



ARCHIVOS ACADÉMICOS  
USFQ



MEMORIAS



**II SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE  
APLICACIONES NUCLEARES  
EN LA AGRICULTURA**

## Archivos Académicos USFQ

Número 27

### Memorias del II Simposio Latinoamericano de Aplicaciones Nucleares en la Agricultura

#### Editores:

Mario Caviedes<sup>1</sup>, María Gabriela Albán<sup>1</sup>, José Luis Zambrano<sup>2</sup>, Luis Ponce-Molina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad San Francisco de Quito - USFQ, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Quito, Ecuador

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador

#### Comité Editorial:

José Luis Zambrano<sup>1</sup>, Luis Ponce-Molina<sup>1</sup>, Sergio De Los Santos Villalobos<sup>2</sup>, María Caridad González<sup>3</sup>, Luz Gómez-Pando<sup>4</sup>, Mario Caviedes<sup>5</sup>, Yamil Cartagena<sup>1</sup>, Xavier Cuesta<sup>1</sup>, Eduardo Morillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Mejía, Ecuador

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Sonora, México

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas – INCA, San José de las Lajas, Cuba

<sup>4</sup>Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú

<sup>5</sup>Universidad San Francisco de Quito - USFQ, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Quito, Ecuador

#### Expositores:

Fatma Sarsu

María Caridad González

Héctor Nakayama

Juan Felix Arguello

Evelyn Quiros

Elba Vallejo

Luis Armando Quevedo

Paúl Vargas

Alejandra Landau

Alexander De Andrade

Javier Garófalo

Sergio De Los Santos

Luz Gómez-Pando

Jorge Rivadeneira

Daniel Villegas

Juan Miguel Olalla

José Andrés Ramos

Marco Sinche

Elena Villacrés

Francisco Salgado

Karla Molina Díaz

Jorge Bastidas

José Luis Zambrano

Verónica Bugallo

Luis Ponce-Molina

Luis Francisco Becerra

Xavier Cuesta

Jenny Ángel Molina

María Belén Quelal

Eduardo Morillo

Juan Carlos Gómez

Kristha Paredes Branda

Daniela María Baracaldo Pinto

Jorge Huete-Pérez

## USFQ PRESS

Universidad San Francisco de Quito USFQ  
Campus Cumbayá USFQ, Quito 170901, Ecuador

Marzo 2020, Quito, Ecuador

ISBN: 978-9978-68-158-9

ISBNe: 978-9978-68-156-6

Catalogación en la fuente. Biblioteca Universidad San Francisco de Quito

Simposio Latinoamericano de Aplicaciones Nucleares en la Agricultura  
(2° : 2020 : Quito, Ecuador)  
Memorias del II Simposio Latinoamericano de Aplicaciones  
Nucleares en la Agricultura / editores, Mario Caviedes ... [y otros] ;  
expositores, Fatma Sarsu ... [y otros]. – Quito : USFQ Press, 2020.  
p. cm. ; (Archivos Académicos USFQ, ISSN: 2528-7753 ; no. 27  
(mar. 2020))

ISBN: 978-9978-68-158-9  
ISBNe: 978-9978-68-156-6

1. Universidad San Francisco de Quito. Colegio de Ciencias e  
Ingenierías – Congresos, conferencias, etc. – I. Caviedes, Mario, ed. –  
II. Sarsu, Fatma, exp. – III. Título. – IV. Serie monográfica

CLC: S 671.3 .S56 2020  
CDD: 630

OBI-087

Esta obra es publicada bajo una [Licencia Creative Commons  
Atribución-No Comercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



*Citación recomendada de toda la obra:* Caviedes, M., Albán, M.G., Zambrano, J.L., Ponce-Molina, L. (Ed.) (2020). Memorias del II Simposio Latinoamericano sobre uso de Energía Nuclear en Agricultura. Archivos Académicos USFQ, 27, 1-56.

*Citación recomendada de un resumen:* Villegas-Nassar, D., Ly, D., Duran, O. (2020). Efecto de bajas dosis de radiación gamma sobre el crecimiento y desarrollo de semillas de *Eucaliptus nitens*. Archivos Académicos USFQ, 27, pp. 27.

## Archivos Académicos USFQ

ISSN: 2528-7753

Editora de la Serie: Andrea Naranjo

*Archivos Académicos USFQ* es una serie monográfica multidisciplinaria dedicada a la publicación de actas y memorias de reuniones y eventos académicos. Cada número de *Archivos Académicos USFQ* es procesado por su propio comité editorial (formado por los editores generales y asociados), en coordinación con la editora de la serie. La periodicidad de la serie es ocasional y es publicada por USFQ PRESS, el departamento editorial de la Universidad San Francisco de Quito USFQ.

Más información sobre la serie monográfica *Archivos Académicos USFQ*:

<https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/archivosacademicos/index>

Contacto:

Universidad San Francisco de Quito, USFQ  
Atte. Andrea Naranjo | Archivos Académicos USFQ

Calle Diego de Robles y Vía Interoceánica

Casilla Postal: 17-1200-841

Quito 170901, Ecuador

## Evaluación del efecto residual de la aplicación de abonos verdes y la eficiencia de la fertilización nitrogenada (técnicas no isotópica e isotópica)

Yamil Cartagena<sup>1</sup>\*, Rafael Parra<sup>1</sup>, Soraya Alvarado<sup>1</sup> y Franklin Valverde<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Mejía, Ecuador

\*Correo electrónico: [yamil.cartagena@iniap.gob.ec](mailto:yamil.cartagena@iniap.gob.ec)

En la actualidad, la agricultura es cada vez más dependiente de fertilizantes nitrogenados por la necesidad de producir más para satisfacer la gran demanda de alimentos en el mundo. En el mercado de los fertilizantes nitrogenados se puede apreciar la gran demanda que existe por la urea (46-0-0), monofosfato de amonio (MAP) (11-52-0), difosfato de amonio (DAP) (18-46-0) y otros. En este sentido la utilización de nuevas tecnologías como la incorporación de abonos verdes, siembra de plantas leguminosas y adiciones constantes de materia orgánica, las mismas que ayudan a aumentar la bio-disponibilidad de nitrógeno (N), elemento tan importante para el desarrollo de las plantas. Es así que la incorporación de abonos verdes al suelo permite incorporar entre 50 a 80 kg N ha<sup>-1</sup> para la *Avena sativa* Avena mientras que para la *Vicia sativa* Vicia la cantidad está entre 150 y 250 kg ha<sup>-1</sup>. En el caso del *Lupinus mutabilis* Chocho la cantidad es mayor siendo entre 300 a 600 kg N ha<sup>-1</sup>. El grado de aprovechamiento de N del fertilizante aportado al suelo ha sido medido utilizando diferentes métodos: el diferencial (no isotópico) y el isotópico (<sup>15</sup>N). El primero se basa en suponer que las plantas fertilizadas absorben del suelo la misma cantidad de N que las plantas no fertilizadas y se calcula como la diferencia de N entre ambos tratamientos y el segundo que es la metodología isotópica en la que utiliza <sup>15</sup>N permitiría conocer precisamente el N recuperado por la planta bajo el supuesto que no se produce intercambio isotópico entre el N del fertilizante y el del suelo. En este contexto, el INIAP ejecutó el proyecto RLA/5/065 "Mejora de los sistemas de producción agrícola mediante la eficacia en el uso de los recursos (ARCAL CXXXVI)", en el que se evaluó la eficiencia de la fertilización nitrogenada en el cultivo de maíz considerando fuentes y épocas de aplicación a través del uso de técnicas no isotópicas e isotópicas. Se implementó un experimento en el Campo Experimental La Tola de la Universidad Central del Ecuador, en el que se realizaron dos ciclos de cultivo en el año 2016. En el primer ciclo se aplicaron dos especies leguminosas (*Lupinus mutabilis* y *Vicia* sp.) y una especie cereal (*Avena sativa*) como testigo; se utilizó un diseño de completamente al azar, con tres repeticiones y la unidad experimental fue de 80 m<sup>2</sup>. En el segundo ciclo se estudió una especie cereal (*Zea mays*) y cinco niveles de nitrógeno (0, 45, 90, 135 y 180 kg ha<sup>-1</sup>); el diseño experimental fue de parcela dividida, en la parcela grande (240 m<sup>2</sup>) se ubicaron las especies leguminosas y cereal incorporados y en las parcelas pequeñas (16 m<sup>2</sup>) los niveles de nitrógeno, con tres repeticiones. Los resultados que se obtuvieron para la extracción de nitrógeno en el cultivo maíz con la técnica no isotópica fue mayor con el tratamiento de vicia incorporada con 135 kg N ha<sup>-1</sup>, con 271 kg ha<sup>-1</sup>, en tanto que con la técnica isotópica el más alto fue con el tratamiento con chocho incorporado y aplicado el fertilizante nitrogenado a los 75 dds con 189 kg ha<sup>-1</sup>. La mejor eficiencia de uso del N en el maíz; aplicando la técnica no isotópica se obtuvo con el tratamiento vicia incorporada con 180 kg N ha<sup>-1</sup>, con el 38 % y utilizando la técnica isotópica, se tuvo con el chocho incorporado en el ciclo anterior con el 43 %.

**Palabras clave:** Abonos verdes, Isótopos, Leguminosas, Maíz, Nitrógeno

Organizado por:



ISBN: 978-9978-68-158-9

