

# 1er Congreso Internacional **CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA**

13 - 15 de junio, 2018  
Quito - Ecuador



## ARTÍCULOS



Organizador por:



Estación Experimental Santa Catalina



# 1<sup>er</sup> CONGRESO INTERNACIONAL CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

13-15 JUNIO 2018

13-14 DE JUNIO  
AUDITORIO DE LA  
PLATAFORMA FINANCIERA QUITO  
15 DE JUNIO  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL  
SANTA CATALINA

ORGANIZAN:



Estación Experimental Santa Catalina



## ÁREAS TEMÁTICAS

- RECURSOS FITOGENÉTICOS
- AGROBIOTECNOLOGÍA
- PRODUCCIÓN DE SEMILLAS
- NUTRICIÓN HUMANA Y ANIMAL
- CAMBIO CLIMÁTICO
- GANADERÍA Y ESPECIES MENORES
- FITOMEJORAMIENTO
- MANEJO INTEGRADO DE CULTIVOS
- VALOR AGREGADO
- SOCIOECONOMÍA
- FORESTERÍA

[www.cienciaytecnologiaagropecuaria.com](http://www.cienciaytecnologiaagropecuaria.com)

<https://twitter.com.CICTA2018>

G+: ciencia y tecnología agropecuaria

AUSPICIAN:



COLABORADORES:



Información: [congreso.eesc@iniap.gob.ec](mailto:congreso.eesc@iniap.gob.ec) • [santacatalina@iniap.gob.ec](mailto:santacatalina@iniap.gob.ec) Telf.: (593-2) 3076002, (593-2) 3076004 • [www.iniap.gob.ec](http://www.iniap.gob.ec)

INSTITUTO NACIONAL  
DE INVESTIGACIONES  
AGROPECUARIAS



**Primer Congreso Internacional de  
Ciencia y Tecnología Agropecuaria**  
*“Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”*

*Quito, Ecuador*

*Junio 13 -14 de 2018*

# **Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria**

*“Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”*

## ***ARTÍCULOS DEL EVENTO***

*Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria*

*Primera edición, 2018*

*400 ejemplares*

**Yáñez, Carlos., Racines, Marcelo., Sangoquiza, Carlos., Cuesta, Xavier, (Eds.). 2018. Artículos del Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 13 y 14 de junio de 2018. Quito, Ecuador. Pp 204.**

*Prólogo: Dr. Luis Ponce Director de la Estacion Experimental Santa Catalina INIAP*

**Impreso y hecho en Quito, junio de 2018**

**ISBN: 978-9942-22-285-5**



**“Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales”**

# Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

*“Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”*

## Comité Organizador:

---

### INIAP

Luis Ponce, Ph.D.,	Javier Garofalo, Ms.C.,
Carlos Yáñez, Ms.C.,	Diego Peñaherrera, Ms.C.,
Xavier Cuesta, Ph.D.,	Gabriela Torrens, Ms.C.,
Marcelo Racines, Ms.C.,	Jahaira Jimenez, Ing.

### USFQ

Mario Caviedes, Ph.D.,	Gabriela Alban Ms.C.
------------------------	----------------------

### AGN LATAM

Patricio Cuasapaz, Ing.,	Byron Monteros, Ing.
--------------------------	----------------------

## Comité Científico:

---

### Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

Xavier Cuesta, Ph.D.,	Jose Ochoa, Ph.D.,
Cesar Tapia, Ph.D.,	Carlos Yáñez, M.Sc.,
Víctor Barrera, Ph.D.,	Marcelo Racines, M.Sc.,
Yamil Cartagena, Ph.D.,	Franklin Sigcha, M.Sc.,
Carmen Castillo, Ph.D.,	José Velasquez, M.Sc.,
Luis Ponce, Ph.D.,	Juan Garzón, Dr.
Eduardo Morillo, Ph.D.,	

## Comité Revisor Externo:

---

### Universidad San Francisco de Quito (USFQ)

Mario Caviedes, Ph.D.,	Gabriela Albán M.Sc.
------------------------	----------------------

## Comité Editor:

---

### Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

Carlos Yáñez, Ms.C.,	Carlos Sangoquiza, Ms.C.,
Marcelo Racines, Ms.C.,	Xavier Cuesta, Ph.D.

## PRÓLOGO

El Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (1-CICTA) se creó como un espacio científico con los objetivos de generar discusión, difusión, socialización e intercambio del conocimiento científico, las tecnologías y de las experiencias de la Investigación, Desarrollo e Innovación (ID+i), mismas que permitan visibilizar los resultados e impactos de la investigación y transferencia de tecnología tanto agrícola como pecuaria en nuestro país. Igualmente, contribuir a la difusión de tecnologías amigables que aporten a la sostenibilidad de los sistemas de producción en el contexto dinámico de agricultura empresarial, agricultura familiar, mercados globales y cambio climático.

El 1-CICTA, fue organizado por la Estación Experimental Santa Catalina (EESC) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en conjunto con la Carrera de Ingeniería en Agronomía de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ), el Centro KOPIA-Ecuador y AGN-Latam. El lema del 1-CICTA de este año 2018 fue “Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”, que enfoca y articula el trabajo de los diferentes actores del sector agrícola del Ecuador en su esfuerzo para lograr estos fines.

Las temáticas abordadas en el 1-CICTA están relacionadas con la ID+i en las siguientes áreas: Recursos Fitogenéticos, Fitomejoramiento, Agrobiotecnología, Manejo Integrado de Cultivos, Producción de Semillas, Valor Agregado, Nutrición humana y animal, Socioeconomía, Cambio Climático, Forestería, Ganadería y especies menores.

Este Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, pretende celebrarse cada dos años de manera itinerante en diferentes regiones del Ecuador, así como convertirse en referente para la discusión y difusión de trabajos científicos de los investigadores vinculados al área agropecuaria, tanto nacionales como internacionales, afianzando la colaboración que se viene desarrollando entre los diferentes actores de los sectores público y privado que conjuntamente con los productores impulsan el desarrollo del sector agropecuario.

En esta edición de la Revista del Congreso, encontrarán los Artículos de los Trabajos Científicos presentados en el 1-CICTA. Esperamos que estos permitan dar una visión amplia del que hacer y del nivel científico en nuestro país, además brindar un panorama de lo que estamos haciendo y lo que debemos hacer como investigadores para contribuir al desarrollo agropecuario nacional. También que sirvan como línea base para generar políticas que mejoren el bienestar de todos los ecuatorianos vinculados a la producción agrícola y pecuaria.

Agradecemos a todos aquellos que contribuyeron al éxito del 1-CICTA, en especial a los Miembros de Comité Organizador y del Comité Científico, así como a los Expositores Internacionales y Nacionales quienes nos enriquecieron con sus trabajos y experiencias; quiero finalizar agradeciendo a todos los Auspiciantes sin los cuales la realización de este evento hubiese sido imposible.

Dr. Luis Jonatan Ponce Molina  
Director de la Estación Experimental Santa Catalina, INIAP

---

---

## **Modificaciones Fisiológicas y Bioquímicas en Semillas de Fréjol Durante el Almacenamiento Bajo Condiciones Ambientales.**

*José S. Velásquez<sup>1</sup>, Marco A. Araujo<sup>1</sup>, E. Villacres<sup>1</sup>, Edwin R. Cruz<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).*

*E-mail: jose.velasquez@iniap.gob.ec*

***Palabras claves:** Periodo de almacenamiento, vigor, germinación, actividad enzimática.*

***Área temática:** Producción y tecnología de semillas.*

### **INTRODUCCIÓN**

La semilla es un organismo vivo que, requiere de energía proveniente de la respiración y el deterioro se inicia al momento en el que la semilla se separa de la planta madre y pasa a ser un individuo independiente. En este punto, la semilla tiene la más alta calidad, por tal razón, la anticipación de la cosecha favorece al mantenimiento de las cualidades de las semillas; principalmente, cuando en el final de la fase de maduración, las condiciones ambientales son adversas. (Velásquez et al 2008). El almacenamiento de semillas de fréjol y de varias especies de la Sierra ecuatoriana, se realiza, en condiciones bióticas y abióticas no controladas en su totalidad; siendo la temperatura y la humedad relativa factores claves para la integridad y calidad de las mismas; además, los factores inherentes a la propia semilla, como el contenido de agua, daños físicos e historial de producción, son determinantes en la longevidad de las semillas. (Peralta et al. 2009).

Los primeros signos de deterioro de semillas son la pérdida de la integridad de las membranas celulares. (Delouche & Baskin, 1973). En función de su desorganización, las semillas tienden a reducir el vigor, lo que se manifiesta en el aumento de la cantidad de lixiviados durante el proceso de remojo de las semillas. (Marcos Filho et al. 1990). El presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar las alteraciones fisiológicas y bioquímicas de semillas de fréjol almacenadas en condiciones ambientales, donde la temperatura promedio fue de 15,5°C, Humedad relativa 75,1 %.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente trabajo se realizó en el laboratorio de semillas de la Estación Experimental Santa Catalina, la producción de semillas de fréjol se realizó en lotes de producción de la provincia de Chimborazo, cantón Pallatanga en los meses de marzo a septiembre del 2016. Se utilizaron las variedades de fréjol INIAP-481, INIAP-484, INIAP-420, INIAP-485 e INIAP-402. Las semillas fueron cosechadas manualmente con un contenido de humedad del 30%, luego fueron sometidas a secado en estufa con circulación de aire forzado, a 35°C, hasta llegar a un contenido de agua del 12%. Se evaluó la calidad fisiológica inicial de las semillas en cinco épocas diferentes en el inicio del almacenamiento y cada dos meses, durante un año, se realizaron pruebas de germinación, y se tomaron las siguientes variables: primer conteo, longitud de raíces, longitud de hipocótilo de las plántulas y emergencia en campo. La determinación de proteína total se realizó por el método Kjeldahl. Después se realizó el cálculo para estimar el total de proteínas, utilizando el factor de corrección

6.25. Las modificaciones bioquímicas se evaluaron a través de la medición de la actividad enzimática de malato deshidrogenasa (MDH), glutamato deshidrogenasa (GDH), esterase y fosfatasa ácida en semillas de fréjol, antes del almacenamiento y cada dos meses, durante un año. Para el análisis estadístico, se utilizó un diseño completamente al azar, en arreglo factorial 5x5, con 4 observaciones. Se realizaron los análisis de la variancia y el estudio de regresión polinomial.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los porcentajes de germinación inicial de los cultivares antes del período de almacenamiento, variaron de 92 a 97%. La variedad INIAP-481 fue la única que mantuvo su porcentaje de germinación de 97% por doce meses de almacenamiento, mientras que las variedades INIAP-484, INIAP-402, INIAP-420 e INIAP-485, presentaron un decrecimiento lineal en la germinación de 8, 5,9 y 11%, respectivamente.

Se determinó que la actividad de la enzima malato deshidrogenasa de la variedad INIAP-481 se mantuvo constante, durante el almacenamiento bajo condiciones ambientales. Mientras que en las variedades INIAP-402 e INIAP-484 la actividad de la enzima tendió a disminuir, en forma lineal con el tiempo de almacenamiento. En las variedades INIAP-485 e INIAP-420, se alteró su metabolismo respiratorio, provocando un aumento en la actividad de la MDH, probablemente debido al incremento de la humedad relativa del aire.

El aumento de la actividad de la enzima MDH también puede ser debido al aumento de la expresión de ésta en diferentes compartimentos celulares, por el aumento de la respiración en las semillas que se encontraban en proceso de deterioro, conforme Shatters et al. (1994). Lo expuesto se corroboró a través de mediciones de la actividad enzimática en variedades más y menos vigorosas, tal es el caso de INIAP-481, una variedad vigorosa, que presentó una actividad enzimática estable, mientras que INIAP-484 e INIAP-402, al ser variedades menos vigorosas, fueron afectados por la variación de las condiciones de almacenamiento, lo que se expresó en una menor actividad enzimática. La actividad de la enzima glutamato deshidrogenasa (GDH) en las variedades INIAP-481, INIAP-484 e INIAP-402, se mantuvo estable durante el almacenamiento. Mientras que en las variedades INIAP-485 e INIAP-420 se registró un aumento de su actividad en el transcurso del almacenamiento. Resultado que podría deberse a las características propias de la variedad y un aumento de la humedad relativa.

Alteraciones en los patrones de esta enzima evidencian la ocurrencia de eventos que deterioran la semilla. La esterase participa en las reacciones de hidrólisis de ésteres, por lo que está directamente ligada al metabolismo de los lípidos, al igual que los fosfolípidos totales de la membrana. De acuerdo con Lin (1990), la reducción del vigor de semillas viejas de fréjol podría ser causada por pérdida del control en el compartimiento intracelular y alteración en las concentraciones de metabolitos, resultado de la pérdida de lípidos de la membrana.

## CONCLUSIONES

La actividad de las enzimas malato y glutamato deshidrogenasa se mantuvo estable durante el almacenamiento en condiciones ambientales en las variedades vigorosas



---

---

(INIAP-481, INIAP-484 e INIAP- 402). La enzima esterasa aumentó su actividad durante el almacenamiento en condiciones ambientales, independientemente de la calidad fisiológica de las semillas de fréjol. Los potenciales de almacenamiento bajo condiciones ambientales variaron entre las variedades INIAP-481, INIAP-484 como las más vigorosas, INIAP-485 e INIAP-420 las menos vigorosas. Se puede estimar la calidad fisiológica de las semillas y su vigor a través de la determinación de la actividad enzimática (MDH y GDH).

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Delouche, J. C., & Baskin, C. C. (2016). Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots.
- Lin, S. S. (1990). Alteracoes na lixiviacao eletrolitica, germinaco e vigor da semente de feijao envelhecida sob alta umidade relative do arealta temperature. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, (2), 1-6.
- Macedo, E. C., Groth, D., & Soave, J. (1999). Influência da embalagem do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de arroz. *Rev. Brasil. de Sementes*, 21(1), 67-65.
- Marcos Filho, J., da Silva, W. R., Novembre, A. D. C., & Chamma, H. M. P. (1990). Estudo comparativo de métodos para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja, com ênfase ao teste de condutividade elétrica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 25(12), 1805-1815.
- Peralta, E., A. Murillo, N. Mazón. (2009). Producción y distribución de semilla de buena calidad de fréjol arbustivo con pequeños agricultores, a través de un sistema no convencional (Artesal). Publicación Miscelánea No. 147. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 56 p.
- Velásquez, J., Monteros. A., Tapia. C., (2008). Semillas, Tecnología de Producción y Conservación. INIAP, Estación Experimental Santa Catalina. Quito-Ecuador. 135 p.