

## **EVALUACION DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE DOS VARIETADES DE LECHUGA PROVENIENTES DE SEMILLA NACIONAL E IMPORTADA**

### **Growth and development of two lettuce varieties from local and imported seed**

*Julio Agapito Archila P.<sup>1</sup>, Uriel Humberto Contreras N.<sup>1</sup>, Hernán Pinzón<sup>2</sup>, Hector Laverde P.<sup>3</sup>*

#### **RESUMEN**

En el segundo semestre del año 1991, se realizó un trabajo de campo en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (ICA, Tibaitatá), para estudiar el efecto del origen de las semillas en el crecimiento vegetativo y el rendimiento de dos variedades de lechuga: Great Lakes 118 y Climax, utilizando semillas importadas y producidas en condiciones de invernadero en la Sabana de Bogotá. Para el estudio, se utilizó un diseño de bloques al azar, cuatro tratamientos (dos variedades y dos procedencias de las semillas) y tres replicaciones; las variables evaluadas fueron: número de hojas, área foliar, y pesos verde y seco.

El área foliar midió 12.751 cm<sup>2</sup> para la variedad Climax con semilla importada; 10.813 cm<sup>2</sup> para la misma variedad con semilla nacional; 12.335 cm<sup>2</sup> para la variedad Great Lakes con semilla importada y 9.790 cm<sup>2</sup> para la misma variedad con semilla nacional.

Los rendimientos en peso fresco fueron de 968,75 gr para la variedad Climax con semilla importada; 619,64 gr para la misma variedad con semilla nacional; 742,20 gr para

la variedad Great Lakes con semilla importada y 568,30 gr. para la misma variedad con semilla nacional.

**Palabras claves:** Fenología, adaptación.

#### **SUMMARY**

This study was conducted during the second growing cycle of 1991 at Tibaitatá Research Center, to examine the influence of seed source on vegetative growth and yield of two lettuce varieties, Great Lakes and Climax. Seed was either imported or locally produced under greenhouse conditions. The study was carried out using RCB design, four treatments (two varieties x two seeds sources) and three replications. Variables assessed were number of leaves, leaf area and fresh and dry weight.

Leaf area was 12,751 cm<sup>2</sup> for cv. Climax with imported seed; 10,813 cm<sup>2</sup> for the same cv. using locally produced seed; 12,335 cm<sup>2</sup> for cv. Great Lakes with imported seed and 9,790 cm<sup>2</sup> for the same cv. with local seed.

Fresh weight yields were 968.75 gr for cv. Climax with imported seed; 619.4 gr for the same cv. using locally produced seed; 742.2 gr for cv. Great Lakes with imported seed; and 568.3 gr. for the same cv. using locally produced seed.

**Key words:** Phenology, adaptation

#### **INTRODUCCION**

La importancia económica del cultivo de lechuga para el país se expresa en el área sembrada y en la cantidad de semilla

---

<sup>1</sup> Ingenieros Agrónomos, Facultad de Agronomía. Universidad Nacional, Santafé de Bogotá

<sup>2</sup> Ingeniero Agrónomo, Investigador CORPOICA A.A. 24142, Las Palmas, Santafé de Bogotá

<sup>3</sup> Profesor Asistente, Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia. A.A. 14490. Santafé de Bogotá.

importada: por ejemplo, en 1985, se importaron 2.500 libras de semilla y se cultivaron aproximadamente 3.500 hectáreas.

En el país, normalmente, no se produce semilla de esta hortaliza, pues se desconocen los factores que limitan su obtención y la calidad de la simiente que se obtenga al producirla en nuestras condiciones ambientales.

La metodología seguida para investigar sobre la producción de semillas de hortalizas implica evaluar la calidad de la progenie derivada de las semillas obtenidas en condiciones locales. Por consiguiente, este trabajo tuvo como objetivo comparar el crecimiento vegetativo y el rendimiento de plantas de lechuga, de las variedades Great Lakes 118 y Clímax, originadas de semillas producidas en condiciones de la Sabana de Bogotá (nacionales) e importadas.

La información sobre la producción de semillas en Colombia es muy escasa, debido a que son muy pocos los profesionales que se han dedicado a este tipo de investigación para lograr resultados que se puedan aplicar a las actividades hortícolas del país.

A pesar de lo anterior, se puede mencionar que Jaramillo (1989) manifiesta que los aspectos positivos de la producción de semillas de hortalizas se pueden mirar desde el punto de vista de su adaptación y sus características fitosanitarias.

Pinzón (1990) encontró que es posible obtener simientes de lechuga de las variedades Great Lakes y Simpson bajo invernadero y logró rendimientos de 172 y 247 Kg de semillas por hectárea, respectivamente.

Gaviola (1990) recalca que para determinar la calidad de la semilla obtenida, existen normas internacionales que se deben cumplir, sin tener en cuenta el método que se siga para lograr la producción y, con las pruebas que se realicen, se puede predecir su comportamiento en condiciones de campo.

Desde el punto de vista ecofisiológico, Cásseres (1981) e ICA (1983) indican que el crecimiento de la lechuga requiere temperaturas entre 10° y 18°C, con un máximo de 21°C

y una mínima de 7°C; en cuanto a sus necesidades hídricas, manifiestan que, para su desarrollo normal, requiere entre 300 y 600 mm de agua; el ICA (1983) informa que es un cultivo de fácil manejo que se puede sembrar con éxito desde el nivel del mar hasta los 2.600 m.s.n.m.

## MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (ICA, Tibaitatá), localizado en el municipio de Mosquera (Cundiamarca) con una altura de 2.543 m.s.n.m, temperatura media anual de 14°C y un promedio anual de precipitación pluvial de 700 mm. El trabajo se inició el segundo semestre de 1991 y terminó el primer semestre de 1992.

Los materiales genéticos evaluados fueron semillas de lechuga nacional e importada de las variedades Great Lakes y Clímax.

Los tratamientos fueron semilla importada de la variedad Great Lakes 118, semilla nacional de Great Lakes 118, semilla importada de la variedad Clímax y semilla nacional de la misma variedad. Estos tratamientos se distribuyeron en un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones. La unidad experimental comprendió seis surcos de 9 m de largo por 1,50 m de ancho, donde se sembraron plantas que quedaron separadas a 0,25 m entre ellas y 0,30 m entre surcos.

Para obtener las plántulas para sembrar en el lugar definitivo y necesarias para el experimento se construyó un semillero.

A nivel de semillero, se tomaron dos muestras, una a los 14 días y otra a los 28 días después de la siembra de la semilla (dds). Desde el trasplante hasta la cosecha, se efectuaron diez muestreos, con intervalos semanales; cada muestreo consistió en la cosecha de una planta por tratamiento y por repetición, o sea, que, semanalmente, se tomaron 16 plantas a las cuales se les determinó área foliar, número de hojas, peso fresco y seco.

La información sobre temperatura, precipitación pluvial, humedad relativa y brillo solar se obtuvieron de los registros del HIMAT.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El ciclo vegetativo de las plantas de lechuga fue de 112 días, desde la siembra hasta la obtención del producto comercial. En este lapso, se establecieron las siguientes fenofases: germinación, emergencia, prerroseta (formación de la roseta de hojas) y posroseta (formación de una cabeza compacta). En cuanto a las fases fenológicas, para los cuatro materiales de lechuga, no se encontraron diferencias.

### Germinación

Siguiendo las normas del ISTA (International Seed Testing Association), se evaluó el porcentaje de germinación, obteniéndose los siguientes resultados: para semilla de la variedad Great Lakes importada, 99,2%, para Clímax nacional, 96,2%, para la de Great Lakes nacional, 98,8% y para la de Clímax importada, 94,5%. Estos resultados son satisfactorios, pues, de acuerdo con las recomendaciones del ICA, se establece 75% de germinación para la importación y comercialización de semillas de lechuga. Estadísticamente, la variedad Great Lakes importada es diferente a las otros tres materiales, los cuales no presentaron diferencias estadísticas entre sí. Como las altas respuestas a la germinación de las simientes son el indicativo de condiciones ambientales controladas de agua y temperatura, en este sentido la semilla de Great Lakes importada sería la que ofrece mejor estado fisiológico.

### Emergencia

A los 14 dds, los porcentajes de emergencia fueron: para la variedad Clímax importada, 92%, para la variedad Clímax nacional, 72%, para la variedad Great Lakes nacional, 70% y para la variedad Great Lakes importada, 65%. Las diferencias en los valores de emergencia en las variaciones pueden ser una expresión de las reservas orgánicas a nivel de la semilla, lo cual determina un potencial energético que favorece el trabajo de germinación y la emergencia de las plántulas; en este caso, la más favorecida podría ser la semilla de Great Lakes, sin embargo, esto no ocurrió así y ello se puede deber a las respues-

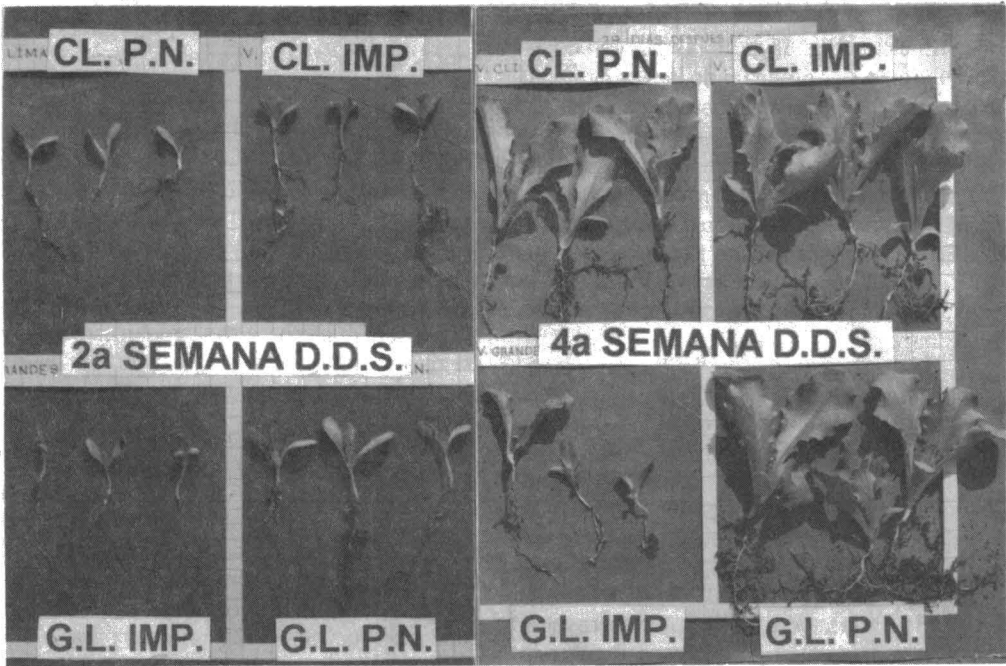
tas diferenciales de los materiales genéticos a las condiciones edáficas, por ejemplo, de temperatura y agua del suelo.

### Prerroseta

Después de la emergencia de las plántulas, se inicia la formación de una roseta de hojas o prerroseta, en la cual se forman hojas extendidas y muy juntas, debido a que los entrenudos del tallo son cortos. El período se extiende desde los 14 hasta los 35 días dds, o sea, cuando se realiza el trasplante y desde este día hasta los 64 días, época en que termina este período.

Los cuatro materiales de lechuga presentan una especie de regulación en su crecimiento, pues, a los 28 dds, el peso seco de las plantas provenientes de semilla nacional fue de 58 miligramos para la variedad Great Lakes y 36 miligramos para Clímax, mientras que para las plantas originadas de semilla importada fue de 27 miligramos, para la variedad Clímax y de 7 miligramos para la Great Lakes. En cuanto al área foliar a la misma edad (28 dds), los valores fueron de 14,1 cm<sup>2</sup>, para la variedad Great Lakes nacional, de 10,7 cm<sup>2</sup> para Clímax nacional, 7,9 cm<sup>2</sup> para Clímax importada y de 1,7 cm<sup>2</sup>, para Great Lakes importada; las diferencias en área foliar son debidas, también, al número de hojas, pues, los materiales nacionales tenían tres hojas cada uno y los importados dos y una hoja, respectivamente. Esto puede indicar que las semillas obtenidas en condiciones de la Sábana de Bogotá expresaban una mejor adaptación y las plantas provenientes de semilla importada tienen que aclimatarse, lo cual se puede conseguir con lentas tasas de crecimiento. En la figura 1, se puede observar el desarrollo de las plantas a las segunda y cuarta semanas después de la siembra de las semillas de las variedades utilizadas en la investigación.

Cuando se realizó el trasplante, las plántulas presentaban en promedio cinco hojas, con excepción de Great Lakes importada, que poseía entre tres y cuatro hojas. A los 14 días después del trasplante, el incremento fue de una hoja, ésto es explicable por el estrés a que se someten las plantas. Al fi-



**FIGURA 1** Crecimiento inicial de las plantas de lechuga (*Lactuca sativa* L.) de las variedades de esta especie procedentes de dos tipos de semilla (nacional e importada).

nalizar el estado de prerroseta (64 dds), las plantas de lechuga de los cuatro genotipos tenían en promedio 12 hojas.

La duración de esta fase de crecimiento fue de 29 días y, en este lapso, la precipitación pluvial fue de 70,4 mm y el calor acumulado de 265,9 °C; para el cálculo de esta integral térmica se utilizó el método directo.

### Posroseta

Esta fenofase comienza a los 63 dds (cuatro semanas después del trasplante) y termina a los 112 dds (once semanas después del trasplante). Para esta época, los factores climáticos fueron: 728,9 °C grados de calor acumulado y 53,8 mm de precipitación pluvial. En estas condiciones, las plantas de lechuga desarrollaron 21 hojas. El ciclo vegetativo de los genotipos estudiados fue de 112 días, en los cuales, en promedio, se produjeron 33 hojas; la temperatura media diaria varió entre 11°C y 14°C, indicando que el cultivo se desarrolló dentro de una oscilación más baja que

el óptimo reportado de 15-18 °C; los grados de calor acumulados, de trasplante a cosecha, fueron de 994,7 °C y la precipitación pluvial de 138 mm (138 litros/m<sup>2</sup>), la cual fue insuficiente, pues la literatura reporta como necesidades de agua 300-600 mm para el normal crecimiento de las plantas; por ésto, para atender las necesidades hídricas, se aplicó riego de acuerdo con las circunstancias de sequía.

El desarrollo en superficie de las plantas fue de 0,17 dm<sup>2</sup> para la variedad Great Lakes importada, de 0,13 dm<sup>2</sup> para Clímax importada y 0,16 dm<sup>2</sup> para Clímax nacional, es decir, que la variedad Great Lakes presenta, ligeramente, una mayor superficie evaporatoria y, por lo tanto, menor protección de sus reservas de agua respecto a Clímax.

La cosecha se realizó a los 112 días y los rendimientos por planta, en términos de peso fresco en gramos, fueron Clímax impor-

tada, 968,75; Great Lakes importada, 742,2; Clímax nacional, 619,67 y Great Lakes nacional, 568,3. Los valores en términos de materia seca por planta (cabeza comercial) conservaron el mismo orden, o sea, Clímax importada, 64,3 gramos, Great Lakes importada, 61,6; Clímax nacional, 54,4 y Great Lakes nacional, 49,6 gramos; estos resultados no fueron estadísticamente diferentes. Al comparar los resultados de área foliar y materia seca, se observa una relación directa entre estas dos variables; de esta manera, la superficie foliar es mayor en los materiales que presentaron mayor peso seco, tal como se aprecia en los resultados siguientes: Clímax importada, 12.751 cm<sup>2</sup>; Great Lakes importada, 12.335 cm<sup>2</sup>; Clímax nacional, 10.813 cm<sup>2</sup> y Great Lakes nacional, 9790 cm<sup>2</sup>.

### Cinética del área foliar - peso seco y número de hojas

El crecimiento del área foliar se describe mediante la función logarítmica cuadrática, como se aprecia en la figura 2, los modelos de regresión para cada material se seleccionaron por los coeficientes de determinación (R<sup>2</sup>). Los

valores máximos de área foliar se obtuvieron en las semanas décima y undécima después del trasplante, épocas adecuadas para la labor de cosecha desde el punto de vista de la producción de follaje verde.

El peso seco sigue una dinámica similar a la forma como evoluciona el área y el modelo logarítmico sigue siendo el mejor para explicar su comportamiento en el tiempo (Figura 3). Esta respuesta puede indicar que las hojas de la lechuga son capaces de actuar como fuente y sumidero, utilizando, en alta proporción, sus propios asimilados para la respiración, el crecimiento y el almacenamiento en las mismas.

El número de hojas y su peso seco se podría catalogar como componentes de rendimiento y, así, el rendimiento final en masa por unidad de superficie se podría plantear como sigue:

$$\text{Peso seco/m}^2 = \# \text{ plantas/m}^2 \times \# \text{ hojas/planta} \times \text{peso seco/hoja}$$

Como el número de plantas por unidad de superficie fue el mismo para los cuatro ma-

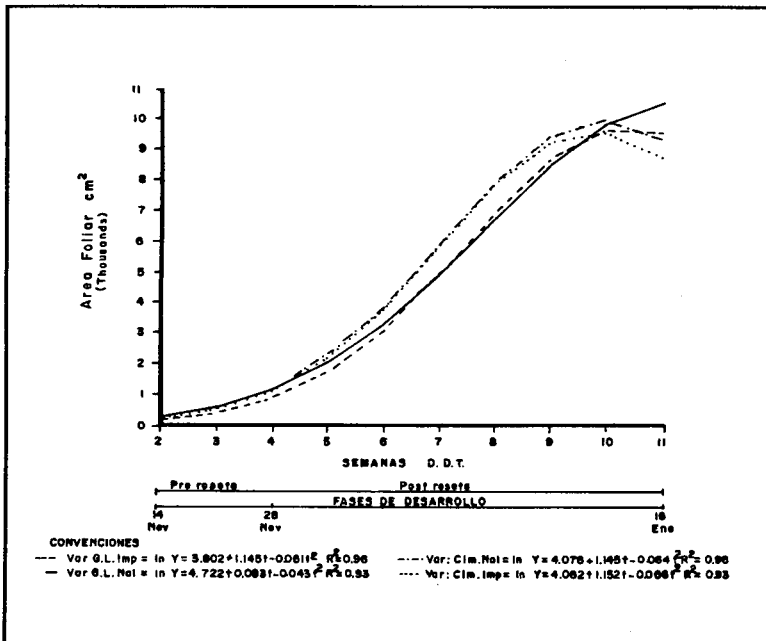


FIGURA 2 Cinética del área foliar en cuatro materiales de lechuga variedad *capitata* L.

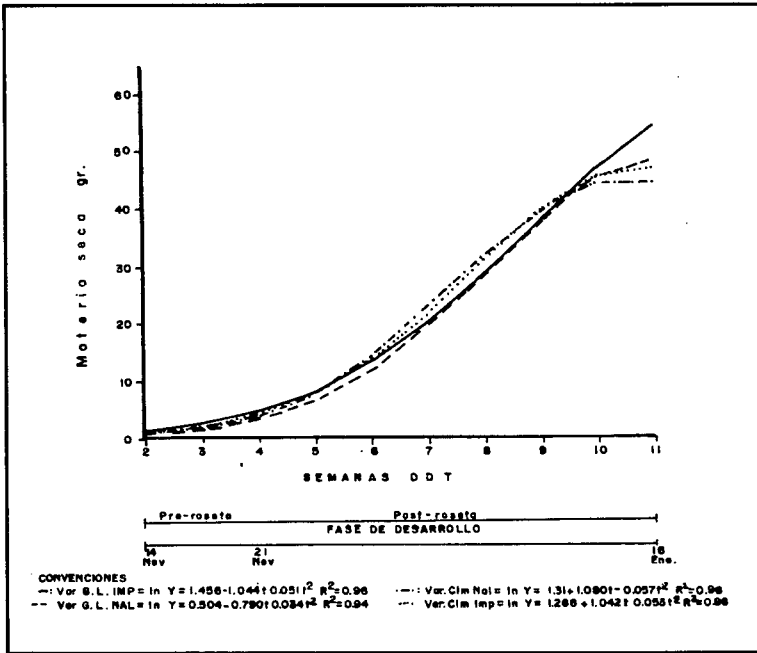


FIGURA 3. Acumulación de la materia seca en cuatro genotipos de *Lactuca sativa*, variedad *capitata* L.

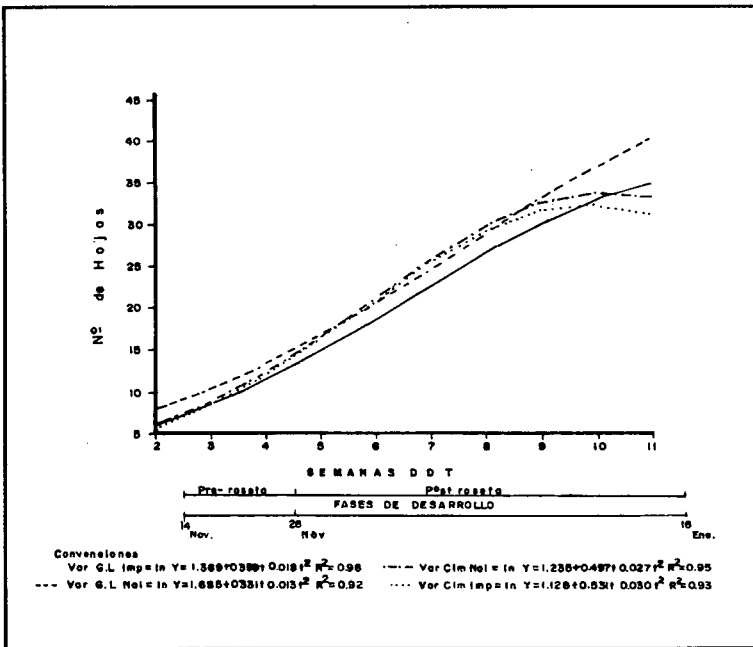


FIGURA 4. Variación en el número de hojas en *Lactuca sativa* variedad *capitata*.

teriales y como el número de hojas por planta presentó poca variación, entonces, las diferencias en rendimiento se pueden explicar

por el peso seco de la hoja, observándose que a las hojas más pesadas les corresponde mayor superficie foliar.

Para mostrar la dinámica de producción de hojas en los cuatro materiales, se seleccionó el modelo de regresión logarítmico cuadrático (figura 4).

## CONCLUSIONES

En el presente trabajo, realizado a nivel de campo con semillas de lechuga de las variedades Great Lakes y Climax, producidas en condiciones de invernadero en la Sabana de Bogotá e importadas, no se observaron diferencias notorias ni en su crecimiento, ni en su desarrollo. Esto posibilita la continuación de líneas de investigación, que indaguen a fondo los aspectos de calidad y rendimiento de semillas de esta hortaliza.

## BIBLIOGRAFIA

**CASSERES, E. 1981.** Producción de hortalizas. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José de Costa Rica.

**GAVIOLA, J. C. N. & GRANVAL, N. 1990.** Elementos del mejoramiento genético de lechuga aplicados a la producción de semilla. Mimeografiado INTA. Argentina.

**ICA (INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO). 1983.** Hortalizas. Manual de Asistencia Técnica. No. 28 ICA. 555P. Bogotá.

**JARAMILLO, V. 1989.** Importación de semilla de hortalizas en Colombia - Diez años después. Revista Semillas. 15(3):

**PINZON, R. 1990.** Producción de semillas de lechuga (*Lactuca sativa* L.) bajo invernadero. Tesis de grado para optar el título de Magister Scientiae. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá.