

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES



**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y CALIDAD DE SIETE VARIEDADES DE
LECHUGA (*Lactuca sativa* L.) EVALUADAS BAJO CONDICIONES DE CAMPO EN LA
REGION DE LA ARAUCANIA.**

Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agropecuarias
y Forestales de la Universidad de La Frontera como parte
de los requisitos para optar al Título de Ingeniero
Agrónomo.

CECILIA DEL PILAR AMPUERO AGUILAR
TEMUCO – CHILE
2014

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES



**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y CALIDAD DE SIETE VARIEDADES DE
LECHUGA (*Lactuca sativa* L.) EVALUADAS BAJO CONDICIONES DE CAMPO EN LA
REGION DE LA ARAUCANIA.**

Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agropecuarias
y Forestales de la Universidad de La Frontera como parte
de los requisitos para optar al Título de Ingeniero
Agrónomo.

CECILIA DEL PILAR AMPUERO AGUILAR
PROFESOR GUIA: RODOLFO ISIDRO PIHAN SORIANO
TEMUCO – CHILE

2014

**COMPORTAMIENTO AGRONOMICO Y CALIDAD DE SIETE VARIEDADES DE
LECHUGA (*Lactuca sativa* L.) EVALUADAS BAJO CONDICIONES DE CAMPO EN LA
REGION DE LA ARAUCANIA.**

PROFESOR GUIA : **RODOLFO PIHAN SORIANO**
Ingeniero Agrónomo.
Departamento de Producción Agropecuaria.
Universidad de La Frontera.

PROFESOR CONSEJERO : **EMMA BENSCH TAPIA**
Ingeniero Agrónomo M.Cs.
Departamento de Ciencias Agronómicas y Recursos
Naturales.
Universidad de La Frontera.

CALIFICACIÓN :

ÍNDICE DE MATERIAS

CAPITULOS	PÁGINAS
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	3
2.1. ANTECEDENTES GENERALES DEL CULTIVO (LACTUCA SATIVA L.)	3
2.1.1 Cultivares	3
2.1.2 Valor nutritivo.	5
2.2 ETAPAS DEL CULTIVO	5
2.2.1 Plántula.	6
2.2.2 Formación de Roseta.	6
2.2.3 Formación de cabeza.	6
2.3 REQUERIMIENTOS AGROCLIMÁTICOS.	6
2.3.1 Clima.	6
2.3.2 Temperatura.	7
2.3.3 Fotoperiodo y luminosidad.	7
2.3.4 Humedad relativa.	8
2.3.5 Suelo.	8
2.4 MANEJO DEL CULTIVO.	9
2.4.1 Fertilización.	9
2.4.2 Riego.	9
2.4.3 Sistemas de establecimiento.	10
2.4.4 Cosecha.	10
3. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1 ANTECEDENTES GENERALES DEL LUGAR.	12
3.1.1 Localización del ensayo.	12
3.2 ANTECEDENTES EDAFOCLIMÁTICOS DEL LUGAR.	12
3.2.1 Suelo.	12
3.2.2 Clima.	12
3.3 MATERIAL EXPERIMENTAL.	13
3.3.1 Trocadero Rivera.	13
3.3.2 Inverlaica.	13
3.3.3 Cogollitos de Tudela.	13

3.3.4	Grandes Lagos California.	13
3.3.5	Grandes Lagos Sebre.	13
3.3.6	Batavia Verde Utebo.	14
3.3.7	Romana Larga Rubia Galaica.	14
3.4	DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO.	14
3.5	MANEJO CULTURAL DEL ENSAYO.	14
3.5.1	Producción de plantas.	14
3.5.2	Siembra.	14
3.5.3	Preparación de suelo.	15
3.5.4	Trasplante.	15
3.5.5	Control de plagas y enfermedades.	15
3.5.6	Control de malezas.	15
3.5.7	Riego.	15
3.6	COSECHA.	16
3.7	EVALUACIONES.	16
3.7.1	Variables agronómicas.	16
3.7.2	Variables de calidad.	16
3.8	ANÁLISIS DE DATOS.	17
4.	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	18
4.1	EVALUACIÓN DE PARÁMETROS AGRONÓMICOS.	19
4.1.1	Prendimiento.	19
4.1.2	Número de hojas.	20
4.1.5	Precocidad.	21
4.2	EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD.	23
4.2.1	Peso promedio.	23
4.2.2	Tamaño.	24
4.2.3	Rendimiento estimado.	26
5.	CONCLUSIONES	28
6.	RESUMEN	29
7.	SUMMARY	31
8.	LITERATURA CITADA	33
9.	ANEXOS	37

1. INTRODUCCIÓN

Las hortalizas, gracias a la abundancia de especies y variedades, se cultivan en Chile en los mas variados climas y latitudes, característica que se confirma si se recorre su largo y angosto territorio, desde el extremo norte con clima subtropical carente de lluvias, hasta el extremo sur frío y lluvioso, pasando por regiones intermedias de clima templado, y localidades dotadas de microclima (Giacconi y Escaff, 2001).

Existen diversos objetivos para que se realice el cultivo de hortalizas. Uno de los mas importantes es para dedicarlas a la alimentación, ya que estas plantas constituyen una buena fuente de fibra, sustancias minerales, vitaminas, acido fólico, carbohidratos y proteínas (Raymond, 1989). Una Hortaliza de reconocimiento en Chile y en el mundo es la lechuga (*Lactuca sativa* L.), en donde se destaca la existencia de numerosos tipos y variedades para su consumo de preferencia en estado fresco. En Chile, se posiciona como la segunda hortaliza mas cultivada con alrededor de 7.293 hectáreas. Esto representa un 9 % de la superficie nacional hortícola, la cual se distribuye principalmente entre las Regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana (ODEPA, 2010). En cuanto al total de su producción, el 93 % se destina al consumo interno, y solo un 6,6 % al autoconsumo proveniente de huertas caseras, con un mínimo porcentaje de exportación (INE, 2011).

En los últimos años la demanda y consumo de esta hortaliza en el país, experimentó un incremento, lo cual se atribuiría a su bajo costo, y al surgimiento de nuevas variedades que han entrado al mercado nacional. Cabe señalar que el trabajo realizado por diversas entidades tanto públicas como privadas que promocionan un aumento en el consumo de frutas y verduras como base de una dieta saludable, han influido en este plan de alimentación, en donde se sitúa de manera favorable el consumo de hortalizas como la lechuga.

La Región de La Araucanía alberga alrededor de 4.500 hectáreas cultivadas de diversos tipos de hortalizas, lo cual representa el 4 % de la superficie nacional hortícola, en donde la lechuga mantiene aproximadamente 37 hectáreas sembradas al aire libre y 14 hectáreas bajo invernadero con destino comercial (INE, 2011 a partir de datos obtenidos en el último Censo Nacional Agropecuario y Forestal, 2007; ODEPA, 2010). Lo expuesto con anterioridad, agregando el aumento en la demanda y consumo de esta hortaliza en Chile y en la región, podría dar lugar a la formación de datos sobre algunas características y atributos de distintas especies y variedades de lechuga presentes en el mercado actual de la zona. En este contexto, se hace prudente estudiar, evaluar y entregar con más detalle análisis sobre algunas variables referidas a comportamiento agronómico y calidad de ciertas variedades cultivadas. Por lo tanto, en el presente trabajo de investigación, la hipótesis que se plantea, señala que las 7 variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.), establecidas bajo condiciones de campo y sometidas a igual manejo, presentan similitud con respecto a algunas características referidas a comportamiento agronómico y calidad.

El objetivo general corresponde a la evaluación de comportamiento agronómico y calidad de 7 variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.), bajo condiciones de campo en la Región de La Araucanía, específicamente en la localidad de Temuco, sector Maquehue.

Siguiendo la misma línea, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Estudiar el comportamiento agronómico de cada variedad, referido a prendimiento, número de hojas y precocidad de las plantas.
2. Determinar el peso promedio, tamaño y rendimiento estimado de las plantas como parámetros de calidad.

2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1. Antecedentes generales del cultivo (*Lactuca sativa* L.)

Se dice que la lechuga es originaria de Asia menor y deriva probablemente, de la lechuga silvestre (*Lactuca scariola*). Su uso como planta comestible y medicinal se remonta por lo menos a 500 años a.C. (*Lactuca sativa* L.), es una especie ampliamente conocida y cultivada en todo el mundo, a través de numerosos tipos y variedades, siendo la planta mas importante entre las hortalizas de hojas que se consumen de forma cruda (Giaconi y Escaff, 2001). Hoy en día, la lechuga presenta una gran diversidad, dada principalmente por sus diferentes tipos de hojas y hábitos de crecimiento. Esto ha llevado a diversos autores a distinguir variedades botánicas en la especie, existiendo algunas que son importantes como cultivo hortícola en distintas regiones del mundo (Maroto, 2002).

En Chile existe oferta durante todo el año, la cual proviene principalmente de las Regiones Metropolitana, Valparaíso y Coquimbo. Dentro de las variedades de lechuga comercializadas destacan Escarola, Española, Milanese y Costina (Odepa, 2010).

2.1.1 Cultivares. Se agrupan en cuatro tipos bastante definidos. (a) Lechugas de hoja o de amarra. (b) Lechugas repolladas o de cabeza. (c) Lechugas “Cos” o Romanas. (d) Lechugas de cortar. Además también se pueden clasificar en variedades de verano y de invierno, pero esta clasificación no es tan definida como la anterior, ya que algunas variedades muestran cierto grado de adaptabilidad a una estación o a otra (Giaconi y Escaff, 2001).

Según Maroto (2002), se distinguen cuatro variedades botánicas, las cuales corresponden a, *L. sativa* var. *Longifolia* Lam., de cultivo extendido que engloba aquellos cultivares que, aprovechándose por sus hojas, estas no forman un verdadero cogollo (lechugas romanas y tipo

“cos”), siendo aquellas de forma generalmente aovada u oblonga. Algunas variedades de invierno son: Romana larga encarnada, Romana larga verde, Romana rubia semilla blanca, Romana rubia semilla negra, Oreja de mulo rubia de hoja estrecha, entre otros. De primavera- verano: Tres ojos verde, Tres ojos blanca, Romea, Romabella 135, Romaverde, Rubia de verano, Ruber, Nogatine, Jessica, Jacqueline.

L. sativa var. *capitata* L., de cultivo extendido que incluye los cultivares que forman un cogollo apretado de hojas, en donde las mismas suelen ser anchas y orbiculares (lechugas acogolladas). Se pueden clasificar en variedades de hoja consistente de invierno: Gallega de invierno, Garavan, Salinas, Great Lakes 659-700, Maravilla de invierno, Lydia, Batavia Roja. De hoja consistente de primavera, verano y otoño: Batavia rubia, Batavia Flavia, Tipo Iceberg, Grandes Lagos 118.

L. sativa var. *intybacea* Hort., son lechugas que poseen las hojas sueltas y dispersas. En este grupo también pueden incluirse los tipos Lollo Rosa, Lollo Bionda, Hoja de Roble, entre otros.

L. sativa var. *Augustana* Irish., son lechugas que se aprovechan por sus tallos (lechuga esparrago), en donde sus hojas son puntiagudas y lanceoladas. Este tipo de variedades solo se cultiva en China.

2.1.2 Valor nutritivo. Contiene un alto porcentaje de agua, como también folatos, pro-vitaminas A o beta-caroteno y cantidades apreciables de vitamina C, estas dos últimas con acción antioxidante, relacionadas con la prevención de enfermedades cardiovasculares e incluso de cáncer (CCI, 2010).

Cuadro 1. Composición Nutricional de las Lechugas (*Lactuca sativa* L.)

	Hojas crujientes y rugosas	Hojas lisas	Romanas
Agua %	95	96	94
Proteínas (g)	0,8	1,2	1,6
Grasas (g)	0,1	0,2	0,2
Hidratos de carbono (g)	2,3	1,2	2,1
Calcio (mg)	13	40	68
Hierro (mg)	1,5	1,1	1,1
Magnesio	7	16	6
Fosforo	25	31	45
Potasio (mg)	100	270	400
Sodio (mg)	5	10	9
Vitamina A (UI)	300	1.200	2.600
Vitamina B1 (mg)	0,07	0,07	0,10
Vitamina B2 (mg)	0,03	0,07	0,10
Vitamina B5 (mg)	0,30	0,40	0,50
Vitamina C	5	9	24
Valor energético (cal)	13	14	18

Fuente. Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la FAO, 2006 y Maroto, 2002.

2.2 Etapas del cultivo. Se distinguen tres etapas previas a la conformación final de la cabeza de lechuga (Galván y Rodríguez, 1999).

2.2.1 Plántula. Como resultado de la germinación se origina la radícula, los cotiledones y el meristemo caulinar que dará origen a las primeras hojas verdaderas. El desarrollo hasta la tercera o cuarta hoja verdadera se extiende de 3 a 6 semanas, según las condiciones ambientales presentes, en especial de la temperatura.

2.2.2 Formación de Roseta. En el desarrollo posterior de nuevas hojas, va disminuyendo la relación entre el largo y ancho de las laminas foliares. Los peciolo se hacen sumamente cortos o desaparecen, por lo que la planta adquiere mayor aspecto de roseta. En esta etapa la planta llega a tener alrededor de 12 a 14 hojas.

2.2.3 Formación de cabeza. Para la formación de la cabeza, continúa el descenso de la relación entre el largo y el ancho de las nuevas hojas, acompañado por un curvamiento de la nervadura central sobre el punto de crecimiento de la planta (crecimiento erecto). Se restringe así el crecimiento de las nuevas hojas desarrollas en el ápice, que quedan rodeadas por las externas, formándose la cabeza.

El crecimiento en el ancho de las hojas se da por un incremento del área laminar (intervenal), debido a un mayor numero de células similares en tamaño. El tallo se mantiene corto, y se acorta en los nuevos internudos en concordancia con el acortamiento del largo de las nuevas hojas.

2.3 Requerimientos agroclimáticos.

2.3.1 Clima. Giaconi y Escaff (2001), advierten que las lechugas se adaptan con mayor frecuencia a climas frescos y bastante húmedos. La planta resiste bajas temperaturas en su primera etapa, pero es sensible a las heladas durante el periodo cercano a la cosecha. Cuando el calor es excesivo las plantas adquieren textura suelta, los bordes de las hojas se queman, hay tendencia a floración prematura y aparición de enfermedades que dificultan la situación. Por otro lado y siguiendo con la misma premisa, Maroto (2002), expone que aunque existe un gran

número de variedades cultivadas de lechugas que se adaptan a una gama muy amplia de climas, en términos generales estas prefieren climas templados y húmedos.

2.3.2 Temperatura. La lechuga exige como temperatura mínima 12°C, óptima de 15°C a 18°C y máxima de 21°C a 24°C. Las temperaturas óptimas dependerán del grado de iluminación del lugar, lo cual podría extenderse de 20°C a 22°C en un día despejado, y de 15°C a 16°C en un día nublado. Aquellas temperaturas superiores a los 25°C, son perjudiciales ya que favorecen el inicio de la etapa reproductiva de la planta, y también la cabeza de la lechuga podría quedar suelta. Las temperaturas frías y un crecimiento lento son adecuadas para una buena formación de cabeza (Volosky, 1974 citado por Gutiérrez, 2011).

Por otro lado la FAO (2006), concuerda en que los rangos de temperatura donde la planta crece en forma óptima, se encuentran entre los 15 °C y los 18 °C , con temperaturas máximas de 21 °C a 24 °C y mínimas de 7 °C. Las temperaturas altas aceleran el desarrollo del tallo floral y la calidad de la lechuga se deteriora rápidamente, debido a la acumulación de látex amargo en su sistema vascular. SIAP (2013), menciona que durante su crecimiento, la lechuga exige diferencias térmicas entre el día y la noche. Para la germinación de la semilla, la temperatura óptima oscila entre los 18 °C y 20 °C. Cuando crece, requiere de 14 °C a 18 °C de día y de 5 °C a 8 °C por la noche. La máxima temperatura que puede soportar y con un adecuado abastecimiento hídrico es de 30 °C y una mínima de 6 °C bajo cero durante un periodo no prolongado. Según Swiader y Ware (2002), la temperatura sobre los 25 °C inhibe la germinación de la semilla de lechuga.

2.3.3 Fotoperiodo y luminosidad. La lechuga es una planta anual que bajo condiciones de fotoperiodo de mas de 12 horas luz (día largo) acompañado de altas temperaturas (mas de 26 °C) emite su tallo floral, siendo mas sensibles las lechugas de hojas que las de cabeza. El cultivo de lechuga exige mucha luz, debido a que la escasez de ella provoca que las hojas sean delgadas y que en múltiples ocasiones las cabezas se suelten. Se recomienda considerar este factor para una densidad de población adecuada y para evitar el sombreamiento de las plantas. Asi mismo, la

productividad del cultivo, así como su color sabor y textura, depende en gran parte de una alta luminosidad solar (Decoteau, 2000).

2.3.4 Humedad relativa. El sistema radicular de la lechuga es bastante menor en comparación con la parte aérea de la planta, por lo que es muy sensible a la falta de humedad y soporta mal un periodo de sequía, aunque este sea muy breve. Por ello la humedad relativa conveniente para la lechuga varía entre un 60% y 80%. Por otro lado, el principal problema que presenta este cultivo en invernadero es el incremento en la humedad ambiental, por lo que se recomienda su cultivo al aire libre, sobre todo cuando las condiciones climatológicas lo permitan.

Una disponibilidad adecuada de humedad y temperaturas frescas es muy importante y necesaria al momento de la formación de cabezas bien acogolladas. A baja humedad y altas temperaturas, aumenta la incidencia de quemaduras en las puntas de las hojas. El exceso de agua de lluvia y de riego puede lixiviar los nutrientes del suelo, así como también favorecer la presencia de enfermedades fungosas, bacterianas e insectiles (Decoteau, 2000).

2.3.5 Suelo. Requiere suelos con alto contenido de materia orgánica, buen drenaje, alta capacidad de retención de humedad y un pH que oscile entre (7 y 7.5). El suelo debe ser trabajado previamente a una profundidad de 30 centímetros como mínimo para poder lograr un buen drenaje y además favorecer el lavado de sales provenientes de agua de riego y de la fertilización. Por otro lado, la nivelación del suelo es un aspecto muy importante al momento de la preparación del terreno, ya que de lo contrario podría ocurrir la formación de charcos en lugares no adecuados para el cultivo, lo cual es una situación que predispone la posible aparición de enfermedades fúngicas en el suelo (IICA, 2007).

Según Raymond (1989), la lechuga es una hortaliza que puede ser cultivada en suelos que tengan un pH al menos de 6,0. En la práctica es preferible ajustar el pH añadiendo un encalado durante la preparación del suelo hasta alcanzar el 6.5, debido a que este cultivo es susceptible a las deficiencias de calcio. Por otro lado Clemente (2007), señala que la lechuga prefiere suelos

ligeros, arenosos-limosos, con buen drenaje y un pH entre (6.7 y 7.4). En cultivos de verano, son preferibles los suelos ricos en materia orgánica, pues hay mejor aprovechamiento de los recursos hídricos y el crecimiento de las plantas es más rápido.

En lo que se refiere a salinidad, Maroto (2000), citado por Gutiérrez (2011), menciona que la lechuga es sensible al exceso de salinidad en el suelo. Por lo cual se propone cultivar previamente en el terreno hortalizas resistentes o tolerantes, como mínimo por cuatro años. La FAO (2002) concuerda en que la lechuga no tolera la salinidad del suelo y que por ellos debe abonarse en pequeñas dosis, con el objetivo de evitar un aumento del contenido de sales del terreno.

2.4 Manejo del cultivo.

2.4.1 Fertilización. La fertilización tanto orgánica como inorgánica dependerá del análisis de suelo. El cultivo de lechuga extrae 150 kilos de Nitrógeno y 300 kilos de Potasio por hectárea (CCI, 2010). Según la información de Raymond (1989), la lechuga requiere un abonado base de (3:2:2). El nitrógeno juega un papel importante en la producción de esta hortaliza, la cual responde con dosis de hasta 80 kilos de nitrógeno por hectárea. Sin embargo, un exceso de nitrógeno tiende a producir un cogollo blando y atípico lo que dificulta saber a que variedad corresponde. El nitrógeno puede aplicarse durante la preparación del suelo para el trasplante pero se suele añadir en cobertera o en aplicación foliar (usando urea). Las aplicaciones adicionales de nitrógeno suelen aumentar la producción de semillas cuando la planta entra en estado reproductivo.

2.4.2 Riego. Se debe lograr riegos bien dosificados y constantes, para mantener la planta en desarrollo ininterrumpido (Giacconi y Escaff, 2001). Por otro lado la CCI (2010), menciona que el cultivo de lechuga funciona muy bien con riego por microaspersión y riego por goteo. También se añade que en el establecimiento por almacigo y trasplante es básico que el suelo se mantenga a capacidad de campo, hasta empezar la madurez.

2.4.3 Sistemas de establecimiento. Existen dos tipos de establecimiento para el cultivo de lechuga, los que se conocen como almacigo y trasplante, y por siembra directa. Por lo general y de preferencia se realiza trasplante por sobre siembra directa. Bajo esta situación, si el trasplante se hace a raíz desnuda el ciclo del cultivo se alarga y las plantas no son tan uniformes. Es por ello que se debe recurrir al uso de plantas criadas en cepellón de sustrato preparado en bandejas (speedling). Cuanto mas pequeño sea el cepellón, es menos costoso, pero a la vez, la planta se vuelve mas sensible a la sequia y por lo tanto el riego se debe controlar cuidadosamente (FAO, 2002).

2.4.3.1 Almacigo y Trasplante. La lechuga se siembra en un semillero o almacigo (speedling) a 5 milímetros de profundidad. Aproximadamente un mes o 40 días después de siembra, cuando la planta tiene alrededor de 5 a 6 hojas verdaderas y una altura de 8 centímetros, se trasplanta al lugar definitivo. Para evitar podredumbre en el cuello del tallo o que se sequen las raíces, la plantación debe hacerse de tal forma que la parte superior del cepellón quede al nivel del suelo (SIAP, 2013).

Las plantas de lechuga en semilleros y almacigos, se inician en invernadero, lugar donde permanecen alrededor de 4 a 5 semanas antes del trasplante. Actualmente el método mas utilizado para la formación de las plántulas antes de realizar el trasplante, es el de bandejas tipo “speedling” de poliestireno, que debido al diseño y tamaño de sus cavidades, dan forma de cono al cepellón y además promueven un mayor crecimiento de raíces secundarias lo que se traduce en un mejor establecimiento de la planta al aire libre. Por lo general el trasplante de esta hortaliza se realiza con una maquina trasplantadora, lo cual permite que la plántula se ajuste al lugar exacto con distancias previamente demarcadas (Swiader y Ware, 2002).

2.4.4 Cosecha. El periodo desde emergencia de las plántulas hasta la cosecha de una cabeza de lechuga bajo fotoperiodo normal y temperaturas cálidas, se extiende desde los 55 días a los 77 días. Cuando las lechugas se cultivan bajo temperaturas frías y fotoperiodos cortos, la maduración de las cabezas puede extenderse hasta los 170 días, debido a que las plantas

experimentan una respuesta más lenta al crecimiento. A diferencia de la siembra directa en el terreno definitivo, el trasplante después de la formación de las plántulas en almácigo podría reducir de 1 semana hasta 4 semanas el periodo de permanencia de la lechuga en el campo (Decoteau, 2000).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Antecedentes generales del lugar.

A continuación se presenta información del lugar designado para realizar el trabajo de evaluación.

3.1.1 Localización del ensayo. La investigación se llevo a cabo durante la temporada 2012- 2013 en el Campo Experimental Maquehue, perteneciente a la Universidad de La Frontera. Su ubicación se encuentra a 17 km al sur de la ciudad de Temuco, en el sector Maquehue (paralelo 38° 47' latitud sur y 73° 42' longitud oeste) en La Región de La Araucanía, depresión intermedia del valle central, comuna de Temuco.

3.2 Antecedentes edafoclimáticos del lugar.

3.2.1 Suelo. Presenta suelos Andisoles de la Serie Freire, los cuales se caracterizan por tener una topografía plana variando a suavemente ondulada, con pendientes de (0% a 2%) y una altura que oscila entre los (80 a 100 m.s.n.m.) Estos suelos son moderadamente profundos con texturas medias y colores pardos oscuros en la superficie y texturas mas finas a mayor profundidad. También presentan un alto contenido de materia orgánica (16%) y un drenaje moderado (Mella y kühne, 1985).

3.2.2 Clima. En el lugar predomina un clima mediterráneo frío, con temperaturas medias anuales de 12 °C, una temperatura máxima media mensual para los meses más cálidos (enero y febrero) de 24,5 °C y una temperatura mínima media mensual para los meses más fríos (julio y agosto) de 4,1 °C. Presenta un periodo libre de heladas de aproximadamente dos meses (enero y febrero).

El régimen pluviométrico manifiesta precipitaciones anuales de (1.328 mm), posicionando al mes de junio como el más lluvioso. La estación seca del sector comprende un periodo que se extiende entre los meses de noviembre a marzo (Rouanet *et al.*, 1988).

3.3 Material Experimental.

Se utilizaron 7 variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.), las que se describen morfológicamente a continuación:

3.3.1 Trocadero Rivera. (Semillas Fito). Variedad con siembra en verano y otoño. Presenta hojas de color verde amarillento, consistencia blanda. Forma un acogollado redondo y aplastado.

3.3.2 Inverlaica. (Semillas Fito). Variedad con siembra en otoño. Presenta hojas robustas de color verde intenso brillantes y onduladas. Excelente tolerancia a floración temprana por temperaturas elevadas.

3.3.3 Cogollitos de Tudela. (Semillas Fito). Variedad con siembra todo el año. Presenta hojas de color verde oscuro en las zonas externas y amarillentas en la zona internas. Forma un acogollado de tamaño pequeño y erecto.

3.3.4 Grandes Lagos California. (Semillas Fito). Variedad con siembra en invierno y primavera. Presenta hojas redondeadas y anchas de color verde claro, casi sin pigmentación y consistencia crujiente. Forma un acogollado de gran tamaño, semi redondeado, bastante compacto y resistente.

3.3.5 Grandes Lagos Sebre. (Semillas Fito). Variedad con siembra en primavera y verano. Presenta hojas de color verde claro, casi sin pigmentación, y de consistencia crujiente. Forma un acogollado de tamaño medio.

3.3.6 Batavia Verde Utebo. (Semillas Fito). Variedad con siembra en invierno, primavera y verano. Presenta hojas verdes, con bordes rizados y consistencia crujiente. Forma un acogollado voluminoso.

3.3.7 Romana Larga Rubia Galaica. (Semillas Fito). Variedad con siembra durante todo el año. Presenta hojas anchas de color verde brillante. Forma un leve acogollado o falso acogollado.

3.4 Descripción del ensayo.

Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar, con 4 repeticiones y 7 tratamientos, pertinente a los cultivares de lechuga descritos. Cada repetición contó con 28 hileras de plantas de (3 m) a lo largo y (0,6 m) de separación entre hileras. Por cada 2 pares de hileras se distribuyeron 40 plantas, las cuales correspondían a 1 tratamiento. Se usó un marco de plantación de (0,6 m) entre hilera, (0,3 m) sobre hilera y (0,15 m) de separación entre hileras de un mismo par. El ensayo dispuso de 140 m² de superficie. El número de plantas por repetición fue de (280), con un total de (1.120 plantas).

3.5 Manejo cultural del ensayo.

3.5.1 Producción de plantas. Se empleó el sistema de trasplante a raíz cubierta (speedling), el cual se realizó cuando las plántulas contaban con 5 hojas verdaderas.

3.5.2 Siembra. La siembra en bandejas de germinación (speedling) bajo invernadero, se efectuó el día 4 de octubre de 2012. Por cultivar se utilizaron 2 bandejas con 122 cavidades cada una. El sustrato proporcionado como base y cubierta para la semilla fue turba (compuesto a base de tierra de hojas, perlita y vermiculita).

3.5.3 Preparación de suelo. Para la plantación, fue necesario mullir el suelo con previas labores favoreciendo aspectos relacionados con la aclimatación, crecimiento, desarrollo, abastecimiento, mantención y término del ciclo de las plantas.

3.5.4 Trasplante. El día 4 de diciembre de 2012, 72 días después de siembra, se efectuó el traslado de las bandejas (14), desde el invernadero de La Universidad de La Frontera, al lugar de ubicación del ensayo. Luego y con previa demarcación del terreno, se procedió manualmente a trasplantar 40 ejemplares por tratamiento, distribuidos en 2 pares de hileras por repetición.

3.5.5 Control de plagas y enfermedades. Se realizaron aplicaciones de productos fitosanitarios el día 7 de diciembre de 2012, los que se describen a continuación.

Rutyl* (Metil tiofanato 50%). Fungicida líquido para el control de hongos del cuello. Aplicado en una dosis de (45 cc/5 L).

Clarhex* (Metaldehido al 5%). Molusquicida granulado para el control babosas. Aplicado en una dosis de (125 g).

3.5.6 Control de malezas. Para evitar la competencia por nutrientes, agua y luz, además de lograr un crecimiento y desarrollo adecuado de las plantas en sus inicios y etapas avanzadas, se realizó un control manual de malezas cada 7 días. Esto permitió mantener el ensayo despejado para la toma de datos.

3.5.7 Riego. Se estableció un sistema de riego por cinta a nivel del suelo, aplicado diariamente desde las 9:00 a 14:00 horas.

3.6 Cosecha.

La cosecha se realizó cuando las plantas alcanzaron su tamaño comercial. Para los 7 tratamientos en las 4 repeticiones. Este periodo se extendió entre los días 14 y 22 de febrero de 2013.

3.7 Evaluaciones.

Los parámetros evaluados, se clasificaron en variables agronómicas y variables de calidad.

3.7.1 Variables agronómicas. Para la evaluación de las características agronómicas, se realizaron 2 recopilaciones de datos, efectuadas cada 15 días a partir del día 45 luego del trasplante. Se consideraron los siguientes aspectos:

a. Prendimiento. N° de plantas en cada tratamiento establecido. Se contó el total de plantas vivas y sanas de cada tratamiento, en las 4 repeticiones.

b. Número de hojas por planta. Se determino mediante el conteo manual en campo a 5 plantas al azar por cada hilera obteniendo un promedio por cada tratamiento. Este proceso se efectuó en las 4 repeticiones establecidas.

c. Precocidad. Variable determinada al finalizar el ciclo de los 7 tratamientos

3.7.2 Variables de calidad. Para la evaluación de los atributos de calidad, se cosechó el total de plantas en las 4 repeticiones considerando las siguientes variables:

a. Peso promedio. Utilizando una balanza digital calibrada para (5 kg), se pesaron 20 plantas al azar por tratamiento en cada repetición.

b. Tamaño. Para evaluar el tamaño, se consideraron las siguientes variables:

- i. Diámetro ecuatorial.** Corresponde a la canopia, la cual fue medida posicionando una regla de 40 cm sobre 10 plantas al azar por cada 2 pares de hileras obteniendo un promedio por tratamiento en cada repetición.
- ii. Altura después de cosecha.** Por cada tratamiento se cuantificaron 10 plantas al azar, en donde se dispuso una regla (40 cm) desde la base de la planta. De los resultados, se obtuvo un promedio por tratamiento en cada repetición.

c. Rendimiento Estimado. Variable calculada en directa relación al peso promedio de las plantas.

3.8 Análisis de datos.

Todas las variables analizadas fueron sometidas a un análisis de varianza. Para separar la diferencia de las medias de aquellas variables con diferencias estadísticas significativas, se realizó la prueba de rango múltiple Tukey ($p > 0,05$).

4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En los cuadros 2 y 3, se observa un resumen de los análisis de varianza realizados a los parámetros agronómicos y de calidad evaluados a los 7 tratamientos en estudio.

Cuadro 2. Nivel de significancia en comportamiento agronómico entre los promedios de los parámetros evaluados.

Fuente de variación	Prendimiento	Número de hojas	Precocidad
variedades de lechuga	NS	NS	NS

(*) Diferencia significativa ($p < 0,05$)

Cuadro 3. Nivel de significancia en calidad entre los promedios de los parámetros evaluados.

Fuente de variación	Peso promedio	Tamaño	Rendimiento estimado
variedades de lechuga	*	*	NS

(*) Diferencia significativa ($p < 0,05$)

4.1 Evaluación de Parámetros Agronómicos.

4.1.1 Prendimiento.

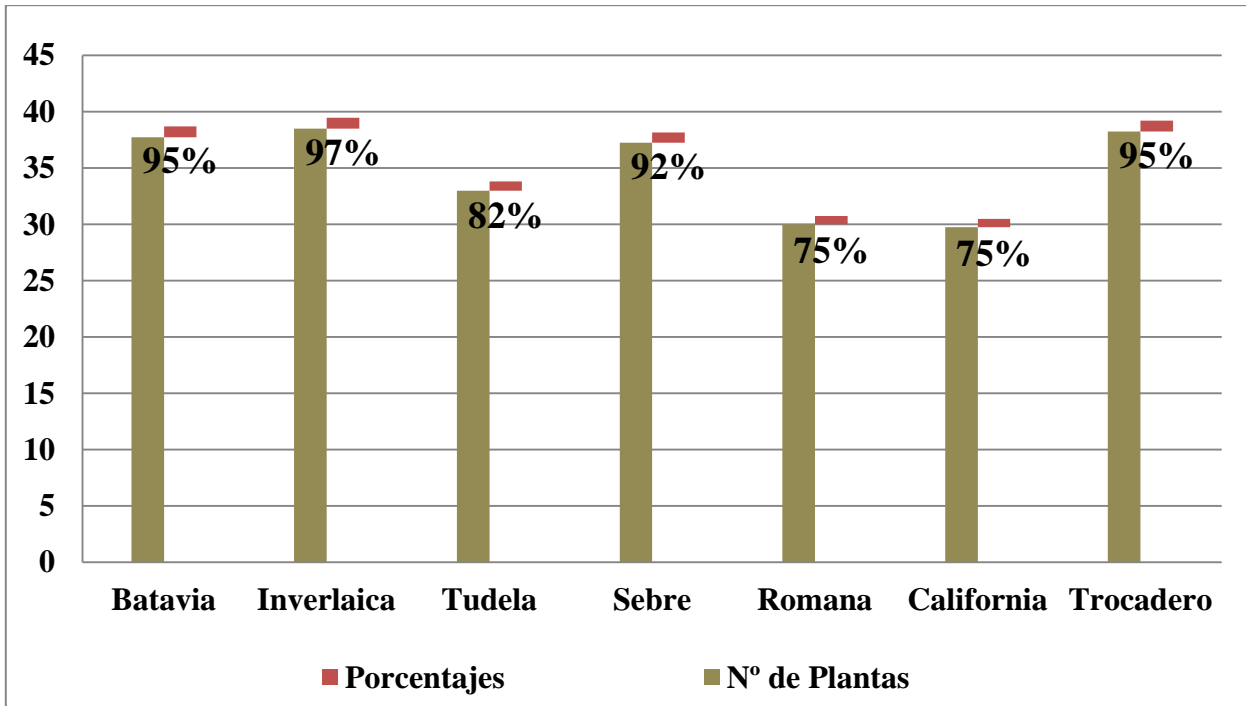


Figura 1. Prendimiento, correspondiente a los 7 tratamientos, expresado en número de plantas. Temuco, Región de La Araucanía, Temporada 2012-2013.

Los promedios que se muestran en la figura (1) para el prendimiento de las plantas en los 7 tratamientos y 4 repeticiones, no fueron estadísticamente significativos, ya que el número inicial de plantas por tratamiento (40), se mantuvo cercano durante todo el ciclo presentando mínima variación entre las repeticiones. Las variedades Inverlaica (39), Trocadero (38), Batavia (38) y Grandes Lagos Sebre (37) obtuvieron un promedio mayor en relación a las variedades Cogollitos de Tudela (33), Romana (30) y Grandes Lagos California (30).

La situación descrita, según información expuesta por Giaconi y Escaff (2001), podría tener origen en diferentes factores como es el caso de la aplicación de un riego dosificado y constante, un control manual y riguroso de malezas, condiciones climáticas favorables para el cultivo, nula

presencia de insectos y ausencia de enfermedades que permitieron mantener a las plantas bajo un crecimiento ininterrumpido.

4.1.2 Número de hojas.

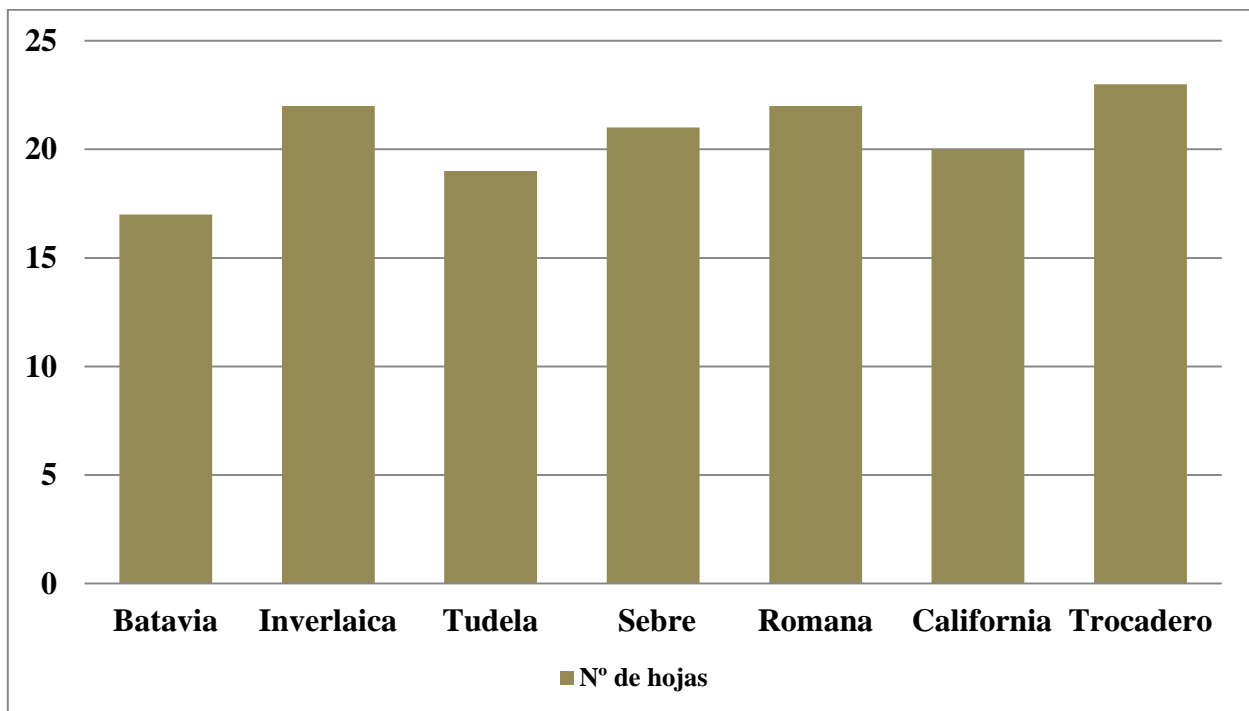


Figura 2. Número de hojas, correspondiente a los 7 tratamientos, expresado en número de hojas. Temuco, Región de La Araucanía, Temporada 2012-2013.

El análisis estadístico, indica que no existen diferencias significativas para la variable número de hojas.

Con respecto al promedio presentado por tratamiento, la figura (2) indica que la variedad Batavia presentó (17 hojas), Inverlaica (22 hojas), Cogollitos de Tudela (19 hojas), Grandes Lagos Sebre (21 hojas), Romana (22 hojas), Grandes Lagos California (20 hojas) y Trocadero (23 hojas). En su investigación, Gutiérrez (2011), expone que el número promedio de hojas para sus 3 tratamientos llegó a un total de 39 hojas para la variedad Desert Storm, 30 hojas para la variedad Sanguine y 34 hojas para la variedad Verpia.

De acuerdo a los datos expuestos por Mallar (1978), se manifiesta que el número de hojas por planta a los 50 días luego del trasplante debe ser equivalente a 35 hojas y según lo recomendado por Montéz (2004), se indica que aquellas lechugas que forman un cogollo de buena calidad, deben presentar por lo menos un número de hojas comerciales que fluctúe entre las 30 y 35 hojas. Por lo tanto se añade que el bajo promedio presentado por los 7 tratamientos, se deba a una carencia nutricional en el periodo de formación de cabeza, lo que se tradujo en una tardía formación de hojas en las últimas semanas del ciclo vegetativo.

4.1.5 Precocidad.

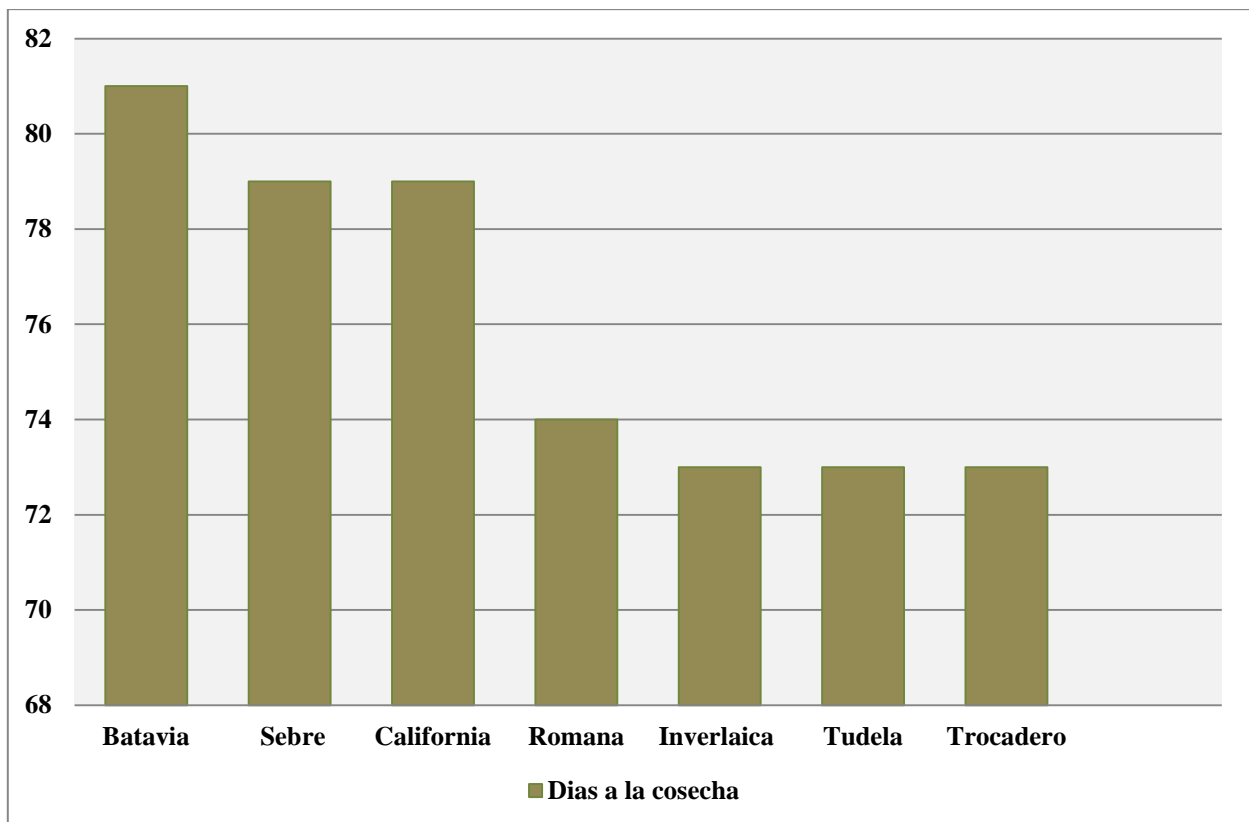


Figura 3. Precocidad, correspondiente a los 7 cultivares utilizados, expresada en días. Temuco, Región de La Araucanía, Temporada 2012-2013.

La figura (3) indica que las variedades Inverlaica, Cogollitos de Tudela y Trocadero fueron las variedades más precoces con 73 días junto a la variedad Romana con 74 días a la cosecha. Grandes Lagos Sebre y Grandes Lagos California, fueron cosechadas a los 79 días. Finalmente Batavia Verde Utebo, alcanzo un ciclo de 81 días, por lo que se posicionó como la variedad más tardía. Por otro lado se muestra que existe una homogeneidad y concentración en los días a la cosecha entre los 7 tratamientos, lo que probablemente se deba a una similitud en la cantidad de horas luz, agua y nutrientes disponibles para cada planta. Lumbi (2011), señala que para los días a la cosecha de los 17 cultivares de lechuga tipo Iceberg en estudio, los mas tardíos correspondieron a Madras con una media de 83 días, seguido del cultivar Fiorelt con una media de 81 días, luego Adala con 80 días, Kenia con 79 días; mientras que el cultivar mas precoz fue Viernes con 69 días. El resto de los cultivares se ubicaron en un rango intermedio no significativo.

Los resultados obtenidos se sustentarían en que según lo expuesto por Maroto *et al.*, (2002), generalmente las lechugas son plantas de ciclo corto (35 a 120 días) el cual puede variar según la genética del cultivar y la época de establecimiento. Bajo esta premisa, los tratamientos se podrían clasificar como precoces presentando menos de 80 días a la cosecha y tardíos cuando superan la barrera de los 80 días, y que aquellas variedades establecidas en épocas en donde prevalecen días largos y temperaturas elevadas, completarían su etapa vegetativa en un breve periodo de semanas.

4.2 Evaluación de Parámetros de Calidad.

4.2.1 Peso promedio.

Cuadro 4. Peso, correspondiente a los 7 cultivares utilizados, expresado en centímetros. Temuco, Región de La Araucanía, Temporada 2012-2013.

Cultivar	Peso (g)
G. L. Sebre	628 a
Batavia Verde Utebo	590 ab
G. L. California	578 abc
Inverlaica	440 bcd
Cogollitos de Tudela	403 cd
Trocadero Rivera	394 cd
Romana	369 d

Cifras seguidas de letras distintas son estadísticamente significativas. Tukey ($p < 0,05$)

Con respecto al peso obtenido después de cosecha, en el cuadro (4), se observa que las variedades Grandes Lagos Sebre (628 g), Batavia (590 g) y Grandes Lagos California (578 g), presentan una diferencia estadísticamente mayor en relación a las variedades Inverlaica (440 g), Cogollitos de Tudela (403 g), Trocadero Rivera (394 g) y Romana con (369 g).

Ríos *et al.*, (2002) señala que de los estudios a 14 lechugas tipo Batavia, 10 lechugas tipo Iceberg y 7 tipo Romana, el peso promedio de las lechugas fue superior para las Iceberg con (377 g) frente a los (331 g) de las lechugas tipo Romana y (268 g) de las lechugas Batavia. Resultados obtenidos por Lumbi (2011), indican que los pesos promedios de los 17 cultivares tipo Iceberg mantenidos en estudio correspondieron a (1.080 g) para el cultivar Grizzly, (1.070 g) para el cultivar Winter, (1.055 g) para el cultivar Viernes, Patagonia (1.035 g) y Bruma con una media de (1.019 g). Los cultivares que obtuvieron menor peso de cabeza fueron “V” con (791 g) y Great Lakes 118 con (770 g). En el mismo contexto, ODEPA (2002), afirma que una lechuga de calidad

debe pesar entre (300 g y 700 g/unidad). Por lo tanto bajo este parámetro, los 7 tratamientos en evaluación se posicionarían dentro de un rango aceptado.

4.2.2 Tamaño. Medido en base a las variables diámetro ecuatorial y altura.

4.2.2.1 Diámetro Ecuatorial.

Cuadro 5. Diámetro ecuatorial correspondiente a los 7 cultivares utilizados, expresado en centímetros. Temuco, Región de La Araucanía, Temporada 2012-2013.

Cultivar	Diámetro Ecuatorial (cm)
G. L. Sebre	24 a
Trocadero Rivera	24 a
G. L. California	23 ab
Romana	23 ab
Inverlaica	23 ab
Batavia Verde Utebo	23 ab
Cogollitos de Tudela	18 b

Cifras seguidas de letras distintas son estadísticamente significativas. Tukey ($p < 0,05$)

Con respecto al tamaño evaluado en base al diámetro ecuatorial, en el cuadro (5), se indica que las variedades Grandes Lagos Sebre (24 cm), Trocadero (24 cm), Grandes Lagos California (23 cm), Romana (23 cm), Inverlaica (23 cm) y Batavia (23 cm) presentan medias estadísticamente mayores con respecto a la variedad Cogollitos de Tudela (18 cm). Estos resultados coinciden con Cazorla (2010), el cual manifiesta que el diámetro ecuatorial obtenido para los 14 cultivares de lechuga tipo mantecosa evaluados al aire libre, fluctuó en un rango de 17 cm a 24 cm.

Gutiérrez (2011), afirma que en el caso de los 3 cultivares de lechuga en estudio al aire libre en la primera fecha de trasplante, Desert Storm logró un diámetro ecuatorial de 32 cm, Sanguine de 15 cm y Verpia de 23 cm. Por otro lado Ríos *et al.*, (2011) concuerda con lo descrito, ya que en sus evaluaciones para los cultivares de lechuga tipo Iceberg, Batavia y Romana, no existieron grandes diferencias en sus diámetros ecuatoriales los que oscilaron entre los 3 cm y 15 cm.

4.2.2.2 Altura.

Cuadro 6. Altura después de cosecha, correspondiente a los 7 cultivares utilizados, expresada en centímetros. Temuco, Región de La Araucanía, Temporada 2012-2013.

Cultivar	Altura (cm)
Romana	28 a
Cogollitos de Tudela	18 b
Trocadero	17 b
G. L. Sebre	13 c
Inverlaica	12 c
Batavia Verde Utebo	11 c
G. L. California	11 c

Cifras seguidas de letras distintas son estadísticamente significativas. Tukey ($p < 0,05$).

Con respecto al tamaño evaluado en base a la altura después de cosecha, en el cuadro (6) se observa que la variedad Romana Larga Rubia Galaica, presenta una diferencia estadísticamente mayor (28 cm), en relación a los 6 tratamientos restantes. Las variedades que presentaron una diferencia estadística menor correspondieron a Grandes Lagos Sebre, Inverlaica, Batavia Verde Utebo y Grandes Lagos California con alturas que fluctuaron entre los (13 cm a 11 cm). Cogollitos de Tudela y Trocadero Rivera presentaron alturas intermedias de (18 cm y 17 cm) respectivamente.

Evaluaciones realizadas por Floríndez y Siura (2005), señalan que la altura correspondiente a los 10 cultivares de lechuga madura (*Lactuca sativa* L.) establecidos a campo abierto en el mes de octubre, fue de 14 cm para la variedad Marvel, de 24 cm para la variedad Freckles, de 26 cm para Rosalita, de 15 cm para Buttercrunch, de 16 cm para Royal Oak, de 11 cm para Tango, 30 cm para Outredgeous, 13 cm para Dark red lollo rossa, 12 cm para Lollo green y 15 cm para la variedad Red salad bowl. Por su parte Ríos *et al.*, (2011), indica que para los cultivares de lechuga tipo Iceberg sometidos a evaluación, no existieron grandes diferencias entre las alturas, con resultados que van desde los (11 cm a 14 cm).

4.2.3 Rendimiento estimado.

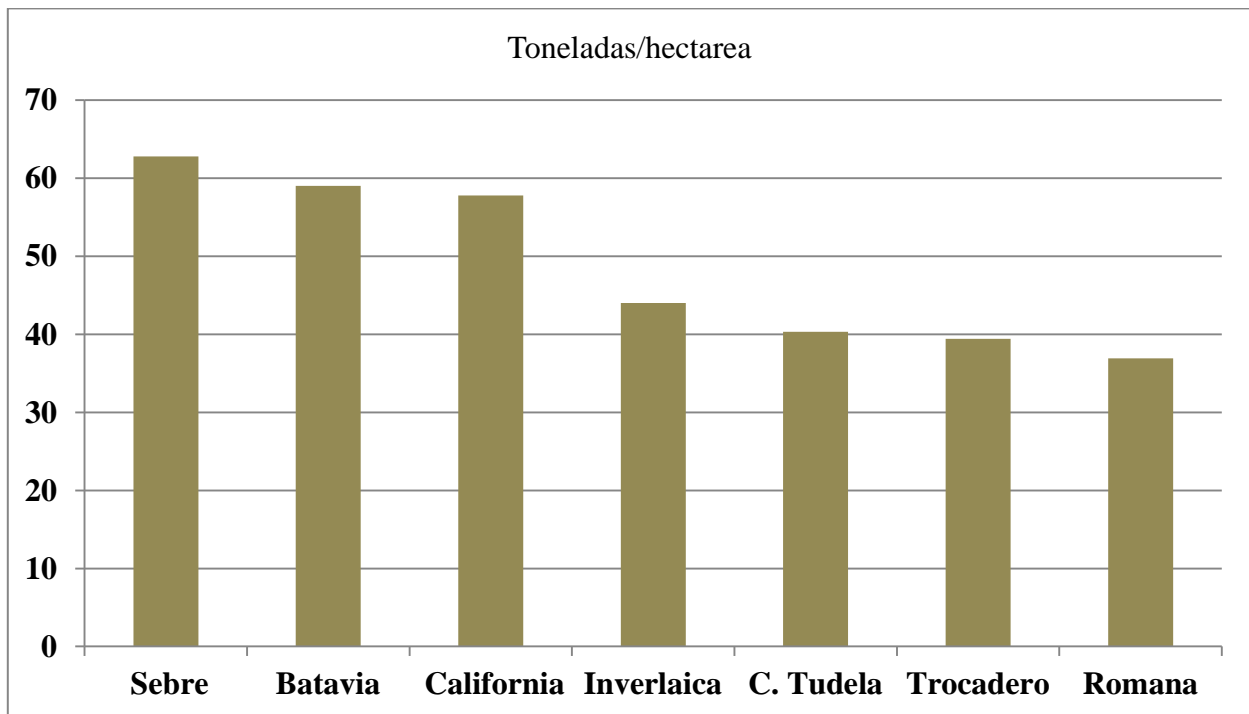


Figura 4. Rendimiento estimado de la producción, correspondiente a los 7 cultivares utilizados, expresado en toneladas por hectárea. Temuco, Región de La Araucanía, Temporada 2012-2013.

La figura (4) señala el rendimiento total estimado en toneladas por hectárea para cada tratamiento establecido. La Variedad que alcanzo el mayor rendimiento corresponde a Grandes lagos Sebre con (63 ton/ha), le siguen Batavia y Grandes Lagos California con (59 ton/ha) y (58 ton/ha) respectivamente. Las variedades que alcanzaron menor rendimiento corresponden a Inverlaica (44 ton/ha), Cogollitos de Tudela (40 ton/ha), Trocadero Rivera (39 ton/ha) y Romana con (37 ton/ha). Estas estimaciones varían con respecto a Ríos *et al.*, (2002), quien señala que comparando la producción en los tres tipos de lechuga establecidos en sus ensayos, se observa que las lechugas tipo Batavia obtuvieron una producción media de (30 ton/ha), alrededor de 13 toneladas mas que las lechugas tipo Iceberg y Romana.

Según los resultados obtenidos por Guamán (2010), a partir de la evaluación de 10 cultivares de lechuga de cabeza, se define que el cultivar Grizzle alcanzó el mayor rendimiento en campo con una media de (108 ton/ha), y el cultivar que obtuvo menor rendimiento en campo fue Mirella con una media de (42 ton/ha). Florindez y Siura (2005), en su investigación señalan que el cultivar Red sald bowl obtuvo el mayor rendimiento con 52 (t/ha), seguido por los cultivares Royal Oak (51 ton/ha), Rosalita (50 ton/ha) y Oudtredgeous con (49 ton/ha). El cultivar que obtuvo menor rendimiento en campo fue Dark Red Lollo Rossa con (33 ton/ha), mientras que los otros cultivares alcanzaron valores de productivos intermedios.

5. CONCLUSIONES

Con respecto al prendimiento, los 7 tratamientos, no mostraron diferencias significativas, fluctuando en un rango del 75 % al 97 % de plantas vivas finalizado el ciclo.

La precocidad no mostro diferencias significativas y se concentró entre los 73 y 81 días. La variedad Batavia alcanzó el mayor tiempo a la cosecha con 81 días y las variedades Inverlaica, Cogollitos de Tudela y Trocadero Rivera el menor tiempo con 73 días. Por lo tanto en base a lo señalado, se determina que todas las variedades son precoces.

Los valores de peso promedio fueron estadísticamente significativos, en donde la variedad Grandes Lagos Sebre (628 g) alcanzó el mayor peso promedio y la variedad Romana (369 g) el peso promedio más bajo.

Frente al tamaño medido en base al diámetro ecuatorial y a la variable altura, se determina que con respecto al diámetro existieron diferencias significativas, en donde 6 tratamientos alcanzaron entre los 23 cm y 24 cm de diámetro, a excepción de la variedad cogollitos de Tudela que solo alcanzó 18 cm de diametro. Por otro lado en base a la variable altura también existieron diferencias significativas entre los tratamientos, en donde el mayor tamaño lo obtuvo la variedad Romana Larga Rubia Galaica con 28 cm de altura, y el menor tamaño la variedad Batavia verde Utebo con 11 cm.

En cuanto a la productividad de las variedades, estas mostraron diferencias significativas, en donde la variedad que obtuvo mayor rendimiento corresponde a Grandes Lagos Sebre (63 ton/ha), y el menor rendimiento la variedad Romana (37 ton/ha).

En términos generales, todas la variedades evaluadas se cultivaron con éxito en la zona establecida, en donde por características agronómicas y de calidad, se destacaron las variedades Grandes Lagos Sebre, Batavia Verde Utebo y Grandes Lagos California.

6. RESUMEN

En el presente trabajo de investigación, se evaluó al aire libre parámetros agronómicos y de calidad correspondientes a 7 variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.); Grandes Lagos Sebres, Grandes Lagos California, Cogollitos de Tudela, Batavia Verde Utebo, Inverlanca, Romana Larga Rubia Galaica y Trocadero Rivera. El ensayo fue establecido entre los días 4 de diciembre de 2012 y 22 de febrero de 2013, específicamente en la Estación Experimental Maquehue ubicada en la ciudad de Temuco, sector Maquehue (paralelo 38° 47' latitud sur y 73° 42' longitud oeste) depresión intermedia del valle central, Región de La Araucanía.

La siembra en bandejas speedling se realizó el día 4 de octubre de 2012 y el trasplante el día 4 de diciembre de 2012, cuando las plántulas presentaron entre 6 a 7 hojas verdaderas. Se empleó un marco de plantación de (0.3 m x 0.6 m) para una población de alrededor de 70.000 plantas por hectárea. El diseño experimental utilizado fue en bloques completamente al azar con 7 tratamientos y 4 repeticiones. En cuanto a parámetros agronómicos se evaluó, prendimiento, número de hojas por planta y precocidad. En lo referido a parámetros de calidad se midió el peso promedio de la lechuga, tamaño (diámetro ecuatorial y altura) y rendimiento estimado de las plantas.

Los resultados obtenidos para la evaluación de prendimiento de los 7 tratamientos evaluados, no fueron estadísticamente significativos, ya que el número inicial de plantas establecido se mantuvo cercano durante todo el ciclo de desarrollo.

Inverlanca, Cogollitos de Tudela y Trocadero Rivera fueron las variedades más precoces con (73 días) junto a la variedad Romana con (74 días). Batavia alcanzó un ciclo de (81 días) por lo que correspondió a la variedad más tardía de los 7 tratamientos.

En relación al peso obtenido después de cosecha las variedades Grandes Lagos Sebre (628 g), Batavia (590 g) y Grandes Lagos California (578 g), presentaron una diferencia estadísticamente

mayor en relación a las variedades Inverlaica (440 g), Cogollitos de Tudela (403 g), Trocadero Rivera (394 g) y Romana (369 g).

Con respecto al tamaño medido en base al diámetro ecuatorial, se indica que las variedades Grandes Lagos Sebre (24 cm), Trocadero Rivera (24 cm) , Grandes Lagos California (23 cm), Romana (23 cm), Inverlaica (23 cm) y Batavia (23 cm) presentan valores estadísticamente mayores con respecto a la variedad Cogollitos de Tudela (18 cm). Así mismo con el tamaño medido en base a la altura después de cosecha, la variedad Romana Larga Rubia Galaica obtuvo la mayor altura con 28 cm, en relación a los 6 tratamientos restantes.

El mayor rendimiento corresponde a Grandes lagos Sebre con (63 t/ha), le siguen Batavia y Grandes Lagos California con (59 t/ha) y (58 t/ha) respectivamente. Las variedades que alcanzaron menor rendimiento corresponden a Inverlaica (44 t/ha), Cogollitos de Tudela (40 t/ha), Trocadero Rivera (39 t/ha) y Romana (37 t/ha).

7. SUMMARY

In the present work of investigation, agronomic parameters were evaluated outdoors and of quality corresponding to 7 varieties of lettuce (*Lactuca sativa* L.): Great Lakes Sebres, Great Lakes California, Cogollitos de Tudela, Batavia Verde Utebo, Inverlanca, Romana Larga Rubia Galaica y Trocadero Rivera, on December 4, 2012 and February 22, 2013, specifically on the Experimental Station Maquehue located in Temuco's city, sector Maquehue (parallel 38 ° 47 ' south latitude and 73 ° 42 ' length west) intermediate depression of the central valley, "Region de la Araucanía". The sowing in trays splending I realized on October 4, 2012 and the December 4, 2012 when the plants showed between 6 to 7 real leaves. For the plantation I used a distance on and between row of (0.3m x 0.6 m). The experimental used design was in blocks completely at random with 7 treatments and 4 repetitions. As for agronomic parameters it was evaluated, the capture, the number of leaves for plant, equatorial diameter, height before crop and precociousness. On the other hand in recounted to qualit parameters weight of the lettuce measured up, height after crop and width of the plant.

The results obtained for the evaluation of capture of the plants in 7 evaluated treatments, were not statistically significant since the initial number of plants established, was kept constant during the whole cycle of development, presented minimal variations between 4 repetitions. With regard to the average of the number of leaves presented during the second capture of information in 4 blocks for the varieties Batavia Inverlanca, Tudela, Sebres, Roman, California and Trocadero was 14, 21, 17, 15, 20, 18 and 23 leaves respectively. By means of the statistical analysis is indicated that significant differences did not exist for this variable between 7 treatments and his 4 repetitions.

With regard to the equatorial diameter, is indicated that the variety Great Lakes Sebres, he presents a top statistically major average with regard to the varieties Batavia and Cogollitos of Tudela. On the other hand the Varieties Trocadero, Great Lakes California, Roman and Inverlanca presented statistically equal values in conformity with the varieties Batavia and

Cogollitos of Tudela. With regard to the weight obtained after crop I observed that the variety Great Lakes Sebres presents a statistically major difference with (628 g), in relation to the varieties Inverlanca with (440 g), Cogollitos of Tudela with (403 g), Trocadero with 394 (g) and Roman with (369 g) of weight. The variety Batavia they present an average of statistically equal weight (590 g) to the variety Great Lakes Sebres. On the other hand Inverlanca comes closer the rest of the varieties with intermediate values (578 g).

With regard to the height after crop, is observed that the Roman variety presents a major difference (28 cm), in relation to 6 remaining treatments. On the other hand those varieties that presented a statistical minor difference corresponded to Great Lakes Sebres, Inverlanca, Batavia and Great Lakes California with heights that fluctuated between the (13 and 11 cm). Cogollitos of Tudela and Trocadero presented intermediate heights with (18cm and 17cm) respectively. In terms of productivity, the variety had the highest field performance was Great Lakes Sebres with (63 t / ha), followed by green Batavia and Great Lakes California (59 t / ha) and (58 t / ha) respectively . The varieties were Romana reached lower performance with Long Blonde (37 t / ha).

8. LITERATURA CITADA

- Bascuñan, A. 1993.** Seguimiento técnico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.) con destino a supermercado. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad católica de Valparaíso. Facultad de Ciencias Agrarias. Valparaíso, Chile 98 p.
- Cazorla, A. 2010.** Estudio bioagronómico de catorce cultivares de lechuga tipo mantecosa (*Lactuca sativa* L.), en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Tesis Ingeniero Agrónomo. Escuela de Ingeniería Agronómica. Riobamba, Ecuador. 90 p.
<<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/675/1/13t0698%20cazorla%20alfonso.pdf>>
- Corporación Colombiana Internacional (CCI), 2010.** Plan Hortícola Nacional
<http://www.cci.org.co/cci/cci_x/datos/phn/7%20phn_cap_7_o13_lechuga.pdf>
- Decoteau, D. 2000.** Vegetable Crops. The Pennsylvania State University. Prentice Hall. First Edition. Pennsylvania, United States of America. 464 p.
- Denisen, E. 1987.** Fundamentos de la Horticultura. Editorial Limusa. Primera Edición. 604 pp.
- Espindola, P. 2006.** Desempenho de cultivares de alfase sob cultivo protegido. Centro de Horticultura, IAC, Caixa Postal 28, 13020-902 Campinas. Brasil. 65. P: 441-445.
- Floríndez, J. & Siura, S. 2005.** Evaluación de cultivares de lechuga (*Lactuca sativa* L.) para producción de lechuga miniatura y madura bajo cultivo organico. Programa de Hortalizas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Peru. 11 p.
<<http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Investigacion/Tesis/Tesis%20Sustentadas/Resumen%20Julissa%20Florindez.pdf>>
- Fundación para la Innovación Agraria (FIA), 2010.** Resultados y lecciones en prevención de enfermedades de la lechuga.
<<http://bibliotecadigital.fia.cl/gsd/collect/publicac/index/assoc/hash01bd.dir/81librolechuga.pdf?ie=utf-8&oe=utf-8&q=prettyphoto&iframe=true&width=90%&height=90%>>
- Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), 2004.** Evaluación de ocho variedades de lechuga de hoja (*Lactuca sativa* L. var acephala). Zona de Esperanza. Intibucá, Honduras.
<www.fhia.org.hn/downloads/.../hd12evaluac8variedadeslechugadehoja.pdf>
- Gajardo, J. 1990.** Evaluación de 16 cultivares de lechuga (*Lactuca sativa* L.) para la producción de semilla en Valdivia. Tesis Lic Agr. Universidad Austral del Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. Valdivia, Chile. 70 p.

- Galván, G. & Rodríguez, J. 1999.** Cultivos de hoja; Lechuga: Generalidades y ecofisiología. Universidad de La Republica, Facultad de Agronomía, centro regional sur unidad de horticultura. Uruguay. 26 p.
<http://www.fagro.edu.uy/~horticultura/curso%20horticultura/cultivos_hoja/cultivos%20de%20hoja%20ecofisiolog%eda.pdf>
- Giaconi, V. & Escaff, M. 2001.** Cultivo de Hortalizas. Editorial Universitaria. Decimo Quinta Edición. Santiago, Chile. 336 p.
- Guamán, R. 2010.** Estudio Bioagronómico de 10 cultivares de lechuga de cabeza (*Lactuca sativa* L.) utilizando dos tipos de fertilizantes orgánicos, en el Cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Tesis Ingeniero Agrónomo. Escuela Superior Técnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 157 p.
<<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/313/1/tesis.pdf>>
- Gutiérrez, J. 2011.** Comportamiento de tres cultivares de lechuga (*Lactuca sativa* L.), evaluados al aire libre en Valdivia. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 76 p.
<<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/fag984c/doc/fag984c.pdf>>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2007.** Guías técnicas; cultivo de la lechuga.
<http://www.iica.int.ni/GuiasTecnicas/Cultivo_Lechuga.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística (INE), 2011.** Superficie de Cultivos Anuales esenciales 2010-2011 y hortalizas 2010.
<http://www.ine.cl/filenews/files/2011/mayo/pdf/hortaliza_web.pdf>
- Janik, J. 1965.** Horticultura Científica e Industrial. Editorial Acribia. Primera Edición. Zaragoza, España. 551 p.
- Latorre, B. 1992.** Enfermedades de las Plantas Cultivadas. Ediciones Universidad Católica de Chile. Cuarta Edición. Santiago, Chile. 628 p.
- Lumbi, C. 2011.** Evaluación de la aclimatación y productividad de 17 cultivares de lechuga tipo Iceberg (*Lactuca sativa* L. var capitata) a campo abierto, en Macají, Cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Tesis Ingeniero Agrónomo. Escuela Superior Técnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 100 p.
<<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/793/1/13t0715%20lumbi20carlos.pdf>>

- Mallar, A. 1978.** La Lechuga. Temas de Agricultura, 14. Ed.: Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 61 p.
- Maroto, J. 2002.** Horticultura Herbácea Especial. Ediciones Mundi-Prensa. Quinta Edición. Valencia, España. 702 p.
- Mella, A. y Kühne, A. 1985.** Sistemática y descripción de las familias, asociaciones y series de suelos derivados de materiales pirolásticos de la Zona Centro-Sur de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago, Chile. pág: 549-715.
- Nebreda, M. 2005.** Dinámica poblacional de insectos homópteros en cultivos de lechuga y brócoli, identificación de parasitoides asociados y evaluación de alternativas físicas de control. Tesis doctoral en ciencias biológicas. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Biológicas. Madrid, España. 227 p.
<<http://www.ica.csic.es/index.php/es/def/pdf25?modelo=tesi>>
- Oficina de Estudios & Políticas Agrarias (ODEPA), 2010.** Superficie Cultivada con Hortalizas.
<<http://www.odepa.cl/superficie-cultivada-con-hortalizas-3/>>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura & la Alimentación (FAO), 2006.** Fichas técnicas de productos frescos y procesados.
<http://www.fao.org/inpo_archive/content/documents/vlibrary/a620s/pfresco/lechuga.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura & la Alimentación (FAO), 2002.** El cultivo protegido en clima mediterráneo.
<<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/s8630s/s8630s00.pdf>>
- Raymond A.T., G. 1989.** Producción de semillas de plantas Hortícolas. University of Bath. Ediciones Mundi-Prensa. Primera Edición. Madrid, España. 330 p.
- Ríos, D; Raya, V; Monge, J. & Suarez, T. 2002.** Ensayo de variedades de lechuga campaña 2001-2002. Servicio de Agricultura, Cabildo insular de Tenerife. 79: 1-19.
<http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/hort_79_L_lechuga2.pdf>
- Rouanet, J; Romero, O. & Demanet, R. 1988.** Áreas Agroecológicas en la IX Región. Ipa Carillanca. Chile. (1): 18-23.
- Servicio de Información Agroalimentaria & Pesquera (SIAP), 2013.** Agricultura.
<http://www.siap.gob.m/index.php?ption=com_content&view=articleid=190&Itemid=82>

Syngenta, 2013. Cultivos de ensalada, Plagas, Pulgones.

<<http://www.syngenta.com/country/es/sp/cultivos/ensalada/plagas/Paginas/pulgones.aspx>

Swiader, J. & Ware, G. 2002. Producing Vegetable Crops. Interstate Publishers, INC. Fifth Edition. Danville, Illinois, United States of America. 658 p.

9. ANEXOS

Anexo 1. Prueba de efecto para prendimiento.

Fuente de variación	Nparm	DF	DFDen	F Ratio	Prob > F
Variedad	6	6	18	1,95	0,1256

Anexo 2. Estimación de componentes de varianza para prendimiento.

Efecto Aleatorio	Var Ratio	Var Component	Error estandar	95% Inferior	95% Superior	Pct of Total
Repetición	0,1016992	3,18	6,42	-9,40	15,77	7,58
Variedad	0,239792	7,50	9,22	-10,57	25,58	17,87
Residual		31,29	10,43	17,86	68,43	74,54
Total		41,98	12,54	25,20	83,50	100,0

Total (incluyendo estimaciones negativas) = 41,98

Anexo 3. Prueba de efecto para hojas por planta.

Fuente de variación	Nparm	DF	DFDen	F Ratio	Prob > F
Variedad	6	6	18	1,95	0,1256

Anexo 4. Estimación de componentes de varianza para hojas por planta.

Efecto Aleatorio	Var Ratio	Var Component	Error estandar	95% Inferior	95% Superior	Pct of Total
Repetición	-0,05	-4,59e-16	0	-4,59e-16	-4,59e-16	0,0
Variedad	3,043e+14	2,471243	0,048	2,37	2,56	100,0
Residual		8,12e-15	0	.	.	0,0
Total		2,471243	0,048	2,37	2,56	100,0

Total (incluyendo estimaciones negativas) = 2,47

Anexo 5. Prueba de efecto para diámetro ecuatorial.

Fuente de variación	Nparm	DF	DFDen	F Ratio	Prob > F
Variedad	6	6	18	2,83	0,0400*

Anexo 6. Estimación de componentes de varianza para diámetro ecuatorial.

Efecto Aleatorio	Var Ratio	Var Component	Error estandar	95% Inferior	95% Superior	Pct of Total
Repetición	0,26	1,46	1,85	-2,16	5,10	15,52
Variedad	0,45	2,51	2,21	-1,96	7,00	26,60
Residual		5,47	1,82	3,12	11,96	57,86
Total		9,45	3,10	5,43	20,38	100,0

Total (incluyendo estimaciones negativas) = 9,45

Anexo 7. Prueba de efecto para diámetro Altura antes de cosecha.

Fuente de variación	Nparm	DF	DFDen	F Ratio	Prob > F
Variedad	6	6	18	12,96	<,0001*

Anexo 8. Estimación de componentes de varianza para Altura antes de cosecha.

Efecto Aleatorio	Var Ratio	Var Component	Error estandar	95% Inferior	95% Superior	Pct of Total
Repetición	0,27	1	1,24	-1,44	3,44	6,49
Variedad	2,99	10,78	6,75	-2,4	24,02	70,07
Residual		3,60	1,20	2,05	7,88	23,43
Total		15,39	6,89	7,50	47,55	100,0

Total (incluyendo estimaciones negativas) = 15,39

Anexo 9. Prueba de efecto para peso.

Fuente de variación	Nparm	DF	Suma de cuadrados	F Ratio	Prob > F
Variedad	6	6	281962,67	7,28	0,0003*

Anexo 10. Prueba de efecto para Alto.

Fuente de variación	Nparm	DF	Suma de cuadrados	F Ratio	Prob > F
Variedad	6	6	870,01	101,52	<,0001*