

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(Creada por Ley N° 25265)



**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
TESIS**

**"EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE RENDIMIENTO DE
CULTIVARES Y LÍNEAS DE CEBADA (*Hordeum vulgare* L)
EN PAUCARÁ - ACOBAMBA - HUANCAMELICA".**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
GRANOS Y CEREALES**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
Bernardo ESCOBAR LAYME**

ACOBAMBA - HUANCAMELICA

2013

68

ACTA DE SUSTENTACION O APROBACION DE UNA DE LAS MODALIDADES DE TITULACION

En la Ciudad Universitaria "Común Era"; auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, a los 27 días del mes de Noviembre del año 2013, a horas 10:30 a.m. se reunieron; el Jurado Calificador, conformado de la siguiente manera:

Presidente : Ing. Leonidas LAURA QUISPETUPA.
Secretario : Ing. Efraín David ESTEBAN NOLBERTO.
Vocal : Ing. Carlos Raúl VERASTEGUI ROJAS.

Designados con resolución N° 024-2011-CF-FCA-COG-UNH; del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros. Titulado:

"EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE RENDIMIENTO DE CULTIVARES Y LÍNEAS DE CEBADA (*Hordeum Vulgare* L) EN PAUCARÁ - ACOBAMBA – HUANCAMELICA".

Cuyo autor es el graduado:

BACHILLER:

❖ **ESCOBAR LAYME, Bernardo**

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros, antes citado. Finalizado la evaluación; se invito al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente el resultado:

APROBADO ☒ POR UNANIMIDAD
DESAPROBADO ☐

En conformidad a lo actuado firmamos al pie.

.....
Ing. Leonidas LAURA QUISPETUPA
(Presidente)

.....
Ing. Efraín David ESTEBAN NOLBERTO
(Secretario)

.....
Ing. Carlos Raúl VERASTEGUI ROJAS
(Vocal)

ASESOR

Mg. Sc. Ing. Rolando PORTA CHUPURGO

DEDICATORIA

A mis padres Julio Escobar Reymundo y
Teresa Layme Reymundo.

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y
por permitirme alcanzar uno de mis sueños.
Gracias Dios por la fortaleza y voluntad que
me diste para terminar esta carrera.

A mis hermanitas Yeny y Karina.

A mis tíos Mauricio, Augusto, Alfredo,
Orlandino.

ÍNDICE

Portada

Índice

Resumen

Introducción

Capítulo I: Problema	8
1.1. Planteamiento de problema	8
1.2. Formulación del problema.....	8
1.3. Objetivos: General y Específicos	9
1.4. Justificación	9
Capítulo II: Marco Teórico	10
2.1. Antecedentes	10
2.2. Bases teóricas	15
2.3. Hipótesis	26
2.4. Variables de estudio.....	26
Capítulo III: Metodología de la investigación	28
3.1. Ámbito de estudio	28
3.2. Tipo de investigación	34
3.3. Nivel de investigación	34
3.4. Método de investigación	34
3.5. Diseño de investigación	34
3.6. Población, Muestra, Muestreo	36
3.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos.....	36
3.8. Procedimiento de recolección de datos	36
3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	37
Capítulo IV: Resultados.....	38
4.1. Presentación de resultados.....	38
4.2. Discusión	48
Conclusión	52
Recomendaciones	53
Referencias bibliográficas	54
Artículo científico.....	56
Anexos.....	65

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi agradecimiento a la Universidad Nacional de Huancavelica alma mater de mi formación profesional, a los catedráticos de la Escuela Académico Profesional de Agronomía, por enseñarme sus conocimientos, experiencias y ser parte de mi formación profesional.

Al Mg. Sc. Ing. Rolando PORTA CHUPURGO, por el asesoramiento y apoyo en el presente trabajo de investigación.

Al Ph. D. Agustín, PERALES ANGOMA, por brindarme su apoyo, para realizar este trabajo de investigación.

A los miembros del jurado, por el apoyo en la revisión del presente trabajo de investigación.

Mi agradecimiento grandioso a mis amigos y a todas las personas que contribuyeron para la concretización de este presente trabajo de investigación.

Mi reconocimiento profundo a toda mi familia, por el apoyo brindado en la ejecución de trabajo de investigación.

Resumen

El trabajo de investigación se realizó en la comunidad campesina de Tinquercasa, del Distrito de Paucará, de la Provincia de Acobamba, del Departamento de Huancavelica, durante los meses de Noviembre del 2011 a Julio del 2012. El material genético evaluado estuvo constituido por 2 líneas de cebada, provenientes del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), adquirido del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y tres cultivares comerciales. El diseño estadístico empleado fue el Diseño de Bloques Completamente Aleatorizados (DBCA) con cinco tratamientos y tres repeticiones. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento y sus componentes de las variedades "Centenario 2", La "Milagrosa", "Puka Puncho" y líneas promisorias de cebada C420, C423 en condiciones agroecológicas de Tinquercasa - Paucará. Se evaluaron las características, como el ciclo vegetativo de la cebada, e porcentaje de emergencia, rendimiento, ritmo de crecimiento, índice de área foliar, número de granos por espiga, número de flores por espiga, número de macollos por planta. Las variedades Centenario 2 y la línea C420 alcanzaron los mayores porcentajes de emergencia con 82.99% y 80.42% respectivamente, a los trece días después de la siembra. En relación al número de macollos por planta, las variedades Milagrosa y Centenario 2 registraron las mayores cantidades con 6.73 y 6.67 respectivamente. La altura de planta varió de 91.21 a 68.90 cm, resultando ser la variedad Centenario 2 la que presentó la mayor altura, contrariamente la variedad Milagrosa presentó la menor altura. Se observó el mayor promedio de número de flores por espiga en la variedad de Centenario 2 con 28.60 y la variedad milagrosa con menor número de flores por espiga 25.67. Para el número de granos por espiga la variedad Centenario 2 presentó un mayor número de granos (26.67 en promedio), contrariamente, la variedad Puka puncho es muy variable numéricamente (61.63 en promedio). El mayor índice de área foliar, lo presentó la variedad de Puka puncho con 21.98 cm² y el menor índice de área foliar lo obtuvo la variedad de Centenario 2 con 14.77 cm². El mayor rendimiento se registró en la variedad Centenario 2 con 3,797.53 kg/Ha, por otro lado, la variedad Puka puncho presentó el menor rendimiento con 2,762.96 kg/ha.

Introducción.

La cebada (*Hordeum vulgare* L.) es el cereal más antiguo cultivado por el hombre, y en nuestros días es uno de los más importantes en superficie cultivada con 52'157,286 has en el mundo, después del trigo, el arroz y el maíz. A nivel nacional, en la campaña agrícola 2010 – 2011, se ha registrado 955,42 has con una producción de 177,210 toneladas y un rendimiento promedio de 1,190 kg/ha. Los departamentos con mayor superficie cultivada son Puno (22,683 ha) y la Libertad (21,502 has). Huancavelica ocupa el quinto lugar en superficie cultivada con 12,551 has y un rendimiento de 0.84 th/ha. Sin embargo, el rendimiento promedio nacional es de 1,3 tn/ha, lo cual no es suficiente para abastecer la demanda interna, incrementándose las importaciones en un 40% desde 1,990 al año 2001 por un valor de \$ 11' 266,679.00. Tiene múltiples formas de utilización, así el grano de la cebada es insumo de la industria cervecera, en la alimentación humana se consume en sopas y chichas; se industrializa como sémolas, hojuelas, café. El follaje se utiliza como alimento de los animales. Asimismo el jarabe de malta tiene uso medicinal, textil y para repostería. Este cereal, ha llegado a convertirse en uno de los cultivos más importantes de la sierra, por su amplia adaptación a diversos climas y suelos, así como a su rusticidad. Sin embargo, se ve afectado por factores climáticos (irregularidad de las lluvias, las sequías y el granizo), y la altitud a la que se siembra, superior a los 3,000 msnm. Asimismo, la fuerte presencia de enfermedades, la escasa transferencia de tecnología, la falta de variedades mejoradas, el uso de semillas de baja calidad y las inadecuadas políticas de producción y uso, han contribuido a que los rendimientos por hectárea sean completamente bajos. Los productores, que en su mayoría son pobladores de la zona andina, debido a su ubicación geográfica distante de los polos económicos y políticos del país, no tienen acceso a crédito, semillas mejorada y servicios de extensión agrícola, obteniendo cosechas solamente para el auto consumo. Actualmente, el 93,6% de las unidades productivas consumen la cebada que producen. La obtención de las nuevas líneas de cebada, adaptadas a las condiciones de sierra, junto a los servicios de extensión agrícola y de crédito, revertiría esta situación. Por consiguiente, la cebada, constituiría un cultivo estratégico e importante en el desarrollo rural, al cubrir las necesidades alimenticias y generar ingresos económicos.

CAPITULO I

PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.

La actividad económica de la comunidad campesina de Tinquercasa del distrito de Paucará y sus alrededores está basada en la agricultura. Los cultivos de mayor importancia son la papa, cebada, haba, arveja y avena. El cultivo de cebada (*Hordeum vulgare* L.) es muy practicado en la rotación de cultivos y de amplia distribución; sin embargo su productividad es muy baja y los ingresos económicos no son buenos. Por lo tanto es necesario promover la introducción de nuevas variedades para convertir los cultivos a opciones más rentables, que preservan el medio ambiente y recursos naturales, especialmente con el recurso suelo. El cultivo de cebada es de gran importancia para la alimentación y la salud mundial, debido a la calidad de sus nutrientes, proteína y carbohidratos. Sin embargo, este cultivo se encuentra como una especie que crece en forma rústica y se cuenta con una sola variedad local (Puka Puncho) cuyos rendimientos son relativamente menores de aquellas variedades cultivadas en otras regiones, siendo necesario la evaluación de la adaptabilidad de nuevas variedades y líneas para incrementar la producción y productividad de este cultivo en las condiciones agroecológicas de Paucará – Acobamba - Huancavelica.

1.2. Formulación del problema.

¿Existirá diferencias entre los parámetros de rendimiento entre las variedades y líneas de cebada en estudio?

1.3. OBJETIVOS:

1.3.1. Objetivo general.

Evaluar las variedades Centenario 2, La Milagrosa, Puka Puncho (testigo) y líneas promisorias de cebada C420, C423 en condiciones agroecológicas de Paucará.

1.3.2. Objetivo específico.

- ❖ Evaluar el rendimiento en grano seco de las variedades Centenario 2, La Milagrosa, Puka Puncho y líneas promisorias C420 y C423 de cebada en condiciones agroecológicas de Paucará.
- ❖ Evaluar la fenología y otras características agronómicas de las variedades Centenario 2, La Milagrosa, Puka Puncho y líneas promisorias C420 y C423 de cebada en condiciones agroecológicas de Paucará.
- ❖ Cuantificar el ritmo de crecimiento de las variedades Centenario 2, La Milagrosa, Puka Puncho y líneas promisorias C420 y C423 de cebada en condiciones agroecológicas de Paucará.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

La investigación va orientada de forma integral a solucionar problemas desde el punto de vista agrícola, con variedades nuevas, sin el empleo de pesticidas agrícolas, que sea económico y al alcance del agricultor, para mejorar y obtener mayores rendimientos en el cultivo de cebada e ingresos económicos del producto. La investigación tendrá un impacto de inicio a nivel local, regional y nacional, con principios de nuevas tecnologías de agricultura, con fines de contrarrestar las altas incidencias del uso de los agroquímicos que contaminan el medio ambiente y la salud, produciendo enfermedades cancerígenas. La ejecución de la tesis va orientada a realizar un trabajo de investigación científica, para obtener resultados verídicos en el lugar propuesto, para así poder ser confiable de una determinada investigación y así poder transmitir los resultados a los agricultores, ya que ellos carecen del conocimiento del saber de la realidad científica, así plasmar en sus labores agrícolas y no tener más dificultades en la decisión, que variedad de cebada a sembrar.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES.

INIA (1998) menciona que, con la finalidad de evaluar y seleccionar materiales avanzadas de cebada, durante la campaña agrícola 1998 – 1999, se instaló ensayos de comprobación de rendimiento en dos zonas cebaderas del departamento de Huancavelica. Los materiales genéticos empleados fueron seis líneas promisorias y dos variedades comerciales (testigo). Los ensayos se implantaron en campo de productores sobre una rotación de papa maíz, bajo el diseño experimental de BCR con tres repeticiones y 8 tratamientos. Al finalizar con las evaluaciones, el análisis de variancia combinado, para rendimiento mostró diferencias altamente significativas, para el efecto cultivar y local, pero sin interacción entre ambos. Los cultivares más destacados por su rendimiento y mejor adaptación a las zonas en estudio fueron C423 con 3,62, C426 con 3,57 y C426 con 3,4 t/ha. El rendimiento promedio fue de 2,92 t/ha y el coeficiente de 12,02 %. La selección se realizó en base a la calidad de grano, peso hectolitrito, tolerancia a roya amarilla y buen rendimiento de grano. El rendimiento de la fracción seleccionada fue de 3,53 t/ha superior a la media general de 2,92 t/ha y a las variedades locales que rindieron de 1,19 a 2,90 t/ha.

INIA (2006 – 2007) Menciona que, la finalidad de evaluar y seleccionar líneas de alto potencial de rendimiento, tolerante a las principales enfermedades, durante la campaña agrícola 2006 – 2007 se condujeron ensayos comparativos de cebada en dos localidades productoras de cebada del departamento de Huancavelica: Ñahuinpuquio y Acostambo, ubicado a 3300 y 3670 msnm respectivamente. Los predios empleados fueron de textura franco arcilloso y franco arenoso. Los

tratamientos en estudio fueron seis líneas promisorias y dos variedades comerciales (Testigo). La siembra se realizó el día 04 y 007 de diciembre del 2006 como fuente de nutriente se utilizaron fertilizantes comerciales como: Urea (46% nitrógeno) y Fosfato di amónico (46% P₂O₅) a la formulación de 80 – 80 – 00 de N, P₂O₅ Y K₂O respectivamente. El Diseño Experimental usado fue de BCR con tres repeticiones y ocho tratamientos. Al terminar con las evaluaciones se llegó a las siguientes conclusiones: el análisis de variancia combinado, para localidades reporta diferencias altamente significativas entre los tratamientos, destacándose. La línea H-944 por su alta eficiencia productiva con 4.25 t/ha, seguido por H-981 t/ha. Sin embargo no se encontró diferencias estadística, para la interacción localidad x tratamiento debido a que la respuesta fue similar en los ambientes estudiados. El promedio de la población fue de 3.84 tn/ha y el coeficiente de variabilidad de 13.05%, esto indica que los resultados obtenidos son confiable, por se encuentra dentro del límite de aceptación de 30%, para trabajos de investigación en agricultura citado por Calzada Benza, 1,982. Se llegó a seleccionar 04 líneas con rendimiento promedio en grano de 4.14 t/ha superior a la media general de 3.84 tn/ha y a las variedades comerciales (testigo) Centenario 2, Milagrosa que rindieron entre 3.65 y 3.39 tn/ha, respectivamente.

INIA (2007 – 2008) hace mención que, la investigación de adaptabilidad de líneas de cebada se condujo en el predio Muyucural a 3250 msnm, ubicado en el distrito de Acocro, provincia de huamanga, departamento de Ayacucho, bajo el Diseño Experimental de (BCR) con tres repeticiones, en surcos de 4.0 mts de longitud distanciados a 0.30 mts, con la finalidad de seleccionar líneas con alto potencial de rendimiento, tolerantes a enfermedades foliares y de espiga, los materiales en estudio formados por 34 líneas promisorias procedentes del ensayo preliminar de rendimiento de cebada comparadas con dos variedades comerciales usados como testigo UNA 80, Yanamuclo, la siembra se realizó el 10 de diciembre del 2007, como fuente de nutriente se utilizaron fertilizantes comerciales como: Urea (46% N) y Fosfato di amónico (46%P₂O₅) a la formulación de 80 – 80 – 00 kg/ha de N, P₂O₅ Y K₂O respectivamente. Al terminar las evaluaciones se llegó a las siguientes conclusiones: se logró seleccionar 15 líneas promisorias con rendimiento promedio de 4.69 t/ha, superior al promedio general (3.96 t/ha) y y a los testigos que en

promedio rindieron 3.12 t/ha. La selección se hizo en base al rendimiento, reacción de tolerancia a las enfermedades frente a las variedades locales del agricultor y calidad de grano de color amarillo ámbar. Con respecto a las enfermedades los materiales en general mostraron moderada resistencia a roya amarilla con grado de infección de 10 a 20% a nivel de hojas, sin llegar el daño a las espigas, sin embargo las variedades comerciales mostraron moderada susceptibilidad con grado de infección a nivel de hojas para roya amarilla de 40 a 45% y en espiga de 20 a 25%.

INIA (2008 –2009) con la finalidad de evaluar el rendimiento y adaptación de líneas promisorias de cebada, durante la campaña agrícola 2008 - 2009, se instaló ensayos de "Adaptación y Eficiencia" de líneas promisorias de cebada en dos zonas productoras de cebada de la región Huancavelica (Huando y Acoria). A 2720 y 3240 m.s.n.m. Ubicados en el distrito de dicha mencionadas anterior, en el departamento de Huancavelica, respectivamente, bajo los diseños experimental de BCR con tres Repeticiones y cuatro Tratamientos. Los tratamientos en estudio fueron 02 líneas promisorias y dos variedades comerciales empleados como testigo. Los predios empleados fueron de textura franco arcilloso y franco arenoso, procedentes de una rotación de quinua y haba. La siembra se realizó el 06 y 10/01/2008, como fuente de nutrientes se utilizaron fertilizantes comerciales como: Urea (46% nitrógeno) y Fosfato di amónico (46% P_2O_5) a la formulación de 80 – 80 – 00 kg/ha de N, P_2O_5 Y K_2O , respectivamente. Al finalizar con las evaluaciones, el análisis de varianza combinado, para rendimiento nuestra diferencia altamente significativas, entre los tratamientos evaluados, pero sin interacción entre ambos, destacándose la línea C423 como el mejor cultivar adaptado a las condiciones agroecológicos en estudio, respondiendo a un rendimiento de 4.181 t/ha, seguido por C420 con 4.091 t/ha, superando ampliamente a las variedades comerciales Centenario 2 y Milagrosa, que rindieron en promedio 2.866 y 2.170 t/ha, respectivamente. El coeficiente de variabilidad fue 12.06 % y una media de 3.327 t/ha.

LOZANO (2004 - 2005) en su ensayo titulado "Respuesta de 20 genotipos de cebada (*Hordeum vulgare* L) a la aplicación de abono al suelo y al follaje en diferentes estadios de desarrollo", a una altitud de 256 msnm (La Molina), menciona que, los genotipo evaluados fueron más precoces, siendo el genotipo ERC-2 LM-02-106 quien

presentó la menor precocidad a los días de floración con 62.6 días, le siguieron los demás genotipos hasta llegar al valor más bajo de 53.6 días de floración del genotipo ERC-6 LM-02-124.

INÍA (2007) menciona que en el Perú el 93.6% de las familias rurales de a zona alto andina consume la cebada en forma de morón y harina, desaprovechando darle más valor agregando como hojuelas y malta, características que destacan en esta nueva variedad de cebada INÍA 416 la milagrosa, que el Instituto Nacional de Investigación Agraria pone a disposición de los productores y la agroindustria, además esta variedad posee una excelente calidad de grano, sanidad y rendimiento. Mencionan que a cebada milagrosa INÍA 416 es producto de la cruza mari/ COHO // ROW 134.73 / 3 / ROLAND/ ABN/4 como progenitor femenino y shyri; como progenitor masculino. Ambas líneas fueron inicialmente desarrolladas por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). LA GENEALOGÍA: CMB 87A-876-D-3Y-3M-OY.

COLLANTES (2007) en su trabajo experimental "Comparativo del rendimiento y calidad de cultivares mejorados de cebada en 2 localidades de la Sierra Central del Perú", reporta que en la localidad de San Lorenzo, Jauja-Junín (3,200 msnm), la precocidad a los días de floración se presentó en la variedad Moronera y Yanamuelo con 68 y 70 días, respectivamente. En condiciones de Ñahuinpuquio, Tayacaja-Huancavelica (3,830 msnm), ambas variedades florecieron a los 70 días. Estas variedades en comparación con las líneas evaluadas en el presente ensayo fueron más tardías.

SALVATIERRA (2008) encontró que, la variedad UNA 95 es la que muestra una mayor longitud de espiga (9.22 cm) superando a todas las variedades estudiadas, el genotipo Buena Vista es la que tiene una segunda opción con un valor de 7.54 cm, seguido de la variedad UNA 80 y Gunter, con promedios de 6.05 y 5.25 cm respectivamente. En cambio, Sula (1 983) en condiciones de Allpachaka (Ayacucho), obtuvo para las variedades UNA 80 y Zapata valores de 4.4 y 4.2 cm de longitud respectivamente.

RUIZ (1994) informa que, en su "Estudio factorial de variedad (3), por fertilización nitrogenada (3), por fertilización orgánica – estiércol (3), en el cultivo de cebada Canaán 2,750 msnm". Encontró valores similares a las variedades de UNA 8270 y UNA 80 con promedios de 7.00 y 6.90 cm respectivamente, seguido por la variedad Zapata que tuvo una longitud de espiga de 6.10 cm. El mismo autor también menciona que en ausencia de abonamiento orgánico, la variedad UNA 80 muestra los valores más altos en longitud de espiga, presentando tendencias marcadamente creciente conforme se incrementa los niveles de nitrógeno. El cambio, la variedad zapata muestra los valores más bajo en longitud de espiga, presentando el menor valor al nivel de 80 kg de N/ha.

MIRANDA (1986) menciona que, en un experimento factorial empleando cuatro variedades de cebada – Canaán 2,750 msnm – Ayacucho, con niveles de fertilización nitrogenada de 00, 70 y 140 kg de N/ha, observó que las variedades Zapata, UNA 80, UNA 8270 Y Común emergieron a los 6.30, 6.07 y 6.30 días después de la siembra respectivamente, demostrando ser más precoces que las líneas evaluadas en el presente ensayo.

SANTANA (1993) en su ensayo "Efecto de tres niveles de abonamiento y tres densidades de siembra en cinco variedades de cebada en la localidad de San Juan de Yanamuclo – Jauja", también halló valores similares, siendo la variedad Yanamuclo la que registró la mayor altura (100.75cm) con un nivel de abonamiento 80 – 80 – 00 kg/ha de N – P – K y una densidad de siembra, registró altura de 86.25 y 86.5 cm respectivamente.

SULCA (1993) menciona que, en condiciones de alpachaka, las variedades UNA80 y Zapata presentaron 51 y 41 gramos/espiga respectivamente. **MIRANDA (1986)** informa que las variedades UNA80, UNA8270 y Zapata dieron 46, 42 y 40 gramos/espiga, respectivamente. Por su parte, **RUIZ (1994)** encontró que los niveles de estiércol que proporcionaron mayor número de granos/espiga fueron 0 y 5 t/ha de estiércol con promedio de 46 y 47 granos respectivamente, siguiendo del nivel 10 t/ha de estiércol que resultó con 42 granos/espiga.

2.2. BASES TEÓRICAS.

ARÉVALO (1996) menciona que, la cebada tiene siete cromosomas con más de cien genes que se encuentran localizados. La mejora genética se basa en obtener nuevas variedades que sean más productivas, con unos rendimientos más estables y de mejor calidad, pero el objetivo prioritario es el incremento del rendimiento en grano. Para lograrlo hay que actuar sobre la adaptación ecológica y la resistencia a plagas y enfermedades. La resistencia al encamado repercute directamente sobre el rendimiento a través del llenado de grano. El rendimiento en grano está correlacionado con la longitud del ciclo vegetativo, de ahí la diferencia de rendimiento, entre las cebadas de invierno y las de primavera.

MORALEJO (1995) afirma que la especie (*Hordeum vulgare* L.) consta de dos sub especies: *H. vulgare* (cebadas cultivadas, diploides), y *H. spontaneum* (cebadas silvestres de dos carreras con raquis frágil). La proximidad genética entre la cebada cultivada y la silvestre es fruto de ser éstas antecesor de aquellas, trayendo como consecuencia una semejanza fenotípica entre ambas. En *H. spontaneum* las espigas al llegar a la madurez se fragmentan y el grano cae, facilitando la dispersión de las semillas, mientras que en las especies cultivadas, la espiga permanece intacta y el grano persiste.

HAMMAKER (1992) menciona que, tradicionalmente el lugar de la cebada en la rotación se sitúa detrás del trigo, la cebada de primavera puede sucederse a sí misma durante mucho tiempo, siempre que tengamos la precaución de intercalar entre cada cultivo, un abono verde complejo y variado de un año a otro, o bien, forrajes verdes de otoño o invierno, tales como: Colza forrajera de otoño, coles forrajeras o una mezcla de Besas + Avena, Centro + Veza + Rya-grass italiano, o trébol enana en la siembra de la cebada en marzo. La cebada es un cereal muy flexible, de fácil introducción en la rotación, pero en contrapartida, es pasada: en efecto, sobre todo las variedades de invierno, son los peores procedentes del trigo, al favorecer múltiples enfermedades de este cereal. En una rotación cerealista, hay que procurar asociar a la cebada una leguminosa o hacerla seguir un cultivo de lentejas, besas en grano, guisante, maíz, o al menos, un abono verde que comprende 3 o 4

especies antes de sembrar el trigo. Si es necesario, seguidamente un trigo de primavera mejor que uno de otoño.

MARMOLEJO (1993) manifiesta que, la domesticación de la cebada comenzó hace unos diez mil años, en el periodo neolítico, cuando el hombre adquirió su condición de agricultor y ganadero sedentario o semi nómada, seleccionando entre las poblaciones silvestres de *H. spontaneum*, aquellas plantas fáciles de cosechar por tener el raquis tenaz y, por tanto, no perder sus semillas al llegar a la madurez. Esta mutación producida naturalmente fue el origen de una nueva planta cultivada, caracterizada por tener espigas maduras intactas en lugar de mermadas. Los primeros tipos que aparecieron fueron los de 2 hileras. Algo más tarde aparecieron los tipos de 6 hileras.

SANTIAGO (1981) sostiene que, el antiguo poblador dispuso de suficientes grasas para su adecuada nutrición y cumplió en exceso los requerimientos orgánicos para asegurar un adecuado nivel de salud de larga vida. La cebada destinada para alimentación animal el criterio de calidad más importante, es el alto contenido de proteína y baja contenido en fibra. Existen programas de mejora genética en cuanto al incremento del contenido de lisina del grano. Muchas variedades actuales de cervecería están siendo empleados en la alimentación animal, por su alto contenido de proteínas y carbohidratos solubles, y por la proporción relativamente baja de fibra que poseen.

VALLES (1988 – 1990) manifiesta que, la cebada de dos hileras, en la triada de espiguillas presentes en cada entrenudo del raquis, solo se desarrolla la espiguilla central, las laterales abortan, debido a que tiene una espiguilla uniflora (una sola flor) fértil cada nudo de raquis. La espiga aplastada y las espiguillas van insertadas oponiéndose alternadamente unas a otras en sentido perpendicular al aplanamiento. En las cebada de cuatro carreras, aborta la espiguilla central, quedando las dos espiguillas laterales. La sección de la espiga es más cuadrada. Sin embargo, en las cebadas de seis carreras se desarrollan las tres espiguillas. a sección de la espiga es más compacta y más cuadrada.

YAHIAQUI (2006) señala que, existen diferencias teóricas sobre la domesticación de la cebada a partir de un pariente silvestre. Se considera que la cebada cultivada de 2 hileras proceden directamente de la especie silvestre *H. (vulgare ssp. Spontaneum)*, debido a la fuerte semejanza que existe entre ellas, sin embargo no explica la apareció de las cebadas de 6 hileras. Debido a las grandes diferencias morfológicas que existen entre las cebadas de 2 y 6 hileras, se creyó firmemente que los tipos representaban eventos de domesticación filogenéticamente separados. El descubrimiento de formas de 6 hileras con un raquis frágil en el o este de china al principio de la década de los años 1930 parecía resolver el problema. Este material fue descrito como *H. agriocrithon*, y fue asumido como el ancestro de las cebadas de 6 hileras. Sin embargo, las opiniones más recientes vuelven a defender la presencia de una sola línea evolutiva que conducen a la cebada de 2 hileras, y teniendo como único progenitor a *h. Vulgare sp spontaneum*.

2.2.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA:

PALACIOS (2 008) identifica como sigue:

Reino	: <i>Plantae</i> .
Clase	: <i>Liliopsida</i>
Orden	: <i>Poales</i> .
Familia	: <i>Poaceae</i> .
Género	: <i>Horeum</i> .
Especie	: <i>Hordeum vulgare</i> .
Nombre científico.	: <i>Hordeum vulgare L.</i>

2.2.2. Característica general y morfología de la cebada (Arévalo, 1996)

- a. **Tipo de planta.** La cebada (*Hordeum vulgare L*) es una planta monocotiledónea anual perteneciente a la familia de las poáceas (gramíneas), a su vez, es un cereal de gran importancia tanto para animales como para humanos y actualmente es el quinto cereal más cultivado en el mundo.
- b. **Tipo de raíz.** El sistema radicular es fasciculado, fibroso y alcanza poca profundidad en comparación con el de otros cereales. Se estima

que un 60% del peso de las raíces se encuentra en los primeros 25 cm del suelo y que las raíces apenas alcanzan 1,20 metros de profundidad.

- c. **Tipo de hojas.** La cebada es una planta de hojas estrechas y color verde claro. La planta de cebada suele tener un color verde más claro que el del trigo y en los primeros estadios de su desarrollo la planta de trigo suele ser más erguida.
- d. **Tallo.** El tallo es erecto, grueso, formado por unos seis u ocho entrenudos, los cuales son más anchos en la parte central que en los extremos junto a los nudos. La altura de los tallos depende de las variedades y oscila desde 0.50 cm. a un metro.
- e. **Flores.** Las flores tienen tres estambres y un pistilo de dos estigmas. Es autógama. Las flores se abren después de haberse realizado la fecundación, lo que tiene importancia para la conservación de los caracteres de una variedad determinada.
- f. **Fruto.** El fruto es un cariósipide con las glumillas adheridas salvo en el caso de la cebada desnuda.

2.2.3. Fase vegetativa.

Arévalo (1996) indica que, la fase vegetativa de la cebada se inicia con la germinación y termina en la madurez fisiológica que depende de las características varietales, humedad y temperatura que presenta el lugar.

- a. **Germinación.** Para que se produzca la germinación, la semilla debe estar fisiológicamente madura y sin latencia. El grano absorbe entre un 45 - 60% de su peso en agua, iniciándose la germinación cuando se ha absorbido un 25%. La temperatura óptima para esta fase es de 20 - 22 °C, siendo su duración normal 12 a 15 días, no obstante se pueden producir retrasos por frío, siembras profundas, suelos demasiado asentados ó excesos de humedad.
- b. **Macollamiento.** La duración de esta fase es muy variable, entre 40 y 60 días, dependiendo de la especie, variedad, densidad de plantas, fertilización, temperatura, fecha y profundidad de siembra, etc. Si el

año es seco, la planta ahijará poco y el campo seguirá relativamente claro, con poca competencia entre las plantas y todas ellas granaran bastante bien.

- c. **Encañado.** Consiste en un alargamiento de los entrenudos de los tallos unidos a una rápida formación de materia seca en los mismos. Durante esta fase se produce la formación definitiva del número de espigas/planta y del número de espiguillas/espiga. La duración es alrededor de 30 días y finaliza con la diferenciación de los estigmas en las flores.
- d. **Espigado.** La etapa del espigado comienza al iniciarse el desembuchamiento de la espiga a través de la vaina de la hoja bandera u hoja superior. Primeramente, asoma la punta de la espiga y luego viene una elongación gradual de ésta, hasta que alcanza su completa expresión en la posición más alta de la planta.
- e. **Estado lechoso.** Este período tiene una duración aproximada de 15 días y una vez que se entra en madurez lechosa la planta detiene su crecimiento. Comienza la formación y engrosamiento del grano al tiempo que empiezan a secarse las hojas basales de la planta. Al final, el grano relleno de líquido de aspecto lechoso adquiere su forma definitiva. Las hojas superiores aún permanecen verdes.
- f. **Estado pastoso.** Durante esta fase, el grano va adquiriendo consistencia y enriqueciéndose en glúcidos y proteínas (aumentan gradualmente la densidad de su contenido), mientras el peso de la planta permanece constante. La fotosíntesis, aún necesaria, se realiza en las últimas hojas. Al final de esta etapa, que suele ser 20 días, el peso de la semilla ya es definitivo.
- g. **La madurez fisiológica.** Se produce cuando los granos alcanzan un 40% de humedad; en ese momento el último internudo se presenta seco y las glumas han perdido su color verde. Se debe esperar a que las semillas pierdan humedad hasta a un 14% (estado de grano duro), para que así puedan ser trilladas en óptimas condiciones.

24

Cuadro. 2.1. Duración en promedio de los estadios de desarrollo de la cebada

Estadios de desarrollo o fenología de la cebada	N° de días (promedio)
Germinación	8 a 12
Crecimiento de la plántula y macollaje	30 a 60
Encañado o nudos visibles	28 a 30
Buche o bota, emergencia de la espiga y antesis	32
Crecimiento y maduración del grano	35 a 38

2.2.3. Condiciones ambientales.

ARÉVALO (1996) indica que, las condiciones medioambientales para el desarrollo del cultivo de cebada son:

Altitud.

En cuanto a la altitud, alcanza desde los 1,800 m.s.n.m. En Suiza a 3,800 m.s.n.m. En Perú, ya que es entre los cereales, el que se adapta mejor a las latitudes más elevadas (teniendo la precaución de tomar las variedades precoces.

Temperatura.

Para germinar necesita una temperatura mínimo de 6 °C. Florece a los 16 °C y madura a los 20 °C. Tolera muy bien las bajas temperaturas, ya que pueden llegar a soportar hasta -10 °C. En climas donde las heladas invernales son muy fuertes, se recomienda sembrar variedades de primavera, pues estas comienzan a desarrollarse cuando ya ha pasado los fríos intensos.

Precipitación pluvial.

La cebada tiene un coeficiente de transpiración superior al trigo, aunque, por ser el ciclo más corto, la cantidad de agua absorbida es algo inferior. La cebada tiene como ventaja que exige más agua al principio de su desarrollo que al final, por lo que es menos frecuente que el trigo el riesgo de asurado. De ahí que se diga que la cebada es más resistente a la sequía que el trigo, y de hecho a sí es, a pesar de tener un coeficiente de transpiración más elevado.

En el riego de la cebada hay que tener en cuenta que este favorece el encamado, a lo que la cebada es tan propensa. El riego debe hacerse en la época de encañado, pues una vez espigado se producen daños, a la par que favorece la propagación de cultivar bien en aquellas zonas donde existen registros de precipitación pluvial desde 1,250 mm. Sus procesos fisiológicos: floración, maduración de frutos y llenado de semilla.

Radiación solar.

La cebada requiere menos unidades de calor para alcanzar la madurez fisiológica, por ello, alcanza altas latitudes y altitudes. En Europa llega a los 70° de latitud Norte, no sobre pasando en Rusia los 66°C, y en América los 64°. La radiación solar incluye directamente en el crecimiento, desarrollo y fructificación, de la cebada que requiere abundante luz para el proceso de fotosíntesis.

pH (nivel de acidez). El nivel de acidez no parece afectar a la planta de cebada, ya que se han observado plantaciones con pH superiores a 5 (ácido) sin embargo; se nota mejor comportamiento de la producción en suelos con pH entre 7.0 (Neutro) a 8.5 (Básico) y con textura pesada.

2.2.5. Labores culturales.

Palacios (2008) menciona que, las labores culturales son necesarias para el desarrollo de la cebada.

Control de malezas.

Las malezas, particularmente las gramíneas, la avena loca (*Avena fatua*) el yuyo (*Eruca sativa*) compiten fuertemente con las plantas de "cebada", especialmente cuando la plantación está en la fase de crecimiento. Su control es necesario para evitar la competencia por luz, agua y nutrientes. El control de maleza puede ser químico, manual o cultural, para grandes plantaciones se debe usar el control químico, completándolo con un control manual. Cuando la planta ha formado sus sistemas radicales se debe evitar el uso del azadón o

lampa, empleándose solamente herbicidas y las manos para eliminar la maleza.

Asociación con otros cultivos.

La cebada suele asociarse con cultivo anual, bianual y/o permanente, de allí que se le considera un muy versátil, que fácilmente se adapta a cualquier manejo. Ejemplo la cebada se utiliza para la siembra de alfalfa ya que la cebada sirve de protección durante su establecimiento de la semilla de alfalfa.

Fertilización.

El ritmo de absorción de materias minerales en la cebada es muy elevado al comienzo de la fase vegetativa, disminuyendo después hasta llegar a anuales, habiéndose observado incluso, en algunos casos, la excreciones radicular es de la vegetación.

Nitrógeno.

La respuesta al nitrógeno puede variar con el periodo de crecimiento del cultivo, la variedad, el nitrógeno disponible en el suelo, que se relaciona con el nitrógeno residual del cultivo anterior y con las condiciones climáticas. Hay que tener en cuenta no hacer aportaciones excesivas de nitrógeno, ya que es muy sensible al encamado. También hay que considerar que en la cebada cerveceras, la mayor proporción de nitrógeno disminuye la calidad.

Fósforo.

El fosforo es absorbido sobre todo al comienzo de la vegetación, estando su absorción ligada también a la del nitrógeno. Tiene una influencia decisiva sobre el rendimiento en grano de la cebada e incrementa su resistencia al frio invernal. La aplicación de fosforo en la línea de siembra, a dosis bajas, puede ser muy efectiva cuando existe poco fosforo disponible en el suelo, obteniéndose rendimiento equivalente a dosis aplicadas a voleo dos tres veces superior.

Potasio.

El potasio aumenta la calidad cervecera y la resistencia al encamado.

Plagas y enfermedades.

MONTENEGRO (2010) indica que, las plagas y enfermedades más comunes que causan daños y pérdidas en el cultivo de cebada son:

Plagas.

Pulgones (*Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae*).

Producen importantes daños en la cebada, sobre todo el primero de ellos, pues es el principal vector del virus del enanismo amarillo (BYDV).

Nemátodos (*Heterodera avenae*).

Los nemátodos también perjudican los cultivos de la cebada, sobre todo en años de otoño poco lluvioso. Los síntomas del ataque de nemátodos se presenta en zonas concretas de las parcelas infectadas formando rodales en los que las amarillando; si no mueren en esta fase, ahíjan muy poco y producen espigas pequeñas y deformados.

Enfermedad.

Roya parda (*Puccinia anomala*).

Produce pequeñas pústulas sobre las hojas de color pardo anaranjado y después de color negro, de donde desprende polvillo del mismo color.

Roya amarilla (*Puccinia glumarum*).

Sobre las hojas y vainas produce pústulas amarillentas dispuestas en líneas paralelas. A continuación aparecen pústulas negras.

Carbón desnudo (*Ustilago nuda*).

Ataca también a la cebada e incluso sus ataques son más intensos que en el trigo, sobre todo en algunas variedades. La infección tiene lugar cuando se están desarrollando los granos de la espiga. Las esporas del hongo, transportadas por el aire, caen sobre los granos en crecimiento, germinar y penetran en ellos. Estos conservan su apariencia externa completamente normal, pero al sembrarlos la nueva planta que de ellos se origina está completamente invadido por el hongo, apreciándose la invasión en las espigas,

quedando reducidas al raquis, cubierto de polvo negro, que se diseminan por el aire, propagándose así la enfermedad.

Carbón vestido (*Ustilago hordei*).

Se comporta de modo parecido al tizón del trigo, las espigas atacadas presentan un aspecto externo normal, pero tiene los granos llenos de polvo negro. Cuando los granos infectados se siembra, las esporas que contienen penetran dentro de la plántula, invadiendo las zonas de crecimiento del mismo color.

Roya amarilla (*Puccinia glumarum*).

Sobre las hojas y vainas producen pústulas amarillas dispuestas en línea paralelas. A continuación aparecen pústulas negras.

Carbón desnudo (*Ustilago nuda*).

Atacan también a la cebada e incluso sus ataques son más intensos que en el trigo, sobre todo en algunas variedades. La infección tiene lugar cuando se están desarrollando los granos en la espiga. Las esporas del hongo, transportadas por el aire, caen sobre los granos en crecimiento, germinan y penetran en ellos. Estos conservan su apariencia externa completamente normal, pero al sembrarlo la nuevas plantas que de ellos se origina está completamente invadida por el hongo, apreciándose la invasión en las espigas, quedando reducidos al raquis, cubierto de polvo negro, que se disemina por el aire, propagándose así la enfermedad.

Carbón vestido (*Ustilago hordei*).

Se comporta de un modo parecido al tizón del trigo, las espigas atacadas presentan un aspecto externo normal, pero tienen los granos llenos de polvo negro. Cuando los granos infectados se siembra, las esporas que contienen penetran dentro de las plántulas, invadiendo las zonas de crecimiento mismo color.

Roya (*Puccinia glumarum*).

Sobre las hojas y vainas producen pústulas amarillentas dispuestas en líneas paralelas. A continuación aparecen pústulas negras.

Helminthosporiosis de la cebada (*Helminthosporium gramineus*).

A finales de la primavera aparecen en la cebada manchas alargadas en las hojas, en sentido longitudinal, que se transforma más adelante en estrías de color pardo violáceo, pudiendo quedar la hoja, al romperse estas estrías, como deshilachadas. A veces, si el ataque es fuerte, puede detener el crecimiento de la planta o impedir el espigado total de ella, quedando las espigas envueltas en las vainas de las hojas o espigando, pero quedando raquíticas. Las espigas atacadas, por tener granos atrofiados, no pesan, por lo que quedan más derechas que las normales y son las barbas separadas de lo normal. La infección temprana puede disminuir en más de un 20% el rendimiento.

Control.

- ❖ Desinfectar las semillas con productos químicos.
- ❖ Se recomienda la rotación de cultivos.

Oídio (*Erisiphe graminis*), la máxima producción de conidios ocurre a 20 °C y 100% de humedad relativa. Los síntomas de la enfermedad se manifiestan con manchas blancas a gris pálido en hojas, vainas y glumas. Seguidamente las manchas se hacen más grandes y oscuras, los tejidos se tornan pardos y mueren. Los ataques tempranos y severos pueden reducir el desarrollo radicular, el número de tallos con espiga y el tamaño del grano.

Control.

- ❖ Empleo de variedades resistentes.

Rincosporios (*Rhynchosporium secalis*).

Produce lesiones características sobre las hojas y las vainas: manchas ovales o rómbicas al principio acuoso y que progresivamente se secan hasta que adquieran un tamaño de 0.5 a 2 cm. Y un color gris-blanquecino con un borde normalmente aserrado de color amarillento o gris oscura pardo. Este hongo

también afecta a los órganos florales. Puede causar daños de hasta el 35-40% de pérdida de rendimiento. Reduce el peso del grano, el número de tallos y el número de granos/espiga. Las pérdidas de rendimiento pueden estar correlacionadas con el % de infección de hojas bandera y de la 2da hoja. Este hongo sobre vive en la paja de cebada, semilla infectada gramíneas huéspedes. Esta enfermedad está asociada con periodos de humedad de 12 horas o más y de la menos el 90%, y temperaturas no inferiores a 10°C.

Control.

- ❖ Eliminar los residuos de pajas infectadas.
- ❖ Desinfectar las semillas con compuestos.

2.3. Hipótesis.

Hipótesis nula.

Ho.- No existe diferencias en rendimiento y sus componentes entre cultivares y líneas de cebada.

Hipótesis alternada.

Ha.- Existe diferencias en rendimiento y sus componentes entre cultivares y líneas de cebada.

2.4. Identificación de Variables en Estudio.

2.4.1. Variable independiente (Causa).

Variedades de cebada: Centenario 2, La Milagrosa, Puka Puncho (testigo),
Líneas promisorias de cebada C420 y C423.

2.4.2. Variable dependiente (Efecto).

Rendimiento y sus componentes.

2.4.3. Variable interviniente.

Condiciones edafológicas.

Condiciones medioambientales.

2.4.4. Definición Operativa de Variables e indicadores.

Operacionalización de las variables del proyecto

Objetivos	variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Escala
Evaluar el rendimiento en grano seco de las variedades Centenario 2, La Milagrosa, Puka Puncho y líneas promisorias C420 y C423 de cebada en condiciones agroecológicas de Paucará.	Porcentaje de emergencia	Numero de semillas que germinan	Conteo de plántulas emergidas	Porcentaje.	Baja Media Alta
	Número de macollos por planta	Número de hijuelos q nacen al pie de la planta	Contar el número de macollos por planta	Número de tallos.	Unidades
	Ritmo crecimiento y desarrollo de cebada.	Proceso de crecimiento y desarrollo de la planta de cebada.	Medida de crecimiento desde la base de la planta hasta la última hoja.	Altura de la planta.	Cm.
Evaluar la fenología y otras características agronómicas de las variedades Centenario 2, La Milagrosa, Puka Puncho y líneas promisorias C420 y C423 de cebada en condiciones agroecológicas de Paucará.	Numero de espigas/ planta	Número de espigas fértiles	Conteo de espigas por planta	Numero de espigas	Unidades
	Número de granos por espiga	Número de granos llenados	Contar el número de granos por espiga	Número de granos	Unidades
Cuantificar el ritmo de crecimiento de las variedades Centenario 2, La Milagrosa, Puka Puncho y líneas promisorias C420 y C423 de cebada en condiciones agroecológicas de Paucará.	Índice de área foliar	Masa de un numero de granos	Peso de granos llevado a rendimiento por hectárea	Pesada con balanza	kg/ha
	Rendimient o/ha	Producción por unidad de área	Peso de granos por hectárea	Pesado con balanza	kg/ha

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO.

3.1.1. Ubicación del terreno.

El presente trabajo de investigación fue conducido en la comunidad de Tiquerccasa, del distrito Paucará, Provincia de Acobamba, Departamento de Huancavelica, a una altitud 3.860 msnm, 11° 59' 10" Latitud Sur, 74° 34' 40" Longitud Oeste. Es un campo con una pendiente que varía de 40 a 55%. Presenta dos estaciones anuales muy marcadas entre noviembre y abril se presenta la época lluvioso y las temperaturas más altas del año están entre junio a setiembre. Todo esto determina que la comunidad de Tiquerccasa tenga una sola campaña agrícola.

3.1.2. Historial del terreno.

Durante la campaña agrícola 2010 – 2011, en este terreno, se cultivó mashua con fines de auto consumo.

3.1.3. Análisis físico – químico del suelo.

Se realizó en el Laboratorio de Suelos del Instituto Nacional de Innovación Agraria Santa Ana "INIA" – Huancayo. La toma de muestra del suelo del campo experimental se realizó muestreo al azar que es el método más convencional, sólo de la capa arable (0.20 m) se tomaron 4 muestras simples con una lampa, se homogenizó formando una muestra compuesta representativa de 1.0 kg; que luego fue llevado al laboratorio para su respectivo análisis.

Cuadro de análisis 3.1: análisis físico y químico del suelo

Componentes		Métodos	Contenido	Interpretación
	Materia orgánica (%)	Walkley black	4.96	Alto
Químico	N Total (%)	Semimicrokjeldhal	0.24	Alto
	P Disponible (ppm)	Braykurtz I	4.30	Bajo
	K Disponible (ppm)	Turbidimetria	115	Medio
	pH	Potenciómetro	4.6	Acido
Físico	Arena (%)	Hidrómetro de bouyoucos	32.8	
	Limo (%)	Hidrómetro de bouyoucos	43.6	
	Arcilla (%)	Hidrómetro de bouyoucos	23.6	
	Clase textural	Franco		

Fuente: Laboratorio de Análisis de suelo "INIA" – HUANCAYO

A partir de los resultados de análisis del suelo, se procedió al cálculo de la fórmula de abonamiento mineral, siendo: 20 – 80 – 40 de N, P, K/ha, como máximo y mínimo siendo: 00 – 60 – 20 de N, P, K/ha

3.1.4. Clima.

Los datos meteorológicos que hemos conseguido son promedios de las estaciones cercanas de 4 °C.

3.1.4. Líneas de cebada en estudio.

Dentro de este grupo se consideró a 2 nuevas líneas de cebada C420, C423. El (INIA. 2009) menciona que, este material genético procede del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, y se caracteriza por su buena aptitud agronómica y productiva. Su origen y genealogía se describe como sigue.

N°	Clave	Genealogía	Origen
1	C420	MJA/BRBA/QUINA/3Y-2M-1Y-O	IBON 95/06/2004
2	C423	PETUNIA1/TOCTE/PALTON/1Y-2M-OY	IBON110/062004

En relación a las variedades comerciales como el Centenario 2, Milagrosa y Puka puncho que se emplean como testigo en el presente trabajo de experimental. Sus características son conocidas a comparación de las anteriores y se detalla a continuación:

- ❖ **COLLANTES (2007)** manifiesta que, la variedad Centenario 2 presenta las siguientes características:

Especie y cultivar: *Hordeum vulgare* L. var. Centenario 2 Molina.

Institución responsable de su obtención: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA: Programa de Cereales y Granos Nativos.

Procedencia: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA: Programa de Cereales y Granos Nativos.

Genealogía: Mutante de la variedad BUENAVISTA, irradiado con rayos gamma a una dosis de 300 Gray.

Descripción botánica: la planta es vigorosa, alcanza una altura promedio de 1.00 a 1.25 m tiene un follaje de color verde claro. La espiga es decumbente (le confiere tolerante a las granizadas), aristada, de 2 hileras, deficientes con 24 a 26 gramos grandes, con pubescencia en la raquilla y en las glumas.

Rango de adaptación. Sierra central, sierra sur y altiplano. Desde los 2,500 hasta los 4000 msnm.

Rendimiento. Tiene un potencial de rendimiento de 5600 kg/ha. En condiciones de secano se obtuvo rendimiento de 4200 kg/ha.

Otras características: espiga a los 70 días aproximadamente y alcanza la madurez alrededor de los 140 días en promedio, es semiprecoz. Tolerante a los granizos.

Características físicas de la semilla. El tamaño del grano, en promedio el peso de 1000 granos es de 62 gramos cáscara de color crema.

Características alimenticias e industriales. Su peso hectolitrito es de 68.5 kg/HL, tiene buen rendimiento a nivel de planta industrial; produce excelentes hojuelas, marón y harina, cubre las exigencias de la calidad tanto de agricultores como de la agroindustria.

Comportamiento en relación a enfermedades. La variedad es resistente a roya amarilla (*Puccinia striiformis*) enfermedad más importante en la región alto andina.

- ❖ **COLLANTES (2007)** manifiesta que, la variedad milagrosa presenta las siguientes características:

Especie y variedad: *Hordeum vulgare* L. Var. Milagrosa

Institución responsable de su obtención: Instituto Nacional de Innovación Agraria Santa Ana "INIA" - Huancayo.

Procedencia: CIMMYT (168 entradas)

Genealogía: La nueva variedad de cebada (*Hordeum vulgare* sp *distichum*), denominado INIA 416 LA MILAGROSA. Procede del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) que se introdujo al Perú a través del Vivero Internacional de Observación de cebada a partir de la campaña agrícola 1 992 – 1 993 con 168 entradas, se trata de la línea MARY / COHO // ROW – 134.73 / 3 / ROLAND / ABN / 4 / SHYRI procedente de una cruce simple, cuyos progenitores son:

Progenitor Femenino : MARI / COHO // ROW 134.73 / 3 / ROLAND / ABN

Progenitor masculino : SHYRI

Pedigree : CMB 87A–876-D-3Y-3M-1Y-3M-OY

Rango de adaptación: desde nivel del mar hasta los 3850 msnm.

Rendimiento y otras características agronómicas: posee un buen potencial de rendimiento aproximadamente 4,500 kg/ha. Los rendimientos está entre 3.39 kg/ha en campo comercial.

Fertilización: Es conveniente considerar el tipo de rotación de cultivo y el análisis de suelo respectivo. En su defecto, se puede utilizar 60 - 80 - 40 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O utilizando el 50% de la fuente de Nitrógeno y el 100% de Fósforo y Potasio a la siembra y complementándose con el 50% del N al Macollamiento.

Cualidades en el procesamiento: Esta variedad presenta una buena calidad de granos con aptitud para la elaboración de morón, harinas y hojuelas.

Adaptación: Se recomienda su cultivo desde los 2500 a 3800 msnm.

Ciclo vegetativo: es una variedad de hábito primaveral varía de 120 a 140 días. En un promedio de 137 días de madurez fisiológico.

- ❖ **COLLANTES (2007)** manifiesta que, la variedad milagrosa presenta las siguientes características:

Especie y variedad: *Hordeum vulgare* L. Var. Puka puncho

Institución responsable de su obtención: UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRARIA LA MOLINA - LIMA. Programa de Cereales y Granos Nativos.

Genealogía: la variedad zapata.

Rango de adaptación: desde nivel del mar hasta los 3800 msnm.

Rendimiento y otras características agronómicas: posee un buen potencial de rendimiento aproximadamente 4,500 kg/ha. Los rendimientos están entre 3,390 kg/ha en campo comercial.

Ciclo vegetativo: es una variedad de hábito primaveral varía de 120 a 140 días. En un promedio de 137 días de madurez fisiológico.

3.1.5. Preparación del terreno.

La preparación del terreno se realizó el 11 de noviembre de 2011. El roturado y mullido del terreno se realizó utilizando una chaquitacla y pico, hasta una profundidad de 20 cm. El nivel del terreno se realizó en forma manual empleando rastrillo.

3.1.6. Demarcación del campo experimental.

La demarcación de los bloques, parcelas, calles se realizó de acuerdo al croquis del campo experimental con la ayuda de una cinta métrica, estaca, yeso y cordel. Después se procedió con el surcado, a un distanciamiento 0.30 m entre surcos.

3.1.7. Siembra.

La siembra se realizó el 13 de noviembre del 2011, con una densidad de siembra de 110 kg/ha de semilla. La semilla se distribuyó proporcionalmente a "chorro continuo" en el fondo de los surcos, previamente preparado, para luego proceder con el tapado de las semillas correspondientes. Las semillas empleadas en el presente ensayo proceden del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, dos variedades comerciales y como testigo Puka puncho.

3.1.8. Control de malezas.

Esta actividad se realizó en forma manual, sin emplear control químico alguno. Los deshierbes manuales se ejecutaron a los 25, 40 y 55 días después de la siembra, por consiguiente se evitó la competencia con el cultivo y se mantuvo “limpio” el campo experimental. En esta labor también se aprovechó la eliminación de plantas atípicas fuera de la variedad. Las malezas de mayor presencia en el campo experimental fueron el nabo silvestre (*Brasica nigra*), atacco (*Amaranthus spp*) y la avena silvestre (*Avena fatua*).

3.1.9. Control fitosanitario.

Durante el trabajo experimental, la resistencia a plagas y enfermedades constituyó un parámetro de evaluación no habiéndose realizado ningún control fitosanitario en los tratamientos sólo se encontró Carbón vestido (*Ustilago hordei*). En la variedad Centenario 2 mas no otra enfermedad, ningún tipo de plagas o enfermedades que ocasionan daños o pérdidas en el trabajo experimental.

3.1.10. Cosecha.

La cosecha se efectuó previa verificación de la madurez de cosecha óptimo y humedad del grano, el cual estuvo alrededor de 15% que es la humedad ideal para iniciar el corte, conocido como “rayable con la uña”, mientras que en el estado “frágil bajo el diente” (12% humedad) fue ideal para el trillado. Previo a esta labor se evaluó el porcentaje de tumbado, daño de granizo, número de macollos/planta, número de espigas por planta, número de espigas/por metro lineal, longitud de espiga, número de granos/espiga. Todo el campo experimental se cosecho a los 148 días después de la siembra; de cada tratamiento se cosechó los surcos centrales, dejando el primer y último surco para evitar el efecto de los bordes. El corte se procedió con hoz, a una altura entre 20 y 25 cm, con respecto al ras del suelo. El material cosechado, debidamente identificado fue trasladado a una “era” cercana procediéndose posteriormente a la trilla y al venteo sobre una mantada en forma manual. Luego se evaluaron aspectos cuantitativos de calidad, como peso de 1000

semillas, y rendimiento (kg/parcela) de cada uno de los tratamientos en estudio.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

El trabajo es de tipo experimental. Puesto que se quiere conocer experimentalmente el comportamiento en grano de líneas promisorias de cebada C420, C423, Centenario 2, Milagrosa en condiciones agroecológicas de Tinquercasa Paucará.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.

El trabajo pertenece al nivel de investigación aplicado, por el nivel de conocimiento generado.

3.4. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.

En el presente trabajo se utilizó el método inferencial inductivo.

3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

En el experimento se utilizó el diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 5 Tratamientos y 3 Repeticiones, haciendo un Total de 12 Unidades Experimentales. Cuyo modelo aditivo lineal es: $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + e_{ij}$.

Donde:

Y_{ij} = Variable respuesta del j-ésimo tratamiento en la i-ésima repetición

μ = Media general

τ_i = Efecto del j-ésimo tratamiento

β_j = Efecto de la i-ésima repetición

e_{ij} = Efecto del error experimental.

3.5.1. Croquis del experimento.

B L O Q U E S	TRATAMIENTO				
	Centenario 2	C420	Milagrosa	C423	Testigo (Puka Puncho)
	C423	Testigo (Puka Puncho)	Centenario2	C420	Milagrosa
	Milagrosa	Centenario2	C420	Testigo (Puka Puncho)	C423

Donde:

- T1.-Cultivar Centenario 2.
- T2.-Línea C420
- T3.-Cultivar La Milagrosa
- T4.-Línea C423
- T5.- Cultivar (Puka Puncho)

3.5.2. Características del Experimento.

- a. 480 semillas por unidad experimental
- b. Longitud del surco es de: 3m
- c. Distancia entre surcos: 45 cm
- d. Ancho de la calle: 1m
- e. Distancia entre plantas Chorro continuo
- f. 4 surcos por unidad experimental
- g. Are de unidad experimental: 4.05`m²
- h. Largo de Bloque: 12.75m
- i. Ancho de bloques: 4m
- j. Área del bloque: 51 m²
- k. Largo del experimento: 13m
- l. Ancho del experimento: 12.75m
- m. Área total de la parcela experimental: 165.75 m²

n. Ancho de calle: 1m

o. Largo de calle: 1m

3.6. POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO.

3.6.1. Población. Está conformado por las plantas de cebada de cada unidad experimental.

3.6.2. Muestra. Se consideró diez plantas al azar ubicadas en la parte central de cada parcela.

3.6.2. Muestreo. El muestreo de las plantas se realizó al azar.

3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.7.1. Técnicas de recolección de datos.- Se utilizó la técnica de observación directa y medición respectiva.

3.7.2. Instrumentos de recolección de datos.- Entre los instrumentos utilizados para la recolección de datos utilizados fueron: balanza analítica, contómetro, cinta métrica, rejilla de cobertura foliar,

3.8. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

❖ Porcentaje de emergencia.

La evaluación del porcentaje de emergencia de líneas y variedad se realizó desde la siembra hasta que más del 50% de las plántulas hayan emergido del suelo.

❖ Número de macollos / planta.

Se determinó el número de macollos de 10 plantas de los surcos centrales tomadas al azar durante la etapa del Macollamiento.

❖ Número de flores / espiga.

Se contó el número de flores promedio por espiga durante la etapa de proceso de floración fisiológico se evaluó diez plantas de los surcos centrales tomadas al azar en cada tratamiento.

❖ **Número de granos / espiga.**

Se contó el número de granos promedio por espiga durante la etapa de madurez fisiológico se evaluó diez plantas de los surcos centrales tomadas al azar en cada tratamiento.

❖ **Altura de planta.**

Se midió la altura promedio de 10 plantas de surcos centrales de cada tratamiento tomadas al azar medidas desde la base de un macollo hasta el ápice de la misma.

❖ **Índice de área foliar.**

Se midió el índice área foliar en promedio de 10 plantas de surcos centrales de cada tratamiento tomadas al azar medidas desde la parte aérea de la planta hasta donde abarca sus macollos.

❖ **Rendimiento kg/ha.**

Se determinó mediante el peso total de grano libres de impurezas, resultante de la cosecha de los 10 surcos centrales de cada tratamiento, cosechado se expresó en kg/ha.

3.9. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.

Para el procesamiento, análisis e interpretación de los datos que se obtuvieron en la evaluación de cada uno de los parámetros establecidos, se realizó utilizando Microsoft Excel y el paquete SAS y se efectuó el análisis de varianza para cada una de las variables y para la comparación de medias se aplicó la prueba de Tuckey a $\alpha = 0,05$.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. RESULTADOS

4.1.1 Porcentaje de emergencia.

En el Cuadro 1, se presenta el Análisis de Varianza del porcentaje de emergencia de plantas de las variedades en estudio, a los 18 días después de la siembra.

Cuadro 1. Análisis de varianza de porcentaje de emergencia de líneas y variedades de cebada a los 18 días después de la siembra ($\alpha = 0.01$).

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig.
					0.01%	
Bloques	2	20.77	10.38	0.68	8.68	n.s.
Tratamientos	4	555.31	138.83	9.10	7.01	**
Error	8	122.05	15.26			
Total	14	698.13				

S = 7.65

X = 75.57

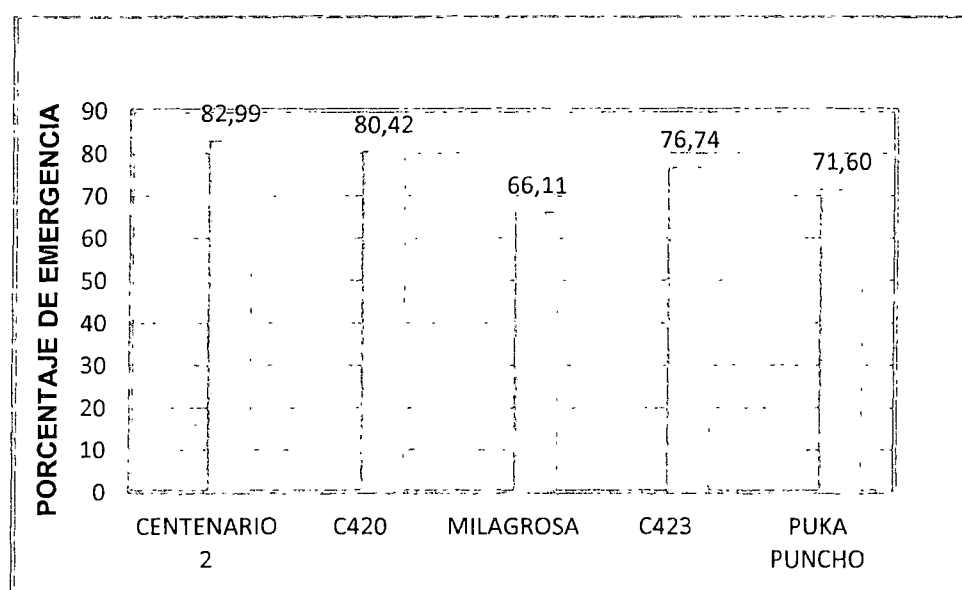
C.V. = 5.17 %

Cuadro 2: Prueba de Tuckey y comparación de promedios del porcentaje de emergencia de líneas y cultivares de cebada ($\alpha = 0.05$)

Orden Mérito	Variedad	Porcentaje de emergencia	Significación
1	Centenario 2	82.99	a
2	C420	80.42	a
3	C423	76.74	a b
4	Puka Puncho	71.60	b
5	Milagrosa	66.11	b
Promedio		75.57	

En el Cuadro 2, se presenta la prueba de Tuckey para la comparación de promedios del porcentaje de emergencia de las líneas y variedades de cebada en estudio.

Figura 1. Porcentaje de emergencia a los 18 días después de la siembra, de las variedades de cebada.



4.1.2. Numero de macollos por planta.

En el Cuadro 3, se presenta el Análisis de Variancia de número de macollos por planta de las variedades en estudio, esta fase fenológica ocurrió entre los 40 y 62 días después de la siembra.

Cuadro 3. Análisis de varianza de número de macollos por planta de las de líneas y variedades de cebada ($\alpha = 0.01$).

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig.
					0.01%	
Bloques	2	0.29	0.14	2.21	8.68	n.s.
Tratamientos	4	0.04	0.01	0.17	7.01	n.s.
Error	8	0.52	0.07			
Total	14	0.86				

S = 0.256

X = 6.65

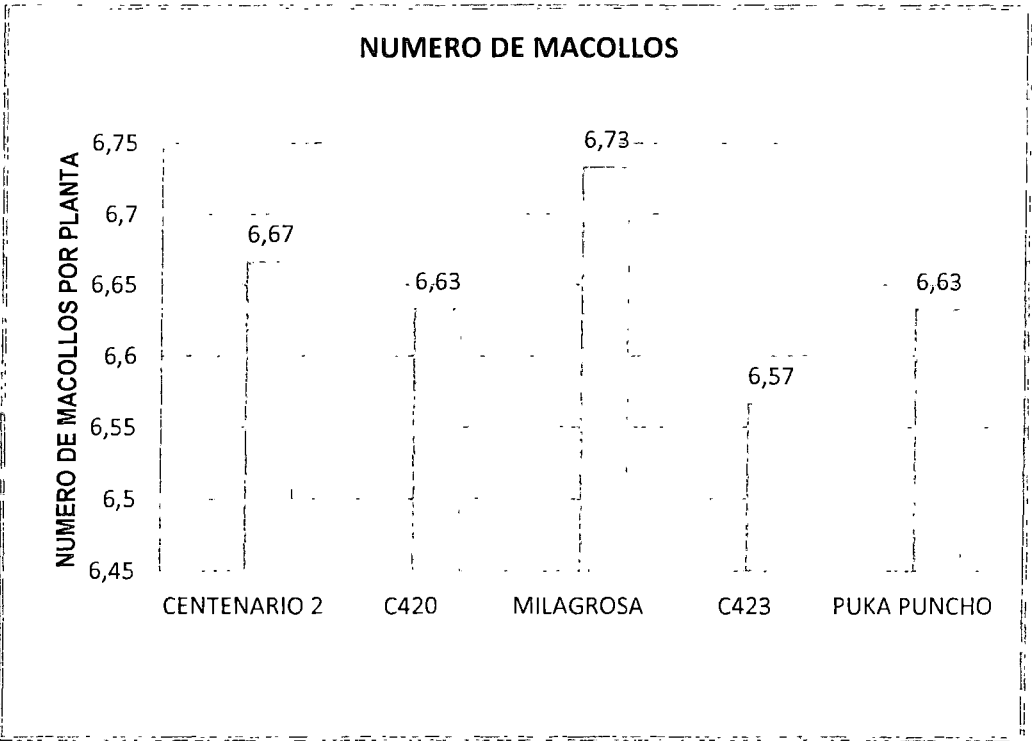
CV = 3.85%

Cuadro 4: Prueba de Tuckey y comparación de promedios de número de macollos por planta de líneas y cultivares de cebada ($\alpha = 0.05$)

Orden Mérito	Variedad	Numero de macollos por planta.	Significación
1	Milagrosa	6.73	a
2	Centenario 2	6.67	a
3	C420	6.63	a
4	Puka puncho	6.63	a
5	C423	6.57	a
Promedio		6.65	

En el Cuadro 4, se presenta la prueba de Tuckey para la comparación de promedios de número de macollos por planta de las líneas y variedades de cebada en estudio.

Figura 2. Número de macollos por planta esta fase fenológica ocurrió entre los 40 y 62 días después de la siembra.



4.1.3. Altura de planta.

En el Cuadro 5, se presenta el Análisis de Varianza de la altura de planta en la etapa final de su crecimiento de líneas y cultivares de cebada.

Cuadro 5. Análisis de varianza de altura de planta de líneas y variedades de cebada evaluados en su etapa final de su crecimiento después de la siembra ($\alpha = 0.01$).

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig.
					0.01%	
Bloques	2	45.10	22.55	0.79	8.68	n.s.
Tratamientos	4	1129.77	282.44	9.92	7.01	**
Error	8	227.82	28.48			
Total	14	1402.68				

S = 5.336

X = 80.26 cm

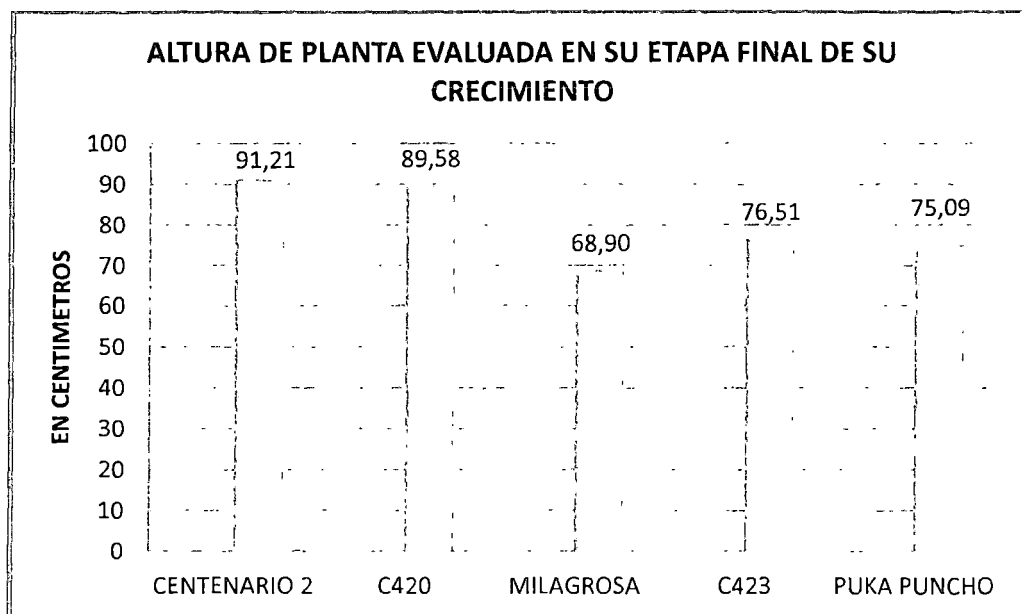
CV = 6.65%

Cuadro 6: Prueba de Tuckey y comparación de promedios de altura de planta en su etapa final de su crecimiento de líneas y cultivares de cebada ($\alpha = 0.05$)

Orden Mérito	Variedad	Altura de planta	Significación
1	Centenario 2	91.21	a
2	C420	89.58	a b
3	C423	76.51	b
4	Puka Puncho	75.09	b
5	Milagrosa	68.90	b
promedio		80.26	

En el Cuadro 6, se presenta la prueba de Tuckey para la comparación de promedios de altura de planta en su etapa final de su crecimiento de las líneas y variedades de cebada en estudio.

Figura 3. Altura de plantas evaluadas en su etapa final de su crecimiento de las líneas y variedades de cebada en estudio.



4.1.4. Número de flores por espiga.

En el Cuadro 7, se presenta el Análisis de Varianza de Número de flores por espiga de líneas y cultivares de cebada.

Cuadro 7. Análisis de varianza de número de flores por espigas de las líneas y variedades de cebada en estudio ($\alpha = 0.01$).

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig.
					0.01%	
Bloques	2	38.57	19.29	1.69	8.68	n.s.
Tratamientos	4	4126.01	1031.50	90.35	7.01	**
Error	8	91.33	11.42			
Total	14	4255.92				

S = 3.379

X = 35.16

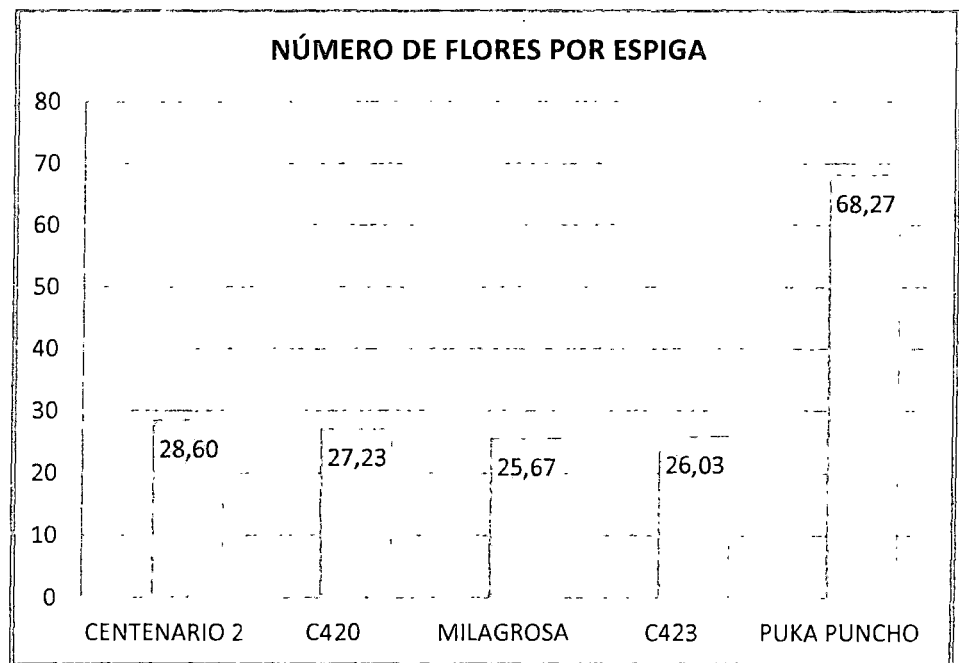
CV = 9.61%

Cuadro 8: Prueba de Tuckey y comparación de promedios de número de flores por espiga de líneas y cultivares de cebada ($\alpha = 0.05$)

Orden Mérito	Variedad	Numero de flores por espiga	Significación
1	Puka Puncho	68.27	a
2	Centenario 2	28.60	b
3	C420	27.23	b
4	C423	26.03	b
5	Milagrosa	25.67	b
promedio		35.16	

En el Cuadro 8, se presenta la prueba de Tuckey para la comparación de promedios de número de flores por espiga de las líneas y variedades de cebada en estudio.

Figura 4. Número de flores por espiga de las líneas y variedades de cebada en estudio.



4.1.5. Número de granos por espiga.

En el Cuadro 9, se presenta el Análisis de Varianza de Número de granos por espiga de líneas y cultivares de cebada.

Cuadro 9. Análisis de varianza de número de granos por espigas de las líneas y variedades de cebada en estudio ($\alpha = 0.01$).

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig.
					0.01%	
Bloques	2	0.77	0.38	1.24	8.68	n.s.
Tratamientos	4	3196.08	799.02	2573.34	7.01	**
Error	8	2.48	0.31			
Total	14	3199.34				

S = 0.557

X = 32.49

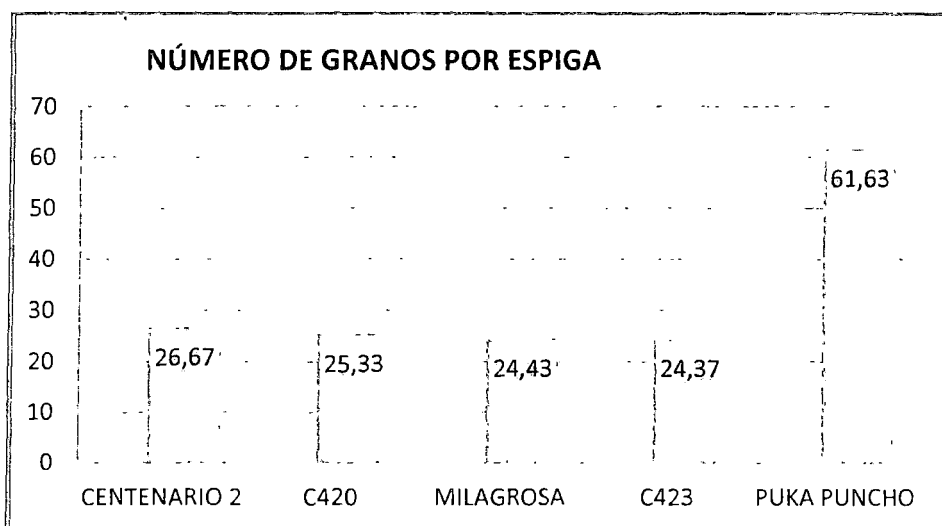
CV = 1.75%

Cuadro 10: Prueba de Tuckey y comparación de promedios de número de granos por espiga de líneas y cultivares de cebada ($\alpha = 0.05$).

Orden Mérito	Variedad	Numero de granos	Significación
1	Puka Puncho	61.63	a
2	Centenario 2	26.67	b
3	C420	25.33	b c
4	Milagrosa	24.43	c
5	C423	24.37	c
promedio		32.49	

En el Cuadro 10, se presenta la prueba de Tuckey para la comparación de promedios de número de granos por espiga de las líneas y variedades de cebada en estudio.

Figura 5. Número de granos por espiga de las líneas y variedades de cebada en estudio.



4.1.6. Índice de área foliar.

En el Cuadro 11, se presenta el Análisis de Varianza de Índice de área foliar de líneas y cultivares de cebada.

Cuadro 11. Análisis de varianza de Índice de área foliar de las líneas y variedades de cebada en estudio ($\alpha = 0.01$).

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig.
					0.01%	
Bloques	2	10.56	5.28	0.91	8.68	n.s.
Tratamientos	4	99.92	24.98	4.30	7.01	*
Error	8	46.49	5.81			
Total	14	156.98				

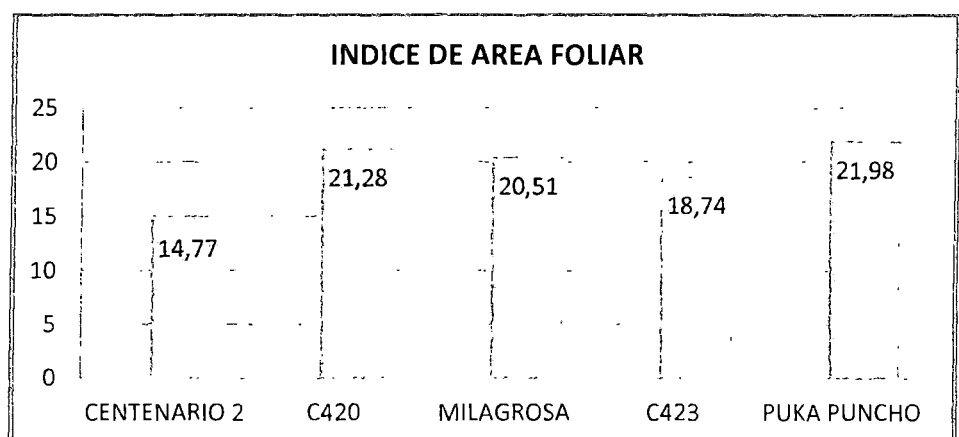
$$S = 2.411 \quad X = 19.45 \text{ cm}^2 \quad CV = 12.39 \%$$

Cuadro 12: Prueba de Tuckey y comparación de promedios de Índice de área foliar de líneas y cultivares de cebada ($\alpha = 0.05$).

Orden Mérito	Variedad	Índice de área foliar.	Significación
1	Puka Puncho	21.98	a
2	C420	21.28	a b
3	Milagrosa	20.51	a b
4	C423	18.74	a b
5	Centenario 2	14.77	b
promedio		19.45	

En el Cuadro 12, se presenta la prueba de Tuckey para la comparación de promedios de índice de área foliar de las líneas y variedades de cebada en estudio.

Figura 6. Índice de área foliar de las líneas y variedades de cebada en estudio.



4.1.7. Peso de granos llevado a hectáreas (kg/ha).

En el Cuadro 13, se presenta el Análisis de Varianza de Peso de granos llevado a hectáreas (kg/ha). De líneas y cultivares de cebada.

Cuadro 13. Análisis de varianza de Peso de granos llevado a hectáreas (kg/ha). De las líneas y variedades de cebada en estudio ($\alpha = 0.01$).

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig.
					0.01%	
Bloques	2	2444.11	1222.06	0.27	8.68	n.s.
Tratamientos	4	2037209.58	509302.39	110.89	7.01	**
Error	8	36744.19	4593.02			
Total	14	2076397.88				

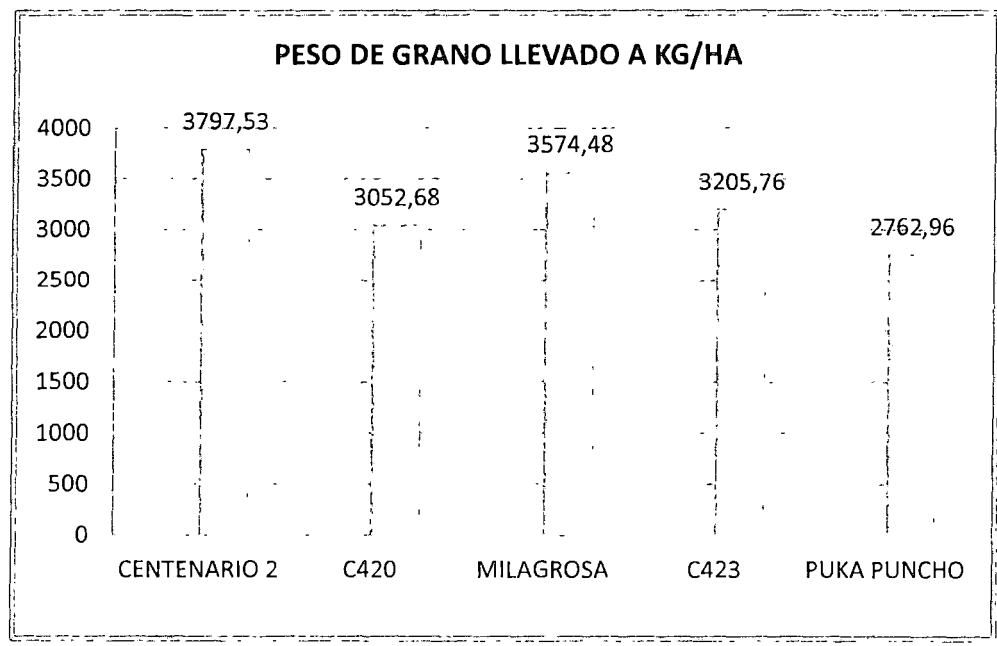
$$S = 67.77 \quad X = 3278.68 \quad CV = 2.07\%$$

Cuadro 14: Prueba de Tuckey y comparación de promedios de Peso de granos llevado a hectáreas (kg/ha). De líneas y cultivares de cebada ($\alpha = 0.05$).

Orden Mérito	Variedad	Peso de granos llevado a hectáreas (kg/ha).	Significación
1	Centenario 2	3797.53	a
2	Milagrosa	3533.33	b
3	C423	3363.79	b
4	C420	3052.68	c
5	Puka Puncho	2762.96	d
promedio		3278.68	

En el Cuadro 14, se presenta la prueba de Tuckey para la comparación de promedios de Peso de granos llevado a hectáreas (kg/ha) de las líneas y variedades de cebada en estudio.

Figura 7. Peso de granos llevado a hectáreas (kg/ha), de las líneas y variedades de cebada en estudio.



4.2. DISCUSIÓN.

4.2.1. Porcentaje de emergencia.

Del Cuadro 1, se puede observar que existe diferencias altamente significativas ($\alpha = 0.01$) entre líneas y variedades, para el porcentaje de emergencia. Estas diferencias, es explicada por la carga genética de cada una de las variedades. El coeficiente de variación (5.17 %), es considerado como excelente de acuerdo a (Calzada Benza 1,982), el cual nos indica que se ha controlado satisfactoriamente el error experimental.

Del Cuadro 2, se puede observar que entre la variedad Centenario 2, y las líneas C420 y C423 no existen diferencias estadísticas en porcentaje de emergencia. Del mismo modo, no existen diferencias estadísticas entre la línea C423 y las variedades Puka Puncho y Milagrosa.

De la Figura 1, se observa que las variedades Centenario 2, C420, Milagrosa, C423 y Puka puncho presentan 82.99%, 80.42%, 66.11%, 76.74% y 71.60% de plantas emergidas respectivamente.

4.2.2. Número de macollos por planta.

Del Cuadro 3, se puede observar que no existen diferencias significativas ($\alpha = 0.01$) entre variedades para el número de macollos. Esto es explicado posiblemente, porque al momento de la evaluación, las condiciones medio ambientes actuaron de forma similar entre cada una de las variedades. El coeficiente de variación (3.85 %), es considerado como excelente de acuerdo a (Calzada Benza 1,982), el cual nos indica que se ha controlado satisfactoriamente el error experimental.

Del Cuadro 4, se puede observar que entre la variedad Milagrosa, Centenario 2, la línea C420, Puka puncho y la línea C423 no existen diferencias estadísticas.

De la Figura 2, se observa que las variedades Centenario 2, C420, Milagrosa, C423 y Puka puncho presentan 6.67, 6.63, 6.73, 6.57 y 6.63 macollos por planta respectivamente.

4.2.3. Altura de planta.

Del Cuadro 5, se puede observar que existe diferencias altamente significativas ($\alpha = 0.01$) entre variedades, respecto a la altura de plantas. Estas diferencias, es explicada por la carga genética de cada una de las variedades. El coeficiente de variación (6.65 %), es considerado como excelente de acuerdo a (Calzada Benza 1,982), el cual nos indica que se ha controlado satisfactoriamente el error experimental.

Del Cuadro 6, se puede observar que entre la variedad Centenario 2, y la línea C420 no existen diferencias estadísticas en altura de plantas. Del mismo modo, no existen diferencias estadísticas entre la línea C423 y las variedades Puka Puncho y Milagrosa.

De la Figura 3, se observa que las variedades Centenario 2, C420, Milagrosa, C423 y Puka puncho presentan 91.21cm, 89.58cm 68.90cm, 76.51cm y 75.09cm de altura de plantas respectivamente, en su etapa final de su crecimiento respectivamente.

4.2.4. Número de flores por espiga.

Del Cuadro 7, se puede observar que existe diferencias altamente significativas ($\alpha = 0.01$) entre variedades. Estas diferencias, es explicada por la carga genética de cada una de las variedades. El coeficiente de variación (9.61 %), es considerado como excelente de acuerdo a (Calzada Benza 1,982), el cual nos indica que se ha controlado satisfactoriamente el error experimental.

Del Cuadro 8, se puede observar que entre la variedad Puka Puncho, si existen diferencias estadísticas, pero las variedades Centenario 2, Milagrosa y líneas C420 y C423 no existen diferencias estadísticas.

De la Figura 4, se observa que las variedades Centenario 2, C420, Milagrosa, C423 y Puka puncho presentan 28.60, 27.23, 25.67, 26.03, 68.27 de número de flores por espiga respectivamente.

4.2.5. Número de granos por espiga.

Del Cuadro 9, se puede observar que existe diferencias altamente significativas ($\alpha = 0.01$) entre variedades. Estas diferencias, es explicada por la carga genética de cada una de las variedades. El coeficiente de variación (1.72 %), es considerado como excelente de acuerdo a (Calzada Benza 1,982), el cual nos indica que se ha controlado satisfactoriamente el error experimental.

Del Cuadro 10, se puede observar que la variedad Puka Puncho es estadísticamente diferente frente a las otras variedades, sin embargo, y entre la variedad Centenario 2, y las líneas C420 no existen diferencias estadísticas. Del mismo modo, no existen diferencias estadísticas entre la línea C423 y la variedad y Milagrosa.

De la Figura 5, se observa que las variedades Centenario 2, C420, Milagrosa, C423 y Puka puncho presentan 26.67, 25.33, 24.43, 24.37 y 61.63 de número de granos por espiga respectivamente.

4.2.6. Índice de área foliar.

Del Cuadro 11, se puede observar que existe diferencias significativas ($\alpha = 0.01$) entre variedades y las líneas. Estas diferencias, es explicada por la carga genética de cada una de las variedades. El coeficiente de variación (12.39%), es considerado como muy bueno de acuerdo a (Calzada Benza 1,982), el cual nos indica que se ha controlado satisfactoriamente el error experimental.

Del Cuadro 12, se puede observar que entre la variedad Puka puncho, Milagrosa y las líneas C420 y C423 no existen diferencias estadísticas. Del mismo modo, no existen diferencias estadísticas entre la línea C420, C423 y las variedades centenario 2 y Milagrosa.

De la Figura 6, se observa que las variedades Centenario 2, C420, Milagrosa, C423 y Puka puncho presentan 14.77 cm², 21.28 cm², 20.51cm², 18.74 cm² y 21.98 cm² de índice de área foliar respectivamente.

4.2.7. Peso de granos llevado a hectáreas (kg/ha).

Del Cuadro 13, se puede observar que existe diferencias altamente significativas ($\alpha = 0.01$) entre variedades y las líneas. Estas diferencias, es explicada por la carga genética de cada una de las variedades. El coeficiente de variación (2.07 %), es considerado como excelente de acuerdo a (Calzada Benza 1,982), el cual nos indica que se ha controlado satisfactoriamente el error experimental.

Del Cuadro 14, se puede observar que la variedad Centenario 2, es totalmente diferente a la variedad milagrosa y Puka puncho, entre la variedad milagrosa y la línea C423 no existen diferencias estadísticas. La línea C420 es totalmente diferente a la variedad de Puka puncho que si existe diferencias significativas estadísticas entre la línea C423 y las variedad Milagrosa.

De la Figura 7, se observa que las variedades Centenario 2, C420, Milagrosa, C423 y Puka puncho presentan 3797.53 kg/ha, 3052.68 kg/ha, 3574.48 kg/ha, 3205.76 kg/ha y 2762.96 kg/ha, que presenta peso de grano a kilogramos/hectárea respectivamente.

CONCLUSIÓN

- ❖ Durante el ciclo vegetativo de la cebada, el porcentaje de emergencia las variedades Centenario 2 y la líneas C420 fueron la que al alcanzaron entre los (82.99, 80.42 en promedio) después de la siembra.
- ❖ En relación al macollamiento, la variedad Milagrosa, Centenario 2, presentan un mayor número se macollos por planta (6.73, 6.67 macollos por planta en promedio).
- ❖ Al altura de planta evaluada en etapa final de su crecimiento de cebada en estudio, varía de 91.21 a 68.90 cm, resulta ser la variedad Centenario 2 la que presenta la mayor altura, mientras que la variedad Milagrosa el menor tamaño de la planta.
- ❖ Se observó que mayor número de flores por espiga la variedad Centenario 2 28.60 en promedio, resultando ser la mayor de 2 hileras frente a líneas y variedad Milagrosa, pero Puka puncho numéricamente es totalmente disperso por ser de 6 hileras.
- ❖ En tanto en el periodo de número granos por espiga la variedad Centenario 2 y C420 presentaron el mayor número de granos por espiga (26.67, 25.33 en promedio) pero la variedad de Puka puncho resulta ser muy disperso numéricamente por ser de 6 hileras.
- ❖ En relación el índice de área foliar, la variedad Puka puncho presenta el mayor área foliar (21.98 cm² en promedio) y la variedad Centenario 2 presenta menor área foliar (14.77 cm² en promedio).
- ❖ Los mayores rendimientos se obtuvieron la variedad Centenario 2 con 3797.53 kg/ha. Seguido por la variedad Milagrosa 3574.48 kg/ha, C423 3205.76kg/ha, C420 3052.68 kg/ha. La variedad Puka puncho como testigo presentó el menor rendimiento con 2762.96 kg/ha en promedio.

RECOMENDACIONES

Los resultados y conclusiones obtenidos en el presente trabajo de investigación permiten plantear las siguientes recomendaciones:

- ❖ Continuar con el estudio del presente trabajo bajo diferentes condiciones de suelo, clima, fertilización, altitud y demás factores, priorizando las líneas C423, C420 y las variedades Centenario 2, Milagrosa, siempre a la luz de sus factores de precocidad, sanidad y comparando con las variedades locales.
- ❖ Realizar otras pruebas regionales enfatizando en las nuevas variedades, líneas de alto rendimiento que la Centenario 2, que destacó en el presente ensayo por su buen rendimiento.
- ❖ Realizar pruebas de adaptación enfatizando en las variedades y líneas de alto rendimiento en comparación de las variedades locales ya adaptadas del lugar.
- ❖ Finalmente, los resultados obtenidos en este trabajo, no deberán ser considerados como definitivos, puesto que es un estudio preliminar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ARÉVALO, G. (1996).** Cultivo de programa de desarrollo sostenible en la sierra INIA Lima Editorial ILIMUSA Perú.
- COLLANTES, R. (2007).** Comparativo del rendimiento y calidad de cultivares mejorados de cebada (*Hordeum vulgare L.*) en 2 localidades de la Sierra Central del Perú. Tesis Ing. Agrónomo. UNA la Molina – Perú.
- HAMMAKER, B. et al (1992).** Principio de ciencia y tecnología de los cereales. Editorial NICHOL Ayacucho – Perú.
- INIA. (1998).** Estudio comparativo de líneas de cebada en Ayacucho – Perú. Pp.38, 82.
- INIA. (2007).** Estudio comparativo de líneas de cebada en Ayacucho. – Perú. Pp. 8,12
- INIA. (2008).** Estudio comparativo de líneas de cebada en Ayacucho. – Perú Pp. 22 – 38
- INIA. (2009).** Estudio comparativo de líneas de cebada en Ayacucho. – Perú Pp. 22 – 38
- LOZANO, K. (2005).** Respuesta de 20 genotipos de cebada (*Hordeum Vulgare L.*) a la aplicación de abono al suelo y al follaje en diferentes estudios de desarrollo. Tesis Ing. Agrónomo. UNA la Molina. Lima – Perú.
- MIRANDA, G. (1986).** Estudio factorial de variedad por fertilización nitrogenada por fertilización fosfatada en el cultivo de cebada (*Hordeum vulgare L.*). Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho – Perú.
- MONTENEGRO, A. (2010).** Plagas y enfermedades de cereales y leguminosas. Editorial MIR Lima – Perú.
- MORALEJO, R. (1995).** Fitopatología agrícola, tomo II. 1ra edición. UNA la Molina. Lima – Perú.
- PALACIOS, M. (2 008).** Mejoramiento genético de las cosechas. Que da vida Pp. 20 – 65. Editorial LIMUSA Lima – Peru.
- SANTIAGO, G. (1981).** Producción de granos y forraje. 2da Edición. Edit. LIMUSA. México.
- SANTANA, J. (1993).** Producción de semilla certificada de cuatro líneas de cebada (*Hordeum vulgare L.*) Canaán 2,750 msnm. Tesis Ing. Agrónomo. UNASCH Ayacucho – Perú.

- SULCA, A (1993).** Comparativo de rendimiento de cuatro variedades de cebada, en dos comunidades alto andinas (3400 – 3650 msnm) de Ayacucho. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho – Perú.
- SALVATIERRA, J. (2008).** Producción de semilla certificada de cuatro variedad de cebada (*Hordeum vulgare L.*)Canaán 2,750 msnm. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho – Perú.
- VALLES, L. (1990).** Programa desarrollo rural sostenible. Editorial AMBERSS. R. Ltda. México
- YAHIAQUI, S. (2006).** Producción de cosecha. 1ra Edición. Editorial Continental S.A. México.

Artículo científico

“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE RENDIMIENTO DE CULTIVARES Y LÍNEAS DE CEBADA (*Hordeum vulgare* L.) EN PAUCARÁ - ACOBAMBA – HUANCAMELICA”.

Bernardo, Escobar L.

Resumen.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento y la respuesta de dos nuevas líneas y dos variedades introducidas de cebada haciendo el comparativo con la variedad local en sus parámetros de rendimiento, en las condiciones medio ambientales del centro poblado de Tinquercasa del distrito de Paucará, su adaptación se refleja en la precocidad, la producción y la sanidad, seleccionando aquellas líneas o las variedades que mostraron los mejores en su rendimiento y adaptación en los parámetros evaluados; teniendo como base a la variedad Puka puncho. Se tomaron las siguientes evaluaciones de campo: porcentaje de emergencia, número de macollos por planta, altura de planta en diferentes etapas a los 48 días el primero, el segundo evaluación se realizó a los 90 días y el tercero al final de su crecimiento a los 178 días, número de flores por espiga, número de granos por espiga, índice de área foliar. Las estimaciones de laboratorio fueron: Peso de granos y llevado a kg/ha. Los resultados obtenidos muestran un comportamiento precoz fueron las variedades y las líneas en estudio como también el testigo, que se describe en los resultados teniendo a la variedad centenario 2 con mayor rendimiento con 3797.53 kg/ha llegando a superar a la variedad local que se ha sembrado como testigo Puka puncho 2762.96 kg/ha, en el rango intermedio se encuentra las líneas de C420 3052.68kg/ha, C423 3205.76 kg/ha, estos datos demuestran que la variedad Centenario 2, Milagrosa y las líneas promisorias tienen buen rendimiento y adaptabilidad en condiciones agroecológicas del centro poblado de Tinquercasa del distrito de Paucará.

Palabras claves: líneas, rendimiento, adaptación, precoz.

Abstract.

The objective of the present work was to evaluate the behavior and the answer of two new lines and two varieties introduced of barley making out of the comparative with the local variety in its parameters performance, in the half environmental conditions of the center populated of Tiquerccasa of Paucará's district, his adaptation reflects itself in precociousness, the production and health, selected those lines or the varieties that they showed better in his performance and adaptation in the evaluated parameters; Having like base Puka to the variety I prick . They took their following farm evaluations: Macollos's percentage of emergency, number for plant, height from the beginning in different stages to the 48 days the first, the second one evaluation himself I accomplish the 90 days and the third party at the end of his growth to the 178 days, number of flowers for spike, number of grains for spike, index of area foliating . The esteems of laboratory matched : Weight of grains and once kg/ha was taken to. The obtained results evidence a precocious behavior varieties and the lines under consideration were like the control also, that it is described in the results having 2 with bigger performance with 3797,53 kg/ha arriving to prove better than the local variety that has been sown like witness Puka to the hundred-year-old variety I prick 2762,96 kg/ha, in the intermediate range you find C420's lines 3052,68 kg/ha, C423 3205,76 kg/ha, these data demonstrate than the Hundred-Year-Old variety 2, Milagrosa and the promissory lines have good performance and adaptability in conditions agroecológicos of the center once tiquerccasa of Paucará's district was filled with.

Key words: Lines, performance, adaptation, precocious.

Introducción

La cebada (*Hordeum vulgare* L.) es el cereal más antiguo cultivado por el hombre, siendo hoy en día uno de los más importantes en superficie cultivada en el mundo (52 157 286 has) después del trigo, el arroz y el maíz. A nivel nacional, la fuerte presencia de enfermedades, la escasa transferencia de tecnología, la falta de variedades mejoradas, el uso de semillas de baja calidad y las inadecuadas políticas de producción y uso han contribuido a que los rendimientos por hectárea sean completamente bajos. Los productores, que en su mayoría son pobladores de la zona andina, debido a su ubicación geográfica distante de los polos económicos y políticos del país, no tienen acceso a crédito, semilla mejorada y servicio de extensión agrícola, obteniendo cosechas solamente para el auto consumo. Actualmente, el 93.6% de las unidades productivas consumen la cebada que producen. La obtención de nuevas líneas de cebada, adaptadas a las condiciones de sierra, junto a los servicios de extensión agrícola y de crédito, revertiría esta situación. El presente trabajo de investigación contribuye a obtener 2 líneas de cebada sobresaliente en calidad de grano, producción y sanidad, descartando aquellas que no presenten características de precocidad y rendimiento deseables, contribuyendo positivamente a la ampliación de la diversidad genética, la seguridad alimentaria y la generación de ingresos económicos de los agricultores.

Materiales y métodos.

Entre los cultivos rentables se encuentra el cultivo de cebada de gran importancia para la alimentación y la salud mundial, debido a su alta calidad de sus valiosos nutrientes, proteínas y carbohidratos. Sin embargo este cultivo en el distrito de Paucará – centro poblado de Tiquerccasa se encuentra como una especie que crece en forma rústica y se cuenta con una sola variedad local cuyos rendimientos son relativamente menores de aquellas variedades cultivadas en otras regiones, siendo necesario la adaptabilidad de nuevas líneas para incrementar la producción y productividad de este cultivo por tanto mi objetivo principal fue. Adaptar las nuevas variedades y líneas promisorias de cebada Centenario 2, Milagrosa, C420 y C423 a condiciones agroecológicas del centro poblado de Tiquerccasa. La investigación tiene por justificación de fomentar en forma integral a solucionar problemas desde el punto de vista agrícola, empleando una tecnología sencilla,

eficaz y mayormente económico al alcance del agricultor, para mejorar y obtener mayores rendimientos en el cultivo de cebada teniendo como antecedentes proyectos realizados en INIA desde el año 1998 hasta 2010 con el fin de seleccionar materiales avanzados de líneas de cebada y teniendo como base teórico a **MORALEJO (1995)** quien manifiesta que la domesticación de la cebada comenzó hace unos diez mil años, en el periodo neolítico, cuando el hombre adquirió su condición de agricultor y ganadero sedentario, y teniendo como hipótesis: lo siguiente.

Hipótesis nula.

Ho.- No existe diferencia entre cultivares y líneas de cebada.

Hipótesis alterna.

Ha.- Existe diferencia entre cultivares y líneas de cebada.

El presente experimento fue conducido en el centro poblado de Tinquercasa distrito de Paucará, Provincia de Acobamba, Departamento de Huancavelica, a una altitud de 3860 m.s.n.m., 11° 59' 10" Latitud sur, 74° 34' 40" Longitud oeste. Es un campo con una pendiente que varía de 1.0 a 45%. Esta considerado dentro de la sierra. Presenta dos estaciones al anuales muy marcadas entre noviembre y abril se presenta la época lluvioso y las temperaturas más altas del año están entre mayo, junio, julio, agosto y setiembre. Todo esto determina que el centro poblado de Tinquercasa tenga una sola campaña agrícola. La siembra se realizó el 13 de noviembre del 2011, con una densidad de siembra de 110 kg/ha de semilla. La semilla se distribuyó proporcionalmente a "chorro continuo" en el fondo de los surcos, para luego proceder con el tapado de las semillas correspondientes. Las semillas empleadas en el presente ensayo proceden del Centro Internacional Mejoramiento de Maíz y Trigo. Todo el campo experimental se cosecho a los 210 días después de la siembra (22 de mayo del 2012) de cada tratamiento se cosecho los surcos centrales, dejando el primer y último surco para evitar el efecto al "era" cercana procediéndose posteriormente a la trilla y al venteo sobre una matada en forma manual. Luego se evaluaron aspectos cuantitativos de calidad, como peso rendimiento kg/ha de cada una de los tratamientos en estudio. Para poder llegar a obtener resultados que nos demuestren la adaptabilidad y eficiencia de las variedades y líneas se evaluó los siguientes parámetros o variables. Porcentaje de emergencia, numero de macollos por planta. Altura de planta en 3 etapas, número de flores por espiga, numero de granos por espiga, índice de área foliar, Peso de granos y llevado a kg/ha.

Resultados.

Porcentaje de emergencia. La variedad Centenario 2 fue la que emergió el mayor porcentaje de semilla en promedio 82.99% evaluados después de 18 días de la siembra, seguido por línea C420 tiene en promedio 80.42% a los 18 días después de la siembra. En tanto la línea en estudio C423 76.74 %, las variedades Puka puncho 71.60 %, Milagrosa 66.11%, respectivamente.

% DE EMERGENCIA	Promedio
Centenario 2	82.99%
C420	80.42%
Milagrosa	66.11%
C423	76.74%
Puka puncho	71.60%

Numero de macollos por planta. La variedad Milagrosa fue superior frente a las variedades de centenario 2, Puka puncho y las líneas de C420, C423 en estudio. La variedad Milagrosa encabeza con un promedio de 6.73 macollos por planta.

NUMERO DE MACOLLOS/PLANTA	promedio
Centenario 2	6.67
C420	6.63
Milagrosa	6.73
C423	6.57
Puka puncho	6.63

Altura de planta. Para este variable en la etapa final de evaluación a los 178 días después de la siembra las líneas promisorias y la variedad Centenario 2 llegaron medir un 91.21cm, C420 89.58cm, de altura superando a los demás tratamientos.

ALTURA DE PLANTA ETAPA FINAL	Promedio
Centenario 2	91.21
C420	89.58
Milagrosa	68.90
C423	76.51
Puka puncho	75.09

Numero de flores por espiga. En la evaluación de flores por espiga, la variedad Centenario 2 fue en espigar la mayor cantidad en promedio 28.60 espigas/planta, frente a los otros tratamientos, pero la variedad Puka puncho es muy disperso numéricamente por ser de 6 hileras, que en promedio llega a 68.27 espigas/planta.

NUMERO DE FLORES POR ESPIGA	Promedio
Centenario 2	28.60
C420	27.23
Milagrosa	25.67
C423	26.03
Puka puncho	68.27

Numero de granos por espiga. El mayor número de granos por espiga presenta la variedad Centenario 2 frente a otros tratamientos con un promedio de 26.67 granos por espiga seguido por la línea de C420 25.33 de promedio de granos por espiga, pero la variedad Puka puncho es muy diferente por ser de 6 hileras numéricamente es muy disperso con un promedio de 61.63 granos por espiga.

NUMERO DE GRANOS POR ESPIGA	Promedio
Centenario 2	26.67
C420	25.33
Milagrosa	24.43
C423	24.37
Puka puncho	61.63

Índice de área foliar. La variedad con mayor índice área foliar fue Puka puncho con un promedio de 21.98 cm², y seguido por la línea C420 con un promedio de 20.51cm² superando frente a los otros tratamientos en estudio. La que se mostró con menor índice área foliar centenario 2 con un promedio de 14.77 cm² por planta.

ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR.	Promedio
Centenario 2	14.77
C420	21.28
Milagrosa	20.51
C423	18.74
Puka puncho	21.98

Peso de granos y llevado a kg/ha. En esta variable la variedad Centenario 2 fue superior al testigo llegando a tener un alto rendimiento de 3797.53 kg/ha el que le sigue es la variedad Milagrosa con 3533.33kg/ha, con un rendimiento más bajo están C4233363.79kg/ha, C4203052.68kg/ha, Puka puncho2762.96kg/ha, que la variedad Puka puncho se sembró como testigo se muestra ultimo superado por los demás tratamientos.

PESO DE GRANOS Y LLEVADO A KG/HA.	Promedio
Centenario 2	3797.53
C420	3052.68
Milagrosa	3533.33
C423	3363.79
Puka puncho	2762.96

Conclusión

Al evaluar los parámetros de rendimiento en grano seco de líneas promisorias de cebada en condiciones agroclimáticas del centro poblado de Tinquercasa del distrito de Paucará, se obtiene que la variedad Centenario 2 es superior a las otras variedades como Milagrosa, líneas en estudio C420, C423 y como testigo la variedad Puka puncho que se muestra con muy bajo rendimiento.

Al evaluar en cuanto a la resistencia de plagas y enfermedades. La presencia de plagas no se pudo encontrar ningún indicio, en cuanto a la enfermedad se pudo observar, Carbón vestido (*Ustilago hordei*), una de las variedades Centenario 2 es la única que se pudo observar.

En cuanto a la evaluación de fenología del cultivo, las líneas promisorias de cebada C420, C423, la que se muestran más precoces en condiciones agroecológicas del centro poblado de Tinquercasa del distrito de Paucará 195 días después de la siembra.

La resistencia de tumbado no se vio en las variedades como Centenario 2, Milagrosa, Puka puncho, tampoco en las líneas de C420, C423. Ya que no sufrieron el encame, a pesar que en la zona se presenta fuertes vientos en la zona.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLLANTES, R. (2007). Comparativo del rendimiento y calidad de cultivares mejorados de cebada (*Hordeum vulgare L.*) en 2 localidades de la Sierra Central del Perú. Tesis Ing. Agrónomo. UNA la Molina – Perú.

INIA. (2007). Estudio comparativo de líneas de cebada en Ayacucho. – Perú. Pp. 8,12

INIA. (2008). Estudio comparativo de líneas de cebada en Ayacucho. – Perú Pp. 22 – 38

INIA. (2009). Estudio comparativo de líneas de cebada en Ayacucho. – Perú Pp. 22 – 38

MIRANDA, G. (1986). Estudio factorial de variedad por fertilización nitrogenada por fertilización fosfatada en el cultivo de cebada (*Hordeum vulgare L.*). Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho – Perú.

SALVATIERRA, J. (2008). Producción de semilla certificada de cuatro variedad de cebada (*Hordeum vulgare L.*) Canaán 2,750 msnm. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho – Perú.

SULCA, A 1993. Comparativo de rendimiento de cuatro variedades de cebada, en dos comunidades alto andinas (3400 – 3650 msnm) de Ayacucho. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho – Perú.

www.agroinformacion.com

www.agrosistemas.es

www.apades.org.

www.cronicaviva.com.pe

ANEXO



Foto N° 1. Después de la siembra en emergencia.

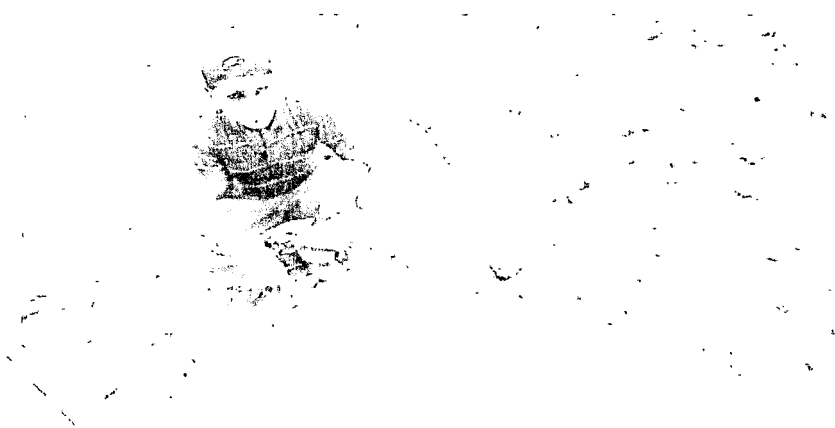


Foto N° 2. Evaluación de porcentaje de emergencia.



Foto N° 3. El macollamiento de la cebada.



Foto N° 4. La evaluación de índice de área foliar.



Foto N° 5. La última evaluación de altura.



Foto N° 6. La maduración fisiológica de la cebada.

SERVICIO DE LABORATORIO

Laboratorio de Servicio de Suelos :
NOMBRE : BERNARDO ESCOBAR LAYME
LOCALIDAD : CENTRO POBLADO

Teléfonos : 24-6206 y 24-7011

RESULTADOS DE ANALISIS
TINQUEROCCASA

	0029-2012	31.01.12
Potrero	N° de Laboratorio	Fecha

								TEXTURA			
4.6		4.96	4.3	115		0.24		32.8	23.6	43.6	Fr
pH	C.E	M.O	P	K	Al	N	Mn	Arena	Arcilla	Limo	
	mS/cm	%	(ppm)	(ppm)	me/100 gr	%	(ppm)	%	%	%	

INTERPRETACION DE ANALISIS :

	Peligroso	Normal		BAJO	MEDIO	ALTO
Acidez			Nitrógeno (N)			X
Extractable			Fósforo (P)	X		
Reaccion del Suelo	X		Potasio (K)		X	
			Calcio (Ca)			
			Magnesio (Mg)			
Salinidad del Suelo			Zinc (Zn)			
			Manganeso (Mn)			
			% M.O.			X

RECOMENDACIÓN DE NUTRIENTES DEL LABORATORIO DE SUELOS

NUTRIENTES	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	kg./ha	Kg./ha	Kg./ha
Mínimo	0	60	20						
Máximo	20	80	40						
Recomendaciones y observaciones Especiales	Incorporar Carbonato de Calcio (cal) a razón de 1.4 T/Há al voleo en el momento de la preparación del terreno con 30 días antes de la siembra a fin de evitar quemaduras en la germinación.								

Cultivo Actual

CEBADA

Recomendaciones de fertilizantes por el Especialista.	Al tiempo del sembrío	El 50 % de N.	Urea	0.5 Bolsas	N.A.
		Todo el P ₂ O ₅ y el K ₂ O	F. di A.	3.5 Bolsas	F. di A.
			Cl.K.	1.5 Bolsas	Cl.K.
	Al aporque o macollaje	El 50 % de N.	Urea	0.5 Bolsas	

AGENTE DE EXTENSION EN:

INIA
Estación Experimental Agraria
Santa Ana - Huancayo
Ing. Msc. Oscar Garay Canales
(e) Area de Suelos