

## 2. Cultivo de lechuga: factores ambientales a tener en cuenta

**Autor:** Ing. Agr. Luciano Carassay

**Correo-e:** [lucianocarassay@agro.unlpam.edu.ar](mailto:lucianocarassay@agro.unlpam.edu.ar)

*En el presente trabajo, se hace mención a las variables ambientales involucradas y que deben ser consideradas durante el proceso productivo de la lechuga. Es necesario que el productor realice mediciones de rutina de algunos de los factores del ambiente que más influyen como lo son: la luz, la temperatura y la humedad.*

### Luz

La luz es una de las variables más importantes vinculadas con el crecimiento de la planta. Actúa sobre la velocidad de crecimiento y en consecuencia sobre el rendimiento. La duración del día también incide sobre el ciclo de lechuga. En general, a medida que se incrementan las horas de luz disminuyen los días del ciclo. Esto ocurre si el crecimiento transcurre con temperaturas cercanas a las óptimas.

Con el sombreado excesivo, ocurre en las plántulas el ahilamiento (se alargan), se observa la falta de coloración y las hojas son más pequeñas. La deficiente luminosidad en la plantinera o inadecuada utilización de la media sombra, pueden producir este efecto.

La luz captada es utilizada para la fotosíntesis (menos del 5%), el resto de la energía calienta a la planta y su alrededor (suelo del invernadero, bandejas para germinación, etc.), por lo que la energía solar también influye en la temperatura en la cual crece el cultivo.

Una manera sencilla de medir la radiación es a través de un luxómetro o estación meteorológica; la lechuga es un ejemplo de hortaliza sensible a la alta radiación, pudiendo ocurrir quemado de los bordes en hojas. Sin embargo, en los cultivares de verano, al incrementar la temperatura y la radiación, aumenta la velocidad de crecimiento, el número de hojas, la biomasa y en consecuencia incrementa el rendimiento.

En lechugas que forman cabeza, los factores ambientales influyen directamente sobre la formación de la misma. Una cabeza compacta requiere de luz y alternancias térmicas diurnas con respecto a las nocturnas, que varían entre 8 a 10 °C. Las combinaciones de factores que favorecen la formación de cabezas son:

- Período de baja iluminación y temperatura media mayor a 20°C, forman una cabeza poco compacta
- Condiciones de baja luz y temperaturas, forman cabezas compactas.
- Días largos y alta iluminación, la formación de la cabeza sucede con temperaturas medias de 20 °C.
- Fertilización equilibrada con Nitrógeno, Fosforo y Potasio, origina una cabeza con mayor peso y diámetro.
- Período lluvioso origina baja iluminación, y causa mala formación de la cabeza

La lechuga florece con días largos. Las variedades de verano requieren mayor tiempo de luz,

mientras que las variedades de otoño-invierno requieren menor tiempo de luz.

### Humedad

Para que el proceso de germinación tenga lugar es necesario: un sustrato húmedo, bien aireado y una temperatura adecuada. Luego del primer riego, ocurre la absorción de agua que es el primer paso de la germinación. La semilla que haya superado la fase de germinación tendrá que pasar a la fase de crecimiento y originar una plántula, o morir. En lechuga el proceso de germinación debe ser continuo, ya que un eventual déficit hídrico puede afectar la uniformidad del stand de plantas. La temperatura en forma conjunta con la humedad, son factores decisivos en el proceso de germinación, que en lechuga ronda entre 15 a 20°C. Si la plantinera, presenta una temperatura elevada de 30 a 35°C es necesario llevar las bandejas a un lugar fresco para controlar la temperatura (Figura 1).



Figura 1: Bandejas de germinación luego de la siembra, se las riega con agua con una baja conductividad eléctrica (CE) que va de 0,5 a 0,7 dS·m<sup>-1</sup> y se las coloca en un ambiente a una temperatura de 15 a 20°C durante 24 a 48 h, hasta la emergencia.

La lechuga, presenta en su composición entre un 94-95% de agua y la humedad relativa óptima del aire para el crecimiento de la planta ronda entre el 60 al 80%. Hay que evitar los valores extremos de humedad como suele suceder en los invernaderos, porque aparecen las enfermedades criptogámicas (causadas por hongos). Para evitar estos problemas, debemos favorecer una buena ventilación.

La baja humedad relativa puede originar una pérdida de turgencia en las plantas. En veranos donde la humedad es inferior al 40%, se observan síntomas de marchitamiento foliar y las necrosis foliares llamadas “quemado de las puntas” (tipburn o dry-tipburn). En invernadero, es conveniente incrementar la humedad relativa realizando riegos frecuentes en la platabanda o en los caminos.

### Temperatura

La temperatura influye sobre el crecimiento y desarrollo en todo el ciclo del cultivo y en consecuencia en la productividad de la cosecha. La temperatura mínima para el crecimiento es de 6°C y a medida que la temperatura aumenta, el crecimiento se acelera. Para que la planta crezca en condiciones ideales, deben estar equilibrados los factores ambientales como la luz, CO<sub>2</sub>, humedad del aire, agua, nutrientes, etc.

El poder germinativo en lechuga varía entre un 98-99% con temperaturas de 0 a 25°C. El

tiempo para que las plántulas lleguen al momento de cotiledones expandidos, es de 14 a 15 días a los 5°C pero cuando la temperatura asciende a 25 °C se ve favorecida y lo hace y entre 2,2 a 2,5 días.

El cultivo de lechuga en invernadero, presenta una mayor temperatura media del aire con respecto al exterior, característica que adquiere importancia en los meses más fríos (Figura 2); el mencionado diferencial térmico origina un incremento en el número de hojas por unidad de tiempo, la biomasa y el rendimiento. En el invernadero, hay una disminución de los días del ciclo, por lo que anualmente, en nuestra zona.

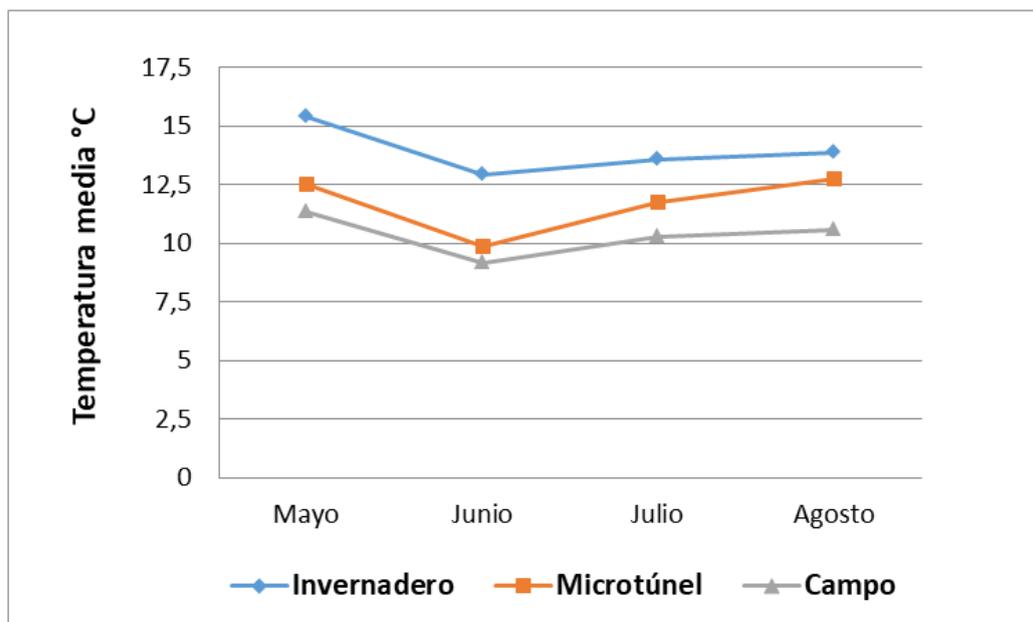


Figura 2: Temperatura media mensual, en invernadero, microtúnel y en el campo. TFG, De la Cruz y Quevedo (2018).

La temperatura óptima para el crecimiento del cultivo se encuentra cercana a los 18°C (Figura 3), pero en las variedades de invierno la temperatura óptima de crecimiento puede estar comprendida entre los 14 a 18°C.

Una temperatura menor a 6°C detiene el crecimiento de la planta y a los -6°C se hiela, dependiendo del tiempo de ocurrencia de la helada y a la humedad relativa del aire. A partir “del estado” de 12 hojas tolera bajas temperaturas. El daño por congelamiento en lechuga implica el desarrollo de regiones transparentes y acuosas en distintas partes de la hoja y la posterior necrosis (muerte) del tejido afectado. Existen variedades tolerantes a las bajas temperaturas, sin embargo, una alta intensidad y frecuencia de heladas afectan la calidad del producto por presentar daños o regiones muertas en las hojas.

Las temperaturas óptimas de crecimiento, dependen del momento del cultivo, en general, la lechuga requiere de una alternancia de temperatura entre el día y la noche. La temperatura óptima, para el crecimiento en el almácigo o plantinero es de 15°C en el día y 10°C por la noche (Figura 3). Las temperaturas óptimas en esta fase vegetativa, rondan entre 14 a 18°C en el día y de 5 a 8°C por la noche. Para el desarrollo de la cabeza, rondan entre 10 a 12°C durante el día y de 3 a 5°C por la noche.

Tabla 1: Temperaturas óptimas, máximas y mínimas para diferentes estadios de crecimiento del cultivo.

Etapa	Temperaturas	
Germinación	Óptimas	15 a 20 °C
	Máximas	25 a 30 °C
	Mínimas	3 a 5 °C
Crecimiento en almácigo	Óptima diurna	15 °C
	Óptima nocturna	10 °C
Crecimiento en etapa vegetativa	Óptima diurna	14 a 18 °C
	Óptima nocturna	5 a 8 °C
Formación de cabeza	Óptima diurna	10 a 12 °C
	Óptima nocturna	3 a 5 °C

La lechuga detiene el crecimiento a los 30°C, pero en la actualidad existen variedades de verano adaptadas al cultivo en invernadero que son muy utilizadas en nuestra región.

Las temperaturas elevadas del otoño, pueden afectar a la yema terminal originando la formación de corazones múltiples. También, las temperaturas elevadas afectan a la floración, suelen producir un menor rendimiento de semillas y reduce el vigor de las mismas.

Cabe mencionar que quizás el mayor daño ocasionado por las altas y bajas temperaturas sea el ingreso de microorganismos que originan enfermedades.

Algunas variedades de lechuga necesitan del frío para que ocurra la floración. La baja temperatura (0-4°C), en la germinación y en la emergencia de la plántula, adelantan la floración unos 5-6 días. La floración también está relacionada con los días largos y las temperaturas elevadas durante el crecimiento del cultivo.

El daño por alta temperatura en las hojas suele ocurrir simultáneamente o deberse al exceso de radiación, desencadenando el quemado del borde de la hoja (tipburn), que es la enfermedad de origen abiótico (ambiental) más importante en lechuga. En lechugas de cabeza, se manifiesta en las hojas más jóvenes del centro; a la enfermedad se la relaciona con deficiencias de calcio en zonas de activo crecimiento, atribuido a las altas temperaturas y radiación, propias del verano. También se vincula a este quemado con condiciones ambientales que favorecen el crecimiento como lo son el incremento de las horas de luz, la humedad ambiental, una buena disponibilidad hídrica, el alto contenido de nutrientes y el exceso de nitrógeno amoniacal en suelo.

El quemado de bordes también está relacionado con la salinidad, alcalinidad, compactación y el bajo nivel de calcio en el suelo. Las variables descriptas, afectan al movimiento del calcio en las hojas, las medidas para evitar ésta situación están direccionadas a favorecer la captación y distribución del calcio por parte de la planta, o a la aplicación foliar del elemento; medidas que requieren de conocimiento técnico del proceso productivo.

## Suelo

El desarrollo del cultivo de lechuga requiere suelos sueltos, con buen contenido de materia orgánica, aireados, con buena retención hídrica, bien drenado y una adecuada estructura; características que permitirán un buen desarrollo de las raíces ya que son afectadas cuando el suelo se encuentra compactado. El pH ideal ronda de 6,6 a 7,8, no tolera los suelos ácidos, ni el exceso de riego que incrementa el riesgo a padecer enfermedades. Tampoco tolera períodos breves de sequía.

El suelo frío (menos de 7°C), detiene el crecimiento de las raíces y la captación de agua, aspecto que limita el transporte de nutrientes.

La salinidad, origina una gran disminución del rendimiento, dependiendo del cultivar. Los rendimientos potenciales se obtienen con una Conductividad Eléctrica (CE) del agua de riego de 0,9 dS·m<sup>-1</sup> y la del suelo de 2,7 dS·m<sup>-1</sup>. La salinidad también origina toxicidad, a causa de la elevada concentración de iones, principalmente el Sodio que es un elemento que origina la disminución del crecimiento en las hojas y una menor captación de nutrientes, y en consecuencia, un menor rendimiento.

### **Fertilización**

Desde la emergencia, hasta la formación de las hojas internas, la utilización de nutrientes para el crecimiento es baja. Si las condiciones nutricionales del suelo presentan algunas carencias, durante el momento de mayor crecimiento (último tramo del ciclo) es conveniente fertilizar con una relación equilibrada de Nitrógeno, Fósforo y Potasio. El cultivo presenta buena respuesta a la fertirrigación, teniendo en cuenta los requerimientos de Nitrógeno (2-3,5 Kg/t), Fósforo (0,6- 1,2 Kg/t) y Potasio (4-5 Kg/t), estos valores expresan los kilos necesarios de nutrientes por tonelada de lechuga a cosechar.

Al realizar fertirrigación, deben tenerse en cuenta: la concentración de elementos en la solución del suelo, la demanda de nutrientes por parte del cultivo, la concentración total de la solución nutritiva (sales del agua + nutrientes), considerando la sensibilidad a la salinidad de la lechuga y la relación e interacción entre los diferentes nutrientes.