

Modelos Alternativos Con Chilacuan (*Vasconcellea cundinamarcensis*) En El Humedal Ramsar Laguna De La Cocha, Pasto, Colombia

Alternative Models With Chilacuan (*Vasconcellea cundinamarcensis*) In The Ramsar Wetland Laguna De La Cocha, Pasto, Colombia

Amanda Silva Parra, M.Sc.¹ Carmen Lucia Galvis Chamorro, M.Sc.² Arturo Gómez Insuasty, M.Sc.³ Hernando Criollo Escobar, PhD.⁴ Tulio César Lagos, Ph.D.⁵

¹ Profesor Catedrático Universidad de Nariño. Líder del Proyecto de Investigación de la Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrados de la Universidad de Nariño. Estudiante de Doctorado en Agronomía, Ciencia do Solo. FCAV/UNESP Brasil; ²Profesora Institución Educativa Municipal del Encano, Cooinvestigadora; ³ Estudiante de Doctorado en Zootecnia, FCAV/UNESP Brasil, Apoyo Profesional Investigación; ⁴Profesor Universidad de Nariño, Cooinvestigador; ⁵ Profesor, Universidad de Nariño, Director del Grupo de Investigación de Frutales Andinos.

amanda.silvaparra@gmail.com

Resumen

Se evaluaron diferentes alternativas de producción con uso de Chilacuán en cuatro modelos bien definidos de *Vasconcellea cundinamarcensis*: *V. cundinamarcensis* + kikuyo, *V. cundinamarcensis* + papa, *V. cundinamarcensis* + cebolla y *V. cundinamarcensis* + cebolla + papa. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron producción, calidad y rentabilidad de *V. cundinamarcensis*. Los rendimientos de la producción de *Vasconcellea cundinamarcensis* + cebolla y *V. cundinamarcensis* + papa fueron de 16 y 15 t/ha/año respectivamente, no se

presentaron diferencias estadísticas significativas entre estos tratamientos ($p < 0.01$). En la asociación de *V. cundinamarcensis* + papa + cebolla y *V. cundinamarcensis* + kikuyo fue de 10 y 7 t/ha/año respectivamente. *V. cundinamarcensis* + kikuyo contribuyó con el 84,3% de la producción de frutos de primera calidad presentándose diferencias estadísticas con los otros tratamientos ($p < 0.01$). Los tratamientos en asociación *V. cundinamarcensis* + cebolla y *V. cundinamarcensis* + papa fueron superiores en rentabilidad con 130,1 y 117,4%, respectivamente. Los resultados obtenidos confirman que estos dos modelos pueden resultar convenientes para su explotación, porque resultaron ser viables económica y financieramente. Más sin embargo con el fin de mantener los recursos agua y suelo del Humedal,

como también la obtención de frutos más sanos y libres de pesticidas, el modelo alternativo de *V. cundinamarcensis* + kikuyo puede resultar bastante atractivo.

Palabras clave: Agroecosistemas, intercalamiento de cultivos, monocultivos, cebolla, pasturas, papa, sistemas de producción.

Abstract

The current study evaluated different production alternatives using chilacuán *Vasconcellea cundinarmancesis* in four well-defined models of production, *Vasconcellea cundinamarcensis* + kikuyo, *V. cundinamarcensis* + potatoes, *V.* + onions and *V. cundinamarcensis* associated with onions and potatoes. The experimental design was a complete randomized blocks with four treatments and four replicates: The evaluated variables were production, quality and profitability of *V. cundinamarcensis*. The productions of *V. cundinamarcensis* + onion and *V. cundinamarcensis* + potato were 16 and 15 t/ha/year respectively, showing no statistically significant differences between treatments ($P < 0.01$). For the association of *V. cundinamarcensis* + potato + onion and *V. cundinamarcensis* + were 10 and 7 t/ha/year, respectively. *V. cundinamarcensis* + pasture of kikuyo contributed with 84.3% of premium fruit production presenting statistically differences with the other treatments ($P < 0.01$). Treatments in association *V. Cundinamarcensis* + onion and *V. cundinamarcensis* + potato were superior

in yield with 129.7 and 117.4%, respectively. The results confirm that mixtures of these species in plantations of *V. cundinamarcensis* may be appropriate for production because yields were higher *V. cundinamarcensis*, but the multi-purpose agroforestry *V. cundinamarcensis* + kikuyo contributed conservation of soil and water in the Wetland and fruit premium of *V. cundinarmacensis*.

Key words: Agroecosystems, crop associations, monocultures, onion, pastures, potatoes, production systems.

Introducción

Los suelos del Humedal de la Laguna de la Cocha presentan condiciones de alta humedad, en donde para ser adaptados a la agricultura han sido sometidos a drenaje alterando su estado natural, disminuyendo la materia orgánica y quedando expuestos a procesos erosivos. Además es común la tala del bosque para la extracción de carbón y en donde se han implementado modelos agronómicos no sostenibles como son la siembra de monocultivos como papa, cebolla y praderas. Estos cultivos causan una alta remoción de los suelos y están alterando el ecosistema natural del Humedal. Los diferentes modelos de producción son fundamentales para el desarrollo de la

agricultura puesto que permiten disponer de un conocimiento amplio para buscar alternativas de especies mejor adaptadas a los distintos ambientes y condiciones de crecimiento (Wood y Burley, 1993).

Ecuador y Colombia son los centros de origen de la mayoría de las especies de *Vasconcellea*, de ahí que los estudios que contribuyen a entender la diversidad genética, permiten identificar genotipos que se pueden explotar comercialmente (Badillo, 1993; Cadavid et al, 2002). En Colombia, las papayuelas de altura se encuentran como árboles individuales o en huertas familiares. En Colombia, se producen cerca de 448 t/ha/año de chilacuán en huertas familiares (Alvarez, 2000); Sin embargo, en Chile estas especies son un producto importante de exportación.

El conocimiento agrícola actual sobre el chilacuán en asocio o intercalado con otros cultivos de los Andes es reducido y poco se conoce. El manejo de esta especie es tradicional y se practica en huertos de fincas rurales como plantas de adorno y para consumo de frutos a nivel familiar (Álvarez, 2000). Van Driesche y Bellows (1996) afirman que los intercultivos son la asociación de más de una especie de

cultivo en el mismo lugar y al mismo tiempo. La capacidad de producción bajo condiciones adversas de suelo y clima y tolerancia a problemas fitosanitarios dependen de las características de las especies en los modelos involucrados, las cuales pueden constituir alternativas que generen conocimiento sobre la importancia en el manejo y conservación de los recursos suelo y agua y la seguridad alimentaria (Word y Burley, 1993). El chilacuán es un árbol frutal que puede tener un comportamiento de multipropósito porque ofrece sombra para los animales cuando éste no es podado, ofrece alimento, es una especie que favorece la retención de agua y mejora las condiciones físicas de los suelos.

La presente investigación permitió investigar la factibilidad económica y financiera de *V. cundinamarcensis* en diferentes arreglos con cultivos tradicionales de la zona como son cebolla, papa y pasturas, con el fin de seleccionar aquellos modelos que ofrezcan alternativas de producción más rentables y que ofrezca productos de mejor calidad, dirigidos a generar mayores ingresos para los productores y mejorar la seguridad alimentaria de sus pobladores.

Materiales y métodos

La presente investigación se realizó en la vereda de Santa Rosa del Corregimiento El Encano, Laguna de la Cocha, Colombia. Este sitio es catalogado como Humedal Ramsar de importancia internacional, está ubicada a 2750 m de altitud, con temperatura promedio de 9°C y con alta humedad relativa (Foto 1).



Foto 1. Panorámica del Humedal Ramsar Laguna de La Cocha, Fuente: Amanda Silva

Los suelos presentan altos contenidos de materia orgánica y niveles freáticos altos (IGAC, 1993). Se trabajó con un experimento en bloques completos al azar, con cuatro tratamientos y cuatro bloques. Los tratamientos correspondieron a los cuatro modelos con *V. cundinamarcensis*:

Modelo 1. *V. cundinamarcensis* + pasturas de kikuyo

Modelo 2. *V. cundinamarcensis* con papa.

Modelo 3. *V. cundinamarcensis* con cebolla.

Modelo 4. *V. cundinamarcensis* con papa y cebolla.

Las Figuras 2 y 3 muestran el establecimiento de algunos de los modelos evaluados.



Foto 2. Establecimiento Modelo alternativo de *V. cundinamarcensis* + kikuyo, Santa Rosa, Humedal Laguna de La Cocha, Fuente: Carmen L. Galviz



Figura 3. Establecimiento Modelo alternativo de *V. cundinamarcensis* + cebolla, Santa Rosa, Humedal Laguna de La Cocha, Fuente: Carmen L. Galviz

Se trazaron y demarcaron parcelas experimentales de 15 x 15 m. La separación entre bloques fue de 1 m y se dejó 1 m en el contorno del área experimental, para un área total del ensayo de 4100 m². Cada parcela contenía 25 árboles. Los árboles fueron obtenidos por propagación sexual. Se realizó una aplicación de glifosato en dosis de 3 l/ha posterior a una guadañada del lote. Los árboles de *V. cundinamarcensis* se dispusieron en surcos separados cada 3.0 m y con una separación entre plantas de 3.0 m, para una densidad de plantas de 1111 árboles/ha. Se realizó un ahoyado de 20 x 20 x 20 cm, y se plantó con una mezcla de suelo + 1 kg de fertilizante orgánico compost + 200 g de fertilizante completo 15-15-15. La siembra de papa se realizó empleando 50 kg de semilla y se aplicaron 50 kg de 10-30-10 y de cebolla se requirieron 50 kg de semilla y se aplicaron 50 kg de 10-30-10. En el modelo de *V. cundinamarcensis* + kikuyo se realizó solo ahoyado para la siembra del árbol, requiriendo cero labranza. La inclusión de los cultivos tradicionales de papa y cebolla se realizaron cuando los árboles de chilacúan tenían cinco meses de edad en sitio definitivo o después del

trasplante y se requirió de labranza convencional. En los árboles de *V. cundinamarcensis* se realizaron dos plateos al año con el fin de eliminar las arvenses, labores que coincidieron con dos fertilizaciones químicas, aplicando fertilizante completo 10-30-10 a una dosis de 200 g/planta. Los controles fitosanitarios se hicieron según los requerimientos de la plantación. En papa y cebolla, las labores requeridas incluyeron prácticas de desyerbas, aporques y controles fitosanitarios. La cosecha de *V. cundinamarcensis* se realizó 18 meses después del trasplante en sitio definitivo. El punto de la cosecha fue cuando la fruta manifestó cambios de coloración de verde oscuro a verde claro y apareció una tonalidad amarilla.

Las variables a medir fueron producción y calidad de la fruta. La producción se midió recolectando la totalidad de los frutos obtenidos en cada unidad experimental y se tomó el peso en una balanza. La cosecha se realizó a mano y se depositaron en canastillas plásticas. En el momento de la recolección se utilizaron guantes de hule para evitar el contacto con el látex ya que podía ocasionar irritaciones en la piel. La fruta se

recolectó en horas de la mañana y se protegió de los rayos solares directos, se empleó cuchillo para una mejor recolección y el pedúnculo se cortó al ras de la fruta para que con el roce no causara daño a las otras frutas. La variable de calidad se midió realizando una selección inicial del producto en campo y posteriormente se clasificó el producto de primera, segunda y tercera calidad, de acuerdo a tamaño, sanidad y color. Cada grupo se pesó por separado y los datos se llevaron a t/ha. Las variables se analizaron mediante análisis de varianza con el test de F y en el caso de encontrarse diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos se aplicó la prueba de Tukey. Se utilizó para el análisis de los datos el programa estadístico SAS univariado, versión 8.2 (SAS, 1999).

Resultados y discusión

Producción

Se presentaron diferencias altamente significativas entre todos los tratamientos evaluados ($P < 0.01$). Cuando *V. cundinamarzensis* se sembró con cebolla y cuando se asoció con papa, los rendimientos fueron mayores y

estadísticamente similares entre ambos (16 y 15 t/ha/año respectivamente), éstos resultados difirieron estadísticamente del tratamiento *V. cundinamarzensis* intercalado con papa y cebolla y éste a su vez del tratamiento *V. cundinamarzensis* + kikuyo (10 y 7 t/ha/año respectivamente, los valores oscilaron entre 7 y 16/kg/árbol/año (Fig. 1).

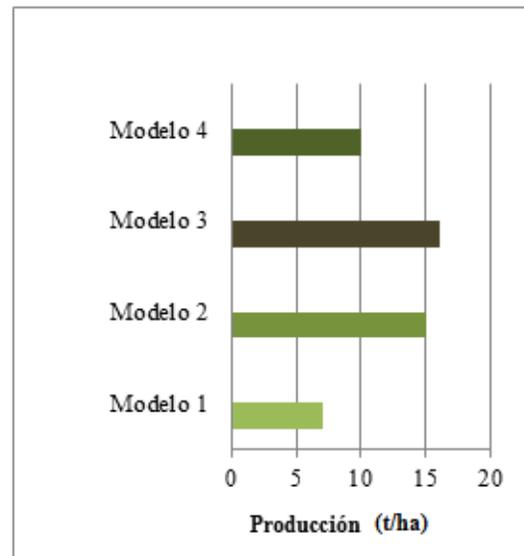


Figura 1. Rendimiento obtenido (t/ha/año) de *V. cundinamarzensis* en los diferentes modelos con cultivos tradicionales.

Los modelos que incluyeron los asociados *V. cundinamarzensis* + cebolla y *V. cundinamarzensis* + papa son factibles de intercalar sin que los cultivos tradicionales influyan negativamente en la producción del árbol. Posiblemente las labores de cultivo que están incluidas

tanto en la producción de cebolla como de papa como son los aporques y la remoción del suelo permitieron un mejor desenvolvimiento de las raíces de los árboles de *Vasconcellea*, manifestándose en una mayor producción de frutos. El incremento de los rendimientos parece ser la justificación para la reintroducción de los cultivos intercalados, inclusive en los sistemas con alto uso de insumos (Mojena y Cruz, 1998). Igualmente, la posibilidad de obtener un mayor rendimiento por unidad de área sigue siendo el principal impulso de los campesinos con escasos recursos de continuar empleando los cultivos múltiples o policultivos (Serrano, 1998).

El modelo de producción de *V. cundinamarcensis* + kikuyo, como siembra directa y donde no se removió el suelo, con labores solamente de ahoyado y fertilización ocasionaron menores valores de producción. Esto posiblemente estuvo relacionado con algunas características del suelo del Humedal, como son una mayor acumulación de MOS y menores tasas de mineralización, menor aireación del suelo, mayor compactación y un menor desarrollo de raíces y desarrollo de la planta. Las metas

productivas de los sistemas agroecológicos son altas y solo se podrán alcanzar si se incrementa el número de cultivos por área en el año, lo cual se logra aumentando el uso de policultivos o cultivos asociados efectivos y obteniendo buenas cosechas por cultivos (Altieri, 1997). Higuera (1971) señala que los cultivos asociados ofrecen beneficios, tanto ecológicos como sociales, se reduce al mínimo la erosión del suelo, la pérdida de la fertilidad y la humedad y la invasión de las malezas y se obtiene un nivel de producción capaz de sustentar los rendimientos y satisfacer las necesidades alimenticias poblacionales. Cuando en los modelos se incluyeron los dos cultivos tradicionales *V. cundinamarcensis* + cebolla + papa existieron disminuciones en la producción, esto permite deducir que las distancias utilizadas de 3 x 3 m no son lo suficientemente adecuadas para intercalar estos cultivos, influyendo en el desarrollo del frutal. Por tanto, los Modelos Alternativos de *V. cundinamarcensis* + papa y de *V. cundinamarcensis* + cebolla pueden representar alternativas de producción importantes para la zona, la reconversión de monocultivos a modelos más sostenibles con especies de la zona y que

pueden brindar mayor producción por unidad de área, no sin antes hacer la validación de éstos modelos sobre los efectos sobre el suelo y los procesos de erosión. Tradicionalmente, los agricultores aprovechan los espacios dejados por las plantas de papa y los residuos de fertilizantes en el suelo, para desarrollar sistemas de producción con otras especies (Saldarriaga, 1983; Tobón, 1978).

Calidad.

Tabla 1. Calidad del producto de *V. cundinamarzensis* medida por categorías en t/ha/año y análisis de tukey ($P<0.05$) para contribución de las calidades en la producción total, Santa Rosa, Humedal Ramsar Laguna de La Cocha.

Producción (t/ha/año)	Categorías		
	Primer a	Segund a	tercera
Modelo 1	5,90	0,65	0,43
Modelo 2	10,50	3,00	1,50
Modelo 3	11,69	3,07	1,23
Modelo 4	7,0	2,50	0,50
Contribución (%)	Categorías		
	Primer a	Segund a	Tercer a
Modelo 1	84,37a	9,37c	6,25b
Modelo 2	70,00b	20,00b	10,00a
Modelo 3	73,07b	19,23b	7,69b
Modelo 4	70,00b	25,00a	5,00c

La Tabla 1 muestra la calidad del producto de *V. cundinamarzensis* medida en producción por categorías de primera, segunda y tercera calidad.

Las categorías de calidad de fruto obtenidas para *V. cundinamarzensis* en diferentes modelos de producción presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ($p<0.01$), para calidad de primera. *V. cundinamarzensis* + kikuyo presentó mayores porcentajes de producción de primera calidad, comparado con los demás modelos, los cuales estadísticamente fueron similares. La selección de este modelo permitiría una mejor calidad de la fruta, ya que las pasturas de kikuyo no son manejados con agrotóxicos como si se realizó por ejemplo en los otros modelos, ofreciendo así productos inocuos, sin ningún tipo de trazabilidad y que garanticen mayor aceptación en los mercados internacionales. Por otra parte considerando el efecto que pueden tener las pasturas en una mayor conservación de los suelos y la disminución de procesos erosivos por la baja remoción de los suelos. En el producto de segunda *V. cundinamarzensis* asociado con cebolla y papa produjo los más altos porcentajes, y

difirió de los tratamientos *V. cundinamarcensis* + cebolla y *V. cundinamarcensis* + papa, los cuales estadísticamente fueron similares y de *V. cundinamarcensis* + kikuyo ($P < 0.01$). Varios autores mencionan las bondades de los cultivos intercalados principalmente de la cebolla y su respuesta en productos de mejor calidad y con menores daños fitosanitarios. Por ejemplo Russell (1989) y Andow (1991) mencionan que es necesario sembrar más de un cultivo para promover la diversidad de organismos controladores de plagas y enfermedades. En este sentido, es importante también realizar estudios de mercado para determinar las preferencias del producto en fresco. En cuanto a la calidad de tercera categoría, los menores porcentajes se obtuvieron en el tratamiento *V. cundinamarcensis* + cebolla + papa, en este rango se obtuvieron valores intermedios con *V. cundinamarcensis* + kikuyo y *V. cundinamarcensis* + cebolla, entre ellos no se dieron diferencias estadísticas significativas y las mayores contribuciones se presentaron en el modelo *V. cundinamarcensis* + papa ($P < 0.01$). Este último resultado sería importante dependiendo del estudio sobre

las preferencias del producto en los mercados especializados.

Análisis financiero

La Tabla 2 presenta un resumen del análisis financiero necesario para el análisis de presupuestos parciales. El precio del chilacúan se fijó \$ 1.000.000 (pesos colombianos) por tonelada para tercera calidad, \$2.000.000 para segunda y \$3.000.000 para aquellos de primera calidad. El análisis de dominancia de la producción de *V. cundinamarcensis* en diferentes modelos de producción, en donde se excluyen aquellos modelos que presentaron unos mayores costos variables y menores ingresos netos o tratamientos dominados según Perrin et al (1975).

Tabla 2. Análisis financiero de modelos alternativos con uso de *V. cundinamarcensis*, Santa Rosa, Humedal Ramsar Laguna de La Cocha

MODELOS	Miles de \$	Cálculo TRM
Modelo 1		
Ingreso Bruto	19430	
Costos Variables	9000	
Ingreso Neto	10430	

Modelo 2	
Ingreso Bruto	39000
Costos Variables	18000
Ingreso Neto	21000
Δ Costos Variables	9000
Δ Ingresos Netos	10570
TRM	117,44
Modelo 3	
Ingreso Bruto	42440
Costos Variables	19000
Ingreso Neto	23440
Δ Costos Variables	10000
Δ Ingresos Netos	13010
TRM	130,1
Modelo 4 (*)	
Ingreso Bruto	26500
Costos Variables	20000
Ingreso Neto	6500

(*) Modelo dominado menor Ingreso Neto y Mayor Costo Variable

TRM= Tasa de Retorno Marginal

TRM= Δ Ingresos Netos/ Δ Costos Variables x 100

Mostró al modelo *V. cundinamarzensis* + papa + cebolla como dominado o financieramente insostenible (Tabla 2).

El análisis marginal se realizó con los modelos no dominados que alcanzaron mayor ingreso neto con respecto al

modelo no dominado con menor ingreso neto que en este caso fue *V. cundinamarzensis* + kikuyo, pasar de ese modelo al obtenido por el tratamiento *V. cundinamarzensis* + cebolla se convierte en una propuesta rentable para el productor ya que los ingresos netos aumentaron en \$13.010.000 y los costos variables en \$10.000.000. Lo anterior representa una tasa de retorno marginal de 130,1%, o sea que por cada \$100 invertidos en introducir el cultivo de cebolla en el modelo la retribución es de \$130 y el pasar del modelo *V. cundinamarzensis* + kikuyo a *V. cundinamarzensis* papa representa una tasa de retorno marginal de 117,4%. Estas dos alternativas entonces resultaron viables tanto económica como financieramente. Más sin embargo es importante analizar que *V. cundinamarzensis* + kikuyo es un modelo igualmente rentable porque los ingresos netos superaron a los costos variables, presentó una menor dependencia en el uso de insumos y ocasionó productos de primera calidad y con un menor deterioro de los suelos.

Conclusiones

1.- Los modelos alternativos de *V.cundinamarcensis* + cebolla y *V.cundinamarcensis* + papa se pueden implementar en la zona por cuanto resultaron viables económica y financieramente.

2.- La calidad de los frutos de *V. cundinamarcensis* fue mejor cuando se asoció con pasturas de kikuyo, ofreciendo productos más sanos y libres de pesticidas.

3.- Se deben aumentar las distancias de siembra de *Vasconcella cundinamarcensis* por encima de 3 x 3 m si se desea asociar con cebolla y papa, ya que este modelo ocasionó los menores rendimientos.

4.- Incluir la factibilidad del modelo alternativo de *V. cundinamarcensis* + kikuyo como una alternativa importante en la zona para la conservación de los suelos y el agua del Humedal y obtención de productos más sanos con más posibilidades de incursionar en mercados más especializados.

Referencias bibliográficas.

Alvarez, L. 2000. Recursos Genéticos De Caricáceas. Manizales, Facultad De Ciencias Agropecuarias, Universidad De Caldas.

Badillo, V. 1993. Segundo Esquema De Las Caricáceas. In: Agricultura Tropical. Vol Xvii(4). Universidad Central De Venezuela, Facultad De Agronomía, Maracay. 275p.

Andow, D. 1991. Vegetational Diversity And Arthropod Population Response. *Ann. Rev. Entomol.* 36: 561-86.

Altieri, H. A. 1976. Regulación Ecológica De Plagas En Agroecosistemas Tropicales. Un Ejemplo; Mono Y Policultivo De Maíz Y Fríjol, Diversificados Con Malezas. Tesis. Programa De Estudios Para Graduados En Ciencias Agrarias, Un-Ica. Bogotá.

Cadavid, A.; Villegas, E.; Medina, C.; Lobo, M. Y Reyes, C. 2002. Caracterización Morfológica De Caricáceas De Altura. En: Memorias Iv Seminario Nacional De Frutales De Clima Frío Moderado. Medellín, Colombia. Cdtf, Upb, Corpoica. Pp:55-60.

Higueta M. F. 1971. Siembras Múltiples E Intercalados. Instituto Colombiano Agropecuario. (Boletín De Divulgación N° 42).

Mojena, M & Cruz, O. 1998. Las Asociaciones De Cultivos: Contribución A La Sostenibilidad Ecológica, Económica Y Social. Agricultura Orgánica Año 4 No 2.15-17. Agosto 1998.

Perrin, R.; Wilkelman, D; Moscardi, E. & Anderson, J. 1974. Formulación De Recomendaciones A Partir De Datos Agronómicos. Manual Metodológico De Evaluación Económica. Méjico, Cimmyt, 1974. 54 P.

- Russell, E. Enemies Hypothesis, A Review Of The Effect Of Vegetational Diversity On Predatory Insects And Parasitoids. *Environ. Entomol.* 18: 590-99.
- Saldarriaga V., A. 1983. Plagas De La Cebolla Y Su Control. En: Hortalizas. Manual De Asistencia Técnica. Ica 353 P.
- Sas Institute Inc. 1999. Sas/Stat User's Guide, Version 8, Cary Nc: Sas Institute Inc.
- Serrano, D. 1998. Uso De Policultivos En Sistemas Integrados Agricultura-Ganadería. *Agricultura Orgánica Año 4 No 2.* 22-23.
- Tobon, J. H. 1978. La Papa (*Solanum Tuberosum* L.) Como Cultivo Asociado, P. 267-277. En: Instituto Colombiano Agropecuario. Programa De Tuberosas. El Cultivo De La Papa. Medellín, Colombia. Compendio N° 24.
- Van Driesche, R. & Bellows, T. 1996. *Biological Control.* Chapman Hall. New York, Eeuu. 343 Pp.
- Wood, P. & Burley, J. 1993. Les Arbres A Usages Multiples: Introduction Et Evaluation Pour L'agroforesterie. Centre Technique De Coopération Agricole Et Rurale, Centre International Pour La Recherche En Agroforesterie. Bruxelles, Belgique. Pp. 11-21.