

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

13 - 15 de junio, 2018
Quito - Ecuador



ARTÍCULOS



Organizador por:



Estación Experimental Santa Catalina



1^{er} CONGRESO INTERNACIONAL CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

13-15 JUNIO 2018

13-14 DE JUNIO
AUDITORIUM 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

[https://twitter.com.CICTA2018](https://twitter.com/CICTA2018)

G+: ciencia y tecnología agropecuaria

AUSPICIAN:



COLABORADORES:



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

INSTITUTO NACIONAL
DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS

Agricultura



EL
GOBIERNO
DE TODOS

**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

Estudio de la Variabilidad Genética y Establecimiento *in vitro* de *Pinus radiata*

Johanna Buitrón¹, Luis Meneses¹, Franklin Sigcha², María Gallardo³

¹ INIAP, Departamento Nacional de Biotecnología. Estación Experimental Santa Catalina.

² INIAP, Programa Nacional de Forestería. Estación Experimental Santa Catalina.

³ Aglomerados Cotopaxi S.A.

E-mail: johanna.buitron@iniap.gob.ec

Palabras clave: Pino, análisis molecular, establecimiento *in vitro*.

Área temática: Agrobiotecnología.

INTRODUCCIÓN

El interés por los bosques tiene una importancia vital debido al papel que desempeñan en el ciclo global del carbono. El Gobierno Nacional ha implementado estrategias para incrementar el área plantada de especies priorizadas, generar materia prima para la industria de la madera y aportar en la reducción del aprovechamiento indiscriminado del bosque nativo, siendo el pino una de las especies priorizadas para alcanzar estos objetivos (MAGAP, 2015). El pino (*Pinus radiata*) es una especie arbórea perteneciente a la familia de las pináceas, originaria del suroeste de los Estados Unidos. En el Ecuador, las principales plantaciones comerciales se encuentran distribuidas en la sierra, como en las provincias de Pichincha y Cotopaxi. Los estudio de diversidad genética serán complemento para la selección de individuos que tienen características sobresalientes, además proporcionarán datos indispensables para trabajos de mejoramiento en esta especie (Sanabria *et al.*, 2006). Por ende, la biotecnología en el campo forestal será una herramienta útil para resolver problemas que se presentan con el uso técnicas tradicionales del manejo forestal, por ejemplo: la selección de marcadores moleculares para caracteres de interés, el desarrollo de tecnologías de transformación genética y la multiplicación clonal *in vitro* que permita la multiplicación ilimitada de genotipos élite (Montalbán, 2010). El objetivo del presente trabajo fue aplicar herramientas biotecnológicas en pino, para determinar la variabilidad genética de árboles plus, perteneciente a Aglomerados Cotopaxi y establecer un protocolo de establecimiento *in vitro*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Análisis molecular: se realizó la colecta de tejido foliar de 110 árboles de *P. radiata* provenientes de la parroquia San Juan de Pasto Calle (provincia de Cotopaxi). La extracción del ADN se efectuó a partir de tejido seco, con el protocolo descrito por Russell *et al.* (2010), con las modificaciones de Souza *et al.* (2012). Las muestras de ADN fueron cuantificadas mediante espectrofotometría y validadas con el marcador microsatélite Pr118. La colección de pino fue genotipada con diez marcadores microsatélites seleccionados del trabajo Devey *et al.* (2002), con la metodología *M13 Tailing* (Morillo y Miño, 2011). Los productos amplificados fueron corridos en geles de poliacrilamida en el LI-COR4300s y las imágenes generadas en software SAGA-GT. La matriz genotípica obtenida fue analizada en los programas PowerMarkerV3.25, DARWIN 6. Y GenAlexV6.5.

Establecimiento *in vitro*: se realizó la colecta del material vegetal de *P. radiata* (brotes)

de los rodales de Aglomerados Cotopaxi (San Joaquín) y de la Estación Experimental Santa Catalina. En este acápite se estudió el efecto de los agentes desinfectantes alcohol al 70% e hipoclorito de sodio NaOCl (en dosis alta 2% y baja 1%); se empleó tres medios de cultivo: Murashige and Skoog (MS), Woody Plant Medium (WPM) y Quoirin and Lepoivre (LP); y se usó tres tipos de explante: brote joven de invernadero, brote joven de campo y brote adulto de campo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis molecular: el número de alelos promedio fue de 15 alelos/locus. Los valores promedio de heterocigosidad esperada (He) fue de 0.78. El índice de contenido de polimorfismo promedio (PIC) fue de 0.7728. El marcador con el mayor PIC fue el Pr265 (0.9326) y el marcador menos informativo fue el Pr9.3 (0.457). Se generó un dendrograma con la formación de dos grupos, además se identificó tres genotipos duplicados con un 100% de *matching* (empate de alelos).

Establecimiento in vitro: el menor porcentaje de contaminación y oxidación se obtiene con el uso de NaOCl al 1 %, medio de cultivo LP y brote joven alcanzando 0 % de contaminación y 50% de oxidación a los 15 días, en tanto que, el mayor porcentaje de contaminación y oxidación se obtiene con el uso de NaOCl al 2 %, medio de cultivo LP y brote adulto de campo alcanzando 75 % de contaminación y 91.66% de oxidación a los 15 días. Los explantes fueron de plantas de invernadero con tratamientos fitosanitarios previos, reduciendo la carga de microorganismos, haciendo que los agentes desinfectantes sean efectivos. Además, el medio LP tiene concentraciones bajas de las sales minerales, reduciendo la oxidación de los explantes (Mohan y Haggman, 2010).

CONCLUSIONES

El análisis molecular de la colección de *P. radiata* reveló una alta variabilidad genética dentro de los árboles plus, este resultado permitirá seleccionar materiales con características genéticas diferentes y relevantes (mayor producción, resistencia factores bióticos y abióticos). La verificación de materiales duplicados permitirá la depuración de la colección.

Es posible establecer *P. radiata* a condiciones *in vitro* bajo la metodología de organogénesis a partir de brotes.

BIBLIOGRAFÍA

- Devey, M. E., Bell, J. C., Uren, T. L., & Moran, G. F. (2002). A set of microsatellite markers for fingerprinting and breeding applications in *Pinus radiata*. *Genome*, 45(5), 984-989.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). (2015). Programa de incentivos para la reforestación con fines comerciales. Guayaquil, Ecuador. 66 p.
- Mohan S y Haggman H. (2010). Protocols for micropropagation of woody trees and fruits. Springer. Netherlands. 559 p.
- Montalbán I. (2010). Desarrollo y optimización de herramientas biotecnológicas para la obtención de material clonal de *Pinus radiata*. Universidad del país Vasco. 244 p.

- Morillo, E., Miño, G. (2011). Marcadores Moleculares en Biotecnología Agrícola: Manual de procedimientos y técnicas en INIAP. INIAP, Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador.
- Russell A, Samuel R, Rupp B and Barfuss MHJ (2010). Phylogenetics and cytology of a pantropical orchid genus *Polystachya* (Polystachyinae, Vandeeae, Orchidaceae): Evidence from plastid DNA sequence data. *Taxon*, (59), 389- 404.
- Sanabria, H., García, M., Muñoz, J. E., & Díaz, H. A. (2006). Caracterización molecular con marcadores RAM de árboles nativos de *Psidium guajava* (guayaba) en el Valle del Cauca. *Acta Agron*, 55(1), 23-30.
- Souza, H. A., Muller, L. A., Brandao, R. L., & Lovato, M. B. (2012). Isolation of high quality and polysaccharide-free DNA from leaves of *Dimorphandromollis* (Leguminosae), a tree from the Brazilian Cerrado. *Genet Mol Res*, (11), 756-764.