ISSN 1390-8537

EL MISIONERO DEL AGRO



Número:14 - Año: 4 - Abril 2017



latindex

Efectos de la aplicación de Trichoderma harzianum, para el control de roya Uromyces phaseoli en cinco distanciamientos de siembra del cultivo de frejol Phaseolus vulgaris L. en la provincia del Guayas.

CONTENIDO

Presentación

Editorial

2

3

13

25

41

Efectos de la aplicación de Trichoderma harzianum, para el control de roya Uromyces phaseoli en cinco distanciamientos de siembra del cultivo de frejol Phaseolus vulgaris L. En la provincia del Guayas.

Effects of the application of trichoderma harzianum, for the control of roya uromyces phaseoli in five seed distances of the frejol cultivation phaseolus vulgaris l. In the province of guayas.

Autores: Juan Javier Martillo García, Tayron Francisco

Martínez Carriel, Paulo Centenaro Quiroz, César Morán Castro, Fernando Martínez Alcivar, Juan

Carlos Macías.

Virtualización de la docencia en la universidad: mitos y realidades.

Virtualization of teaching at the university: myths and realities.

Autores: Ing. Elke Jacqueline Yerovi Ricaurte, MSc., Ing.

Laura Ximena Ortega Ponce, MSc., Ing. Mariuxi

Ileana Tejada Castro

Tamaño de la parcela en los experimentos agrícolas.

Size of plot in agricultural experiments

Autores: Gavilánez Luna Freddy Carlos, Suárez Arellano

César Francisco, Andrade Alvarado Pedro José, Martillo García Juan Javier, Morán Castro César

Ernesto.

Protocolo para la presentación de artículos de investigación de la Universidad Agraria del Ecuador.

Protocol for the presentation of articles of research of Agricultural University of Ecuador.





del cultivo de frejol Phaseolus vulgaris L. en la provincia del Guayas.

Portada: Efectos de la aplicación de Trichoderma harzianum, para el control de roya Uromyces phaseoli en cinco distanciamientos de siembra del cultivo de frejol Phaseolus vulgaris L. en la provincia

Fuente: Departamento de Relaciones Públicas de la UAE

Revista El Misionero del Agro es una publicación trimestral de la Universidad Agraria del Ecuador, dirigida a toda la comunidad universitaria, donde se difunden los trabajos de investigación científica realizados por docentes de las diferentes áreas educativas que guardan relación con las carreras profesionales que oferta nuestra Institución. Los artículos presentados en la presente edición son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

Se autoriza la reproducción total y parcial de los artículos, siempre y cuando se cite su fuente y procedencia.

Revista

El Misionero del Agro

Lic. Juan Ripalda Yánez, M.Sc. **Director de la revista**

Lic. Mayra Junco Lara **Diseño y Diagramación**

LUGAR DE EDICIÓN

Universidad Agraria del Ecuador Dirección: Av. 25 de Julio y Pío Jaramillo. Guayaquil - Ecuador www.uagraria.edu.ec

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

Departamento de Relaciones Públicas Teléf: (593 04) 2439 166 misionerodelagro@uagraria.edu.ec



"Formando a los misioneros de la Técnica en el Agro"

EL MISIONERO DEL AGRO

Rectora

Ing. Econ. Martha Bucaram de Jorgge, M.Sc.

Vicerrector General

Ing. Javier Del Cioppo Morstadt, M.Sc.

Secretaria General

Ab. Ana María Juez Ramos

Director del Departamento de Investigación

Ing. Ahmed El kotb El Salous, M.Sc.

Décimo Cuarto Número

ISSN:1390-8537 Tiraje: 3000 ejemplares Abril, 2017

Guayaquil - Ecuador

EL MISIONEROdel AGRO

Comité Editorial

- Ing. Econ. Martha Bucaram de Jorgge, M.Sc. Rectora de la Universidad Agraria del Ecuador-UAE mbucaram@uagraria.edu.ec Guayaquil, Ecuador
- Ing. Agro. Jacobo Bucaram Ortiz, Ph.D.
 Rector Fundador de la Universidad Agraria del Ecuador- UAE jbucaram@uagraria.edu.ec
 Guayaquil, Ecuador
- Ing. Javier Del Cioppo Morstadt, M.Sc.
 Vicerrector de la Universidad Agraria del Ecuador-UAE jdelcioppo@uagraria.edu.ec
 Guayaquil, Ecuador
- MVZ. Carlos Amador Sacoto, Ph.D. camador@uagraria.edu.ec Guayaquil, Ecuador
- Ing. Econ. Rina Bucaram de Vera, M.Sc. rbucaram@uagraria.edu.ec
 Guayaquil, Ecuador
- M.Sc. Tamara Borodulina tborodulina@uagraria.edu.ec Guayaquil, Ecuador
- Dr. Kléver Cevallos Cevallos, M.Sc.
 Decano de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UAE kcevallos@uagraria.edu.ec
 Guayaquil, Ecuador

- Dr. Dédime Campos Quinto, M.Sc. Director del Sistema de Posgrado-UAE dcampos@uagraria.edu.ec Guayaquil, Ecuador
- Ing. Jaime Morante Carriel, Ph.D Ingeniero Forestal, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador Master en Ciencias en Biología de la Conservación. Universidad Internacional de Andalucía, España. Doctor en Biología Experimental y Aplicada, Universidad de Alicante, España. jmorante@gmail.com Quevedo, Ecuador
- Dra. Adelita Pinto Yerovi, M.Sc.
 Vicerrectora General de la Universidad Técnica de Babahoyo.
 Doctora Departamento de Educación Gobierno Provincial de Los Ríos.
 Profesora universitaria y funcionaria del gobierno provincial.
 vicerrectoradeinvestigaciónpostgrado@utb.edu.ec
 Babahoyo, Ecuador
- Ec. Patricio Álvarez Muñoz, M.Sc.
 Doctorando en Información y Documentación
 Coordinador de Relaciones Internacionales de la Universidad Estatal de Milagro
 UNEMI
 Maestría en Administración de Empresas
 patricioyjelena@gmail.com
 Milagro, Ecuador

Comité de Evaluadores Externos

Ing. Jorge Mendoza Mora, M.Sc.
Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Manabí-Ecuador
Magíster of Scientiae en Entomología, Universidad Federal de Vicosa-Brasil.
Ex investigador Agropecuario, Departamento de Entomología de la Estación
Experimental Tropical Pichilingue del INIAP.
Investigador Entomólogo del Centro de Investigaciones de la Caña de
Azúcar del Ecuador CINCAE.
Jmendoza52@hotmail.com
Manabí, Ecuador

Ing. Napoleón Puño Lecarnaqué, Ph.D.
Ingeniero Agrícola
Magíster en Docencia Universitaria, Investigación y Currículo ULADECHChimbote
Doctor en Ciencias Ambientales – UNP – Piura
Mrsjoule1@hotmail.com
Tumbes, Perú

- QF. Walter Mariscal Santi, Ph.D. Doctor en Ciencias Ambientales wmariscal@uagraria.edu.ec Guayaquil, Ecuador
- Ing. Walter Reyes Borja, Ph.D.
 Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Babahoyo
 Doctor of Phylosophy in Agricultural Sciences, University of Tsukuba,
 Japán.
 Diplomado en Biotecnología, Escuela Técnica del Litoral ESPOL
 Docente Investigador Universidad Técnica de Babahoyo.
 reyesborjawalteroswaldo@yahoo.com
 Guayaquil, Ecuador

- Ing. Gerardo Cruz Cerro, Ph.D. Ingeniero Agroindustrial Magister en Ciencias con mención en Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de Piura. Doctor en Ciencias Ambientales, Universidad Nacional de Piura Especialización en Procesamiento de Zumos de Frutas Tropicales. gjcruz@gmail.com Tumbes, Perú
- Giuseppe Saccone, Ph.D.
 PhD Assistant Professor of Genetics Department of Biology
 University Federico II of Naples Degree in Biological Sciences Post-Doctoral,
 Institute of Biology and Biotechnology (IMBB; Heraklion, Crete, Greece)
 Giuseppe.saccone@unina.it
 Italia
- Ing. Orly Fernando Cevallos Falquez, M.Sc.
 Docente Investigador de la cátedra de Biotecnología de la Universidad
 Técnica Estatal de Quevedo
 Ingeniero Zootecnista
 Especialista en Biotecnología, mención Biología Molecular e
 Ingeniería genética universidad de Córdova 2012 España
 Máster en Zootecnia y Gestión Sostenible: Ganadería Ecológica e Integrada.
 Jefe del Laboratorio de Biología Molecular de la Universidad Técnica Estatal
 de Quevedo.
 orlycevallos@hotmail.com
 El Empalme, Ecuador

PRESENTACIÓN

Continuando con nuestra tarea de difundir las diversas investigaciones que realizan nuestros docentes y demás profesionales que cada día se suman a esta importante tarea de divulgar los avances en la ciencia aplicada a las temáticas relacionadas con nuestro entorno, en la presente edición ponemos a consideración de la comunidad en general los siguientes artículos:

El tamaño de la parcela en los experimentos agrícolas, esta es una investigación desarrollada por Freddy Gavilánez Luna, César Suárez Arellano, Pedro Andrade Alvarado, Juan Martillo García y César Morán Castro, docentes de la Universidad Agraria del Ecuador. Los autores destacan que existen algunas alternativas para establecer el tamaño óptimo y de mínima variabilidad de parcela, cuyo éxito radica en el cuidado extremo de las causas del error experimental, con fundamento estadístico y económico que reside en la modelación matemática como los métodos de regresión múltiple.

Por otro lado, los efectos de la aplicación de Trichoderma harzianum, para el control de Roya Uromyces phaseoli, en cinco distanciamientos de siembra del cultivo de frejol Phaseolus vulgaris L., en la provincia del Guayas, fue la temática presentada por Juan Martillo García, Tayron Martínez Carriel, Paulo Centanaro Quiroz, César Morán Castro y Fernando Martínez Alcivar, catedráticos de la Universidad Agraria, quienes contaron con la participación de Juan Carlos Macías, profesional externo. El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la finca La Ponderosa ubicada en la parroquia Mariscal Sucre, localidad que pertenece al cantón Milagro, provincia del Guayas, durante los meses de junio y septiembre del año 2015. El área utilizada en esta investigación fue de 560 m2.

Por último, la virtualización de la docencia en la Universidad, sus mitos y realidades, fueron analizados por Elke Yerovi Ricaurte, Laura Ortega Ponce y Mariuxi Tejada Castro, docentes de la Escuela de Computación e Informática de la Universidad Agraria del Ecuador. Las investigadoras sugieren que las universidades tradicionales deben aumentar su grado de interactividad con sus usuarios en el mundo virtual, para pasar de la interactividad informativa a la interactividad transaccional.

Ing. Econ. Martha Bucaram Leverone de Jorgge, M.Sc. **RECTORA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**

1

EDITORIAL

Desde siempre la Universidad Agraria del Ecuador ha promovido la investigación científica, esto lo podemos demostrar y evidenciar en las múltiples publicaciones realizadas en el camino del tiempo, durante las dos décadas y media que han sido parte de la vida institucional, desde que fue creada y fundada la entidad, bajo esa visión futurista del creador de la misma, el Dr. Jacobo Bucaram Ortiz.

La Agraria busca incansablemente promover un proceso que configure la realización de una verdadera revolución agropecuaria, entendida y ejecutada como un mecanismo de concertación político social, para mejorar el nivel de vida de la sociedad rural, eliminar la pobreza y la marginalidad campesina, introducir sistemas modernos que nos permitan producir aprovechando las ventajas comparativas que nos brinda nuestro medio ambiente natural y las potencialidades del hombre ecuatoriano dedicado a la producción agrícola.

La Universidad Agraria del Ecuador,

expresa su voluntad de ser la mejor contribuidora del sistema universitario para que se instaure un sistema de interrelación permanente entre todas las instituciones y personas involucradas en la educación agropecuaria, de suerte que haya un flujo de información e intercambio de experiencias que enriquezcan al quehacer diario de cada centro universitario.

Aspiramos que por la vía de la capacitación servir a toda la sociedad, con procesos de educación de por vida, con pensum académicos permanentemente actualizados, con una adecuada planificación curricular y con el apoyo logístico de tecnologías de avanzada.

Anhelamos que la investigación identifique problemáticas actuales de los diferentes sectores sociales y procesos productivos, de igual forma que actividades como la labor comunitaria docente, estudiantil, administrativa, y la extensión agropecuaria, sirvan para divulgar las técnicas y tecnologías requeridas para solucionarlas.



EL MISIONERO DEL AGRO

EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE Trichoderma harzianum, PARA EL CONTROL DE ROYA Uromyces phaseoli EN CINCO DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA DEL CULTIVO DE FREJOL Phaseolus vulgaris L. EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS.

EFFECTS OF THE APPLICATION OF Trichoderma harzianum, FOR THE CONTROL OF ROYA Uromyces phaseoli IN FIVE SEED DISTANCES OF THE FREJOL CULTIVATION Phaseolus vulgaris L. IN THE PROVINCE OF GUAYAS.

Autores:

Juan Javier Martillo García¹, Tayron Francisco Martínez Carriel¹, Paulo Centenaro Quiroz¹, César Morán Castro¹, Fernando Martínez Alcivar¹, Juan Carlos Macías².

Correo: jmartillo@uagraria.edu.ec; tmartinez@uagraria.edu.ec; pcentenaro@uagraria.edu.ec; cmoran@uagraria.edu.ec; fmartinez@uagraria.edu.ec; juancarlos925@hotmail.com

Filiación:

¹Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrarias, Ingeniería Agronómica. ²Ingeniero Agrónomo, Particular

Guayaquil-Ecuador

Fecha de presentación: 07/10/2016 Fecha de aceptación: 16/03/2017 EFFECTS OF THE APPLICATION OF *Trichoderma harzianum*, FOR THE CONTROL OF ROYA *Uromyces phaseoli* IN FIVE SEED DISTANCES OF THE FREJOL CULTIVATION *Phaseolus vulgaris L*. IN THE PROVINCE OF GUAYAS.

Resumen

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la parroquia Mariscal Sucre, ubicada en el cantón Milagro de la provincia del Guayas, donde se avaluó la aplicación de *Trichoderma harzianum*, en el cultivo de frejol, con el objetivo de comprobar la eficiencia de este hongo antagonista en cinco distanciamientos de siembra, y poder analizar económicamente los tratamientos. Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con dos repeticiones y diez tratamientos, utilizando dos dosis diferentes de aplicación de *T. harzianum*, en el cual se controló la presencia del agente causal de Roya (*Uromyces phaseoli*). Se determinó que los mejores resultados fueron obtenidos con la aplicación de *Trichoderma* a 0,40x0, 10 m (T6) con un rendimiento de 3407,05 Kg/ha con una relación 7,39 beneficio/costo.

Palabras claves: Antagonista, Roya (Uromyces phaseoli), Trichoderma harzianum, Distanciamiento, Rendimiento.

Autores:

Juan Javier Martillo García jmartillo@uagraria.edu.ec

Tayron Francisco Martínez Carriel¹ tmartinez@uagraria.edu.ec

Paulo Centenaro Quiroz¹ pcentenaro@uagraria.edu.ec

César Morán Castro¹ cmoran@uagraria.edu.ec

Fernando Martínez Alcivari fmartinez@uagraria.edu.ec

Juan Carlos Macías² juancarlos925@hotmail.com

Filiación

¹Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrarias, Ingeniería Agronómica.

²Ingeniero Agrónomo, Particular

Fecha de presentación: 07/10/2016 Fecha de aceptación: 16/03/2017

Abstract

The present research was carried out in the Mariscal Sucre, located in the Milagro canton of the province of Guayas, where the application of Trichoderma harzianum in the cultivation of frejol was evaluated, in order to verify the efficiency of this Fungus antagonist in five planting distances, and to be able to economically analyze the treatments. Full-blown block design (DBCA) was used with two replicates and ten treatments, using two different doses of T. harzianum application, in which the presence of the causal agent of Roya (Uromyces phaseoli) was controlled. It was determined that the best results were obtained with the application of Trichoderma at 0.40x0.10m (T6) with a yield of 3407.05 kg/ha with a profit / cost ratio of 7.39.

Keywords: Antagonist, Roya (Uromyces phaseoli), Trichoderma harzianum, Distancing, Yield.

Introducción

En Ecuador el fréjol constituye uno de los productos de mayor producción y consumo, debido a su importancia dentro del Plan de Soberanía Alimentaria de las familias ecuatorianas, por ser este alimento una fuente de alta proteína. El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), tiene como objetivo la generación e impulso de la investigación científica para el desarrollo tecnológico, la innovación y la transferencia de tecnología orientada a contribuir en el cambio de matriz productiva. (INIAP., 2015).

superficie de fréjol en Ecuador comprende 121 mil hectáreas, es un cultivo que aporta entre el 40 y 70% del ingreso familiar para el agricultor. Hasta hace poco, el país consumía únicamente del 20% de la producción, mientras que el 80% restante se destinaba a la exportación hacia Colombia; actualmente el Gobierno ecuatoriano adquiere un 20% de la producción para sus programas de alimentación, lo que suma el 40% para el consumo nacional. La importancia de este producto también radica en que la comercialización se realiza a nivel de pequeños productores, lo que amplía el incentivo para el cultivo y mejora su calidad de vida. (Emilio Ochoa., 2012).

El distanciamiento de siembra ha sido uno de los principales puntos de estudio en este cultivo y es por eso que agrónomos y mejoradores genéticos han realizado investigaciones con el fin de encontrar el distanciamiento más adecuado para mejorar la resistencia genética hacia plagas y enfermedades que afectan a este cultivo, lanzando así nuevas opciones al mercado, mejorando la producción de los agricultores a nivel mundial y sobre todo en el país. La mayoría de los problemas de la producción de frejol en el Ecuador están asociados con la densidad de siembra y en gran parte esto depende de cómo el agricultor ejecuta las labores de campo ya que las realiza de forma empírica debido a la poca información y conocimiento que tienen sobre este cultivo y esto incide en el rendimiento del cultivo.

Trichoderma harzianum cuenta con excelentes cualidades en el control de enfermedades fúngicas en las plantas, principalmente Uromyces phaseoli, Fusarium, Rhizoctonia, entre otras, actuando de forma antagónica sobre ellos, produciendo cambios a nivel estructural tales como las desintegración celular.

El hongo *T. harzianum*, es un antagonista natural del suelo, que ha sido probado y usado con indiscutibles éxitos en el control de *R. solani*. Este hongo representa una alternativa potencial como componente de manejo de *R. solani*. (Alba Garcia, 2002).

En estudios realizados por (Rafael Osorio., 2010) se comprueba la total eficacia del hongo *Trichoderma harzianum*, como biocontrolador de *Moniliophthra roreri* reduciendo de gran forma la incidencia de la enfermedad.

Materiales y Métodos

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la finca La Ponderosa ubicada en la parroquia de Mariscal Sucre, una localidad del cantón Milagro provincia del Guayas, cuyas coordenadas geográficas son, entre las coordenadas longitudinal 70°21′W y 70° 22′W. Y latitud 01° 03′W y 02° 09′S, la investigación se realizó durante los meses de junio y septiembre del año 2015. El área utilizada en esta investigación fue de 560 m2.

Como se muestra en la tabla 1, El diseño

estadístico utilizado fue Diseño de Bloque Completamente al Azar donde se avaluó la aplicación de *Trichoderma harzianum*, en cinco distanciamientos de siembra, expresado en metros, con dos repeticiones.

Con los datos obtenidos de la investigación se realizó la valoración estadística mediante el análisis de varianza y la comparación de promedios mediante el test de Tukey (P <0.05), utilizando el Software estadístico Infostat, versión estudiantil (Di Rienzo et al., 2008).

Tabla 1. Tratamientos estudiados.

1 A ₁ B ₁ 0 kg. /ha. + 0,40 x 0,20 (distancia convencional). 2 A ₁ B ₂ 0 kg. /ha. + 0,40 x 0,10 (distanciamiento 1). 3 A ₁ B ₃ 0 kg. /ha. + 0,40 x 0,15 (distanciamiento 2).	
3 A_1B_3 0 kg. /ha. + 0,40 x 0,15 (distanciamiento 2).	
4 A_1B_4 0 kg. /ha. + 0,40 x 0,25 (distanciamiento 3).	
5 A_1B_5 0 kg. /ha. + 0,40 x 0,30 (distanciamiento 4).	
6 A_2B_1 1 kg. + 0,40 x 0,20 (distancia convencional).	
7 $A_2 B_2$ 1 kg. + 0,40 x 0,10 (distanciamiento 1).	
8 $A_2 B_3$ 1 kg. + 0,40 x 0,15 (distanciamiento 2).	
9 A_2B_4 1 kg.+ 0,40 x 0,25 (distanciamiento 3).	
10 A_2B_5 1 kg. + 0,40 x 0,30 (distanciamiento 4).	

Fuente: Los Autores.

Los datos de las variables altura de planta (cm), ramas por plantas, altura primera vaina, número de vainas por planta, número de semillas por vaina, semillas por planta, vaneamiento (%), fueron evaluados en diez plantas seleccionadas aleatoriamente en las seis hileras centrales de las diez que conformaban cada unidad experimental. Para determinar el peso de 100 granos (g) y el rendimiento a cada uno de los tratamientos se realizó una selección aleatoria en 30 plantas tomadas al azar dentro de las

mismas seis hileras centrales expresando su resultado en kg/ha. Es necesario recalcar que el peso registrado para las variables fue ajustado al 14% de humedad, después de haber medido la humedad respectiva de los granos a cada una de las unidades experimentales. Se determinó el número de pústulas de síntomas por planta en hoja para lo cual fue necesario utilizar unan lupa (10x) donde se pudo determinar una escala de daño. Mediante el uso del microscopio se pudo observar la presencia del patógeno,

roya (*Uromyces phaseoli*), los resultados de esta variable fueron alcanzados mediante el monitoreo de diez plantas tomadas al azar dentro de las seis hileras centrales en la etapa vegetativa de la planta.

La rentabilidad de cada tratamiento se determinó valorando la relación beneficiocosto de 7,39; con lo que se demuestra que por cada dólar de inversión de obtiene una ganancia de 6 dólares con 39 centavos.

Resultados

En la tabla 2 se muestran los promedios de altura de planta, ramas por planta, altura de la 1° vaina como respuesta a la evaluación de los distintos distanciamientos de siembra.

Tabla 2. Promedios de altura de planta, ramas por planta, altura de la primera vaina. , La distancia de siembra se expresa en metros. Cultivo de frejol Mariscal Sucre. Milagro. 2015.

		•		8		
	Tratamientos	Altura de planta	Ramas por planta	Altura de la primera vaina		
T1	a1 b1: Sin Trichoderma 0.40x0.10	0,35 a	13,10 a	16,50 a		
T2	a1 b2: Sin Trichoderma 0.40x0.15	0,36 a	15,25 ab	16,50 a		
Т3	a1 b3: Sin Trichoderma 0.40x0.20	0,36 a	15,65 b	17,25 a		
T4	a1 b4: Sin Trichoderma 0.40x0.25	0,35 a	16,00 b	17,00 a		
T5	a1 b5: Sin Trichoderma 0.40x0.30	0,36 a	16,05 b	17,00 a		
Т6	a2 b1: Con Trichoderma 0.40x0.10	0,39 a	16,15 b	16,15 a		
Т7	a2 b2: Con Trichoderma 0.40x0.15	0,39 a	16,20 b	17,00 a		
Т8	a2 b3: Con Trichoderma 0.40x0.20	0,38 a	16,25 b	17,00 a		
Т9	a2 b4: Con Trichoderma 0.40x0.25	0,38 a	16,35 b	17,00 a		
T10	a2 b5: Con Trichoderma 0.40x0.30	0,41 a	16,45 b	17,00 a		

Test Tukey (P < 0.05). Letras iguales no difieren estadísticamente.

Fuente: Los Autores.

Como puede observarse en la tabla 2 se detalla que en el análisis estadístico de la altura de planta el análisis de varianza no detecto diferencias significativas entre las unidades experimentales; entretanto que en las ramas por planta se pudo establecer diferencias significativas tanto a nivel de las dosis de *Trichoderma harzianum*, como en el caso de las distancias de siembra. En la variable de ramas por planta se presentaron

diferencias significativas por arriba de 16 ramas.

En el análisis estadístico de la altura de la primera vaina no se detectó diferencias significativas el análisis de varianza, sin embargo se pudo evidenciar que el valor más alto se obtuvo en el tratamiento de sin *Trichoderma harzianum* a 0.40x0.20 (T3, a1 b3).

Tabla 3. Promedios de vainas por planta, semillas por vaina, semillas por planta., la distancia de siembra se expresa en metros. Cultivo de frejol Mariscal Sucre. Milagro. 2015.

	Tratamientos	Vainas por planta	Semillas por vaina	Semillas por planta
T1	a1 b1: Sin Trichoderma 0.40x0.10	8,85 a	3,50 a	28,75 a
T2	a1 b2: Sin Trichoderma 0.40x0.15	9,55 a	3,55 a	29,05 a
Т3	a1 b3: Sin Trichoderma 0.40x0.20	10,35 a	3,75 a	30,00 a
T4	a1 b4: Sin Trichoderma 0.40x0.25	11,25 a	3,75 a	34,75 a b
T5	a1 b5: Sin Trichoderma 0.40x0.30	10,11 a	3,90 a	34,90 a b
Т6	a2 b1: Con Trichoderma 0.40x0.10	10,35 a	4,00 a	37,25 b
T7	a2 b2: Con Trichoderma 0.40x0.15	10,80 a	3,95 a	38,35 b
Т8	a2 b3: Con Trichoderma 0.40x0.20	10,05 a	9,95 a	37,25 b
Т9	a2 b4: Con Trichoderma 0.40x0.25	11,50 a	4,05 a	39,60 b
T10	a2 b5: Con Trichoderma 0.40x0.30	10,95 a	4,05 a	38,70 b

Test Tukey (P < 0.05). Letras iguales no difieren estadísticamente.

Fuente: Los Autores.

De las variables incluidas en la tabla 3 solo la de semillas por planta presento una alta diferencia significativa, en tanto que vainas por planta y semillas por vaina no se encontraron entre si diferencia significativa.

Al revisar los datos encontrados en la variable de vainas por plantas podemos ver que se obtuvo una igualdad estadística en sus resultados que van desde 8,85 a 11,50 ramas. En semillas por vaina pudimos apreciar que en las unidades experimentales

al igual que en vainas por plantas se presentó una diferencia estadística donde los resultados que están entre 3,50 y 9,95 semillas por vaina. En el caso de semillas por planta que fue la variable que presento una diferencia se lograron de resultados donde los tratamientos con *Trichoderma harzianum* a 0.40x0.25 (T9, a2 b4); 0.40x0.30 (T10, a2 b5); 0.40x0.20 (T8, a2 b3) fueron los de mayos promedio estadístico y van desde 39,60 hasta 28,75 semillas por planta.

Tabla 4. Promedios de vaneamiento, número de pústulas por hoja, presencia del patógeno (Roya). Cultivo de frejol Mariscal Sucre. Milagro. 2015, la distancia de siembra se expresa en metros.

	Tratamientos	Vaneamiento	Número de pústulas por hoja	Presencia del patógeno (Roya)
T1	a1 b1: Sin Trichoderma 0.40x0.10	1,10 a	30,80 с	1,00 c
T2	a1 b2: Sin Trichoderma 0.40x0.15	1,85 a	5,75 b	0,45 b
T3	a1 b3: Sin Trichoderma 0.40x0.20	1,20 a	3,65 a b	0,20 a
T4	a1 b4: Sin Trichoderma 0.40x0.25	0,10 a	0,80 a	0,00 a
T5	a1 b5: Sin Trichoderma 0.40x0.30	0,85 a	0,00 a	0,05 a
T6	a2 b1: Con Trichoderma 0.40x0.10	0,10 a	1,25 a b	0,00 a
T7	a2 b2: Con Trichoderma 0.40x0.15	0,30 a	0,00 a	0,00 a
Т8	a2 b3: Con Trichoderma 0.40x0.20	0,30 a	0,00 a	0,00 a
Т9	a2 b4: Con Trichoderma 0.40x0.25	0,05 a	0,00 a	0,00 a
T10	a2 b5: Con Trichoderma 0.40x0.30	0,20 a	0,00 a	0,00 a

Test Tukey (P < 0.05). Letras iguales no difieren estadísticamente.

Fuente: Los Autores

En la variable de vaneamiento se estableció que en los resultados del análisis de varianza no se encontraron diferencias significativas tanto a nivel de las dosis de *Trichoderma harzianum* y tampoco en las distancias de siembra, pero como se indica en la tabla 4, el tratamiento que presento un mayor vaneamiento fue la combinación sin *Trichoderma harzianum* junto con al distanciamiento de siembra de 0,40 x 0,15 m (T2, a1 b2).

Dentro del número de pústulas por hoja se pudo constatar diferencias significativas entre las unidades experimentales donde encontraron promedios estadísticos con valores de 30,80 en el tratamiento de sin *Trichoderma harzianum* 0.40x0.10 (T1, a1 b1) y por su parte, en los tratamientos donde se aplicó *Trichoderma harzianum* con una dosis de 600 g/ha., se evidencio valores de 0,00. Según puede observarse en la presencia del patógeno de roya *(Uromyces phaseoli)* (tabla 4) se establecieron diferencias significativas entre sus resultados de entre los cuales se reportaron valores entre 1,00 y 0,00, el mayor valor fue el tratamiento de sin *Trichoderma harzianum* 0.40x0.10 (T1, a1 b1) y los valores más bajos fueron observados en los de tratamientos donde se aplicó Trichoderma harzianum.

Tabla 5. Promedios de peso de 100 semillas (g), rendimiento (kg/ha), relación beneficio/costo (rentabilidad). Cultivo de frejol Mariscal Sucre. Milagro. 2015

	TRATAMIENTOS	Peso de 100 Semillas (g)	Rendimiento (kg/ha)	Relación beneficio/costo
T1	a1 b1: Sin Trichoderma 0.40x0.10	46,20 a	2887,3 d e	6,68
T2	a1 b2: Sin Trichoderma 0.40x0.15	48,00 a	2033,15 b c	4,41
T3	a1 b3: Sin Trichoderma 0.40x0.20	49, 34 a	1541,87 a b	3,10
T4	a1 b4: Sin Trichoderma 0.40x0.25	45, 85 a	1146,30 a	2,05
T5	a1 b5: Sin Trichoderma 0.40x0.30	51,28 a	1068,20 a	1,84
Т6	a2 b1: Con Trichoderma 0.40x0.10	54,50 a	3407,05 e	7,39
T7	a2 b2: Con Trichoderma 0.40x0.15	56,64 a	2359,90 c d	4,81
T8	a2 b3: Con Trichoderma 0.40x0.20	58,21 a	1818,88 a b c	3,48
Т9	a2 b4: Con Trichoderma 0.40x0.25	59,21 a	1480,29 a b	2,65
T10	a2 b5: Con Trichoderma 0.40x0.30	59,48 a	1238,95 a	2,05

Test Tukey (P < 0.05). Letras iguales no difieren estadísticamente.

Fuente: Los Autores.

De las evaluaciones realizadas en el peso de 100 Semillas (g) puede observarse que el análisis de varianza no permitió establecer diferencias significativas en sus tratamientos donde se atribuyen valores que van desde 45, 85 hasta 59,48 g. siendo en el tratamiento con *T. harzianum* 0.40x0.30 (T10, a2 b5) donde se encontraron los mejores resultados.

Según nos muestra la tabla 5, en el rendimiento se puede observar que

existieron diferencias significativas entre sus unidades experimentales, y se determinó que el tratamiento con *T. harzianum* a 0.40x0.10 (T6, a2 b1) obtuvo resultados de 3407,05 kg/ha siendo el mayor, y menor valor fue el de 1068,20 kg/ha en el tratamiento sin *T. harzianum* 0.40x0.30 (T5, a1 b5). Evidentemente el tratamiento que demostró un mejor rendimiento kg/ha (T6), fue el que reporto la mejor relación beneficio/costo.

Discusión

Según los resultados de la tabla 4, la eficacia técnica de T. harzianum para el biocontrol de roya (Uromyces phaseoli), en campo, la primera evaluación a los días el tratamiento que presento mayor presencia del patógeno fue la combinación sin Trichoderma, junto con el distanciamiento de siembra de 0,40 m x 0,10 m (a1b1) denominado T1, por su parte en los tratamientos donde se aplicó T. harzianum, con la dosis de 600 g/ha. Se pudo observar que no existió la presencia del patógeno donde se evidenciaron valores de 0,00 concordando así con las pruebas de antagonismo realizadas por (Camila Avendaño, 2006) donde la Trichoderma sp., inhibió el crecimiento de Fusarium oxysporum; Fusarium sp. phaseoli, U. phaseoli deteniendo su crecimiento a los tres días, a los siete días, donde se presentó una invasión total del micelio del patógeno por Trichoderma sp. Se caracterizó por un crecimiento radial, capaz de inhibir 64% el crecimiento de los patógenos.

En la investigación realizada sobre el distanciamiento de siembra los mejores resultados arrojados para el cultivo de frijol fue de 0.40 x 0.25 donde se logró obtener 100.000 plantas/ha., contrario a los expuesto en la investigación realizada por (RICARDO LARDIZABAL., 2013), donde su mejores resultados fueron obtenidos en un distanciamiento de 0,40 x 0,45 metros entre surcos y la población ideal del frijol es de 195,000 plantas/ha. Se debe de notar que se usa la germinación del lote a sembrar y se debe modificar la cantidad de semilla a usar para cada siembra dependiendo del porcentaje de germinación.

Con este trabajo de investigación se pudo demostrar que con la aplicación de T. *harzianum* en dosis de 600 g/ha se produjo un control biológico eficaz sobre el hongo de roya (Uromyces phaseoli) observándose también que se redujo formidablemente el número de pústulas concordando con la investigación de (Silvia Almeida G., 2006) donde indica que T. harzianum posee excelentes cualidades sobre el control de biológico de enfermedades fúngicas y la estimulación natural del crecimiento de plantas jóvenes. Posee además excelentes características medioambientales, es toxico para animales superiores y no contamina el agua, actuando como agente de control, disminuyendo o eliminando la necesidad de tratar con fungicidas mediante dos mecanismos que son antibiosis y microparasitismo.

T. harzianum, es un fungicida eficaz contra diversos organismos; tanto en el suelo contra pudriciones de raíces como Armillaria, Rhizoctonia, Pythium, Phitophtora, Fusarium, enfermedades que se presentan en numerosas especies tanto anuales como perennes; o bien, contra enfermedades de órganos aéreos como Botritis o Stereum. El hongo T. harzianum cuenta con facultades de antagonismo contra hongos patógenos de plantas. La utilización de T. harzianum en cultivos invadidos de plagas, sobre todo del tipo fúngicas, resulta una herramienta importante, de bajo costo y de alta eficacia para el control biológico de patógenos de plantas. (Revista Técnico Ambiental., 2003).

-

Literatura citada

Alba Garcia. (2002).Distribucion, Incidencia y Alternativas de Control de Rhizoctonia solani en el Cultivo Papa en el Estado de Merida, Venezuela. Revista Latinoamericana de la Papa, Vol. 13, 26. Recuperado el Lunes 4 de Enero de 2016, de https://books.google.com.ec/books? id=4wo90YfxHNMC&pg=PA26& dq=trichoderma+harzianum+como +antagonista&hl=es&sa=X&ved=0 ahUKEwjnrIaghJHKAhWFlx4KH eofCxMQ6AEIHjAB#v=onepage& q=trichoderma%20harzianum%20 como%20antagonista&f=false

CamilaAvendaño. (2006). Controlbiológico del marchitamiento vascular causado por Fusarium oxysporum f. sp. phaseoli en fríjol Phaseolus vulgaris L., mediante la acción combinada de Entrophospora colombiana, Trichoderma sp. y Pseudomonas fluorescens. Bogotá, Colombia. Recuperado el 17 de Diciembre de 2015, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid =\$0120-99652006000100008

Ochoa. **Emilio** (2012).Evaluación agronómica de 120 cultivares (Phaseolus arbustivo Vulgaris 1.) en la zona de Taura, provincia del Guayas. (Iniap, Ed.) Virgen de Fatima-Taura, Guayas, Ecuador: Universidad de Guayaquil. Recuperado el 9 de Diciembre de 2015, de http://repositorio.ug.edu.ec/ handle/redug/3501

INIAP. (12 de Febrero de 2015). INIAP libera nueva variedad de fréjol beneficiar agricultores para a productores. (INIAP., Ed.) Recuperado el 7 de Diciembre de 2015, de INIAP libera nueva variedad de fréjol para beneficiar a agricultores productores.: http://www.iniap. gob.ec/web/iniap-libera-nuevavariedad-de-frejol-para-beneficiar-aagricultores-y-productores/

Rafael Osorio. (2010). Estudio del efecto de Trichoderma harzianum en el control de Moniliophthra roreri en plantas de Theobroma cacao. Esmeraldas, Ecuador. Recuperado el 17 de Abril de 2016, de http://bibdigital.epn. edu.ec/bitstream/15000/2339/1/CD-3088.pdf

Revista Técnico Ambiental. (2003).

Trichoderma Un hongo combatiente de patógenos. Teorema Ambiental

Revista Técnico Ambiental.

Recuperado el 21 de Diciembre de 2015, de http://www.teorema.com.

mx/cienciaytecnologia/trichoderma-un-hongo-combatiente-de-patogenos/

RICARDO LARDIZABAL. (2013). MANUAL DE PRODUCCIÓN DE FRIJOL. Honduras.

Silvia Almeida G. (2006). Uso de alternativas organicas y quimicas para reducir el ataque de nematodos y hongos fitopatogenos en plantulas de tomate riñon (Lycopersicom

esculentum Mill). Ibarra, Imbabura-Ibarra, Ecuador. Recuperado el Viernes, 3 de Octubre de 2014, de http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/223/1/T71740.pdf

Silvia Almeida. (2006). Uso de alternativas organicas y quimicas para reducir

el ataque de nematodos y hongos fitipatogenos en plantulas de tomate riñon (Lycopersicon esculentum Mill). Ibarra, Ecuador. Recuperado el 9 de Diciembre de 2015, de http://dspace. pucesi.edu.ec/bitstream/11010/223/1/T71740.pdf



EL MISIONERO DEL AGRO

VIRTUALIZACIÓN DE LA DOCENCIA EN LA UNIVERSIDAD: MITOS Y REALIDADES

VIRTUALIZATION OF TEACHING AT THE UNIVERSITY: MYTHS AND REALITIES

Autores:

Ing. Elke Jacqueline Yerovi Ricaurte, MSc. Ing. Laura Ximena Ortega Ponce, MSc. Ing. Mariuxi Ileana Tejada Castro

Contactos de los autores Teléfono: 0986215720, eyerovi@uagraria.edu.ec, eyerovi@espol.edu.ec, elke.yerovi@hotmail.com

Teléfono: 0997915659 lortega@uagraria.edu.ec, lortegaponce@gmail.com

Teléfono: 0994439044 mtejada@uagraria.edu.ec, mtejada@espol.edu.ec, mariuxi ileana@hotmail.com

Filiación:

Universidad Agraria del Ecuador – Facultad de Ciencias Agrarias Escuela de Computación e Informática

Guayaquil-Ecuador

Fecha de presentación: 01/06/2016 Fecha de aceptación: 07/03/2017

Resumen

Ing. Elke Yerovi Ricaurte, MSc. Teléfono: 0986215720, eyerovi@uagraria.edu.ec, eyerovi@espol.edu.ec, elke.yerovi@hotmail.com

Ing. Laura Ximena Ortega Ponce, MSc. Teléfono: 0997915659 lortega@uagraria.edu.ec, lortegaponce@gmail.com

Ing. Mariuxi Ileana Tejada Castro Teléfono: 0994439044 mtejada@uagraria.edu.ec mtejada@espol.edu.ec mariuxi ileana@hotmail.com

Filiación

Autores:

Universidad Agraria del Ecuador Facultad de Ciencias Agrarias Escuela de Computación e Informática

Fecha de presentación: 01/06/2016 Fecha de aceptación: 07/03/2017

El reto mayor de la educación universitaria en los inicios del siglo XXI es la búsqueda de la calidad, relacionada con la necesidad de proporcionar a todos los jóvenes una educación más completa, de utilizar con más eficacia los recursos y de conseguir una mejor adaptación a las demandas sociales. Se revisaron diversos sitios web de universidades, que permitieron la identificación de disímiles tipos y grados de utilización de la interactividad entre el usuario y el sitio web como elementos distintivos de la virtualización. En el contexto de la docencia universitaria, la virtualización puede comprender la representación de procesos y objetos asociados a actividades de enseñanza y aprendizaje, de investigación y gestión, así como objetos cuya manipulación permite al usuario, realizar diversas operaciones a través de Internet, tales como aprender mediante la interacción con cursos a distancia, inscribirse en un curso, consultar documentos en una biblioteca electrónica, comunicarse con estudiantes y docentes y otros. Se pueden representar espacios reales por espacios virtuales, que funcionan en un ambiente electrónico reticulado, donde ocurren procesos diversos y en los cuales participan actores que se valen de objetos y contenidos de información y conocimiento para realizar sus actividades. Se presenta una clasificación de conferencias y seminarios atendiendo al uso de los recursos informáticos para el aprendizaje utilizados en ella y la estructura interna de la tarea docente desarrolladora mediada por recursos informáticos que permiten la virtualización de la docencia en la universidad. Las universidades tradicionales deben aumentar su grado de interactividad con sus usuarios en el mundo virtual, para pasar de la interactividad informativa a la interactividad transaccional.

Palabras claves: virtualización, docencia universitaria, aula virtual

Abstract

The biggest challenge of university education in the early twenty-first century is the pursuit of quality, related to the need to provide all young people a more complete education, more effective use of resources and achieve a better adaptation to the social demands. Various websites of universities, which allowed the identification of dissimilar types and degrees of the use of interactivity between the user and the website as distinctive elements of virtualization were reviewed. In the context of the university teaching, virtualization can understand the representation of processes and objects associated with activities of teaching and learning, research and management, as well as objects whose handling allows the user to perform various operations over the Internet, such as learn through interaction with distance learning courses, enroll in a course, consult documents in an electronic library, communicate with students and teachers and others. It may represent real spaces by virtual spaces, which operate in an electronic environment cross linked, where different processes occur and in which participating actors who use objects and content of information and knowledge for their activities. Classification of conferences and seminars addressing the use of the computer learning resources used in it and the internal structure of the developer mediated teaching task computing resources that enable virtualization of teaching at the university is presented. Traditional universities must increase their degree of interactivity with their users in the virtual world, to move from transactional information interactivity.

Keywords: virtualization, university teaching, virtual classroom

Introducción

En la actualidad las Tecnologías de la Información y la Comunicaciones (TIC) son un factor determinante en el desarrollo social a nivel mundial, que ha impactado favorablemente en la estructuración y avance de las relaciones sociales, económicas, culturales y especialmente en el ámbito universitario.

El reto mayor de la educación universitaria en los inicios del siglo XXI es la búsqueda de la calidad, relacionada con la necesidad de proporcionar a todos los jóvenes una educación más completa, de utilizar con más eficacia los recursos y de conseguir una mejor adaptación a las demandas sociales. [González, I. 2010]

En cualquier proyecto de informatización de la sociedad ecuatoriana, la universidad tiene que jugar un rol protagónico en la misma porque "...la informatización y el uso de las TIC en los centros de Educación Superior tienen entre sus objetivos, mejorar la eficiencia, fortalecer la calidad de la enseñanza, promover la investigación científica y mejorar los niveles de servicio" [Baluja García, W. 2015]. Por tanto la virtualización de la docencia es un imperativo en las universidades ecuatorianas

La incorporación a de los medios informáticos y de los métodos electrónicos a los procesos sustantivos de la universidad determina el perfil de la denominada universidad virtual, que exige el inicio de un proceso integral e integrado de aprendizaje autónomo, e implica la creación de una verdadera cultura para la apropiación

crítica de la realidad y de sí mismo, para la construcción del conocimiento y la transformación.

En este nuevo espacio virtual, no se aprovechan sus ventajas si el profesor traslada idénticamente los materiales y programas de los cursos presenciales desarrollados. Se requiere conocer la naturaleza de este nuevo contexto, sus características, potenciales y usarlas para crear un ambiente de aprendizaje.

Se trata entonces de un nuevo paradigma de aprendizaje que impone la informatización de la educación universitaria, con un enfoque centrado en el estudiante, donde prime la interacción entre el docente, los estudiantes y el contenido, posibilitando un aprendizaje más flexible, intuitivo y creativo.

En este marco, el profesor debe asumir el reto de demostrar la cohesión entre la calidad pedagógica y tecnológica, por lo que desde esta perspectiva le es imprescindible la superación constante en el conocimiento de los recursos informáticos y sus potencialidades para su empleo con fines educativos.

Utilizar una plataforma o Sistema de Administración de Enseñanza (LMS) para impartir las clases de las asignaturas no significa que se logre la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje.

El docente ha de tener en cuenta el manejo de determinadas regularidades, condiciones y exigencias para que en este nuevo ambiente mediado por recursos informáticos, el estudiante alcance una posición activa, participativa, colaborativa, reflexiva y vivencial logrando la significación ante la asimilación del contenido.

Materiales y Métodos

El proceso de recopilación de información requirió la utilización del motor de búsqueda de Google que aportó 25 700 resultados. Posteriormente se perfeccionó la búsqueda centrándola en se utilizaron la base de datos electrónica de la Asociación Internacional de Universidades (AlU), los sitios web de la Global University Web y del Commonwealth of Learning y el sitio web de Network Wizards que contiene datos sobre Internet en todos los países del mundo.

Se revisaron diversos sitios web de universidades, que permitieron la identificación de disímiles tipos y grados de utilización de la interactividad entre el usuario y el sitio web como elementos distintivos de la virtualización.

Los tipos oscilan dentro de una escala que va de un grado menor de interactividad (grado I) hasta el grado mayor de interactividad (grado V) que corresponden también a diferentes niveles de utilización del sitio web y a variedad de las tareas que el usuario puede hacer en el sitio web de la universidad, todo lo que permitió la constatación del nivel de virtualización logrado en cada universidad.

Se determinaron cinco estados de virtualización según el nivel de interactividad del sitio web de la universidad:

Objetivo de la investigación

El presente trabajo incursiona en esta problemática y tiene como objetivo la desmitificación de la virtualización de la docencia en la educación universitaria.

- I) Presencia solamente, sin interactividad: corresponde al sitio web que se limita a describir la organización, sus objetivos, entre otros, pero no permite al usuario llegar más allá ni realizar ningún otro tipo de operación. Sólo dispone de una página informativa destinada a mostrar que la universidad está presente pero nada más.
- II) <u>Interactividad informativa:</u> el usuario puede al menos obtener algunas informaciones suplementarias sobre la universidad, los cursos ofrecidos, los nombres y direcciones de docentes, las facultades y departamentos.
- III) <u>Interactividad consultiva:</u> el usuario puede acceder a informaciones contenidas en bases de datos de las universidades, o al menos el sitio web ofrece la posibilidad a estudiantes y docentes pertenecientes a ella de acceder luego de cumplir con los requisitos de membrecía e inscripción. La consulta a la biblioteca es el servicio más representativo.
- IV) <u>Interactividad comunicacional</u>: en este nivel el sitio web permite al usuario acceder a espacios de comunicación en tiempo real (comunicación sincrónica) o en tiempo diferido (comunicación asincrónica), para participar en foros de discusión (grupos IRe, newsgroups, listas de discusión entre otros). Los servicios más representativos son la

consulta a la biblioteca y la comunicación con otros estudiantes y docentes.

V) Interactividad transaccional: elevada interactividad, pues permite al usuario realizar diversas operaciones a través del sitio web, tales como inscribirse, comprar libros y documentos, participar en procesos de enseñanza-aprendizaje, participar en cursos y conferencias. Este tipo de interactividad es el más deseable y el que permite al usuario apropiarse realmente de la tecnología y del medio tecnológico a su disposición.

En los sitios web consultados, los tipos de interactividad menos predominantes fueron los niveles I y V, es decir, el tipo presencial y el tipo transaccional por lo que la distribución estadística determinó el patrón de una curva normal.

El grado de interactividad predominante resultó la interactividad consultiva. Sin embargo, se observaron diferencias notables entre los sitios web de universidades de países en vías de desarrollo y de países desarrollados: en los primeros predominaron los tipos menos sofisticados de interactividad, con las excepciones de un grupo de universidades de vanguardia de algunos países de cada región, mientras que en los países desarrollados las universidades han desarrollado sitios web con un nivel mayor de interactividad.

Resultados

En la actualidad, la tendencia a colocar en el extremo izquierdo de una línea horizontal imaginaria al modelo de educación presencial tradicional y en el otro extremo al modelo de educación totalmente virtual.

Cada universidad puede definir su propio modelo moviéndose entre los dos extremos colocando un porcentaje de virtualidad mayor al de presencialidad o un porcentaje de presencialidad mayor al de virtualidad. La combinación de presencialidad y virtualidad se definirá de acuerdo al tipo de educación que se desee ofrecer, al contexto donde se ubica la institución, a las líneas estratégicas que sigue la universidad, entre otros elementos relevantes.

Desde esta posición en la educación superior, la. virtualización puede comprender la representación de actores, conocimientos, información, y objetos asociados a actividades de enseñanza-aprendizaje, investigación, extensión y gestión, así como objetos cuya manipulación permite al usuario, realizar diversas operaciones a través de Internet, tales como, aprender mediante interacción con cursos virtuales, suscribirse a foros, consultar documentos en una biblioteca virtual, comunicarse multidireccionalmente entre docente y alumno y entre estos.

Discusión

En universidades que son tradicionalmente presenciales se hace evidente la necesidad de ir incorporando las TIC a su modelo educativo, se visibiliza la necesidad de contar con modelos pedagógico más flexibles, centrados en el estudiante, donde ellos sean protagonistas de un aprendizaje significativo y no solo actores invitados que mantiene una posición pasiva frente al reto que representa una educación moderna, propia del siglo XXI en un mundo globalizado.

La incorporación de las TIC a los modelos educativos de las universidades debe hacerse con una planificación alineada a las estrategias institucionales. Se requiere infraestructura tecnológica, recursos económicos, planes de capacitación, personal calificado y apertura hacia el cambio e innovación, además del liderazgo efectivo encabezado por la principal autoridad académica de la institución y la motivación suficiente por parte de todos los actores del proceso.

Existe gran variedad en los conceptos utilizados que se asocian a recursos informáticos para la docencia en la universidad. Algunos autores los clasifican como medios, materiales o simplemente recursos didácticos digitales, no existen grandes contradicciones en el objetivo para los que han sido diseñados y tales disquisiciones teóricas son el resultado de terminologías asociadas al sistema categorial específico de las diferentes ciencias, como es el caso de los conceptos que se utilizan en las ciencias pedagógicas y en las ciencias informáticas.

aprendizaje, en ocasiones se asume como un recurso y servicio de la red como pueden ser: los blogs, correo electrónico, foros, listas de discusión, wikis, chat.

En otras ocasiones como una aplicación o software, en este caso, el software educativo, los procesadores de texto, tabuladores y presentaciones electrónicas, mapas conceptuales, programas de diseño gráfico que generan a su vez aplicaciones propias.

También clasifican las multimedias, polimedias videos conferencias. Muchos consideran además, al conjunto de procedimientos y estrategias que el estudiante debe poner en funcionamiento cuando se enfrenta con una tarea de aprendizaje, tal es el caso de las webquest, páginas web con una base de datos que incluya el sistema de etiquetado o tags, objetos virtuales de aprendizaje y entornos para compartir e intercambiar recursos educativos abiertos.

Asimismo, existe también una combinación de recursos asociados en una concepción tecnológica y pedagógica más amplia como son las plataformas para la educación a distancia en entornos virtuales.

La virtualización es un proceso y resultado al mismo tiempo de la transmisión de datos, informaciones y conocimientos mediante las TIC. Más específicamente, la virtualización consiste en representar electrónicamente y en forma numérica digital, objetos y procesos que encontramos en el mundo real.

En el caso de recursos informáticos para el En el contexto de la docencia universitaria,

la virtualización puede comprender la representación de procesos y objetos asociados a actividades de enseñanza y aprendizaje, de investigación y gestión, así como objetos cuya manipulación permite al usuario, realizar diversas operaciones a través de Internet, tales como aprender mediante la interacción con cursos a distancia, inscribirse en un curso, consultar documentos en una biblioteca electrónica, comunicarse con estudiantes y docentes y otros.

Se pueden representar espacios reales por espacios virtuales, que funcionan en un ambiente electrónico reticulado, donde ocurren procesos diversos y en los cuales participan actores que se valen de objetos y contenidos de información y conocimiento para realizar sus actividades.

A continuación se presentan los principales espacios que se pueden virtualizar en una universidad:

Función	Proceso	Actores	Espacios virtuales	Objetos	Estructuras
Generación	-Investigación -Interacción con el ambiente	-Investigadores -Cooperantes con el ambiente	-Laboratorio virtual -Oficina virtual de enlace	1 1	-Estructura de investigación -Estructura de enlace con ambiente
Conservación e intercambio	-Codificación y organización de información -Recuperación de información -Interacción con ambiente	-Bibliotecarios - Investigadores - Docentees - Estudiantes	-Biblioteca virtual	1 1	-Estructura bibliotecaria -Estructura de enlace con ambiente
Transferencia	-Enseñanza- aprendizaje -Interacción con ambiente	- Docentees - Estudiantes - Investigadores	-Aula virtual -Oficina virtual de enlace	-Equipos y materiales docentes -Equipos y	-Estructura de investigación -Estructura docente -Estructura de enlace con ambiente
Gestión general	- Gestión -Interacción con ambiente	-Directivos -Personal de apoyo -Cooperantes sistema-ambiente	-Oficina virtual	1 1	-Estructura de gestión -Estructura de enlace con ambiente

El resultado de este proceso de virtualización debe traducirse en un campus virtual con un conjunto de espacios virtuales cuyas funciones deben estar interrelacionadas. El aula virtual, que es el espacio típico para la función de transferencia de conocimientos, debe relacionarse con el laboratorio virtual (espacio típico para la generación de conocimientos) y con la biblioteca virtual (espacio típico para la conservación, recuperación e intercambio de conocimientos), que sirve de reservorio de conocimientos de todos los espacios y todos ellos se coordinan y dinamizan a través de la oficina virtual (espacio típico para la gestión general de conocimientos).

Por otra parte, las fronteras entre estos espacios se vuelven difusas, pues cada uno puede asumir funciones típicas de otros. Por ejemplo, en un aula virtual se pueden generar conocimientos y un laboratorio virtual puede convertir en un instrumento para transferir conocimientos. Asimismo, la biblioteca virtual no es sólo un reservorio de información sino un ambiente activo donde los usuarios generan y transfieren conocimiento. En la oficina virtual puede generarse conocimiento sobre todos los procesos de la educación superior y puede transformarse también en un espacio para transferir conocimientos que han sido generados en otros espacios dentro de la universidad.

Como principales resultados se obtuvieron:

- 1. Una clasificación de conferencias atendiendo al uso de los recursos informáticos para el aprendizaje utilizados en ella. Así pueden estar:
 - Conferencias presenciales donde

se puedan utilizar recursos informáticos que apoyen la misma. Estos recursos pueden ser desde una web, aplicaciones ofimáticas, multimedias, polimedias, un tipo de software específico o recursos de una plataforma educativa.

Este tipo prima en gran parte de las conferencias de la educación superior, siguen esquemas más tradicionales donde los recursos informáticos juegan un papel menor y entran de manera aislada a apoyar el proceso. Según la experiencia adquirida, en ellas prevalece la utilización de presentaciones electrónicas, multimedias y el correo electrónico, es decir se utiliza en mayor medida los recursos ofimáticos y en menor medida los software y la web. En sus modalidades más avanzadas están las llamadas polimedias, no obstante éstas no excluyen la vinculación con otros recursos informáticos.

Entre las principales barreras que tiene esta variante es que para la utilización de los recursos de la web, el docente debe contar con la disponibilidad de un servidor web para alojar los softwares que soportan los recursos.

 Conferencias con el uso de la plataforma Moodle, para modalidades a distancia.

Estas se destacan dentro de las aulas virtuales, espacio para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje mediado por tecnología válido para cualquier LMS, en este caso sobre Moodle, esta plataforma cuenta con una serie de recursos como son: páginas de texto, páginas web y etiquetas para escribir e intercalar textos, el vínculo a directorios, sitios web,

aplicaciones ofimáticas, multimedias o un tipo de software que pueden integrarse para estructurar una guía didáctica orientadora y explicativa, que sirva como elemento rector en el desempeño del estudiante.

Como actividad docente es posible su desarrollo de forma análoga al proceso de enseñanza aprendizaje presencial, de forma sistémica y bilateral entre la actividad del docente y del estudiante, permitiendo una transmisión, interacción y colaboración entre los componentes personalizados del proceso de enseñanza aprendizaje.

Las conferencias no presenciales usando la tecnología de tele conferencias con interactividad, distinguiéndose la necesidad del uso de una red para la comunicación en tiempo real que permite transmitir imágenes y sonidos de forma combinada. En este caso se desarrolla una interactividad entre el docente y los estudiantes de forma oral y textual donde prevalece el uso del chat, videos y presentaciones electrónicas.

 La estructura interna de la tarea docente desarrolladora mediada por recursos informáticos.

La estructura interna de la tarea docente desarrolladora mediada por recursos informáticos debe tener en cuenta tanto la apropiación del contenido, es decir, qué objetivo y habilidades específicas lograr, como el desarrollo de habilidades infotecnológicas que permitan la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje a través de la selección y combinación en el uso de los recursos informáticos que estimule el desarrollo de la personalidad como un todo, potenciando el tránsito

progresivo de la dependencia a la independencia y se estimule la capacidad para generalizar y transferir lo aprendido a condiciones nuevas de aprendizaje para el estudiante.

- 3. Clasificación de seminarios atendiendo al uso de los recursos informáticos para el aprendizaje utilizados:
 - Seminario tradicional. A partir de los contenidos orientados por el docente en la guía de seminario y la ubicación de materiales en directorios o carpetas, los estudiantes abordaran las tareas docentes y las publican para debatir-las a través del foro.
 - Seminario ramificado. A partir de una temática general los estudiantes pueden inferir otro tema subordinado o relacionado con el tema principal sin deslindarse del objetivo de la actividad, utilizando una de las variantes del foro.
 - Seminario de actualización.
 Partiendo de una temática, buscar
 respecto a la misma, la información
 más actual y novedosa en el mundo
 científico. Implica la combinación
 en el uso de la Web, el foro para
 socializar ideas y cerrar con una
 wiki para aportar lo más interesante
 de cada hallazgo encontrado.
 - Seminario por ponencia de un tema. Los estudiantes deben partir de búsquedas en la Web o directorios específicos, con posterioridad elaborar por equipos la ponencia utilizando una wiki y la exposición de la misma puede hacerse presencial o no presencial a través de un foro.

La virtualización universitaria no tendría ningún sentido si no contribuye a mejorar la calidad del trabajo académico, de sus procesos, actividades y productos y a potenciar el aporte de dicho trabajo al mejoramiento de la calidad de vida en general.

La acción principal debe centrarse en los dos actores principales del proceso de enseñanza: docentes y estudiantes. Todo sistema de enseñanza virtual debe comprender, al lado de su oferta básica de servicios, servicios de sensibilización y entrenamiento de usuarios, dada la novedad de la introducción de las tecnologías implicadas en estos procesos.

Conclusiones

El modelo de universidad que ha prevalecido en el mundo, al menos nominalmente, es el multifuncional, que transmite conocimientos y facilita los medios para adquirirlos, crea conocimientos y extiende el conocimiento creado a la sociedad para aplicarlo a la resolución de problemas de desarrollo. Estas tres funciones se han identificado con tres procesos: enseñanza-aprendizaje, investigación y extensión.

Desde este modelo de la organización universitaria, la virtualización habría que medirla en base a cada función y determinar cómo ella contribuye al mejoramiento de la

Esa formación no debe restringirse exclusivamente a los aspectos técnicos de uso del software y de la navegación, sino comprender igualmente, manera complementaria, un proceso de modificación de hábitos de aprendizaje, de enseñanza y de trabajo en general y de cambio de actitudes con respecto a la relación entre el usuario, la tecnología y los medios y dispositivos tecnológicos físicos y lógicos empleados para utilizarla.

Cuando ese cambio de actitudes y hábitos se produzca, los actores experimentarán una necesidad genuina de virtualización de su vida en general y actuarán en consecuencia para satisfacer sus necesidades en Internet.

calidad total de la educación superior.

Las universidades tradicionales deben aumentar su grado de interactividad con sus usuarios en el mundo virtual, para pasar de la interactividad informativa a la interactividad transaccional.

La propuesta de clasificación de las conferencias, seminarios y la estructura interna de la tarea docente desarrolladora mediada por recursos informáticos para el aprendizaje puede ayudar al docente en sus acciones de virtualización de la clase.

Literatura citada

- Baluja García, W. (2015). Proyecciones y retos de la informatización en la Educación Superior cubana. Evento Provincial UNIVERSIDAD '2016. Santa Clara, Cuba.
- Daniel, J. (1998). Mega-universities and knowledge media. Kogan Page. Londres, Inglaterra.
- González, I. (2010). Calidad en la Universidad: evaluación e indicadores. Ediciones Universidad de Salamanca, España.
- Global University WEB. (http://www.splee.com)
- International Association of Universities (2007). World Academic Database. DVD-ROM edition. París, Francia.
- Jones, G. (2014). Cyberschools. Jones Digital Century, Englewood. (http://

- www.cyberschools.edu).
- López Palacios, J. (2010). La educación a distancia y la universidad virtual. Universidad Central Marta Abreu de Villa Clara. Facultad de Humanidades. Material impreso. Santa Clara, Cuba.
- Network WlZards, 2014. (http://www.nw.com)
- Rodríguez, l. (2010). Concepción didáctica del software educativo como instrumento mediador para un aprendizaje desarrollador. Tesis de doctorado no publicada, Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela Morales. Santa Clara, Cuba.
- UNESCO (2014). World Education Report . Paris, Francia.
- UNESCO (2014). Statistical Yearbook (http://www.unesco.org).



EL MISIONERO DEL AGRO

TAMAÑO DE LA PARCELA EN LOS EXPERIMENTOS AGRÍCOLAS

SIZE OF PLOT IN AGRICULTURAL EXPERIMENTS

Autores:

Gavilánez Luna Freddy Carlos fgavilanez@uagraria.edu.ec

Suárez Arellano César Francisco csuarez@uagraria.edu.ec

Andrade Alvarado Pedro José pandrade@uagraria.edu.ec

Martillo García Juan Javier jmartillo@uagraria.edu.ec

Morán Castro César Ernesto cmoran@uagraria.edu.ec

Filiación:

Universidad Agraria del Ecuador

Guayaquil-Ecuador

Fecha de presentación: 17/06/2016 Fecha de aceptación: 16/03/2017

TAMAÑO DE LA PARCELA EN LOS EXPERIMENTOS AGRÍCOLAS

SIZE OF PLOT IN AGRICULTURAL EXPERIMENTS

Resumen

Definir el tamaño adecuado de parcela, desde perspectivas óptimas y de mínima variabilidad, es una de las actividades que prácticamente se deja de lado en la experimentación agrícola debido a los costos que dicha actividad implica; no obstante, podrían perderse alternativas que bien pueden mejorar la producción de los cultivos. Bajo esta premisa y recurriendo a una exhaustiva revisión bibliográfica, se ha tratado de exponer las diversas alternativas para definir el tamaño adecuado de las parcelas en los experimentos agrícolas; una actividad de la cual existe poca información al respecto, especialmente en el Ecuador. Se describen algunas metodologías que parten del uso de los llamados experimentos en blanco, que van desde técnicas gráficas hasta el uso de modelación matemático — estadística, las cuales permiten arribar a formas (ancho y largo) de parcela con criterios de optimización. En este contexto, se detallan métodos como los de máxima curvatura y los de máxima curvatura bivariada y los que utilizan modelos regresionales, ajustados a expresiones cuadráticas de segundo orden aplicables a las técnicas de superficie de respuesta.

Palabras claves: Coeficiente de variación, experimento en blanco, heterogeneidad del suelo, parcela útil.

Abstract

Define the appropriate size of plots, from excellent prospects and minimal variability, it is one of the activities that practically left out of agricultural experimentation for the costs that it produce; however, may lose alternatives that can improve the crop's production. Whit this premise and doing an exhaustive literature's review we have treat to expose the different alternatives for define the appropriate size of plots in agricultural experiments; especially in the Ecuador there is a little information about this. The agricultural experiments describe some methodologies that are based on the use of so-called blank experiments, that use from graphic techniques to mathematical modeling are described. This techniques allow arrive to forms (long – wide) of plots. In this context, methods such as maximum curvature and maximum curvature and bivariate regression using models, adjusted second quadratic expressions applicable to techniques order response surface are detailed.

Keywords: Coefficient of variation, blank experiment, soil heterogeneity, useful plots

Autores:

Gavilánez Luna Freddy Carlos fgavilanez@uagraria.edu.ec

Suárez Arellano César Francisco csuarez@uagraria.edu.ec

Andrade Alvarado Pedro José pandrade@uagraria.edu.ec

Martillo García Juan Javier imartillo @uagraria.edu.ec

Morán Castro César Ernesto cmoran@uagraria.edu.ec

Filiación

Universidad Agraria del Ecuador

Fecha de presentación: 17/06/2016 **Fecha de aceptación:** 16/03/2017

Introducción

Según la FAO (2009), la población mundial para el año 2050 tendrá un incremento de 2300 millones de habitantes más, lo que implica un aumento en más de un tercio de la población actual. Este crecimiento, según esta misma fuente, propiciará la necesidad de incrementar la producción de alimentos en un 70%. Con estas perspectivas, hoy es un menester insoslayable voltear la mirada hacia el desarrollo de una agricultura eficiente.

La demanda creciente de alimentos es el impulso inexorable hacia la búsqueda de técnicas y metodologías de producción agrícola que permitan incrementar las producciones en las mismas unidades de área, antes que aumentar la frontera agrícola. Este accionar eficiente ineludiblemente tendrá su apoyo en los experimentos agrícolas, los cuales son los que a la postre, hagan posible identificar alternativas de mejoramiento productivo.

Sin embargo, este mejoramiento productivo depende del grado de sensibilidad que tenga el diseño experimental que se haya decidido implementar, para lograr detectar respuestas significativas. Este grado de sensibilidad es inversamente proporcional a la magnitud del error experimental que se presenta en todo experimento. A su vez, el éxito de tener un experimento sensible depende de cuánto control hagamos de dicho error experimental.

El error experimental, que representa a la variación no explicada que se produce en un experimento, se debe fundamentalmente a dos fuentes de variabilidad. Una de ellas corresponde al manejo no uniforme

que pudiera realizarse en las unidades experimentales; y la otra, está referida básicamente a la heterogeneidad del suelo (Reyes, 1984). Si las condiciones de manejo se mantienen uniformes, como es de esperar al desarrollar un experimento y se utilizan semillas de genética certificada, la heterogeneidad del suelo es el factor que más contribuirá al incremento del error experimental (Roselló y Fernández, 1993).

El error experimental jamás se lo podrá eliminar, pero sí se puede reducir su magnitud llevando a cabo ciertas acciones, que a su vez, permitirán una mejor estimación de los efectos de los tratamientos que se estén investigando (Reyes, 1984). De allí que una de estas acciones que inciden sobre el control de esta fuente de variabilidad desconocida, sea el uso de tamaños y formas adecuadas de las unidades experimentales (González, 1976).

Definir la forma y el tamaño adecuado de las unidades experimentales, que en el caso de la agronomía corresponden a las medidas que deben tener las parcelas de los experimentos de campo; contribuyen con el aumento de la sensibilidad de un experimento, consecuentemente incrementan la evidencia entre las diferencias de tratamientos de entre los cuáles podrían estar algunas soluciones para mejorar la productividad agrícola.

Asimismo, tener parcelas experimentales con dimensiones adecuadas, hacen eficiente un experimento en el sentido del ahorro económico que pudiera lograrse al evitar utilizar parcelas grandes de forma innecesaria, que lo único que harán es magnificar el efecto distorsionador de la heterogeneidad del suelo (Roselló y Fernández, 1993).

En el país, si bien existen instituciones dedicadas al mejoramiento de la. producción agrícola, es incipiente lo que se ha hecho respecto de determinar el tamaño adecuado de las parcelas experimentales de acuerdo a la poca información que existe de referencia. Más bien, se recurren a criterios subjetivos que no consideran fundamentos estadísticos ni económicos; y en algunos casos, a considerar información de otras latitudes que se aplican en condiciones totalmente distintas (Chacin, 1997; citado por Barrientos, 1981), lo que puede constituirse en una pérdida de oportunidad para identificar alternativas de mejoramiento de la producción agrícola.

La carencia de información sobre esta temática es generalizada a nivel regional, las publicaciones y textos que describen sobre el tamaño óptimo de parcelas para diferentes cultivos tienen muchos años de vigencia; sin embargo, describen criterios y metodologías de uso actual en el diseño de experimentos, como es el caso de modelos regresionales y superficies de respuesta que hacen posible identificar dichos tamaños de parcela.

Resultados y Discusión

Uno de los parámetros muy difíciles de establecer *a priori* en la experimentación agrícola es el tamaño adecuado que deberá tener la parcela o unidad experimental, en donde se evaluará el efecto de un tratamiento

Bajo la perspectiva indicada en los párrafos precedentes, el presente documento se ha elaborado con el propósito de exponer información sobre los factores que inciden sobre los tamaños adecuados de parcelas experimentales, como unidades de muestreo; además de algunos criterios y metodologías que aunque aparenten un anacronismo, pueden implementarse en la actualidad para mejorar la eficiencia y la sensibilidad de los experimentos agrícolas.

Metodología

La información de sustento se ha extraído de diferentes fuentes documentales, principalmente publicadas en internet, tanto a nivel mundial como local, para lo cual se ha accedido a bases de datos de libros y artículos científicos, tales como BioOne, Ebrary, E-libro y Dialnet plus. Además del uso de buscadores como el Google Scholar.

Se ha realizado una lectura crítica de los documentos, bajo el amparo de la experiencia personal en el diseño de experimentos; aplicando un análisis de la validez de la información en cuanto a la forma de la redacción, las fuentes utilizadas y la concordancia entre metodología y resultados. Se priorizaron las fuentes primarias, tratando de dar un orden a la información bajo el uso de mapas conceptuales.

aplicado. Existen múltiples factores que pueden presentar ciertas restricciones respecto de la dimensión parcelaria (De la Loma, 1966); entre estos están: el tipo de cultivo, los tratamientos que se someterán

a evaluación, las variables a medirse y fundamentalmente, la heterogeneidad del suelo en donde se llevará cabo la experiencia.

El tipo de cultivo que se utilice en la experiencia, tiene una gran influencia en la dimensión de una parcela experimental. No es lo mismo realizar un ensayo con arroz y otro con un cultivo de distanciamiento amplio como la palma africana. En el primer caso, con áreas de unos 20m2 podría ser suficiente como unidad experimental; mientras que en el segundo, para poder obtener un número suficiente de plantas en la evaluación, el tamaño de la unidad experimental es relativamente mucho más amplio (De la Loma, 1966).

En el caso de unidades experimentales con plantas de distanciamiento amplio, si éstas son escasas dentro de la parcela, la variabilidad que puede existir de una a otra planta, podría aumentar el error experimental de forma considerable (Sánchez et. al., 2006); sin embargo, existe un límite de plantas por parcela (o tamaño de parcela) a partir del cual la variabilidad es insignificante, y si se decide aumentar el área aún más allá de este número, lo único que se producirá es un encarecimiento del experimento (Morera, Phillips, Mora y Paredes, 1990).

Por otro lado, una mayor cantidad de plantas por unidad experimental, propiciará que los bloques, si es que se está utilizando un diseño de bloques completos al azar, se extiendan de manera importante dentro del campo; con lo cual, el experimento se expone a una mayor variabilidad del medio ocasionada por el incremento de la heterogeneidad que pudiera presentar el suelo (pendiente, fertilidad, humedad, etc.) (Muñoz, 1974). Bajo este argumento, se podría utilizar un diseño con doble bloqueo como el cuadrado latino, tal vez considerando sólo una planta como unidad experimental, pero teniendo en cuenta la cantidad de tratamientos y el número de réplicas que sean factibles de considerar.

Otro de los factores importantes que definen el tamaño de las parcelas experimentales tiene que ver con el factor de estudio o los correspondientes tratamientos, debido a las diferencias que se pudieran presentar en los efectos. Cuando se trata de experimentos sobre plagas, debido a lo estocástico que puede ser el ataque de la misma, necesariamente deben utilizarse parcelas con un tamaño relativamente grande, aun si la evaluación se hace preventivamente utilizando variables indirectas como el rendimiento del cultivo (Álvarez, Soto y Gómez, 1986). Cuando los tratamientos representan sustancias inertes como los fertilizantes, el tamaño de la parcela es relativamente pequeño; dado que su efecto, si la aplicación se realiza con el suficiente cuidado, es relativamente más homogéneo. Experimentos de cruce genético, debido a la gran cantidad de variedades que se utilizan y muchas veces a la escasez de semillas que se tienen en estos casos, utilizan parcelas de tamaño reducido. En otros casos podrían requerirse tamaños de parcelas grandes no tanto por la variabilidad de la respuesta, sino por la forma como se aplican los tratamientos; bajo esta consideración se encuentran por ejemplo los métodos de preparación de suelos, en donde se utilizan evidentemente máguinas, las cuales necesitan de áreas grandes para desarrollar

su labor (De La Loma, 1966).

En el caso de las variables de respuesta que se miden en las parcelas experimentales, éstas a su vez tienen relación exclusiva con los tratamientos en estudio (Álvarez, Soto y Gómez, 1986), definen también el tamaño que debe tener una parcela experimental (Sánchez, et al., 2006). Así por ejemplo, si la única variable de respuesta es el rendimiento del cultivo, ésta podrá evaluarse en áreas de parcela relativamente pequeña. No obstante, variables como el ataque de un hongo, deberán considerarse parcelas experimentales grandes, de tal forma que se pueda evaluar el nivel de infestación; la cual como toda respuesta de un organismo vivo, la presencia en el cultivo nunca será de forma uniforme, lo que a su vez incurre en la obligación de considerar la dispersión de la plaga (Cámara Procultivos ANDI, 2015).

La heterogeneidad del suelo es el factor restricto, tal vez más importante que incide, no solo sobre el tamaño de las parcelas (Roselló y Fernández, 1993), sino también en el tipo de diseño experimental que debe implementarse. Esta heterogeneidad puede estar determinada por características físicas, químicas y hasta microbiológicas del suelo; las que si no son tomadas en cuenta, pueden llevar al traste los resultados de un experimento y consiguientemente, incurrir en el error tipo I de la estadística. Además de estas características, la variabilidad que presente un suelo puede estar influenciado por ciertas actividades agrícolas como la del uso de agroquímicos, la quema de residuos de cosechas, la distribución de las malezas y los cambios en los niveles de la freática por las cercanías de los canales de riego y drenaje (Escobar, 1982).

determinación del La de grado heterogeneidad de los suelos puede realizarse mediante el empleo del coeficiente de correlación (r). Para este propósito, se utilizan los llamados experimentos en blanco; en donde se siembra un cultivo anual (por ejemplo maíz) de semilla certificada, dándole los cuidados respectivos de riego, control de malezas, fertilización y demás labores, de forma lo más homogéneamente posible. Para esta práctica, se divide el campo en donde se pretende evaluar la heterogeneidad, en un suficiente número de parcelas del mismo tamaño y forma (De La Loma, 1966).

determinar coeficiente Para el de correlación, se enumeran las parcelas. Luego se deberán establecer dos grupos de parcelas contiguas; uno formado por las parcelas impares $(1, 3, 5, 7, 9, \dots)$ y el otro por las parcelas pares (2, 4, 6, 8,...), de manera que las parcelas 1 y 2, 3 y 4, 5 y 6, etc., se correspondan. Como será deducible, el número de parcelas en que se ha dividido el campo debe ser un número par para tener el mismo número de parejas correlacionadas. Una vez llegado el momento, se procede a la cosecha de cada parcela, cuyos datos son correlacionados mediante la expresión 1, la cual se indica a continuación: (1)

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Donde *X* es el grupo de las parcelas impares y *Y* es el grupo de las parcelas pares; mientras que n es el número de parejas formadas.

Como se recordará, el valor de r puede variar en el rango de +1 a -1. Mientras este

valor se acerca a la unidad, sea positiva o negativa, la correlación es más importante; por otro lado, si este valor es o se aproxima a 0, la correlación es inexistente. La verificación de significancia del valor de r puede realizarse mediante una prueba de hipótesis, utilizando la distribución t de Student. En este caso, el estadístico de prueba está dado mediante la expresión siguiente: (2)

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Para la cual, si la hipótesis nula (*Ho*) es verdadera, sigue la distribución t de Student, con n-2 grados de libertad.

Finalmente, si el coeficiente de correlación resulta significativo (próximo a +1 o a -1), el suelo es heterogéneo. Caso contrario, cuando el coeficiente de correlación no registra significancia o éste tiende a 0, el suelo es relativamente homogéneo.

Otra de las alternativas para determinar la heterogeneidad de un suelo mucho más afectiva (Meneses, et al., 2005) es la denominada ley de varianzas de Smith (Smith, 1938), autor que determinó que existe una relación empírica entre el logaritmo de la varianza entre las parcelas de un tamaño determinado y el logaritmo del tamaño de la parcela; esto es: (3)

$$V_x = \frac{V_i}{X^b}$$

Donde Vx es la varianza del rendimiento entre parcelas por unidad de área básica, Vi es la varianza entre unidades básicas, X es el área de parcelas en las diferentes

combinaciones de unidades básicas y *b* se conoce como coeficiente de heterogeneidad de Smith.

La expresión 3 se linealiza aplicando logaritmos, con lo que se tiene la nueva función lineal: (4)

$$Log(V)_x = Log(V_i) - bLog(X)$$

Desde esta función, b es la pendiente que toma valores entre 0 y 1; que al igual que el coeficiente de correlación, para valores que tienden hacia el 0 las parcelas se definen como relativamente homogéneas, mientras que valores que tiendan hacia el 1, se definen como heterogéneas. Sin embargo, en ciertos casos b puede presentar valores mayores a 1, lo que complica su interpretación (Mayor, Blair y Muñoz; 2012). Por esta causa, autores como Federer (1963) citado por Mayor, Blair y Muñoz (2012), recomienda estimar el coeficiente de heterogeneidad del suelo ponderando los logaritmos de las varianzas por los grados de libertad asociados de cada combinación de la siguiente forma: (5)

$$b = \frac{\sum (G_L Q_i B_i) - \sum (G_L Q_i) \cdot \frac{\sum (G_L B_i)}{\sum G_L}}{\sum (G_L B_i^2) - \frac{\sum (G_L B_i)^2}{\sum G_L}}$$

Siendo G_L los grados de libertad asociados a la varianza de los distintos tamaños de parcela (combinaciones de unidades básicas), definido como n-1; Q_i es el logaritmo de la varianza de rendimiento entre parcelas por unidad de área básica y B_i es el logaritmo del número de unidades básicas en cada tamaño de parcela.

El coeficiente de correlación y el coeficiente

de heterogeneidad de Smith, sólo son indicativos de la idoneidad de un campo para llevar a cabo los experimentos de interés, ya que permiten conocer si la heterogeneidad del suelo es importante, incluso como para decidir buscar otro campo experimental menos heterogéneo. No obstante, una alternativa trascendente que permite en cierta medida decidir el tamaño y la forma como deben distribuirse las parcelas, es a partir de la información que se presenta en un mapa de heterogeneidad de suelo.

Mapa de heterogeneidad de suelo

Los mapas de heterogeneidad se elaboran igualmente a partir de los experimentos en blanco o también llamados de uniformidad. Para esto se selecciona un cultivo, el mismo que es sembrado en el área de interés; el cual previamente se dividirá en un determinado número de unidades básicas. Todas las labores culturales (control de malezas, riego, fertilización, control de plagas, etc.) deben realizarse en igualdad de condiciones en cada una de las unidades básicas en que se dividió el terreno. Llegado el momento, se hace la cosecha y el rendimiento que se obtiene en cada una de estas unidades experimentales se toman de referencia (cotas), para interpolar y elaborar las curvas de igual valor, que en este caso corresponderá a las curvas de igual fertilidad. Los puntos que se unen con las isolíneas en el plano, son los centros geométricos de cada parcela que se hacen coincidir con los rendimientos obtenidos en cada una de ellas (De La Loma, 1966). Este es un trabajo análogo al de obtener curvas de igual nivel en altimetría.

En la figura 1 se expone un esquema de un mapa de heterogeneidad, indicando las respectivas isolíneas de fertilidad, obtenidas a partir de los datos de rendimiento cosechados en cada unidad de muestreo. En este punto, es preciso indicar que todas las investigaciones que se realizan para determinar el tamaño adecuado de parcela, determinan el tamaño de la unidad de muestreo (mal llamada parcela útil), lo que se define en el documento como parcela; sin embargo, una vez definida ésta, se tendrá que considerar el efecto de borde en cada una de ellas. Una unidad de muestreo, como se verá más adelante. está compuesta de varias unidades básicas en que se divide el área del experimento en blanco, cuyo número va a depender de la magnitud de variabilidad que se establezca como adecuada.

Cuando las isolíneas se muestran muy juntas, la variabilidad (pendiente) de la fertilidad es marcada; mientras que líneas más separadas indican una mayor homogeneidad, debido a que la pendiente de fertilidad es mínima. Bajo estas condiciones, aproximadamente pueden establecerse las dimensiones de las parcelas.

Asimismo, otro de los aportes que brindan los mapas de heterogeneidad es cómo deberá realizarse el control local de un experimento. La poca pendiente que pueda observarse a través de las isolíneas, pueden permitir decidir escoger el diseño completamente al azar, el cual es una alternativa para utilizarse en ambientes homogéneos. La intensidad de la variabilidad de fertilidad que muestre el campo y la dirección que se evidencie, harán posible identificar la posición de cómo deberán colocarse los bloques para cuando sea necesario utilizar una distribución de bloques completos al azar; o incluso utilizar una distribución

en cuadro latino, si el campo muestra dos direcciones ortogonales de fertilidad (Muñoz, 1974).

Otra opción de elaborar los mapas de heterogeneidad es mediante la medición de variables físicas o químicas del propio suelo, en vez de realizar medidas de rendimientos de cultivos cuando se recurre a los experimentos en blanco. En estos casos, el campo para ensayos también se divide en unidades básicas y desde la cual se extraen muestras para evaluar la humedad, contenidos de materia orgánica o contenidos de nutrientes como nitrógeno, fósforo o potasio De La Loma, 1966).

La identificación de la dispersión de la heterogeneidad en un campo experimental, por lo general, se mantiene en el tiempo; de allí que una vez identificado la dirección de fertilidad, se constituirá en una norma para ese suelo el tipo de diseño y/o la dirección de cómo deberá bloquearse un experimento (Mayor, Blair y Muñoz; 2012). Por otro lado, existe la recomendación de utilizar parcelas cuadradas cuando no se tenga una definición del gradiente de variación de un campo; sin embargo, cuando este gradiente está identificado, la recomendación es utilizar parcelas rectangulares con el lado más largo paralelo a dicho gradiente (De La Loma, 1966).

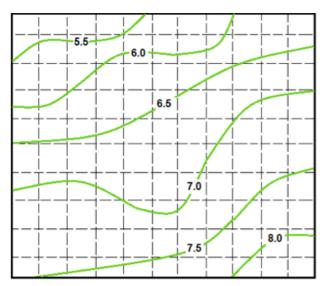


Figura 1. Esquema de líneas de igual fertilidad en un mapa de heterogeneidad de suelo.

Métodos analíticos para establecer el tamaño de las unidades de muestreo

Para determinar los tamaños de las unidades de muestreo se recurre generalmente al uso del coeficiente de variación que presente el campo entre los datos recogidos en cada una de las parcelas o unidades básicas en que se dividió el mismo. Esto es, el tamaño de las unidades de muestreo está supeditado a la variabilidad que existe en el suelo,

para lo cual debe existir una combinación de dimensiones (ancho y largo) en la que dicha variabilidad defina el tamaño óptimo de parcela (Barrientos, 1981; Bueso, 1985; Vargas y Navarro, 2014).

La obtención del tamaño adecuado de las unidades de muestreo inicia en un experimento en blanco, y cómo ya se lo mencionó, va a depender del tipo de cultivo con el cual se desarrollarán los experimentos subsecuentes y de las variables de respuesta que se evaluaran. Se siembra una semilla de pureza certificada en áreas que bien pueden ir desde los 20 m x 20 m hasta los 50 m x 50 m (Muñoz, 1974). Posteriormente se inicia seleccionando como ancho de la unidad básica una o dos hileras del cultivo por 1 m de longitud, luego se realizan distintas combinaciones de dimensiones que podrían llegar hasta unidades de muestreo de 10 m x 10 m.

Método de máxima curvatura

Una opción para establecer el tamaño de parcela óptimo es definiendo una gráfica que relacione la variabilidad y el rendimiento obtenido en las diferentes combinaciones de unidades básicas de muestreo. Para cada combinación de dimensiones de parcela se obtiene el respectivo coeficiente de variación, con los cuales puede realizarse una gráfica de tendencia y a partir de allí seleccionar el tamaño de parcela que registre la menor variación (Vargas y Navarro, 2014). Esta metodología, en donde se selecciona el tamaño de parcela con la variabilidad en el punto de mayor

inflexión, es decir en donde la variación es mínima mientras se aumenta el tamaño de la parcela, se conoce como el de máxima curvatura (Mamani, 1971; Álvarez, Soto y Gómez, 1986).

En la figura 2 se presenta un esquema, elaborado por los autores, de la relación entre el coeficiente de variación obtenido para cada dimensión de parcela en que se consideró el campo; fundamentado, según algunos estudios realizados por varios investigadores, en donde se ha establecido que existe una disminución menos que proporcionalmente del valor de CV a medida que las parcelas tienen dimensiones relativamente mayores (Tineo y Villasmil, 1988; Vargas y Navarro, 2014; De La Loma, 1966).

Para mejorar la objetividad del método de máxima curvatura, puede aplicarse la prueba F de Fisher utilizando las varianzas de las distintas combinaciones de unidades básicas; con la cual puede identificarse el tamaño de parcela en donde la variabilidad resulte no significativa (Vargas y Navarro, 2014).

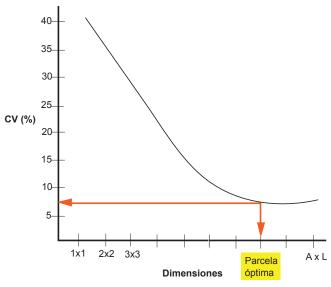


Figura 2. Relación entre el coeficiente de variación y las dimensiones (ancho x largo) de las unidades de muestreo.

El método de máxima curvatura permite identificar el tamaño de parcela experimental adecuado en forma conjunta; es decir, es un método con el cual no es posible definir el ancho y el largo (forma de la parcela) de la unidad experimental de forma optimizada. Para este propósito se utilizan modelos multivariados como los de regresión múltiple, alternativas que se exponen a continuación.

Métodos multivariados en la definición de los tamaños de parcela

Para obviar el uso de la gráfica indicada en la figura 2 y definir la forma (ancho y largo) de parcela adecuada, una vez que se tienen los coeficientes de variación para distintas combinaciones de dimensión de parcela, se puede obtener un modelo de regresión múltiple como un polinomio de segundo orden que exprese una superficie de respuesta, en cuya concavidad se hace posible identificar el tamaño de óptimo de parcela con la menor variación (Tineo y Villasmil, 1988).

La expresión matemática del modelo de regresión que se aplica en estos casos se representa mediante la expresión, cuyo planteamiento es el siguiente: (6)

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_{11} X_1^2 + \beta_{22} X_2^2 + \beta_{12} X_1 X_2 + \varepsilon$$

Donde Y es el coeficiente de variación, β_0 es el intercepto, β_1 y β_2 son los coeficientes lineales, β_{II} y β_{22} son los efectos cuadráticos o de curvatura del modelo, β_{I2} es el efecto de interacción y ε es el error experimental. La variable independiente está dado por el ancho de la parcela (X_I) y el largo de las mismas (X_2) .

Este polinomio (expresión 6) permite obtener las dimensiones de las unidades muestreo definiendo dos puntos importantes dentro del modelo. Con el primer punto se puede identificar a la combinación (ancho y largo) que genera el punto de máxima curvatura que tiene un sentido económico; esto es, el punto a partir del cual cualquier incremento en las dimensiones de la parcela no justifica económicamente la mínima reducción que se logra en el coeficiente de variación. Este punto de máxima curvatura se obtiene aplicando derivadas parciales al modelo obtenido e igualando a -1, el cual define al punto de máxima curvatura; de allí que a la izquierda de este punto la reducción del CV sea importante con respecto al incremento de las dimensiones de la parcela, mientras que a la derecha la reducción del CV a un mayor aumento del tamaño de parcela sea insignificante (Barrientos, 1981).

El otro punto que permite definir un modelo como el de la expresión antes indicada, es el que está referido a determinar la dimensión de parcela para el mínimo coeficiente de variación; es decir, el tamaño de parcela en donde se tiene la mínima variabilidad del área de ensayo. Este punto también se obtiene de derivadas parciales del modelo, considerando una pendiente igual a cero (Barrientos, 1981).

Las derivadas parciales con las cuales se obtienen estos puntos son:

$$\beta_{1}+2\beta_{11}X_{1}+\beta_{12}X_{2}=K$$
 (7)

$$\beta_{2}+2\beta_{2}X_{2}+\beta_{1}X_{1}=K$$
 (8)

Para resolver estos sistemas de ecuaciones, si se trata de hallar el punto de máxima curvatura, K deberá reemplazarse por -1; y si lo que se busca es obtener el punto de mínima variabilidad, el valor a reemplazar en K es 0. La resolución permitirá determinar el ancho (X_1) y el largo (X_2) de parcela en donde se optimiza (para K=-I) o minimiza (para K=0) la variabilidad que presente un suelo experimental.

Otra de las metodologías para determinar el tamaño de parcela óptima es la propuesta por Barrientos (1981), conocida como **método de máxima curvatura bivariada**; el cual es una modificación al método de máxima curvatura, en donde sólo se relacionaban dos variables: el tamaño de la parcela y el coeficiente de variación. En este caso, la máxima curvatura bivariada relaciona el CV con el ancho y el largo de las parcelas, convirtiéndose en un modelo logarítmico múltiple, definido mediante la siguiente expresión:

$$Y = \beta 0 X_I^{\beta 1} X_2^{\beta 2} \varepsilon \tag{9}$$

Donde Y representa al coeficiente de variación; β_0 , β_1 , β_2 son parámetros de regresión desconocidos; X_1 y X_2 son el ancho y el largo de parcela, respectivamente; y ε es el error experimental.

En este modelo, cuyos parámetros se obtienen aplicando logaritmos a las distintas dimensiones de ancho y largo de parcela, igual que en el caso de regresión múltiple (expresión 6), también se obtiene el tamaño de parcela óptimo cuando las derivadas parciales se igualan a -1. Esto es, la pendiente -1 define la máxima curvatura a partir de la cual la variabilidad es insignificante comparada con el aumento del tamaño de parcela. Las dimensiones (ancho y largo) de parcela óptima, en

función del modelo de máxima curvatura bivariada, se define resolviendo el sistema de ecuaciones formado con las expresiones:

$$\beta_0 \beta_1 X_1^{\beta_1 - 1} X_2^{\beta_2} = -1 \qquad (10)$$

$$\beta_0 \beta_2 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2 - 1} = -1 \qquad (11)$$

Una vez obtenidos los valores de X_1 y X_2 , se podrá estimar el valor de CV de parcela óptima para una situación específica, reemplazando estos valores en el modelo de la expresión 9.

Una alternativa que combina el tamaño óptimo de la unidad de muestreo con la magnitud de diferencias que se quiere detectar entre tratamientos (precisión) y con el número de repeticiones necesarias, se conoce como el método de Hatheway. Es un método que combina la ley de varianzas de Smith y la fórmula de Cochran y Cox establecida para calcular el número de repeticiones en un experimento (Escobar, 1982); definiendo una dependencia del tamaño óptimo con las repeticiones. La relación que se establece permite deducir que si se reduce el tamaño de parcela, para mantener un mismo grado de precisión, necesariamente se tiene que aumentar el número de repeticiones. La desventaja de esta alternativa radica en la definición subjetiva de las diferencias que se quieren detectar, lo que en algunas ocasiones puede reportar tamaños de áreas de muestreo fuera de la aplicación práctica.

De las metodologías indicadas, la poca información que existe sobre experiencias para determinar las dimensione de las áreas de muestreo, revelan que el método de regresión múltiple es la alternativa más utilizada. Esta información es la que se indica en la tabla 1, en donde se detallan

Tamaño de la parcela en los experimentos agrícolas

áreas y dimensiones de parcela para algunos referenciales, dado que la heterogeneidad cultivos optimizadas bajo el criterio de de los suelos es una variable que depende mínima variabilidad. Son resultados del lugar en donde se desarrollará el ensayo.

Tabla 1. Dimensiones y tamaño de parcela (unidad de muestreo)*.

Longitud Anna da					
Cultivo	Ancho de parcela (m)	Longitud de parcela (m)	Área de parcela (m2)	Metodología	Autor (es)
Arroz			16 a 20	Curvatura máxima	Vargas J. y Navarro J. (2014)
Fréjol caupí	3.6 m (6 surcos a 0.6 m entre ellos) 1.2 m (2	5 m (a 0.10 m entre plantas)		Regresión múltiple	Escobar C., Buitrago I. y Jaramillo J. (1990)
Fréjol negro	surcos a 0.6 m entre ellos)	3.0 m		Regresión múltiple	Mamani L. (1971)
Papa	3.6 a 5.4 m (4 a 6 surcos a 0.9 m entre ellos)	3.3 a 4.8 m (a 0.3 m entre plantas)		Máxima curvatura bivariada/Reg resión múltiple	Hernández A. (1982)
Sorgo			9.11	Curvatura máxima	Lechado I. y Rivera J. (1989)
Maíz			4.47	Curvatura máxima Máxima	Avilés F. (1971)
	4.0 a 5.0 m (4 a 5 surcos)	5 a 8 m	20 a 40	curvatura bivariada/Reg resión múltiple	Barrientos M. (1981)
Yuca	1.0 a 4.0 m (1 a 4 hileras)	12.0 a 9.6 m (a 0.8 m entre plantas)		Regresión múltiple	Tineo J. y Villasmil J. (1988)
Ajonjolí	3.0 a 4.0 m (4 a 5 surcos)	4.0 a 8.0 m	12.0 a 32	Máxima curvatura bivariada/Reg resión múltiple Máxima	Barrientos M. (1981)
Tomate	3.6 a 4.5 m (4 a 5 surcos)	6.0 a 6.5 m	24.0 a 30.0	curvatura bivariada/Reg resión múltiple Máxima	Bueso M. (1985)
Melón	5.4 m a 10.8 m (3 a 6 surcos)	5.0 a 7.0 m	27.0 a 75.6	curvatura bivariada/Reg resión múltiple	Bueso M. (1985)

^{*}Elaborada por los autores.

Conclusiones y Recomendaciones

La heterogeneidad del suelo es una de las fuentes de variabilidad que inciden mayoritariamente en el error experimental, la cual puede definirse gráficamente, a través de los mapas de heterogeneidad o mediante parámetros de correlación y de varianzas unitarias versus áreas de prueba; desde lo cual se decide el tipo de diseño a utilizar o comparar campos experimentales, respectivamente.

Existen algunas alternativas para establecer el tamaño óptimo y de mínima variabilidad de parcela, cuyo éxito radica en el cuidado extremo de las causas del error experimental, con fundamento estadístico y económico que reside en la modelación matemática como los métodos de regresión múltiple.

Los tamaños adecuados de las parcelas experimentales se definen a partir de

múltiples factores, entre los cuales la heterogeneidad del suelo y la condición climática, hacen que esta definición no tenga una aplicación generalizada para los campos experimentales; más bien, es una tarea cuyos resultados están circunscritos a unas condiciones específicas de suelos y zonas climáticas.

Si bien el desarrollo de los experimentos de uniformidad consumen una gran cantidad de tiempo y dinero, al menos en los campos experimentales sería recomendable realizar muestreos de características físicas como el contenido de humedad, que son mediciones rápidas y relativamente no tan costosas que puede servir para elaborar al menos un mapa de heterogeneidad; de tal forma que se pueda definir el tipo de diseño, la dirección del bloqueo y de forma aproximada, el tamaño de parcela.

Literatura citada

- Álvarez R., Soto M. y Gómez H., 1986.

 Tamaño de parcela y número de repeticiones para estimar una población de Spodoptera frugiperda (Smith) y su daño en maíz. Revista Facultad Nacional de Agronomía, Colombia; 39(2), 5 16.
- Avilés F., 1971. Determinación del tamaño óptimo de la parcela experimental en maíz (Zea mays) (Tesis para optar por el grado de ingeniero agrónomo). Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, Managua Nicaragua.
- Barrientos M., 1981. Evaluación de cuatro métodos para la determinación del tamaño y forma óptimos de parcela para experimentación agrícola (Tesis de grado para optar por el título de Licenciado agrícola). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Bueso M., 1985. Determinación del tamaño óptimo de parcela experimental en melón (Cucumis melo) para el departamento de Chiquimula, y en tomate (Licopersicum sculentum) para el valle de la Fragua, Zacapa (Tesis de grado para optar por el título de Licenciado agrícola). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Cámara Procultivos ANDI, 2015. Manual para elaboración de protocolos para ensayos de eficacia con PQUA. Instituto Colombiano Agropecuario. Recuperado de http://www.andi.com. co/es/PC/SobProANDI/Documents/ Ensayo/Manual%20protocolos%20 ensayos%20eficacia%20PQUA.pdf

- De La Loma J., (1966). Experimentación agrícola (2da ed.). México: Unión Tipográfica editorial Hispanoamericana UTEHA.
- Escobar C., Buitrago I. y Jaramillo J., (1990). Tamaño de parcela y número de repeticiones para ensayos de rendimiento con caupí Vigna unguiculata (L) Walp. Revista Facultad Nacional de Agronomía, Colombia; 43(1 y 2), 73 91.
- Escobar J., 1982. La heterogeneidad del suelo y los ensayos de uniformidad. Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- FAO, 2009. La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050. Foro de expertos de alto nivel: Roma Italia. Recuperado: http://www.fao. org/fileadmin/templates/wsfs/docs/ Issues_papers/Issues_papers_SP/La_agricultura_mundial.pdf
- González G., (1985). Métodos estadísticos y principios de diseño experimental (2da. ed.). Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Hernández A., 1982. Determinación de tamañoóptimo de parcela para estudios experimentales en dos variedades de papa (Solanum tuberosum L.) en el altiplano central de Guatemala (Tesis para optar por el grado de ingeniero agrónomo). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Lechado I. y Rivera J., 1989. Determinación del tamaño óptimo de la parcela

experimental en el cultivo de sorgo (Sorghum bicolor L. Moench) (Tesis para optar por el grado de ingeniero agrónomo). Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA), Managua – Nicaragua.

- Mamani L., 1971. Determinación del tamaño, repetición y forma de la parcela para ensayos de rendimiento en frijol (Phaseolus vulgaris L.) (Tesis para optar por el grado de Magister Scientiae). Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Turrialba Costa Rica.
- Mayor V., Blair M. y Muñoz J, 2012. Metodología para determinar el coeficiente de heterogeneidad del suelo, el número de repeticiones y el tamaño de parcela en investigaciones con frijol (Phaseolus vulgaris L.). Acta Agronómica, 61 (1), 32 – 39.
- Meneses I., Villanueva C., Mejía J., Molina J. y Miranda S., 2005. Tamaño óptimo de parcela en calabaza asociada con maíz. Chapingo serie horticultura; 12(1), 27 31.
- Morera J., Phillips W, Mora A. y Paredes A., Experiencia del CATIE en el uso de diseños de metodologías estadísticas sobre cacao. En Rafle A., Corven J. y Villanueva G. (Eds.), Seminario Regional Diseños experimentales y Metodologías estadísticas en cacao. Honduras: Centro Interamericano de Documentación e Información Agrícola (CIDIA). Disponible en: https://books.google.com.ec/books? id=LjxtAAAAIAAJ&pg=PA25&dq =tama%C3%B1os+de+parcela+exp

- erimental&hl=es-419&sa=X&redir_v=onepage&q=tama%C3%B1os%20 d e % 2 0 p a r c e l a % 2 0 experimental&f=false
- Muñoz A., 1974. Tamaño de la parcela, Diseño y uso de los factoriales en la experimentación agrícola. México: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Folleto misceláneo N° 25.
- Reyes P., (1984). Diseño de experimentos aplicados (2da. ed.). México: Editorial Trillas.
- Roselló E. y Fernández M., 1993. Guía técnica para el ensayo de variedades de campo. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal: Roma Italia. Disponible: https://books.google.com.ec/books?id=sBUfbReUJqQC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepa ge&q&f=false
- Smith H., 1938. An empirical low describing heterogeneity in the yield of agricultura crops. J. Agric. Sci. 28: 1 23.
- Tineo J. y Villasmil J., 1988. Determinación del tamaño óptimo de parcela experimental en yuca (Manihot esculenta Crantz). Revista de la Facultad de Agronomía, Venezuela; 7(2), 116 126.
- Vargas J. y Navarro., 2014. Determinación de un tamaño adecuado de unidad experimental, utilizando el método de curvatura máxima, para ensayos de arroz (Oryza sativa), en Bagaces, Guanacaste. Revista de las Sedes Regionales, 15 (31), 128 144.



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

EL MISIONERO DEL AGRO

Protocolo para la presentación de artículos de investigación de la Universidad Agraria del Ecuador.

Protocol for the presentation of articles of research of Agricultural University of Ecuador.

PROTOCOLO PARA LA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

Revista El Misionero del Agro.

Instrucciones a los autores.

El Misionero del Agro es el órgano oficial de divulgación científica de la Universidad Agraria del Ecuador (UAE). La revista se edita trimestralmente y tiene como misión publicar información científica de primera calidad, acerca de investigaciones relacionadas con el agro y ciencias afines, siguiendo las normas de este instructivo. La revista admite manuscritos de investigadores y profesionales de universidades y centros de investigación públicos y privados nacionales y extranjeros, los cuales pueden ser escritos en el idioma español o inglés.

El Misionero del Agro está indexado en el Índice Latinoamericano de Revistas Científicas y Tecnológicas (Latindex). Aquellos artículos que cumplan los aspectos formales de la revista serán aceptados para su publicación previa evaluación de pares académicos nacionales e internacionales.

Tipos de artículos a publicar.

El Misionero del Agro publica:

- Artículos científicos inéditos basados en resultados de investigaciones en cualquier campo de las Ciencias Agrarias o campos afines. Los manuscritos no deben exceder 15 páginas con interlineado 1,5 espacios, incluidas figuras, tablas y referencias.
- **Revisiones.** Los manuscritos no deben exceder 20 páginas a espacio y medio, incluidas figuras, tablas y un mínimo de 50 referencias.
- Notas científicas cortos trabajos con el fin de comunicar rápidamente resultados o nuevas técnicas de laboratorio o de campo. Los manuscritos no deben exceder siete páginas a espacio y medio, incluidas figuras, tablas y referencias. Éstas deben ser breves, directas y poseer pocas referencias.
- Informes Técnicos que contengan registros estadísticos u observaciones que han sido obtenidos en el marco de actividades no investigativas y reúnen las características que justifican su publicación.

Revisión de los documentos remitidos para publicación.

El trabajo propuesto para publicar en el Misionero del Agro es revisado, en primera instancia, por el Comité Editorial para determinar su pertinencia y si cumple con los aspectos de forma y exigencias de la revista. Es necesario que los manuscritos que se remitan a la revista, estén en la forma más elaborada posible. Trabajos que no sigan las normas de presentación se devolverán sin pasar al proceso de evaluación por pares. Aquellos que reúnan las condiciones de forma serán enviados a evaluar por dos profesionales idóneos; su aceptación dependerá de los criterios emitidos por los pares y del análisis que haga el comité editor.

El Misionero del Agro se reserva el derecho de aceptar o rechazar los artículos y podrá hacer sugerencias para mejorar su presentación.

- a) El manuscrito puede ser aceptado sin cambios y en este caso el editor solicita al autor la versión final a través del correo electrónico. El autor debe enviar el manuscrito en archivos separados: Texto en Word bajo Windows. Tablas en Excel y/o Word. Figuras, señalando el programa empleado.
- b) Si se requieren cambios menores, el editor remite al autor copia de la evaluación y el documento con las correcciones de forma y solicita que, en un plazo no mayor de 15 días, envíe la versión final modificada por correo electrónico en archivos separados: Texto, Tablas, Figuras.
- Si son cambios mayores, el editor envía al autor copia de las evaluaciones

- y el documento con correcciones, solicitando que, en un plazo no mayor de 30 días, cumpla con los cambios sugeridos, envíe la nueva versión corregida, indicando los sitios donde se hicieron los cambios. Poniéndose nuevamente a consideración de los evaluadores que sugirieron los cambios.
- después d) Si es reconsiderado segunda revisión, la versión corregida, elaborada por el autor, será revisada de nuevo por los evaluadores. En este caso, el autor tiene un plazo de 60 días para enviar al editor la versión corregida indicando los sitios donde se hicieron los cambios y acompañada de un documento en el que se amplían sus respuestas. Si el autor no cumple con el plazo, el manuscrito se considerará como nuevo e iniciará el proceso de evaluación. Si por cualquier razón el autor no puede enviar la versión final o la versión corregida en el plazo fijado, se recomienda dar aviso al editor para fijar un nuevo plazo el cual no puede pasar de 30 días.
- e) Si el trabajo es rechazado, el editor notifica al autor y expresa los motivos del rechazo dando el derecho a la réplica, de la cual el Comité Editorial las respectivas decisión.

En el caso de correcciones, el trabajo se acepta en el momento en que el editor haya verificado las mismas y comunica al autor de referencia, la aceptación y el número de la revista en que va a aparecer publicado el manuscrito.

Estructura del manuscrito y lista de verificación.

Por favor, antes de enviar su manuscrito verifique que cumpla con cada uno de los siguientes puntos:

- 1. Escribir en una sola columna.
- 2. Tamaño A4 con márgenes amplios (superior e inferior 2,5 cm a cada lado, derecho e izquierdo 3 cm) sin sangría al inicio de los párrafos.
- 3. Está escrito en "Times New Roman" 12 puntos, a espacio y medio. Justificar texto.
- 4. Insertar número de línea en el margen izquierdo.
- 5. Las páginas deben estar numeradas en el margen inferior derecho.
- 6. Las tablas y las figuras que se insertaron en el texto en baja resolución deberán enviarse en alta resolución cuando sean requeridas.
- El título del manuscrito, los títulos de las secciones y los subtítulos están escritos con la primera letra en mayúsculas, el resto en minúsculas y en negrita.
- 8. El **título** es corto e informativo, no excede 15 palabras.
- 9. El título en inglés es traducción fiel del título en español.
- 10. Presenta en mayúsculas al **autor o autores**: con nombre completo o de pila. En caso usar los dos apellidos van unidos con guion para evitar confusiones en las citaciones del trabajo.

- Cada autor lleva una 'nota al pie' donde relaciona el título académico mayor (estudiante, profesión, M. Sc., Ph. D. o Pos Doc.) afiliación institucional, la dirección postal de superficie y electrónica. Se indica cuál es el autor de correspondencia.
- 11. Incluye, en español, un **Resumen**, en un párrafo no mayor a 250 palabras con una relación breve y concreta de los principales puntos tratados en el artículo, de sus principales resultados y conclusiones. No se incluyen citas bibliográficas, autores de especies, figuras, ni tablas.
- 12. Se aportan un máximo de cinco **palabras clave** distintas a las usadas en el título, separadas por una coma.
- 13. Se cuenta con un Abstract es una traducción fiel del resumen al inglés. Se recomienda solicitar la revisión de esta sección a una persona cuya lengua nativa sea este idioma.
- 14. Se tradujeron al inglés las cinco palabras clave y se presentan como **keywords**.
- 15. La **introducción** enuncia la naturaleza del problema, habla sobre la relación básica con otras investigaciones sobre el mismo tema, justifica su estudio y presenta el o los objetivos.
- 16. En **Materiales y Métodos** presenta únicamente la información necesaria

para que el trabajo sea reproducible. Si la metodología ha sido publicada, se explica brevemente dando la cita de la publicación original. Si la metodología, a pesar de ser común, ha sufrido modificaciones, debe contener esos cambios. Al describir los métodos estadísticos se deben indicar: los diseños experimentales, el número de repeticiones, el número de unidades de evaluación por repetición y el tamaño de la muestra. Nombrar el lugar donde se hizo el trabajo y la época de realización. En lo posible incluya coordenadas. (Ej. 10°09'55"N 73°28'48"O)

- 17. Los **Resultados** se limitan a los datos obtenidos y se presentan en una secuencia lógica. Cuando el trabajo exija un análisis estadístico, en el texto deben ir los datos necesarios para la comprensión del artículo. El investigador no debe basarse únicamente en los resultados estadísticos, sino también interpretaciones. sus Cuando se describan resultados o se hagan afirmaciones que dependen directamente de las pruebas estadísticas no indicadas en tablas (p. ej. "No hubo diferencias entre los tratamientos A y B"): especifique, entre paréntesis, el nivel de significación utilizado (P > X, XX). Cuando la información sea extensa se debe abreviar en tablas. En el texto no se deben repetir los datos señalados en las tablas y figuras.
- 18. La **Discusión** de los resultados, indica las generalizaciones y principios que tienen corroboración experimental; aclara las excepciones, modificaciones o contradicciones de las hipótesis, teorías y principios directamente

- relacionados con los hechos; señala las aplicaciones prácticas o teóricas de los resultados; relaciona las observaciones con otros estudios relevantes y si es el caso, explica las razones porque el autor obtuvo resultados diferentes a los otros autores. No repite los datos mencionados en los resultados.
- 19. Los numerales (16 y 17) pueden ir en la misma sección como **Resultados y Discusión** si la temática lo demanda.

 En ocasiones se requieren subtítulos en algunas secciones para aclarar su contenido. Elabore subtítulos cortos, evite que se conviertan en repeticiones de partes del método.
- 20. Conclusiones. No son un listado de sentencias obvias del trabajo. Se incluyen las consecuencias de su trabajo en los modelos teóricos que explican su problema. Constituye el cierre del artículo; se exponen en forma clara, concisa y lógica indicando el aporte que se hace, de lo encontrado en el contexto de la disciplina o su impacto social. Condensan los resultados y los elevan a un plano inferencial. Evite repetir resultados.
- 21. Agradecimientos. Opcional. Solo para los estrictamente necesarios. Esta sección debe llevar en lo posible el siguiente orden: personas, grupos, entidades que apoyaron financieramente el estudio y número del proyecto financiado.
- **22.** Literatura citada. Es el listado completo en orden alfabético, número de autores y por fecha, sólo debe contener las referencias citadas en

el texto. Los apellidos y las iniciales de los nombres se deben escribir en mayúscula. Disminuya el uso de trabajos de tesis, y evite referir trabajos de extensión, resúmenes de congresos o informes locales. Verifique la referencia y tenga en cuenta la puntuación, el espaciado, nombres e iniciales del(os) autores, nombre completo de la revista, volumen, y páginas. El Misionero del Agro sigue una variante del sistema

APA de citación en la literatura citada. Ver 'estilo de redacción".

23. Tablas. Deben estar citadas en orden numérico en el texto. El título debe ser conciso y autoexplicativo del contenido de la tabla y debe ir en la parte superior (Tabla XX. en negrita. Leyenda en letra normal). Se pueden utilizar notas al pie de la tabla señaladas con números o asteriscos.

Ejemplo de tabla:

Tabla 1. Ganancia de peso por borregos, hectárea y carga animal en pasto Kikuyo, pastoreado a tres asignaciones de forraje.

Variables	Asignación (%)			
	5	8	11	CV (%)
Ganancia de peso por animal (g d ⁻¹)	88.4 a	79.9 a	87.6 a	33.2
Carga animal ¹ (borregos ha ⁻¹ 84 d ⁻¹)	61.7 a	37.8 b	35.9 b	4.4
Ganancia de peso ha ⁻¹ (kg 84 d ⁻¹)	452.4 a	273.4 b	237.0 b	4.4

Medias con distinta letra en una hilera son estadísticamente diferentes (Tukey, $p \le 0.05$). I Se calculó incluyendo el efecto de asignación de forraje, en la pradera y en el animal, con borregos criollos en crecimiento.

24. Figuras. Incluyen dibujos, mapas, gráficas y fotografías. Deben estar citadas en orden numérico en el texto. En el contenido interno de la figura procure usar Times New Roman. Prefiera armar mosaicos de imágenes en lugar de varias figuras individuales. Si la citación va en paréntesis se deben indicar como "(Figura XX)", ejemplo: En la figura 1. Las figuras compuestas deben señalarse con letras, ejemplos: (Fig. 1A) (Figs. 1 A-C). La leyenda de la figura va en la parte inferior (Figura XX. en negrita. Leyenda en letra

normal). Las abreviaciones y símbolos en las figuras deben corresponder con aquellas señaladas en el texto; si son nuevas deben explicarse en la leyenda. Los dibujos pueden enviarse en original en tinta china o en impresión de alta calidad, con letras de tamaño suficiente de modo que al reducirlas en la edición sigan siendo legibles. Preferiblemente deben enviarse en formato digital, esto agilizará notablemente la evaluación de los trabajos. Si envía las fotografías en papel, hágalo en papel brillante y de muy buena calidad.

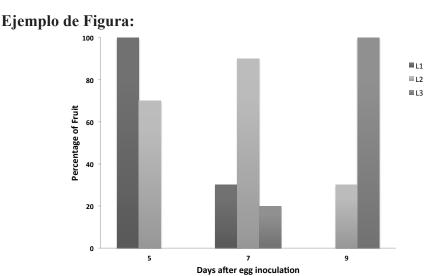


Fig. 2. Medfly larval stages (L1 - 1st instar; L2 - 2nd instar; L3 - 3rd instar) in pepper fruit, as affected by incubation at 25°C and 98% RH during 2010/2011 (Phase I - Fig. 1). Data from two experiments in the season 2010/2011.

25. Mapas. Deben ser claros, precisos y tener al menos 300 dpi de resolución. Mostrar la escala gráfica, el norte geográfico, contener la ubicación relativa (país -> región -> área de interés) y tener una grilla de coordenadas geográficas. Deben colocarse con sus respectivas leyendas en el texto del manuscrito lo más cercano a la

primera referencia del mismo. Deben ser enviadas en archivos separados (una imagen por archivo) en uno de los siguientes formatos electrónicos (en orden de preferencia): .tif (Tagged Image File), .jpg (Joint Photographic Group, de al menos 85% de calidad), .bmp (Bitmap File). No enviarlos como un documento de Word.

Ejemplo de mapa:

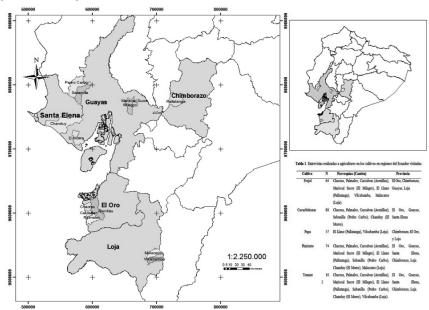


Figura 1. Mapa de Ecuador mostrando los cantones en las provincias visitadas. Se incluye tabla con el número (N) de agricultores entrevistados por cultivo en las parroquias agrícolas de los cantones en las diferentes provincias. Figura realizada con el programa ArcGIS 10.1.

Las gráficas deben ser en dos dimensiones, lo más sencillas posible, usando tonos de gris para el relleno en lugar de patrones (ver ejemplo abajo). Si bien las múltiples opciones de color y tramado provistas por los programas gráficos pueden ser visualmente llamativas, son poco claras y de difícil manejo para impresión.

Las ilustraciones remitidas durante la evaluación deben ser de baja resolución. Si el trabajo es aceptado, envíe las imágenes como archivos separados tipo TIFF con un mínimo de 300 dpi de resolución (presentes en la mayoría de programas editores gráficos). Recuerde que el área máxima de impresión de la revista es de 183 mm x 235 mm. Prefiera enviar sus figuras con los anchos 90 mm o 160 mm) para evitar reducciones extremas. Cuando tenga varias fotos o dibujos prefiera disponerlos en mosaico y numérelos con ordinales (1A, 1B, etc.). Preferiblemente se publicarán figuras en blanco y negro. Se publicarán figuras o fotos en color si los autores cubren el costo adicional. Para saber este costo debe comunicarse con el editor. Es necesario dar los créditos cuando se utilicen figuras o esquemas que aparecen en otras publicaciones. Se requiere en este caso presentar la carta de aceptación de uso de la figura.

Estilo de Redacción.

Los manuscritos deben ser escritos en forma concisa, clara y con estilo directo. Deben tener frases cortas y simples. Si escribe en inglés o español y ninguna es su lengua materna, haga revisar el documento de un colega con dominio del idioma que corresponda.

Se debe usar el Sistema Internacional de

Unidades (SI). Al expresar las magnitudes aplique los símbolos de las unidades, nunca los nombres de unidades y utilice decimales en lugar de fracciones. Debe dejarse un espacio entre el número y el símbolo y no debe añadirse un punto tras el símbolo (excepto al final de una oración). El separador decimal en español es una coma (,) p. ej.: 10,3 mm, salvo en textos en inglés, en los cuales se emplea punto (.). Use espacio para separar las unidades de mil, p. ej. 10 000, no utilizar punto en textos en español o coma para textos en inglés.

Símbolos de unidades comunes (longitud, masa, tiempo, volumen):

Metro (s) = m, Kilómetro (s) = km, Centímetro (s) = cm, Milímetro (s) = mm, Gramo (s) = g, Kilogramo (s) = kg, Segundo (s) = s, Minuto (s) = min, Hora (s) = h, Litro (s) = L ó l, Molar = M, Revoluciones por minuto = rpm. Abrevie metros sobre el nivel del mar como: msnm.

- Cuando los números enteros del cero al diez no van seguidos de unidades de medidas se escriben con letras (uno, dos, entre otros. y no 1, 2.). Ejemplos: tres repeticiones, ocho parcelas, seis especies.
- Cuando los números enteros van seguidos de unidades de medidas se escribe de la siguiente manera Ejemplo: 4kg, 5m, 23cm., etc.
- Cuando anote fechas escriba día mes (en letras) – año. Ejemplo: 12 mayo 1996.
- Los acrónimos se deben explicar la primera vez en el texto. Ejemplo:

Manejo Integrado de Plagas (MIP).

 Cuando se emplean palabras en latín éstas deben ir en cursiva. Ejemplo: Ad libitum. A posteriori. In vitro.

Evite redundancias (p.ej.: "se encontraron un total de 20 especies diferentes", reemplace por "se encontraron 20 especies").

Citación de nombres científicos.

La escritura de los nombres científicos se debe acoger a los códigos internacionales de nomenclatura (ICZN, ICBN, etc.). En el caso de género y especie se escriben en itálica (cursiva) y siguiendo las normas de los códigos mencionados. Hay varias fuentes en internet como nomenclator zoologicus, itis y zipcodezoo entre otras que son de alta calidad para encontrar el nombre completo de su taxon.

La primera vez que se cite una especie o un género en el manuscrito, adicione el descriptor, el orden y familia, no lo haga en el título, resumen ni abstract. Después de la primera citación de una especie puede resumir el nombre del género a la primera letra o de manera que no haya confusión. Ejemplos:

 Primera citación: Bacillus thuringiensis (Beliner, 1915) (Bacillales: Bacillaceae); citaciones posteriores: B. thuringiensis.

Al referirse a un organismo sólo por el género emplee la abreviatura sp. Ejemplo: Beauveria sp. Al referirse a varias especies de un mismo género emplee la abreviación spp. Ejemplo: Beauveria spp.

Citas bibliográficas dentro del texto.

Se utiliza una variante del sistema APA de citación dentro del texto:

Bustillo (1998), Tróchez y Rodríguez (1989) ó López et al. (1989) si el nombre(s) del(os) autor(es) es (son) parte de la oración. Se coloca et al en el caso de que existan más de dos autores.

(Gutiérrez 1999), (Bustillo y Rodríguez 1999) ó (Ramírez et al.1999) si el nombre(s) del(os) autor(es) va(n) como cita al final de la frase.

(Bueno 1998, 1999) para dos artículos del mismo autor ordenar de la fecha más anterior a la más reciente.

(Portilla 1998a, 1998b) para dos artículos del mismo autor en el mismo año.

(Gutiérrez 1987; Rodríguez 1998; Ramírez 1999) para citación múltiple, en orden ascendente de año. En caso de dos años iguales con diferentes autores, se ordena alfabéticamente de autores.

(P. Reyes, com. pers.). Es necesario que el autor obtenga permiso para esta citación. Puede señalarse bien sea como pie de página o en el listado de Literatura citada, indicando la fecha de la comunicación.

Referencia de un artículo en una publicación periódica. Debe contener los siguientes elementos: Autor (es): Apellido, Inicial (es) del Nombre (s) con iniciales del nombre separados por punto y espacio. (Año entre paréntesis). Título. Nombre completo de la Revista. Volumen, Páginas

indicadas a continuación de coma.

Ejemplo:

Gutierrez, R. M. (2013). El impacto de la sobrepoblación de invertebrados en un ecosistema selvático. Revista Mundo Natural, 8, 73-82

Referencia con más de un autor.

Flores-García, M., Molina-Morales, Y., Balza-Quintero, A., Benítez-Díaz, P., Miranda-Contreras, L. 2011. Residuos de plaguicidas en aguas para consumo humano en una comunidad agrícola del estado Mérida, Venezuela. Investigaciones Clínicas. Venezuela. 52, 295 – 311.

Referencia de un libro con autor.

Apellido autor, Iniciales nombre autor. (Año). Título. Ciudad y país, Editorial. Páginas publicadas.

Nicholls, C. (2008). Plagas y otros agentes nocivos. Control Biológico de Insectos: Un Enfoque Agroecológico. Medellin, Colombia. Editorial: Universidad de Antioquia. 280 p.

Libro con editor.

En el caso de que el libro sea de múltiples autores es conveniente citar al editor.

Apellido, A. A. (Ed.). (Año). Título. Ciudad, País: Editorial.

Wilber, K. (Ed.). (1997). El paradigma holográfico. Barcelona, España: Editorial Kairós

Referencia de tesis o trabajo de grado.

Autor. Año. Título. Profesión, o nombre del posgrado al que corresponde la tesis. Institución que otorgó el título. Ciudad. País. Número de páginas.

Ejemplo:

Peña, C. 1995. Efecto de poligoidal extraído de corteza del canelo, Drimys winteri Forst., sobre algunos insectos de importancia agrícola. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile. 86 p.

Referencias de recursos electrónicos.

Freud, S. (1953). The method of interpreting dreams: An analysis of a specimen dream. In J. Strachey (Ed. & Trans.), The standard edition of the complete psychological works of Sigmund Freud (Vol. 4, pp. 96-121). Recuperado de http://books.google.com/books (Trabajo original publicado 1900)

PARAMETROS DE EVALUACIÓN	Si/ No/ (NA)*
El título es claro y se ajusta al contenido	
La estructura del texto es clara y se ajusta al contenido	
El texto incluye un resumen que presente los aspectos centrales de su desarrollo (En el caso de los artículos de investigación, el resumen debe presentar el siguiente patrón teórico: Introducción, metodología, resultados y conclusión).	
La introducción presenta de manera clara y precisa el objetivo del texto, el problema que se aborda, así como la descripción de las estrategias de investigación	
Hay claridad en el propósito u objetivo de la investigación o del texto	
Para los textos de investigación, ¿El apartado sobre el método describe en detalle los procedimientos técnicos y lógicos realizados por el autor (la manera como se efectuó el estudio) con el fin de que el lector pueda evaluar la confiabilidad y la validez de los resultados obtenidos?	
Para textos de revisión. ¿El texto constituye realmente una revisión de un campo de estudio o una reflexión crítica sobre el mismo?	
Los resultados son claros y se encuentran fundamentados en los datos	
Para los textos de investigación, ¿discute en interpreta de forma clara cada aspecto que este demostrado por los resultados del trabajo con otros ya publicados?	
Tomar información de una fuente y presentarla como propia (omitir a los autores o no referenciarlos de manera clara) constituye plagio. En este sentido, ¿el autor es respetuoso de los derechos de autor?	
Se reconocen de manera clara ante el lector las ideas o las perspectivas que se han tomado de otras fuentes	
En el texto se citan fuentes que no se incluyen en la lista final de referencias	
* NA: No aplica	
OBSERVACIONES GENERALES	

(Cfr. Sánchez, 2011, p. 139-140).

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN TEXTUAL

Una vez evaluados los artículos se le comunicará al autor vía correo electrónico sobre el resultado y el estado en que se encuentra su artículo. Se calificara el artículo por medio de una "X" en el siguiente cuadro:

Publicable sin modificaciones		
Publicable con modificaciones básicas		
Publicable con modificaciones básicas y algunas de estructura		
Evaluar, reescribir contenidos y presentar para una próxima convocatoria de evaluación		
No publicable		

(Cfr. Sánchez, 2011, p. 142).

INSTRUCCIONES PARA LOS ÁRBITROS PARES

Los árbitros revisarán los artículos en un período no mayor a quince días contados a partir de confirmada la recepción. Se procederá a consultar con los pares la garantía o compromiso de su revisión en el plazo establecido, de lo contrario serán sustituidos los/las pares designados.

Referencias

American Psychological Association (2010). Sistema APA (6^a ed.). Correspondencia & análisis. Latindex.

Cué Brugueras, M. & Oramas Díaz, J. (2008). Síntesis de información y artículos de revisión. Acimed, 17(2), pp.1-11. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol17_2_08/aci07208.htm

Sánchez Upegui, A. (2011). Manual de redacción académica e investigativa:

cómo escribir, evaluar y publicar artículos. Medellín: Católica del Norte Fundación Universitaria. Disponible en: http://www.ucn.edu.co/institucion/sala-prensa/Documents/manual-de-redaccion-mayo-05-2011.pdf

Slafer, G.A. (2009). ¿Cómo escribir un artículo Científico? Revista de Investigación en Educación. No6, pp.124-132. Disponible en: http://webs.uvigo.es/reined/ojs/index.php/reined/article/viewFile/59/53

Carta de Cesión de derechos

Los autores enviarán electrónicamente una carta escaneada en el formato indicado en la página web institucional, llenada con los datos allí solicitados incluyendo su firma y rúbrica.

FORMATO DE CARTA CESIÓN DE DERECHOS

	Ciudad, Fecha2014		
MA PRE Gua	Econ. MSc. RTHA BUCARAM DE JORGGE ISIDENTA DEL COMITÉ EDITORIAL DE LA REVISTA MISIONERO DEL AGRO Byaquil-Ecuador dad		
(s)_ pub trak pub incl	medio de la presente con fundamento en lo dispuesto en la Ley de Derecho de Autor el (los) suscrito nombre de autor (es) he (hemos) remitido para su blicación en la REVISTA MISIONERO DEL AGRO editada por la Universidad Agraria del Ecuador, el bajo intitulado (título completo del artículo) para que, de forma exclusiva reproduzca, blique, edite, fije, comunique y transmita públicamente en cualquier forma o medio impreso o electrónico lusive internet e incluir en índices nacionales e internacionales o bases de datos en caso de ser aprobado artículo de mi (nuestra) autoría.		
Por	lo tanto el (los) autor (es) firmante (s) DECLARA (MOS):		
-	Que la información contenida en el artículo (libro) corresponde a un trabajo original.		
-	Que la información enviada no ha sido previamente publicada por ningún medio.		
-	Que la información del trabajo en cuestión no ha sido enviada simultáneamente a otras publicaciones impresas o digitales, ni se encuentra en proceso para su publicación en ningún otro medio, ni formato alguno.		
-	Que en caso de ser aceptado para publicación, el artículo (libro), se transfieren (transferimos) todos los derechos de autor a la REVISTA MISIONERO DEL AGRO de la Universidad Agraria del Ecuador, sin cuyo consentimiento no podrá reproducirse ninguno de los materiales publicado en la misma.		
-	Que el trabajo presentado no contiene material que genere escándalo, calumnia, difamación, obscenidad, fraude o cualquier otro material ilegal; ni el trabajo, ni el título vulnera ningún derecho de autor, derecho literario, marca o derecho de propiedad de terceras personas. Asumo (asumimos) la total responsabilidad de todos los extremos y opiniones contenidos en el trabajo remitido.		
(res	virtud de lo anterior, manifiesto (manifestamos) expresamente que no me (nos) reservo servamos) ningún derecho en contra de la REVISTA MISIONERO DEL AGRO de la Universidad Agraria Ecuador.		
Atentamente			
No	mbre v firma escaneada del AUTOR (es)		

Enviar por correo electrónico a misionerodelagro@uagraria.edu.ec, Guayaquil- Ecuador, fax (593 4) 439995 / 439394



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

Formando a los misioneros de la Técnica en el Agro







CIENCIAS AGRARIAS

- Ingeniero/a Agrónomo/a
- Ingeniero/a Agroindustrial
- Ingeniero/a Ambiental
- Ingeniero/a En Ciencia de la Computación



AGRÍCOLA

- Economía Agrícola
- Ciencias Económicas

MEDICINA VETERINARIA

Y ZOOTECNIA

Medicina Veterinaria y Zootecnia



SUPERIOR

- Tecnología en Bananos y Frutas Tropicales
- Tecnología en Computación e Informática

M.Sc. Martha Bucaram de Jorgge **Rectora UAE**

- SEDE MATRIZ (CAMPUS) GUAYAQUIL: Av. 25 de Julio y Pío Jaramillo (Vía Puerto Marítimo) Teléf.: (042) 493 441 - (042) 439 154
- EXTENSIÓN MILAGRO: Av. Jacobo Bucaram y Emilio Mogner Teléf.: (042) 971 877 711 522
- EXTENSIÓN EL TRIUNFO: Cdla. Anibal Zea Sector 1 Teléf.: (042) 011246



info@uagraria.edu.ec

Admisiones: (042) 439995 ext. 120



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

CRONOGRAMA DE CLASES Y EXÁMENES

INGENIERÍA AGRONÓMICA; MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA; ECONOMÍA AGRÍCOLA; INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL; INGENIERÍA AMBIENTAL; INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA; PROGRAMAS REGIONALES DE ENSEÑANZA: EL TRIUNFO; NARANJAL.

PERIODO LECTIVO 2017 - 2018 PRIMER SEMESTRE

PRE- INSCRIPCIÓN
MATRÍCULA ORDINARIA
MATRÍCULA EXTRAORDINARIA
MATRÍCULA ESPECIAL
INICIO DE CLASES

13 de Marzo al 16 de Abril del 2017 17 de Abril al 02 Mayo del 2017 (15 días) 03 de Mayo al 17 de Mayo del 2017 (15 días) 18 de Mayo al 02 de Junio del 2017 (15 días) 02 de Mayo del 2017

MESES	DÍAS LABORABLES SEMANA	No. DE SEMANAS	OBSERVACIONES
	02 - 06	1	Inicio de Clases período 2017-2018
Mayo	08 - 13	2	Clases
	15 - 20	3	Clases Aniversario Facultad de Ciencias Agrarias / 16 de mayo
	22 - 27	4	Clases Feriado 24 De Mayo Batalla Del Pichincha
Mayo	29 - 03	5	Clases
	05 - 10	6	Clases 5 De Junio Día Internacional Del Planeta
	12 - 17	7	Clases
Junio	19 - 24	8	Clases 21 De Junio Día Internacional Del Ingeniero Agrónomo
Junio	26 - 01	9	Exámenes Del Primer Parcial 28 De Junio Día Internacional Del Árbol Festiv. De Aniversario Clases - 30 De Junio Pregón
	03 - 08	10	Clases Paso De Notas Feria De Ciencias 06 - 07
Julio	10 - 15	11	Clases Incorporación 14 De Julio Sesion Solemne Aniversario 16 De Julio
	17 - 22	12	Clases
Julio	24 - 29	13	Clases Feriado 25 Julio
	31 - 05	14	Clases Aniversario Facultad De Economìa Agrícola 04 Agosto
	07 - 12	15	Clases Feriado 10 De Agosto
	14 - 19	16	Clases
Agosto	21 - 26	17	Clases Aniversario Facultad De Medicina Veterinaria y Zootecnia
	28 - 02	18	Exámenes Segundo Parcial
Septiembre	04 - 09	19	Paso De Notas
Ceptienible	11 - 16	20	Exámenes De Recuperación - Paso De Notas 28 De Sepiembre Día Mundial De La Rabia
*** ** ***	A DE CIENCIAC MILACDO VICUAVACUII		



EL MISIONERO DEL AGRO

La Universidad Agraria del Ecuador tiene como misión formar profesionales agropecuarios y ambientales al más alto nivel, cuyo ejercicio esté marcado por un desempeño profesional ético, solidario, honesto y de responsabilidad social y ambiental permanente, que permita elevar la masa crítica de conocimientos de la sociedad.

El proceso contará con las facilidades y recursos tecnológicos que permitan un proceso enseñanza - aprendizaje, explicación comprensión de calidad y que además facilite la elaboración de propuestas de desarrollo para el sector agropecuario convirtiéndose en un pilar fundamental del plan de desarrollo del Estado.

SEDE MATRIZ (CAMPUS)GUAYAQUIL:

Av. 25 de Julio y Pío Jaramillo. **Teléfonos:** (042) 493 441 - 439 154

EXTENSIÓN MILAGRO:

Av. Jacobo Bucaram y Emilio Mogner. **Teléfonos:** (042) 971 877 - 711 522

www.uagraria.edu.ec misionerodelagro@uagraria.edu.ec