

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“EVALUACION AGRONÓMICA Y CARACTERIZACIÓN
MORFOLÓGICA DE 64 LÍNEAS DOBLE HAPLOIDES DE
CEBADA (*Hordeum vulgare*) A 2750 msnm. AYACUCHO.”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

KENNET MARTÍNEZ INFANTE

AYACUCHO – PERÚ

2016

DEDICATORIA

A mis queridos padres Juvencio Martínez Gómez y María Delia Infante Cáceres, por su enorme sacrificio y ejemplo de lucha para obtener mi profesión.

A mis hermanos Javier R., Solier y Yobana por su apoyo incondicional brindado para obtener este logro esperado.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por brindarme toda la alegría de mantener unida a mi familia y por ser la fuente de amor, alegría y paz, ayudándome a tener éxitos en mis objetivos trazados durante mi vida.

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Alma Mater, fuente de sabiduría y enseñanza, por brindarme la oportunidad de lograr mi formación profesional y personal.

A la Facultad de Ciencias Agrarias y a sus docentes, quienes me brindaron los sabios conocimientos y enseñanzas durante mi formación profesional.

A la universidad Cayetano Heredia por el aporte y colaboración en el presente trabajo y colaboración.

A todos mis profesores de la E.F.P de Agronomía, en especial al M. Sc. Germán De La Cruz Lapa, por su asesoramiento, aporte y colaboración en el desarrollo y conducción del presente trabajo de investigación.

A mí querido tío Vergilio, mi pareja Mahilí por su abnegado apoyo, comprensión y mi hijo Kennet Smith Zóhan quien me da las fuerzas de seguir adelante en mi vida profesional. A mis amigos, y a todas las personas que directa e indirectamente contribuyeron en la materialización del presente trabajo de investiga

ÍNDICE

	Pag.
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
1.1. CENTRO DE ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN	3
1.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	4
1.3. IMPORTANCIA DEL CULTIVO	4
1.4. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS	6
1.5. VARIABILIDAD GENÉTICA	10
1.6. VARIEDADES MÁS IMPORTANTES DE CEBADA	11
1.7. REQUERIMIENTO EDAFOCLIMÁTICO DEL CULTIVO	12
1.8. FASES FENOLÓGICAS	13
1.9. MANEJO AGRONÓMICO	18
1.10. DESCRIPTORES PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL CULTIVO	23
1.11. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN	26
1.12. ASPECTOS FITOGENÉTICOS Y GERMOPLASMA	28
1.13. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	31
CAPITULO II: MATERIALES Y METODOLOGÍA	
2.1. LUGAR DEL EXPERIMENTO	38
2.1.1. Ubicación del experimento	38
2.1.2. Antecedentes del campo experimental	38
2.2. MUESTREO DEL SUELO	39

2.3.	CONDICIONES CLIMÁTICAS	40
2.4.	LINEAS DE DOBLE HAPLOIDE EN ESTUDIO	42
2.5.	DISEÑO EXPERIMENTAL	44
2.6.	INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO	47
2.7.	PARÁMETROS EVALUADOS	49
2.7.1.	Caracterización Morfológica	49
2.7.2.	Identificación de duplicidades	49
2.7.3.	Evaluaciones Agronómicas	49
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUCIONES		
3.1.	CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA	53
3.1.1.	Datos pasaporte	53
3.1.2.	Caracterización morfológica	54
3.2.	IDENTIFICACIÓN DE DUPLICIDAD	60
3.2.1.	Análisis de agrupamiento	60
3.3.	EVALUACIONES AGRONÓMICAS	62
3.3.1.	Caracteres de precocidad	62
3.4.	FACTORES DE RENDIMIENTO	78
3.5.	FACTORES FITOSANITARIOS	98
3.6.	OTROS FACTORES	102
CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
4.1.	CONCLUSIONES	103
4.2.	RECOMENDACIONES	104

RESUMEN	105
BIBLIOGRAFÍA	107
ANEXOS	110

INTRODUCCIÓN

La cebada (*Hordeum vulgare*) es un cultivo de gran importancia, se utiliza en la alimentación humana (morón, hojuelas, harina y uso industrial), también se utiliza como forraje en verde y seco, incrementando la producción en la dieta animal, siendo fuente de carbohidratos (73 g.), Proteína (11g.), lípidos (1.8 g.), aminoácidos esenciales, enzimas y algunos micronutrientes de gran importancia. El cultivo de este producto importante para la población, que permite cubrir sus necesidades alimenticias, además constituye un cultivo de alta precocidad (GOMEZ y MARIANO, 2002).

En el Perú el 93.6 % de las unidades productivas de la zona andina consume la cebada que produce. Este cultivo contribuye con el 20 % del total de las calorías ingeridas por las familias rurales de esta región y está relacionado a que es un cultivo que se siembra a altitudes superiores a los 3000 msnm. Sometidas al régimen de lluvias, que presenta grandes riesgos (GUTIERREZ, 2011).

En la actualidad se tiene diferentes variedades de cebada, las cuales se han podido adaptar a diferentes pisos climatológicos, existiendo variedades como UNA 80, UNA 95, UNA 96 y la Centenario, cuyos rendimientos se encuentran entre los 3,500 a

7,300 kg/ha y con un rendimiento promedio de 4,700 kg/ha, siendo de esta manera una alternativa para incrementar la producción, puesto que en el Perú el rendimiento promedio actualmente se estima en 1,283 kg/ha. (GOMEZ, 2002).

Por escaso conocimiento del comportamiento agronómico de líneas de cebada doble haploides y la resistencia a la (*Puccinia spp.*) En condiciones ambientales de Huamanga, se realizó este trabajo de investigación a una altura de 2750 msnm. Esperado aportar en sus conocimientos de los productores, campesinos y de esta forma ellos puedan tener de conocimiento en la producción no solo para su autoconsumo, sino también para el mercado; de manera que este producto sea de buena calidad, altos rendimientos y resistentes a enfermedades para ello se planteó en este trabajo de investigación los siguientes objetivos:

1. Evaluar las características agronómicas y cuantificar la severidad de la Roya en 64 líneas de cebada doble haploides en parcelas en el centro experimental Canaán 2750. msnm. Ayacucho.
2. Caracterizar morfológicamente, 64 líneas de cebada doble haploides utilizando los descriptores morfológicos de la FAO.

CAPITULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. CENTRO DE ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN.

La cebada, (*Hordeum distichum L.- Hordeum hexasticum L.*) es el más antiguo de los cereales que el hombre ha cultivado. Tuvo su origen en Etiopía y su cultivo en la China se registra hace 2.800 A.C. donde se utilizaba como alimento humano y animal, igualmente con los mismos fines, se cultivaba en Egipto. En lugares como Palestina, Siria, Valle del Eufrates, Irán y Este de Afganistán, se encontraron formas de cebada que fueron usados por antiguos pobladores antes de que se conocieran las variedades cultivadas. Excavaciones realizadas en cercanías del lago Moréis - conocido así en la antigüedad y localizado al suroeste de lo que hoy es el Cairo, dan a conocer el almacenamiento de cebada de por lo menos 5.000 a 10.000 años a.C.

Su gran adaptabilidad a diferentes terrenos ha permitido su extendimiento a regiones como las del Circulo Astral, algunas partes tropicales como la India, altas montañas de Etiopia y Oasis del Sahara, el bajo Delta del Nilo y suelos australianos de gran alcalinidad.

En excavaciones arqueológicas realizadas en el valle del Nilo se descubrieron restos de cebada, en torno a los 15,000 años de antigüedad, además los descubrimientos indican el uso muy temprano del grano de cebada molido.

1.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino : Plantae
División : Tracheophita
Sub división : Pteropsidae
Clase : Angiospermae
Subclase : Monocotyledonae
Orden : Graminales
Familia : Poaceae
Género : *Hordeum*
Especie : Vulgare (Fernandes, 1979. Stubbs et. Al, 1986)

1.3. IMPORTANCIA DEL CULTIVO

ESPINOZA (1986), menciona que la cebada en el País funciona como una triple función: como alimento humano, alimento de animales y como insumo básico para la industria cervecera; como alimento humano se emplea principalmente en las regiones alto andinas, después de la papa, del maíz y el trigo, la cebada es el alimento básico donde se usa en grano pelado, morón, harina y otros, con los que se prepara diversos potajes como: sopa, guisos, humitas y otros. Para el preparado del alimento animal básicamente entra en los concentrados.

PRATS (1995), señala que la finalidad de este cultivo es la utilización de grano para la alimentación del hombre y animales, así como para la maltería, para este último recomienda que son preferenciales los del tipo de dos carreras que contienen menor proteína, endospermos más blancos, harinoso, y su cubierta es más delgada.

GÓMEZ (2001), reporta que la cebada es una fuente de alimento para niños y adultos, las preparaciones se serializan en forma de hojuelas, gránulos, harinas especiales, etc. A todo ello se debe agregar su potencial como alimento pecuario, desde la paja, grano y residuos.

Nutrición

La cebada puede crecer en una gran variedad de fases climáticas superando al resto de cereales. Solía tratarse de un alimento importante para el ser humano pero su popularidad ha decrecido en los últimos 250 años en favor del trigo y ha pasado a utilizarse básicamente como alimento animal o producción de cerveza y whisky, de manera que el consumo humano se ha disminuido por que se le dio más importancia al consumo animal por la misma preparación de concentrados esto para el engorde de animales dejando a lado al consumo humano los cual es indispensable en nuestra comida diaria por las mismas propiedades nutricionales que presenta y lo que podría darse en nuestra alimentación diaria.

Dentro de sus propiedades nutricionales la cebada Contiene gluten y es por ello que también puede hacerse el pan. La manera más frecuente de encontrar cebada es en forma de cebada entera o cebada pelada aunque también se puede obtener en forma de copos o granos. La cebada entera es la que aporta un contenido nutricional más alto.

Cuadro 01: Composición nutricional de la cebada.

COMPONENTES	UNIDAD	CANTIDAD
Materia seca	%	89,00
Energía metabolizable (aves)	Mcal/kg	2,55
Energía digestible (cerdos)	Mcal/kg	3,10
Proteína	%	1,60
Metionina	%	0,17
Metionina + cistina	%	0,36
Lisina	%	0,40
Calcio	%	0,03
Fósforo disponible	%	0,10
Ácido linoleico	%	0,65
Grasa	%	1,80
Fibra	%	5,10
Ceniza	%	2,40
Almidón	%	5,00

Fuente: <http://www.nlm.nih.gov/medlinepl> (Febrero, 2009).

1.4. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

✓ El tallo

Principalmente se origina en forma subterránea a partir del punto de crecimiento, el cual, inicialmente se ubica en el lugar de unión del mesocotilo con el coleóptilo, este tallo permanece bajo el suelo, creciendo lentamente hasta alcanzar la superficie; poco antes de que esto ocurra y aún bajo el nivel del suelo, se produce un ligero

engrosamiento del primer nudo, hecho que marca el comienzo de la fase de encañado.

✓ **Los internudos**

Se encuentran en los tallos, van siendo cada vez más largos hacia el ápice de la planta; los nudos en cambio, que son de consistencia sólida, van haciéndose más prominentes en la medida que la planta crece durante el encañado. Los tallos, dependiendo del cultivar presentan entre 6 y 9 entrenudos. Las hojas son más largas y de color más claro que las del trigo, siendo en general glabras y rara vez pubescentes; su ancho varía entre 5 y 15 mm, Los cultivares primaverales se caracterizan por presentar hojas lisas, y los cultivares invernales por hojas rizadas y más angostas.

✓ **Las hojas**

Están compuestas por una vaina, una lámina, dos aurículas y una lígula. La vaina de cada hoja envuelve la sección del tallo ubicada por sobre el nudo a partir del cual se origina; en la unión de la vaina con la lámina se observa un par de aurículas largas y abrazadoras, las cuales son glabras y pueden presentarse pigmentadas por antocianinas; la lígula, por último, es glabra, corta y dentada.

Las hojas, desde un punto de vista morfológico, pueden dividirse en tres grupos:

Primera hoja: la lámina es de punta redondeada; con aurículas reducidas y presenta una pequeña vaina

Hojas ubicadas entre la primera y la superior: tiene una lámina de mayor crecimiento y terminan en punta aguda.

Hoja superior o bandera: en general presenta una lámina pequeña y una vaina mucho más larga que las hojas que la precedan.

✓ **La inflorescencia**

Corresponde a las espigas, las cuales se caracterizan por ser compactas y generalmente barbadas. En *Hordeum distichon L.* Las espigas son largas y delgadas; en *Hordeum hexastichon L.*, son más anchas y de menor longitud. Las flores se agrupan en conjuntos de 2 a 12. Su período vegetativo es de 3 a 5 meses dependiendo de la variedad y zona geográfica donde se encuentra el cultivo en estudio. que las hojas que la precedan.

✓ **La espiga**

Corresponde a la prolongación del último internudo del tallo, presenta un raquis central que está compuesto por 10 a 30 nudos; su color, en tanto, puede variar desde verde rojizo a negruzco. La espiga está formada por espiguillas, las cuales están dispuestas de tres en forma alterna a ambos lados del raquis. Si todas las espiguillas se presentan fértiles se originará una espiga de seis hileras (*Hordeum hexastichon L.*) si por otra parte, de manera que sólo resultan fértiles las espiguillas centrales, Las espiguillas centrales, que son sésiles, miden generalmente entre 1 y 3 cm de longitud, las espiguillas laterales, en tanto, son sésiles en cebadas de seis hileras y pediceladas de hasta 3 mm de largo en cebadas de dos hileras. Desde la base de cada espiguilla, se originan dos glumas pequeñas, delgadas y puntiagudas, las cuales se ubican en la parte dorsal de la lemma y alcanzan aproximadamente un tercio de la longitud de ésta.

Cada espiguilla contiene un solo antecio, el cual se presenta dispuesto sobre una raquilla. Cada antecio está compuesto por una lemma o glumela inferior, una palea o glumela superior y una flor.

✓ **La lemma**

Puede ser glabra o pubescente, puede medir entre 3 y 18 cm de longitud. La palea es obtusa, binervada y de apice romo o truncado.

Cada flor, por su parte, tiene tres estambres y un pistilo compuesto por un ovario y un estigma bífido. En la base del pistilo, entre el ovario y la lemma, se encuentran dos lodículas o glumélulas, las cuales se hinchan durante la polinización, ayudando a la apertura de la flor que se encuentra en la planta que fortalecerá al desarrollo. Las flores tienen tres estambres y un pistilo de dos estigmas, las flores se abren después de haberse realizado la fecundación, lo que tiene importancia para la conservación de los caracteres de una variedad determinada que tendrá un rumbo de una sola variedad.

El fruto es un cariósido, con las glumillas adheridas, salvo en el caso de la cebada desnuda, la semilla de cebada es parte de un fruto, en el cual las paredes del ovario (pericarpio) y la cubierta seminal (testa), están estrechamente unidas, siendo inseparables; el fruto, por lo tanto, es de carácter indehisciente.

✓ **El cariósido**

Se presenta con el lemma y la palea adosadas, de manera que por estudios realizados debidamente está conformando por un fruto vestido.

✓ **Las espiguillas**

Se encuentran unidas directamente al raquis, dispuestas en forma que se recubren unas a otras. Las glumas son alargadas y agudas en su vértice y las glumillas están adheridas al grano, salvo en la cebada conocida como “desnuda”. Las glumillas se prolongan por medio de una arista.

Las cebadas cultivadas se distinguen por el número de espiguillas que quedan en cada diente del raquis. Si queda solamente la espiguilla intermedia, mientras abortan las laterales, tendremos la cebada de dos carreras (*Hordeum distichum*); si aborta la espiguilla central, quedando las dos espiguillas laterales, tendremos la cebada de cuatro carreras (*Hordeum tetrastichum*); si se desarrollan las tres espiguillas tendremos la cebada de seis carreras donde demuestra la variedad (*Hordeum hexastichum*).

1.5.VARIABILIDAD GENÉTICA.

La cebada ha resultado ser uno de los cereales más recalcitrantes a las técnicas de transformación génica, debido a la baja capacidad de regeneración de los cultivos celulares y tisulares adecuados para la transformación. Aunque en los últimos años se han conseguido grandes avances en la producción de plantas transgénicas de cebada, lo cual no se puede considerar esta metodología como firmemente establecida.

Con las metodologías de "Particle Inflow Gun", el uso de di haploides y otros métodos se logró identificar líneas de cebada más eficientes en la producción y resistentes a la roya y otras enfermedades.

1.6. VARIEDADES MÁS IMPORTANTES DE CEBADAS.

GOMEZ Y MARIO (2002), Señalan que en el cultivo de cebada existen numerosas variedades, esta se presenta bajo diversas categorías que se encuentran en el mercado, desde básicas hasta comerciales, de las variedades que podemos nombrar son: ZAPATA, YANAMUCLO, CENTENARIO, UNA LA MOLINA – 95, UNA LA MOLINA – 96, LA UNA - 80, INIA 411 SAN CRISTOBAL, BUENA VISTA, MALVINAS, ROMANA, entre otras, las variedades sembradas por los campesinos de la sierra son: Zapata, Malvinas, San Cristóbal y con más frecuencia la Romana, esta última llegando a producir en el campo hasta de 2000 kg/ha.

GÓMEZ (2008), Señala que la Variedad San Cristóbal es una variedad de buena capacidad de macollamiento de color verde normal y de hojas anchas, de 06 hileras y con aristas largas la altura de la planta varia de 70 a 120 cm. Se adapta muy bien desde los 2500 a los 3800 msnm. Con un rendimiento potencial de 6000 kg/ha. En condiciones de sierra tiene un rendimiento de 2200 kg/ha. Y en la costa 4000 kg/ha. Es tardía, madura entre 150 y 180 días y tiene habito primaveral, los granos son grandes y alargados, su color varia del crema al amarillo oscuro dependiendo del lugar donde se produzca y tiene la cascara medianamente gruesa. Es una variedad de doble propósito, se puede emplear tanto en la elaboración de morón, hojuelas y harinas. Su calidad maltera es superior a la variedad Zapata pero, aun requiere mezclas con cebada de buena calidad para su uso industrial. Es moderadamente resistente a la roya amarilla, muy sensible a la roya de la hoja, moderadamente susceptible a Oidosis. La densidad de siembra es de 125 kg/ha. En el abonamiento de puede optimizar el rendimiento en la siguiente dosis 60 – 60 – 00 NPK.

1.7. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DEL CULTIVO

✓ Clima.

Las exigencias en cuanto al clima son muy pocas, por lo que su cultivo se encuentra muy extendido, aunque crece mejor en los climas frescos y moderadamente secos. 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 sobrepasando en Rusia los 66°, y en América los 64°. En cuanto a la altitud, alcanza desde los 1.800 m. en Suiza a 3.000 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 mínima de 6°C. Florece a los 16°C y madura a los 20°C. Tolera muy bien las bajas temperaturas, ya que puede llegar a soportar hasta -10°C. En climas donde las heladas invernales son muy fuertes, se recomienda sembrar variedades de primavera, pues éstas comienzan a desarrollarse cuando ya han pasado los fríos más intensos.

✓ Suelo.

La cebada prefiere tierras fértiles, pero puede tener buenas producciones en suelos poco profundos y pedregosos, con tal de que no falte el agua al comienzo de su desarrollo. No le van bien los terrenos demasiado arcillosos y tolera bien el exceso de salinidad en el suelo. Los terrenos compactos no le van bien, pues se dificulta la germinación y las primeras etapas del crecimiento de la planta.

Los suelos arcillosos, húmedos y encharcadizos, son desfavorables para la cebada, aunque en ellos se pueden obtener altos rendimientos si se realiza un buen laboreo y se conserva la humedad del suelo. Los suelos con excesivo nitrógeno inducen el encamado e incrementan el porcentaje de nitrógeno en el grano hasta niveles inapropiados, cuando se destina a la fabricación de malta para cerveza.

En cuanto al calcio, la cebada es muy tolerante, vegetando bien incluso en suelos muy calizos, por lo que muchas veces a este tipo de suelos es corriente llamarlos “cebaderos”, si bien tiene un amplio margen en cuanto a tolerancia de diferentes valores de pH. A las cebadas cerveceras les van bien las tierras francas, que no sean pobres en materia orgánica, pero que su contenido en potasa y cal sea elevado. La cebada es el cereal de mayor tolerancia a la salinidad.

1.8. FASES FENOLÓGICAS.

PRATS Y CLEMENT (1983), mencionan que las fases que comprenden, específicamente en cebada, son el periodo vegetativo, reproductivo y de maduración.

N°	ESTADIOS DE DESARROLLO O FENOLOGÍA DE LA CEBADA	N° DE DÍAS (PROMEDIO)
01	Germinación	8 a 10
02	Crecimiento de las plántulas y macollage	30 a 60
03	Encañado o nudos visibles	28 a 30
04	Buche o bota, emergencia de las espigas y antesis	32
05	Crecimiento y maduración del grano	35 a 38

1.8.1.- FASE VEGETATIVA

La fase vegetativa que se inicia con la germinación y emergencia, depende de las características varietales, humedad y temperatura.

1.8.1.2 GERMINACION

La germinación ocurre cuando la semilla debe estar fisiológicamente madura y sin latencia donde pueda germinar sin ninguna dificultad. La temperatura para esta fase es de 20 – 22 °C, siendo su duración normal 08 a 10 días, no obstante se puede producir retrasos por frío, siembras profundas, suelos demasiados asentados o excesos de humedad.

Las pérdidas de habituales en la fase de germinación por depredadores y/o condiciones adversas, son del orden del 10% de las semillas, factor a tener en cuenta a la hora de calcular la dosis de siembra. El número óptimo de planta formada al final de esta fase es de 200 – 300 por metro cuadrado.

1.8.2.2 AHIJAMIENTO

La duración de esta fase es muy variable, entre 35 y 55 días, dependiendo de la especie, variedad, densidad de plantas, fertilización, temperatura, fecha y profundidad de siembra, etc. Si el año es seco, la planta ahijara poco y el campo seguirá relativamente claro, con poca competencia entre las plantas y todas ellas ganaran bastante bien (PRATS Y CLEMENT, 1983).

A partir de los sub nudos el eje principal e produce brotes secundarios llamados macollos, los cuales comienzan en emerger cuando las plantas presentan tres hojas; en la medida que crecen van generando su propio sistema de raíces, logrando así independizarse de la planta que los dio origen, al final del ahijamiento, las necesidades de Nitrógeno y Fosforo son crecientes.

La cebada presenta una producción de macollos similar a la del trigo, sin embargo la muerte de macollos más pequeño, se produce al inicio de la formación en el tallo principal, y por la competencia de la luz que se genera sobre los macollos que se encuentran atrasados en su desarrollo.

1.8.2 FASE REPRODUCTIVA

1.8.2.1 ETAPA DE ENCAÑADO

En esta etapa, la planta inicia una gran actividad fisiológica; aumentan las necesidades hídricas y la extracción de elementos nutritivos del suelo, especialmente de materia nitrogenadas, durante esta fase, si ningún factor actúa como limitativo, el peso de la materia seca formado estará en relación directa con la temperatura; mientras la producción de tallos con espiga estará en relación inversa con la temperatura, vale decir, a mayor calor menor espiga (PRATS Y CLEMENT, 1983).

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.

La etapa de encañado podrá determinarse en forma oportuna en la medida que haya una atención permanente sobre el desarrollo del cultivo; solo así podrá detectarse el primer nudo antes de que se haga presente sobre la superficie del suelo. De ahí adelante se produce un rápido crecimiento de los tallos.

1.8.2.2 ETAPA DE ESPIGADO

La etapa de espigado comienza al iniciarse el desenbuchamiento 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 elongación gradual de esta, hasta que alcanza su completa expresión en la posición más alta de la planta. Durante el espigado, la planta alcanza su máxima actividad, con una transpiración, extracción de humedad y nutrientes del suelo que llegan al máximo; por ello el riego es fundamental en esta fase, pero depende de la evapotranspiración potencial que regula la intensidad de la fotosíntesis y de la transpiración, de forma que a mayor ETP menor número de flores cuajara. (PRATS Y CLEMENT, 1983).

Asimismo, a lo largo del espigado es de la conformación detallada de las espiguillas (polen y óvulos) y se produce la fecundación (alta autogamia). Acaba el espigado con la aparición de las anteras en el exterior (antesis), aproximadamente a los 30 días, se determina el número de granos/espiga.

1.8.3 FASE MADURACIÓN

1.8.3.1 ESTADO LECHOSO

Esta fase también se ve condicionada por la evapotranspiración potencial, porque si es elevado, más débil será la fotosíntesis pura en las últimas hojas, o cual hace disminuir sensiblemente el valor de mil semillas (PRATS Y CLEMENT, 1983).

Este periodo tiene una duración aproximada de 15 días y una vez que entra en madurez lechosa la planta detiene su crecimiento, comienza la formación y engrosamiento del grano al tiempo que empieza 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 permanece verde.

1.8.3.2 ETAPA PASTOSO

Durante esta fase el grano va adquiriendo consistencia y enriqueciéndose en glucósidos y proteínas (aumentan gradualmente la densidad de su contenido), mientras el peso de planta permanece constante. La fotosíntesis aun necesaria se realiza en las ultimas hojas, Al final de esta etapa, que suele ser de 20 días, el peso de la semilla ya es definitivo, incluso puede presentarse graves enfermedades.

Para movilidad de reserva se necesita humedad, pero el exceso de ETP o de viento puede causar el “asurado” es decir, madura precipitadamente y no tiene tiempo de acumular todas las sustancias de reserva que se necesita para que el grano quede gordo en lugar de quedar “mermado” (PRATS Y CLEMENT, 1983). En esta fase, la lemma y la palea se adhiere al grano; este, por su parte, sigue creciendo hasta alcanzar la madurez fisiológica.

1.8.3.3 MADUREZ FISIOLÓGICA

La madurez fisiológica se produce los granos alcanzan un 40% de humedad; en ese momento el ultimo 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.

POEHLMAN (1986), indica que la precocidad de la maduración es un carácter agronómico de importancia para la adaptación de la cebada a ciertas zonas; más aún socorre a las plantas de los periodos de tiempo caluroso, de los peligros de plagas y enfermedades, sequias o heladas.

1.8.3.4 DESECACION

El grano tiene una pérdida progresiva de humedad, se endurece y su peso seco se mantiene como es lógico las altas temperaturas favorecen la pérdida de humedad

1.9. MANEJO AGRONÓMICO

1.9.1 Preparación de terreno

Requiere un suelo bien labrado y mullido, por ello va bien colocada en la rotación después de un barbecho. La tendencia actual, es la práctica del laboreo de conservación del suelo, utilizando para ello pequeños subsoladores o de arados chisel. Los ensayos de no laboreo, ponen de manifiesto la dificultad de disponer de sembradoras adecuadas para suelos pesados y en presencia de los restos del cultivo anterior.

Cuando la cebada se cultiva en regadío y, según el cultivo precedente, será distinta la labor de preparación. Si por tratarse de sembrar sobre rastrojo de maíz o incluso sobre un rastrojo anterior de cebada, etc., se considera conveniente alzar el terreno a cierta profundidad, siempre teniendo muy en cuenta que a la cebada le va mal para su nascencia que se encuentre la tierra demasiado hueca.

Si por las razones que sean se ha realizado una labor de alzar relativamente profunda, habrá que tratar de dejar el terreno más apelmazado. Esto se consigue con las gradas de discos pesadas, que, aunque aparentemente dejan el terreno muy fino y hueco, esto ocurre en algunos centímetros de la superficie, pero debajo de esta capa superficial, dado su elevado peso, más bien compactan.

1.9.2 Siembra

En áreas con inviernos muy rigurosos se siembran cebadas de primavera, siendo la época de siembra desde el mes de enero hasta el mes de marzo. Cuanto más largo sea el ciclo de la variedad, la siembra será más temprana. Se recomienda adelantar la siembra en terrenos secos y sueltos, además la siembra temprana favorece la calidad de las cebadas cerveceras.

Las siembras tempranas tienen también algunos inconvenientes, entre ellos destaca: mayor incidencia de enfermedades y encamado e incremento de la población de malas hierbas. Por tanto se recomienda sembrar lo antes posible, empleando variedades de invierno o alternativas.

La producción de las cebadas de invierno es más homogénea que las de primavera, y su exigencia en abonos minerales de estas últimas es menor, pues su sistema radicular está más desarrollado y aprovecha mejor todos los nutrientes del terreno. La cantidad de semilla depende del tipo de cebada (de invierno o de primavera). En la cebada de invierno sembrada a voleo se emplean de 150-180 kg/ha, y si se realiza en líneas esta cantidad disminuye de 120 a 125 kg/ha.

En las cebadas de primavera se emplea más cantidad de semilla, si las siembras son tardías deben ser más densa. Si la cebada se destina a forraje verde se emplea mayor cantidad de semilla. Las cebadas cerveceras se suelen sembrar en líneas, pues su maduración resulta más homogénea.

La cantidad de semilla a emplear es muy variable. Normalmente la cantidad empleada oscila entre 120 y 160 kg/ha. La siembra a chorrillo con sembradora, es el método más recomendable, pues hay un mayor ahorro de semilla, las poblaciones de plantas son más uniformes y hay una menor incidencia sectorial de enfermedades. Se

suele realizar con distancias que varían algo entre líneas. Son corrientes las sembradoras fijas que guardan una distancia entre líneas de 17 ó 18 cm.

1.9.3 Abonamiento

El ritmo de absorción de materias minerales en la cebada es muy elevado al comienzo de la fase vegetativa, disminuyendo después hasta llegar a anularse, habiéndose observado incluso, en algunos casos, excreciones radiculares de la vegetación, esto teniendo en cuenta las condiciones donde se encuentre.

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 las cebadas cerveceras la mayor proporción de nitrógeno disminuye la calidad. Ocurre al contrario en la cebada destinada a la alimentación de ganado, cuya riqueza en proteínas es mayor cuando han sido mayores las aportaciones de nitrógeno en el abonado.

En los suelos ligeros conviene fraccionar la aplicación de nitrógeno para que sea utilizado con mayor eficiencia por la planta. También en las cebadas de invierno el nitrógeno debería aplicarse fraccionado entre otoño y primavera, con las dosis más bajas en otoño para disminuir las pérdidas por lixiviación durante el invierno.

Se recomiendan las aplicaciones tempranas, preferiblemente de nitrato amónico cálcico, desde la fase de tres hojas hasta mediados del ahijamiento. La cantidad debe ser igual a la añadida en fondo, de manera que no se superen las 70-80 UF/ha en seco y las 100-120 en regadío o climas frescos.

FÓSFORO: el fósforo 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 frío invernal. La aplicación de fósforo en la línea de siembra, a dosis bajas, puede ser muy efectiva cuando existe poco fósforo disponible en el suelo, obteniéndose rendimientos equivalentes a dosis aplicadas a voleo dos o tres veces superiores. El fósforo no se lava, pero sí se retrograda en un buen porcentaje, pasando a formas no asimilables, siendo especialmente importante, pues la cebada suele sembrarse en terrenos calizos.

POTASIO: el potasio aumenta la calidad cervecera y la resistencia al encamado.

La extracción media de la cebada en elementos nutritivos, por hectárea y por tonelada producida, es la siguiente

26 kg de N - 20,5 kg de P₂O₅ - 25 kg de K₂O.

1.9.4 Aporque

Para que la planta tenga buena absorción de nutrientes, mejor porosidad la cebada ya que la raíz es fasciculada tiende a buscar mayor agarre no muy adentro del suelo si no superficial lo cual se realiza este trabajo del aporque de poder dar rigidez a las raíces de la cebada para un mayor soporte, donde también tiene un aporte de control de larvas e insectos para que no puedan hacer daño a las raíces y la planta. Este tipo de manejo agronómico se realiza 3 a 4 veces durante su producción, lo cual se tendrá bien cuidado y mantenido hasta la cosecha.

1.9.5 Riego

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 en 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 así es, a pesar de tener un coeficiente de transpiración más elevado. En el riego de la cebada hay que tener en cuenta que éste favorece el encamado, a lo que la cebada es tan propensa. El riego debe hacerse en la época del encañado, pues una vez espigada se producen daños, a la par que favorece la propagación de la roya.

1.9.6 Control de malezas

La presencia de malas hierbas depende en gran medida del laboreo precedente a la siembra de la cebada. El barbecho de verano, en áreas semiáridas, al igual que el laboreo con vertedera junto a la aplicación de herbicidas, proporciona un control efectivo de las malas hierbas. El empleo de herbicidas debe integrarse con las prácticas culturales, que proporcionan un control integrado de las malas hierbas, teniendo en cuenta que la cebada es un cultivo de bajos costes de producción y que el empleo de ciertos tratamientos herbicidas, aconsejables en el trigo, pueden no ser conveniente en la cebada desde el punto de vista económico.

1.9.7 Control fitosanitario

Las enfermedades que se aquejan durante la vida de producción de la cebada comienzan desde el manejo de la semilla dando un curado con fungicidas antes de la siembra, después de la siembra también se realiza el control con insecticidas para que los insectos no ataquen a las semillas sembradas también se realiza en control en pleno crecimiento y floración teniendo en cuenta el lugar donde se está realizando la siembra, teniendo estos aspectos a tomar se tendrá en cuenta el buen manejo agronómico y fitosanitario.

1.9.8 Cosecha

Si se realiza la recolección mediante cosechadora autopropulsada de cereales, el grano ha de estar bien seco (con un contenido de humedad menor del 12%). Conviene regular perfectamente la cosechadora, para evitar romper, pelar o dañar el embrión de los granos, sobre todo cuando se trata de cultivos para producción de semilla o cebadas cerveceras, ya que en ambos casos el grano recogido habrá de germinar posteriormente, una vez de cosecha se realiza una actividad de secado ya sea al aire libre o en invernaderos donde obtenemos ya la cebada bien seca y poder trillar de acuerdo al resultado a obtener, siendo importante esta actividad después de la cosecha se tiende a tener importante cuando la cosecha sea adecuada con una humedad adecuada para no tener problemas de hongo en el secado y tener el secado óptimo, esto para poder realizar trabajos después como el trillado y la recolección de datos que va a ser muy importante en el trabajo de investigación a realizar.

1.10. DESCRIPTORES PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL CULTIVO DE

CEBADA (*Hordeum vulgare*)

✓ Definición de descriptores.

Según FAO (2013), los descriptores son marcas, señas o características propias de cada especie ya sean estas morfológicas, anatómicas o botánicas de carácter permanente, de fácil identificación y medición, que permiten identificar, caracterizar o describir una determinada especie o genotipo en condiciones de cultivo ya sea como cultivo único o asociados a otros cultivos como lo que ocurre con las principales Poaceae andinas como son la cebada. Existen diferentes tipos de caracterización, los que utilizamos en el campo desde el punto de vista agronómico

son las caracterizaciones morfológicas, anatómicas y botánicas, sin embargo existen otros tipos de caracterización: fisiológica, genética, molecular, agroindustrial etc., los cuales también tienen descriptores adecuados y propios.

✓ **Importancia del uso de descriptores consensuados con el conocimiento campesino**

Según FAO (2013), En la actualidad se disponen de descriptores tanto para la cebada como para las poaceas, sin embargo estos han sido efectuados hace mucho tiempo y no se han incluido algunos caracteres de importancia que recientemente han sido estudiados e identificados, tampoco han sido consensuados con el saber y experiencia de los agricultores conservacionistas que poseen conocimientos amplios y profundos al respecto y que no han sido aún interpretados ni entendidos en muchos casos, adecuadamente por los técnicos. También algunos descriptores por el uso cotidiano, desde hace mucho tiempo y experiencia propia se ha observado que no muestran mucha utilidad, por ello es necesario cambiarlos, modificar e incrementar con caracteres de mayor heredabilidad, de fácil observación y que estén menos influenciados por el ambiente; así como aquellos que tengan algún tipo de correlación tanto positiva como negativa entre caracteres o con el rendimiento.

La cebada por ser cultivos ancestrales de la zona andina, originarios y tener la mayor diversidad genética cultivada y silvestre en ella, se dispone y cuenta con saberes, conocimientos y experiencias campesinas bastas sobre descriptores morfológicos, agronómicos y otros que aún no han sido contrastados ni consensuados con los técnicos y profesionales que se dedican a la caracterización de material genético tanto en los bancos de germoplasma In situ como ex situ, por ello es importante y necesario efectuar el trabajo de consensuar conocimientos y experiencias para disponer de descriptores de mayor utilidad y de fácil uso tanto por el campesino

conservacionista como por los técnicos dedicados a la conservación y utilización de la diversidad genética.

✓ **Cómo utilizar los descriptores.**

Según FAO (2013), Para utilizar adecuadamente los descriptores es necesario tener un conocimiento adecuado la fenología y morfología de la planta a la que se desea caracterizar, así mismo, se debe tener cierta experiencia en el manejo del cultivo en campo y en otras condiciones, pues las poaceas son cultivos muy plásticos y sufren ciertas modificaciones con los diferentes ambientes donde son cultivados.

La caracterización de la cebada mediante el uso de descriptores, se puede efectuar tanto de caracteres **cuantitativos como cualitativos**, para ello es necesario tener en cuenta en qué fase fenológica efectuar esta caracterización. Con la experiencia adquirida se determina que la caracterización debe efectuarse en dos fases fenológicas importantes para estos dos cultivos y ellas son la fase fenológica de floración y la fase fenológica de madurez fisiológica, debido a que en estas etapas, ocurren cambios morfológicos y fisiológicos importantes de fácil observación y determinantes para el cultivo; aunque para casos específicos puede utilizarse otras fases fenológicas sobre todo para usos experimentales e investigación sobre factores climáticos y edáficos adversos.(Helada, sequía, granizada, salinidad).

Para caracterizar una planta de cebada de un determinado cultivar, genotipo, accesión, variedad o en una Aynoka o cultivo asociado, intercalado o policultivo es necesario tener en cuenta dos aspectos fundamentales que son la competencia completa y la estratificación, conceptos claramente utilizados por el investigador y también por el saber campesino, para evitar errores en la caracterización por modificaciones netamente ambientales que no son propias del genotipo y que tampoco son transmitidas a las generaciones sucesivas, por no ser caracteres de orden

genético. La competencia completa indica que las plantas utilizadas para caracterizar deben estar creciendo junto a las demás sin recibir ninguna ventaja adicional como mayor espacio y por lo tanto beneficiada por la mayor disponibilidad de nutrientes, humedad, luz y no tener competencia por estos y otros factores que le permitirán un mayor crecimiento y desarrollo, así mismo por estar sola sufrirá mayor ramificación y otras modificaciones morfológicas propias de la especie.

1.11. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN.

PAINTING (1993), dice que la caracterización es el registro de aquellos descriptores que son altamente heredables, se ven a primera vista y se expresan en todo sus ambientes.

- ✓ **Carácter**, cualidad o atributo reconocible que resulta de la interacción de un grupo de genes con el ambiente.
- ✓ **Descriptor**, característica que se puede identificar y medir, utilizada para simplificar la clasificación, almacenamiento, recuperación y uso de datos.
- ✓ **Lista de descriptores**, un cotejo de todos los descriptores individuales que se utilizan para una especie o cultivo en particular.
- ✓ **Estado del descriptor**, una condición claramente determinable que puede tomar un descriptor.
- ✓ **Evaluación**, registro de aquellos descriptores cuya expresión es afectada frecuentemente por los factores ambientales.
- ✓ **Evaluación preliminar**, consiste en registrar un número de limitado de características adicionales, consideradas por aquellos que van a utilizar el germoplasma.

- ✓ **Sistema de documentación**, cualquier forma de almacenar y conservar datos. Se puede utilizar métodos manuales (tales como registro manuales) y/o métodos completamente computarizados para el almacenamiento y mantenimiento de datos esto para posteriores trabajos investigación que se requiera.
- ✓ **Morfología, Estudio** e interpretación de las formas y colores de los tejidos, órganos y estructuras (expresiones), y el desarrollo durante el ciclo vital de las plantas.
- ✓ **Caracterización**, Conversión de los estados de un carácter en términos de dígitos, datos o valores, mediante el uso de descriptores. Todos los estados de un mismo carácter deben ser homólogos.
- ✓ **Descriptores, codificadores o marcadores**, Son características que se expresan más o menos estables bajo la influencia de diferentes condiciones de medio ambiente, permiten identificar los individuos.
- ✓ **Carácter**, Cualquier propiedad o evidencia taxonómica que varía entre las entidades estudiadas o descritas. Ejemplo: Forma de las alas del tallo.
- ✓ **Estados**, Los posibles valores que ese carácter pueda presentar. (SNEATH Y SOKAL, 1973). Ejemplo para forma de las alas del tallo: ausente, recto, ondulado y dentado.

Valores o Datos, Valor registrado que codifica el estado de un carácter. Ejemplo:

Cada uno de los valores: 0, 1, 2 o 3 que describen cada uno de los estados de las Formas de las alas del tallo.

1.12. ASPECTOS FITOGENÉTICOS Y GERMOPLASMA.

A. Genotipo.

STANSFIELD (1995), define que todos los genes que posee un individuo constituyen su genotipo (**AA**: homocigota dominante, **Aa**: heterocigota y **aa**: homocigota recesivo) De la Cruz (2000), resume que el genotipo son particularidades hereditarias de una planta y/o animal que depende de la acción de los genes y que son transmisibles de generación en generación. Es la capacidad hereditaria por la planta. Es la constitución genética de un organismo, siendo esta la suma total de sus genes tanto dominantes como recesivos.

B. Fenotipo.

STANSFIELD (1995), define que un fenotipo puede ser cualquier característica medible o rasgo distintivo que posee un organismo. Este puede ser visible al ojo humano como el color de una flor o la textura del cabello, o puede requerir pruebas especiales para su identificación, como la determinación de las pruebas serológicas del tipo sanguíneo. El fenotipo es el resultado de los productos génicos que se manifiestan o expresan en un ambiente dado.

DE LA CRUZ (2000), resume y explica que fenotipo viene a ser el resultado de la interacción entre genotipo con el medio ambiente. Son los caracteres externos de la planta y/o animal que puede ser cuantificable o no cuantificable. Mas específico, se refiere a la expresión de un gen o varios genes; carácter visible de un individuo sin considerar su naturaleza genética.

C. Erosión genética

FRANCO (1997), menciona que la erosión genética es la pérdida gradual de la diversidad genética entre las poblaciones de una misma especie como consecuencia

de los cambios producidos por el hombre en numerosos ecosistemas, han destruido los hábitats de muchas especies vegetales y animales, reduciendo su diversidad genética y poniéndolos en algunos casos al límite de la tolerancia e incluso a la desaparición.

D. Genética en el Perú. Erosión

La erosión también se puede definir como "La reducción de la base genética de una especie debido a la intervención del hombre o a cambios climáticos".

E. Doble haploide

PALMER (2005), comenta que la duplicación de Genoma, dando lugar a una planta doble haploide, puede producirse de forma espontánea, sin embargo las frecuencias de obtención son demasiada bajas para que puedan usarse en los programas de mejora existen varios métodos que puedan aumentar la frecuencia de obtención de doble haploides dos de los más efectivos son:

1.- La Hibridación interespecifica, seguida por la eliminación cromosómica de uno de los parentales del cruce generalmente el que poliniza, en la cebada a este método se le conoce también "método de Bulbosum" ya que se realiza cruzando una F1 en cebada *Hordeum Bulgare* con polen de *Hordeum bulbosum* (KASHA Y KAO, 1970.)

2.- La embriogénesis de la microspora o androgénesis de la microspora es capaz de desdiferenciarse y cambiar su patrón de desarrollo para generar una planta completa. Esto se logra mediante el cultivo de anteras o de microsporas aisladas (MALUSZYNSKI, 2003)

En el caso de la cebada la utilización de líneas DHs, obtenidas por diferentes métodos se genero para la construcción de mapas de ligamiento y posteriores

análisis de QTLs, (GRANER, 1991), (HEUN, 1991). La obtención de una sola generación de plantas homocigotas permite disponer rápidamente de una población de mapeo muy numerosa lo que se traduce en una mayor resolución de los mapas obtenidos y una estimación del número de QTLs. Así como de su posición, efecto e interacción (VALES, 2005).

1.12.1. Banco de germoplasma

PULDÓN (2006), menciona de los Bancos de Germoplasma poseen colecciones de material vegetal con el objeto de preservar sus características para el futuro beneficio de la humanidad y del ambiente. Los Bancos de Germoplasma son llamados también “Centros de Recursos Genéticos”, pues se le da gran importancia al hecho de que las plantas son fuente de características genéticas, fuentes de diversidad.

PAINTING (1993), dice que el banco de germoplasma es el centro de recursos genéticos donde se conserva germoplasma en una o más colecciones. Así como las bibliotecas son centros donde se recurre para obtener información, los bancos de germoplasma de plantas poseen colecciones de material vegetal con objetivo de mantenerlas vivas y preservar sus características para el futuro beneficio de la humanidad y del ambiente, teniendo en cuenta las el lugar donde estará el banco de germoplasma.

A. Germoplasma.

PAINTING (1993), dice que es el material que realmente se mantiene ya sean semillas, cultivo de tejido o plantas en crecimiento activo. Se llama germoplasma al material genético responsable de las características de una planta, que se transmite de generación a otra. No importa en qué forma se conserve el germoplasma para el futuro, con tal de que se consiga el propósito de mantener vivo el material vegetal, conservando sus características.

B. Conservación "In situ".

Según FAO (1997), significa conservar en el lugar. Tradicionalmente los programas de conservación "in situ" han sido importantes sobre todo para la conservación de los bosques y los lugares valiosos por su flora silvestre y fauna o su interés ecológico (1). Mientras que la conservación "In situ". Es habitual para los recursos forestales, su uso ofrece posibilidades para la conservación de otros RFAA.

C. Conservación "Ex situ".

Según FAO (1997), significa conservar fuera del lugar de colecta. El principal método de conservación de los recursos fitogenéticos ha sido el uso de los Bancos de Germoplasma "Ex situ" (almacenamiento de semillas a bajas temperaturas y humedad). Se han establecido metodologías y directrices para la recolección de muestras representativas de diversidad genética de numerosos cultivos, y cada vez se aplican más en las misiones de recolección

D. Objetivos del banco de germoplasma.

PAINTING (1993), menciona los siguientes objetivos:

- ✓ Conservación a largo plazo de los recursos fitogenéticos en el ámbito nacional y regeneración de germoplasma
- ✓ Trabajo de caracterización y evaluación sobre germoplasma específico.
- ✓ Organización de la exploración y recolección del germoplasma a nivel nacional.

1.13. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

En la región interandina de Ecuador se estima que un 70 % de agricultores que se dedican a los cultivos de trigo y cebada lo hacen en una superficie menor a 1 ha (8 300 m²); aun fincas de 10 a 20 ha dedican solo 1 o 2 ha para la siembra de estos

cultivos (INEC, 2002), debido a lo cual se trata de cultivos de minifundio y subsistencia; sin embargo, tienen una gran importancia desde el punto de vista de seguridad alimentaria, constituyéndose en fuentes de alimento para estos sectores que pertenecen a los estratos más vulnerables de la sociedad (RIVADENEIRA, 2005).

Uno de los aspectos importantes en el manejo de especies no nativas es el conocimiento de la variabilidad genética, prerequisite para la utilización de germoplasma de forma racional (SEVILLA, 2006). Así, el estudio de los recursos filogenéticos está considerado entre las líneas de investigación estratégicas al nivel mundial, debido a que es un factor decisivo en la solución de problemas actuales y futuros relacionados con la productividad de los cultivos comerciales, la adaptación a los cambios climáticos y el desarrollo de nuevas alternativas en la obtención de variedades mediante la utilización de métodos tradicionales o biotecnológicos (KARP, 1997).

A través de descriptores morfológicos, se puede medir dicha variabilidad, expresada en el fenotipo, la misma que es afectada por factores ambientales (FRANCO, 2003).

En toda esta diversidad se puede encontrar genotipos con un alto valor agronómico, útil para los programas de mejoramiento genético; sin embargo, en muchas ocasiones el conocimiento que se tiene de la organización genética y la relación existente entre el material disponible es escaso, lo que impide el uso en dichos programas de Fito mejoramiento. Adicionalmente en las mismas colecciones de germoplasma se puede encontrar materiales duplicados, lo cual conlleva a una sobre estimación de la diversidad existente (BECERRA, 2000).

La cebada *Hordeum vulgare L.* es uno de los cultivos más antiguos, y ha desempeñado un importante rol en el desarrollo de la agricultura y en el de las ciencias como la agronomía, fisiología y genética (ULLRICH, 2010).

La cebada ha sido y es en la actualidad uno de los principales rubros en la alimentación de los habitantes de las zonas altas de la región andina como fuente de almidón, proteínas, vitaminas y minerales, y tiene gran potencial para que se incremente su consumo en las zonas urbanas. Hoy en día la cebada, a pesar de la reducción en su superficie cultivada, es después del maíz el cereal de más amplia distribución en la región interandina y el que mejor se adapta a zonas de alturas superiores a los 3000 m.s.n.m. No se han reportado estudios de diversidad genética en germoplasma de cebada, a nivel morfológico o molecular en el país. Por lo tanto es necesario analizar y evaluar el germoplasma que se encuentra en los campos de agricultores, “variedades acriolladas”, las variedades mejoradas generadas por los centros de investigación, así como los materiales promisorios en evaluación, para conocer su composición genética, para una futura orientación de este trabajo a la identificación de genes y características de interés agronómico.

Variedades locales son las variedades vegetales heterogéneas que se reproducen por los agricultores como las poblaciones que están sujetos tanto a la selección artificial y natural. Variedades locales se distinguen por los agricultores que por lo general les dio un nombre que se asocia con sus rasgos específicos (en los cereales, éstos a menudo se refieren a las características de pico y el núcleo), y diferentes agricultores pueden usar la misma raza criolla con el cultivo de las diferentes poblaciones. Así, en una variedad local, la diversidad se estructura entre y dentro de las poblaciones (en el / nivel de campo para agricultores). El plazo de la población de componentes de la

diversidad genética de las variedades locales se ha descrito en muchos estudios utilizando rasgos cualitativos y cuantitativos, así como herramientas moleculares.

Durante los últimos 100 años, el fitomejoramiento moderno ha llevado al desarrollo de cultivares de élite que a menudo se han basado en un solo genotipo (líneas puras, híbridos o clones) con un mejor potencial de rendimiento, calidad y rasgos de resistencia a plagas.

La conservación de la diversidad genética de las variedades locales puede ser estática o dinámica, donde la conservación estática tiene como objetivo la preservación de la identidad genética de las accesiones que normalmente se conservan en bancos de genes. Por el contrario, la conservación dinámica tiene el objetivo principal de preservar la dinámica evolutiva, con especial énfasis en los procesos de adaptación, y esto se puede realizar con el cultivo de las poblaciones de plantas, tanto in situ y ex situ.

La conservación dinámica de las variedades locales se considera que es muy importante en la preservación de la diversidad de cultivos en el centro de origen, así como en áreas de diversificación secundaria. En la mayoría de los casos, las variedades locales se cultivan en coexistencia con los cultivares modernos, y potencialmente con variedades modificadas genéticamente.

La cebada (*Hordeum vulgare L.*) es el cuarto cereal más importante a nivel mundial en términos de producción y superficie cultivada de cereales (faostat.fao.org; último acceso, enero de 2012), y es una especie estrictamente autógamas ($2n = 2x = 14$) con una tasa de fecundación cruzada de $<1\%$ [12], [13]. La cebada es uno de los primeros cultivos que fueron domesticados en el creciente fértil hace unos 10.000 años [14]. Ahora, la cebada se cultiva en todo el mundo, y su cultivo se ha extendido a través de

una amplia gama de condiciones agroclimáticas, con su producción se utiliza para la alimentación animal, así como para el consumo humano, tanto de forma directa y siguiendo su malteado.

En Europa, el cultivo de variedades locales de cebada en la actualidad se limita a unas pocas áreas restringidas, como Cerdeña, en Italia, donde su cultivo fue documentado por Attene et al.[4] junto con su diversidad genética, la adaptación al ambiente local, y relevante interés como fuente de germoplasma para el fitomejoramiento [15] - [17].

La cebada es un cultivo de gran importancia en América Latina, siendo producido con diversos destinos (alimentación humana, alimentación animal, producción de cerveza, producción de forraje). La alimentación humana y la producción de cebada malteada son los dos tipos de producción más importantes en el continente, con la primera concentrada en la región andina y asociada en general a pequeños productores, y la segunda en la zona de llanuras atlánticas y asociada a una agricultura más empresarial. Las enfermedades son en el momento actual la principal limitante del cultivo en América Latina, afectando significativamente los rendimientos en cebada, llegando en algunos casos al 100% de reducción como en el año 1976, cuando ingresó al Perú el hongo *Puccinia striiformis* que eliminó casi el total de las variedades comerciales cultivadas entonces.

Una forma de control del problema de las enfermedades es el control químico con fungicidas. Estas costosas aplicaciones son inviables en las producciones familiares y afectan fuertemente la sustentabilidad económica del cultivo en los sistemas más empresariales. Bajo este contexto es fundamental el desarrollo de variedades resistentes y durables, que resulta la alternativa más eficiente, económica y

respetuosa del medio ambiente para la solución de dicha limitante, y por tanto un objetivo natural de los programas de mejoramiento genético nacionales. El avance registrado en el desarrollo de herramientas genómicas de apoyo al mejoramiento genético junto con las mejoras en infraestructura de investigación registradas en la región en los últimos años. Proveen de mecanismos de probada eficiencia para el desarrollo acelerado de germoplasma con resistencia durable mediante la acumulación de genes de resistencia, estrategia de dificultosa realización por mecanismos convencionales de selección fenotípica.

Sin embargo, el uso de las herramientas mencionadas en el desarrollo de germoplasma en América Latina se encuentra limitado por dos factores: la heterogénea distribución de los recursos tecnológicos y la limitada disponibilidad de genes y QTLs de resistencia a enfermedades localizados y caracterizados para su uso en esquemas de selección asistida. Esta última limitación no afecta solamente a la región y ha dado lugar a numerosas iniciativas de detección y cartografía de genes a gran escala.

Nuestra intención, con el presente proyecto, es avanzar en la solución de las dos limitantes señaladas y dar un salto cualitativo y cuantitativo en el desarrollo de germoplasma de cebada resistente a enfermedades utilizando una serie de capacidades disponibles a nivel regional, junto con redes de cooperación desarrolladas en las últimas décadas y la disponibilidad de herramientas avanzadas que hacen viable la propuesta. Se ha elegido trabajar con dos enfermedades, la roya amarilla (causada por *Puccinia striiformis*) y la mancha borrosa (causada por *Cochliobolus sativus*), que pueden considerarse como pilotos representativos de los diferentes problemas sanitarios del cultivo: biotrofo y hemibiotrofo, de la zona

andina y de la zona de praderas, con impacto en cultivos de alimentación humana y con impacto en cultivos comerciales. Los tres países incluidos (Uruguay, México y Perú) ejemplifican los usos principales del cultivo. Esto asegura que el impacto del proyecto signifique un aporte para todas las zonas productoras de América Latina. Mediante la incorporación de herramientas tecnológicas avanzadas, el proyecto busca desarrollar los programas de mejoramiento de cultivos de la región, ejemplificando en la combinación cultivo-enfermedad seleccionada el uso de dichas herramientas para la obtención de resultados aplicados y concretos para la solución de problemas específicos de la agricultura de la región.

La propuesta plantea en primer lugar la utilización de resistencias ya cartografiadas, disponibles y de efectividad conocida en el desarrollo de germoplasma adaptado a las regiones que cubre el proyecto utilizando para tal fin las capacidades desarrolladas por los participantes. Paralelamente se caracterizarán y cartografiarán nuevos genes y QTLs de resistencia utilizando la capacidad de análisis fenotípico del consorcio, la potencia de análisis genotípico de nuevos instrumentos de caracterización genotípica de alta capacidad como la plataforma Illumina OPA y los marcadores DArT, las herramientas de análisis estadístico que están siendo desarrolladas en el marco del Barley CAP Project (www.barleycap.org) y las características del germoplasma desarrollado por ICARDA.

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

2.1. LUGAR DEL EXPERIMENTO

2.1.1. Ubicación del experimento

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos del Centro Experimental de Canaán de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga a una altitud de 2750 msnm. Geográficamente se encuentra con coordenadas; 13° 08'05'' Latitud Sur y 74° 32'00'' Longitud Oeste en la Provincia de Huamanga-Ayacucho.

CORNEJO (1983), señala que esta zona de vida está calificada como Bajo Subtropical.

2.1.2. Antecedentes del campo experimental.

En la parcela que fue destinada para el experimento se cultivó hortalizas como lechuga, col, zanahoria, remolacha etc. En la campaña agrícola (2013). Para ello se tomó en cuenta los problemas en plagas o enfermedades fungosas presentes en la campaña mencionada.

2.2. MUESTREO DEL SUELO

La toma de muestra de suelo se realizó de acuerdo al método convencional, teniendo en cuenta la capa arable de 30 cm de profundidad y tomando 5 muestras bien distribuidas en el campo experimental, las mismas que se mezclaron uniformemente para obtener una muestra representativa de 2 Kg.

De manera que se realizó con los materiales necesarios para tener éxito en la obtención de muestras para llevar al laboratorio y realizar los estudios necesarios y tener resultados para poder realizar el experimento.

Para tener un amplio resultado se llevó a cabo el análisis de fertilidad en el laboratorio de pastos y ganadería para ello también se utilizaron materiales e instrumento necesarios para obtener los resultados tal como se muestra en el **Cuadro 2.1**

2.1

CUADRO 2.1: Características Físico-Químico del suelo de Canaán 2750 msnm.

Ayacucho.

Textura	pH	C.E. dS.m ⁻¹ ₁	CaCO ₃ (%)	Nt (%)	M.O (%)	P (ppm)	K (ppm)	C.I.C. Cmol(+).kg ⁻¹ ₁
Franco- Arcillo- Arenoso	7.70	0.19	1.28	0.14	2.89	10.55	205	32.2
Interpretación				Medio	Medio	Bajo	Muy alto	

Según. El Laboratorio de análisis de suelo, planta, en el (programa de pastos y ganadería) de la UNSCH. Luego, en base a los resultados obtenidos se realizó la interpretación respectiva; llegando a determinar como un suelo con pH neutro (7.70), el contenido de materia orgánica nivel medio (2.89%), Nitrógeno total de nivel

Medio (0.14%), Fósforo disponible de nivel Bajo (10.55 ppm) y Potasio disponible de nivel Muy alto (205 ppm).

El laboratorio (2015), reporta que la textura del suelo del Centro Experimental Canaán, de acuerdo a sus componentes de arena (56%), limo (24%) y Arcilla (21%) corresponde a la clase textural Franco-Arcilloso-Arenoso.

2.3. CONDICIONES CLIMÁTICAS:

Los datos meteorológicos fueron registrados con la estación meteorológica en el centro experimental Canaán ubicado a una altitud de 2750 msnm; situado entre las coordenadas de 74°13'06'' longitud oeste y 13°08'00'' latitud sur. Los datos se utilizaron para la elaboración del balance hídrico de acuerdo a la metodología propuesta por la (ONERN, 1980), cuyos resultados se presentan en el **Cuadro 2.2 y Grafico 2.1**, teniendo en cuenta los datos necesarios para poder realizar el grafico.

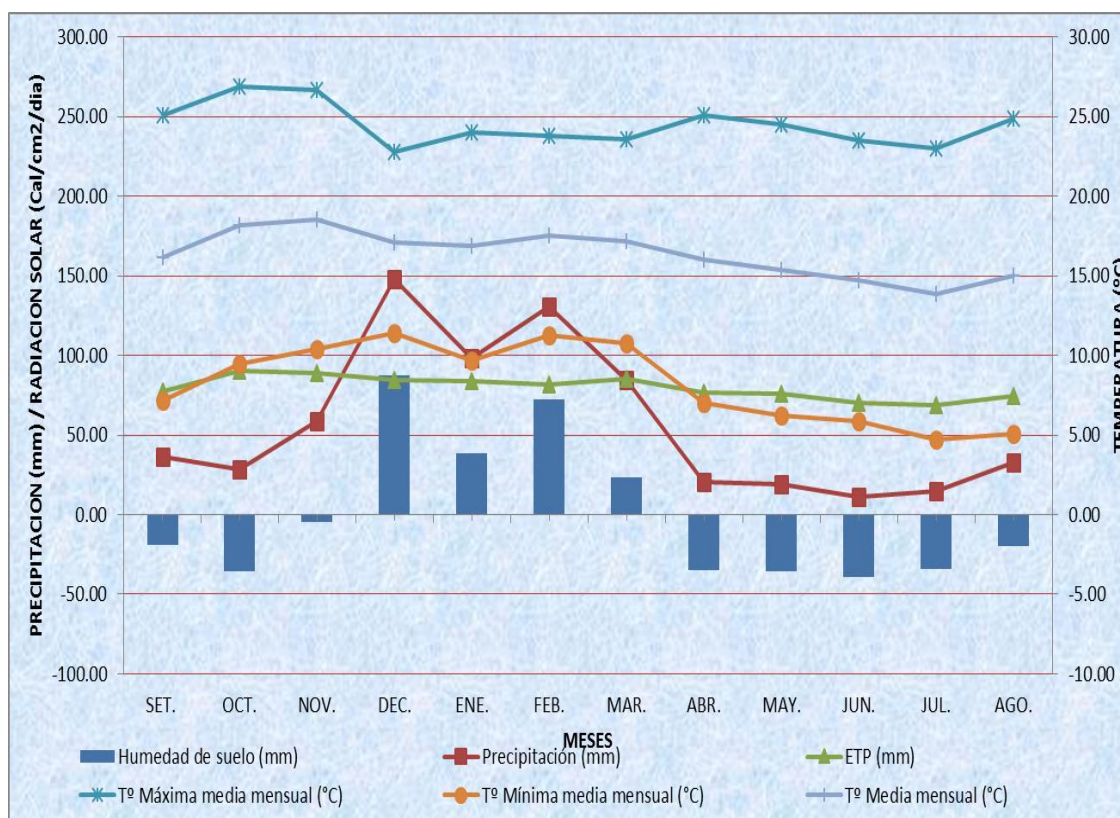
La precipitación y la temperatura máxima, media, mínima durante el periodo enero 2015 a agosto del 2015 se presentan en el **Cuadro 2.2** y en el **Gráfico 2.1**. Durante este periodo, la precipitación total alcanzó los 682.10 mm. Y, las condiciones de temperatura máxima, media y mínima anual fueron de 24.95; 8.27 y 16.38°C, respectivamente.

Según el balance hídrico las condiciones húmedas se presentan en los meses de Enero a Marzo de 2015, y un déficit de humedad en los meses de Agosto, Octubre y Noviembre del 2014 y Abril, Mayo, Junio, Julio y Agosto del 2015, todos estos datos se tomó en el lugar del experimento con una estación, esto para tener datos más exactos durante el tiempo que nos tomó realizar el experimento para ello se tiene los resultados tal como se muestra en el **cuadro 2.2**.

CUADRO 2.2: Condición climática mensual de setiembre 2014 - agosto 2015, en el centro experimental Canaán a 2750 msnm – Ayacucho.

AÑO	2014				2015								TOTAL	MEDIA
	MESES	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.		
T° Máxima media mensual (°C)	25.10	26.90	26.70	22.80	24.00	23.80	23.60	25.10	24.50	23.50	23.00	24.90		24.49
T° Mínima media mensual (°C)	7.20	9.50	10.40	11.40	9.70	11.30	10.80	7.00	6.20	5.90	4.70	5.10		8.27
T° Media mensual (°C)	16.15	18.20	18.55	17.10	16.85	17.55	17.20	16.05	15.35	14.70	13.85	15.00		16.38
Factor	4.80	4.96	4.80	4.96	4.96	4.64	4.96	4.80	4.96	4.80	4.96	4.96		
ETP (mm)	77.52	90.27	89.04	84.82	83.58	81.43	85.31	77.04	76.14	70.56	68.70	74.40	958.80	0.71
Precipitación (mm)	36.10	28.60	58.70	148.10	98.00	130.40	84.40	20.20	18.80	11.30	14.70	32.80	682.10	
ETP Ajustado(mm)	55.15	64.22	63.34	60.34	59.46	57.93	60.69	54.81	54.16	50.20	48.87	52.93		
Humedad de suelo (mm)	-19.05	-35.62	-4.64	87.76	38.54	72.47	23.71	-34.61	-35.36	-38.90	-34.17	-20.13		
Exceso (mm)				87.76	38.54	72.47	23.71							
Déficit (mm)	19.05	35.62	4.64					34.61	35.36	38.90	34.17	20.13		

GRAFICO 2.1. Temperaturas, Precipitación y Balance Hídrico promedio mensual de setiembre 2014 - agosto 2015, en el centro experimental Canaán a 2750 msnm. – Ayacucho.



2.4. LINEAS DOBLE HAPLOIDES DE CEBADA EN ESTUDIO

Las líneas de cebada de doble haploide por su escaso conocimiento que se tiene en nuestro departamento de Ayacucho, se tiende a realizar este trabajo de investigación, con semillas traídas desde el Cusco, con su respectiva codificación, que tengan resultados en su producción, en la resistencia a la roya amarilla. Mediante este trabajo se pretende aportar en la producción de cebada en Ayacucho, para ello se tiene 64 líneas de cebada Tal como se muestra en él. **Cuadro 2.3.**

CUADRO 2.3: Líneas de semilla doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*).

N	Líneas	N	Líneas	N	Líneas	N	Líneas
T1	BaBi 030910A - 28 3 III	T17	BaBi 0510 -36	T33	BABi 081110 - 2	T49	BIBA 0811100C - 21 II
T2	BaBi 2710 -19 1	T18	BiBA 081110C - 38 II	T34	BABI 100910A - 15	T50	BABi 060910A - 18^1 II
T3	BaBi 070910A - 82 II	T19	BIBA 081110C - 27 II	T35	BABi 060910A - 20^3 I	T51	BIBA 081110C - 48
T4	BABi 010910A - 18^1 IV	T20	BABI 310810A - 4	T36	BABi 100910A - 10	T52	BIBA 031110C - 5^4 I
T5	BABi 031110C - 11 II	T21	BIBA 200910A - 14	T37	BABi 060910A - 1^2	T53	BIBA 081110C - 18 I
T6	BABi 140910A - 31 I	T22	BABi 310810A - 3 II	T38	BABI 130910A - 19^B	T54	BIBA 031110C - 8
T7	BABI 031110C -39	T23	BIBA 140910A - 1	T39	BABi 030910A - 28^3 II^1	T55	BIBA 060910A - 24^1
T8	BABI 031110C - 37 II	T24	BiBA 070910A - 7^2	T40	BaBi 0110 - 9	T56	BiBa 2710 - 17^3
T9	BABI 010910A - 9^3 II	T25	BABi 140910A - 39 I	T41	BiBA 081110C - 38 II	T57	BiBA 081110 - 33 I
T10	BABI 060910A - 6^2	T26	BABi 140910A - 39 II	T42	BIBA 081110C - 43	T58	BABI 010910A - 8^2 II
T11	BABI 010910A - 15^1	T27	BABI 031110C - 42	T43	BABi 310810A - 14 II	T59	BIBA 081110C - 23
T12	BABI 310810A - 24 III	T28	BABi 210910A - 6	T44	BABi 060910A - 4^1 II	T60	BABi 031110C - 63 I
T13	BABI 031110C - 17	T29	BABI 140910A - 4^1	T45	BiBA 060910A - 5^3	T61	BiBA 090910A - 15^2
T14	BABI 060910A - 1^4	T30	BABI 200910A - 28	T46	BABI 140910A - 31 II	T62	BIBA 081110C - 17 II
T15	BABI 310810A - 28	T31	BABi 170910A - 13	T47	BIBA 081110C - 42	T63	BABi 010910A - 18^2
T16	BABI 030910A -10^2 A	T32	BABI 140910A - 5	T48	BiBA 081110C - 27 I	T64	BIBA 081110C - 2 IV

2.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se utilizará el Diseño Experimental LATTICE SIMPLE de 8x8 con 64 tratamientos y 2 repeticiones. El modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + \alpha_j + \gamma_k + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

- Y_{ijk} es una observación del i-ésimo bloque, j-ésimo bloque incompleto y k-ésimo tratamiento
- μ es el promedio general
- β_i es el efecto del j-ésimo bloque
- α_j es el efecto del i-ésimo bloques incompletos
- γ_k es el efecto del k-ésimo tratamientos
- ε_{ijk} es el error experimental en el i-ésimo bloque, j-ésimo bloque incompleto Y k-ésimo tratamiento.
- i es el subíndice de variación de bloques
- j es el subíndice de variación de bloques o incompletos
- k es el número de tratamientos

GRAFICO 2.3: Sistema de plantación de las parcelas.

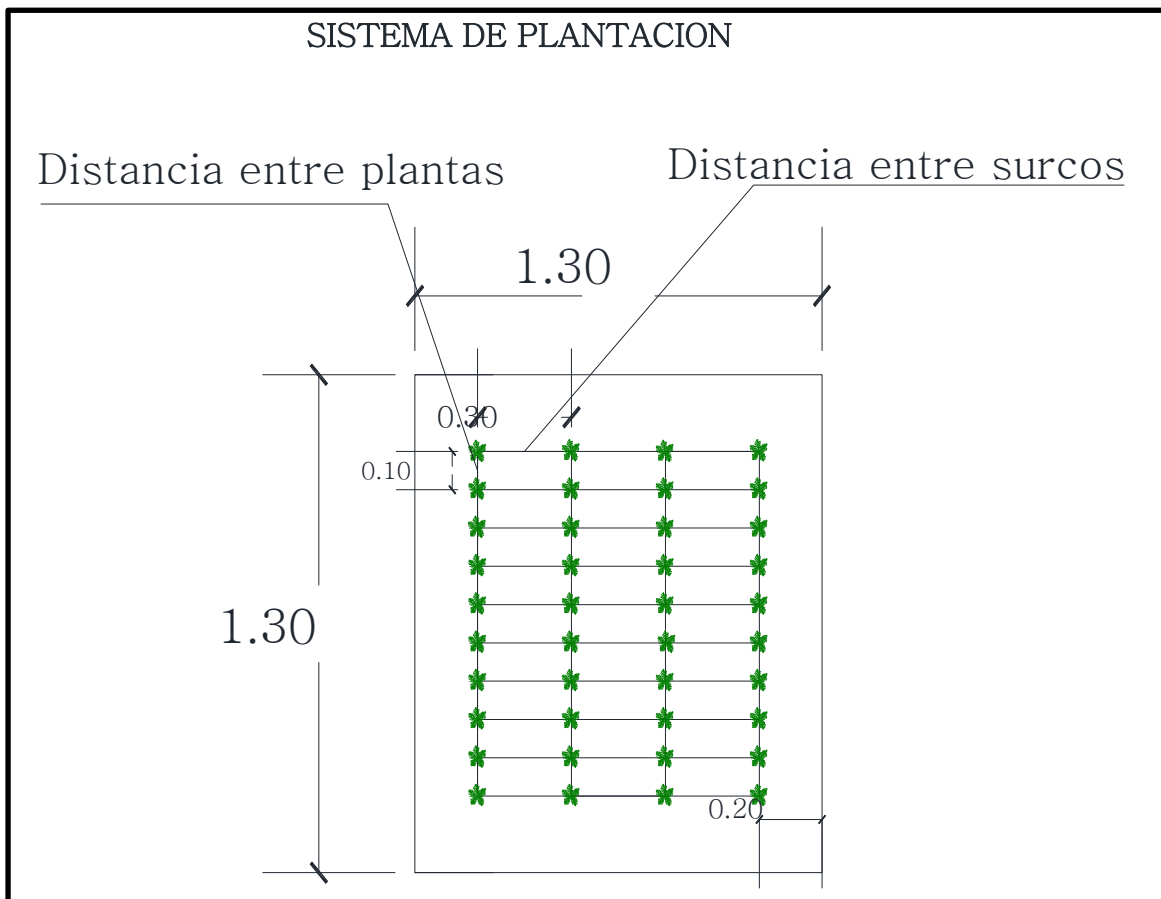


GRAFICO 2.4: Croquis de la campo de cultivo del bloque I.

BLOQUE I

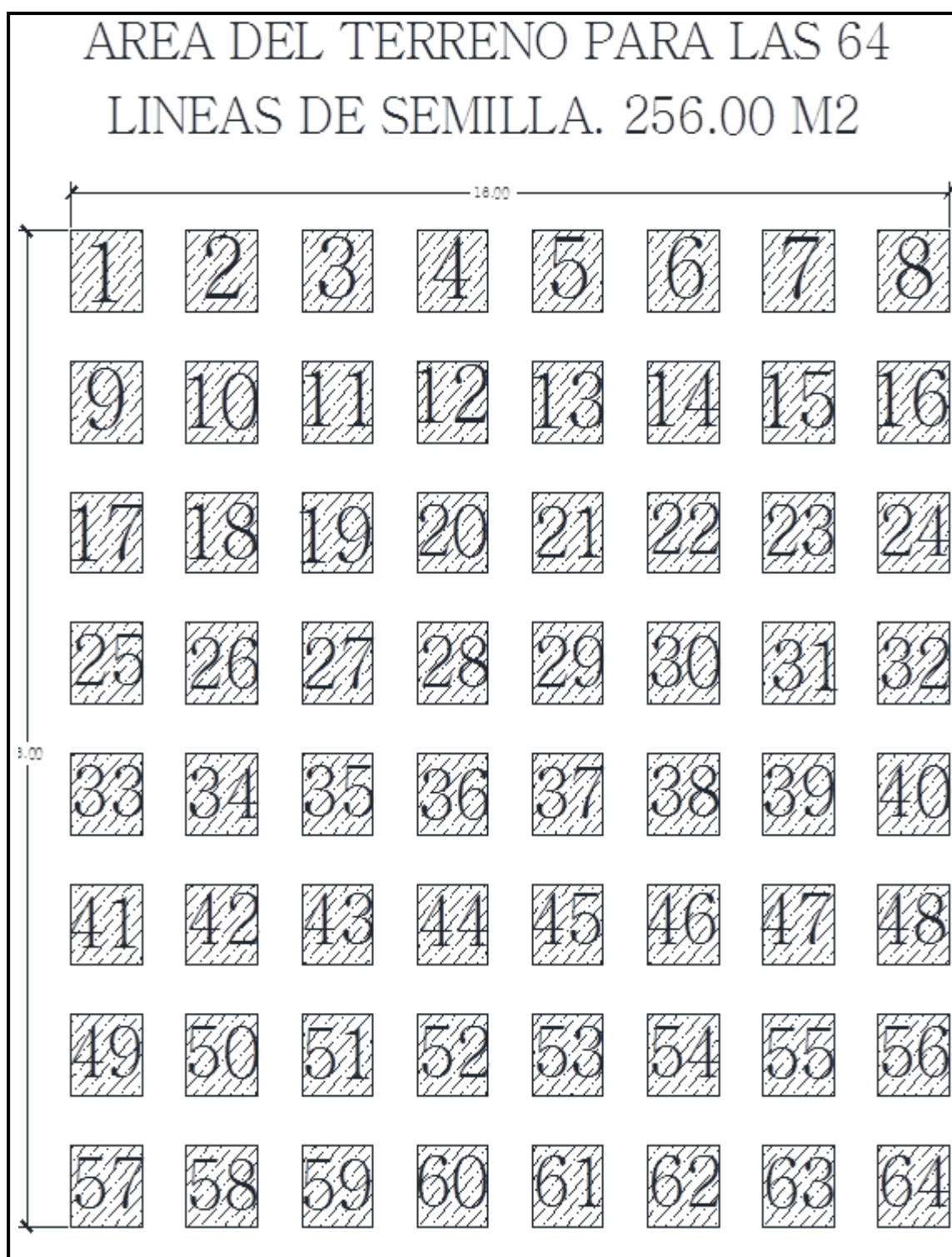
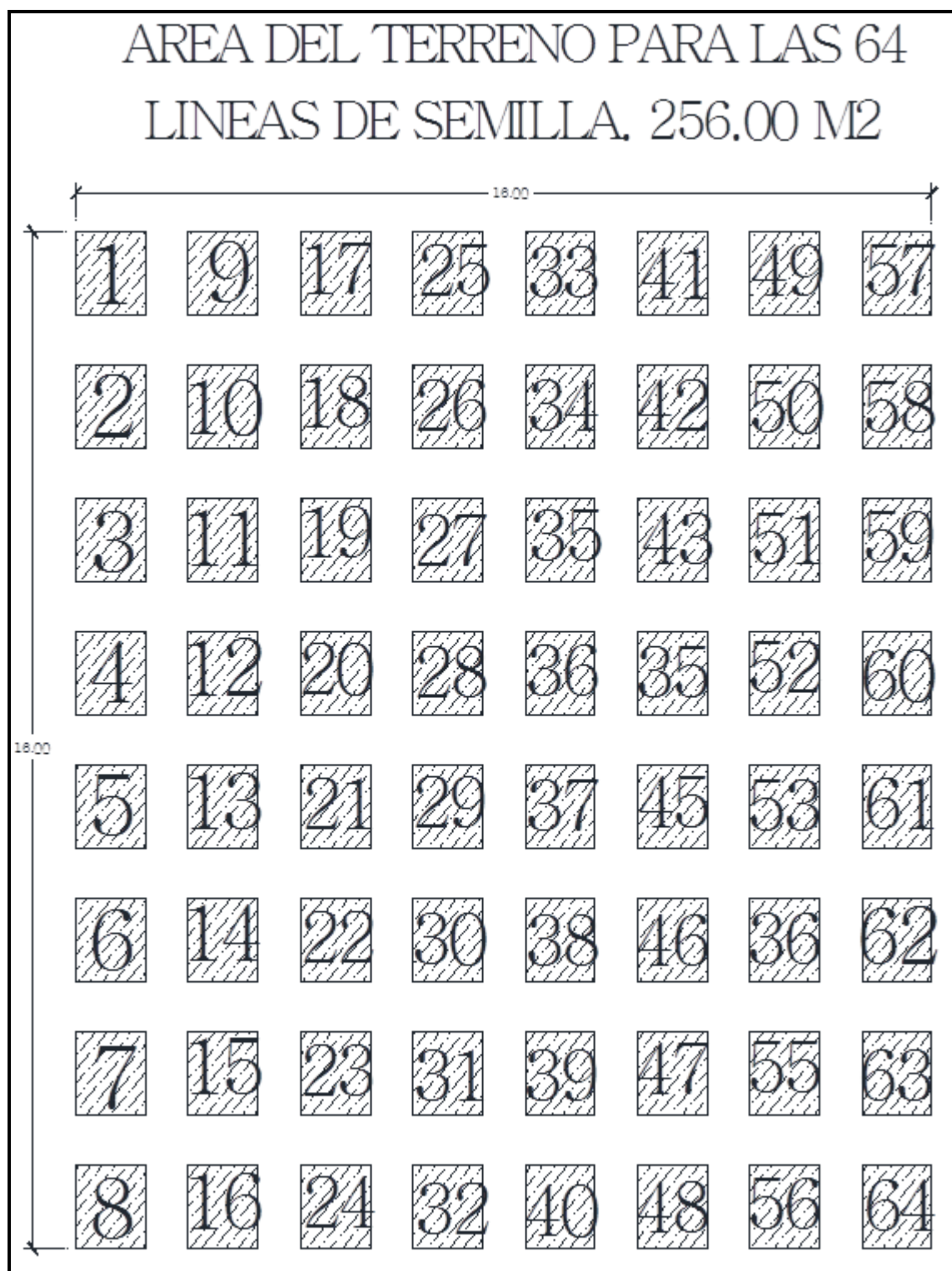


GRAFICO 2.5: Croquis del campo de cultivo del bloque II.

BLOQUE II



2.6. INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.

El experimento se condujo agronómicamente de acuerdo a revisiones bibliográficas de varios autores, en base a las siguientes labores:

✓ Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó el 08 de enero del 2015 con la ayuda de un tractor agrícola dejando el terreno suelto, mullido y nivelado para la siembra. El orden de preparación fue: el arado de discos, la rastra y finalmente el surcado manualmente.

✓ Demarcación y estacado del campo experimental

La demarcación y el estacado se realizaron el 10 de enero del 2015 de acuerdo al croquis del experimento; utilizando cordel, wincha y estacas con los que se procedió a demarcar las unidades experimentales de las parcelas para cada línea de cebada.

✓ Surcado del terreno

Se realizó manualmente utilizando picos, teniendo en cuenta el espaciamiento de 0.30 m. entre surcos esto de acuerdo al diseño realizado para evaluar el experimento.

✓ Tratamiento de semilla

El tratamiento de semilla se realizó el 10 de enero del 2015, de acuerdo a los tratamientos establecidos. La aplicación de Bitabax se distribuyó a todas las líneas de semilla para luego sembrarlas.

✓ Siembra

La siembra se llevó a cabo el 10 de enero del 2015 después. Las semillas se depositaron en el costillar del surco a chorro continuo a una profundidad aproximada de 2 cm. La densidad fue de 15 kg.ha⁻¹ de semilla. Previamente se desinfectó a la semilla a la dosis de 2 g.kg⁻¹ de semilla para evitar el ataque de enfermedades fungosas en los primeros días de emergencia.

✓ **Riegos**

Se han efectuado riegos durante la conducción del experimento. El primer riego se realizó a los 20 días después de la siembra (dds), el segundo riego a los 03 meses (dds), el tercer riego a los 04 meses (dds) cuando la planta se encontraba en plena crecimiento vegetativo, el cuarto riego en pleno espigamiento, el Quinto riego en pleno Floración.

✓ **Control de malezas**

El control de las malezas se realizó a partir de la tercera semana después de la siembra (dds), habiendo efectuado cinco deshierbos durante todo el periodo vegetativo del cultivo, esto para tener el manejo adecuado del experimento.

✓ **Aporque**

El aporque se realizó a los 30 días cuando las plantas alcanzaron una altura de 30 – 40 cm. con la finalidad de darle mayor estabilidad al cultivo, aerear el suelo y así provocar mejor desarrollo del cultivo. Y, el segundo aporque se realizó cuando la planta se encontraba en pleno espigamiento.

✓ **Control fitosanitario**

Durante el periodo de desarrollo vegetativo del cultivo no se presentó plagas ni enfermedades que puedan afectar el experimento, de manera que no se realizó ninguna aplicación de insecticidas y fungicidas.

✓ **Cosecha**

Se realiza a los 135 días después de la siembra de fecha 22 de mayo del 2015, cuando las plantas llegan a la madurez de cosecha, la cual se reconoce por que los tallos adquieran una consistencia rígida, tornándose a un color amarillo brillante donde también los granos tienen una dureza, resistencia a la presión manual como las uñas,

para ello se cosecho por separado de cada línea esto para evitar la mezcla de las líneas.

La Luego se procedió al secado, trillado y venteado de los granos.

2.7. PARÁMETROS EVALUADOS

2.7.1. Caracterización Morfológica.

La caracterización y las evaluaciones preliminares del rendimiento se efectuaron a cada entrada (tallos, ramas, hojas, inflorescencia y fruto) tomando en cuenta la lista de descriptores morfológicos de la cebada (*Hordeum vulgare L.*), según fuente de la (FAO, 2013). Ver **Anexo 01**.

Se evaluaron 05 características de la planta en pleno periodo vegetativo (dds),12 características de la inflorescencia y fruto, 06 características de la semilla.

2.7.2. Identificación de duplicidades

Para la identificación de duplicidades, las entradas se agruparon de acuerdo al descriptor y a la similitud de sus características mediante la cual se construyeron los Dendogramas.

- 1.- Construcción de una matriz de 8x8 (entradas x caracteres).
- 2.- Estandarización de los datos
- 3.- Formación de grupos (Clúster Análisis - Análisis de Agrupamiento)
- 4.- Obtención de una matriz de correlación entre Caracteres (carácter x carácter)
- 5.- Análisis de componentes principales

2.7.3. Evaluaciones Agronómicas.

Se hizo la evaluación agronómica de caracterización morfológica y severidad a la roya.

a.- Caracteres de precocidad.

Se hizo las observaciones de las características de precocidad en días después de la siembra (dds).

✓ **Emergencia (dds).**

Este parámetro se evaluó a los 12 a 15 días de siembra cuando el 50% de plántulas emergieron sobre la superficie del suelo lo cual se puede observar visualmente, pudiendo observarse las plántulas en los surcos.

✓ **Inicio de macollamiento (dds).**

Se evaluó a los 20 a 30 días de siembra cuando el 50% de plántulas se encontraban aproximadamente con tres y cuatro macollos. En esta fase la plántula muestra buena resistencia al frío y sequía.

✓ **pleno macollamiento (dds).**

Se registró el número de días después de siembra donde en las plantas se produjo una fuerte elongación del tallo así como engrosamiento. También a partir de los sub nudos del eje principal produjeron nudos secundarios llamados macollos esto ocurrió cuando la planta presento tres hojas.

✓ **Inicio de espigamiento (dds).**

Se registró el número de días cuando más del 50% de las plantas hubo el desenbuchamiento de la espiga a través de la vaina de las hoja bandera lo cual indicaba la inflorescencia.

✓ **Inicio de floración (dds).**

Se registró el número de días cuando iniciaron a florecer cada entrada. En esta fase la flor hermafrodita apical se abrió mostrando los estambres separados, es bastante sensible a la sequía con helada; se puede notar en los glomérulos las anteras protegidas por el perigonio de un color verde limón.

✓ **Plena floración (dds).**

Se registró el número de días después de siembra cuando más del 50% de las plantas presentaron panojas con flores abiertas (Antesis). Señalando que la fase crítica para el ataque de mildiu, presencia de heladas, granizo y veranillos prolongados, que hacen infértil al polen. Es cuando para la evaluación de la incidencia de mildiu.

✓ **Grano lechoso (dds).**

Se registró el número de días después de siembra, cuando más del 50% de plantas presentaron grano lechoso. Donde los frutos se encontraban en los glomérulos de la panoja, estos al ser presionados explotan y dejan salir un líquido lechoso, en esta fase el déficit hídrico es sumamente perjudicial para el rendimiento.

✓ **Grano pastoso (dds).**

Se registró el número de días después de siembra cuando más de 50% de las de plantas presentaron grano pastoso. En esta fase los granos al ser presionados presentaron una consistencia pastosa de color blanco, el ataque, de aves (gorriones, palomas) causa daños considerables al cultivo, formando nidos y consumiendo el grano.

✓ **Madurez fisiológica (dds).**

Se registró el número de días después de siembra cuando más del 50% de plantas llagaron a la madurez fisiológica. Donde el grano formado presentó resistencia a la penetración de las uñas por la presión. El lapso comprendido de la floración a la madurez fisiológica viene a constituir el periodo de llenado del grano, asimismo en esta etapa ocurrió un amarillamiento y defoliación completa de la planta. En esta fase la presencia de lluvia es perjudicial porque hace perder la calidad y sabor del grano.

✓ **Madurez de cosecha (dds).**

Se registró los días transcurridos a partir de la siembra cuando más del 50% de plantas comienzan a secar. Las hojas y los granos caen y el contenido de humedad del grano con 12 – 14 % de humedad.

b.- Carácter de Productividad.

Para evaluar todos los caracteres de productividad se tomó 10 plantas al azar de los surcos centrales, las cuales se identificó previamente en cada entrada.

✓ **Altura de planta a la madurez fisiológica (cm).**

La altura de planta a la madurez fisiológica se midió con una wincha desde el cuello de la planta hasta el inicio de la panoja.

✓ **Longitud de la espiga (cm).**

La medida fue hecha desde la base de la panoja hasta el ápice de la panoja.

✓ **Numero de macollos (Und).**

Después del trillado de las panojas se procedió al pesado de los granos de cada entrada (madurez de cosecha) en una balanza analítica.

✓ **Peso de 1000 semilla (g).**

Se procedió a pesar 100 granos de quinua de cada entrada de las 02 repeticiones con una balanza analítica. Luego, se infirió al peso de 1000 semillas.

✓ **Diámetro del grano (mm).**

Con la ayuda de un material vernier se procedió a medir el diámetro del grano de las 10 muestras tomadas al azar de cada línea de cebada.

✓ **Rendimiento (kg/ha).**

Se cosechó todo los bloques completos con un área de 1.69 m² por línea de cada una de las repeticiones.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUCIONES

3.1. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA.

3.1.1 Datos pasaporte

El presente trabajo se ejecutó con una muestra del germoplasma de cebada de doble haploide obtenido de la Universidad del Perú Cayetano Heredia, en la unidad de germoplasma del laboratorio de Genética y Biotecnología Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias, EFPA, UNSCH. Donde se recibió 64 entradas de cebada, codificado con un dato de pasaporte. Tal como se muestra en el **Cuadro 2.3**.

En el Banco de germoplasma del Laboratorio de Genética y Biotecnología Vegetal se le estableció el número de **entrada** siguiendo la numeración correlativa tal como se recibió, se ordenó Tal como se muestra en el **cuadro 2.3**, donde los códigos adquiridos son muestra propia de los que reprodujeron cada línea de cebada,

El nombre del donante es la Universidad del Perú Cayetano Heredia. El lugar de colección es la localidad de Cusco y los datos de Altitud, Latitud y Longitud se tomaron de la carta nacional. La fuente de colección fue principalmente en Cusco. El estatus de

la muestra se determinó como cultivar primitivo porque no se han hecho trabajos de mejoramiento. El material viviente colectado fue en grano considerado semilla vegetativa. **Cuadro 2.3,**

y la lista de descriptores de cebada propuesto por la (FAO, 2013). **Anexo 01.**

3.1.2. Caracterización morfológica.

a. Característica Vegetativa

La evaluación se desarrolló en pleno crecimiento del experimento conjuntamente con el descriptor normado por la (FAO, 2013). De manera que se identifica 04 características principales lo cual se menciona enumerada mente.

1. Clase de crecimiento

Durante la evaluación y desarrollo del experimento se verifico en pleno crecimiento lo cual se evaluó que la clase de crecimiento mencionando según la (FAO, 2013). Consigna en primavera.

N	Muestra	Clase de crecimiento	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	3	64	100

2. Habito de crecimiento

Se evaluaron 03 tipos de hábito de crecimiento según la (FAO, 2013). Pero solo se identificó 02 tipos, Representado con el 100% de macollos, de las 64 líneas instaladas en el experimento, de manera que se identificaron dos características (**5 intermedio**, en las líneas, **BABI 200910A – 28, BABi 170910A – 13, BABI 140910A - 5**), (**7 erecto – derecho**, esto en las 61 líneas restantes)

N	Muestra	Habito de crecimiento	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	7	61	95.3
02	Líneas de cebada	5	03	4.7
	total		64	100

3. Vástago de la pigmentación.

Se evaluaron 03 tipos de vástago de la pigmentación cuando la planta se encontró en pleno crecimiento esto según la normativa de la (FAO, 2013). Se identificó una sola característica en las 64 líneas de cebada del experimento.

N	Muestra	Vástago de la pigmentación	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	1	64	100

4. Pigmentación auricular.

Se evaluaron 04 tipos de pigmentación auricular esto en pleno crecimiento de las plantas del experimento con la normativa de la (FAO, 2013). Identificando solo una característica en las 64 líneas evaluadas.

N	Muestra	Pigmentación auricular	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	1	64	100

b. Características de inflorescencia y fruto.

Se registraron 10 características principales de evaluación, donde la evaluación se realizó en plena floración y formación de grano según la (FAO, 2013). Estas características evaluadas muestran la variabilidad entre las líneas del experimento, teniendo resultados favorables, y se mencionan a continuación.

1. Sensibilidad al foto periodo.

Se evaluaron 04 tipos de sensibilidad al foto periodo esto el plena floración según al descriptor de la cebada de la (FAO 2013). Se identificaron dos tipos de sensibilidad en las 64 líneas de cebada del experimento (2-baja sencivilidad), (3- intermedio) tal como se muestra en el **Anexo 01**.

N	Muestra	Sensibilidad al fotoperiodo	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	2	49	76.6
02	Líneas de cebada	3	15	23.4
	total		64	100

2. Numero de filas laterales.

Se evaluaron 06 tipos de número de filas laterales esto en plena formación de grano según el descriptor de la cebada de la (FAO, 2013). Durante la evaluación se identificaron dos tipos de filas laterales en las 64 líneas del experimento (1- Dos filas laterales, en 63 líneas identificadas), (4- seis filas, en la línea **BABi 170910A – 13**), esto dando realce al experimento realizado donde se vio este resultado de que solo existe una sola línea del tipo 04.

N	Muestra	Numero de filas laterales	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	1	63	98.4
02	Líneas de cebada	4	1	1.6
	total		64	100

3. Densidad de espiga.

Se evaluaron 03 tipos de densidad de espiga esto en pleno espiga miento según el descriptor de la cebada de la (FAO, 2013). Durante la evaluación se encontró dos tipos de densidad de espiga en las 64 líneas en el experimento (5 – intermedio en 63 líneas de cebada), (7 – denso en la línea **BABi 170910A – 13**).

N	Muestra	Densidad de espiga	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	5	63	98.4
02	Líneas de cebada	7	1	1.6
	total		64	100

4. Tipo de arista.

Se evaluaron 05 tipos de aristas esto en plena maduración de grano según el descriptor de la (FAO, 2013). Durante la evaluación se encontró en las 64 líneas del experimento un solo tipo de arista (1 – imberbe en las **64 líneas**).

N	Muestra	Tipo de arista	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	3	64	100

5. Forma de púas.

Se evaluó 03 tipos de púas esto en plena maduración según el descriptor de la (FAO 2013). Durante la evaluación se encontró un solo tipo de arista en las 64 líneas de cebada del experimento. (7 – áspero).

N	Muestra	Forma de púas	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	7	64	100

6. Forma de la gluma y arista.

Se evaluó 06 tipos de forma de gluma y arista esto en plena maduración de los granos y en la fonación de la gluma y arista, de acuerdo al descriptor de la (FAO, 2013). Durante la evaluación se encontró un solo tipo de forma de gluma y arista (4 – gluma y arista casi dos veces tan largo como el núcleo en las 64 líneas evaluadas).

N	Muestra	Forma de la gluma y arista	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	4	64	100

7. Color de la gluma.

Se evaluó 04 tipos de color de gluma esto en la maduración de los granos y formación de la gluma de acuerdo al descriptor de la (FAO, 2013). Por ello durante la evaluación se identificó 01 tipos e color de gluma, (3 – marrón en las 64 líneas del experimento).

N	Muestra	Color de gluma	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	1	64	100

8. Tipo de lema.

Se evaluó 03 tipos de lema durante la maduración de los granos según el descriptor de la (FAO, 2013). En la evaluación se identificó un solo tipo de lema en las 64 líneas del experimento (03 – pelos en el lema en las 64 líneas).

N	Muestra	Tipo de lema	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	3	64	100

9. Color de la arista.

Se evaluó 06 tipos de color de arista esto en la maduración de los granos y formación de las aristas de acuerdo al descriptor de la (FAO 2013). Durante la evaluación se identificó un solo tipo de color de arista (1 – ámbar/blanco en las 64 líneas del experimento).

N	Muestra	Color de arista	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	1	64	100

10. Longitud de los pelos de la raquilla.

Se evaluó 02 tipos de longitud de la raquilla esto durante la maduración de granos según el descriptor de la (FAO, 2013). Durante la evaluación se identificó un solo tipo de longitud de los pelos de la raquilla (1 – corto en las 64 líneas de cebada).

N	Muestra	Longitud de los pelos de la raquilla	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	1	64	100

c. características del grano de la semilla.

Se registraron 03 características principales de evaluación, donde la evaluación se realizó en plena formación de grano y grano aduro según la (FAO, 2013). Estas características evaluadas muestran la variabilidad entre las líneas del experimento, teniendo resultados favorables, y se mencionan a continuación.

1. Cubierta del núcleo.

Se evaluó 03 tipos de cubierta del núcleo esto cuando el grano está maduro o de cosecha según el descriptor de la FAO 2013, durante la evaluación se identificó un solo tipo de cubierta (1 – grano desnudo en las 64 líneas del experimento).

N	Muestra	Cubierta del núcleo	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	1	64	100

2. Color de lema.

Se evaluó 05 tipos de color de lema esto cuando la el grano está maduro Según el descriptor de la (FAO, 2013). Durante la evaluación se identificó un solo tipo de lema (1 – ámbar en las 64 líneas del experimento).

N	Muestra	Color de lema	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	1	64	100

3. Color de grano.

Se evaluó 05 tipos de color de grano esto cuando ya el grano está maduro o de cosecha según los descriptores de la (FAO, 2013). En la evaluación se identificó un solo tipo de color de lema, (2 – blanqueado/rojo en las 64 líneas de cebada del experimento).

N	Muestra	Color de grano	Cantidad	%
01	Líneas de Cebada	2	64	100

3.2 IDENTIFICACION DE DUPLICIDAD

3.2.1. Análisis de agrupamiento.

Considerando las 17 características descritas se organizó una matriz básica de los datos de caracterización morfológica y agronómicas de la evaluación de 64 entradas de cebada (*Hordeum vulgare*). Del banco de germoplasma de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lo cual se utilizó para confeccionar el Dendogramas.

En el Dendogramas del **Figura 3.1**. El análisis de agrupamiento por conglomerados permitió la formación de 04 grupos diferentes con alta variabilidad entre los cultivares en estudio lo que constituye una buena base para futuros programas de mejoramiento genético de la cebada. Donde se tomó de acuerdo al criterio para un buen agrupamiento que consista en no formar muchos grupos ni pocos. Se tomó un número medio.

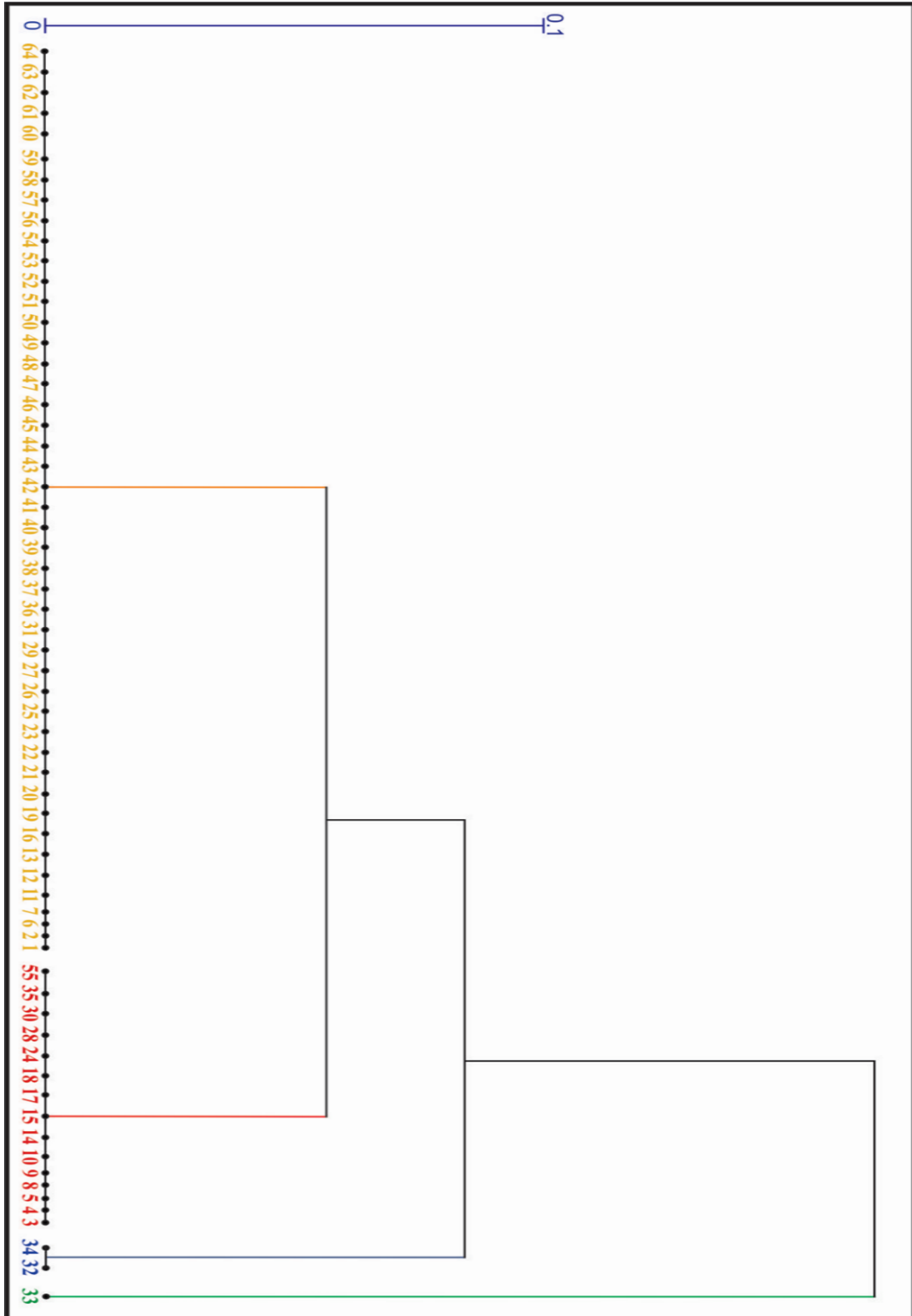
Entonces de acuerdo al Dendogramas se puede deducir que al acercarnos a menor distancia formaremos menos grupos y se nos alejamos formaremos más grupos.

El grupo (1) está formado por la entrada T33, **El grupo (2)** está las entradas T34 y T32.

El grupo (3) está las entradas T03; T04; T05; T08; T09; T10; T14; T15; T17; T18; T24; T28; T30; T35; T55. **El grupo (4)** está las entradas T06; T07; T11; T12; T13; T16; T19; T20; T21; T22; T23; T25; T26; T27; T29; T31; T36; T37; T38; T39; T40; T41; T42; T43; T44; T45; T46; T47; T48; T49; T50; T51; T52; T53; T54; T56; T57; T58; T59; T60; T61; T62; T63; T64; T65; T66.

Teniendo el agrupamiento que se realizó en las 64 entradas se logra realizar en 04 grupos muy importantes, estas semillas como son de doble haploide no existe mucha diferencia por ello no se formaron solo cuatro grupos por las características evaluadas que son similares.

Grafico 3.1: Dendogramas de 64 entradas de cebada de acuerdo a 17 caracteres morfológicos, Canaán 2750 msnm. Ayacucho.



3.3. EVALUACIONES AGRONOMICAS

3.3.1. Caracteres de precocidad

Se evaluaron 08 características de factores de precocidad: días a la emergencia, días al inicio de macollamiento, días al encanado, días al espigado, días al grano lechoso, días al grano pastoso, días a la madurez fisiológica y días a la madurez de cosecha, tal como se muestran en el **Cuadro 3.1.**

Cuadro 3.1. Carácter de precocidad.

N	DESCRIPTOR	MIN.	MAX.	PROMEDIO	DESV. ST.
01	Días a la emergencia (dds)	7	10	8.82	0.92
02	Días al macollamiento (dds)	25	30.3	28.13	1.31
03	Días al encanado (dds)	30	38.7	34.89	2.61
04	Días al espigado (dds)	50	58.7	53.15	2.98
05	Días al grano lechoso (dds)	70.7	76.3	72.92	1.48
06	Días al grano pastoso (dds)	80.7	87	83.05	1.64
07	Días a la madurez fisiológica (dds)	100.3	107	103.23	2.22
08	Días a la madurez de cosecha (dds)	130.67	136.67	133.39	1.56

A. Días a la emergencia de plántulas.

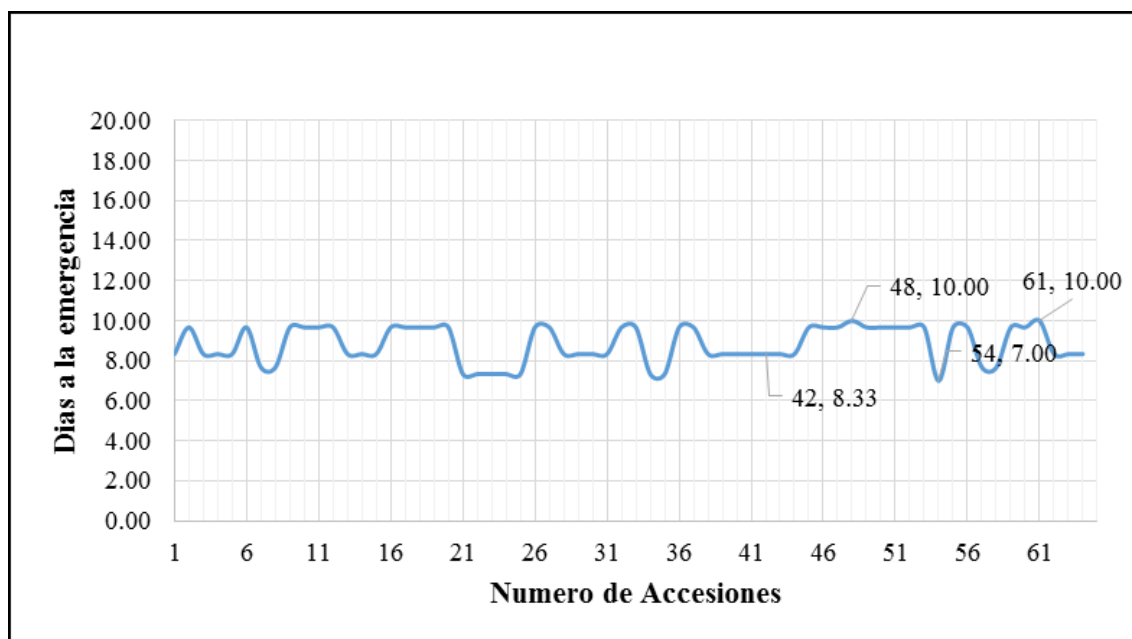
Debido a que existe variabilidad en la emergencia de plántulas en las diferentes accesiones evaluadas en el experimento del germoplasma del Laboratorio de Genética y Biotecnología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga se realizó el grafico, tal como se muestra en el **grafico 3.1.** El rango de evaluación fue de 7 a 10 días, de manera que se observaron que todas las accesiones emergieron dentro del margen mencionado. (MIRANDA, 1986). Menciona que la variedad UNA 8270 emergió a los 5.96 días comportando como precoz. (SALVATIERRA, 2008). Menciona que la variedad Bella Vista emergió a los 08 días los cual se encuentra dentro del margen evaluado.

Cuadro N 3.2: Precocidad en la emergencia de plántulas de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm.

Ayacucho.

N	Línea de la semilla	promedio	N	Línea de la semilla	promedio	N	Línea de la semilla	promedio	N	Línea de la semilla	promedio
1	BaBi 030910A - 28 3 III	8.3	17	BaBi 0510 -36	9.7	33	BABi 081110 - 2	9.7	49	BIBA 0811100C - 21 II	9.7
2	BaBi 2710 -19 I	9.7	18	BiBA 081110C - 38 II	9.7	34	BABI 100910A - 15	7.3	50	BABi 060910A - 18^1 II	9.7
3	BaBi 070910A - 82 II	8.3	19	BIBA 081110C - 27 II	9.7	35	BABi 060910A - 20^3 I	7.3	51	BIBA 081110C - 48	9.7
4	BABI 010910A - 18^1 IV	8.3	20	BABI 310810A - 4	9.7	36	BABi 100910A - 10	9.7	52	BIBA 031110C - 5^4 I	9.7
5	BABI 031110C - 11 II	8.3	21	BIBA 200910A - 14	7.3	37	BABi 060910A - 1^2	9.7	53	BIBA 081110C - 18 I	9.7
6	BABI 140910A - 31 I	9.7	22	BABI 310810A - 3 II	7.3	38	BABI 130910A - 19^B	8.3	54	BIBA 031110C - 8	7.0
7	BABI 031110C -39	7.7	23	BIBA 140910A - 1	7.3	39	BABi 030910A - 28^3 II^1	8.3	55	BIBA 060910A - 24^1	9.7
8	BABI 031110C - 37 II	7.7	24	BiBA 070910A - 7^2	7.3	40	BaBi 0110 - 9	8.3	56	BiBa 2710 - 17^3	9.7
9	BABI 010910A - 9^3 II	9.7	25	BABI 140910A - 39 I	7.3	41	BiBA 081110C - 38 II	8.3	57	BiBA 081110 - 33 I	7.7
10	BABI 060910A - 6^2	9.7	26	BABI 140910A - 39 II	9.7	42	BIBA 081110C - 43	8.3	58	BABI 010910A - 8^2 II	7.7
11	BABI 010910A - 15^1	9.7	27	BABI 031110C - 42	9.7	43	BABI 310810A - 14 II	8.3	59	BIBA 081110C - 23	9.7
12	BABI 310810A - 24 III	9.7	28	BABI 210910A - 6	8.3	44	BABI 060910A - 4^1 II	8.3	60	BABI 031110C - 63 I	9.7
13	BABI 031110C - 17	8.3	29	BABI 140910A - 4^1	8.3	45	BiBA 060910A - 5^3	9.7	61	BiBA 090910A - 15^2	10.0
14	BABI 060910A - 1^4	8.3	30	BABI 200910A - 28	8.3	46	BABI 140910A - 31 II	9.7	62	BIBA 081110C - 17 II	8.3
15	BABI 310810A - 28	8.3	31	BABI 170910A - 13	8.3	47	BIBA 081110C - 42	9.7	63	BABI 010910A - 18^2	8.3
16	BABI 030910A - 10^2 A	9.7	32	BABI 140910A - 5	9.7	48	BiBA 081110C - 27 I	10.0	64	BIBA 081110C - 2 IV	8.3

Grafico N 3.1: Grafico en curvas de emergencia de plántulas.



B. Días al macollamiento.

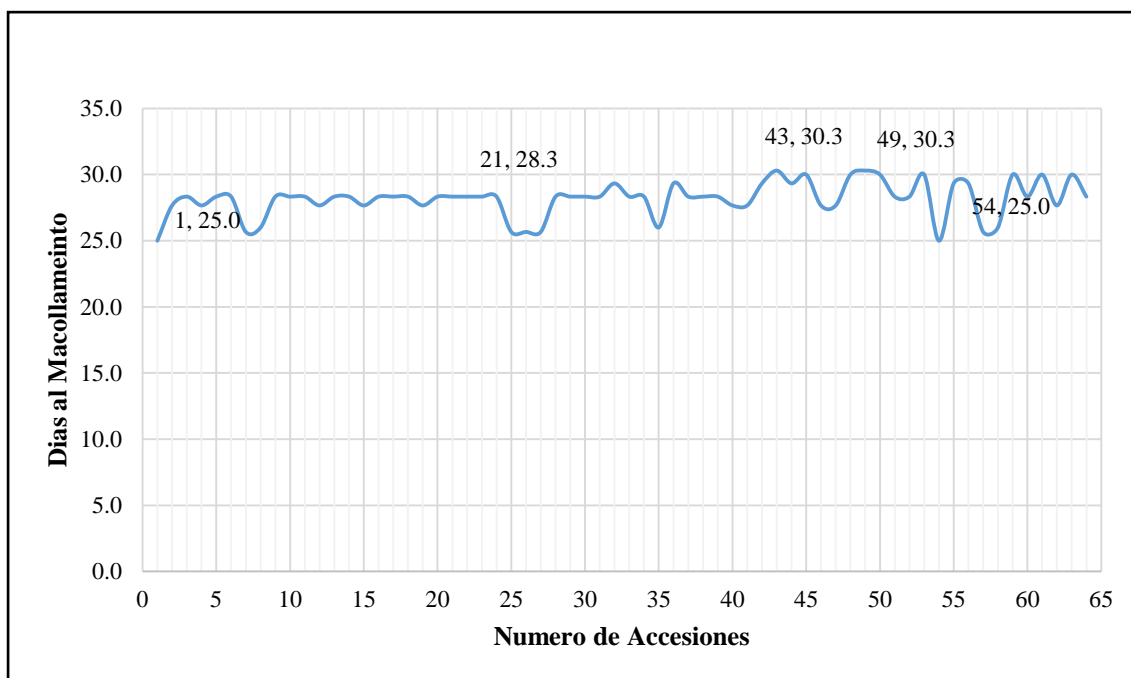
Debido a que existe variabilidad en la etapa de macollamiento en las diferentes accesiones evaluadas en el experimento del germoplasma del Laboratorio de Genética y Biotecnología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga se realizó el grafico donde podemos observar una gran diferencia de todas las líneas ya que todos son de doble haploide de todas maneras a los días de macollamiento no son iguales en la evaluación por lo tanto podemos decir que mientras sé que en el campo de evaluación exista factores nos siempre tendrán el mismo crecimiento o desarrollo, tal como se muestra en el **grafico 3.2**. El rango de evaluación fue de 25 a 40 días de manera que también se observaron que todas las accesiones llegaron a esta etapa dentro del margen mencionado. (MIRANDA, 1986). Menciona que la variedad Zapata llego a esta etapa a los 22.45 días comportándose como precoz con el trabajo realizado. (SULCA, 1983). En su trabajo comparativo que la variedad UNA 80 se comportó tardíamente al macollar a los 56 días después de la siembra.

Cuadro N 3.3: Precocidad en días al macollamiento de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm.

Ayacucho.

N	Línea de la semilla	promedio	N	Línea de la semilla	promedio	N	Línea de la semilla	promedio	N	Línea de la semilla	promedio
1	BaBi 030910A - 28 3 III	25.00	17	BaBi 0510 -36	28.3	33	BABi 081110 - 2	28.3	49	BIBA 0811100C - 21 II	30.3
2	BaBi 2710 -19 I	27.7	18	BiBA 081110C - 38 II	28.3	34	BABI 100910A - 15	28.3	50	BABi 060910A - 18 ¹ II	30.0
3	BaBi 070910A - 82 II	28.3	19	BIBA 081110C - 27 II	27.7	35	BABi 060910A - 20 ³ I	26.0	51	BIBA 081110C - 48	28.3
4	BABi 010910A - 18 ¹ IV	27.7	20	BABI 310810A - 4	28.3	36	BABI 100910A - 10	29.3	52	BIBA 031110C - 5 ⁴ I	28.3
5	BABi 031110C - 11 II	28.3	21	BIBA 200910A - 14	28.3	37	BABi 060910A - 1 ²	28.3	53	BIBA 081110C - 18 I	30.0
6	BABi 140910A - 31 I	28.3	22	BABi 310810A - 3 II	28.3	38	BABI 130910A - 19 ^B	28.3	54	BIBA 031110C - 8	25.00
7	BABI 031110C -39	25.7	23	BIBA 140910A - 1	28.3	39	BABi 030910A - 28 ³ II ¹	28.3	55	BIBA 060910A - 24 ¹	29.3
8	BABI 031110C - 37 II	26.0	24	BiBA 070910A - 7 ²	28.3	40	BaBi 0110 - 9	27.7	56	BiBa 2710 - 17 ³	29.3
9	BABI 010910A - 9 ³ II	28.3	25	BABi 140910A - 39 I	25.7	41	BiBA 081110C - 38 II	27.7	57	BiBA 081110 - 33 I	25.7
10	BABI 060910A - 6 ²	28.3	26	BABi 140910A - 39 II	25.7	42	BIBA 081110C - 43	29.3	58	BABI 010910A - 8 ² II	26.0
11	BABI 010910A - 15 ¹	28.3	27	BABI 031110C - 42	25.7	43	BABI 310810A - 14 II	30.3	59	BIBA 081110C - 23	30.0
12	BABI 310810A - 24 III	27.7	28	BABi 210910A - 6	28.3	44	BABi 060910A - 4 ¹ II	29.3	60	BABi 031110C - 63 I	28.3
13	BABI 031110C - 17	28.3	29	BABI 140910A - 4 ¹	28.3	45	BiBA 060910A - 5 ³	30.0	61	BiBA 090910A - 15 ²	30.0
14	BABI 060910A - 1 ⁴	28.3	30	BABI 200910A - 28	28.3	46	BABI 140910A - 31 II	27.7	62	BIBA 081110C - 17 II	27.7
15	BABI 310810A - 28	27.7	31	BABi 170910A - 13	28.3	47	BIBA 081110C - 42	27.7	63	BABI 010910A - 18 ²	30.0
16	BAB 030910A -10 ² A	28.3	32	BABI 140910A - 5	29.3	48	BiBA 081110C - 27 I	30.0	64	BIBA 081110C - 2 IV	28.3

Grafico N 3.2: Grafico en curvas de días al macollamiento.



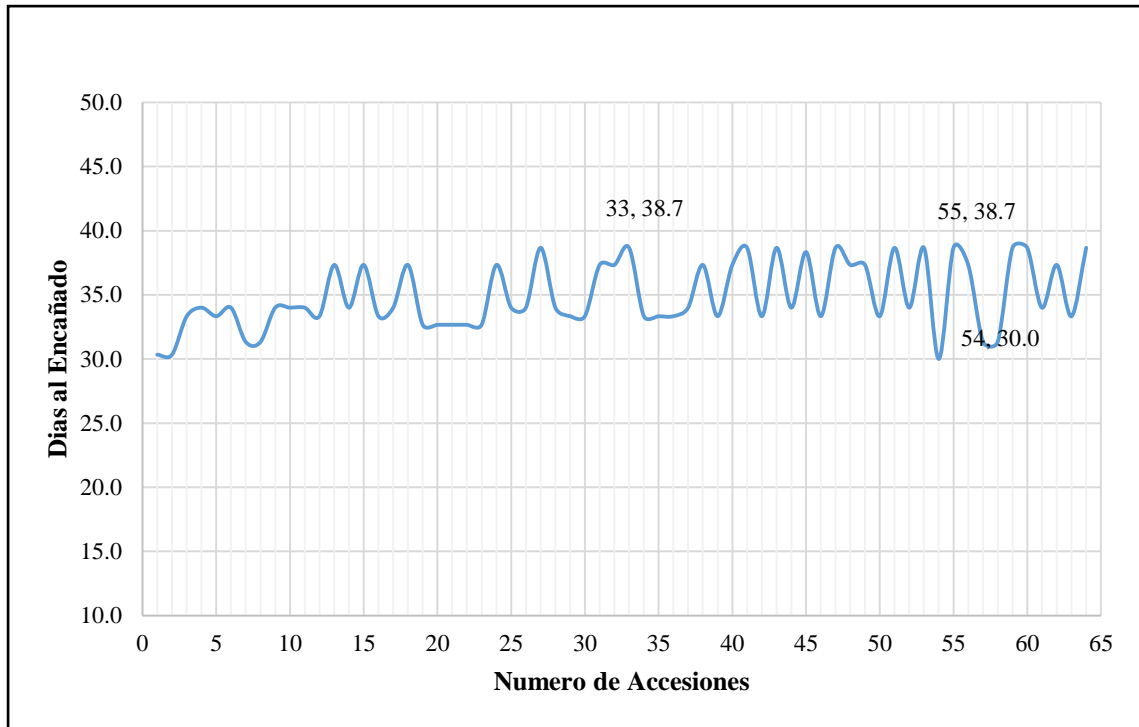
C. Días al encañado.

Debido a que existe variabilidad en la etapa de encañado en las diferentes accesiones del experimento del germoplasma del Laboratorio de Genética y Biotecnología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga se realizó el grafico, se observa la gran diversidad que va a existir en el encanado cada una de las líneas donde también observamos el precoz y el tardío esto nos muestra la gran diferencia entre cada una de las líneas del experimento, tal como se muestra en el **grafico 3.3**. El rango de evaluación fue de 35 a 50 días, donde todas las accesiones evaluadas durante el tiempo que duro el trabajo de investigación llegaron a esta etapa de encañado dentro del margen lo cual ninguna de las accesiones se comportó precoz o tardío, esta homogeneidad que existe es porque todas las líneas de cebada son de doble haploide de manera que su comportamiento va a ser homogénea con poca diferenciación en el desarrollo y crecimiento de la planta.

Cuadro N 3.4: Precocidad en días al encañado de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.

N	Línea de la semilla	promedio	N	Línea de la semilla	promedio	N	Línea de la semilla	promedio	N	Línea de la semilla	promedio
1	BaBi 030910A - 28 3 III	30.3	17	BaBi 0510 -36	34.0	33	BABi 081110 - 2	38.7	49	BIBA 0811100C - 21 II	37.3
2	BaBi 2710 -19 1	30.3	18	BiBA 081110C - 38 II	37.3	34	BABI 100910A - 15	33.3	50	BABi 060910A - 18^1 II	33.3
3	BaBi 070910A - 82 II	33.3	19	BIBA 081110C - 27 II	32.7	35	BABi 060910A - 20^3 I	33.3	51	BIBA 081110C - 48	38.7
4	BABi 010910A - 18^1 IV	34.0	20	BABI 310810A - 4	32.7	36	BABi 100910A - 10	33.3	52	BIBA 031110C - 5^4 I	34.0
5	BABi 031110C - 11 II	33.3	21	BIBA 200910A - 14	32.7	37	BABi 060910A - 1^2	34.0	53	BIBA 081110C - 18 I	38.7
6	BABi 140910A - 31 I	34.0	22	BABi 310810A - 3 II	32.7	38	BABI 130910A - 19^B	37.3	54	BIBA 031110C - 8	30.0
7	BABI 031110C -39	31.3	23	BIBA 140910A - 1	32.7	39	BABi 030910A - 28^3 II^1	33.3	55	BIBA 060910A - 24^1	38.7
8	BABI 031110C - 37 II	31.3	24	BiBA 070910A - 7^2	37.3	40	BaBi 0110 - 9	37.3	56	BiBa 2710 - 17^3	37.3
9	BABI 010910A - 9^3 II	34.0	25	BABi 140910A - 39 I	34.0	41	BiBA 081110C - 38 II	38.7	57	BiBA 081110 - 33 I	31.3
10	BABI 060910A - 6^2	34.0	26	BABi 140910A - 39 II	34.0	42	BIBA 081110C - 43	33.3	58	BABI 010910A - 8^2 II	31.3
11	BABI 010910A - 15^1	34.0	27	BABI 031110C - 42	38.7	43	BABi 310810A - 14 II	38.7	59	BIBA 081110C - 23	38.7
12	BABI 310810A - 24 III	33.3	28	BABi 210910A - 6	34.0	44	BABi 060910A - 4^1 II	34.0	60	BABi 031110C - 63 I	38.7
13	BABI 031110C - 17	37.3	29	BABI 140910A - 4^1	33.3	45	BiBA 060910A - 5^3	38.3	61	BiBA 090910A - 15^2	34.0
14	BABI 060910A - 1^4	34.0	30	BABI 200910A - 28	33.3	46	BABI 140910A - 31 II	33.3	62	BIBA 081110C - 17 II	37.3
15	BABI 310810A - 28	37.3	31	BABi 170910A - 13	37.3	47	BIBA 081110C - 42	38.7	63	BABi 010910A - 18^2	33.3
16	BABI 030910A -10^2 A	33.3	32	BABI 140910A - 5	37.3	48	BiBA 081110C - 27 I	37.3	64	BIBA 081110C - 2 IV	38.7

Grafico N 3.3: Grafico en curvas de dias al encañado.



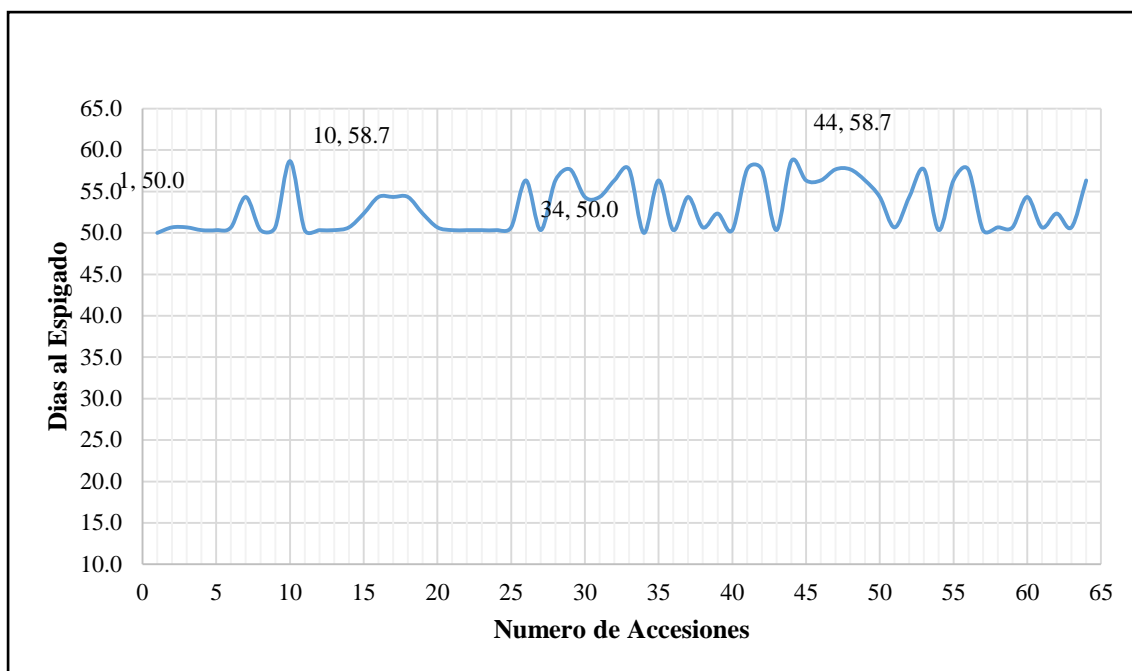
D. Días al espigado.

Debido al que existe variabilidad en la etapa de espigado en las diferentes accesiones del experimento del germoplasma del Laboratorio de Genética y Biotecnología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga se realizó el grafico esto teniendo en cuenta que todas las accesiones se evaluaron de acuerdo a los descriptores, también teniendo en cuentas con todos los factores que intervinieron para poder tener resultados en todos los aspectos, tal como se muestra en el **grafico 3.4**. El rango de evaluación fue de 50 a 60 días, donde todas las accesiones evaluadas llegaron a esta etapa dentro del margen de días mencionados. (SALVATIERRA, 2008). Menciona que la variedad Gunter espigo a los 70 días lo cual se comporta como tardío a los evaluado. (MIRANDA, 1986). Obtuvo resultados con la variedad UNA 80 espigando a los 71 días también comportándose como tardío al trabajo realizado.

Cuadro N 3.5: Precocidad en días al espigado de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.

N	Línea de la semilla	Promedio	N	Línea de la semilla	Promedio	N	Línea de la semilla	Promedio	N	Línea de la semilla	Promedio
1	BaBi 030910A - 28 3 III	50.0	17	BaBi 0510 -36	54.3	33	BABi 081110 - 2	57.7	49	BIBA 0811100C - 21 II	56.3
2	BaBi 2710 -19 I	50.7	18	BiBA 081110C - 38 II	54.3	34	BABI 100910A - 15	50.0	50	BABi 060910A - 18^1 II	54.3
3	BaBi 070910A - 82 II	50.7	19	BIBA 081110C - 27 II	52.3	35	BABi 060910A - 20^3 I	56.3	51	BIBA 081110C - 48	50.7
4	BABi 010910A - 18^1 IV	50.3	20	BABI 310810A - 4	50.7	36	BABi 100910A - 10	50.3	52	BIBA 031110C - 5^4 I	54.3
5	BABi 031110C - 11 II	50.3	21	BIBA 200910A - 14	50.3	37	BABi 060910A - 1^2	54.3	53	BIBA 081110C - 18 I	57.7
6	BABi 140910A - 31 I	50.7	22	BABi 310810A - 3 II	50.3	38	BABI 130910A - 19^B	50.7	54	BIBA 031110C - 8	50.3
7	BABI 031110C -39	54.3	23	BIBA 140910A - 1	50.3	39	BABi 030910A - 28^3 II^1	52.3	55	BIBA 060910A - 24^1	56.3
8	BABI 031110C - 37 II	50.3	24	BiBA 070910A - 7^2	50.3	40	BaBi 0110 - 9	50.3	56	BiBa 2710 - 17^3	57.7
9	BABI 010910A - 9^3 II	50.7	25	BABi 140910A - 39 I	50.7	41	BiBA 081110C - 38 II	57.7	57	BiBA 081110 - 33 I	50.3
10	BABI 060910A - 6^2	58.7	26	BABi 140910A - 39 II	56.3	42	BIBA 081110C - 43	57.7	58	BABI 010910A - 8^2 II	50.7
11	BABI 010910A - 15^1	50.3	27	BABI 031110C - 42	50.3	43	BABi 310810A - 14 II	50.3	59	BIBA 081110C - 23	50.7
12	BABI 310810A - 24 III	50.3	28	BABi 210910A - 6	56.3	44	BABi 060910A - 4^1 II	58.7	60	BABi 031110C - 63 I	54.3
13	BABI 031110C - 17	50.3	29	BABI 140910A - 4^1	57.7	45	BiBA 060910A - 5^3	56.3	61	BiBA 090910A - 15^2	50.7
14	BABI 060910A - 1^4	50.7	30	BABI 200910A - 28	54.3	46	BABI 140910A - 31 II	56.3	62	BIBA 081110C - 17 II	52.3
15	BABI 310810A - 28	52.3	31	BABi 170910A - 13	54.3	47	BIBA 081110C - 42	57.7	63	BABi 010910A - 18^2	50.7
16	BABI 030910A -10^2 A	54.3	32	BABI 140910A - 5	56.3	48	BiBA 081110C - 27 I	57.7	64	BIBA 081110C - 2 IV	56.3

Grafico N 3.4: Grafico en curvas de días al espigado.



E. Días al grano lechoso.

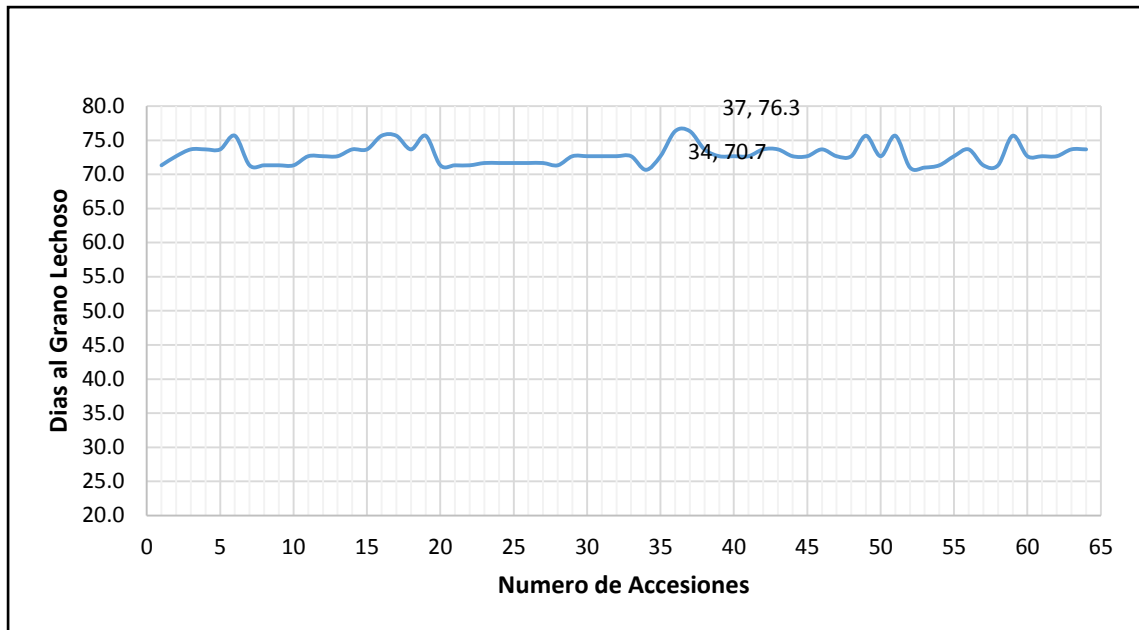
Debido a que existe variabilidad en la etapa de grano lechoso en las diferentes accesiones del experimento del germoplasma del Laboratorio de Genética y Biotecnología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga se realizó el grafico teniendo en cuenta los descriptores para poder tener resultados en el experimento y los aspectos que se presentaron durante el tiempo de evaluación, tal como se muestra en el **grafico 3.5**. El rango de evaluación fue de 70 a 80 días, de manera que todas las accesiones evaluadas llegaron a esta etapa de grano lechoso dentro del margen de días mencionados. (SALVATIERRA, 2008). Menciona que la variedad UNA 95 llegó a esta etapa a los 85 días comportando como tardío hacia el trabajo realizado. (CASIAS, 1993). En su trabajo realizado encontró que la cebada en condiciones de secano alcanzó a la fase de grano lechoso a los 98 días comportando como tardío hacia el trabajo de investigación realizado.

Cuadro N 3.6: Precocidad en días al grano lechoso de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm.

Ayacucho.

N	Línea de la semilla	Promedio	N	Línea de la semilla	Promedio	N	Línea de la semilla	Promedio	N	Línea de la semilla	Promedio
1	BaBi 030910A - 28 3 III	71.33	17	BaBi 0510 -36	75.67	33	BABi 081110 - 2	72.67	49	BIBA 0811100C - 21 II	75.67
2	BaBi 2710 -19 1	72.67	18	BiBA 081110C - 38 II	73.67	34	BABI 100910A - 15	70.67	50	BABi 060910A - 18^1 II	72.67
3	BaBi 070910A - 82 II	73.67	19	BIBA 081110C - 27 II	75.67	35	BABi 060910A - 20^3 I	72.67	51	BIBA 081110C - 48	75.67
4	BABI 010910A - 18^1 IV	73.67	20	BABI 310810A - 4	71.33	36	BABi 100910A - 10	76.33	52	BIBA 031110C - 5^4 I	71.00
5	BABi 031110C - 11 II	73.67	21	BIBA 200910A - 14	71.33	37	BABi 060910A - 1^2	76.33	53	BIBA 081110C - 18 I	71.00
6	BABi 140910A - 31 I	75.67	22	BABi 310810A - 3 II	71.33	38	BABI 130910A - 19^B	73.67	54	BIBA 031110C - 8	71.33
7	BABI 031110C -39	71.33	23	BIBA 140910A - 1	71.67	39	BABi 030910A - 28^3 II^1	72.67	55	BIBA 060910A - 24^1	72.67
8	BABI 031110C - 37 II	71.33	24	BiBA 070910A - 7^2	71.67	40	BaBi 0110 - 9	72.67	56	BiBa 2710 - 17^3	73.67
9	BABI 010910A - 9^3 II	71.33	25	BABi 140910A - 39 I	71.67	41	BiBA 081110C - 38 II	72.67	57	BiBA 081110 - 33 I	71.33
10	BABI 060910A - 6^2	71.33	26	BABi 140910A - 39 II	71.67	42	BIBA 081110C - 43	73.67	58	BABI 010910A - 8^2 II	71.33
11	BABI 010910A - 15^1	72.67	27	BABI 031110C - 42	71.67	43	BABi 310810A - 14 II	73.67	59	BIBA 081110C - 23	75.67
12	BABI 310810A - 24 III	72.67	28	BABi 210910A - 6	71.33	44	BABi 060910A - 4^1 II	72.67	60	BABI 031110C - 63 I	72.67
13	BABI 031110C - 17	72.67	29	BABI 140910A - 4^1	72.67	45	BiBA 060910A - 5^3	72.67	61	BiBA 090910A - 15^2	72.67
14	BABI 060910A - 1^4	73.67	30	BABI 200910A - 28	72.67	46	BABI 140910A - 31 II	73.67	62	BIBA 081110C - 17 II	72.67
15	BABI 310810A - 28	73.67	31	BABi 170910A - 13	72.67	47	BIBA 081110C - 42	72.67	63	BABi 010910A - 18^2	73.67
16	BABI 030910A -10^2 A	75.67	32	BABI 140910A - 5	72.67	48	BiBA 081110C - 27 I	72.67	64	BIBA 081110C - 2 IV	73.67

Grafico N 3.5: Grafico en curvas de días al grano lechoso.



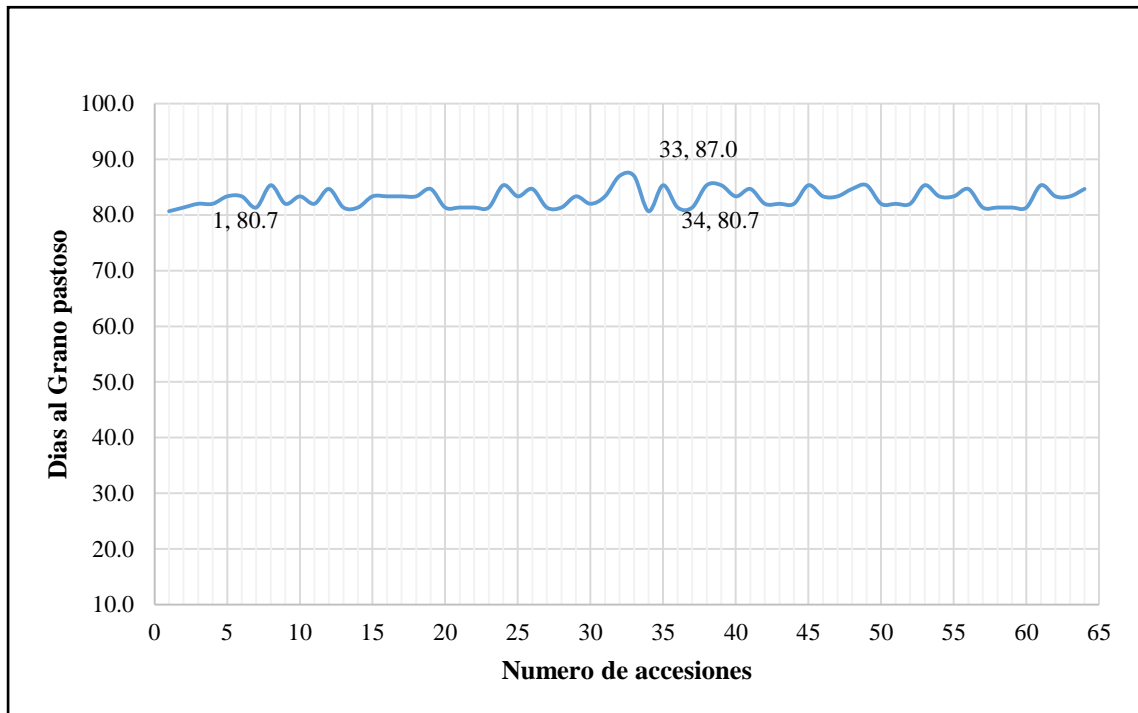
F. Días al grano pastoso.

Debido al que existe variabilidad en la etapa de grano pastoso en las diferentes accesiones del experimento del germoplasma del Laboratorio de Genética y Biotecnología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga se realizó el grafico esto teniendo en cuenta los descriptores y los aspectos tomados en cuenta durante el tiempo de evaluación y caracterización, tal como se muestra en el **grafico 3.6**. El rango de evaluación fue de 80 a 90 días, donde las 64 accesiones evaluadas llegaron a esta fase dentro del margen de días mencionados. (NELSON, 2010). Encontró en su trabajo de investigación las que mostraron mayor precocidad fueron C-581 con 87 días, C-590 con 87.3 días, comparando con el trabajo realizado va estar dentro del margen de días a la fase de grano pastoso. Esto se debe a que el autor mencionado trabajo con líneas de cebada que no van a tener mucha diferencia con las de doble haploide.

Cuadro N 3.7: Precocidad en días al grano pastoso de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.

N	Línea de la semilla	promedio	N	Línea de la semilla	promedio	N	Línea de la semilla	promedio	N	Línea de la semilla	promedio
1	BaBi 030910A - 28 3 III	80.67	17	BaBi 0510 -36	83.33	33	BABi 081110 - 2	87.00	49	BIBA 0811100C - 21 II	85.33
2	BaBi 2710 -19 I	81.33	18	BiBA 081110C - 38 II	83.33	34	BABI 100910A - 15	80.67	50	BABi 060910A - 18^1 II	82.00
3	BaBi 070910A - 82 II	82.00	19	BIBA 081110C - 27 II	84.67	35	BABi 060910A - 20^3 I	85.33	51	BIBA 081110C - 48	82.00
4	BABi 010910A - 18^1 IV	82.00	20	BABI 310810A - 4	81.33	36	BABi 100910A - 10	81.33	52	BIBA 031110C - 5^4 I	82.00
5	BABi 031110C - 11 II	83.33	21	BIBA 200910A - 14	81.33	37	BABi 060910A - 1^2	81.33	53	BIBA 081110C - 18 I	85.33
6	BABi 140910A - 31 I	83.33	22	BABi 310810A - 3 II	81.33	38	BABI 130910A - 19^B	85.33	54	BIBA 031110C - 8	83.33
7	BABI 031110C -39	81.33	23	BIBA 140910A - 1	81.33	39	BABi 030910A - 28^3 II^1	85.33	55	BIBA 060910A - 24^1	83.33
8	BABI 031110C - 37 II	85.33	24	BiBA 070910A - 7^2	85.33	40	BaBi 0110 - 9	83.33	56	BiBa 2710 - 17^3	84.67
9	BABI 010910A - 9^3 II	82.00	25	BABi 140910A - 39 I	83.33	41	BiBA 081110C - 38 II	84.67	57	BiBA 081110 - 33 I	81.33
10	BABI 060910A - 6^2	83.33	26	BABi 140910A - 39 II	84.67	42	BIBA 081110C - 43	82.00	58	BABI 010910A - 8^2 II	81.33
11	BABI 010910A - 15^1	82.00	27	BABI 031110C - 42	81.33	43	BABi 310810A - 14 II	82.00	59	BIBA 081110C - 23	81.33
12	BABI 310810A - 24 III	84.67	28	BABi 210910A - 6	81.33	44	BABi 060910A - 4^1 II	82.00	60	BABi 031110C - 63 I	81.33
13	BABI 031110C - 17	81.33	29	BABI 140910A - 4^1	83.33	45	BiBA 060910A - 5^3	85.33	61	BiBa 090910A - 15^2	85.33
14	BABI 060910A - 1^4	81.33	30	BABI 200910A - 28	82.00	46	BABI 140910A - 31 II	83.33	62	BIBA 081110C - 17 II	83.33
15	BABI 310810A - 28	83.33	31	BABi 170910A - 13	83.33	47	BIBA 081110C - 42	83.33	63	BABi 010910A - 18^2	83.33
16	BABI 030910A - 10^2 A	83.33	32	BABI 140910A - 5	87.00	48	BiBA 081110C - 27 I	84.67	64	BIBA 081110C - 2 IV	84.67

Grafico N 3.6: Grafico en curvas de días al grano pastoso.



G. Días a la madurez fisiológica.

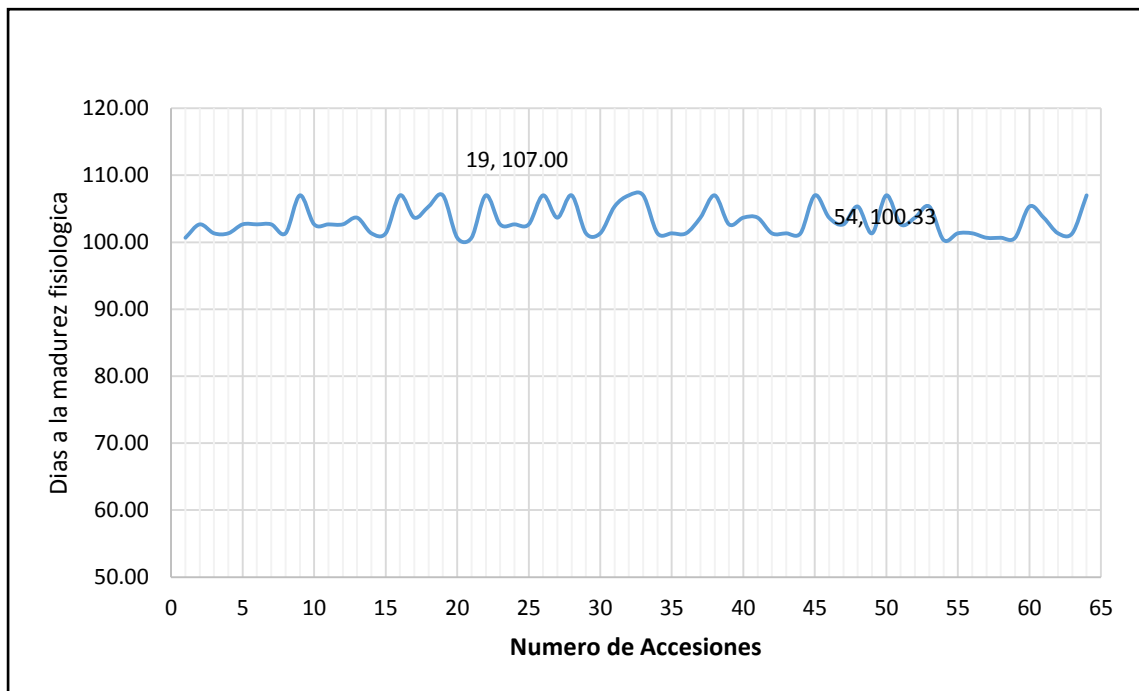
Debido al que existe variabilidad en la etapa de la madurez fisiológica en las diferentes accesiones del experimento del germoplasma del Laboratorio de Genética y Biotecnología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga se realizó el grafico teniendo en cuenta los descriptores y los aspectos tomados en la evaluación y caracterización del experimento, tal como se muestra en el **grafico 3.7**. El rango de evaluación fue de 100 a 115 días, donde se tuvo que las 64 accesiones evaluadas llegaron a esta fase dentro del margen de días mencionados. (SALVATIERRA, 2008). Reporta en su trabajo de investigación que la variedad Bella Vista y UNA 95 alcanzaron la madurez fisiológica a los 115 días lo cual está dentro del margen de los días trabajados. (RUIZ, 1994). Menciona que la variedad Zapata alcanzo este estado a los 102.2 días donde también está en el margen de los días trabajados.

Cuadro N 3.8: Precocidad en días a la madurez fisiológica de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm.

Ayacucho.

N	Línea de la semilla	Promedio	N	Línea de la semilla	Promedio	N	Línea de la semilla	Promedio	N	Línea de la semilla	Promedio
1	BaBi 030910A - 28 3 III	100.67	17	BaBi 0510 -36	103.67	33	BABi 081110 - 2	107.00	49	BIBA 0811100C - 21 II	101.33
2	BaBi 2710 -19 I	102.67	18	BiBA 081110C - 38 II	105.33	34	BABI 100910A - 15	101.33	50	BABi 060910A - 18^1 II	107.00
3	BaBi 070910A - 82 II	101.33	19	BIBA 081110C - 27 II	107.00	35	BABi 060910A - 20^3 I	101.33	51	BIBA 081110C - 48	102.67
4	BABi 010910A - 18^1 IV	101.33	20	BABI 310810A - 4	100.67	36	BABi 100910A - 10	101.33	52	BIBA 031110C - 5^4 I	103.67
5	BABi 031110C - 11 II	102.67	21	BIBA 200910A - 14	100.67	37	BABi 060910A - 1^2	103.67	53	BIBA 081110C - 18 I	105.33
6	BABI 140910A - 31 I	102.67	22	BABi 310810A - 3 II	107.00	38	BABI 130910A - 19^B	107.00	54	BIBA 031110C - 8	100.33
7	BABI031110C -39	102.67	23	BIBA 140910A - 1	102.67	39	BABi 030910A - 28^3 II^1	102.67	55	BIBA 060910A - 24^1	101.33
8	BABI031110C - 37 II	101.33	24	BiBA 070910A - 7^2	102.67	40	BaBi 0110 - 9	103.67	56	BiBa 2710 - 17^3	101.33
9	BABI010910A - 9^3 II	107.00	25	BABi 140910A - 39 I	102.67	41	BiBA 081110C - 38 II	103.67	57	BiBA 081110 - 33 I	100.67
10	BABI060910A - 6^2	102.67	26	BABi 140910A - 39 II	107.00	42	BIBA 081110C - 43	101.33	58	BABI 010910A - 8^2 II	100.67
11	BABI010910A - 15^1	102.67	27	BABI031110C - 42	103.67	43	BABi 310810A - 14 II	101.33	59	BIBA 081110C - 23	100.67
12	BABI 310810A - 24 III	102.67	28	BABi 210910A - 6	107.00	44	BABi 060910A - 4^1 II	101.33	60	BABi 031110C - 63 I	105.33
13	BABI031110C - 17	103.67	29	BABI 140910A - 4^1	101.33	45	BiBA 060910A - 5^3	107.00	61	BiBA 090910A - 15^2	103.67
14	BABI060910A - 1^4	101.33	30	BABI 200910A - 28	101.33	46	BABI 140910A - 31 II	103.67	62	BIBA 081110C - 17 II	101.33
15	BABI 310810A - 28	101.33	31	BABi 170910A - 13	105.33	47	BIBA 081110C - 42	102.67	63	BABi 010910A - 18^2	101.33
16	BABI030910A -10^2 A	107.00	32	BABI 140910A - 5	107.00	48	BiBA 081110C - 27 I	105.33	64	BIBA 081110C - 2 IV	107.00

Grafico N 3.7: Grafico en curvas de días a la madurez fisiológica.



H. Días a la madurez de cosecha.

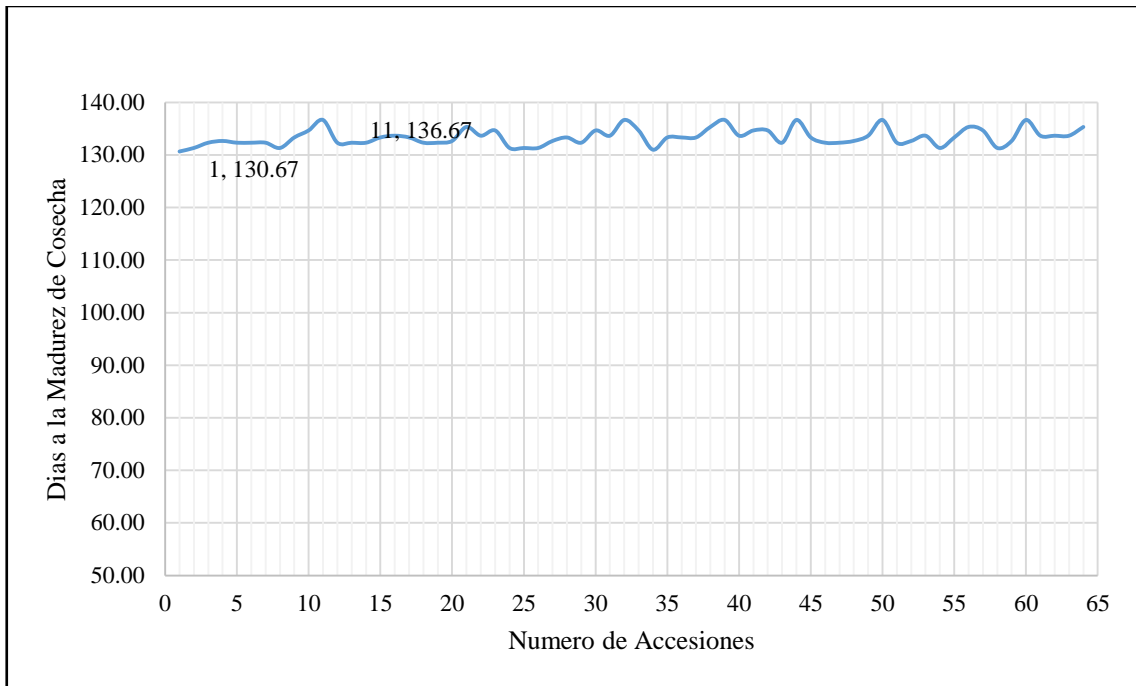
Debido al que existe variabilidad en la etapa de madurez de cosecha en las diferentes accesiones del experimento del germoplasma del Laboratorio de Genética y Biotecnología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga se realizó el grafico teniendo en cuenta los descriptores y los aspectos tomados en la evaluación y caracterización del experimento, tal como se muestra en el **grafico 3.8**. El rango de evaluación fue de 130 a 140 días, donde se observó que las accesiones evaluadas llegaron a esta fase dentro del margen de los días mencionados. (SALVATIERRA, 2008). Reporta que la variedad Bella Vista alcanzo esta etapa a los 127 días lo cual se comportó como precoz hacia el trabajo realizado. (SULCA, 1986). Menciona que la variedad UNA 80 llego hasta esta etapa tardíamente a los 165 días los cual al comparar con el trabajo realizado se comportó como tardío.

Cuadro N 3.9: Precocidad en días a la madurez de cosecha de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm.

Ayacucho.

N	Línea de la semilla	Promedio	N	Línea de la semilla	Promedio	N	Línea de la semilla	Promedio	N	Línea de la semilla	Promedio
1	BaBi 030910A - 28 3 III	130.67	17	BaBi 0510 -36	133.33	33	BABi 081110 - 2	134.67	49	BIBA 0811100C - 21 II	133.67
2	BaBi 2710 -19 1	131.33	18	BiBA 081110C - 38 II	132.33	34	BABI 100910A - 15	131.00	50	BABi 060910A - 18^1 II	136.67
3	BaBi 070910A - 82 II	132.33	19	BIBA 081110C - 27 II	132.33	35	BABi 060910A - 20^3 I	133.33	51	BIBA 081110C - 48	132.33
4	BABi 010910A - 18^1 IV	132.67	20	BABI 310810A - 4	132.67	36	BABi 100910A - 10	133.33	52	BIBA 031110C - 5^4 I	132.67
5	BABi 031110C - 11 II	132.33	21	BIBA 200910A - 14	135.33	37	BABi 060910A - 1^2	133.33	53	BIBA 081110C - 18 I	133.67
6	BABi 140910A - 31 I	132.33	22	BABi 310810A - 3 II	133.67	38	BABI 130910A - 19^B	135.33	54	BIBA 031110C - 8	131.33
7	BABI 031110C -39	132.33	23	BIBA 140910A - 1	134.67	39	BABi 030910A - 28^3 II^1	136.67	55	BIBA 060910A - 24^1	133.33
8	BABI 031110C - 37 II	131.33	24	BiBA 070910A - 7^2	131.33	40	BaBi 0110 - 9	133.67	56	BiBa 2710 - 17^3	135.33
9	BABI 010910A - 9^3 II	133.33	25	BABi 140910A - 39 I	131.33	41	BiBA 081110C - 38 II	134.67	57	BiBa 081110 - 33 I	134.67
10	BABI 060910A - 6^2	134.67	26	BABi 140910A - 39 II	131.33	42	BIBA 081110C - 43	134.67	58	BABI 010910A - 8^2 II	131.33
11	BABI 010910A - 15^1	136.67	27	BABI 031110C - 42	132.67	43	BABi 310810A - 14 II	132.33	59	BIBA 081110C - 23	132.67
12	BABI 310810A - 24 III	132.33	28	BABi 210910A - 6	133.33	44	BABi 060910A - 4^1 II	136.67	60	BABi 031110C - 63 I	136.67
13	BABI 031110C - 17	132.33	29	BABI 140910A - 4^1	132.33	45	BiBA 060910A - 5^3	133.33	61	BiBa 090910A - 15^2	133.67
14	BABI 060910A - 1^4	132.33	30	BABI 200910A - 28	134.67	46	BABI 140910A - 31 II	132.33	62	BIBA 081110C - 17 II	133.67
15	BABI 310810A - 28	133.33	31	BABi 170910A - 13	133.67	47	BIBA 081110C - 42	132.33	63	BABi 010910A - 18^2	133.67
16	BABI 030910A -10^2 A	133.67	32	BABI 140910A - 5	136.67	48	BiBA 081110C - 27 I	132.67	64	BIBA 081110C - 2 IV	135.33

Grafico N 3.8: Grafico en curvas de días a la madurez de cosecha.



3.4 FACTORES DE RENDIMIENTO.

Para los factores de productividad se evaluaron 07 características de productividad: Altura de planta, longitud de espigas, granos por espiga, peso de 1000 semillas, diámetro de grano, número de macollos por planta y rendimiento, tal como se muestra en el **cuadro 3.10**.

Cuadro 3.10: carácter de productividad.

N	FACTORES DE RENDIMIENTO	MIN.	MAX.	PROMEDIO	DESV. ST.
01	Altura de planta (cm)	17.67	89.33	54.37	14.03
02	Longitud de espiga (cm)	12.33	21.67	16.56	1.84
03	Granos por espiga (num.)	18	55	25.03	4.3
04	Numero de macollos por planta (num.)	5	24.47	11.87	3.5
05	Rendimiento (gr)	4	750	157.34	14.03
06	Peso de 1000 semillas (gr)	3.3	6.2	4.61	0.58
07	Diametro de grano (cm.)	0.32	0.42	0.38	0.02

A. Altura de planta.

En el ANVA para la altura de planta, **cuadro 3.11**, se observa que existe diferencia estadísticas significativas entre los bloques (repeticiones) y entre los tratamientos, lo cual indica que por lo menos hay un tratamiento diferente a los demás. Correlacionado con los datos procesados. Se tomó en cuenta que debido a que la eficiencia relativa está por encima de cien en el latice simple, se consideró el cuadro el ANVA del latice simple para poder tener los resultados requeridos tal como se muestra en el **cuadro 3.11**.

Debido a que el valor E_b (Bloques Incompletos ajustados = 0.3182) lo cual es mayor que el E_e (Error Intra Bloques incompletos = 0.1522), de acuerdo al ajuste de medias de los tratamientos obtenidos en el análisis, la líneas **BIBA 060910A - 24¹**, **BiBA 081110C - 38 II**, con una media de 89.33, 80.20, cm. destacando numéricamente mayor sobre los demás tratamientos, mientras que las líneas **BiBa 2710 - 17³**, **BABi 140910A - 39 II**, con una media de 19.80, 17.67 cm. de manera que son los valores más bajos de todos los demás, dando una diferencia mus grande con las líneas donde la altura supera, tal como se muestra en el **cuadro 3.12**.

CUADRO N 3.11: Análisis de varianza de la altura de la planta (cm.) de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Value	Pr > F
Repeticiones	1	0.1445	0.1445		
Bloques incompletos	14	4.4548	0.3182	0.76	0.3854
Tratamientos	63	24971	396.36	2096.52	<.0001
Error entre bloques	49	7.4557	0.1522		
Error en bloques incompletos	63	11.9105	0.1891		
total	127	24983	196.71		

CUADRO N 3.12: Prueba de Tuckey de promedios ajustados de la altura de la planta (cm.) de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.

Trat.	Altura de planta (cm.)	Grupos de Tukey	Ord. jerar.	Int.
T 55	89.33	A	I	MAYOR
T41	80.20	B		
T47	79.53	B	II	
T20	79.00	B		
T60	75.18	C		
T59	74.33	C		
T44	70.67	D		
T35	70.00	D		
T28	69.67	DE	III	
T48	68.03	EF		
T37	67.33	FG		
T43	67.00	FG		
T24	67.00	FG		
T06	66.82	FGH		
T01	65.92	GHI		
T58	65.00	HI		
T49	64.20	I J		
T46	63.00	J		
T12	62.97	J K		
T14	61.10	KL		
T50	60.15	L		
T25	59.73	L		
T07	57.60	M		
T31	57.00	MN		
T54	56.63	MNO		
T18	56.00	MNOP		
T36	55.33	NOPQ		
T16	54.17	OPQ		
T15	54.67	PQRS		
T04	54.25	PQRST		
T08	53.80	QRSTU		
T32	53.75	QRSTU		
T42	53.67	QRSTU		
T17	52.87	RSTUV		
T30	52.87	RSTUV		
T19	52.82	STUV		
T21	52.47	TUV		
T27	52.33	UV		
T33	51.37	VW	V	
T40	50.43	WX		
T57	50.00	WXY		
T22	49.50	WXY		
T34	48.93	XYZ		
T09	48.53	YZ		
T03	48.50	YZ		
T10	48.13	YZA		
T13	47.18	ZAB		
T38	46.30	AB		
T63	45.67	BC	VI	
T64	45.63	BC		
T61	45.30	BCD		
T52	44.00	CDE		
T39	43.55	DE		
T02	42.98	E		
T53	42.47	E		
T11	40.00	F		
T62	39.85	F		
T05	39.83	F		
T29	37.00	G	VII	
T23	32.33	H		
T45	30.87	H		
T51	27.00	I	VIII	
T26	19.80	J	IX	
T56	17.67	K		MENOR

SALVATIERRA (2008), encontró que la variedad UNA 95 muestra un mayor altura de planta de (102.18 cm.) superando estadísticamente a las demás variedades: UNA 80, Buena Vista y Gunter con alturas de 77.40, 77.22 y 73.28 cm. de manera la línea con mayor altura en el presente trabajo (BIBA 060910A - 24¹) de (89.33) con una diferencia no muy considerable. Respectivamente.

SANTANA (1993), en su ensayo “efecto de tres niveles de abonamiento y tres densidades de siembra en cinco variedades de cebada de la localidad de san juan de yanamucho – Jauja”, también se encontró valores similares, siendo la variedad yanamucho la que registro la mayor altura (100.75 cm.) con un nivel de abonamiento 80-80-80 kg/ha. De NPK y una densidad de siembre de 80 kg/ha. De semilla mientras que a niveles de 40-40-40 y 00-00-00 para la misma densidad de siembra, registró alturas de 86.25, 86.5 cm. respectivamente.

COLLANTES (2007), reporta que en la localidad de San Lorenzo, Jauja – Junín se registraron máximas alturas en la variedad UNA 80, Centenario y Morena con (136.67, 129 y 126.33), superando a todos los tratamientos en general, incluyendo a las variedades del presente ensayo, pero en la localidad de Nahuimpuquio, Tayacaja – Huancavelica se registró valores normales, la variedad Morena alcanzo la mayor altura con 87.33 cm. seguido por la variedad Centenario y UNA 80 con alturas de 79.67, 79.33 cm. Respectivamente.

Teniendo en cuenta la notoriedad que se observa en la altura de planta en el presente trabajo con la diferencia de los trabajos mencionados se rige a que este presente ensayo se realizó con 00-00-00 niveles de NPK. Lo cual se muestra en los resultados.

B. Longitud de espiga.

En el ANVA para la longitud de espiga, **cuadro 3.13**, se observa que existe diferencia estadísticas significativas entre los bloques (repeticiones) y entre los tratamientos, lo cual indica que por lo menos hay un tratamiento diferente a los demás. Correlacionado con los datos procesados. Se tomó en cuenta también que debido a que la eficiencia relativa está por encima de cien en el latice simple, se consideró el cuadro del ANVA del latice simple para poder tener los resultados requeridos tal como se muestra en el **cuadro 3.13**.

Debido a que también el valor E_b (Bloques Incompletos ajustados = 0.08073) lo cual es mayor que el E_e (Error Intra Bloques incompletos = 0.049), de acuerdo al ajuste de medias de los tratamientos obtenidos en el análisis, la líneas **BABi 100910A - 10**, **BABI 140910A - 4¹**, con una media de 21.50, 21.00, cm. destacando numéricamente mayor sobre los demás tratamientos, mientras que las líneas **BABI 170910A - 13**, **BIBA 060910A - 24¹**, con una media de 12.67, 12.41 cm. de manera que son los valores más bajos de todos los demás, dando una diferencia muy grande con las líneas donde la longitud de espiga supera, tal como se muestra en el **cuadro 3.14**.

CUADRO N 3.13: Análisis de varianza de longitud de espiga (cm.) de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.

Fuente de variacion	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Value	Pr > F
Repeticiones	1	0.006613	0.006613		
Bloques incompletos	14	1.1303	0.08073	0.12	0.7324
Tratamientos	63	2717.47	43.1344	769.58	<.0001
Error entre bloques	49	2.4008	0.049		
Error en bloques incompletos	63	3.5311	0.05605		
total	127	2721	21.4252		

CUADRO N 3.14: Prueba de Tuckey del promedios ajustados de longitud de espiga (cm.) de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.

Trat.	Longitud de espiga (cm.)	Grupos de Tukey	Ord. jerar.	Int.
T36	21.50	A	I	MAYOR
T29	21.00	AB		
T24	20.00	BC		
T05	19.83	C D	II	
T25	19.37	C D E		
T61	19.11	C D E F		
T15	19.05	C D E F		
T21	18.83	D E F G	III	
T44	18.40	E F G H		
T48	18.33	F G H I		
T12	18.33	F G H I		
T62	18.00	G H I J		
T28	17.87	G H I J K	IV	
T14	17.67	H I J K L		
T22	17.45	H I J K L M		
T02	17.33	I J K L M N		
T11	17.33	I J K L M N		
T54	17.25	J K L M N		
T20	17.17	J K L M N O		
T13	17.09	J K L M N O		
T27	17.00	J K L M N O P		
T35	17.00	J K L M N O P		
T01	16.95	K L M N O P		V
T10	16.83	L M N O P Q		
T57	16.83	L M N O P Q		
T26	16.75	L M N O P Q		
T34	16.67	L M N O P Q R		
T41	16.67	L M N O P Q R		
T51	16.67	L M N O P Q R		
T06	16.60	M N O P Q R S		
T39	16.60	M N O P Q R S		
T04	16.55	M N O P Q R S		
T08	16.41	N O P Q R S T		
T23	16.33	N O P Q R S T		
T18	16.33	N O P Q R S T		
T47	16.16	O P Q R S T		
T45	16.00	P Q R S T V		
T46	16.00	P Q R S T U		
T60	16.00	P Q R S T U		
T03	16.00	P Q R S T U		
T53	16.00	P Q R S T U		
T58	15.90	Q R S T U	VI	
T19	15.83	Q R S T U		
T59	15.83	Q R S T U		
T32	15.83	Q R S T U		
T38	15.67	R S T U		
T09	15.67	R S T U		
T33	15.67	R S T U		
T30	15.58	S T U		
T17	15.50	T U V		
T40	15.41	T U V		
T42	15.11	U V W		
T52	15.05	U V W		
T56	15.00	U V W		
T07	15.00	U V W		
T64	15.00	U V W		
T50	14.55	V W X	VII	
T43	14.33	W X Y		
T37	13.67	X Y Z	VIII	
T16	13.67	X Y Z		
T63	13.50	Y Z		
T49	13.00	Z A		
T31	12.67	Z A	IX	
T55	12.41	A		MENOR

RUIZ (1994), informa que en su “estudio factorial de variedad (3), por fertilización nitrogenada (3), por fertilización orgánica – estiércol (3), en el cultivo de la cebada Canaán 2750 msnm.” Encontró valores en la variedad 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.

SALVATIERRA (2008), encontró que la variedad UNA 95 es la que le 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.

SULCA (1983), en condiciones de allpachaka (Ayacucho), obtuvo para las variedades UNA 80 y Zapata valores de 4.4 y 4.2 cm. de longitud respectivamente. Estos resultados comprobados con los presentes ensayos, difieren considerablemente.

Las diferencias que existen en la longitud de espiga en cada uno de los tratamientos del presente experimento se deben a la variedad y el lugar de donde se obtuvo las semillas teniendo en cuenta la altura donde se realizó el experimento, también el efecto de la diferencia fue a los diferentes tratamientos con fertilizantes u otros que se utilizaron en los experimentos mencionados.

C. Granos por espiga

En el ANVA para los granos por espiga, **cuadro 3.15**, se observa que existe diferencia estadísticas significativas entre los bloques (repeticiones) y entre los tratamientos, lo

cual indica que por lo menos hay un tratamiento diferente a los demás. Correlacionado con los datos procesados. Se tomó en cuenta también que debido a que la eficiencia relativa está por encima de cien lo cual se consideró el cuadro del ANVA del latice simple para poder tener los resultados requeridos tal como se muestra en el **cuadro 3.15**.

Debido a que también el valor Eb (Bloques Incompletos ajustados = 0.01669) lo cual es mayor que el Ee (Error Intra Bloques incompletos = 0.01577), de acuerdo al ajuste de medias de los tratamientos obtenidos en el análisis, la líneas **BABi 170910A - 13**, **BABi 010910A - 18¹ IV**, con una media de 55.00, 29.33, granos. Destacando numéricamente mayor sobre los demás tratamientos, mientras que las líneas **BABi 100910A - 10**, **BABi 031110C - 11 II**, con una media de 20.67, 18.00 granos. De manera que son los valores más bajos de todos los demás, dando una diferencia muy grande con las líneas donde los granos por espiga superan, tal como se muestra en el **cuadro 3.16**.

CUADRO N 3.15: Análisis de varianza de granos/espiga (cm.) de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Value	Pr > F
Repeticiones	1	0.002278	0.002278		
Bloques incompletos	14	0.2336	0.01669	0.14	0.707
Tratamientos	63	2349.75	37.2976	2334.99	<.0001
Error entre bloques	49	0.7727	0.01577		
Error en bloques incompletos	63	1.0063	0.01597		
total	127	2351	18.5099		

SULCA (1983), menciona que en condiciones de allpachaka, la variedades UNA 80, y Zapata presentaron 51 y 41 granos/espiga respectivamente.

MIRANDA (1986), informa que la variedad UNA 80, UNA 8270 Y Zapata dieron con una cantidad de 46, 42 y 40 granos/espiga, respectivamente de manera que la diferencia no se de mucha consideración.

RUIZ (1994), encontró que los niveles de estiércol que proporcionaron mayor número de granos/espiga fueron 0 y 5 tn/ha. De estiércol con promedios de 46 y 47 granos/espiga respectivamente, seguido del nivel 10 tn/ha. De estiércol que resulto con 42 granos/espiga, lo cual estos datos se ve reflejado con las diferencia significativas del presente trabajo.

Esta variación que refleja la gran diferencia que se ve en el **cuadro 3.16**, de granos/espiga lo cual es notorio, se debe a que las condiciones ambientales no favorecieron sobre los genes cuantitativos que determinan este carácter donde también el genotipo que se trajo de cebada no presenta más granos/espiga. En esta etapa prevalecieron temperaturas normales, de haberse presentado temperaturas altas, la evapotranspiración también sería alta, consecuentemente habría mala formación de espiguillas y mala fecundación reduciendo el número de granos/espiga.

D. Peso de 1000 semillas.

En el ANVA para el peso de 1000 semillas, **cuadro 3.17**, se observa que existe diferencia estadísticas significativas entre los bloques (repeticiones) y entre los tratamientos, lo cual indica que por lo menos hay un tratamiento diferente a los demás.

Correlacionado con los datos procesados. Se tomó en cuenta también que debido a que la eficiencia relativa está por encima de cien en el latice simple, se consideró el cuadro del ANVA del latice simple para poder tener los resultados requeridos tal como se muestra en el **cuadro 3.17**.

Debido a que también el valor Eb (Bloques Incompletos ajustados = 0.1666) lo cual es mayor que el Ee (Error Intra Bloques incompletos = 0.1626), de acuerdo al ajuste de medias de los tratamientos obtenidos en el análisis, la líneas **BABI 130910A - 19^AB**, **BIBA 0811100C - 21 II**, con una media de 5.86, 5.81, peso de 1000 semillas (gm.). Destacando numéricamente mayor sobre los demás tratamientos, mientras que las líneas **BiBa 2710 - 17^A3**, **BABi 170910A - 13**, con una media de 3.67, 3.45 peso de 1000 semillas (gm.). De manera que son los valores más bajos de todos los demás, dando una diferencia muy grande con las líneas donde el peso de 1000 semillas supera, tal como se muestra en el **cuadro 3.18**.

CUADRO N 3.17: Análisis de varianza del peso de 1000 semillas (gm.) de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Value	Pr > F
Repeticiones	1	0.1961	0.1961		
Bloques incompletos	14	2.3327	0.1666	1.2	0.2776
Tratamientos	63	35.9431	0.5705	3.49	<.0001
Error entre bloques	49	7.9686	0.1626		
Error en bloques incompletos	63	10.3013	0.1635		
total	127	46.44	0.3657		

CUADRO N 3.18: Prueba de Tuckey del promedio ajustados del peso de 1000 semillas (g.) de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.

Trat.	Peso de 1000 semill. (gm.)	Grupos de Tukey										Ord. jerar.	Int.	
T38	58.60	A										I	MAYOR	
T49	58.10	A	B											
T18	57.10	A	B											
T06	55.90	A	B	C										
T29	53.80	A	B	C	D									
T13	53.30	A	B	C	D									
T35	53.30	A	B	C	D									
T47	52.50	A	B	C	D									
T64	52.10	A	B	C	D									
T09	51.90	A	B	C	D	E								
T02	51.80	A	B	C	D	E								
T44	51.60	A	B	C	D	E								
T59	51.50	A	B	C	D	E								
T25	51.10	A	B	C	D	E								
T42	51.10	A	B	C	D	E								
T40	50.70	A	B	C	D	E								
T54	50.50	A	B	C	D	E								
T11	49.30	A	B	C	D	E							II	
T46	49.20	A	B	C	D	E								
T41	48.70	A	B	C	D	E								
T24	48.40	A	B	C	D	E								
T08	48.30	A	B	C	D	E								
T04	48.10	A	B	C	D	E								
T32	47.70	A	B	C	D	E								
T26	47.60	A	B	C	D	E								
T15	47.40	A	B	C	D	E								
T28	47.20	A	B	C	D	E								
T43	46.90	A	B	C	D	E								
T45	46.70	A	B	C	D	E								
T33	46.60	A	B	C	D	E								
T55	46.30	A	B	C	D	E								
T01	45.90	A	B	C	D	E								
T62	45.90	A	B	C	D	E								
T37	45.10	A	B	C	D	E								
T17	44.90	A	B	C	D	E								
T30	43.70	A	B	C	D	E								
T34	43.70	A	B	C	D	E								
T51	43.70	A	B	C	D	E								
T21	43.60	A	B	C	D	E								
T27	43.60	A	B	C	D	E								
T36	43.60	A	B	C	D	E								
T39	43.60	A	B	C	D	E								
T23	43.00	A	B	C	D	E								
T38	43.00	A	B	C	D	E								
T12	42.80	A	B	C	D	E								
T58	42.40	A	B	C	D	E								
T14	42.40	A	B	C	D	E								
T63	42.30	A	B	C	D	E								
T60	42.10	A	B	C	D	E								
T57	42.10	A	B	C	D	E								
T50	41.80	A	B	C	D	E								
T07	41.80	A	B	C	D	E								
T10	41.70	A	B	C	D	E								
T16	41.60	A	B	C	D	E								
T52	41.20	A	B	C	D	E								
T19	41.00		B	C	D	E								
T61	40.80		B	C	D	E								
T20	40.60		B	C	D	E								
T05	40.60		B	C	D	E								
T03	38.70			C	D	E					III			
T22	38.50			C	D	E								
T53	37.40				D	E								
T56	36.70				D	E								
T31	34.50					E							MENOR	

SALVATIERRA (2008), informa que la variedad UNA 95 (cebada pelada) es la que tiene un mayor peso de (4.075 gr) igualándose con el grano dl trigo, le sigue la variedad Buena Vista, UNA 80 y Gunter con peso de 3.64, 2.60 y 2.40 gr. Respectivamente.

SULCA (1983), encontró en la variedad UNA 80 con 4.95 gr. De peso de 100 semillas, los cual supero significativamente a la variedad Zapata con 4.47 gr. Estos datos se encuentran por el intermedio a lo obtenido en el presente trabajo realizado.

COLLANTES (2007), señala que en la localidad de San Lorenzo, la variedades centenario Y Moronera obtuvieron los mayores pesos (6.05 y 5.85 gr.) de manera que superan a los datos obtenidos en el presente trabajo, experimento pudiendo tener datos no muy significativas.

SANTANA (1993), menciona que para la localidad de San Juan de Yanamuco – Jauja, las variedades Yanamuco y UNA 87 fueron las más sobresalientes al registrar los mayores pesos con 6.5 y 5.7 gr. Respectivamente, con un nivel de abonamiento 00-00-00 kg/ha. De NPK y una densidad de 120 kg/ha de semilla. En ambos casos, los resultados superan solo el peso de la variedad Yanamuco a los datos obtenidos en el presente trabajo peso no así la variedad UNA 80 que está por debajo de los datos obtenidos.

E. Diámetro de grano.

En el ANVA para el diámetro de grano, **cuadro 3.19**, se observa que existe diferencia estadísticas significativas entre los bloques (repeticiones) y entre los tratamientos, lo cual indica que por lo menos hay un tratamiento diferente a los demás. Correlacionado con los datos procesados. Se tomó en cuenta también que debido a que la eficiencia

relativa está por encima de cien en el latice simple, se consideró el cuadro del ANVA del latice simple para poder tener los resultados requeridos tal como se muestra en el **cuadro 3.19**.

Debido a que también el valor Eb (Bloques Incompletos ajustados = 0.0018) lo cual es mayor que el Ee (Error Intra Bloques incompletos = 0.00027143), de acuerdo al ajuste de medias de los tratamientos obtenidos en el análisis, la líneas **BABI 310810A - 4**, **BABi 060910A - 18¹ II**, con una media de 0.41, 0.41, diámetro del grano (cm.). Destacando numéricamente mayor sobre los demás tratamientos, mientras que las líneas **BaBi 0510 -36**, **BABi 170910A - 13**, con una media de 0.34, 0.34 diámetro de grano (cm.). De manera que son los valores más bajos de todos los demás, dando una diferencia muy grande con las líneas donde el diámetro de grano supera, tal como se muestra en el **cuadro 3.20**.

CUADRO N 3.19: Análisis de varianza del diámetro de grano (cm.) de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Value	Pr > F
Repeticiones	1	0.001800	0.001800		
Bloques incompletos	14	0.003662	0.000262	6.63	0.0124
Tratamientos	63	0.05685	0.000902	3.32	<.0001
Error entre bloques	49	0.01344	0.000274		
Error en bloques incompletos	63	0.01710	0.000271		
total	127	0.07575	0.000596		

CUADRO N 3.18: Prueba de Tuckey del promedio ajustados del diámetro de grano (cm.) de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.

Trat.	Diámetro de grano (cm.)	Grupos de Tukey										Ord. jerar.	Int.	
T20	0.41	A										I	MAYOR	
T50	0.41	A												
T13	0.40	A B												
T49	0.40	A B												
T54	0.40	A B												
T06	0.40	A B												
T18	0.40	A B												
T26	0.40	A B												
T59	0.40	A B												
T01	0.40	A B												
T24	0.40	A B												
T43	0.40	A B												
T39	0.40	A B												
T04	0.40	A B												
T11	0.39	A B C											II	
T63	0.39	A B C												
T42	0.39	A B C												
T38	0.39	A B C												
T64	0.39	A B C												
T41	0.39	A B C												
T58	0.39	A B C												
T30	0.39	A B C												
T32	0.39	A B C												
T27	0.39	A B C												
T36	0.39	A B C												
T51	0.38	A B C										III		
T33	0.38	A B C												
T55	0.38	A B C												
T21	0.38	A B C												
T35	0.38	A B C												
T16	0.38	A B C												
T45	0.38	A B C												
T14	0.38	A B C												
T08	0.37	A B C										IV		
T02	0.37	A B C												
T10	0.37	A B C												
T09	0.37	A B C												
T62	0.37	A B C												
T57	0.37	A B C												
T47	0.37	A B C												
T12	0.37	A B C												
T25	0.37	A B C												
T52	0.37	A B C												
T40	0.36	A B C										V		
T07	0.36	A B C												
T46	0.36	A B C												
T53	0.36	A B C												
T28	0.36	A B C												
T34	0.36	A B C												
T61	0.36	A B C												
T29	0.36	A B C												
T37	0.35	A B C										VI		
T48	0.35	A B C												
T15	0.35	A B C												
T44	0.35	A B C												
T03	0.35	A B C												
T56	0.35	A B C												
T23	0.35	A B C												
T05	0.34	A B C										VII		
T19	0.34	A B C												
T22	0.34	A B C												
T60	0.34	A B C												
T17	0.34	B C												
T31	0.34	C											MENOR	

F. Numero de macollos/planta.

En el ANVA para el número de macollos/planta, **cuadro 3.21**, se observa que existe diferencia estadísticas significativas entre los bloques (repeticiones) y entre los tratamientos, lo cual indica que por lo menos hay un tratamiento diferente a los demás. Correlacionado con los datos procesados. Se tomó en cuenta también que debido a que la eficiencia relativa está por encima de cien en el latice simple, se consideró el cuadro del ANVA del latice simple, tal como se muestra en el **cuadro 3.21**.

Debido a que también el valor Eb (Bloques Incompletos ajustados = 1.087812) lo cual es mayor que el Ee (Error Intra Bloques incompletos = 0.1794), de acuerdo al ajuste de medias de los tratamientos obtenidos en el análisis, la líneas **BABI 031110C - 17**, **BIBA 081110C - 27 II**, con una media de 24.07, 19.00, macollos/planta. Destacando numéricamente mayor sobre los demás tratamientos, mientras que las líneas **BiBA 081110 - 33 I**, **BIBA 081110C - 48**, con una media de 6.52, 5.00 macollos/planta. De manera que son los valores más bajos de todos los demás, tal como se muestra en el **cuadro 3.22**.

CUADRO N 3.21 Análisis de varianza del número de macollos/planta de 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Value	Pr > F
Repeticiones	1	1.0878	1.0878		
Bloques incompletos	14	2.0106	0.1436	6.06	0.0165
Tratamientos	63	1544.18	24.5107	136.63	<.0001
Error entre bloques	49	9.2916	0.1896		
Error en bloques incompletos	63	11.3022	0.1794		
total	127	1556.57	12.2564		

G. Rendimiento de grano t/ha

En el ANVA para el rendimiento de grano t/ha. **cuadro 3.23**, se observa que existe diferencia estadísticas significativas entre los bloques (repeticiones) y entre los tratamientos, lo cual indica que por lo menos hay un tratamiento diferente a los demás. Correlacionado con los datos procesados. Se tomó en cuenta también que debido a que la eficiencia relativa está por encima de cien en el latice simple, se consideró el cuadro del ANVA del latice simple, tal como se muestra en el **cuadro 3.23**.

Debido a que también el valor Eb (Bloques Incompletos ajustados = 18384.031) lo cual es mayor que el Ee (Error Intra Bloques incompletos = 15131.063), de acuerdo al ajuste de medias de los tratamientos obtenidos en el análisis, la líneas **BIBA 081110C - 42**, **BiBA 081110C - 27 I**, con una media de 3.48, 2.63, rendimiento de grano t/ha. Destacando numéricamente mayor sobre los demás tratamientos, mientras que las líneas **BiBA 060910A - 5³**, **BIBA 140910A - 1**, con una media de 0.07, 0.06 rendimiento de grano t/ha. De manera que son los valores más bajos de todos los demás, dando una diferencia muy grande con las líneas donde el rendimiento de grano supera, tal como se muestra en el **cuadro 3.24**.

CUADRO N 3.23 Análisis de varianza del rendimiento de grano t/ha. De 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F Value	Pr > F
Repeticiones	1	18384	18384		
Bloques incompletos	14	197063	14076	1.21	0.2745
Tratamientos	63	1631335	25894	1.71	0.0174
Error entre bloques	49	756194	15433		
Error en bloques incompletos	63	953257	15131		
total	127	2602976	20496		

SALVATIERRA (2008), informa que encontró en la variedad UNA 95 y Buena Vista los mayores rendimientos (5.89 y 5.60 t/ha. Respectivamente) sin embargo la variedad Gunter solo obtuvo un rendimiento de 1.74 t/ha. De manera que los datos obtenidos en el presente trabajo están por debajo de los datos mencionados.

SULCA (1983), reporta que la variedad UNA 80 alcanzo los mayores rendimientos con un promedio de 4,491 kg/ha. Seguido por la variedad zapata con 3,819 kg/ha. La variedad Abisinnia con 2,400 kg/ha. Y la variedad común produjo solo 2,238 kg/ha. Este rendimiento mencionado está en el promedio a los datos obtenidos en el presente trabajo ya que tenemos los datos tan semejantes.

COLLANTES (2007), informa que la variedad centenario, UNA 80 y MORENA presentaron lo mayores rendimientos (6406, 5644 y 4839 kg/ha. Respectivamente) en la localidad de San Lorenzo, Jauja- Junin, pero que en condiciones de Nahuinpuquio, Tayacaja- HUnacavelica, estas variedades solo alcanzaron un rendimiento de 374, 537 y 390 kg/ha.

Teniendo en cuenta los datos de rendimiento del presente trabajo están por debajo de los rendimientos mencionados esto es debido al uso de fertilizantes o tratamientos con obonos etc. También a la variedad utilizada en los tratamientos, el efecto de los pisos ecológicos también es un factor muy importante para tener logros en el rendimiento.

3.5 PROBLEMAS FITOSANITARIOS.

3.5.1 Plagas.

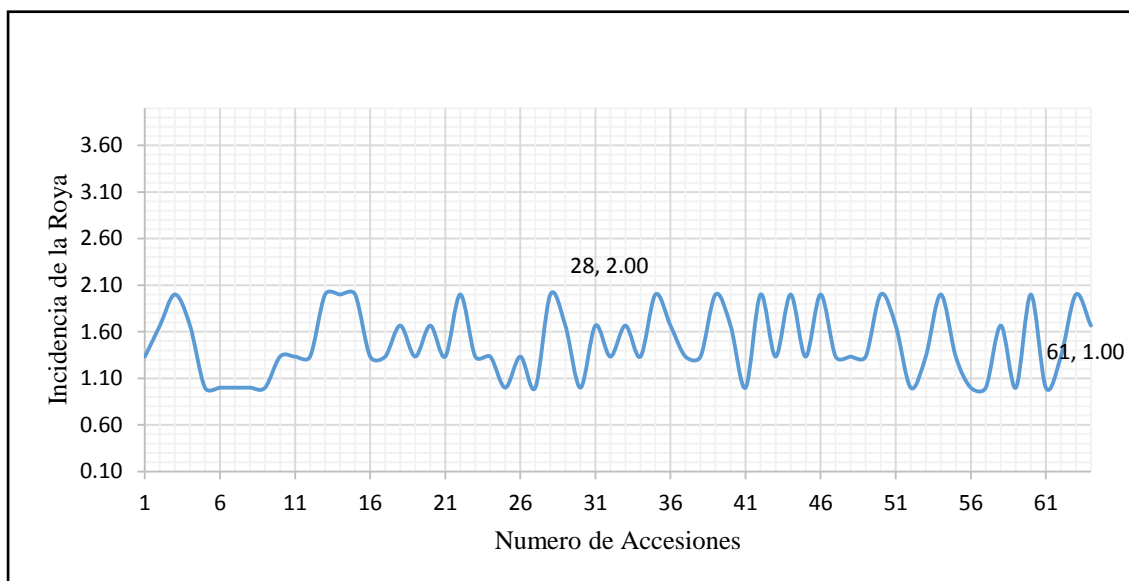
Durante el periodo vegetativo del cultivo de cebada en los que se trabajó no se presentaron plagas de importancia económica; por lo cual los insectos que se pudieron encontrar o que se presentaron la diabrotica o lorito verde (*Diabrotica sp.*), el pulgón (*Macrosiphum sp. Toxoptera graminium R. Myzus Persicae*) y la langosta migratoria del Perú (*Schistocerca piceifrons peruviana*), de manera que los danos no llegaron a un nivel de plaga, por lo tanto no se realizó su análisis estadístico correspondiente.

3.5.2 Enfermedades.

3.5.2.1 Roya amarilla

De acuerdo al **cuadro 3.25** que se muestra se observa que las diferentes accesiones presentan un rango de severidad de la roya amarilla por ello se realizó el **grafico 3.9** para poder ver las diferentes accesiones y el rango de infección de la roya.

GRAFICO N 3.9: Severidad de la roya amarilla. De 64 líneas doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.



CUADRO N 3.25: Severidad de la roya amarilla, de 64 líneas de doble haploides de cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm.

Ayacucho.

N	Línea de la semilla	promedio	N	Línea de la semilla	promedio	N	Línea de la semilla	promedio	N	Línea de la semilla	promedio
1	BaBi 030910A - 28 3 III	1.3	17	BaBi 0510 -36	1.3	33	BABi 081110 - 2	1.7	49	BIBA 0811100C - 21 II	1.3
2	BaBi 2710 -19 I	1.7	18	BiBA 081110C - 38 II	1.7	34	BABI 100910A - 15	1.3	50	BABi 060910A - 18^1 II	2.0
3	BaBi 070910A - 82 II	2.0	19	BIBA 081110C - 27 II	1.3	35	BABi 060910A - 20^3 I	2.0	51	BIBA 081110C - 48	1.7
4	BABi 010910A - 18^1 IV	1.7	20	BABI 310810A - 4	1.7	36	BABi 100910A - 10	1.7	52	BIBA 031110C - 5^4 I	1.0
5	BABi 031110C - 11 II	1.0	21	BIBA 200910A - 14	1.3	37	BABi 060910A - 1^2	1.3	53	BIBA 081110C - 18 I	1.3
6	BABi 140910A - 31 I	1.0	22	BABi 310810A - 3 II	2.0	38	BABI 130910A - 19^B	1.3	54	BIBA 031110C - 8	2.0
7	BABI031110C -39	1.0	23	BIBA 140910A - 1	1.3	39	BABi 030910A - 28^3 II^1	2.0	55	BIBA 060910A - 24^1	1.3
8	BABI031110C - 37 II	1.0	24	BiBA 070910A - 7^2	1.3	40	BaBi 0110 - 9	1.7	56	BiBa 2710 - 17^3	1.0
9	BABI010910A - 9^3 II	1.0	25	BABi 140910A - 39 I	1.0	41	BiBA 081110C - 38 II	1.0	57	BiBA 081110 - 33 I	1.0
10	BABI060910A - 6^2	1.3	26	BABi 140910A - 39 II	1.3	42	BIBA 081110C - 43	2.0	58	BABI 010910A - 8^2 II	1.7
11	BABI010910A - 15^1	1.3	27	BABI031110C - 42	1.0	43	BABI 310810A - 14 II	1.3	59	BIBA 081110C - 23	1.0
12	BABI 310810A - 24 III	1.3	28	BABi 210910A - 6	2.0	44	BABi 060910A - 4^1 II	2.0	60	BABi 031110C - 63 I	2.0
13	BABI031110C - 17	2.0	29	BABI 140910A - 4^1	1.7	45	BiBA 060910A - 5^3	1.3	61	BiBA 090910A - 15^2	1.0
14	BABI060910A - 1^4	2.0	30	BABI 200910A - 28	1.0	46	BABI 140910A - 31 II	2.0	62	BIBA 081110C - 17 II	1.3
15	BABI 310810A - 28	2.0	31	BABi 170910A - 13	1.7	47	BIBA 081110C - 42	1.3	63	BABi 010910A - 18^2	2.0
16	BABI030910A -10^2 A	1.3	32	BABI 140910A - 5	1.3	48	BiBA 081110C - 27 I	1.3	64	BIBA 081110C - 2 IV	1.7

Teniendo en cuenta el grado de severidad como se observa en el grafico vemos que solo llega a la nivel 2 lo cual se tiende a mencionar que los tratamiento son resistentes a este tipo de roya amarilla, también se observa que un gran porcentaje de muestras superan el intermedio de la severidad de la roya y porcentaje menor llegan a un nivel 01 por lo tanto dentro de la clasificación de infección solo se llega a la escala O y R de valor 1 a 2 y la infección de 0 a 10%, teniendo que presenta infección no visible y resistentes a la roya. Tal como se muestra en el **cuadro 3.26** y **grafico 3.10** en la escala de severidad.

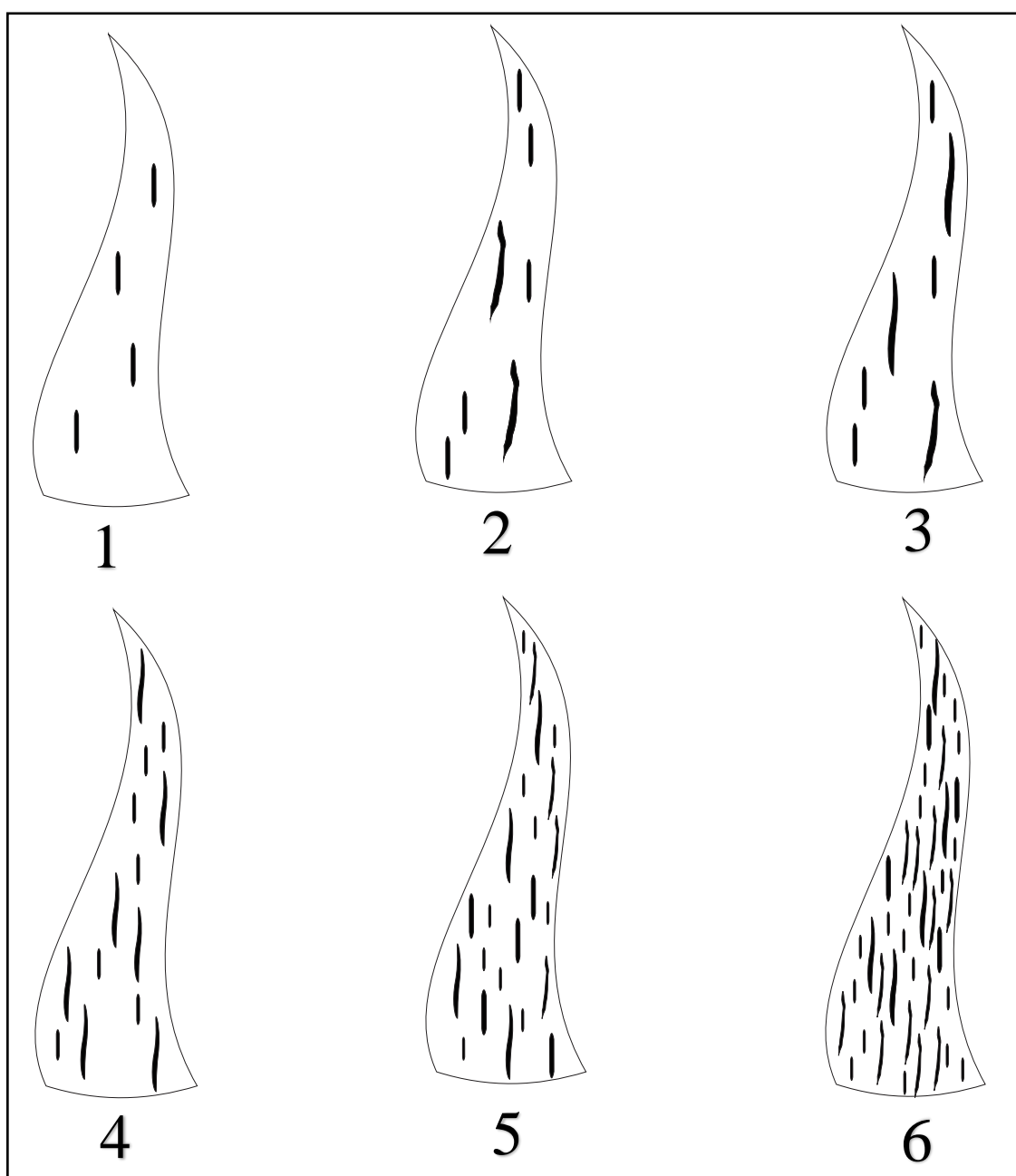
CUADRO N 3.26: clasificación de los tipos e infección de la roya amarilla. En la cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.

CLASIFICACION DE LOS TIPOSD E INFECCION DE LA ROYA AMARILLA				
Item	Distribución del tipo de infección	Escala de infección	Valor índice	Infección %
a)	Infección no viable	0	1	0
b)	Áreas necróticas con o sin pequeñas pústulas	R	2	10
c)	Pequeñas pústulas rodeadas por áreas necróticas	MR	3	25
d)	pústulas de tamaño medio, Ninguna necrosis pero algunas clorosis posibles	MS	4	40
e)	Grandes pústulas; ninguna necrosis o clorosis presente	S	5	65
f)	pústulas de tamaño variable alguna necrosis y/o clorosis	X	6	100

O	Infección no visible
R	Resistente
MR	Moderadamente resistente
MS	Moderadamente susceptible
S	Susceptible
X	Intermedio

Esta clasificación se tomó en cuenta para poder clasificar el tipo de infección que pueda presentarse en las diferentes accesiones de la cebada que se trabajó, teniendo resultados para poder observar esta roya amarilla en pequeñas áreas o pústulas lo cual muestra que las accesiones son resistentes a esta tipo de roya.

GRAFICO N 3.10: clasificación de la escala de severidad de la roya amarilla. En la cebada (*Hordeum vulgare*) a 2750 msnm. Ayacucho.



3.6 OTROS FACTORES.

3.6.1 Desgrane

En este trabajo realizado no se presentaron el desgrane en las espigas debido a que el trabajo fue realizado oportunamente en la cosecha teniendo en cuenta el manejo de la madurez fisiológica y la madurez de cosecha de manera que ya nos e realizo su análisis estadístico.

También tuvo mucho que ver el manejo agronómico desde la siembra hasta la cosecha donde se vio el buen trabajo que se realizó teniendo en cuenta los percances que se presentaron durante la vida vegetativa de la cebada.

3.6.2 Tumbado

Este tipo de problemas tampoco se presentaron a pesar que la altura máxima fue de casi 90 cm. En las accesiones evaluadas esto porque se realizó una trabajo y manejo adecuado en el aporque y demás actividades durante la vida vegetativa de la cebada evaluada. De manera que también no se realizó su análisis estadístico.

POEHLMAN (1986), sostiene que el encamado o tumbado resulta de diferentes causas o caracteres morfológicos donde también dependerán de factores ambientales y culturales como la lluvia, el viento, el granizo, la densidad de siembra, la fertilidad y la aplicación de fertilizantes, de manera que también factores que puedan determinar la residencia hereditaria como el diámetro del tallo altura de planta etc. Por ello tomando estas consideraciones mencionadas se trabajó con un manejo muy adecuado teniendo en cuenta los factores ambientales y climáticas.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados y discusiones de los valores obtenidos en las condiciones climáticas de Canaán a 2750 msnm; se desprende:

4.1 Conclusiones

1. En las 64 accesiones de cebada doble haploides los caracteres agronómicos relacionados con la precocidad (días a la emergencia, macollamiento, encanado, espigado, grano lechoso, grano pastoso, madurez fisiológica y madurez de cosecha) resultaron homogéneos. Los caracteres agronómicos relacionados con la productividad: altura de planta, longitud de espiga, número de granos por espiga y número de macollos por planta resultaron altamente significativo ($p:0.01$) y el rendimiento de grano t/ha, diámetro de grano y peso de 1000 semillas, resultaron significativo a la prueba de Tuckey ($p:0.05$).

2. La severidad de la roya amarilla en las 64 líneas de cebada doble haploides fue de grado 1 a 2 (0 a 10 % de área foliar afectada respectivamente) indicando que todas las accesiones evaluadas son resistentes, en las condiciones evaluadas.
3. Al caracterizar morfológicamente las 64 accesiones, utilizando 17 marcadores morfológicos tomados de los descriptores de la FAO, resultaron monomorficos en 14 caracteres y en 03 caracteres hubo ligeras diferencias,
4. El análisis de duplicados, basado en los descriptores morfológicos de la FAO, de las 64 líneas de cebada doble haploides resultaron en cuatro grupos. El dendograma muestra un grupo de 46 accesiones similares, un segundo grupo de 15 accesiones similares, el tercer y cuarto grupo comprende solo dos y una accesión respectivamente; lo cual indica que existe alta similaridad morfológica debido a la homocigosis de los dobles haploides.

4.2 Recomendaciones

1. Hacer investigaciones agronómicas y caracterización morfológica comparando las líneas de cebada doble haploides con las variedades mejoradas y adaptadas en condiciones de Ayacucho.
2. Se recomienda utilizar marcadores moleculares para identificar genes y/o QTL que confieren resistencia genética a la cebada contra la roya amarilla.

RESUMEN

En el presente trabajo e investigación se utilizó el Diseño Experimental Látice Simple de 8x8, de 64 líneas de cebada. Dos bloques incompletos y con dos repeticiones tal como se encuentra en el croquis del campo experimental. Para el cálculo estadístico se manejó el análisis de varianza (ANVA), prueba de Tuckey, la matriz de correlación lineal simple con la finalidad de determinar el grado de asociación de las variables mediante el coeficiente de correlación.

Durante la evaluación las 64 accesiones del presente trabajo se tuvieron los siguientes resultados, En días a la emergencia, días al macollamiento, días al encañado, días al espigado, días al grano lechoso, días al grano pastoso, días a la madurez fisiológica, días a la madurez de cosecha. Donde las 64 accesiones evaluadas llegaron a cada etapa homogéneamente dentro de un margen de días mencionados.

También se evaluaron la altura de planta los cual nos dieron los resultados que las líneas **BIBA 060910A - 24¹**, **BiBA 081110C - 38 II**, con una media de 89.33, 80.20, cm. destacando numéricamente mayor sobre los demás tratamientos, mientras que las líneas **BiBa 2710 - 17³**, **BABi 140910A - 39 II**, con una media de 19.80, 17.67 cm; longitud de espiga nos dieron resultados como las líneas **BABi 100910A - 10**, **BABI 140910A - 4¹**, con una media de 21.50, 21.00, cm. destacando numéricamente mayor sobre los demás tratamientos, mientras que las líneas **BABi 170910A - 13**, **BIBA 060910A - 24¹**, con una media de 12.67, 12.41 cm; granos os por espiga nos resultó con las líneas **BABi 170910A - 13**, **BABi 010910A - 18¹ IV**, con una media de 55.00, 29.33, granos. Destacando numéricamente mayor sobre los demás tratamientos, mientras que las líneas **BABi 100910A - 10**, **BABi 031110C - 11 II**, con una media de

20.67, 18.00 granos; peso de 100 semillas nos resultó con las líneas **BABI 130910A - 19^B**, **BIBA 0811100C - 21 II**, con una media de 5.86, 5.81, peso de 100 semillas (gm.). Destacando numéricamente mayor sobre los demás tratamientos, mientras que las líneas **BiBa 2710 - 17^3**, **BABi 170910A - 13**, con una media de 3.67, 3.45 peso de 100 semillas (gm.); diámetro de grano nos resultó con las líneas **BABI 310810A - 4**, **BABi 060910A - 18^1 II**, con una media de 0.41, 0.41, diámetro del grano (cm.). Destacando numéricamente mayor sobre los demás tratamientos, mientras que las líneas **BaBi 0510 -36**, **BABi 170910A - 13**, con una media de 0.34, 0.34 diámetro de grano (cm.); macollos por planta lo cual nos resultó con las líneas **BABI 031110C - 17**, **BIBA 081110C - 27 II**, con una media de 24.07, 19.00, macollos/planta. Destacando numéricamente mayor sobre los demás tratamientos, mientras que las líneas **BiBA 081110 - 33 I**, **BIBA 081110C - 48**, con una media de 6.52, 5.00 macollos/planta; rendimiento tn/ha. Nos resultó con las líneas **BIBA 081110C - 42**, **BiBA 081110C - 27 I**, con una media de 3.48, 2.63, rendimiento de grano tn/ha. Destacando numéricamente mayor sobre los demás tratamientos, mientras que las líneas **BiBA 060910A - 5^3**, **BIBA 140910A - 1**, con una media de 0.07, 0.06 rendimiento de grano tn/ha. De manera que estos resultados constan en el presente trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ARBELÁEZ T., G. Y ESPARZA D., J. (1976). Contribución al estudio de la roya amarilla de la cebada (*Puccinia striiformis* sp. *hordei*) en Colombia.
2. BRAITHWAITE, K., CROFT, B. Y BRUMBLEY, S. (2004). Genetic diversity within collections of the Sugarcane orange rust fungus. En: Australian Society of Sugarcane Technologist. Conference. Proceeding-Abstracts, Brisbane, Queensland. 4 May – 7 May. 2004 Brisbane Qld Australia.
3. BURITICA, P.; MIRANDA, A., 1976. La Roya amarilla de la cebada y su control. Programa nacional de cereales menores, instituto colombiano Agropecuario (ICA), 45 p.
4. CIUDAD BAUTISTA FRANCISCO (2006). Unidad de Cultivos Herbáceos.
5. DANIAL, D.L., 1998. Primer taller de preduza en Resistencia duradera en cultivos altos en la zona Andina, Cochabamba, Bolivia, p. 1 – 17.
6. Dr. J.D. FRANCKOWIAK. Profesor en la Universidad de North Dakota State University, Descriptores morfológicos 1993.
7. GUERRERO, A. 1987. Cultivos herbáceos extensivos. Cuarta edición. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España. 751p.
8. FAO. Plan de acción mundial para la conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, 1997, descriptores de las cebada (2013)
9. FRANCO S. Estrategias para la Conservación In-situ, de especies nativas de la sierra
10. FRANCO S. Los recursos fitogenéticos y la propiedad intelectual, Resumen IX Congreso Internacional de Cultivos Andinos. Cuzco, 1997.
11. FRANCO S. Los recursos fitogenéticos andinos: Su erosión, conservación y apropiación. Estación Experimental de Cajamarca. 2000. INIAA.

12. JACOBSEN, S. E.; STOLEN, O. 1993. Quinoa- Morphology, Phenology and prospects for its production as a new crop in Europe. *Eur. J. Agron*, 1993, 2 (1), 19-29.
13. JORDAN M. (2005). Estadios de cultivo de tejidos. En: *Biotecnología Vegetal*. Colección libros, INIA, Chile (15). 55-98.
14. ORTEGA, L. 1992. Usos y valor nutritivo de los cultivos Andinos. Instituto Nacional de Investigación Agraria, Programa Nacional de Cultivos Andinos. INIA, PICA. Puno, Perú. pp. 15-96.
15. SOLIS, L y A ANDRADE. Marcadores moleculares. 2005. Ed. por revista de divulgación científica y tecnológica de la universidad Veracruzana. Volumen XVIII. Trigo. *Boletín Informativo N° 9*. La Paz, Bolivia. 21 p.
16. JOSÉ MALUENDA GARCÍA. El mercado de la cebada en el mundo, el sector de cereales. 2008/2009, Fuente: CIC (marzo 2008)
17. NTE INEN. Granos y cereales andinos, Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN 2004 Registro Oficial No. 287 de 2004-03-08.
18. V.K.SHARMA, I.A.S.R.I. LIBRARY AVENUE. La utilización de Látex simple Yates 1936,
19. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Equipo Técnico de Cereales, Leguminosas y Granos Andinos Jr. Yauyos N° 258, Cercado de Lima Lima 01- Perú Teléfono: 711-3700, anexos: 2277 ó 2111, 2011.
20. MUSLERA PARDO, E., RATERA GARCÍA, C. (1991). "Praderas y Forrajes". Mundi-Prensa, Madrid
21. LEONARD, W. H. Y J. H. MARTIN. 1963. *Cereal crops*. The Macmillan Company, New York, New York, EUA. 824p.

22. PRIETO H, JORDAN M, BARRUETO LP (2005), Biotecnología Vegetal. Colección libros INIA No. 5, Santiago de Chile. 217 p.
23. ROSENGURTT, B., O. DEL PUERTO, B. ARRILLAGA DE MAFFEI Y A. LOMBARDO. Gramíneas. Curso de botánica. Universidad de la República, Departamento de Producción Vegetal, Montevideo, Uruguay. 154p. 1975.
24. WIERSEMA, J. H. GERMPLASM. 1980 Resources Information Network (GRIN)-Taxonomy: Economic plants. USDA-Agricultural Research Service, EUA. Internet,<http://www.ars-grin.gov/npgs/tax>.

ANEXO

ANEXO 01.

DESCRIPTORES DE EVALUACION MORFOLOGICA DE LA (FAO) 2013.

CARACTERIZACION.

1.- VEGETATIVO

1.1.- Clase de crecimiento.

1. Invierno
2. Facultativa
3. Primavera

1.2.- Habito de crecimiento.

3. Prostrado
5. Intermedio
7. Erecto - Derecho



3 Prostrate



7 Erect

1.3.- vástago de la pigmentación.

1. Verde
2. Purpura baja
3. Purpura medio.

1.4.- Pigmentación auricular.

1. Verde
2. Violeta
3. Purpura amoratado
4. Purpura oscuro

2.- INFLORECENCIA Y FRUTO.

2.1.- sensibilidad al fotoperiodo.

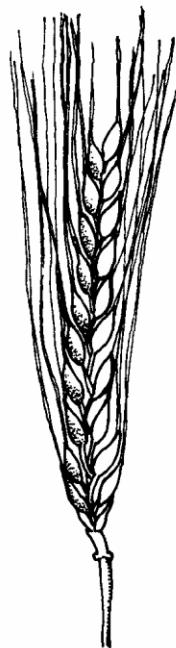
1. Muy poco o ningún signo
2. Baja sensibilidad
3. Intermedio
4. Alta sensibilidad

2.2.- Numero de filas laterales.

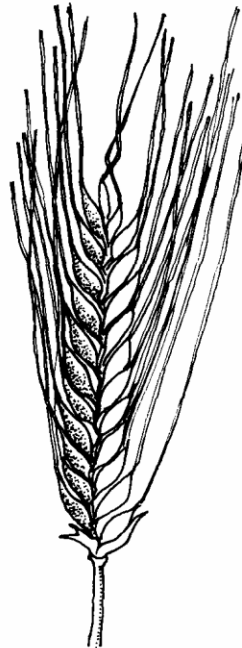
1. Dos filas grandes
2. Dos filas diferentes
3. Viable irregular desarrollo lateral
4. Seis filas
5. Seis filas largas
6. Otros.

2.3.- Densidad de Espiga.

1. Poco
2. Intermedio
3. Denso



3 Lax



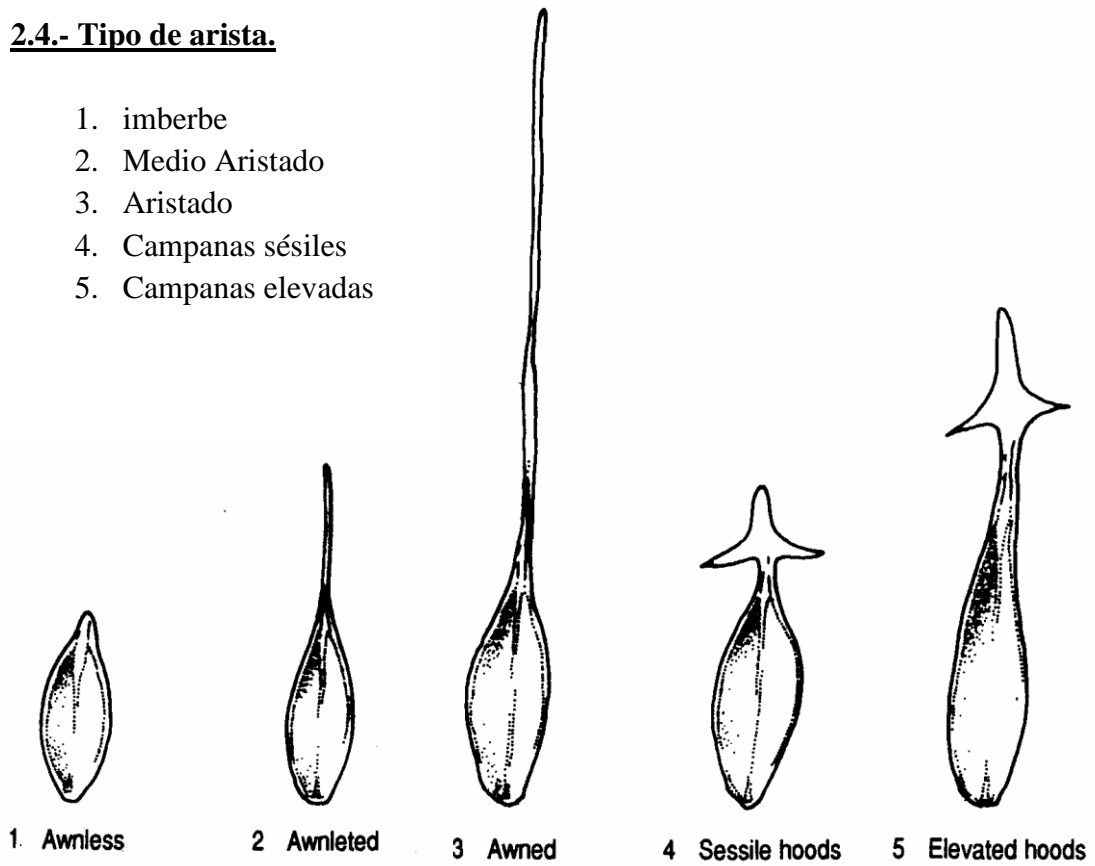
5 Intermediate



7 Dense

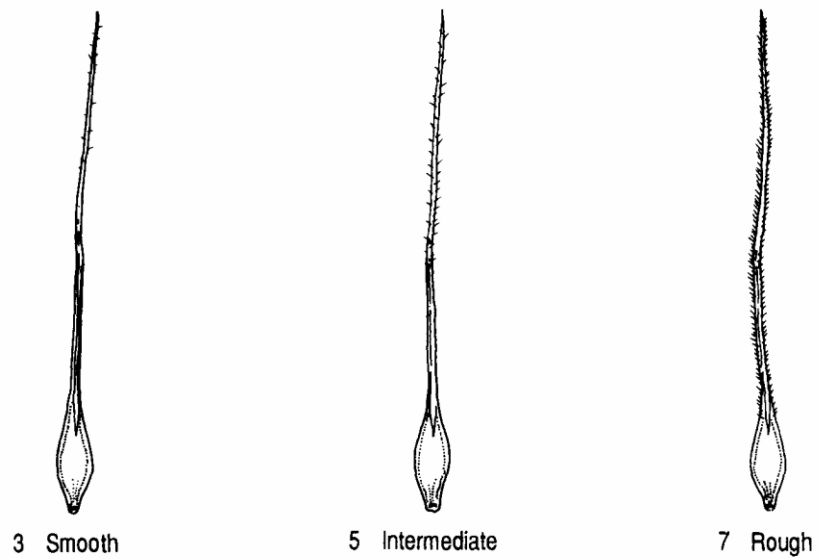
2.4.- Tipo de arista.

1. imberbe
2. Medio Aristado
3. Aristado
4. Campanas sésiles
5. Campanas elevadas



2.5.- Forma de púas.

3. Raspa
5. Intermedio
7. Áspero

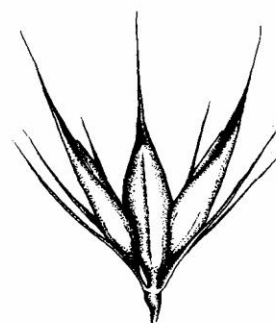


2.6.- Forma de la gluma y arista.

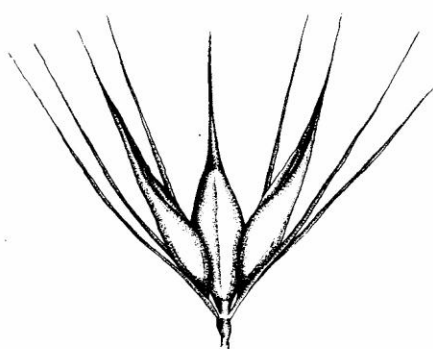
1. Longitud de la gluma y arista inferior al núcleo
2. Longitud de la gluma y arista tanto como al núcleo
3. Gluma y arista más del núcleo
4. Gluma y arista casi dos veces tan largo como el núcleo
5. Parecido al lema
6. Otros.



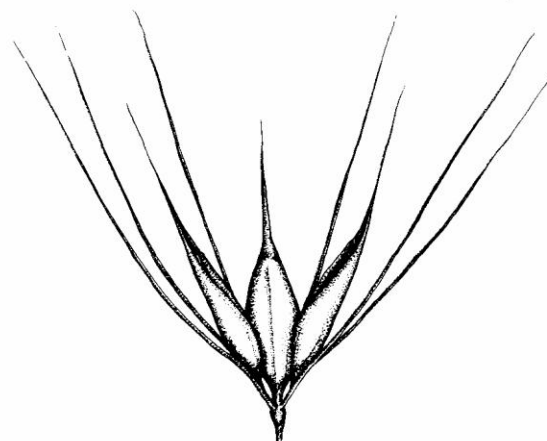
1 Length of glume and awn shorter than kernel



2 Length of glume and awn as long as kernel



3 Glume plus awn longer than kernel



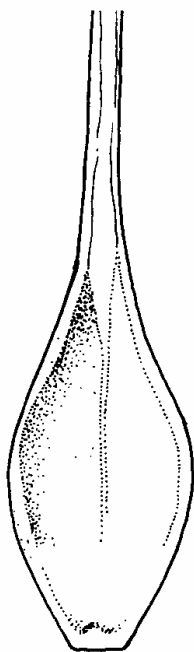
4 Glume plus awn nearly twice as long as kernel

2.7.- Color de la gluma.

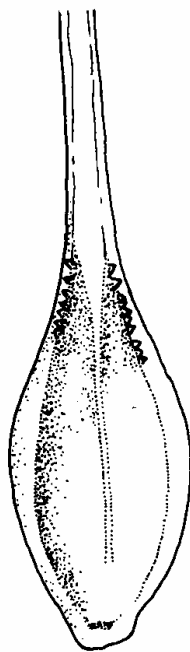
1. Blanco
2. Amarillo
3. Marrón
4. Negro

2.8.- Tipo de Lema

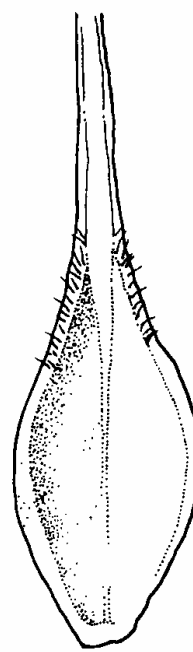
1. Sin dientes en el lema
2. Con diente en el lema (Lengüetas de los nervios laterales)
3. Pelos en el lema



1 No lemma teeth



2 Lemma teeth



3 Lemma hair

2.9.- Color de la arista.

1. Ámbar/blanco
2. Amarillo
3. Marrón
4. Rojizo
5. Negro
6. Otro.

2.10.- Longitud de los pelos de la raquila.

1. Corto
2. Largo



1 Short



2 Long

3.- GRANOS DE SEMILLA.

3.1.- Cubierta del núcleo.

1. Grano desnudo
2. Semi grado cubierto
3. Grano cubierto

3.2.- Color de lema

1. Ámbar
2. Blanqueado / rojo
3. Púrpura
4. Negro / gris
5. Otros.

3.3.- color de grano

1. Blanco
2. Blanqueado / rojo
3. Púrpura
4. Negro / gris
5. Otros.

ANEXO 02:

CUADRO DE CARACTERES DE PRECOSIDAD.

N	DESCRIPTOR	MIN.	MAX.	PROMEDIO
01	Días a la emergencia (dds)	7	10	8.82
02	Días al macollamiento (dds)	25	30.3	28.13
03	Días al encanado (dds)	30	38.7	34.89
04	Días al espigado (dds)	50	58.7	53.15
05	Días al grano lechoso (dds)	70.7	76.3	72.92
06	Días al grano pastoso (dds)	80.7	87	83.05
07	Días a la madurez fisiológica (dds)	100.3	107	103.23
08	Días a la madurez de cosecha (dds)	130.67	136.67	133.39

La precosidad va a consistir en que una planta se adelante en el desarrollo a diferencia de otras que desarrollan en un margen codificado estándar, tomando estas consideraciones se realizó este trabajo de investigación donde los resultados que se obtuvieron fueron tal como se muestra en el cuadro, teniendo en cuenta que la duración fisiológica de la cebada es desde los 07 días hasta la cosecha que es de 136 días, se votó en este trabajo que todas las accesiones evaluadas se comportaron o su duración hasta la cosecha se encuentra dentro del margen de los 07 a 136 días después de la siembra, pero si otros autores mencionados como MIRANDA (1986) menciona que la variedad UNA 8270, se comportó como precoz ya que emergió solo a los 5.96 días después de la siembra.

Dentro del trabajo de investigación también se tomó en cuenta la categoría intermedia y la tardía donde también no se tuvo relevancia esto por que todas las accesiones estuvieron dentro de un margen evaluado.

ANEXO 03.

DATOS DEL DESCRIPTOR DE LA CEBADA.

N	LINEA DE SEMILLA	CLASE DE CRECI.	HABITO DE CRECI.	VAST. DE PIGME.	PIGME. AURIC.	SENCI. FOTOPE.	NUM. DE FILA. LATE.	DENSI. ESPIGA	TIPO DE ARISTA	FORMA DE PUAS	FORMA GLUMA ARISTA	COLOR DE GLUMA	TIPO DE LEMA	COLOR DE ARISTA	LONG. PEL. RAQUI.	CUVIERTA DE NUCLEO	COLOR DE LEMA	COLOR DE GRANO
1	BaBi 030910A - 28 3 III	3	7	1	1	3	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
2	BaBi 2710 -19 1	3	7	1	1	3	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
3	BaBi 070910A - 82 II	3	7	1	1	3	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
4	BABi 010910A - 18^1 IV	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
5	BABi 031110C - 11 II	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
6	BABi 140910A - 31 I	3	7	1	1	3	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
7	BABi 031110C -39	3	7	1	1	3	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
8	BABi 031110C - 37 II	3	7	1	1	3	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
9	BABi 010910A - 9^3 II	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
10	BABi 060910A - 6^2	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
11	BABi 010910A - 15^1	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
12	BABi 310810A - 24 III	3	7	1	1	3	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
13	BABi 031110C - 17	3	7	1	1	3	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
14	BABi 060910A - 1^4	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
15	BABi 310810A - 28	3	7	1	1	3	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
16	BABi 030910A -10^2 A	3	7	1	1	3	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
17	BaBi 0510 -36	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
18	BiBA 081110C - 38 II	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
19	BIBA 081110C - 27 II	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
20	BABi 310810A - 4	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
21	BIBA 200910A - 14	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
22	BABi 310810A - 3 II	3	7	1	1	3	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
23	BIBA 140910A - 1	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
24	BiBA 070910A - 7^2	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
25	BABi 140910A - 39 I	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
26	BABi 140910A - 39 II	3	7	1	1	3	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
27	BABi 031110C - 42	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
28	BABi 210910A - 6	3	7	1	1	3	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
29	BABi 140910A - 4^1	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2

30	BABi 200910A - 28	3	5	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
31	BABi 170910A - 13	3	5	1	1	2	4	7	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
32	BABi 140910A - 5	3	5	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
33	BABi 081110 - 2	3	7	1	1	3	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
34	BABi 100910A - 15	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
35	BABi 060910A - 20^3 I	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
36	BABi 100910A - 10	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
37	BABi 060910A - 1^2	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
38	BABi 130910A - 19^B	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
39	BABi 030910A - 28^3 II^1	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
40	BaBi 0110 - 9	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
41	BiBA 081110C - 38 II	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
42	BIBA 081110C - 43	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
43	BABi 310810A - 14 II	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
44	BABi 060910A - 4^1 II	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
45	BiBA 060910A - 5^3	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
46	BABi 140910A - 31 II	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
47	BIBA 081110C - 42	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
48	BiBA 081110C - 27 I	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
49	BIBA 081110C - 21 II	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
50	BABi 060910A - 18^1 II	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
51	BIBA 081110C - 48	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
52	BIBA 031110C - 5^4 I	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
53	BIBA 081110C - 18 I	3	7	1	1	3	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
54	BIBA 031110C - 8	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
55	BIBA 060910A - 24^1	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
56	BiBa 2710 - 17^3	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
57	BiBA 081110 - 33 I	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
58	BABi 010910A - 8^2 II	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
59	BIBA 081110C - 23	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
60	BABi 031110C - 63 I	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
61	BiBA 090910A - 15^2	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
62	BIBA 081110C - 17 II	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
63	BABi 010910A - 18^2	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2
64	BIBA 081110C - 2 IV	3	7	1	1	2	1	5	1	7	4	3	3	1	1	1	1	2

ANEXO 04:

PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 01: Preparación del terreno con maquinaria agrícola.



Fotografía 02: Surcado de las parcelas para el experimento.



Fotografía 03: Demarcación para cada bloque del experimento.



Fotografía 04: Siembra a chorro continuo para cada parcela.



Fotografía 05: Germinación de las 64 accesiones de cebada a los 7 a 10 días después de la siembra.



Fotografía 06: Cuando la planta se encontraba en crecimiento vegetativo.



Fotografía 07: Evaluación de las parcelas del trabajo de investigación.



Fotografía 08: Control fitosanitario.



Fotografía 09: Riego correspondiente para las 64 accesiones de cebada y manejo agronómico.



Fotografía 10: Diferenciación de las accesiones de la cebada.



Fotografía 11: Cuando la planta está ya en madurez fisiológica.



Fotografía 12: Cuando la planta se encuentra en la Madurez de cosecha.



Fotografía 13: La cebada cosechada ya se encuentra en pleno secado en invernadero.



Fotografía 14: El trillado correspondiente de las líneas de cebada por separado.



Fotografía 15: recopilando de datos de las líneas de cebada.



Fotografía 16: Muestras del banco de germoplasma de cebada.

