



## EFFECTO DE LA TEMPERATURA EN LA INDUCCION DE LATENCIA EN

1 línea en blanco  
<sup>a</sup>Adriana Natividad Avendaño López, <sup>a</sup>Padilla-García, J.M., <sup>a</sup>Sánchez-Martínez J, <sup>a</sup>Arellano Rodríguez, L.J. y <sup>b</sup>Quintana Camargo, M.

<sup>a</sup>Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias  
<sup>b</sup>Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Ciénega.

### RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar que tanto interviene el factor temperatura sobre la inducción de latencia en semilla de pasto *Andropogon gayanus* (pasto llanero). Para ello fueron utilizadas 8 muestras de semilla comercial del pasto forrajero,; previamente caracterizadas con presencia de latencia. El trabajo se estableció bajo invernadero en un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones de 20 plantas. Se registró la temperatura mínima y máxima diaria, así como la caracterización de los materiales respecto a altura de planta, número de tallos, área foliar, días a floración masculina y femenina y a madurez fisiológica; se determinaron los grados días de desarrollo para cada etapa fenológica. En el laboratorio de análisis de semillas del CUCBA se realizaron los ensayos de germinación y viabilidad. El ANVA fue el programa SAS, ( $P \leq 0.05$ ); un análisis de correlación de Pearson, detectó interacción altamente significativa entre la temperatura y la germinación. Concluyendo que hay respuesta lineal a mayor temperatura durante el desarrollo de semilla mayor presencia de latencia. El efecto de la temperatura durante la formación de semilla juega un papel determinante en la inducción de latencia de semilla. La respuesta fisiológica de la semilla luego de experimentar temperatura igual o menor a 10°C fue notoria, esto debido a que se trata de una especie tropical

### 1. INTRODUCCIÓN,

La latencia en semilla, es la propiedad de inhibir la germinación durante un determinado periodo de tiempo, una semilla latente evita la competencia entre individuos y asegura su sobrevivencia a catástrofes naturales al eludir periodos inadecuados para el desarrollo de la planta. Es de origen hereditario y se considera un rasgo fuertemente influenciado por las condiciones ambientales bajo las cuales se desarrolla la planta progenitora (Bewley y Black, 1997; Baskin y Baskin, 2001). La latencia es común en semillas de plantas que crecen en estado silvestre ya que en el ambiente natural no siempre una semilla se encuentra en condiciones de germinar, frecuentemente sus expectativas de supervivencia serían escasas si germinara inmediatamente, así, semillas que maduran en otoño, pueden permanecer en estado de latencia hasta que aparezcan en primavera, las condiciones ideales para su crecimiento. Como resultado de la interacción planta-ambiente y durante el proceso de adaptación a su entorno, se ha comprobado incluso que las condiciones climáticas influyen tanto en la forma (tipo) como en la intensidad de la latencia en la semilla (Benech-Arnold, 2000)

Por otra parte, los factores ambientales de mayor importancia en la inducción de latencia, son las variaciones de temperatura, debidas a características fisiográficas y ecológicas del sitio de origen; ya que si se presentan temperaturas que excedan los umbrales de germinación, las semillas



Estratégicamente recurrirán a la inducción de un periodo de latencia, evitando las temperaturas que en algunos casos son letales. En tiempo en que una semilla permanece latente varía dependiendo de la especie y lo extremosos del clima; incluso una vez superado un primer periodo de latencia, un cambio repentino de temperatura puede propiciar un segundo periodo de latencia, conocido como latencia secundaria (Baskin,1998; Fenner y Thompson, 2005; Turner et al., 2005)

Una prioridad fundamental, en el desarrollo de la producción de semillas forrajeras, ha sido la selección de especies y cultivares bien adaptados. Estas especies naturalmente varían en sus características fisiológicas. Gramíneas forrajeras de los géneros *Brachiaria*, *Panicum* y *Andropogon* presentan en ciertas regiones características ventajosas, como resistencia a la sequía o poca exigencia en fertilidad de suelo, recu-peración rápida después del pastoreo y tolerancia a plagas o enfer-medades. La expansión de la oferta y demanda de semillas y la investigación aplicada sobre técnicas de producción de especies forrajeras han venido desarrollándose en forma paralela. Las semillas de especies forrajeras se caracterizan por presentar latencia.

En Venezuela la latencia característica en semillas de las diversas especies de *Brachiaria* y *Andropogon*, ha sido superado mediante periodos de almacenamiento variable. Sin embargo, este sistema no ha resultado muy eficiente debido a que la duración y condiciones que involucra este tipo de manejo no pueden ser aplicados por igual a todas las especies forrajeras y, en muchos casos, ha ocasionado problemas comerciales debido a la baja germinación en algunos lotes de semillas.

Las causas más comunes de latencia en semillas forrajeras son las siguientes:

1. Cubiertas florales duras e impermeables al agua y al oxígeno: El término cubierta incluye estructuras, externas o internas que cubren al embrión. Estas pueden ser duras y resistentes a la entrada de agua, lo cual puede limitar la difusión del oxígeno y resistir la expansión del embrión.
2. Inmadurez del embrión; se presenta en la mayoría de las gramíneas forrajeras, al no haber completado la semilla la madurez embrionica al momento de cosecha, a causa de la des uniformidad en la etapa de floración (Ballard,1971). La especie *B. decumbens* es un ejemplo típico.
3. Presencia de inhibidores de la germinación: los inhibidores más comunes son compuestos orgánicos aromáticos, ácidos grasos o iones metálicos. Muy común en semillas de *Andropogon gayanus* y *Panicum maximum* (Bonman, 1979).

La aplicación de altas temperaturas como mecanismo de romper latencia ha sido frecuentemente utilizado. Al parecer estas producen incrementos de la respiración y metabolismo, especialmente en semillas húmedas, cambiando el balance de los componentes intermedios del ciclo respiratorio, sin embargo, su mantenimiento por tiempo prolongado puede ser desfavorable para la germinación de las semillas (14).

En semillas de leguminosas forrajeras de los géneros *Leucaena*, *Stylosanthes*, *Centrosema*, *Pueraria* y *Macroptilium* se han obtenido incrementos en germinación de 40 a 80%, al sumergir estas en agua hirviendo por determinado tiempo



El objetivo del presente trabajo fue determinar que tanto influye la temperatura de experimentafda por la semilla durante su formación en el establecimiento de un periodo de latencia.

## **PARTE EXPERIMENTAL**

Fueron utilizadas 8 muestras de semilla comercial del pasto forrajero, previamente caracterizadas con presencia de latencia, como antecedente de la presencia del gen. El trabajo se estableció bajo invernadero en un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones de 20 plantas. Se registró la temperatura mínima y máxima diaria, así como la caracterización de los materiales respecto a altura de planta, número de tallos, área foliar y a madurez fisiológica; Una práctica común en la obtención de semilla de esta especie es la poda de tallos, lo cual ayuda a uniformizar la floración y consecuente formación de semilla.

La siembra se programó para que la formación de semilla se realizará en los meses de Octubre a Noviembre cuando las temperaturas más bajas fueron de alrededor de 15° C esto es por debajo de la temperatura dada en condiciones normales de este pasto tropical.

Así mismo se establecieron en laboratorio condiciones de almacenamiento de semilla por 3 meses a 12, 15, 20, 25,30 y 40 °C. Posteriormente se realizaron ensayos de germinación estándar para determinar el efecto de la temperatura dada en el proceso de germinación.

## **RESULTADOS**

La semilla obtenida en el invernadero se evaluó respecto al nivel de latencia presentado y se clasifico de acuerdo a diferente nivel de latencia donde

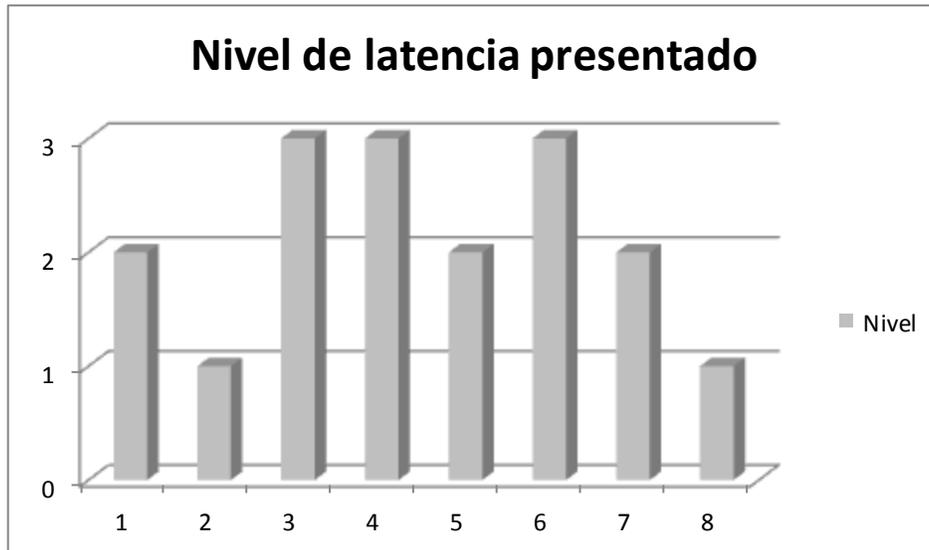
nivel 0 = semilla sin latencia

nivel 1 = semilla con más de 2 meses de latencia

nivel 2 = semilla con más de 4 meses de latencia

nivel 3 = semilla con más de 6 meses de latencia

Como se puede apreciar en el gráfico número 1 todos los materiales presentaron algún nivel de latencia en promedio fue de 3, es decir toda la semilla cosechada presentó latencia, el periodo promedio de latencia fue de 6 meses. El ANVA obtenido de las pruebas de germinación se presenta a continuación fue significativo entre los lotes.

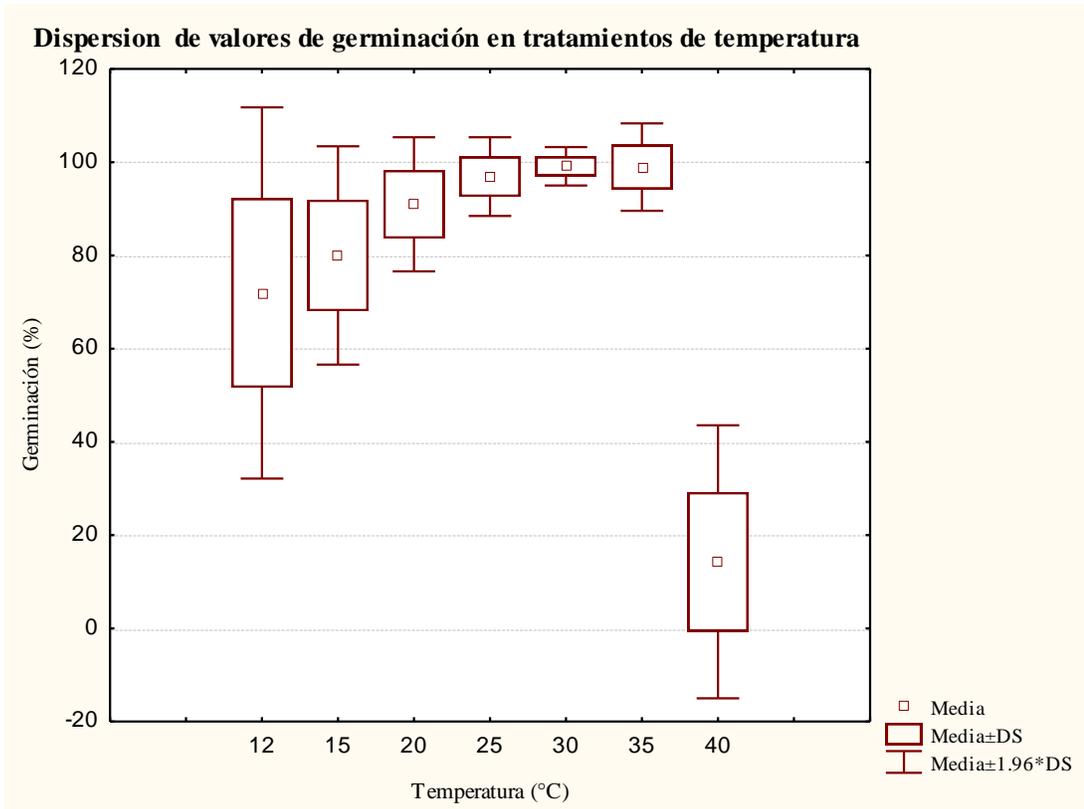


Cuadro No. 1 Nivel de latencia presentado en semilla de *Andropogon gayanus*

Respecto al efecto de la temperatura durante el almacenamiento de la semilla, al respecto se encontró a temperaturas de almacenamiento de 10 y 15° C el rango de germinación fue menor que el presentado a temperaturas de 25 y 30°C en los cuales se presentó mayor porcentaje de germinación, incluso la semilla almacenada a 35 C presentó mayor porcentaje de germinación que la almacenada a bajas temperaturas.

A medida que la temperatura aumenta también lo hace la velocidad del crecimiento vegetal hasta alcanzar un valor óptimo, por encima del cuál un aumento de temperatura provoca una disminución de ella, por lo que al graficar el efecto de la temperatura en el crecimiento se obtiene una curva asimétrica típica. La principal razón de esto es el efecto de la temperatura sobre las reacciones enzimáticas pues a medida que la temperatura aumenta se incrementa la energía cinética de las moléculas aumentando la velocidad de las reacciones; sin embargo, si la temperatura aumenta mucho se alteran los procesos fisiológicos al producirse una desnaturalización de las enzimas y desorganización de algunas estructuras celulares. En cambio, las bajas temperaturas afectan los procesos fisiológicos disminuyendo la velocidad de las reacciones enzimáticas. Una disminución de pocos grados produce un cambio significativo en la tasa de crecimiento, Fernandez y Johnston, 2006.

Estos resultados sugieren que las temperaturas cardinales de almacenamiento de la semilla germinación de semilla están muy cerca a las temperaturas de germinación, sin embargo es necesario establecer, cuál sería el tiempo de almacenamiento seguro bajo estas condiciones



## CONCLUSIONES

Temperaturas menores a 20°C pueden considerarse como temperaturas de inducción de latencia para el pasto *Andropogon gayanus*.

Con relación a las temperaturas cardinales de almacenamiento de semilla la temperatura umbral mínima (Tumín) se ubica entre 10 y 12 °C, la temperatura umbral máxima (Tumax) entre 35 y 40 °C y la Temperatura óptima (Top) entre 30 y 35 °C. Sin embargo es necesario establecer, cuál sería el tiempo de almacenamiento seguro bajo estas condiciones



## BIBLIOGRAFÍA

1. Azcón-Nieto, J. y Talón, M. 2008. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Mc Graw Hill ISBN: 978-84-481-5168-3
2. Ballard, L. 1971. Dormancy. Australian Seed. Res. Conf. Camberra, Australia.
3. Bonman, J. 1979. Producción de Semillas en pastos Tropicales, en Africa con referencia especial a Kenya. En: Producción de Pastos en Suelos Acidos de los Trópicos. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 385 p.
4. Baskin, C.C. 1998. Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press. San Diego, California
5. Baskin, J.M. y Baskin, C.C. 2001. Taxonomy, anatomy and evolution of physical dormancy in seeds. Plant Species Biology. 15:139-152
6. Fernandez, G y Johnston, 2006 M Fisiología Vegetal Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile.