<i>Manuel Sibri</i>
	Martha Chaya	Javier Loyola	0300715286	<i>Martha Chaya</i>
	Mariana Chaya	Javier Loyola	030062561-3	<i>Mariana Chaya</i>
	Virginia Chaya	Javier Loyola	030204807-2	<i>Virginia Chaya</i>
	Patricia Loyola	San Miguel	030449048-1	<i>Patricia Loyola</i>
	Luis Guzmán	Tambo	030159700-6	<i>Luis Guzmán</i>
	Luis Guzmán Viquez	La Tosta	0302309203	<i>Luis Guzmán</i>
	Angel Miller Sibri Guzmán	Guarango Chiro Blla.	030123803-6	<i>Angel Miller</i>
	Manuel de Zevallos	Gallucumi	03001053108	<i>Manuel de Zevallos</i>
	Maria Antonia Lh	Coralan 5a		<i>Maria Antonia Lh</i>
	Ana Maria Linares	Gulansa	0301029430	<i>Ana Maria Linares</i>
	Manuel Moriche	Serlarang		<i>Manuel Moriche</i>
	Antonio Guzmán	Huabux Guayas	030054255-6	<i>Antonio Guzmán</i>

Anexo 6. Registro de participantes en la socialización de resultados del ensayo de arveja, en la comunidad de Gaza, Cañar. 2013.



**INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS**

ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE QUINCE CULTIVARES DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.), MEDIANTE EL APOYO DE INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA CON ENFOQUE DE GÉNERO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO "BULLCAY".

EVENTO:

TALLER DE SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS DEL ENSAYO DE ARVEJA

LUGAR: Comunidad de Gaza.

FECHA: 13 de Junio del 2013

#	NOMBRE Y APELLIDO	COMUNIDAD INSTITUCIÓN	CI.	FIRMA
1	Andrea Santander	Gaza	0300923000	[Firma]
2	Hilda Tuguelu	Gaza		[Firma]
3	Manuel Niquista	Gaza		[Firma]
4	Élida Tenorio	Gaza		[Firma]
5	Martín Niza	Gaza		[Firma]
6	Dolores Mañón	Gaza		[Firma]
7	Marcos Niquista	Gaza		[Firma]
8	Digna P. Toule	Gaza	2012-01-6	[Firma]
9	Rosa Moya	Gaza		[Firma]
10	Magdalena Cortillo	Gaza		[Firma]
11	Dolores Casallo			[Firma]
12	Vilma Gallo			[Firma]
13	Beritay Pichinca			[Firma]

Anexo 7. Registro de participantes en la socialización de resultados del ensayo de arveja, en la comunidad de Jirincay, Cañar. 2013.



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE QUINCE CULTIVARES DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.), MEDIANTE EL APOYO DE INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA CON ENFOQUE DE GÉNERO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO "BULLCAY".

EVENTO:

TALLER DE SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS DEL ENSAYO DE ARVEJA

LUGAR: ...Jirincay.....

FECHA:...18 de Julio del 2013

#	NOMBRE Y APELLIDO	COMUNIDAD INSTITUCIÓN	CI.	FIRMA
	Jesús Santander	Jirincay	0300808326	[Firma]
	Asunción Morado	Jirincay		[Firma]
	Maria Rosa Zumbido Morado	Jirincay		[Firma]
	Segundo Guizon	Jirincay		[Firma]
	Emmanuel Chirila P	Jirincay	0302242682	[Firma]
	Marcel Morado	Jirincay		[Firma]
	María Auxilia Falcon	Jirincay	0300467792	[Firma]
	Segunda Purificación p	Jirincay		[Firma]
	Milton Criollo	Jirincay	0302427661	[Firma]
	Beatriz Guamán	Jirincay		[Firma]
	Rosa Smith Zumbido Páez	Jirincay		[Firma]
	Natividad Lago	Jirincay		[Firma]
	Adela Pacheco V	Jirincay		[Firma]

Anexo 8. Tríptico elaborado para la socialización de resultados.

RESULTADOS

Cuadro 1. Orden de preferencia de cultivares de arveja en tierno, Investigación Participativa realizado en Gallorumi, Cantón Cañar.

1	INIAP - 435 BLANQUITA	69
2	INIAP - 433 ROXANA	65
2	INIAP - 434 ESMERALDA	65
2	OJO NEGRO	65
3	PLS 182	61
4	EARLY P.	59
5	INIAP - 436 LILIANA	55
5	ARVEJÓN	55
6	ARVEJÓN P.	53
7	ALEXANDRA	52
8	LEGACY	51
8	KELMA	51
8	TELEVISIÓN	51
9	PLS 183	45
10	PLS 150	43

Cuadro 2. Orden de preferencia de cultivares de arveja en tierno, Investigación Participativa realizado en Estación Experimental del Austro, Bullcay, Cantón Gualaquero.

1	OJO NEGRO	56
2	INIAP - 435 BLANQUITA	52
2	INIAP - 433 ROXANA	52
2	INIAP - 434 ESMERALDA	52
3	Alexandra	50
4	INIAP - 436 LILIANA	48
5	PLS 182	42
6	Arvejón	40
7	Televisión	38
8	Early P.	34
8	A. Peruano	34
9	PLS 150	32
10	PLS 183	26
11	Legacy	24
12	Seminis	20

Según el Cuadro 1 y 2, los cinco cultivares mejor puntuados son: INIAP-435 Blanquita, Ojo Negro, INIAP-433 Roxana, INIAP-434 Esmeralda, y una arveja híbrida.

Los criterios favorables para la selección de estos cultivares son:

Presentan buena carga, buena vaina, buen grano, es comercial, color de la vaina, son dulces, suaves al cocinar y altura de la planta, entre los criterios más importantes.

CONCLUSIONES

1. El cultivar Blanquita se cosecha en tierno desde los 97 a 133 días después de la siembra, dependiendo de la zona; el tamaño de vaina es de 6,6 cm; el número de granos por vaina es de 5; el número de vainas por plantas esta alrededor de 20 vainas.

2. El cultivar Roxana se cosecha en tierno desde los 92 a 139 días después de la siembra, dependiendo de la zona; el tamaño de vaina es de 8,5 cm; el número de granos por vaina es de 7; el número de vainas por plantas esta alrededor de 16 vainas.

3. El cultivar Esmeralda se cosecha en tierno desde los 95 a 133 días después de la siembra, dependiendo de la zona; el tamaño de vaina es de 7,4 cm; el número de granos por vaina es de 6; el número de vainas por plantas esta alrededor de 19 vainas.

4. El cultivar Ojo negro se cosecha en tierno desde los 99 a 143 días después de la siembra, dependiendo de la zona; el tamaño de vaina es de 8 cm; el número de granos por vaina es de 5; el número de vainas por plantas esta alrededor de 17 vainas.



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

SECRETARÍA NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.



TEMA:

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE QUINCE CULTIVARES DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.), MEDIANTE EL APOYO DE INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA CON ENFOQUE DE GENERO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL AUSTRO "BULLCAY".



AUTOR:

SEGUNDO RAFAEL MUÑOZ LEMA
GUALACEO – ECUADOR

2013

INTRODUCCIÓN

El cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.), es una leguminosa que presenta alrededor del 24% de proteína, además, contribuye a mejorar el suelo a través de la simbiosis con rizobium.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010) en el Ecuador, el área total cosechada de arveja en grano seco y vaina verde, sola y asociada es de 8.725 hectáreas de 10.010 hectáreas sembradas. Alrededor de 12,89% del área sembrada se pierde por sequías, heladas, plagas, enfermedades, inundaciones y otras razones. El 86,6% del área cultivada se usa semilla común y únicamente el 2,3% usan semilla certificada. El 20,6% tiene acceso al riego y solamente el 54,3% aplican fertilizante. Como consecuencia los rendimientos son bajos, siendo aproximadamente de 399 kg/ha y 1390 kg/ha para grano seco y vaina verde respectivamente.

En la sierra sur del Ecuador (Cañar, Azuay y Loja), la arveja es una de las leguminosas de mayor importancia, por área sembrada, consumo y comercialización, sin embargo los rendimientos en el Austro del País son bajos (309 y 589 kg/ha) comparados con los promedios Nacionales (399 y 1390 kg/ha) para seco y verde respectivamente.

Considerando que los rendimientos de la arveja son bajos, que no existen un número suficiente de variedades para la diversidad de la demanda y para la diversidad de las condiciones agro-ecológicas de la sierra sur y que además el cultivo es afectado por plagas y enfermedades, a través de la presente investigación se evaluó agrónomicamente y se seleccionó participativamente variedades apropiadas a las condiciones del Austro, que sirvan de base para que futuros emprendedores promocionen el cultivo, manejo y comercialización, garantizando de esta forma la

calidad de vida y sobre todo la seguridad alimentaria y el buen vivir en la región.

En esta investigación se plantearon los siguientes objetivos.

1. Determinar las características agronómicas de los quince cultivares de arveja.
2. Seleccionar mediante Investigación Participativa los mejores cultivares de arveja.
3. Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.
4. Divulgar los resultados con los agricultores/es.

METODOLOGÍA

La investigación se realizó en dos localidades:

1. En la estación Experimental del Austro, sector Bullcay Cantón Gualaquero.
2. En la comunidad de Gallorumi, Parroquia Honorato Vásquez, Cantón Cañar.

En la evaluación se utilizó quince cultivares de arveja, cuatro variedades liberadas por el INIAP: INIAP - 433 Roxana, INIAP - 434 Esmeralda, INIAP - 435 Blanquita e INIAP - 436 Liliana; ocho híbridas: Legacy, Quantum, PLS 150, PLS 182, PLS 183, Televisión, Alexandra y Early Perfection; tres adquiridas en el mercado de Paute y Riobamba: Arveja ojo negro, Arvejon peruano y Arvejon blanco.

Características del ensayo

El diseño experimental empleado fue, el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, con un total de 60 parcelas experimentales.

Cada parcela constó de cuatro surcos de 4 m de largo, espaciados a 60 cm. En cada surco se depositó 4 semillas por golpe, dando un total de 17 por surco.

Investigación Participativa

Para la Evaluación Participativa con productores se utilizó el formato de evaluación absoluta, en el que se registró la calificación concedida por el productor de cada cultivar, en puntaje de 5 (Muy Bueno), 3 (Bueno) y 1 (Regular); en base a sus criterios, necesidades y/o conocimientos sobre el cultivo de arveja.

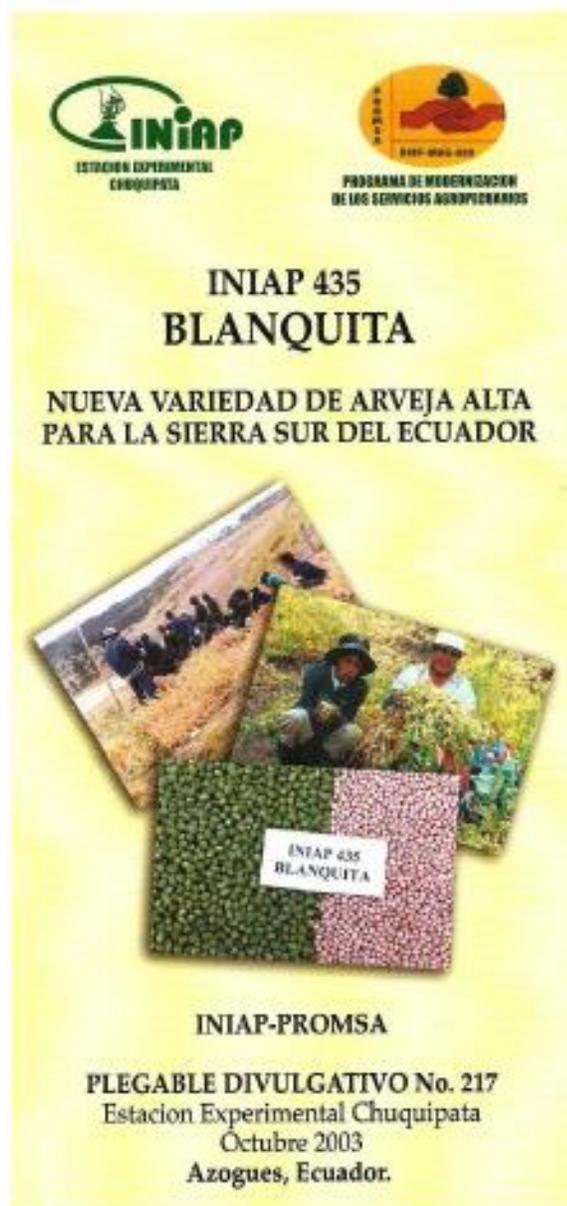


Foto 1. Investigación Participativa con productores en el ensayo de arveja, en la comunidad de Gallorumi.



Foto 2. Investigación Participativa con productores en el ensayo de arveja, en la Estación Experimental del Austro, Bullcay - Gualaquero.

Anexo 9. Plegable Divulgativo N° 217 INIAP 435 BLANQUITA.



Anexo 10. Plegable Divulgativo N° 332 El Cultivo de la Arveja en la Sierra Sur.



Anexo 11. Distribución de material divulgativo en la comunidad de Gaza, Cañar. 2013.



Anexo 12. Distribución de material divulgativo en la comunidad de Jirincay, Cañar. 2013.



Anexo 13. Porcentaje de emergencia de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	90,1	83,1	84,6	89,0	346,69	30082,86	86,7
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	59,2	62,1	62,9	60,7	244,85	14996,22	61,2
INIAP - 435 Blanquita	T 3	80,5	85,7	86,4	88,6	341,18	29135,49	85,3
INIAP - 436 Liliana	T 4	66,5	71,3	86,0	77,6	301,47	22933,88	75,4
Legacy	T 5	81,3	89,0	90,4	89,7	350,37	30744,08	87,6
PLS 150	T 6	67,3	68,0	66,5	69,1	270,96	18357,89	67,7
PLS 182	T 7	58,8	50,7	54,0	54,8	218,38	11955,83	54,6
PLS 183	T 8	56,6	44,9	62,5	58,1	222,06	12497,84	55,5
Alexandra	T 9	43,4	34,6	47,4	52,9	178,31	8128,38	44,6
Quantum	T 10	77,9	81,6	80,5	72,4	312,50	24464,48	78,1
Early Perfection	T 11	30,9	31,3	41,5	35,3	138,97	4901,87	34,7
Televisión	T 12	56,3	67,3	86,0	72,1	281,62	20284,12	70,4
Ojo Negro	T 13	76,1	76,1	85,3	76,1	313,60	24650,06	78,4
Arvejón Peruano	T 14	78,7	84,6	77,2	79,8	320,22	25665,68	80,1
Arvejón	T 15	81,3	79,8	89,7	92,3	343,01	29528,95	85,8
	Σ	1004,78	1009,93	1101,10	1068,38	4184,19	308327,61	

Anexo 14. Días a la floración de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	59	57	57	59	232	13460	58
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	61	61	59	57	238	14172	60
INIAP - 435 Blanquita	T 3	59	59	57	56	231	13347	58
INIAP - 436 Liliana	T 4	60	60	60	61	241	14521	60
Legacy	T 5	56	56	55	55	222	12322	56
PLS 150	T 6	61	60	60	60	241	14521	60
PLS 182	T 7	57	57	57	56	227	12883	57
PLS 183	T 8	62	63	62	61	248	15378	62
Alexandra	T 9	62	62	61	62	247	15253	62
Quantum	T 10	55	54	55	55	219	11991	55
Early Perfection	T 11	58	57	57	57	229	13111	57
Televisión	T 12	65	63	64	64	256	16386	64
Ojo Negro	T 13	62	62	61	60	245	15009	61
Arvejón Peruano	T 14	61	62	61	62	246	15130	62
Arvejón	T 15	63	61	63	64	251,00	15755,00	63
	Σ	901,00	894,00	889,00	889,00	3573,00	213239,00	

Anexo 15. Días al envainamiento de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	67	65	64	67	263	17299	66
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	68	67	64	65	264	17434	66
INIAP - 435 Blanquita	T 3	67	68	66	65	266	17694	67
INIAP - 436 Liliana	T 4	67	67	67	67	268	17956	67
Legacy	T 5	61	63	62	60	246	15134	62
PLS 150	T 6	66	65	66	67	264	17426	66
PLS 182	T 7	63	63	63	63	252	15876	63
PLS 183	T 8	71	68	72	69	280	19610	70
Alexandra	T 9	67	67	66	67	267	17823	67
Quantum	T 10	60	59	60	60	239	14281	60
Early Perfection	T 11	63	62	63	63	251	15751	63
Televisión	T 12	71	61	72	71	275	18987	69
Ojo Negro	T 13	69	69	71	68	277	19187	69
Arvejón Peruano	T 14	72	73	71	72	288	20738	72
Arvejón	T 15	70	69	72	71	282	19886	71
	Σ	1002	986	999	995	3982	265082	

Anexo 16. Días a la cosecha en verde de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	93	91	89	95	368	33876	92
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	97	96	96	90	379	35941	95
INIAP - 435 Blanquita	T 3	95	100	98	94	387	37465	97
INIAP - 436 Liliana	T 4	92	97	95	97	381	36307	95
Legacy	T 5	89	92	92	90	363	32949	91
PLS 150	T 6	93	93	95	94	375	35159	94
PLS 182	T 7	93	96	91	91	371	34427	93
PLS 183	T 8	97	96	98	98	389	37833	97
Alexandra	T 9	100	97	97	97	391	38227	98
Quantum	T 10	86	83	84	86	339	28737	85
Early Perfection	T 11	97	93	97	98	385	37071	96
Televisión	T 12	103	102	103	103	411	42231	103
Ojo Negro	T 13	96	100	101	100	397	39417	99
Arvejón Peruano	T 14	104	103	105	105	417	43475	104
Arvejón	T 15	100	96	103	105	404	40850	101
	Σ	1435	1435	1444	1443	5757	553965	

Anexo 17. Días a la madurez fisiológica de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	100	99	95	100	394	38826	99
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	105	101	100	95	401	40251	100
INIAP - 435 Blanquita	T 3	102	105	103	100	410	42038	103
INIAP - 436 Liliana	T 4	100	101	101	100	402	40402	101
Legacy	T 5	96	99	99	97	391	38227	98
PLS 150	T 6	103	101	101	103	408	41620	102
PLS 182	T 7	103	103	100	99	405	41019	101
PLS 183	T 8	104	105	106	104	419	43893	105
Alexandra	T 9	105	103	103	101	412	42444	103
Quantum	T 10	93	90	90	96	369	34065	92
Early Perfection	T 11	105	102	105	105	417	43479	104
Televisión	T 12	106	107	107	106	426	45370	107
Ojo Negro	T 13	103	105	108	106	422	44534	106
Arvejón Peruano	T 14	110	109	109	109	437	47743	109
Arvejón	T 15	105	100	108	110	423	44789	106
	Σ	1540	1530	1535	1531	6136	628700	

Anexo 18. Días a la cosecha en seco de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	112	106	104	109	431	46477	108
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	113	113	109	104	439	48235	110
INIAP - 435 Blanquita	T 3	113	112	113	110	448	50182	112
INIAP - 436 Liliana	T 4	111	113	113	114	451	50855	113
Legacy	T 5	105	106	106	105	422	44522	106
PLS 150	T 6	111	107	110	110	438	47970	110
PLS 182	T 7	111	110	106	110	437	47757	109
PLS 183	T 8	113	113	113	113	452	51076	113
Alexandra	T 9	113	114	113	110	450	50634	113
Quantum	T 10	106	103	103	104	416	43270	104
Early Perfection	T 11	114	110	114	112	450	50636	113
Televisión	T 12	115	114	115	116	460	52902	115
Ojo Negro	T 13	113	115	114	113	455	51759	114
Arvejón Peruano	T 14	115	114	114	116	459	52673	115
Arvejón	T 15	113	108	115	116	452	51114	113
	Σ	1678	1658	1662	1662	6660	740062	

Anexo 19. Vigor de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	1	1	1	1	4,00	4,00	1
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	2	2	1	2	7,00	13,00	2
INIAP - 435 Blanquita	T 3	2	1	1	2	6,00	10,00	2
INIAP - 436 Liliana	T 4	2	1	1	1	5,00	7,00	1
Legacy	T 5	4	3	3	3	13,00	43,00	3
PLS 150	T 6	4	4	4	4	16,00	64,00	4
PLS 182	T 7	4	4	4	5	17,00	73,00	4
PLS 183	T 8	4	4	3	4	15,00	57,00	4
Alexandra	T 9	3	3	3	3	12,00	36,00	3
Quantum	T 10	3	4	3	3	13,00	43,00	3
Early Perfection	T 11	5	5	4	5	19,00	91,00	5
Televisión	T 12	3	3	3	3	12,00	36,00	3
Ojo Negro	T 13	2	1	1	2	6,00	10,00	2
Arvejón Peruano	T 14	2	1	3	1	7,00	15,00	2
Arvejón	T 15	3	2	2	2	9,00	21,00	2
	Σ	44,00	39,00	37,00	41,00	161,00	523,00	

Anexo 20. Carga de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	3	3	4	3	13	43	3,3
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	3	3	3	3	12	36	3,0
INIAP - 435 Blanquita	T 3	3	2	4	3	12	38	3,0
INIAP - 436 Liliana	T 4	4	3	3	3	13	43	3,3
Legacy	T 5	4	4	5	4	17	73	4,3
PLS 150	T 6	4	4	4	4	16	64	4,0
PLS 182	T 7	3	3	3	3	12	36	3,0
PLS 183	T 8	4	4	3	4	15	57	3,8
Alexandra	T 9	4	4	3	3	14	50	3,5
Quantum	T 10	5	4	5	4	18	82	4,5
Early Perfection	T 11	2	2	3	3	10	26	2,5
Televisión	T 12	3	3	3	3	12	36	3,0
Ojo Negro	T 13	3	3	3	3	12	36	3,0
Arvejón Peruano	T 14	4	4	4	4	16	64	4,0
Arvejón	T 15	4	3	4	4	15	57	3,8
	Σ	53	49	54	51	207	741	

Anexo 21. Altura de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	177,4	156,3	158,1	155,4	647	105045	161,8
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	156,6	146,3	137,2	153,8	594	88406	148,5
INIAP - 435 Blanquita	T 3	165,4	159,8	156	142,3	624	97478	155,9
INIAP - 436 Liliana	T 4	152,8	147,9	156,2	156,6	614	94144	153,4
Legacy	T 5	58,6	69,5	67,1	60,3	256	16403	63,9
PLS 150	T 6	66,4	68,5	65,1	60,9	261	17048	65,2
PLS 182	T 7	65,7	65	66,6	57,5	255	16283	63,7
PLS 183	T 8	75,6	72,8	71,67	62,8	283	20095	70,7
Alexandra	T 9	95,2	94,9	99	83,9	373	34909	93,3
Quantum	T 10	71,8	71,2	72,1	61,6	277	19218	69,2
Early Perfection	T 11	69,2	67,6	70,8	58,6	266	17805	66,6
Televisión	T 12	78,7	88,2	96,3	80,8	344	29775	86,0
Ojo Negro	T 13	135,8	155,7	157,8	137,3	587	86436	146,7
Arvejón Peruano	T 14	173,7	180,1	159,9	158,9	673	113425	168,2
Arvejón	T 15	142	136,4	166,3	167,5	612	94481	153,1
	Σ	1685	1680	1700	1598	6663	850952	

Anexo 22. Número de vainas por planta de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	19	18	11	15	63	1031	16
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	22	26	27	22	97	2373	24
INIAP - 435 Blanquita	T 3	32	28	28	19	107	2953	27
INIAP - 436 Liliana	T 4	20	28	12	18	78	1652	20
Legacy	T 5	15	15	20	15	65	1075	16
PLS 150	T 6	19	18	21	15	73	1351	18
PLS 182	T 7	24	24	22	18	88	1960	22
PLS 183	T 8	19	18	21	21	79	1567	20
Alexandra	T 9	20	20	21	18	79	1565	20
Quantum	T 10	16	11	13	16	56	802	14
Early Perfection	T 11	25	45	22	30	122	4034	31
Televisión	T 12	21	23	19	20	83	1731	21
Ojo Negro	T 13	15	18	18	19	70	1234	18
Arvejón Peruano	T 14	16	15	18	17	66	1094	17
Arvejón	T 15	18	12	20	28	78	1652	20
	Σ	301	319	293	291	1204	26074	

Anexo 23. Producción por planta (g) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	79,2	93,0	59,9	64,8	297	22707	74,2
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	68,2	82,3	98,8	95,7	345	30341	86,2
INIAP - 435 Blanquita	T 3	86,8	64,5	75,0	52,5	279	20069	69,7
INIAP - 436 Liliana	T 4	94,2	116,5	51,3	86,9	349	32623	87,2
Legacy	T 5	57,1	48,0	68,9	63,7	238	14369	59,4
PLS 150	T 6	73,3	77,7	75,7	53,4	280	19991	70,0
PLS 182	T 7	82,8	86,5	111,0	82,4	363	33436	90,7
PLS 183	T 8	61,0	60,3	74,0	74,3	270	18356	67,4
Alexandra	T 9	100,9	98,2	106,9	95,5	401	40359	100,4
Quantum	T 10	64,9	58,8	68,5	72,2	264	17582	66,1
Early Perfection	T 11	70,3	144,8	79,4	106,7	401	43607	100,3
Televisión	T 12	120,4	130,3	92,7	102,8	446	50654	111,6
Ojo Negro	T 13	57,0	70,7	71,0	70,5	269	18257	67,3
Arvejón Peruano	T 14	46,0	43,1	57,5	48,9	196	9675	48,9
Arvejón	T 15	52,4	44,4	50,0	63,2	210	11203	52,5
	Σ	1114	1219	1141	1134	4608	383230	

Anexo 24. Tamaño de vaina de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones (cm)				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	8,7	8,7	8,0	8,6	34	288	8,5
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	7,0	7,0	7,1	7,4	28	202	7,1
INIAP - 435 Blanquita	T 3	6,6	6,0	6,1	5,9	25	151	6,1
INIAP - 436 Liliana	T 4	7,9	7,5	7,3	8,1	31	237	7,7
Legacy	T 5	8,2	7,7	7,9	8,1	32	252	7,9
PLS 150	T 6	8,1	8,1	8,2	8,0	32	262	8,1
PLS 182	T 7	8,9	9,7	9,8	9,3	38	355	9,4
PLS 183	T 8	8,1	7,9	7,9	7,8	32	252	7,9
Alexandra	T 9	10,4	10,5	10,2	10,1	41	425	10,3
Quantum	T 10	8,1	8,2	8,4	8,2	33	271	8,2
Early Perfection	T 11	7,1	7,3	7,8	7,8	30	225	7,5
Televisión	T 12	9,9	9,7	9,5	9,7	39	377	9,7
Ojo Negro	T 13	8,1	8,0	7,8	8,0	32	255	8,0
Arvejón Peruano	T 14	6,8	6,7	6,8	6,5	27	179	6,7
Arvejón	T 15	6,7	7,2	6,4	6,6	27	182	6,7
	Σ	121	120	119	120	480	3913	

Anexo 25. Número de granos por vaina de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	6	6	6	5	23	135	6
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	5	4	4	6	19	98	5
INIAP - 435 Blanquita	T 3	5	4	5	5	19	87	5
INIAP - 436 Liliana	T 4	5	4	4	4	16	68	4
Legacy	T 5	6	5	6	6	23	136	6
PLS 150	T 6	7	7	7	7	27	183	7
PLS 182	T 7	7	7	9	8	30	227	8
PLS 183	T 8	6	7	6	6	25	154	6
Alexandra	T 9	6	7	7	7	27	184	7
Quantum	T 10	7	6	7	7	27	185	7
Early Perfection	T 11	5	6	6	7	25	155	6
Televisión	T 12	6	5	5	5	22	119	5
Ojo Negro	T 13	5	5	5	5	19	94	5
Arvejón Peruano	T 14	5	4	5	4	17	73	4
Arvejón	T 15	5	5	4	4	18	78	4
	Σ	85	81	84	87	338	1976	

Anexo 26. Porcentaje grano en tierno de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	52,7	47,9	46,2	47,4	194	9455	48,6
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	40,9	35,0	41,0	45,4	162	6648	40,6
INIAP - 435 Blanquita	T 3	49,6	50,1	50,7	52,5	203	10289	50,7
INIAP - 436 Liliana	T 4	42,3	40,9	37,3	46,8	167	7040	41,8
Legacy	T 5	56,1	61,7	58,4	56,0	232	13502	58,1
PLS 150	T 6	54,6	56,2	58,4	56,4	226	12726	56,4
PLS 182	T 7	52,8	52,3	58,2	56,7	220	12123	55,0
PLS 183	T 8	53,0	61,0	54,6	58,6	227	12944	56,8
Alexandra	T 9	44,5	49,7	45,2	55,1	195	9540	48,7
Quantum	T 10	59,0	57,4	54,9	62,9	234	13755	58,6
Early Perfection	T 11	52,7	54,1	53,1	56,8	217	11746	54,2
Televisión	T 12	45,7	48,3	43,8	43,8	182	8267	45,4
Ojo Negro	T 13	49,9	51,4	50,7	55,2	207	10747	51,8
Arvejón Peruano	T 14	49,8	47,5	53,5	46,6	197	9775	49,4
Arvejón	T 15	45,2	43,2	52,9	52,1	193	9428	48,4
	Σ	749	757	759	792	3057	157983	

Anexo 27. Peso de 100 granos en tierno de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	59,3	55,4	51,8	49,7	216	11743	54,1
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	30,9	42,1	41,5	38,2	153	5910	38,2
INIAP - 435 Blanquita	T 3	43,4	38,0	37,7	41,0	160	6422	40,0
INIAP - 436 Liliana	T 4	58,6	57,9	52,7	62,5	232	13469	57,9
Legacy	T 5	45,1	47,7	40,9	48,0	182	8288	45,4
PLS 150	T 6	38,1	43,7	40,7	40,4	163	6644	40,7
PLS 182	T 7	36,6	41,8	46,5	43,4	168	7128	42,1
PLS 183	T 8	41,3	42,4	44,9	43,0	172	7363	42,9
Alexandra	T 9	49,1	54,8	48,6	53,9	206	10682	51,6
Quantum	T 10	44,0	59,0	52,8	50,7	206	10768	51,6
Early Perfection	T 11	37,2	38,0	42,6	37,2	155	6029	38,8
Televisión	T 12	57,5	56,6	57,0	53,9	225	12660	56,2
Ojo Negro	T 13	49,9	49,0	52,3	56,8	208	10855	52,0
Arvejón Peruano	T 14	41,2	44,7	43,5	40,1	170	7196	42,4
Arvejón	T 15	36,4	46,6	33,9	36,6	153	5984	38,4
	Σ	668	718	687	695	2769	131141	

Anexo 28. Porcentaje grano en seco de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	80,0	81,2	80,2	82,6	324	26258	81,0
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	76,1	78,0	82,4	79,7	316	25003	79,0
INIAP - 435 Blanquita	T 3	81,5	78,4	83,8	76,3	320	25624	80,0
INIAP - 436 Liliana	T 4	81,1	79,1	80,0	78,6	319	25397	79,7
Legacy	T 5	84,8	83,5	81,3	80,3	330	27224	82,5
PLS 150	T 6	81,8	84,3	83,8	82,9	333	27699	83,2
PLS 182	T 7	83,3	83,1	81,8	80,7	329	27055	82,2
PLS 183	T 8	81,2	84,5	81,7	79,2	327	26671	81,6
Alexandra	T 9	77,2	74,4	79,9	84,1	316	24942	78,9
Quantum	T 10	84,1	77,8	82,9	83,5	328	26958	82,1
Early Perfection	T 11	81,1	83,2	83,6	76,1	324	26266	81,0
Televisión	T 12	75,4	81,3	76,9	82,4	316	24997	79,0
Ojo Negro	T 13	83,2	84,3	80,2	78,5	326	26631	81,6
Arvejón Peruano	T 14	78,4	81,7	79,7	78,5	318	25335	79,6
Arvejón	T 15	78,0	82,8	82,0	78,6	321	25846	80,4
	Σ	1207	1217	1220	1202	4847	391905	

Anexo 29. Peso de 100 granos en seco de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	21,4	26,1	24,1	27,7	99	2492	24,8
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	20,3	25,9	22,0	20,2	88	1974	22,1
INIAP - 435 Blanquita	T 3	20,3	21,9	20,7	28,4	91	2127	22,8
INIAP - 436 Liliana	T 4	30,0	26,1	29,1	27,5	113	3188	28,2
Legacy	T 5	18,3	14,6	13,5	19,4	66	1111	16,5
PLS 150	T 6	12,6	17,9	14,7	17,8	63	1010	15,7
PLS 182	T 7	10,5	16,5	14,7	21,5	63	1064	15,8
PLS 183	T 8	16,3	16,5	14,8	16,1	64	1015	15,9
Alexandra	T 9	17,8	22,1	23,3	25,9	89	2020	22,3
Quantum	T 10	18,0	20,4	20,7	17,0	76	1456	19,0
Early Perfection	T 11	15,8	17,3	15,1	16,2	64	1038	16,1
Televisión	T 12	21,7	19,6	27,2	23,2	92	2128	22,9
Ojo Negro	T 13	25,3	25,6	24,4	24,0	99	2471	24,8
Arvejón Peruano	T 14	18,0	23,1	24,3	20,4	86	1869	21,5
Arvejón	T 15	19,2	24,8	16,3	18,5	79	1588	19,7
	Σ	286	318	305	324	1233	26552	

Anexo 30. Rendimiento de parcela neta en vaina verde (g) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	1400,2	2126,3	1851,4	1883,9	7262	13458627	1815,5
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	1675,1	3412,0	3467,6	3252,4	11807	37049918	2951,8
INIAP - 435 Blanquita	T 3	3610,1	2162,4	1957,4	2050,8	9781	25745896	2445,2
INIAP - 436 Liliana	T 4	2795,2	2424,1	3234,0	2300,3	10754	29439651	2688,4
Legacy	T 5	1499,9	2726,7	2472,8	1921,2	8620	19489866	2155,1
PLS 150	T 6	2507,6	4369,1	3470,2	3161,0	13508	47411487	3377,0
PLS 182	T 7	2376,9	3963,2	3135,8	2328,0	11804	36610045	2951,0
PLS 183	T 8	2008,9	1648,3	4005,0	2506,6	10169	29075196	2542,2
Alexandra	T 9	3225,4	4108,4	3432,6	2503,5	13270	45332103	3317,5
Quantum	T 10	3004,3	2945,3	2467,9	4141,2	12559	40940724	3139,7
Early Perfection	T 11	1597,8	2580,2	3470,5	1757,9	9406	24344657	2351,6
Televisión	T 12	3303,9	2988,8	3647,8	1635,5	11576	35829572	2894,0
Ojo Negro	T 13	2158,4	2294,3	1865,5	2306,4	8625	18721900	2156,1
Arvejón Peruano	T 14	669,7	705,3	1027,9	375,9	2779	2143842	694,7
Arvejón	T 15	1528,0	3363,4	1000,0	1060,2	6952	15771455	1737,9
	Σ	33361	41818	40506	33185	148870	421364938	

Anexo 31. Rendimiento por hectárea (kg) en vaina verde de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	3111,5	4725,2	4114,2	4186,5	16137	66462356	4034,3
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	3722,5	7582,2	7705,8	7227,5	26238	182962557	6559,5
INIAP - 435 Blanquita	T 3	8022,4	4805,4	4349,8	4557,3	21735	127140230	5433,7
INIAP - 436 Liliana	T 4	6211,6	5386,8	7186,7	5111,9	23897	145380993	5974,2
Legacy	T 5	3333,0	6059,3	5495,0	4269,3	19157	96246251	4789,2
PLS 150	T 6	5572,5	9709,1	7711,5	7024,5	30018	234130801	7504,4
PLS 182	T 7	5282,0	8807,2	6968,5	5173,4	26231	180790347	6557,8
PLS 183	T 8	4464,2	3662,8	8900,0	5570,1	22597	143581216	5649,3
Alexandra	T 9	7167,5	9129,8	7628,0	5563,4	29489	223862235	7372,1
Quantum	T 10	6676,2	6545,2	5484,3	9202,6	27908	202176416	6977,1
Early Perfection	T 11	3550,6	5733,7	7712,2	3906,5	20903	120220527	5225,7
Televisión	T 12	7341,9	6641,8	8106,2	3634,3	25724	176936156	6431,1
Ojo Negro	T 13	4796,4	5098,4	4145,7	5125,3	19166	92453827	4791,4
Arvejón Peruano	T 14	1488,1	1567,4	2284,3	835,4	6175	10586873	1543,8
Arvejón	T 15	3395,5	7474,3	2222,2	2356,1	15448	77883728	3862,0
	Σ	74136	92929	90014	73744	330823	2080814511	

Anexo 32. Rendimiento de parcela neta en grano seco (g) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	266,3	479,6	398,2	497,9	1642	707389	410,5
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	450,6	734,1	754,1	781,6	2720	1921450	680,1
INIAP - 435 Blanquita	T 3	837,4	624,1	544,9	745,1	2751	1942777	687,9
INIAP - 436 Liliana	T 4	605,9	446,7	665,6	473,3	2192	1233729	547,9
Legacy	T 5	341,5	514,8	476,6	435,0	1768	797922	441,9
PLS 150	T 6	452,5	1005,7	731,9	785,5	2976	2369002	743,9
PLS 182	T 7	360,3	818,5	576,6	653,5	2409	1559195	602,2
PLS 183	T 8	420,4	391,1	720,2	550,3	2082	1151288	520,5
Alexandra	T 9	520,5	824,1	744,6	663,0	2752	1943985	688,0
Quantum	T 10	725,0	584,5	531,6	874,0	2715	1913817	678,8
Early Perfection	T 11	357,8	635,1	653,1	434,7	2081	1146914	520,2
Televisión	T 12	569,8	500,1	763,1	308,6	2142	1252301	535,4
Ojo Negro	T 13	546,1	616,3	441,2	537,6	2141	1161734	535,3
Arvejón Peruano	T 14	145,7	173,2	307,4	89,1	715	153642	178,8
Arvejón	T 15	364,6	773,2	254,3	279,4	1672	873604	417,9
	Σ	6964	9121	8563	8109	32757	20128749	

Anexo 33. Rendimiento por hectárea (kg) en grano seco de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	591,8	1065,8	884,9	1106,4	3649	3493279	912,2
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	1001,3	1631,4	1675,8	1736,8	6045	9488642	1511,3
INIAP - 435 Blanquita	T 3	1860,8	1386,9	1210,9	1655,8	6114	9593963	1528,6
INIAP - 436 Liliana	T 4	1346,5	992,6	1479,2	1051,7	4870	6092488	1217,5
Legacy	T 5	758,8	1143,9	1059,0	966,7	3928	3940358	982,1
PLS 150	T 6	1005,6	2235,0	1626,5	1745,5	6613	11698776	1653,2
PLS 182	T 7	800,6	1818,8	1281,4	1452,1	5353	7699727	1338,2
PLS 183	T 8	934,3	869,2	1600,4	1223,0	4627	5685371	1156,7
Alexandra	T 9	1156,7	1831,2	1654,6	1473,3	6116	9599927	1529,0
Quantum	T 10	1611,1	1298,8	1181,4	1942,3	6034	9450948	1508,4
Early Perfection	T 11	795,2	1411,3	1451,3	966,0	4624	5663772	1156,0
Televisión	T 12	1266,2	1111,4	1695,8	685,8	4759	6184202	1189,8
Ojo Negro	T 13	1213,6	1369,5	980,5	1194,7	4758	5736960	1189,6
Arvejón Peruano	T 14	323,7	384,8	683,1	198,0	1590	758724	397,4
Arvejón	T 15	810,3	1718,3	565,2	620,8	3715	4314093	928,7
	Σ	15476	20269	19030	18019	72794	99401229	

Anexo 34. Severidad de Oídio de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

Cultivares		Repeticiones				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	3	3	4	3	13	43	3
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	4	4	5	5	18	82	5
INIAP - 435 Blanquita	T 3	4	3	3	3	13	43	3
INIAP - 436 Liliana	T 4	3	3	3	3	12	36	3
Legacy	T 5	1	1	1	1	4	4	1
PLS 150	T 6	1	1	1	1	4	4	1
PLS 182	T 7	1	1	1	1	4	4	1
PLS 183	T 8	6	6	6	6	24	144	6
Alexandra	T 9	1	1	1	1	4	4	1
Quantum	T 10	4	4	4	3	15	57	4
Early Perfection	T 11	4	4	4	4	16	64	4
Televisión	T 12	5	4	4	5	18	82	5
Ojo Negro	T 13	4	3	3	3	13	43	3
Arvejón Peruano	T 14	1	3	3	3	10	28	3
Arvejón	T 15	4	3	3	3	13	43	3
	Σ	46	44	46	45	181	681	

Anexo 35. Mortalidad afectada por hongos de suelo (%) de quince cultivares de arveja, evaluados en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.

CULTIVARES		REPETICIONES				Σ	ΣC	X
		I	II	III	IV			
INIAP - 433 Roxana	T 1	0,82	1,77	0,87	0,41	4	5	0,97
INIAP - 434 Esmeralda	T 2	1,24	0,00	2,92	1,82	6	13	1,50
INIAP - 435 Blanquita	T 3	1,83	0,00	0,43	1,66	4	6	0,98
INIAP - 436 Liliana	T 4	9,39	6,19	1,28	1,42	18	130	4,57
Legacy	T 5	16,29	2,07	1,63	3,28	23	283	5,82
PLS 150	T 6	9,29	4,32	1,66	1,06	16	109	4,08
PLS 182	T 7	8,13	2,90	8,84	6,04	26	189	6,48
PLS 183	T 8	4,55	9,84	1,18	5,06	21	144	5,16
Alexandra	T 9	0,85	0,00	3,10	2,78	7	18	1,68
Quantum	T 10	10,38	11,71	7,31	0,51	30	298	7,48
Early Perfection	T 11	4,76	3,53	0,88	1,04	10	37	2,55
Televisión	T 12	16,34	9,84	3,85	9,69	40	473	9,93
Ojo Negro	T 13	0,97	0,00	0,00	0,00	1	1	0,24
Arvejón Peruano	T 14	0,47	0,43	0,00	0,92	2	1	0,46
Arvejón	T 15	4,98	2,30	0,00	0,00	7	30	1,82
	Σ	90	55	34	36	215	1738	

Anexo 36. Galería fotografía de las principales actividades realizadas en el ensayo de arveja en la Estación Experimental del Austro, Bullcay. 2013.



Descripción:

1. Preparación de semillas de cada tratamiento.
2. Selección y preparación del suelo.
3. Surcado para el ensayo de arveja.
4. Trazado, fertilización y siembra del ensayo de arveja.
5. Aplicación de herbicida pre emergente.
6. Deshierbe del ensayo de arveja.

Anexo 36. (Continuación)



7



8



9



10



11



12

Descripción:

7. Control fitosanitario del ensayo de arveja.
8. Identificación de los tratamientos.
9. Toma de datos del ensayo de arveja.
10. riego del ensayo de arveja.
11. Toma de datos en vaina verde.
12. Colocación de cintas anti pájaros en el ensayo de arveja.

Anexo 36. (Continuación)

13



14



15

Descripción:

- 13. Investigación Participativa con agricultores.
- 14. Socialización de resultados del ensayo de arveja en la comunidad de Gaza.
- 15. Socialización de resultados del ensayo de arveja en la comunidad de Jirincay.

Anexo 37. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MES																							
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración del anteproyecto																								
Ubicación del terreno	x																							
Labores Pre-culturales																								
Análisis del suelo	x																							
Obtención de semillas	x	x																						
Preparación del suelo		x																						
Delimitación de las unidades experimentales				x																				
Trazado de surcos				x																				
Fertilización de fondo				x																				
Labores culturales																								
Siembra				x																				
Riego								x			x			x		x								
Fertilización complementaria									x															
Deshierbe									x															
Toma de datos								x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x				
Control fitosanitario								x		x	x	x	x											
Cosecha																x	x		x	x				
Investigación participativa																	x							

Anexo 38. Resultado del análisis de suelo.


INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
 ESTACION EXPERIMENTAL DEL AUSTRO



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

No Muestra Laboratorio:	1428	DATOS GENERALES DE LA MUESTRA		MUESTRA / CODIGO	1.	
Propietario:	RAFAEL MUÑOZ LEMA INIAP -- E.E.A. Bullcay	Ubicación:	Provincia	Cantón	Parroquia	Sector / Finca
Fecha entrega de resultados:	22/10/2013		Azuay	Gualaceo	Gualaceo	Estación Experimental Bullcay
	RESULTADOS	Cultivo/uso:	Anterior: Cebada Actual: Ensayo de ARVEJA			

p.H.	7,77	Muy Ácido (0 < 5)	Ácido (5 - 5,5)	Median. Ácido (> 5,5 - 6)	Ligeram. Ácido (> 6 - 6,5)	Práctic. Neutro (> 6,5 - 7,5)	Ligeram. Alcalino (> 7,5 - 8)	Medianam. Alcalino (> 8 - 8,5)	Alcalino (> 8,5)
Clase Textural (% arena, % arcilla, % limo)	39/16/45	FRANCO					X		
Materia Orgánica %	1,45	BAJO							

		RANGOS PARA INTERPRETACION			
		BAJO	MEDIO	ALTO	TÓXICO
Nitrógeno (ppm)	14,00	B	< 30	30 a 60	> 60
Fósforo (ppm)	34,00	A	< 10	10 a 20	> 20
Potasio (meq/100ml)	0,69	A	< 0,2	0,2 a 0,38	> 0,38
Calcio (meq/100ml)	19,69	A	< 2	2 a 5	> 5
Magnesio (meq/100ml)	2,23	A	< 0,5	0,5 a 1,5	> 1,5
Hierro (ppm)	14,00	B	< 20	20 a 40	> 40
Cobre (ppm)	3,70	M	< 1	1 a 4	> 4
Zinc (ppm)	1,80	B	< 3	3 a 7	> 7
Manganeso (ppm)	4,70	B	< 5	5 a 15	> 15

SIGLAS: Bajo (B) ; Medio (M) ; Alto (A) ; Tóxico (T)

	No Salino (< 2)	Ligeramente Salino (2 a 4)	Salino (4 a 8)	Muy Salino (> 8)
C.E. (m mhos/cm)	---			

PARAMETROS COMPLEMENTARIOS PARA USO EN RIEGO (En función de la CLASE TEXTURAL)

Capacidad de Campo (cm ³ /cm ³)	0,25
Conductividad Hidráulica a la Saturación (cm / h.)	1,37
Saturación (cm ³ /cm ³)	0,46
Saturación de Bases	---
Densidad Aparente (gr./cm ³)	1,39
Punto Marchitez (cm ³ /cm ³)	0,11
Agua Disponible (cm ³ /cm ³)	0,14
Porcentaje de Humedad (%)	---



LABORATORISTA


 ESTACION EXPERIMENTAL CHUQUIPATA
 Laboratorio de Suelos y Aguas