

# Comportamiento agronómico de diez variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en cultivo hidropónico

René Cabezas; Simón Rojas; Gino Aguirre

Laboratorio de Biotecnología, Departamento de Fitotecnia,  
Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba

*E mail:* g.aguirre@umss.edu.bo

**Resumen.** En Cochabamba, una fuente de abastecimiento de agua de riego son los residuos del río Rocha, que se utilizan sin ningún tratamiento. Ante la creciente población, la contaminación de aguas y su uso para riego en el cultivo de hortalizas, la hidroponía es una alternativa que puede contribuir en proveer alimento sano con uso eficiente de agua. Por otra parte, las variedades de lechuga en el medio son escasas; en ese sentido, la presente investigación tuvo como objetivo seleccionar variedades de mejor comportamiento bajo cultivo hidropónico. Los resultados mostraron que las variedades con mejor comportamiento y mayor rendimiento en invierno fueron: Lisa Elisa con un peso de 257 g/planta, Caipira con 262 g/planta, Brida con 229 g/planta y Iceberg con 214 g/planta. El mayor número de hojas se presentó en la variedad Lisa Elisa con 34 hojas/planta, seguido por Mimosa Verde 34 hojas/planta, Caipira 28 hojas/planta y Brida con 23 hojas/planta.

**Palabras clave:** Agua; Eficiencia; Producción alternativa; Soluciones nutritivas

**Summary. Agronomic behavior of ten lettuce varieties (*Lactuca sativa* L.) in hydroponic crop.** In Cochabamba, a source of irrigation water supply is the Rocha River waste, which is used without any treatment. Given the growing population, water pollution and its use for irrigation in vegetables crops, the hydroponics is an alternative that can contribute to provide healthy food with efficient use of water. On the other hand, lettuce varieties are scarce; in this sense, the present research aimed to select varieties of better behavior under hydroponic cultivation. The results showed that the varieties with better performance and higher yield in winter were: Lisa Elisa with a weight of 257 g/plant, Caipira with 262 g/plant, Brida with 229 g/plant and Iceberg with 214 g/plant. The largest number of leaves was presented in the Lisa Elisa variety with 34 leaves/plant, followed by Mimosa Verde with 34 leaves/plant, Caipira 28 leaves/plant and Brida with 23 leaves/plant.

**Keywords:** Water; Efficiency; Alternative production; Nutrient solutions

## Introducción

En Bolivia, 67,3% de la población del país habita en áreas urbanas. En Cochabamba 334 mil personas migraron desde las áreas rurales desde 2001 a 2009 (Lledo, 2013), lo cual implica un mayor consumo de alimentos y una necesidad de buscar nuevas alternativas de producción.

Uno de los factores más preocupantes del valle de Cochabamba, que abarca un área de 43.160 hectáreas y una población de 900.000 habitantes, es la escasez de agua, dado que se trata de una zona con vocación agropecuaria. Actualmente una fuente importante de abastecimiento de agua para riego, son las aguas residuales del Río Rocha, las que se utilizan sin un tratamiento apropiado.

Maldonado *et al.*, (1988) indican que ante la creciente poblacional, la migración continua y la contaminación de hortalizas, la hidroponía es una alternativa que puede contribuir significativamente en proveer alimento sano y de calidad, haciendo un uso eficiente del agua para la producción sin suelo. En ese sentido, el presente trabajo de investigación se plantea como objetivo seleccionar variedades de lechuga con mejor comportamiento bajo condiciones de cultivo hidropónico.

## Materiales y métodos

**Ubicación.** El ensayo se desarrolló en la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias de la UMSS. Geográficamente se localiza a 17°24' de latitud Sur y 66°10' de longitud Oeste, con una temperatura promedio de 18°C, humedad relativa media de 56%, precipitación promedio anual de 450 mm y a una altitud de 2560 msnm (Rosales, 2009).

**Consideraciones generales.** El ensayo se estableció bajo malla semi sombra al 50%, en sistema NFT en el cual se utilizaron 3 baterías de 8 filas, cada fila de 8 m de largo, de tubo PVC blanco de 3", con 40 aperturas para la inserción de las plantas, y un sistema de bombeo automatizado de riego durante 15 minutos.

La solución nutritiva fue la indicada por la *Universidad Agraria La Molina*. La semilla de las 10 variedades de lechuga fueron donadas por el Prof. Fernando Cesar Sala de la *Universidad de Sao Carlos* (Brasil), las cuales se almacenaron en sustrato tierra vegetal y arena 1:1, con riego permanente una vez por día. A los 15 días de germinación, se realizó el primer trasplante a micro celdas y a los 15 días después del primer trasplante fueron trasplantadas definitivamente a los

canales de cultivo, hasta la cosecha, la misma que se realizó de acuerdo al ciclo de cada variedad.

Los factores bióticos fueron controlados preventivamente 15 días a la cosecha con fungicidas y/o insecticidas, de acuerdo a recomendaciones del Laboratorio de Fitopatología.

El pH y la conductividad eléctrica se mantuvo entre 5,5 a 6,5 y 1,5 a 2,4 S/cm<sup>2</sup>, respectivamente.

**Análisis estadístico.** Se utilizó el diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones; cada repetición consistió de 30 plantas para un total de 90 plantas por variedad.

**Análisis de varianza.** Se realizó un muestreo al azar de tres plantas por repetición, cada 7 días por métodos no destructivos. Las variables de respuesta fueron:

- Peso de la planta entera.
- Número de hojas totales.

En total se hicieron 3 ensayos: verano, otoño e invierno con las 10 variedades de lechuga.

## Resultados y discusión

### *Incremento de peso y número de hojas en siete semanas*

A partir de las lecturas semanales (hasta la semana 7), se generaron curvas de incremento de peso y número de hojas de las 10 variedades de lechuga, en el segundo trasplante en los canales de cultivo. La tasa de incremento de peso y número de hojas por semana se muestra en los cuadros 1 y 2.

**Cuadro 1.** Incremento de peso

Variedad	Peso/semana (g)
Bonanza Grand Rapids	62,84 b
Caipira	88,72 a
Mondai	44,43 d
Crocantela	71,15 b
Mimosa Verde	59,22 c
Crespa Roja	29,77 e
Lisa Elisa	80,40 a
Brida	80,72 a
Iceberg Gloriosa	80,71 a
Bancho Red Fire	56,10 c

**Cuadro 2.** Número total de hojas a la séptima semana antes de la cosecha

Variedad	Nro. de hojas/semana
Bonanza Grand Rapids	11,87 c
Caipira	15,05 b
Mondai	12,83 b
Crocantela	9,89 d
Mimosa Verde	16,92 a
Crespa Roja	10,88 c
Lisa Elisa	17,18 a
Brida	12,86 b
Iceberg Gloriosa	10,78 c
Bancho Red Fire	11,26 c

En cuanto a rendimiento en términos de peso por planta entera, Caipira, Lisa Elisa, Brida, Crocantela e Iceberg Gloriosa, no presentaron diferencias significativas, pero fueron superiores respecto a Bonanza, Grand Rapids, Mimosa Verde, Bancho Red Fire y Mondai. Crespa Roja mostró el menor rendimiento (Figura 1).

En número de hojas, las variedades, Lisa Elisa y Mimosa Verde no registraron diferencias significativas, pero sí respecto a Caipira. Las variedades Bonanza Grand Rapids, Mondai, Brida y Bancho Red

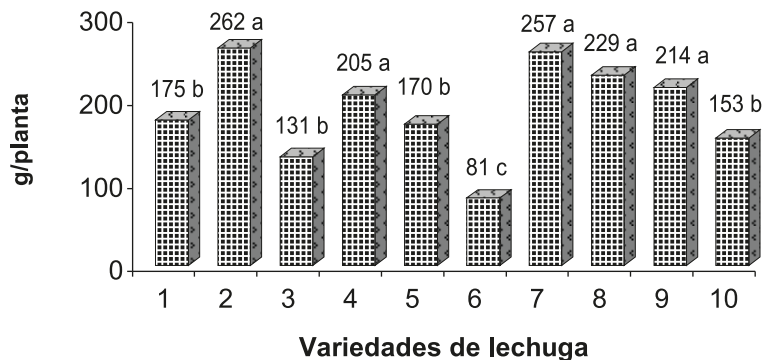
Fire, no registraron diferencias significativas. Las variedades Iceberg Gloriosa y Crespa Roja presentaron diferencias significativas respecto a las anteriores variedades descritas, como se muestra en el Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Número de hojas de diez variedades de lechuga a la 7ma. semana

Variedad	Nro. de hojas
Bonanza Grand Rapids	21,44 c
Caipira	27,77 b
Mondai	23,35 c
Crocantela	16,12 e
Mimosa Verde	33,46 a
Crespa Roja	19,45 d
Lisa Elisa	34,44 a
Brida	22,79 c
Iceberg Gloriosa	18,10 d
Bancho Red Fire	21,67 c

## Conclusiones

- Las variedades de mejor rendimiento y adaptabilidad fueron Lisa Elisa, Caipira, Brida e Iceberg, las cuales presentaron un mejor comportamiento en el sistema hidropónico en invierno.
- De acuerdo a normas de vivero, la lechuga debe salir al mercado en un lapso de 60 a 65 días. En la presente investigación el tiempo se prolongó por una semana más, probablemente por las bajas temperaturas.
- En relación al número de hojas, la variedad Lisa Elisa fue la mejor, seguida por Mimosa Verde, Caipira y Brida.
- El peso de la planta no va correlacionado con el número de hojas.



**Figura 1.** Rendimiento de diez variedades de lechuga bajo cultivo hidropónico (en gramos por planta)

Referencias:	1: Bonanza Grand Rapids	6: Crespa Roja
	2: Caipira	7: Lisa Elisa
	3: Mondai	8: Brida
	4: Crocantela	9: Iceberg Gloriosa
	5: Mimosa Verde	10: Bancho Red Fire

## Referencias citadas

Ledo C. 2009. Estudio sobre los patrones de migración interna e internacional en Bolivia. Documento de trabajo. Informe Nacional sobre Desarrollo Humano. PNUD Bolivia. *En línea*. Disponible en: [http://idh.pnud.bo/usr\\_files/informes/nacional/INDH2010/documentos/CarmenLedo.pdf](http://idh.pnud.bo/usr_files/informes/nacional/INDH2010/documentos/CarmenLedo.pdf) Consultado el 29 de noviembre de 2011

Maldonado M., van Damme P., Rojas J. 1988. Contaminación y eutrofización en la cuenca del Río Rocha (Cochabamba). 7 p.

Rosales. 2009. (Citado por Jora, H. 2014). Evaluación de dos tipos de alimento concentrado en cuyes (*Cavia porcellus*) en el Proyecto Mejocuy. FCAyP-UMSS. Cochabamba, Bolivia.

*Trabajo recibido el 28 de junio de 2016 - Trabajo aceptado el 24 de agosto de 2016*