



INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

REVISTA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CENTRO DE INVESTIGACIONES
CENI

No. 3 - ISSN 1390-5546 / Mayo 2011

CONSEJO EDITORIAL

Galo Naranjo López.

Universidad Técnica de Ambato

Darío Velástegui Ramos.

Universidad Técnica de Ambato

Julio Benítez Robalino.

Universidad Técnica de Ambato

Giovanny Velastegui.

Universidad Técnica de Ambato

CONSEJO TÉCNICO

- **Ing. P.hD. Marcelo Calvache**
Decano Facultad de Ciencias Agrícolas
Universidad Central del Ecuador
- **Ing. P.hD. Vicente Córdova**
Consultor, Departamento de Turismo, Municipio
de Pillaro. Ex Becario SENACYT
- **Ing. M. Sc. Iván Reinoso**
Líder del Programa Nacional de Raíces y Tubérculos
INIAP. Estación Santa Catalina
- **Ing. Hugo Orellana**
Catedrático de la Facultad de Ciencias Agrícolas.
Universidad Central del Ecuador
- **Ing. Mg. Fidel Rodrtíguez**
Docente Investigador Universidad Técnica de Ambato
- **Ing. Mg. Galo Jaramillo**
Docente Investigador Universidad Técnica de Ambato
- **Ing. P.hD. Ramiro Velastegui**
Docente Investigador Universidad Técnica de Ambato
- **Ing. Mg. Jorge Dobronsky**
Docente Investigador Universidad Técnica de Ambato

RECTOR:

Ing. Luis Amoroso Mora

VICERRECTOR ACADÉMICO:

Dr. Galo Naranjo López

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:

Ing. Jorge León Mantilla





CONTENIDO

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Revista de la Universidad

Técnica de Ambato

Nº 3 - Mayo / 2011

DIRECTOR CENTRO DE INVESTIGACIONES:

Darío Velástegui Ramos

DISEÑO y DIAGRAMACIÓN:

Edgar Ortiz A.

FOTOGRAFÍAS:

Archivos de la UTA

Internet

IMPRESIÓN:

Maxtudio creativos

TIRAJE:

1000 ejemplares

Ambato - Ecuador

Prólogo 3

Universidad e investigación:
una respuesta al contexto 4

Evaluación de tres sistemas de podas en
Jigacho (*Vasconcellea Badillo*) bajo
condiciones de invernadero 5

Evaluación económica y nutricional de
tres raciones de balanceados en la etapa de
crecimiento de cerdos 15

Evaluación de la producción de Fresa
(*Fragaria vesca. L.*) CV. oso grande mejorada
cultivada en campo abierto, bajo macrotúnel
y microtúnel 22

Empleo de sustancias activadoras de escrocios
para el control orgánico de la "Pudrición Blanca"
(*Sclerotium cepivorum Berk.*) en cultivos
comerciales de cebolla de bulbo *Allium cepa L.* ... 32

Comercialización de la granadilla
(*Passiflora ligularis* Juss en la Provincia
de Tungurahua 43

Realidad de la Apicultura en la
Provincia de Tungurahua 54

La seguridad alimentaria y preservación del
medio ambiente, primera fase 63

La flora apícola y ciclo anual de las colmenas
en la Provincia de Tungurahua 74

Inventario de la flora medicinal en la
Provincia de Tungurahua 82

PRÓLOGO

Uno de los pilares en el que se apoya la propuesta de desarrollo del Ecuador es la Soberanía Alimentaria. En esta perspectiva, la producción agrícola y pecuaria constituyen los sectores que deberán ser impulsados como una estrategia para alcanzar la autosuficiencia en el abastecimiento de alimentos a la población. La propuesta en referencia, requiere de la investigación científica y tecnológica, así como la consiguiente innovación en las prácticas agrícolas y pecuarias. Al respecto es oportuno señalar que la Universidad Técnica de Ambato dispone de una granja experimental donde se realizan prácticas e investigaciones en las carreras de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria; en poco tiempo estará en funcionamiento una clínica veterinaria que permitirá ofrecer servicio a los productores, así como abrir oportunidades para nuevos trabajos de investigación.

La contribución de la investigación para el desarrollo no es una tarea sencilla, es necesario disponer de recursos; pero fundamentalmente se requiere de un talento humano con alta formación académica, experiencia en determinada especialidad y adecuado conocimiento de los problemas existentes. El cumplimiento de estas condiciones permite concentrar el esfuerzo intelectual en la solución de los problemas, así como avanzar en la búsqueda de resultados para contribuir al desarrollo, superar la diferencia que nos separa de los países líderes en la producción de conocimiento y poseedores de tecnología.

Si bien la producción agrícola y pecuaria es una actividad que con fines comerciales se remonta en nuestro País al inicio del desarrollo de los centros urbanos; sin embargo, se mantiene con bajos niveles de productividad y la calidad de los productos no es totalmente satisfactoria, resultado de lo cual la pobreza afecta de manera significativa a la población rural y los consumidores asocian varios problemas de salud a la calidad de los productos provenientes del campo.

En la Universidad Técnica de Ambato, entendemos que los universitarios estamos comprometidos con la sociedad para aportar con propuestas creativas que permitan introducir cambios con miras a pasar del trabajo rutinario a la dinámica de los avances que exige la competitividad, característica de la época del conocimiento que vivimos. En este sentido, el programa de investigación de la universidad que incluye a los sectores agrícola y pecuario, se alinea de una manera clara y comprometida con las directrices del Plan Nacional de Desarrollo.

Ing. Luis Amoroso Mora
RECTOR



Universidad e investigación: una respuesta al contexto

El tema de La investigación en el Ecuador ha ocasionado numerosas reflexiones dada su fundamental importancia para el desarrollo del país y por ser entre otros, uno de los puntos que marca la descomunal brecha entre los países llamados desarrollados y los en desarrollo como el nuestro y por lo tanto determina la dependencia económica y tecnológica de éstos con aquéllos.

Según datos del año 2008, los últimos que encontramos, la participación del agro en el P.I.B. de la economía ecuatoriana fue del 10.7%, siendo la base para otras actividades económicas como la manufactura, el comercio y los servicios, a más de significar el 28% del total de las exportaciones.

El área de influencia de las carreras de Ingeniería Agronómica y de Medicina Veterinaria, es la provincia de Tungurahua, caracterizada por una tenencia de la tierra sumamente minifundista, dedicada a la producción de papas, mellocos, habas, ocas, maíz, frutas nativas y europeas, hortalizas y ganado mayor, menor y aves de corral. Según estimaciones publicadas, el 62% de la producción nacional de huevos, proviene de esta provincia.

La población total es de 447.017 personas en los 9 cantones, 211.629 viven en el sector urbano y 235.388 en el sector rural. De la población económicamente activa, el 33.8% se dedica a la agricultura en 71.317 pequeñas unidades de producción agropecuaria, cubriendo unas 204.883 hectáreas. Los agricultores se han organizado en 120 asociaciones registradas en el Ministerio de Agricultura y Ganadería, 92 en el Ministerio de Bienestar Social y 80 en el Ministerio de Integración y Comercialización.

A este contexto se debe la Universidad Técnica de Ambato. ¿Cuál es su misión? ¿Qué debe hacer?

En 1930, el filósofo español José Ortega y Gasset en su ensayo sobre la Misión de la Universidad, señala tres aspectos:

1. Trasmisión de la cultura
2. Enseñanza de las profesiones y
3. Investigación científica y educación de nuevos hombres de ciencia.

Sobre los dos primeros puntos son conocidas las respuestas de las diferentes carreras que ofrece nuestra Universidad, no decimos que ellas envuelvan todo el espectro de las necesidades de formación profesional, cada día aparecen nuevas exigencias y seguramente la institución las cubrirá. Sobre el tercer punto, es conocida la trayectoria histórica de la universidad ecuatoriana. En el aspecto agropecuario debemos referirnos más bien, a omisiones y perspectivas: somos crónicamente deficitarios en los procesos de la genética vegetal y animal, las investigaciones de punta abordan la biotecnología molecular, las ciencias de los suelos, nutrición de plantas y animales, manejo integrado de cultivos. Un diferente paquete tecnológico para cada especie y variedad de cultivo, es decir. Un universo infinito de problemas de investigación.

Sobre la educación de nuevos hombres de ciencia actualmente a nivel de las universidades, se nota un entusiasmo nacional. Ojalá perdure y se concrete.

A continuación presentamos trabajos de investigación ejecutados por la Facultad de Agronomía en los últimos tres años, enfrentando algunos de los problemas señalados.



“Evaluación de tres sistemas de podas en Jigacho (*Vasconcellea stipulata*. Badillo) bajo condiciones de invernadero”

Ing. Marco Efraín Castillo Torres

Investigador de la Unidad Operativa de Investigación en Ciencias Agropecuarias-ICAP. UTA.

I. RESUMEN

El desarrollo socio económico de la población ecuatoriana ha cambiado, principalmente de los fruticultores de la serranía, debido a la decadencia de los frutales de hoja caduca con los cuales ya no somos competitivos frente a las importaciones provenientes de Chile e ingreso clandestino de Perú y Colombia. Los frutales andinos, tales como tomate de árbol, mora de castilla, jigacho y especialmente babaco, han dejado de ser exclusivamente de los valles tradicionales de Patate, Paute y Guayllabamba gracias a la incorporación y difusión de ciertas tecnologías como el cultivo en invernaderos o cubiertas de plástico. Desde la década de los 90's en nuestro medio, los invernaderos constituyen una verdadera tecnología que permite ir incorporando al proceso productivo a ciertas áreas potenciales del país y especialmente a agricultores de la zona central Interandina.

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Agronomía de la UTA, ha iniciado un programa de investigación para generar tecnología básica para el cultivo de esta especie, para ofrecer a los agricultores que buscan alternativas de producción con fines de exportación. Tales como determinar el comportamiento de sistemas de podas, en la cual se encontró que los tratamientos S2 (tres ejes) y S1 (dos ejes) incrementan los racimos florales por planta en los periodos de evaluación realizados desde los 343 días hasta los 493 días, de manera que en cultivos bajo invernadero la poda dejando tres y dos ejes por planta son prácticas que mejoran los índices de floración.

Se observaron los ciclos fenológicos tales como periodo de enraizamiento a los 90 días, tiempo de trasplante a inicios de floración 283 días, tiempo de floración a cuajado 30 días, tiempo de cuaje a cosecha 170 días, tiempo de trasplante a cosecha 483 días. Además fue evidente que la incidencia de plagas y enfermedades bajo invernadero disminuyó.

La cosecha de los primeros frutos se registró a los 480 días de iniciado el ensayo, con un promedio general de peso de frutos por planta de 12.86 kg (180 frutos) esto significa que es un frutal con ciclo de producción muy tardío, pero se debe mencionar que la duración de la cosecha es de alrededor de 20 meses.

El porcentaje de prendimiento en la obtención de plantas con el sistema empleado de propagación por estacas fue de 50,7% hasta los 90 días, siendo éste un valor considerado como aceptable.

La supervivencia de las plántulas al trasplante a raíz desnuda fue del 97%, el cual se considera un índice bastante alto.



El número de frutos promedio por planta fue de 180, hasta cuando la planta alcanzó una altura de 3 m., con un peso promedio de 70 g/fruto (12,86 kg/planta).

I. SUMMARY

Socio-economic development of the Ecuadorian population has changed, mainly of the fruit growers in the mountains, due to the decline of deciduous fruit trees for which we are no longer competitive with imports from Chile and clandestine entry from Perú and Colombia. The Andean fruit crops such as tree tomato, mora de castilla, jigacho babaco especially, are no longer exclusively on traditional valleys such as Patate, Paute and Guayllabamba thanks to the incorporation and dissemination of certain technologies as greenhouse cultivation or plastic tents. Since the early 90's in our environment, the greenhouses are a real technology that allows incorporating the production process to potential areas of the country and especially to farmers in the Interandina central.

The Agricultural Research Institute of the Faculty of Agronomy, UTA, has initiated a program of research to have the basic technology for the cultivation of this species to give farmers seeking alternative production for export. Such as determining the behavior of systems of pruning, in which it was found that S2 treatments (three axes and S1 (two axes) increase flower clusters per plant during periods of assessment made since the 343 days to 493 days of, so in greenhouse crops pruning leaving three and two axes per plant are practices that improve rates of flowering.

Phenological cycles were observed such as the rooting period 90 days, time from transplant to 283 days early flowering, flowering time 30 days to fruit set, fruit set at harvest time of 170 days from transplanting to harvest time 483 days. It was also clear that decreased the incidence of pests and diseases under greenhouse.

Harvesting the first fruits were recorded at 480 days of experiment, with an overall average weight of fruits per plant of 12.86 kg (180 fruit) which means it is a fruit with very late production cycle, it should be noted that the duration of the harvest is about 20 months.

Percentage of survival in the production of plants with the system used for propagation by cuttings was 50.7% up to 90 days, and this is a percentage that is considered acceptable.

The survival of seedlings to transplant bare root was 97%, which is considered a fairly high rate.

The number of fruits per plant was 180 fruits, even when the plant reaches a height of 3 m, with an average weight of 70 g / fruit. (12.86 kg / plant).

II. INTRODUCCIÓN

La fruticultura Andina va tomando cada día más importancia en el desarrollo socio económico de la población ecuatoriana, principalmente en los agricultores de la serranía. Especies andinas, tales como tomate de árbol, jigacho y especialmente babaco, han dejado de ser exclusivamente de los valles tradicionales de Patate, Paute y Guayllabamba gracias a la incorporación de ciertas tecnologías como los invernaderos de plástico. Desde la década de los 90's en nuestro medio, los invernaderos constituyen una tecnología, que permite ir incorporando al proceso productivo ciertas áreas potenciales del país y especialmente de la provincia de Tungurahua en los cantones Ambato, Mocha, Píllaro y Cevallos. Sin embargo, al igual que los cultivos avanzan, los problemas también crecen, pues el conocimiento sobre los sistemas más adecuados de podas, ciclos fenológicos, necesidades hídricas, fertilización y manejo integrado en general, aún no están claramente definidos; esta situación pone en evidencia la falta de trabajos de investigación que aporten al agricultor tecnología apropiada para el cultivo de jigacho bajo condiciones de invernadero con el propósito de ofrecer a los consumidores un producto a mejor precio y de buena calidad.

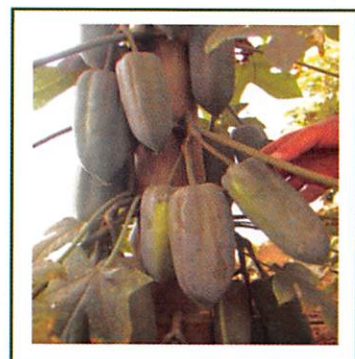
Ecuador posee 15 especies de Vasconcellea, nueve de éstas se encuentran en el sur del país y tan solo en la provincia de Loja se han descrito siete especies (Sheldeman, 2002). Por la importancia que posee este género para la alimentación, y sus meta-



bolitos, como papaína, se están realizando algunas investigaciones sobre estas especies.

El jigacho (*Vasconcellea stipulata*) es un frutal nativo de la zona templada interandina, que a pesar de no tener actualmente un amplio mercado, tiene excelentes perspectivas para en un futuro cercano, convertirse en un producto de exportación, tanto en fresco como en pulpa o aún procesado, debido principalmente al tamaño del fruto y a su aroma natural. Es por esto que el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Agronomía de la UTA, ha iniciado un programa de investigación que permita generar la tecnología básica para su cultivo y ofrecer a los agricultores que buscan alternativas de producción con fines de exportación.

Las características propias del fruto, tamaño, aroma, forma y sabor, son las ideales para realizar la comercialización hacia mercados externos. Experiencias previas en tratar de abrir mercados internacionales, permitieron rebautizar su nombre nativo, con el de "baby babaco", con muy buena aceptación por las características antes mencionadas. Lamentablemente no ha sido posible promocionar adecuadamente su cultivo por falta de información sobre la tecnología adecuada para obtener producto de calidad y en cantidad suficiente para satisfacer los requerimientos de mercados potenciales.



Se plantearon los siguientes objetivos de investigación:

- a. Determinar el sistema más adecuado de poda de esta especie, de forma que se pueda aprovechar de mejor manera el comportamiento de la planta bajo condiciones de invernadero, buscando el incremento de la producción.
- b. Identificar los periodos fenológicos de esta especie, cultivada en condiciones de ambiente protegido.
- c. Observar la incidencia de las plagas y enfermedades más importantes que afectan el desarrollo del cultivo en tales condiciones.

III. METODOLOGÍA

Este ensayo se realizó bajo condiciones de invernadero en la Granja Experimental Docente Querochaca de la Universidad Técnica de Ambato, ubicada a 2 950 m.s.n.m., con una precipitación anual de 465 mm y una temperatura media anual de 12.9 °C, con suelo de textura franco arenosa, bajo condiciones de riego por goteo.

Factores en estudio de los sistemas de poda:

- * Un eje
- * Dos ejes
- * Tres ejes
- * Testigo (crecimiento libre)

Diseño Experimental

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cinco repeticiones; se realizó la prueba de significación de Duncan al 5% para las fuentes de variación que demostraron diferencias significativas.

Datos que se tomaron

- a. Número de días al inicio de floración
- b. Número de días al inicio de fructificación
- c. Número de días al inicio de cosecha
- d. Número de frutos por planta
- e. Número de frutos por racimo
- f. Diámetro polar del fruto
- g. Diámetro ecuatorial del fruto
- h. Sólidos Solubles (grados brix)
- j. Peso promedio del fruto
- l. Observación de la incidencia de plagas y enfermedades.

Manejo del Experimento



El material vegetativo se obtuvo de plantas adultas homogéneas (aproximadamente 5 años) en los cantones Cevallos (Tungurahua) y Salcedo (Cotopaxi); la longitud de las estacas para la obtención de las plantas fue de 25 a 30 cm. (3-4 entrenudos). Este material permaneció durante 11 días bajo sombra, tiempo en el cual se fue eliminando parte del látex y cicatrizándose los cortes; luego se procedió a plantar en las camas o estaqueros, que previamente se prepararon con un sustrato compuesto por 40% tierra negra; 40% humus y 20% pomina; se desinfectó con Terraclor al 0.125% + Captan al 0.125%.

La plantación se realizó a raíz desnuda a distancias de 1.5 m. entre plantas y 1.4 m. entre hileras.

La fertilización de base en la plantación del ensayo (540 m²) se aplicó en relación con el análisis químico del suelo, para lo cual se utilizaron 50 kg. superfosfato triple, y 50 kg. muriato de potasio, aplicados de la siguiente manera:

PERÍODO	Cantidad (g/planta)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Mes cuarto	26	50	33
Mes séptimo	26	50	33
Mes décimo	26	50	33

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 1.

Análisis de varianza para la variable número de racimos florales por planta a los 493 días. Datos transformados $\sqrt{x+1}$

Fuente Variación	G.L.	Suma Cuadrados	C. Medios	F.
Repeticiones	4	11.66	2.916	0.12 NS
Tratamientos	3	22.11	7.370	0.012 **
Error	12	15.85	1.312	
Total	19	49.63		

Media General = 7.18

Coefficiente de Variación = 16.02%

1. Número de racimos florales por planta a los 493 días

En el cuadro 1 se presenta el ADEVA para la variable número de racimos florales por planta formados, a los 493 días de plantación, no se observó diferencias estadísticas entre repeticiones; mientras que entre tratamientos las diferencias fueron altamente significativas.

Cuadro 2.

Prueba de significación de Duncan al 5%, para número de racimos florales por planta a los 493 días. Datos transformados $\sqrt{x+1}$

TRATAMIENTO	PROMEDIO TRANSFORMADO	PROMEDIO ORIGINAL	RANGO
S2 (Tres ejes)	8.502	71.28	A
S1 (Dos ejes)	7.912	61.60	A
S3 (Un eje)	6.154	39.77	B
S4 (Crecimiento libre)	6.138	38.28	B

Se encontraron 7.18 racimos florales por planta y se detectó un coeficiente de variación de 16.02% con datos que fueron transformados a raíz cuadrada de $x+1$.

En el cuadro 2 se presenta la prueba de significación de Duncan al 5% para la variable número de racimos florales por planta formados a los 493 días de plantación. Los tratamientos S2 (tres ejes) y S1 (dos ejes) se ubicaron en el primer rango con 71.28 y 61.60 racimos florales por planta respectivamente, en tanto que los tratamientos S3 (un eje) y S4 (crecimiento libre) se ubicaron en el segundo rango. De manera que el dejar más ejes en la planta mediante la poda, produjo en este período de tiempo un incremento significativo del número de racimos florales de las plantas.



2. Número racimos florales por planta a los 523 días

Cuadro 3.

Análisis de varianza para la variable número de racimos florales por planta a los 523 días. Datos transformados $\sqrt{x+1}$

Fuente Variación	G.L.	Suma Cuadrados	C. Medios	F.
Repeticiones	4	50.46	12.6154	0.0082 **
Tratamientos	3	18.45	6.151	0.0860 NS
Error	12	26.45	2.204	
Total	19	95.36		

Media General = 7.08

Coefficiente de Variación = 20.96%

En el cuadro 3 se observa el ADEVA para la variable número de racimos florales por planta formados a los 523 días de plantación, se reportan diferencias estadísticas altamente significativas entre repeticiones, lo cual justifica el bloqueo realizado en el ensayo; mientras que entre tratamientos las diferencias fueron no significativas. Se encontraron 7.08 racimos florales por planta y se detectó un coeficiente de variación de 20.96% con datos que fueron transformados a raíz cuadrada de $x+1$.

Cuadro 4.

Análisis de varianza para la variable número de flores por planta a los 523 días. Datos transformados $\sqrt{x+1}$

Fuente Variación	G.L.	Suma Cuadrados	C. Medios	F.
Repeticiones	4	9.86	2.466	0.346 *
Tratamientos	3	9.26	3.088	0.0224 *
Error	12	7.99	0.665	
Total	19	27.11		

Media General = 5.22

Coefficiente de Variación = 15.64%

3. Número de flores por planta a los 523 días

En el cuadro 4 se reporta el ADEVA correspondiente a la variable número de flores por planta formadas durante los 523 días, en él se observan diferencias estadísticas significativas para repeticiones y tratamientos.

La media general es 5.22 flores por planta y se detectó un coeficiente de variación

Cuadro 5.

Prueba de significación de Duncan al 5%, para tratamientos en la variable número de flores por planta a los 523 días. Datos transformados $\sqrt{x+1}$

TRATAMIENTO	PROMEDIO TRANSFORMADO	PROMEDIO ORIGINAL	RANGO
S2 (Tres ejes)	6.354	39.37	A
S1 (Dos ejes)	5.116	26.10	B
S4 (Crecimiento libre)	4.772	23.20	B
S3 (Un eje)	4.624	21.45	B

de 15.64% con datos que fueron transformados a raíz cuadrada de $x+1$.

En el cuadro 5 se presenta la prueba de significación de Duncan al 5% para la variable número de flores por planta a los 523 días, observándose que el tratamiento S2 (tres ejes) se ubica en el primer rango con 39.37 flores por planta, en tanto que los tratamientos S1 (dos ejes), S4 (crecimiento libre) y S3 (un eje) se ubicaron en el segundo rango. Es decir que el incremento de ejes mediante la poda, permitió aumentar de manera significativa el número de flores por planta.

Cuadro 6.

Análisis de varianza para la variable número de frutos por planta a los 493 días. Datos transformados $\sqrt{x+1}$

Fuente Variación	G.L.	Suma Cuadrados	C. Medios	F.
Repeticiones	4	16.76	4.190	0.1756 NS
Tratamientos	3	23.66	7.887	0.0470 *
Error	12	26.49	2.208	
Total	19	66.92		

Media General = 6.53

Coefficiente de Variación = 22.57%

4. Número de frutos por planta a los 493 días

El cuadro 6 corresponde al ADEVA de la variable número de frutos por planta formados durante el ensayo a los 493 días; no presentó diferencias estadísticas significativas entre repeticiones mientras que entre tratamientos las diferencias fueron significativas.

Se encontraron en promedio 6.53 frutos por planta y se detectó un coeficiente de variación de 22.57% con datos que fueron transformados a raíz cuadrada de $x+1$.

En el cuadro 7 se presenta la prueba de significación de Duncan al 5% para la variable número de frutos por planta a los 493 días de plantación, observándose que los tratamientos S1 (dos ejes) y S2 (tres ejes) se ubicaron en el primer rango con 56.46 y 52.58 frutos por planta respectivamente, en tanto que el tratamiento S3 (un eje) comparte el primero y segundo rango y el tratamiento S4 (crecimiento libre) se ubicó en el último lugar con el menor número de frutos por planta.

Cuadro 7.

Prueba de significación de Duncan al 5%, para tratamientos en la variable número de frutos por planta a los 493 días. Datos transformados $\sqrt{x+1}$

TRATAMIENTO	PROMEDIO TRANSFORMADO	PROMEDIO ORIGINAL	RANGO
S1 (Dos ejes)	7.580	56.46	A
S2 (Tres ejes)	7.324	52.58	A
S3 (Un eje)	6.414	40.10	AB
S4 (Crecimiento liobre)	4.802	22.04	B

Cuadro 8.

Análisis de varianza para la variable número de frutos caídos por planta a los 90 días de cuaje. Datos transformados $\sqrt{x+1}$

Fuente Variación	G.L.	Suma Cuadrados	C. Medios	F.
Repeticiones	4	0.27	0.067	0.3740 NS
Tratamientos	3	3.12	1.042	0.0001 **
Error	12	0.69	0.057	
Total	19	4.08		

Media General = 2.28

Coefficiente de Variación = 10.50%

5. Número de frutos caídos por planta a los 90 días del cuaje

En el cuadro 8 se presenta el ADEVA correspondiente a la variable número de frutos caídos por planta a los 90 días del cuaje, no hay diferencias estadísticas significativas entre repeticiones; mientras que entre tratamientos las diferencias fueron altamente significativas.

Se encontraron en promedio 2.28 frutos caídos por planta y se detectó un coeficiente de variación de 10.50% con datos que fueron transformados a raíz cuadrada de $x+1$.

Cuadro 9.

Prueba de significación de Duncan al 5%. Número de frutos caídos por planta a los 90 días de cuaje. Datos transformados $\sqrt{x+1}$

TRATAMIENTO	PROMEDIO TRANSFORMADO	PROMEDIO ORIGINAL	RANGO
S2 (Tres ejes)	2.872	7.25	A
S1 (Dos ejes)	2.334	4.45	B
S4 (Crecimiento libre)	2.114	3.47	BC
S3 (Un eje)	1.786	2.19	C

En el cuadro 9 se presenta la prueba de significación de Duncan al 5% para la variable número de frutos caídos por planta a los 90 días del cuaje, observándose que el tratamiento S2 (tres ejes) se ubicó en el primer rango con 7.25 frutos caídos por planta, en tanto que los tratamientos S1 (dos ejes) y S4 (crecimiento libre) se ubicaron en segundo rango; el tratamiento S4 (crecimiento libre) comparte el tercer rango con el tratamiento S3 (un eje).

6. Diámetros y Peso de frutos

La cosecha de los primeros frutos se registró a los 480 días de iniciado el ensayo, lo que significa que este es un frutal con ciclo de producción muy tardío, pero se debe mencionar que la duración de la cosecha es de alrededor de 20 meses.

7. Diámetro ecuatorial de frutos a la cosecha



Cuadro 10.

Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de frutos por planta a la cosecha. Datos transformados $\sqrt{x+1}$

Fuente Variación	G.L.	Suma Cuadrados	C. Medios	F.
Repeticiones	4	0.60	1.151	0.8248 NS
Tratamientos	3	3.28	1.092	0.0939 NS
Error	12	4.88	0.407	
Total	19	8.76		

Media General = 2.32 cm

Coefficiente de Variación = 27.47%

El cuadro 10 que reporta el ADEVA correspondiente a la variable diámetro ecuatorial de frutos a la cosecha, no presentó diferencias estadísticas significativas entre repeticiones ni tratamientos.

El promedio general del diámetro ecuatorial en el ensayo fue 2.32 cm y se detectó un coeficiente de variación de 27.47% con datos que fueron transformados a raíz cuadrada de $x+1$.

8. Diámetro polar de frutos a la cosecha

En el cuadro 11 se observa el ADEVA correspondiente a la variable diámetro polar de frutos, no presentó diferencias estadísticas significativas entre repeticiones ni tratamientos.



Cuadro 11.

Análisis de varianza para la variable diámetro polar de frutos a la cosecha. Datos transformados $\sqrt{x+1}$

Fuente Variación	G.L.	Suma Cuadrados	C. Medios	F.
Repeticiones	4	2.04	0.511	0.8411 NS
Tratamientos	3	12.00	4.001	0.0911 NS
Error	12	17.66	1.471	
Total	19	31.70		

Media General = 3.51 cm

Coefficiente de Variación = 34.52%

El promedio general del diámetro polar en el ensayo fue 3.51 cm y se detectó un coeficiente de variación de 34.52% con datos que fueron transformados a raíz cuadrada de $x+1$.

9. Peso de frutos a la cosecha

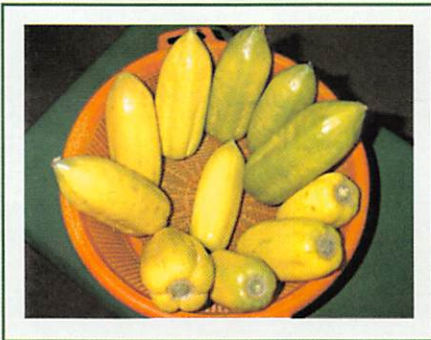
Cuadro 12.

Análisis de varianza para la variable peso de frutos por planta a la cosecha. Datos transformados $\sqrt{x+1}$

Fuente Variación	G.L.	Suma Cuadrados	C. Medios	F.
Repeticiones	4	282.67	70.667	0.3123 NS
Tratamientos	3	41.82	13.942	0.8503 NS
Error	12	634.52	52.876	
Total	19	959.01		

Media General = 12.86 kg

Coefficiente de Variación = 56.54%



El cuadro 12 que reporta el ADEVA para la variable peso de frutos por planta durante el periodo de cosecha, no presentó diferencias estadísticas significativas entre repeticiones ni tratamientos.

Se detectó un promedio general de peso de frutos por planta de 12.86 kg y se estableció un coeficiente de variación de 56.54% con datos que fueron transformados a raíz cuadrada de $x+1$.

10. Porcentaje de prendimiento en la obtención de plantas

Con el sistema empleado de propagación por estacas para la obtención de plantas se obtuvo el 50,7% de prendimiento hasta los 90 días, siendo éste un porcentaje considerado como aceptable.

11. Porcentaje de supervivencia al trasplante

La supervivencia de las plántulas al trasplante a raíz desnuda fue del 97%, lo que se considera un índice bastante alto.



12. Número de frutos promedio por planta

El número de frutos promedio por planta, hasta que ésta alcanzó una altura promedio de 3 m. fue de 180 frutos/planta, con un peso promedio de 70 g/fruto. (12,86 kg/planta).

13. Principales sintomatologías de enfermedades observadas en el cultivo

Se observó en pequeña magnitud la presencia de la enfermedad conocida como pudrición de raíces cuyo agente causal es generalmente atribuido a *Fusarium sp.* Esta enfermedad ocasionó la destrucción del sistema radicular del jigacho. Se evidenció que a nivel de la corona, el tejido toma un color café y conforme avanza la enfermedad, su consistencia se torna acuosa, las hojas se vuelven cloróticas, se marchitan hasta que se caen, al igual que los frutos, hasta que finalmente muere toda la planta.

Además se observó en magnitud considerable la presencia de cenicilla en el envés de las hojas; en el haz, aparecen manchas cloróticas que se agrandan y agrupan, reduciendo notoriamente el área fotosintética de la planta siendo probablemente su agente causal el hongo *Oidium sp.* El ataque se torna más severo en condiciones de baja humedad relativa.

También fue posible observar la presencia de “mancha parda de la hoja” cuyo agente causal es probablemente el hongo *Asperisporium sp.*, que es un género parásito poco conocido que ataca especialmente a la familia caricaceae, provocando en el haz de las hojas, manchas foliares necróticas pequeñas (0,2 - 0,8 cm de diámetro). En el envés, se observan igualmente manchas necróticas pequeñas, distribuidas en desorden. La presencia de esta enfermedad se observó a partir de los 10 meses de edad.



V. CONCLUSIONES

1. Los tratamientos en estudio inciden sobre el número de racimos florales por planta, en todas las evaluaciones realizados desde los 343 días hasta los 493 días. No así en los periodos iniciales registrados a los 283 y 313 días, así como tampoco en la última evaluación realizada a 523 días.
2. Los tratamientos S2 (tres ejes) y S1 (dos ejes) incrementan los racimos florales por planta en los periodos de evaluación realizados desde los 343 días hasta los 493 días, de manera que en cultivos bajo invernadero, la poda dejando tres y dos ejes por planta son prácticas que mejoran los índices de floración.
3. De manera concordante con la incidencia de los tratamientos en el número de racimos florales por planta, se observa que el número de flores por planta está influenciado por los tratamientos en las evaluaciones realizados desde los 313 hasta los 523 días, corroborando que los sistemas de podas S2 (tres ejes) y S1 (dos ejes) incrementan la expresión de esta variable.
4. En relación al número de frutos por planta se encontró que los tratamientos establecen diferencias significativas únicamente en las evaluaciones realizadas a los 403 y 493 días. De manera que en los restantes periodos de evaluación el número de frutos por planta es similar para todos los tratamientos.
5. El número de frutos caídos fue similar en todos los tratamientos en las evaluaciones realizadas a los 30 y 60 días luego del cuaje, en tanto que se encuentran diferencias estadísticas significativas en la evaluación realizada a los 90 días, en la cual los tratamientos S2 (tres ejes) y S1 (dos ejes) presentaron los valores más altos de frutos caídos por planta.
6. El diámetro ecuatorial y polar de los frutos a la cosecha fue similar en todos los tratamientos, de manera que estos no incidieron en el tamaño del fruto.
7. De manera coherente con lo encontrado en la variable diámetro polar y ecuatorial, el peso del fruto a la cosecha no fue influenciado por los tratamientos estudiados.
8. El uso de la cubierta plástica en el ensayo proporcionó el medio ambiente adecuado en lo referente a temperatura y humedad relativa para un buen desarrollo del cultivo, ya que se registró en promedio 21°C de temperatura y 57,20% de humedad relativa.
9. La duración de los periodos fenológicos observados durante el ensayo y válidos como referencia para cultivos de este frutal bajo invernadero, son los siguientes:
 Periodo de enraizamiento: 90 días.
 Tiempo desde el trasplante hasta inicios de floración: 283 días.



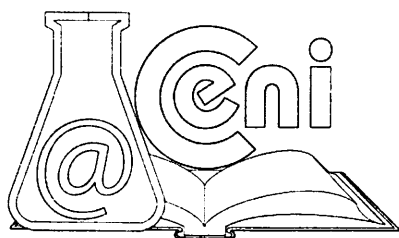
Tiempo desde floración hasta cuajado: 30 días.
 Tiempo desde cuaje hasta cosecha: 170 días.
 Tiempo desde trasplante hasta cosecha: 483 días.

VI. RECOMENDACIONES

1. Los cultivos que se realizan sobre los 2500 m.s.n.m. con temperaturas promedios de inferiores a 15°C requieren el uso de carpas plásticas para proporcionar las condiciones medio ambientales que esta especie requiere.
2. Por facilidades de manejo del cultivo se deben realizar podas para tener un solo eje por planta, ya que se demostró que los rendimientos fueron similares a los otros sistemas.
3. El cultivo en invernadero disminuye notablemente la incidencia de plagas y enfermedades, reduciendo al mínimo el uso de agroquímicos para su control y consecuentemente se obtienen frutos menos contaminados.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. BADILLO, V. M., 1993. UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA, Revista Facultad de Agronomía, Caricacea, Segundo Esquema, alcance 43, 110 p.
2. CASTILLO M. 2003. Evaluación de tres sistemas de podas en Jigacho bajo condiciones de invernadero. Informe anual. UTA. Ambato.
3. CASTILLO. M. ALVARADO, J. CARRION, F. VARGAS, M. 2007, Propiedades Físicas del jigacho Vasconcellea stipulata y babaco Vasconcellea pentagona, VI Congreso Iberoamericano de Alimentos, Universidad Técnica de Ambato.
4. CEVALLOS M. Y RAMOS R. 1990. Evaluación de tipos de estacas, sustratos y tres dosis de Rootone F para propagación de Jigacho. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Ambato, 138 p.
5. CORTÉS V. 1994. Reacción de babaco, Chamburo y Jigacho micropropagados in vitro, al nematodo nodulador Meloidogyne. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Ambato. 68 p.
6. EL AGRO, 2005, , edición 106, El Jigacho un Frutal Andino con Grandes Perspectivas, 106 p.
7. EL PAN DE AMÉRICA, Etnohistoria de los alimentos aborígenes del Ecuador, 1990, Ed. ABYA-YALA, Ecuador.
8. FALCONY, C.; BRITO, D. 2001. Frutos andinos del Ecuador (en línea). Consultados 03/feb/2004. Disponible en www.sica.gov.ec.
9. MORALES ASTUDILLO, A., MORALES PALACIO, M.. Interspecific cross breeding in Vasconcellea. 2006. <http://www.lyonia.org/download>.
10. TORRES, R., VELASTEGUI, F. 2005 Identificación del Patógeno Responsable de La Enfermedad "Mancha Parda de La Hoja" en el Jigacho (Carica Stipulata), a Nivel de Laboratorio Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Ambato, 130 p.
11. VELASTEGUÍ, R. 1977. Compendio de enfermedades de los cultivos y sus agentes causales. Ambato, Universidad Técnica, Facultad de Ingeniería Agronómica. 87 p.
12. VEGA J. 2003. Colección, caracterización y conservación de caricáceas andinas en el Ecuador. Informe final. Convenio UTA-IPGRI. Ambato.



“Evaluación económica y nutricional de tres raciones de balanceados en la etapa de crecimiento de cerdos”

Bernardo Escobar Brito
Ingeniero Agrónomo, AUTOR
Hugo Roberto Fiallos
Ing. Zootecnista, MSc. COAUTOR

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en la propiedad del Sr. Mentor Escobar Ortiz, ubicada en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, parroquia Augusto N. Martínez, barrio la Esperanza, ubicado a 8 km de la ciudad de Ambato. El objetivo fue: determinar la ración de alimento balanceado (Avipaz B1, Pronaca B2 y Avimentos B3) y tres niveles de suministro de alimento (R1, R2 y R3) más eficiente para cerdos en etapa de crecimiento; a más de, efectuar el análisis económico de los tratamientos.

Los tratamientos fueron nueve. Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), en arreglo factorial de 3×3 , con tres repeticiones. Se efectuó el análisis de variancia (ADEVA) con cálculo de covariancia para la mayoría de variables. Pruebas de significación de Tukey al 5% con los valores ajustados. El análisis económico de los tratamientos se realizó aplicando el método del presupuesto parcial propuesto por Perrín et al (1988).

El balanceado Pronaca (B2), produjo los mejores resultados con mayor peso (segunda semana 33,73 kg, tercera 40,41 kg, cuarta 47,41 kg y quinta semana 54,16 kg). Mayor ganancia en peso semanal (segunda semana 5,98 kg, tercera 6,51 kg, cuarta 6,90 kg y quinta semana 6,68 kg). El crecimiento en longitud corporal fue mayor (primera semana 78,10 cm, segunda 82,86 cm, tercera 88,20 cm, cuarta 93,75 cm y quinta semana 98,41 cm), como también la altura corporal (segunda semana 56,81 cm, tercera 60,55 cm, cuarta 62,94 cm y quinta semana 66,69 cm). Se obtuvo así mismo, cerdos con mayor diámetro torácico (primera semana 75,40 cm, tercera 87,47 cm, cuarta 90,00 cm y quinta semana 94,73 cm), reportando estos tratamientos la mayor conversión alimenticia (0,37).

Del análisis económico se concluye, el tratamiento B1R1 (Avipaz ración 1, 12,60 kg la primera semana, 13,51 kg la segunda semana, 14,56 kg la tercera semana, 15,33 kg la cuarta semana y 16,24 kg la quinta semana) reportó la mayor tasa marginal de retorno de 300,24%, siendo el mejor tratamiento desde el punto de vista económico.

SUMMARY

The investigation work was carried out in the Mr. Mentor's property Escobar Ortiz, located in the county of Tungurahua, canton Ambato, parish Augusto N. Martínez, neighborhood the Esperanza, located to 8 km of the city of Ambato. The objective



was: to determine the portion of balanced food (Avipaz B1, Pronaca B2 and Avimentos B3) and three levels of food supply (R1, R2 and R3) more efficient for pigs in stage of growth; to more than, to make the economic analysis of the treatments.

The treatments were nine. The design of blocks was used totally at random (DBCA), in factorial arrangement of 3 x 3, with three repetitions. The variancia analysis was made (ADEVA) with I calculate of covariancia for most of variables. Significance tests of Tukey to 5% with the adjusted securities. The economic analysis of the treatments was carried out applying the method of the partial budget proposed by Perrín et to the (1988).

The balanced Pronaca (B2), it produced the best results with more weight (second week 33,73 kg, toercera 40,41 kg, fourth 47,41 kg and fifth week 54,16 kg). Bigger gain in weekly weight (second week 5,98 kg, third 6,51 kg, fourth 6,90 kg and fifth week 6,68 kg). The growth in corporal longitude was bigger (first week 78,10 cm, second 82,86 cm, third 88,20 cm, fourth 93,75 cm and fifth week 98,41 cm), as well as the corporal height (second week 56,81 cm, third 60,55 cm, fourth 62,94 cm and fifth week 66,69 cm). It was obtained likewise, pigs with more diameter torácico (first week 75,40 cm, third 87,47 cm, fourth 90,00 cm and fifth week 94,73 cm), reporting these treatments the biggest nutritious conversion (0,37).

Of the economic analysis you concludes, the treatment B1R1 (Avipaz portion 1, 12,60 kg the first week, 13,51 kg the second week, 14,56 kg the third week, 15,33 kg the fourth week and 16,24 kg the fifth week) it reported the biggest marginal rate of return of 300,24%, being the best treatment from the economic point of view.

INTRODUCCIÓN

La alimentación de los cerdos es fundamental para una producción sana y se obtenga un 70% de carne y 30% de grasa de acuerdo a las exigencias del mercado local. Los productores buscan una dieta adecuada para los cerdos y que los costos justifiquen al momento de la comercialización; de ahí la necesidad de buscar el alimento más esencial para el cerdo y que en sus diferentes etapas sea bien administrado; una de estas etapas es la de crecimiento en la cual el suministro de balanceados debe ser rentable con el fin de obtener en el menor tiempo cerdos de calidad (Ortiz, 2009). Los cerdos tienen la habilidad de consumir raciones para satisfacer las necesidades de energía. De esta manera cualquier variación del nivel de energía produce modificaciones en el nivel de consumo de la misma, con esto todos los otros nutrientes, además de la proteína (los aminoácidos), deben ser corregidos de tal manera que no haya perjuicio en sus consumos diarios (Colina, 2004).

METODOLOGÍA

Modalidad de la investigación

El enfoque predominante es cualitativo y cuantitativo. La modalidad fue netamente experimental de campo (corrales). En este trabajo se realizó una asociación de variables donde se probaron tres tipos de balanceados en tres raciones o niveles.



Ubicación del ensayo

El trabajo de investigación se realizó en la propiedad del Sr. Mentor Escobar Ortiz, ubicada en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, parroquia Augusto N. Martínez, barrio la Esperanza, ubicado a 8 km de la ciudad de Ambato. Sus coordenadas geográficas son: latitud 01°24' S y longitud 78°25' O. Se encuentra a una altitud de 2 620 msnm (Sistema de posicionamiento global, GPS).

Factores en estudio

Balanceados (marcas comerciales)

Avipaz (Star Pig)	B1
Pronaza (Procerdos)	B2
Avimentos (Porcmentos)	B3

Raciones (kg)

Los cerdos fueron alimentados con las siguientes raciones semanales:

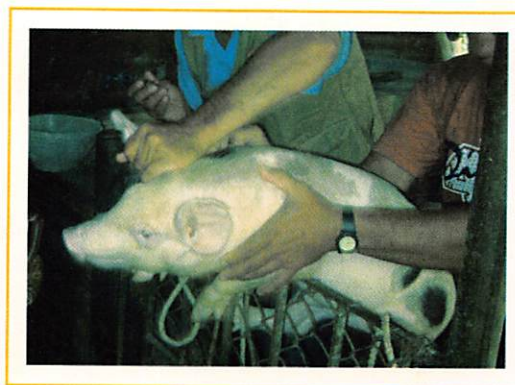
RACIÓN	1 semana	2 semana	3 semana	4 semana	5 semana
R1	12.60	13.51	14.56	15.33	16.24
R2	14.00	14.98	16.17	17.01	18.06
R3	15.40	16.45	17.78	18.96	19.88

Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA), en arreglo factorial de 3 x 3, con tres repeticiones, con nueve tratamientos, como consta en el cuadro 1.

Análisis estadístico

Se efectuó el análisis de variancia, en las variables ganancia en peso y conversión alimenticia y se utilizó la técnica de covariancia para las variables peso corporal, longitud corporal, altura corporal y diámetro torácico, en la que las covariables fueron los valores iniciales de cada variable. Se efectuaron pruebas de significación de Tukey al 5%, para diferenciar entre tratamientos y factores en estudio. En las variables peso, longitud, altura y diámetro torácico, las pruebas de separación de medias se hicieron con los valores ajustados ("ajustados" que quiere decir con dos decimales). El análisis económico de los tratamientos se realizó aplicando el método del presupuesto parcial propuesto por Perrín et al, 1988.

**Cuadro 1. TRATAMIENTOS**

No.	Símbolo	Balanceados	Raciones
1	B1R1	Avipaz	R1
2	B1R2	Avipaz	R2
3	B1R3	Avipaz	R3
4	B2R1	Pronaca	R1
5	B2R2	Pronaca	R2
6	B2R3	Pronaca	R3
7	B3R1	Avimentos	R1
8	B3R2	Avimentos	R2
9	B3R3	Avimentos	R3

MATERIALES Y EQUIPOS

Para la realización del proyecto se utilizaron equipos inherentes al mantenimiento adecuado de corrales para cerdos de raza Landrace, controles sanitarios, material de escritorio, fotográfico de medición y computador.

RESULTADOS**Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia efectuada al final del ensayo, de los cerdos de cada tratamiento, se registra promedio general 0,37 siendo éste el mejor porcentaje de conversión de alimento. El análisis de variancia (cuadro 2), reportó diferencias es-



tadísticas altamente significativas para tratamientos. Los factores balanceados y raciones alimenticias reportaron significación a nivel del 1%. El coeficiente de variación fue de 11,73%, el cual confiere una muy adecuada confiabilidad a los resultados obtenidos.

Cuadro 2.
Análisis de varianza para la variable Conversión Alimenticia

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2	0,001	0,000	0,20 ns
Tratamientos	8	0,067	0,008	6,26 **
Balanceados (B)	2	0,044	0,022	12,26 **
Raciones (R)	2	0,018	0,009	6,72 **
B x R	4	0,006	0,001	1,03 ns
Error experimental	16	0,022	0,001	
Total	26	0,089		

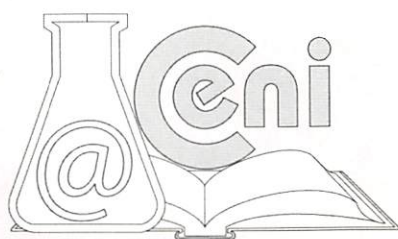
C de V. 11,73%
ns = no significativo
* = significativo al 5%
** = significativo al 1%

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la conversión alimenticia, se detectaron tres rangos de significación (cuadro 3). La mayor conversión alimenticia se observó en los cerdos del tratamiento B2R1 (Pronaza ración 1, 12,60 kg la primera semana, 13,51 kg la segunda semana, 14,56 kg la tercera semana, 15,33 kg la cuarta semana y 16,24 kg la quinta semana), con promedio de 0,39; al ubicarse en el primer rango; seguidos de varios tratamientos que compartieron el primer rango con valores inferiores; experimentando la menor conversión alimenticia los cerdos del tratamiento B3R3 (Avimentos ración 3, 15,40 kg la primera semana, 16,45 kg la segunda semana, 17,78 kg la tercera semana, 18,69 kg la cuarta semana y 19,88 kg la quinta semana), con promedio de 0,24, ubicado en el último lugar.

Cuadro 3. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable Conversión Alimenticia

Tratamientos		Promedios	Rango
No.	Símbolo		
4	B2R1	0,39	a
5	B2R2	0,37	a b
6	B2R3	0,36	a b
1	B1R1	0,32	a b c
2	B1R2	0,32	a b c
8	B3R2	0,31	a b c
7	B3R1	0,28	b c
3	B1R3	0,24	c
9	B3R3	0,24	c

En referencia al factor balanceados, en la evaluación de la conversión alimenticia, según la prueba de significación de Tukey al 5% se establecieron dos rangos de significación bien definidos (cuadro 4). La mayor conversión alimenticia se observó en los cerdos que recibieron alimentación del balanceado Pronaca (B2), con promedio de 0,37, al ubicarse en el primer rango en la prueba; mientras que, los cerdos que recibieron alimentación del balanceado Avipaz (B1) y Avimentos (B3), reportaron menor conversión alimenticia, al compartir el segundo rango con promedios de 0,29 y 0,28, respectivamente.



Cuadro 4. Prueba de significación de Tukey al 5% para el factor balanceados en la variable Conversión Alimenticia

Balanceados	Promedio	Rango
Pronaca (B2)	0,37	a
Avipaz (B1)	0,29	b
Avimentos (B3)	0,28	b

Examinando el factor raciones alimenticias, en la evaluación de la conversión alimenticia, aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% se establecieron dos rangos de significación bien definidos (cuadro 5). La mayor conversión alimenticia se observó en los cerdos que recibieron alimentación en la ración R1 con promedio de 0,33, al ubicarse en el primer rango; seguido de los tratamientos que recibieron la ración con promedio compartido de 0,33; mientras que, los cerdos que recibieron alimentación con la ración R3 reportaron la menor conversión alimenticia, con promedio de 0,28, ubicado en el segundo rango.

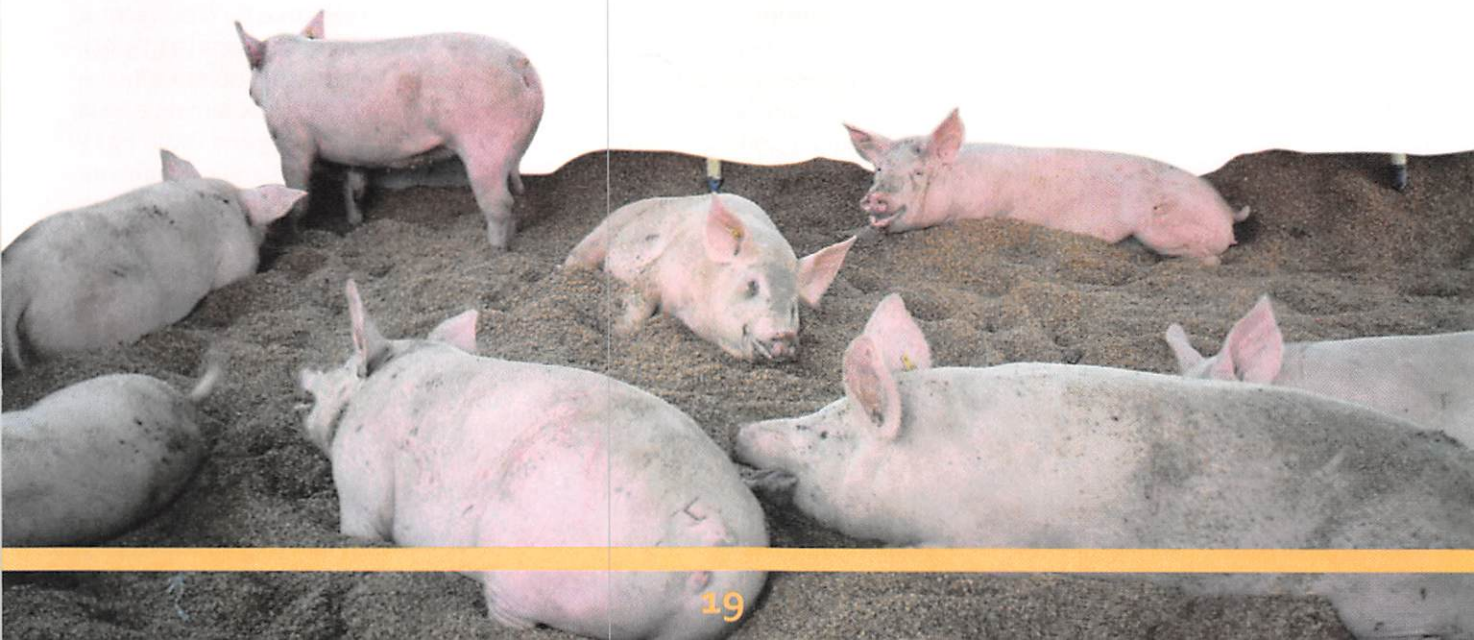
Cuadro 5. Prueba de significación de Tukey al 5% para el factor raciones en la variable Conversión Alimenticia

Raciones	Promedio	Rango
R1	0,33	a
R2	0,33	a
R3	0,28	b

Los resultados obtenidos en la evaluación de la conversión alimenticia, permiten deducir que las marcas de balanceados dotados en la alimentación a los cerdos en la etapa inicial de su desarrollo, produjeron diferentes respuestas en la conversión. Es así que, mayor conversión alimenticia reportaron los cerdos que recibieron alimentación del balanceado Pronaca (B2), superando en promedio de 0,09 a lo obtenido en los cerdos que recibieron alimentación del balanceado Avimentos (B3); así mismo, mayor conversión alimenticia reportaron los cerdos que se alimentaron con la ración R1 y R2, superando en promedio de 0,05 a la conversión obtenida en los cerdos de la ración R3; lo que permite inferir que, dotar de alimentación con el balanceado Pronaca (B2) y con la ración alimenticia R2, es lo más adecuado para conseguir el mayor aprovechamiento del animal.

Análisis económico

Para evaluar la rentabilidad de la dotación de tres marcas de balanceados en tres raciones alimenticias a cerdos en las primeras cinco semanas de la etapa inicial de crecimiento, en la localidad de la parroquia Augusto N. Martínez del cantón Ambato,



se determinaron los costos de producción del ensayo (cuadro 6), considerando entre otros los siguientes valores en dólares: 102,00 para mano de obra, 15 para costos de materiales, con un total de 3.398,15.

Cuadro 6. Costo de inversión del ensayo (Dólares)

Labores	Mano de obra			Materiales					
	No.	Costo unitario	Sub Total	Nombre	Unidades	Cantidades	Costo unitario	Sub total	Costo total
Arriendo de chanchera				Corrales	unid	9	6,00	54,00	54,00
Mant. de corrales	1	12	12,00	Creso	1	2	2	4,00	16,00
Salubridad de cerdos	1	12	12,00	Vacuna cólera	g	100	0,1	10,00	22,00
				Vac. multivitam.	g	120	0,08	9,60	9,60
				Vac. desparasitan	g	150	0,08	12,00	12,00
Compra de cerdos	1	12	12,00	Cerdos de 87 días	unid	27	50	1350,00	1362,00
Readecua. chancheras	2	12	24,00	Malla prefabricada	unid	18	4	72,00	96,00
				Comederos	unid	9	2	18,00	18,00
				Bebedores	unid	9	3	27,00	27,00
				Tanque reservorio	unid	1	10	10,00	10,00
Material identificación	0,5	12	6,00	Cartulinas	unid	27	0,07	1,89	7,89
				Pinturas	unid	3	1,5	4,5	4,5
				Baldes	unid	3	2,5	7,50	7,50
Alquiler balanzas	0,5	12	6,00	Balanza digital	unid	1	15	15,00	21,00
				Numérica	unid	1	5	5,00	5,00
Compra cintas met.	0,5	12	6,00	Cinta (altura)	unid	1	1,25	1,25	7,25
				Cinta (largo, ancho)	unid	1	1,25	1,25	1,25
Compra de sustrato	1	12	6,00	Tamo	kg	50	2	100,00	106,00
Balanceado	1	12	12,00	Avipaz	kg	240,66	2,1	505,39	517,39
				Pronaca	kg	240,66	2,3	553,52	553,52
				Avimentos	kg	240,66	1,9	457,25	457,25
Compra de alfalfa	0,5	12	6,00	Alfalfa	lb	140	0,55	77,00	83,00
Total			102					3296,15	3398,15

CONCLUSIONES

El balanceado Pronaca (B2), produjo los mejores resultados en el crecimiento y desarrollo general de los cerdos, durante las primeras cinco semanas de crecimiento, al conseguirse incrementar el peso corporal tanto en la segunda semana (33,73 kg), como en la tercera semana (40,41 kg), cuarta semana (47,41 kg) y quinta semana (54,16 kg). La ganancia en peso en estos animales fue mejor, especialmente en la segunda semana (5,98 kg), tercera semana (6,51 kg), cuarta semana (6,90 kg) y quinta semana (6,68 kg). El crecimiento en longitud corporal fue significativamente mayor (primera semana 78,10 cm, segunda semana 82,86 cm, tercera semana 88,20 cm, cuarta semana 93,75 cm y quinta semana 98,41 cm), como también el crecimiento en altura corporal (segunda semana 56,81 cm, tercera semana 60,55 cm, cuarta semana 62,94 cm y quinta semana 66,69 cm). Se obtuvo así mismo, cerdos con mayor diámetro torácico (primera semana 75,40 cm, tercera semana 87,47 cm, cuarta semana 90,00 cm y quinta semana 94,73 cm), reportando estos tratamientos la mayor conversión alimenticia 0,37; por lo que es un alimento balanceado apropiado para conseguir cerdos de calidad.

El balanceado Avipaz (B1), dió la segunda mejor respuesta, especialmente en el creci-

miento en longitud corporal (segunda semana 82,25 cm, tercera semana 87,84 cm, cuarta semana 93,39 cm y quinta semana 97,73 cm), altura corporal (segunda semana 56,51 cm, tercera semana 59,09 cm, cuarta semana 62,58 cm y quinta semana 65,82 cm) y diámetro torácico (cuarta semana 89,49 cm y quinta semana 94,20 cm), con conversión alimenticia de 0,29.

Los cerdos que consumieron el balanceado Avimentos (B3), reportaron la menor conversión alimenticia (0,28).

Con respecto a raciones alimenticias, los cerdos que se alimentaron con las raciones R1, experimentaron mayor conversión alimenticia (0,33 kg); mientras que, los cerdos que consumieron los balanceados con la ración R3, reportaron menor conversión alimenticia con un valor de 0,28. El análisis económico concluye que, el tratamiento B1R1 Avipaz ración 1, reportó la mayor tasa marginal de retorno con un 300,24%, siendo el mejor tratamiento desde el punto de vista económico.

Para el análisis económico, se siguió la metodología propuesta por Perrin et al (1988), para lo cual se determinaron los costos variables del ensayo por tratamiento (La variación de los costos está dada básicamente por el diferente precio de cada uno de los balanceados y por las diferentes raciones alimenticias que se dotó a cada cerdo.

BIBLIOGRAFÍA

“S.e = Sin editorial, S.n.t. = Sin notas tipográficas, S.p = Sin numeración de páginas”

Agricultural Research Council (ARC). 1981. Requerimientos nutricionales para cerdos. CAB, Slough. S.p.

Avimentos. 2008. Porcimentos. Guía de alimentación línea porcina. S.e. s.n.t. 4 p.

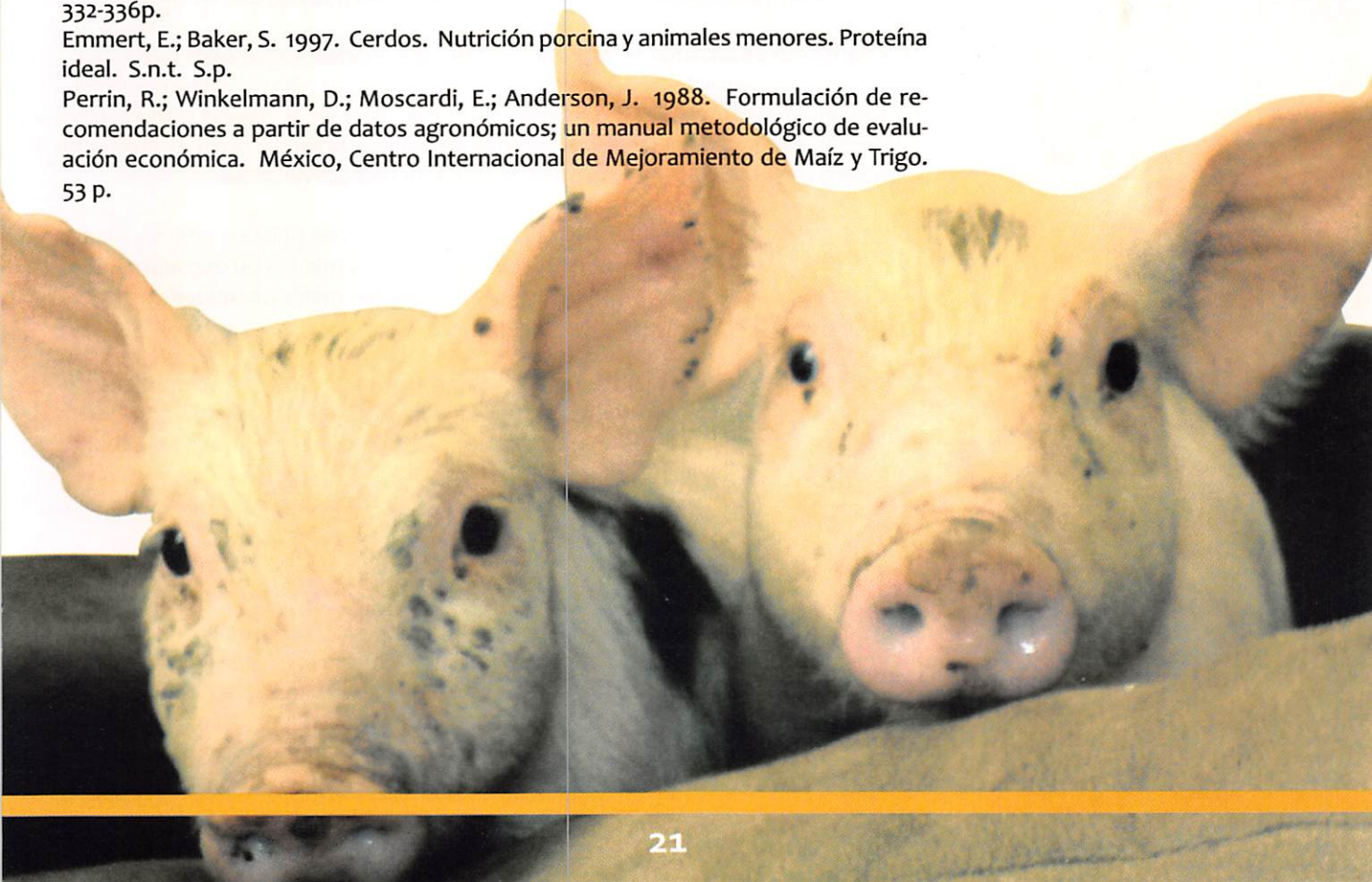
Avipaz. 2009. Star Pig. Programa de alimentación para cerdos. s.n.t. 4 p.

Castro, M.; Vargas, J. 2007. Tesis de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Central del Ecuador. “efectos de la alimentación sobre la producción de cerdos”. s.n.t.

Chango, C. 2008. Cerdos. Factores que inciden en la eficiencia alimenticia. 2 ed. S.I. 332-336p.

Emmert, E.; Baker, S. 1997. Cerdos. Nutrición porcina y animales menores. Proteína ideal. S.n.t. S.p.

Perrin, R.; Winkelmann, D.; Moscardi, E.; Anderson, J. 1988. Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos; un manual metodológico de evaluación económica. México, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. 53 p.





Evaluación de la producción de Fresa (*Fragaria vesca*. L.) CV. oso grande mejorada, cultivada en campo abierto, bajo macrotúnel y microtúnel

Octavio Beltrán Villegas
Aníbal Martínez S.

RESUMEN

El Proyecto se llevó a cabo en la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Ambato, en la Granja Querochaca. Con los objetivos de: determinar la respuesta de la variedad de fresa cv. “Oso Grande Mejorada” cultivada en microtúnel, macrotúnel y campo abierto con acolchados de plástico negro y blanco. Evaluar económicamente las formas de explotación del cultivo. El ensayo constó de siete tratamientos. Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar, en arreglo factorial 3×2 más uno con tres repeticiones. Se efectuó el análisis de varianza a ADEVA. Pruebas de significación de Tukey al 5%. El análisis económico de los tratamientos, y por hectárea se efectuó para determinar la RB/C.

El Tratamiento 2 Macrotúnel con acolchado plástico blanco, seguido del tratamiento plástico negro, dieron mayor número de flores y frutos por planta, a los 60 y 90 días. Mayor rendimiento en el experimento y por hectárea en el año, se obtuvo en el tratamiento 2 Macrotúneles con acolchado de plástico blanco, con 61.46 Kg/T, que representa 35851.66 Kg/Ha con una RB/C de 1.46 respectivamente.

El tratamiento a campo abierto tanto con acolchado con plástico negro y blanco entra a producir más tarde, y mucho más en el testigo, que los otros tratamientos. El Testigo a los 60, 90 días y al final del ensayo tuvo una mínima cantidad de flores y frutos con relación a todos los tratamientos.

En los Macrotúneles y Microtúneles se obtuvo buena floración, polinización, fecundación y desarrollo de los frutos de buena calidad, cosechas en menor tiempo y fuera de las épocas normales de producción en campo abierto, además que se protegió a los frutos del frío, lluvia, heladas, pájaros, granizo.

SUMMARY

The project was carried out in the Faculty of Engineering agronomic conditions in the Technical University of Ambato, on the Farm Querochaca, Canton Cevallos, which is located at 2850 m.s.n.m, 20 km South East of the City of Ambato. With the objectives: to determine the response of the variety of strawberry cv. “Great Big Bear Improved” cultivated in microtúnel, macrotúnel and open field, socialize the results to

producers, farmers' associations, students and others, the results.

Assess economically forms of exploitation of the crop and to develop an article technical. The factors in study were the cultivation of Strawberry in Macrotúnel, Microtúnel and Open Field with padded black plastic and white.

The test consisted of seven treatments that received the same handling both Fertilización pruning, clean of weeds and crops. We used the experimental design of blocks at random, in accordance factorial 3×2 plus one to three repetitions. Took place the variance analysis to ADEVA. Evidence of significance of D. 5 per cent. The economic analysis of the treatments and per hectare was conducted to determine the RB/C

The Treatment 2 Macrotúnel with padded white plastic, followed by the treatment 1 black plastic, were where they obtained greater number of flowers, at 60 and 90 days, as well as greater number of fruit per plant.

Higher yields per treatment and per hectare in the year was obtained in the treatment 2 Macrotúneles with padded white plastic, with 61.46 Kg/T, which represents 35851.66 Kg/Ha with a RB/C of 1.46 respectively that the rest of the treatments in the year of production.

I.- INTRODUCCIÓN

El Proyecto se llevó a cabo en la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Ambato, en la Granja Querochaca, Cantón Cevallos, que se encuentra a 2850 m.s.n.m, a 20 Km al Sur de la Ciudad de Ambato.

Si analizamos y comparamos lo que sucede actualmente en España; que producen unas 150.000 TM de fresa al año bajo cubierta en macrotúneles e invernaderos, con una contrastada calidad y sobre todo, en fechas en las que no tiene competencia tanto en el mercado interior, como en el resto de Europa, lo que se puede asimilar y manejar este cultivo en la Sierra Ecuatoriana. Por esta razón debido a que nuestro clima y suelos son muy favorables y si este cultivo es manejado con cubierta plástica en las partes altas y con acolchados en los valles, tendríamos fruta todo el año y de buena cualidad en toda la sierra ecuatoriana (6).

Este desarrollo ha ocasionado en España el despegue de una región muy deprimida económicamente, generando 3,5 millones de jornales al año, y manteniendo a una gran cantidad de pequeños agricultores, igual puede suceder en el Ecuador que contiene 97 has de fresa y frutilla en toda la región de la sierra Ecuatoriana si se incrementa la superficie para la producción (5).

Las ventajas de las provincias de la Sierra Ecuatoriana que cultivan la fresa, son reconocidas por especialistas ecuatorianos, explican que en gran parte se debe a la diversidad de climas y variados suelos, la buena calidad de fresas y la excelente producción lo que ha motivado el extraordinario auge del sector fresero de esta región (4).

El cultivo de frutales no tradicionales en el Ecuador ha despertado enorme importancia en los últimos años tal es el caso de la fresa que en la actualidad, ya se está manejando con cierta tecnología, existiendo plantaciones representativas por su importancia económica en las provincias de Imbabura, Pichincha y Tungurahua (2).

La producción mensual de fresas en Ecuador sin cubierta es de 300.000 toneladas. En los últimos cuatro años la superficie plantada ha incrementado, pasando de 125 hectáreas a 250, lo que implica una tendencia de crecimiento anual de entre el 20 y el 30%. Sin embargo, en el país no existen plantaciones extensivas para la exportación. Aún así, el 60% se destina al consumo nacional y el resto se exporta, en almíbar o fresca, a EE.UU., España y los Países Bajos. Las fresas en almíbar son las



que más acogida tienen en el mercado americano. En el 2006 se vendieron 1.460, 56 toneladas a EE.UU. (5).

II. OBJETIVOS

Objetivo General:

Generar tecnología para el manejo del cultivo de Fresa (*Fragaria vesca*) cv. Oso Grande mejorada.

Objetivos Específicos:

1. Determinar la respuesta de la variedad de fresa cv. "Oso Grande Mejorada" cultivada en microtúnel, macrotúnel y campo abierto.
2. Socializar los resultados obtenidos a productores, asociaciones de agricultores, estudiantes y otros los resultados obtenidos.
3. Evaluar económicamente las formas de explotación en estudio del cultivo de fresa.

III.- METODOLOGÍA

Este Proyecto se realizó, a campo abierto y bajo cubierta en los predios de la Facultad Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Ambato, que tiene las siguientes Características: Altitud: 2850 m.s.n.m. y temperatura Media: 12,9°C, distante 20 Km. al sur de Ambato.

Factores en Estudio

Las formas de explotación fueron: macrotúnel, microtúnel y campo abierto en acolchamiento con plástico negro plata grueso (color negro); acolchamiento con plástico plata delgado (color blanco).

Diseño Experimental

Diseño experimental: se realizó en bloques completos al azar, en arreglo factorial 3x2+1 dando un total de 7 tratamientos, con tres repeticiones.

DATOS TOMADOS

1. Altura de planta. La altura se determinó en cm de cuatro plantas tomadas al azar de la parcela neta, desde la corona hasta el ápice del foliolo más alto se realizó a los 60 y 90 días, utilizando un flexómetro.
2. Número de flores por planta. Se evaluó las flores de 12 plantas tomadas al azar de la parcela neta, durante el ciclo.
3. Peso promedio de los frutos. Se cosechó y pesó en gramos, los frutos de las plantas de la parcela neta por ciclo.
4. Días a la cosecha. Se determinó en la parcela neta, contando el número de días desde el transplante hasta cuando el 50% de los frutos se encontraron en estado de madurez fisiológica por ciclo.
5. Número de días de vida útil en post cosecha. Se contabilizaron los días de vida útil de 500 g. de frutos en recipientes en cuartos fríos a 2 oC.
6. Porcentaje de incidencia de plagas y enfermedades. Se realizó monitoreando a las plantas permanentemente, observando el grado de incidencia de la plagas y enfermedades durante todo el ciclo de cultivo.
7. Grados Brix de los frutos. Se obtuvo en base a porcentaje los grados Brix de dos frutos de la parcela neta para determinar la concentración de azúcares de cada tratamiento con la ayuda de un refractómetro.
8. Rendimiento Kg. / ha. El rendimiento se calculó mediante relación del número peso de frutos por planta, y número de frutos por metro cuadrado.



IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 1.

Análisis de varianza para número de flores a los 90 días

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2	299.14	149.571	0.51 ns
Tratamientos	6	3819.62	636.603	10.68 **
Error	12	715.52	59.627	12,26 **
Número flores	1	98.12	98.120	1.75
Error	11	917.40	56.128	
Total	20	4834.29		

Analizado los promedios de los tratamientos para el número de flores a los 90 días con la prueba de significación de Duncan al 5%, encontramos no significativo entre las repeticiones pero altamente significativo para los tratamientos, con un coeficiente de variación de 40,04% además se establecen 4 rangos de significación; el tratamiento 3 T3M2A1, con un promedio de 45,00 flores se ubica en primer lugar en el rango A y en último lugar el tratamiento del testigo con un promedio 0,00 flores en el rango d.

NÚMERO DE FLORES A LOS 90 DÍAS



Figura 1



Campo abierto + plástico negro y plata

El número de flores en los microtúneles con plástico negro es el mejor debido seguramente a que la temperatura del ambiente y del suelo se mantiene y permite de esta manera formar más flores, y por que además este plástico negro no permite competir con malezas (6).

Cuadro 2.

Análisis de varianza para número de frutos a los 90 días

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2	2150.38	1075.190	4.56 *
Tratamientos	6	7414.57	1235.762	5.24 **
Error	12	2830.29	235.857	
Número flores	1	1131.25	1131.248	7.32
Error	11	1699.04	154.458	
Total	20	12395.24		

En el Cuadro 2, se presenta el análisis de varianza para los promedios de tratamientos referentes al número de frutos a los 90 días y realizadas las pruebas de significación de Duncan al 5%, se observa que es significativo entre las repeticiones y altamente significativo para los tratamientos, el coeficiente de variación de 42,44%. Se identi-

can 2 rangos de significación estadística, para el número de frutos a los 90 días El tratamiento 1 T1M1A1, con un promedio de 62,33 frutos se ubicó en primer lugar en el rango A y en último lugar el tratamiento del testigo con un promedio 12,00 frutos con un Rango b.



Macrotúneles



Figura 2

Si hacemos referencia a los resultados obtenidos para el número de flores a los 60 y 90 días así como al número de frutos a los 60 días fueron mayores en los Microtúneles pero en cambio el número de frutos a los 90 días es mayor en el macrotúnel con acolchado plástico negro debido probablemente a que la temperatura del suelo se mantiene, así como la temperatura de medio ambiente y la humedad no tienen variaciones o cambios bruscos como sucede con los Microtúneles y campo abierto esto es ratificado por (1).

Cuadro 3.

Análisis de varianza para producción promedio kg/por tratamiento

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2	0.03	0.016	0.00 ns
Tratamientos	6	5346.64	891.107	31.22 **
Error	12	342.53	28.544	
Producción	1	73.22	73.216	2.99
Error	11	269.32	24.483	
Total	20	5689.21		

Los resultados expuestos corresponden a los promedios de producción por tratamientos y sometidos a la prueba de significación de Duncan al 5%, se encontró no significativo entre las repeticiones pero altamente significativo para los tratamientos, con un Coeficiente de Variación de 14,985. También se establecen 4 rangos de significación estadística; en donde el tratamiento 2 T2M1A2, con un promedio de producción de 61,46 kg/tratamiento se ubica en primer lugar y en rango A y en último



Microtúneles. Macrotúneles y campo abierto.

PRODUCCIÓN FRESAS kg/TRATAMIENTOS

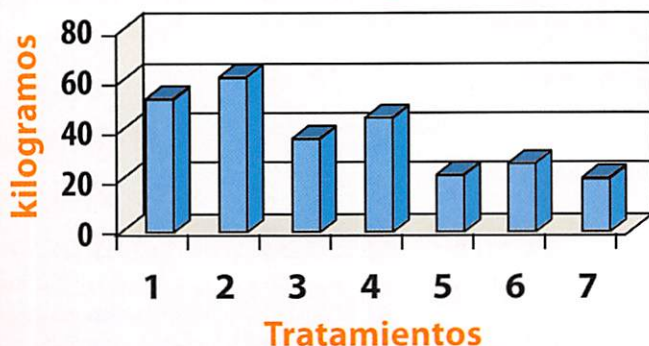


Figura 3

lugar el tratamiento del testigo con un promedio 17,51 kg/ha de rendimiento en el Rango D. Como se observa en el cuadro 3 y la fig. 3.

Cabe indicar que en este factor Kg/tratamiento, el macrotúnel plástico blanco pasa a tener el primer lugar ya que las cosechas realizadas cada 8 días desde los 90 días de establecido el ensayo, hasta completar el año resulta ser el mejor, deduciéndose que dentro de los macrotúneles tanto el plástico blanco y negro mantienen la temperatura del suelo, así como de su medio ambiente, humedad y ausencia de malezas, características que le permitieron formar más flores, así como la polinización y fecundación para constituir los frutos, que fueron de gran tamaño alcanzando en algunos frutos completos hasta 15 gr/fruto y sin daños físicos en relación al testigo.

Cuadro 4.
Relación beneficio/costo

No.	Símbolo	m ²	Egresos USD/m ²	Egreso USD/Tratam	Ingresos USD/m ²	Ingresos USD/Tratam	Egreso USD/ha	Ingreso USD/ha	RB/C
1	T1M1A1	36	3,5	126,00	4.15	149.60	24.500,00	29085,00	1,18
2	T2M1A2	36	3,5	126,00	5.12	184.38	24.500,00	35851.66	1,46
3	T3M2A2	36	2,9	104,40	2.41	86.95	20.300,00	16910.83	0,83
4	T4M2A1	36	2,9	104,40	3.17	114.28	20.500,00	22219.10	1,09
5	T5M3A1	36	2,2	79,20	1.69	60.84	15.400,00	11830,00	0,76
6	T6M3A2	36	2,2	79,20	1.95	70.30	15.400,00	13.667.50	0,88
7	TESTIGO	36	2,0	72,00	1.45	52.52	14.000,00	10208.33	0,72

En el cuadro 4 observamos en la relación Beneficio/Costo/Tratamiento/Ha, que se obtiene la mayor rentabilidad en el tratamiento 2 de acolchado de plástico blanco con una RB/C 1,46 seguido por el tratamiento 1 de acolchado de plástico negro con un RB/C 1,18, en ambos casos con macrotúnel, en último lugar tenemos la relación RB/C para el testigo con 0,72. Hay que resaltar que esta RB/C es para el primer año ya que para los próximos cuatro años, esta diferencia será mayor debido a la infraestructura de los macro y microtúneles que queda establecida así como acolchados y herramientas.

Se consideró para los tratamientos en macrotúneles el costo por m² de 3.5 USD, para los microtúneles el costo por m² de 2,9 USD, para campo abierto el costo por m² de 2,2 USD y para el testigo el costo por m² de 2.00 USD.

Podemos observar en el cuadro 5 y figura 4, para incidencias de enfermedades y plagas que el mayor porcentaje de la enfermedad botritis que fue la única que se pre-

Cuadro 5.
Incidencias de Enfermedades y Plagas

TRATAMIENTO		Promedio	
No.	Símbolo	% Enfermedades	% Plagas
1	T1M1A1	1.67	64.67
2	T2M1A1	1.67	65.00
3	T3M1A1	1.67	56.67
4	T4M1A1	1.67	53.34
5	T5M1A1	1.67	37.00
6	T6M1A1	1.67	34.67
7	TESTIGO	1.67	50.34

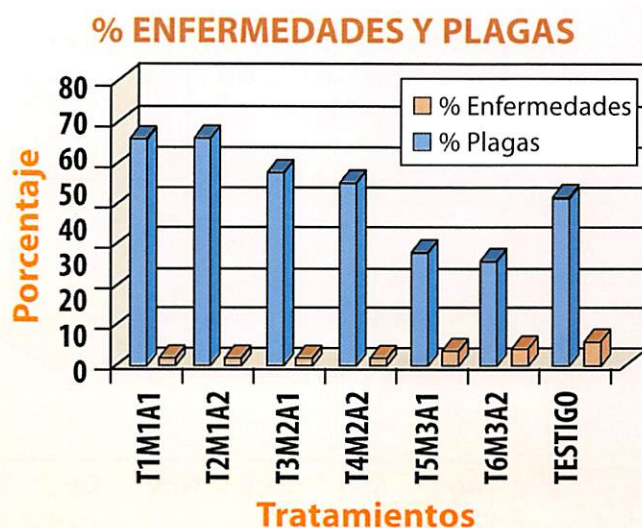


Figura 4. Porcentaje de enfermedades y plagas

sentó es en el testigo con el 4.67 % y en el menor porcentaje en tratamiento 1 y 2 con 1.67% en todo caso no fue como se puede notar un ataque severo y de preocupación.

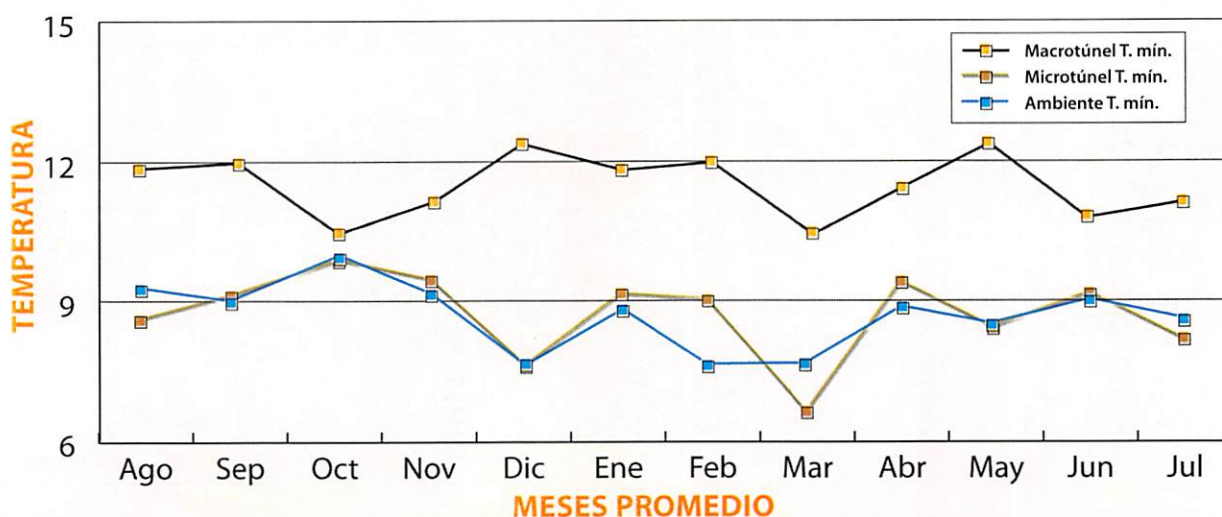
En lo referente a plagas en el mismo cuadro y figura podemos decir que el mayor porcentaje de ataque de la plaga araña roja se tuvo en el tratamiento 2 con un 65% seguido por el tratamiento 1 con 64.67 y al último con menor ataque el tratamiento 5 con un 37%.

En el cuadro 6 y Fig. 5, referente a las temperaturas máximas y mínimas promedios anuales en los diferentes ambientes se puede observar que en el macrotúnel la mínima es 11.5°C y la máxima de 29.98°C en el microtúnel la mínima de 8.73°C y la máxima de 20.04 °C, en cambio en el campo abierto una mínima fue 8.88°C y una máxima de 18.96°C, representadas mensualmente en la figura 11 con las diferentes curvas que se pueden apreciar y que sirvieron para la interpretación de los resultados.

Cuadro 6.
Temperaturas promedio máximas y mínimas

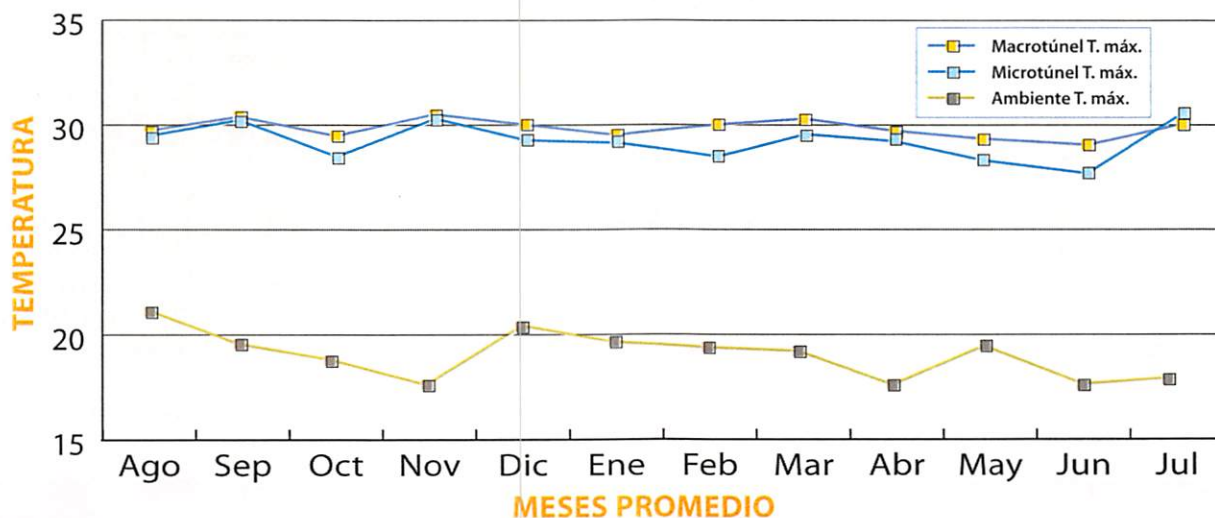
TEMPERATURAS DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES						
Meses	Macrotúnel		Microtúnel		Ambiente	
	T. min	T. max	T. min	T. max	T. min	T. max
Agosto	11,9	29,9	8,7	29,2	9,2	21,6
Septiembre	12,0	31,1	9,1	30,1	9,0	19,6
Octubre	10,4	29,8	9,9	28,0	9,5	18,7
Noviembre	11,2	31,0	9,5	30,5	9,1	17,3
Diciembre	12,3	30,0	7,6	29,1	8,6	20,3
Enero	11,8	29,8	9,1	29,0	8,8	19,8
Febrero	12,0	29,0	9,0	28,5	8,6	19,3
Marzo	10,4	30,5	6,7	29,5	8,7	19,0
Abril	11,5	29,9	9,4	29,2	8,9	17,3
Mayo	12,3	29,7	8,4	28,2	8,4	19,4
Junio	10,9	29,0	9,1	27,8	9,0	17,3
Julio	11,2	30,0	8,2	29,3	8,7	17,9
Prom. anual	11,5	29,98	8,73	20,04	8,88	18,96

TEMPERATURAS PROMEDIO MÍNIMAS



En el cuadro 7 y fig. adjunta, referente a la temperatura del suelo promedio anual

TEMPERATURAS PROMEDIO MÁXIMAS



Construcción de Macrotúneles



Plantación

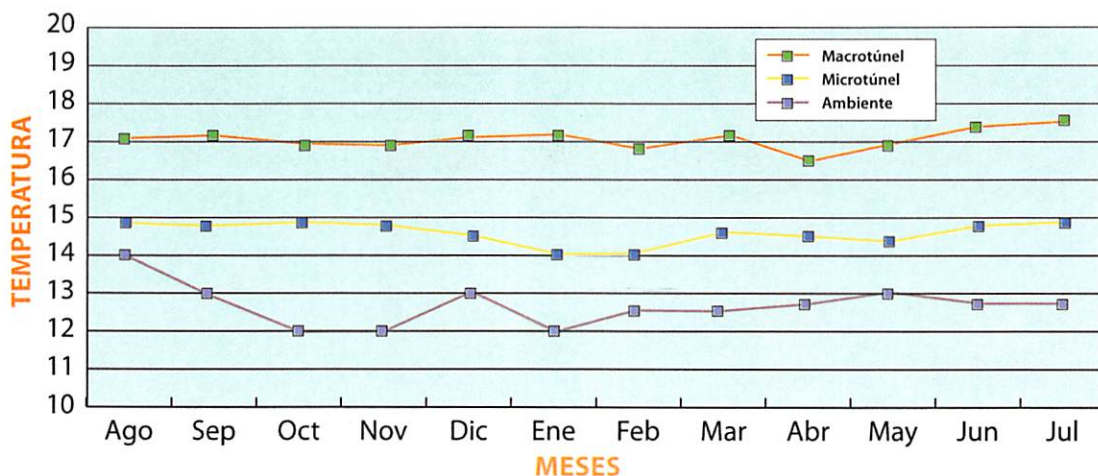
Cuadro 7.
Temperatura promedio del suelo

meses	Macrotúnel	Microtúnel	Ambiente
Agosto	17.1	14.9	14.0
Septiembre	17.2	14.8	13.0
Octubre	16.9	14.9	12.0
Noviembre	16.9	14.8	12.0
Diciembre	17.2	14.5	13.0
Enero	17.2	14.0	12.0
Febrero	16.8	14.0	12.6
Marzo	17.2	14.6	12.6
Abril	16.5	14.5	12.8
Mayo	16.9	14.3	13.0
Junio	17.4	14.8	12.8
Julio	17.6	14.9	12.8

en el macrotúnel se obtuvo 17.07°C en el microtúnel 14.54°C y en el ambiente 12.71°C. Estas cifras fueron utilizadas para la interpretación de los resultados.



TEMPERATURAS DEL SUELO



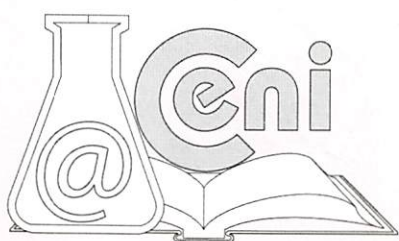
Macrotúnel + acolchonamiento plástico negro y plata



Una de las causas para cultivar

CONCLUSIONES

- 1.- El Tratamiento 2 macrotúnel con acolchado plástico blanco, seguido del tratamiento 1 plástico negro, fueron donde se obtuvo mayor número de flores, a los 60 y 90 días, así como mayor número de frutos por planta.
- 2.- Mayor rendimiento por tratamiento y por hectárea en el año se obtuvo en el tratamiento 2 macrotúneles con acolchado de plástico blanco, con 61.46 Kg/T, que representa 35851.66 Kg/Ha con una RB/C de 1.46 respectivamente que el resto de los tratamientos en el año de producción.
- 3.- En el tratamiento a campo abierto tanto con acolchado con plástico negro y blanco entra a producir más tarde, y mucho más en el testigo, que los otros tratamientos, debido a que no tenían la temperatura y humedad, que se presenta en los macrotúneles y microtúneles para su desarrollo de flores y frutos.
- 4.- El Testigo a los 60, 90 días y al final del ensayo tuvo una mínima cantidad de flores y frutos con relación a todos los tratamientos, por lo que no es rentable producir fresa en campo abierto peor sin acolchado es pérdida segura a temperaturas de 10° C a 15° C.
- 5.- La única plaga que le atacó y severamente es la arañita roja y en mayor porcentaje 65.00% en el tratamiento 2, macrotúnel acolchado plástico blanco, seguido por el tratamiento 1, macrotúnel acolchado plástico negro con 64.67%.
- 6.- Las fresas entran a producir desde los 80 a 90 días de su plantación, durante 7 meses seguidos, para luego seguir realizando labores culturales.
- 7.- En los macrotúneles y microtúneles se obtuvo cosechas en menor tiempo y fuera de las épocas normales de producción en campo abierto, además que se protegió a los frutos del frío, lluvia, heladas, pájaros, granizo, ceniza, etc.



- 8.- Los macrotúneles y microtúneles mantuvieron las temperaturas del suelo y del medio ambiente lo cual permitió un mejor desarrollo y una buena floración, polinización, fecundación y desarrollo de los frutos de buena calidad, también se reduce el consumo de agroquímicos en general, consecuentemente los costos de producción.
- 9.- Los resultados se socializaron a productores, asociaciones de agricultores y estudiantes con demostraciones en las visitas que ellos realizaron a la Facultad de Ingeniería Agronómica en la última fase del ensayo de la Fresa.

RECOMENDACIONES

- 1.- Producir fresas en macrotúnel por ser el que mayor rendimiento Kg/Ha presenta y por ende mayor beneficio pero siempre teniendo la precaución de prevenir y controlar el ataque de la arañita roja.
- 2.- Cultivar fresas dentro de macrotúneles con acolchados de plástico blanco o negro para evitar heladas, cambios bruscos de temperatura ambiental así como para disminuir el ataque de plagas y enfermedades.
- 3.- Investigar el uso de productos orgánicos fundamentalmente para el control de la arañita roja que adquiere una rápida resistencia al uso de acaricidas así como de otras plagas y enfermedades para evitar la contaminación de los frutos por ser de consumo directo.
- 4.- Realizar investigaciones en adaptación de variedades en macrotúneles, fertilización y abonadura orgánica, así como distancias de siembra.
- 5.- Investigar en aspectos de postcosecha como temperaturas, grados de madurez, utilización de aditivos, envases, embalajes para la conservación de la fruta, por último formas de comercialización.
- 6.- El cultivo de las fresas, se debe manejar desde la primera floración con la nutrición que demanda el cultivo, y dando el manejo adecuado con las otras prácticas culturales.

BIBLIOGRAFÍA

1. DIAZ, D. 1995 Fertilización en árboles frutales. Proyecto Fruticultura INIAP – COTESU. p 1-5
2. Fundación Desde El Surco y CFN: 1997. Cincuenta cultivos de Exportación de Fresas. Tesis Ing. Agrop. Quito. ESPE-IASA. pp. 81-155
3. IMPOFOS. 1997. Manual internacional de fertilidad de los suelos. Quito, Ec.; IMPOFOS. 139
4. INAMHI. 2004. Sistemas Estadístico Agroclimáticos Cantón Cevallos. 2004, Quito, pp12 p. 5. INEC. 2004. Sistemas Estadístico Agropecuario Nacional. Resultados. 2004, Quito, pp140.
6. MARTÍNEZ, A, y VILLACIS, L. 2002 Evaluación del Bioactivador del suelo (bioway), acolchados y microtúneles para el cultivo de la fresa (*Fragaria vesca* L. var. oso grande), en la zona de Huachi. Tesis Maestría, FIAGR-UTA 55 p.
7. MONSELISE, S. 1986. CRC Handbook of Fruit Set and Development. CRC Press, Inc. Boca Ratón. Florida
8. PROEXANT. 1993. Manual del cultivo de la Fresa, 1993, Quito Ecuador 38p
9. www.infoagro.com/agricultura_ecológica/agricultura.asp. 2005 Fresas 34p.
10. RICENETWORK 2004 Acaros plaga – Informe manejo. Consultado 05/04/2006. (www.TPAGR.com 2006).





Empleo de sustancias activadoras de esclerocio para el control orgánico de la “Pudrición Blanca” (*Sclerotium cepivorum* Berk.) en cultivos comerciales de cebolla de bulbo *Allium cepa* L.

Fidel Rodríguez Aguirre¹
J. Ramiro Velasteguí Sánchez²
Eduardo Cruz Tobar³
Aníbal Martínez Salinas⁴

RESUMEN

El presente proyecto realizado por la Universidad Técnica de Ambato, en alianza estratégica con el INIAP y con el financiamiento de FUNDACYT, se refiere a la búsqueda de una estrategia de manejo de la “Pudrición blanca” (*Sclerotium cepivorum*) y los esclerocios que produce este hongo fitopatógeno al afectar a la cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.). Los objetivos fundamentales de la investigación fueron determinar la acción activadora de esclerocios en dormancia, de sustancias secretadas por las plantas de *Allium*, en condiciones de laboratorio y campo; establecer el período efectivo de acción de tales sustancias, utilizando un cultivo indicador de *Allium* (cebolla de bulbo); determinar la eficiencia de este tipo de tratamientos, a través de la reducción de la incidencia de este patógeno en el cultivo indicador de cebolla de bulbo, en comparación con métodos tradicionales de control químico y, socializar y difundir los resultados alcanzados. Los principales resultados alcanzados permiten recomendar que, a nivel de campo, se puede disminuir el número de plantas enfermas, el número de plantas muertas y la incidencia de la enfermedad mediante la aplicación de extracto de cebolla: 1 kg de planta (raíces, bulbo y hojas) licuada en medio galón (1,9 litros) de agua destilada esterilizada, por aspersión sobre el surco, entre 20 y 30 días antes de la siembra de los bulbos.

SUMMARY

The present project carried out by the Universidad Técnica de Ambato in strategic alliance with the INIAP and FUNDACYT financing, focused on searching for a “White rot” management strategy (*Sclerotium cepivorum*) and sclerotia that produces this pathogen fungus affect the bulb onion (*Allium cepa* L.). The fundamental objectives of the research were to determine the tanning action of sclerotia in dormancy of substances secreted by plants of *Allium*, in conditions of laboratory and field; set the effective action of such substances, period using an crop indicator of *Allium* (onion); determine the efficiency of this type of treatment, through the reduction of the incidence of this pathogen on onion crop, compared with traditional methods of chemical control, and socialize and disseminate the results achieved. The main results

1 Investigador Principal, Ing. Agrónomo, Magíster, Profesor UTA

2 Investigador, Ing. Agrónomo, MSc, PhD. Fitopatólogo, Profesor Universitario y Consultor

3 Investigador, Ing. Agrónomo, Magíster, Profesor UTA

4 Investigador, Ing. Agrónomo, Magíster, Investigador INIAP



achieved allow to recommend, in field, you can reduce the number of diseased plants, the number of dead plants and the incidence of the disease through the application of onion extract: 1 kg of plant (roots, bulb and leaves) liquefied in half gallon (1.9 liter) sterilized distilled water sprinkler on the groove, between 20 and 30 days prior to planting bulbs.

I. INTRODUCCIÓN

La “Pudrición Blanca” o moho blanco (*Sclerotium cepivorum* Berk.) es actualmente considerada como uno de los principales problemas fitosanitarios de los cultivos de cebolla de bulbo y de ajo en la zona central de la sierra ecuatoriana, en cuyas provincias Tungurahua y Chimborazo se concentra el 61.87% del volumen total de la producción nacional registrada para el período 1990-2000; Rodríguez F. (2001).

De acuerdo a Velasteguí R. (1989) *Sclerotium cepivorum* Berk. ha afectado seriamente a cultivos de ajo y cebollas en las zonas de Pilahuín y Juan Benigno Vela en la provincia de Tungurahua, habiéndose inclusive desalentado a agricultores de esas zonas, algunos de los cuales se sabe han abandonado el cultivo de esas especies. Además es evidente que se desconoce la sintomatología de la enfermedad a nivel de campo, así como métodos efectivos de control.

Beingolea (1995) manifiesta que se plantean dos alternativas para desarrollar la agricultura: aplicar las tecnologías de la llamada revolución verde, caracterizada por un alto consumo de energía y el empleo intensivo de agroquímicos; y su opuesta, la agricultura orgánica o ecológica, en la cual se incluye las técnicas de control biológico de plagas y enfermedades.

Se entiende como control biológico a la acción de un organismo que controla o inhibe a otro; significa aprovechar y aplicar a la agricultura los principios ecológicos de la regulación natural de poblaciones de plantas y animales. A pesar de que esta técnica ha venido siendo practicada desde hace muchos años, el uso de microorganismos como biopesticidas es relativamente reciente, ya que virtualmente todos los productos han sido desarrollados desde la década de los 60's. Los biopesticidas son definidos como preparaciones o formulaciones manufacturadas para ser usadas en el control o erradicación de plagas, malezas o enfermedades, en el cual el ingrediente activo está basado en un microorganismo vivo o poco modificado. Desde hace pocos años la actividad de investigación en este campo se ha incrementado, y el desarrollo de nuevas técnicas biológicas de control están siendo utilizadas para mejorar los biopesticidas de manera que representen una real alternativa al uso de productos químicos.

La necesidad de controlar esta enfermedad ha llevado al uso indiscriminado e intensivo de pesticidas orgánicos de síntesis de amplio espectro, que inciden en el equilibrio ecológico de los agroecosistemas, crean problemas de contaminación, provocan la aparición de plagas y enfermedades secundarias, afectan seriamente a la fauna silvestre, y como un número considerable de ellos son de categorías toxicológicas peligrosas, afectan a la salud humana. Zavaleta-Mejía y Gómez (1994) con acierto señalan que el principal método de manejo de plagas y enfermedades de los cultivos ha sido el control químico; pero problemas tanto de contaminación ambiental, que han impactado negativamente en la biodiversidad de los agroecosistemas, como de seguridad y salud pública, inherentes a la fabricación y uso inadecuado de los agroquímicos, ha conducido a la búsqueda y desarrollo de alternativas ecológicas que utilicen como estrategia “el manejo del hospedante y su microambiente de tal forma que se le provea a la planta de las condiciones óptimas para que exprese su máximo potencial metabólico y fisiológico y entonces pueda tolerar, y tal vez en algunos casos resistir, la actividad patogénica”.

En opinión de estos mismos autores (Zavaleta-Mejía y Gómez, 1994) el control ecológico puede definirse como “cualquier forma de control que reduce la incidencia o severidad de la enfermedad, o incrementa la producción del cultivo, aun cuando no haya aparentemente un efecto significativo en la reducción de la enfermedad o inóculo, y su impacto nocivo en el ambiente sea mínimo o nulo”.

La investigación sobre este problema en el Ecuador es escasa, sin embargo existen



unos pocos trabajos a nivel de tesis de grado que se han realizado en la Facultad de Agronomía de la Universidad Técnica de Ambato. Al respecto, Sánchez (1992) encontró que la solarización con lámina de plástico transparente fue efectiva para reducir la viabilidad de los esclerocios. Por otra parte, López y Sánchez (1991) demostraron que la desinfección de la semilla de ajo con Captan usando 1.8 g. por kg de semilla, fue el tratamiento más efectivo para atenuar la incidencia de esta enfermedad. Briceño (1992) encontró que el desarrollo del micelio y la formación de esclerocios fueron más rápidos a temperatura de incubación de 20°C., además demostró que la adición de extracto de ajo incrementó la germinación de los esclerocios.

Haro (1983) y Segovia (1981) de la Facultad de Agronomía de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo investigaron la respuesta de esta enfermedad al control químico y biológico.

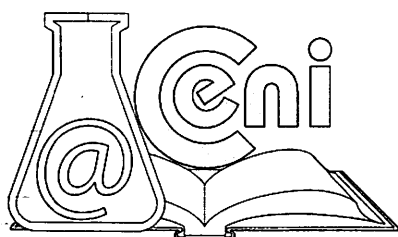
Para Messiaen y Lafón (1968) esta enfermedad ataca a todas las especies cultivadas de *Allium* y también actúa sobre algunos *Allium* espontáneos. Según Agrios (1988) los hospederos más comunes de *Sclerotium cepivorum* Berk. incluyen leguminosas, crucíferas, cucurbitáceas, especies de *Allium*, pimienta, tomate, amarillos, crisantemo, delfinio, iris, narciso, tulipán, alfalfa, cereales, algodón, maní, tabaco y otras especies más.

Los esclerocios que se encuentran en el suelo luego de un ciclo normal de cultivo de cebolla o ajo, en presencia de un cultivo de *Allium* germinan y ocasionan un nuevo ciclo de infección. El micelio que se produce puede vivir en las plantas que parasitan, aunque también puede evolucionar en el terreno separándose varios milímetros de la raíz y contaminar a una planta vecina (Messiaen y Lafón, 1968). En la actualidad se sabe que este género produce esporas, algunas de ellas son esporas sexuales y otras conidios que corresponden a los hongos imperfectos del género *Sphacelia* (Agrios, 1988).

El patógeno se alberga en el suelo en forma de esclerocios, los cuales juegan un papel importante en la conservación e infección del parásito; son pequeños cuerpos esféricos, negros, de aproximadamente 0.5 mm de diámetro, formados por el entrecruzamiento íntimo de los filamentos del micelio. Su viabilidad en el suelo perdura por 4 a 5 años por lo menos, siendo favorecido por las condiciones de resistencia física a los agentes externos y por un fenómeno de letargo vegetativo y solamente germinan cuando tienen cerca una raíz de *Allium* o de gladiolo. La infección, el desarrollo y progresión de la enfermedad en los tejidos de la planta invadida, dependen de una enzima segregada por el hongo (Messiaen y Lafón, 1968).

El micelio afecta a las raíces, tallos, tubérculos, cormos y otros órganos de las plantas que se desarrollan en el suelo (Agrios, 1988). Marchionatto (1932-1935) citado por Valiela Fernández (1979), indica que la lesión inicial se localiza en la parte inferior de los bulbos y región del cuello, la que se cubre de un abundante moho algodonoso, dando lugar posteriormente a la formación de esclerocios negruzcos que se agrupan en gran número sobre la superficie de las túnicas o catáfilos de la cebolla. Las plantas enfermas presentan manchas circulares y al arrancar una planta, ésta no ofrece ninguna resistencia debido a que su sistema radicular está podrido.

El investigador Fernández-Larrea (2001) manifiesta que se han descrito varios mecanismos de acción de los antagonistas para controlar el desarrollo de patógenos. Algunos de estos son antibiosis, competencia por espacio o por nutrientes, interacciones directas con el patógeno (microparasitismo y lisis enzimática) e inducción de resistencia. No es fácil determinar con precisión los mecanismos que intervienen en las interacciones entre los antagonistas y los patógenos en la planta. En general, los antagonistas no tienen un único modo de acción y la multiplicidad de éstos es una característica importante para su selección como agentes de control biológico. Si el antagonista posee varios modos de acción, reduce los riesgos de desarrollo de resistencia en el patógeno. Este riesgo de resistencia también se reduce mediante el uso de combinaciones de antagonistas con diferente modo de acción. En una investigación realizada por Coley-Smith, Parfit y Taylor (1987), los esclerocios de este hongo soportaron un período de dormancia que duró de uno a tres meses. Durante este tiempo los esclerocios no pudieron responder de manera normal al diallyl disulfuro, que es una sustancia natural segregada por especies de *Allium* y que actúa como un estimulante para favorecer la germinación de los mismos. La dormancia fue interrumpida y los esclerocios germinaron cuando ellos estuvieron en pre-



sencia de plantas de *Allium* (ajo y cebolla) o ante el contacto con sustancias producidas por ellos.

Los objetivos específicos que se plantearon fueron los siguientes:

- Determinar la acción activadora de esclerocios en dormancia, de sustancias secretadas por las plantas de *Allium*, en condiciones de laboratorio y campo.
- Establecer el período efectivo de acción de tales sustancias, utilizando un cultivo indicador de *Allium* (cebolla de bulbo).
- Determinar la eficiencia de este tipo de tratamientos, a través de la reducción de la incidencia de este patógeno en el cultivo indicador de *Allium* (cebolla de bulbo), en comparación con métodos tradicionales de control químico.
- Socializar y difundir los resultados alcanzados.

II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

A nivel de laboratorio se realizó una prueba de rompimiento de dormancia de esclerocios usando como activador orgánico el extracto de plantas de cebolla que en forma natural contiene el alcaloide diallyl disulfuro.

A nivel de campo se probó la efectividad del extracto de cebolla para romper la dormancia de esclerocios y demostrar la efectividad como método de control para esta enfermedad, comparado con un testigo de control químico y otro testigo absoluto. Además se utilizó como factor en estudio a nivel de campo, el tiempo de maduración de los esclerocios; se asume que los esclerocios que germinan por acción del alcaloide diallyl disulfuro, al no encontrar un cultivo hospedero, se descomponen y mueren, disminuyendo en forma significativa la acción patogénica sobre el cultivo comercial.

Como trabajo previo se realizó la recolección de esclerocios del hongo en áreas de cultivos de cebolla y ajo en Tungurahua y Chimborazo, en las cuales se detectó previamente la enfermedad. Este material fue usado tanto en la prueba de laboratorio como a nivel de campo.

Como técnicas estadísticas se utilizó la prueba de “t” para observaciones no pareadas a nivel de laboratorio, y en el campo e invernadero se instalaron ensayos en un diseño de bloques al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones.

La investigación se realizó en la Granja Experimental Docente Querochaca de la Universidad Técnica de Ambato, ubicada a 17 Km. al sur de la ciudad de Ambato, a una altitud de 2950 msnm, temperatura media anual de 12.9°C y 465 mm de precipitación anual.

Tratamientos a nivel de laboratorio

- Medio de cultivo + extracto de cebolla: Preparación de medio de cultivo APD en extracto de cebolla y luego inoculación de esclerocios
- Esclerocios sumergidos en extracto de cebolla: Luego de preparado el extracto de cebolla, previo a la siembra en medio de cultivo APD, se introduce en él los esclerocios durante 5 minutos.



- T3: APD con esclerocios en mezcla con extracto de cebolla: Se inoculó en medio de cultivo APD la mezcla previa de esclerocios más extracto de cebolla
- T4: Esclerocios asperjados con extracto de cebolla: Previo a la inoculación de esclerocios en medio de cultivo APD, se asperjó extracto de cebolla en el cultivo madre de esclerocios
- T5: Esclerocios sumergidos en extracto de cebolla durante tres días: Luego de los tres días en que los esclerocios permanecieron sumergidos en el extracto de cebolla, fueron inoculados en cajas petri con medio de cultivo APD
- T6: Esclerocios sin extracto de cebolla: Tratamiento testigo, en el que los esclerocios se sometieron a germinación en un medio de cultivo APD



Tratamientos a nivel de campo

- T1: Siembra de plantas indicadoras (cebolla de bulbo) a las 24 horas de aplicado el extracto de Allium
- T2: Siembra de plantas indicadoras (cebolla de bulbo) a los 10 días de aplicado el extracto de Allium
- T3: Siembra de plantas indicadoras (cebolla de bulbo) a los 20 días de aplicado el extracto de Allium
- T4: Siembra de plantas indicadoras (cebolla de bulbo) a los 30 días de aplicado el extracto de Allium
- T5: Siembra de plantas indicadoras (cebolla de bulbo) a los 40 días de aplicado el extracto de Allium
- TQ: Control mediante aplicación del fungicida químico "Terraclor" (Pentacloronitrobenzeno = PCNB), dosis 5 g/litro
- TA: Testigo Absoluto, en el cual solamente se inocularon los esclerocios del hongo (TA)

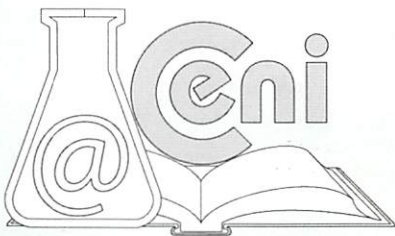
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ensayo de Laboratorio

A nivel de laboratorio se evaluaron y analizaron estadísticamente las siguientes variables:

a. Germinación de esclerocios a las 24 horas

Las pruebas de "t" para observaciones no pareadas realizadas con los porcentajes de germinación en condiciones de laboratorio, de esclerocios del hongo *Sclerotium cepivorum* Berk, contabilizados hasta las 24 horas de iniciado el proceso, permiten asegurar que el tratamiento T1 (medio de cultivo + extracto de cebolla) redujo la germinación (83.3%) en relación a los otros tratamientos, de manera altamente significativa (nivel del 1%) cuando se comparó con T2 (esclerocios sumergidos en extracto de cebolla) y T4 (esclerocios asperjados con extracto de cebolla); dicha disminución no alcanzó significación estadística al compararse con los otros tratamientos: T3 (APD con esclerocios en mezcla con extracto de cebolla), T5 (esclerocios sumergidos en extracto de cebolla durante tres días) y con el



tratamiento testigo T6 (esclerocios sin extracto de cebolla). De manera que en la germinación del hongo a las 24 horas, sólo parece influir el tratamiento T1 reduciendo el porcentaje de germinación, por lo cual no es posible ratificar los reportes de varios investigadores como Coley-Smith, Parfit y Taylor (1987), en el sentido que el diallyl disulfuro presente en el extracto de cebolla estimula la germinación de los esclerocios.

b. Germinación de esclerocios a las 48 horas

Los valores reportados sugieren un comportamiento similar al encontrado a las 24 horas, es decir que los tratamientos en estudio no se diferencian entre sí en forma estadística significativa, con excepción hecha de la diferencia a nivel del 5% que se observó entre T1 (medio de cultivo + extracto de cebolla) y T5 (esclerocios sumergidos en extracto de cebolla durante tres días).

c. Germinación de esclerocios a las 72 horas

A las 72 horas de aplicados los tratamientos, no se registraron incrementos en los porcentajes de germinación en relación al período anterior, excepto para los tratamientos T1 (medio de cultivo + extracto de cebolla) y T6 (esclerocios sin extracto de cebolla), cuyos promedios tampoco se diferencian estadísticamente entre sí. Es decir, que el proceso de germinación se detuvo a partir de las 48 horas en la mayor parte de los tratamientos, ya que únicamente para T1 y T6 se pudo contabilizar incrementos en esta variable a las 72 horas.

De manera que el uso de varios tratamientos a nivel de laboratorio, conteniendo extracto de cebolla aplicados en diferentes formas sobre los esclerocios del hongo, no presentaron claras evidencias de rompimiento de dormancia, como habría cabido esperar por los reportes de algunas investigaciones previas. Sin embargo, los tratamientos T5 (esclerocios sumergidos en extracto de cebolla durante tres días) y T3 (APD con esclerocios en mezcla con extracto de cebolla) presentaron los menores valores de porcentaje de germinación durante todo el período, con 89.3% y 92.5% respectivamente, aun cuando no alcanzaron diferencias estadísticas significativas con los otros tratamientos y el testigo.

d. Área de crecimiento del micelio a las 24 horas

Los tratamientos T3 (APD con esclerocios en mezcla con extracto de cebolla), T5 (esclerocios sumergidos en extracto de cebolla durante tres días) y T1 (medio de cultivo + extracto de cebolla) presentaron las menores áreas de crecimiento con promedios de 0.20 cm², 0.27 cm² y 0.41 cm² respectivamente. Todos estos tratamientos presentan diferencias estadísticas a nivel del 1% con relación a los otros tratamientos, entre los cuales se incluye al testigo T6. Por otra parte, los tratamientos T2 (esclerocios sumergidos en extracto de cebolla) y T4 (esclerocios asperjados con extracto de cebolla) registraron los mayores crecimientos con 4.68 cm² y 3.61 cm² respectivamente, siendo estas áreas estadísticamente diferentes a nivel del 1% en relación a los otros tratamientos incluyendo el testigo.

De manera que en este sentido, los tratamientos T3, T5 y T1 tuvieron efecto significativo para reducir el área de crecimiento del micelio del hongo, en tanto los tratamientos T2 y T4 incrementaron significativamente el área de crecimiento del micelio, medido a las 24 horas de aplicados los tratamientos; por lo tanto T2 y T4 estimularon el desarrollo miceliar, siendo esto concordante con lo que plantea el marco teórico de esta investigación.

e. Área de crecimiento del micelio a las 48 horas

Las áreas de crecimiento del micelio, medidas a las 48 horas, tienen un comportamiento muy similar al registrado a las 24 horas. De manera que los tratamientos T3 (APD con esclerocios en mezcla con extracto de cebolla) y T5 (esclerocios sumergidos en extracto de cebolla durante tres días) presentaron las menores áreas de crecimiento con promedios de 1.87 cm² y 2.32 cm² respectivamente, los cuales





se diferenciaron estadísticamente a nivel del 1% del resto de tratamientos, incluyendo al testigo T6. Los tratamientos T2 (esclerocios sumergidos en extracto de cebolla) y T4 (esclerocios asperjados con extracto de cebolla), registraron las mayores áreas de crecimiento del micelio con 13.81 cm² y 13.60 cm² respectivamente, siendo éstos valores diferentes al resto de tratamientos incluyendo el testigo, a nivel del 1%; es decir, son éstos los tratamientos que más influyeron para que el hongo se desarrolle en mejores condiciones.

d. Área de crecimiento del micelio a las 72 horas

El crecimiento del micelio del hongo a las 72 horas no fue posible registrar en los tratamientos T2 (esclerocios sumergidos en extracto de cebolla) y T4 (esclerocios asperjados con extracto de cebolla), ya que previamente alcanzaron el área máxima de la caja petri en que estaban contenidos. En forma consistente a lo encontrado a las 24 y 48 horas, los tratamientos T3 (APD con esclerocios en mezcla con extracto de cebolla) y T5 (esclerocios sumergidos en extracto de cebolla durante tres días), registraron el menor crecimiento del micelio con 6.72 cm² y 7.24 cm² respectivamente. Por otra parte, los tratamientos T2 y T4 fueron los que presentaron mayor área de crecimiento y consecuentemente son los que más claramente estimularon al crecimiento del hongo en estudio.

Ensayo de Campo

a. Plantas enfermas a los 30, 60 y 90 días

La prueba de Tukey al 5% que se presenta en el cuadro 1 para la variable número de plantas enfermas, demuestra que los tratamientos que produjeron menor número de plantas enfermas en los tres períodos de tiempo analizados, fueron consistentemente T3 (aplicación a los 20 días), T4 (aplicación a los 30 días) y T5 (aplicación a los 40 días). Observándose una tendencia a incrementar dicho número con el tratamiento T5 (aplicación a los 40 días). Los tratamientos aplicados a las 24 horas (T1) y a los 10 días (T2) presentaron respuestas similares a los testigos químico (TQ) y absoluto (TA), con los valores más altos del número de plantas enfermas, pero con similar tendencia a decrecer en el transcurso del tiempo de evaluación.

Cuadro 1.

Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable número de plantas muertas

Símbolo	Descripción	30 días		60 días		90 días	
		Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango
T1	24 horas	10.0	B	6.0	C	5.0	D
T2	10 días	10.0	B	7.2	C	2.8	ABC
T3	20 días	2.6	A	1.4	A	1.0	A
T4	30 días	1.2	A	2.4	A	1.0	A
T5	40 días	3.4	A	2.8	AB	1.6	AB
TQ	Testigo Químico	10.8	B	8.6	C	4.2	CD
TA	Testigo Absoluto	9.0	B	5.8	BC	3.2	BCD

De manera que la aplicación del extracto de cebolla al suelo, resulta ser más efectiva cuando la siembra de los bulbos se produjo entre 20 y 30 días luego de inoculados los esclerocios y de aplicado el extracto, debido seguramente a que los esclerocios que germinaron por acción del diallyl disulfuro, no sobrevivieron este período de tiempo sin encontrar un hospedero al cual atacar.

b. Plantas muertas a los 30, 60 y 90 días

De manera similar a lo reportado en la variable número de plantas enfermas, en el cuadro 2 se aprecia claramente que el número de plantas muertas es significa-

tivamente menor cuando se aplicaron los tratamientos T3 (aplicación a los 20 días), T4 (aplicación a los 30 días) y T5 (aplicación a los 40 días); en tanto que este número se incrementa en los tratamientos aplicados a las 24 horas (T1) y a los 10 días (T2), así como en los testigos químico (TQ) y absoluto (TA). Resultan evidentes las diferencias especialmente con los tratamientos T1 y TA, los cuales provocan la mayor mortalidad de plantas hasta los 90 días.

Estos resultados ratifican que los esclerocios del hongo fueron forzados a germinar en ausencia del hospedero ideal (plantas de *Allium*). Sin embargo, cuando la siembra de los bulbos se realiza hasta los 10 primeros días posteriores a la aplicación del extracto (tratamientos T1 y T2) logran de todas maneras sobrevivir para producir infección en el cultivo, razón por la cual no se diferencian de la respuesta encontrada para el Testigo Absoluto (TA). En cambio, entre los 20 y 40 días (T3, T4 y T5), se observa que los esclerocios germinados mueren al no encontrar un hospedero adecuado, disminuyendo consecuentemente la acción patógena sobre el cultivo que es instalado con posterioridad.

Cuadro 2.

Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable número de plantas muertas

Símbolo	Descripción	30 días		60 días		90 días	
		Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango
T1	24 horas	17.6	B	21.8	C	21.8	C
T2	10 días	15.4	B	18.4	BC	18.4	BC
T3	20 días	2.8	A	4.4	A	4.4	A
T4	30 días	2.0	A	4.2	A	3.0	A
T5	40 días	3.2	A	4.4	A	4.4	A
TQ	Testigo Químico	16.4	B	14.8	B	14.8	B
TA	Testigo Absoluto	19.4	B	22.8	C	22.8	C

c. Incidencia de la enfermedad a los 30, 60 y 90 días

La prueba de Tukey al 5% que se presenta en el cuadro 3, ratifica y es coherente con lo encontrado para las otras variables analizadas; es decir que los tratamientos T3 (aplicación a los 20 días), T4 (aplicación a los 30 días) y T5 (aplicación a los 40 días), presentan los menores porcentajes de incidencia de la enfermedad, en forma consistente en los tres períodos evaluados, en tanto que este porcentaje se incrementa en los tratamientos aplicados a las 24 horas (T1) y a los 10 días (T2), así como en los testigos químico (TQ) y absoluto (TA); en general la incidencia tiende a disminuir con el transcurso del tiempo.

Cuadro 3.

Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable porcentaje de incidencia de la enfermedad

Símbolo	Descripción	30 días		60 días		90 días	
		Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango
T1	24 horas	32.36	C	17.62	BCD	14.04	B
T2	10 días	38.24	C	22.45	CD	7.73	AB
T3	20 días	7.02	AB	3.64	A	2.59	A
T4	30 días	2.95	A	6.11	AB	2.45	A
T5	40 días	10.05	AB	8.37	AB	4.43	A
TQ	Testigo Químico	38.48	C	28.31	D	12.11	B
TA	Testigo Absoluto	27.82	BC	16.13	BC	8.25	AB

d. Rendimiento de primera y segunda categoría

En el cuadro 4 se reportan los rangos que ocuparon los diferentes tratamientos en la prueba de Tukey al 5%, con el rendimiento de los bulbos tanto de primera

como de segunda categoría. Es muy evidente que el tratamiento que permitió alcanzar los mejores rendimientos fue T4 (aplicación a los 30 días) con 10.84 kg/parcela en primera categoría y 7.10 kg/parcela en segunda categoría; los tratamientos T3 (aplicación a los 20 días) y T5 (aplicación a los 40 días) se ubican muy cerca de éste, con rendimientos algo inferiores. En tanto que los tratamientos TA (testigo absoluto), T1 (aplicación a las 24 horas), T2 (aplicación a los 10 días) y TQ (testigo químico) tuvieron los rendimientos más bajos en las dos categorías en que fueron seleccionados los bulbos cosechados.

De manera que, al más tiempo (entre 20 y 40 días) luego de la aplicación del extracto de cebolla, se asegura que los esclerocios germinados por la acción estimulante del sulfóxido que éste contiene, mueran al no encontrar un hospedero al cual atacar. Esto se observa en forma coherente en todas las variables analizadas y se ratifica en el análisis de varianza del rendimiento.

Cuadro 4.

Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable rendimiento de primera y segunda categoría

Símbolo	Descripción	Primera Categoría		Segunda Categoría	
		Promedio	Rango	Promedio	Rango
T1	24 horas	6.82	AB	2.44	D
T2	10 días	6.80	AB	2.80	CD
T3	20 días	8.84	AB	6.26	AB
T4	30 días	10.84	A	7.10	A
T5	40 días	9.22	AB	4.68	BC
TQ	Testigo Químico	6.28	AB	1.80	D
TA	Testigo Absoluto	5.92	B	1.92	D

Análisis Fitoquímico

Se realizó un screening fitoquímico de cuatro muestras del macerado de cebolla en extractos: alcohólico, acuoso, bencénico y clorofórmico; obteniéndose los siguientes resultados:

Determinación	Contenidos			
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Alcaloides	+	+	+	+
Taninos	-	-	-	-
Saponinas	-	-	-	-
Flavonoides	+++	+++	++	++
Aceites Esenciales	++	++	++	++
Coumarinas	-	-	-	-
Triterpenos	-	-	-	-
Esteroides	-	-	-	-
Glicósidos	-	-	-	-
Cardiotónicos	-	-	-	-
Aceites fijos	-	-	-	-
Glicósidos	-	-	-	-
Cianogenéticos	-	-	-	-

Interpretación:

Abundante = +++

Mediano = ++

Poco = +

Ausencia = -

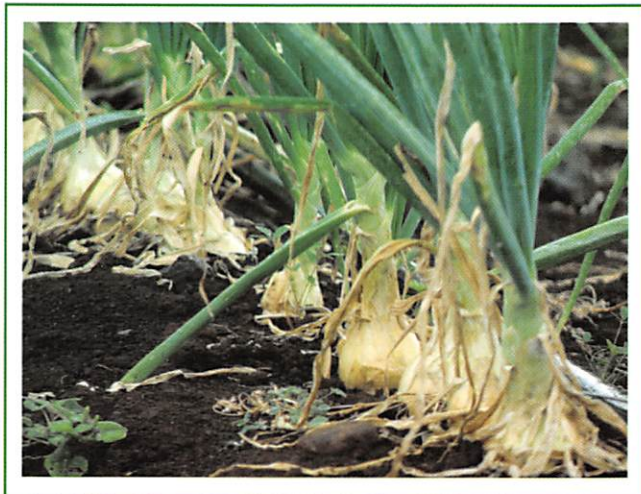
IV. CONCLUSIONES

- A nivel de laboratorio, no se pudo demostrar claramente la acción del extracto de cebolla para estimular la germinación de los esclerocios del hongo *Sclerotium cepivorum* Berk. Los seis tratamientos en estudio reportaron porcentajes de germinación estadísticamente similares. Los tratamientos T2 (esclerocios sumergi-



dos en extracto de cebolla), T3 (APD con esclerocios en mezcla con extracto de cebolla), T4 (esclerocios asperjados con extracto de cebolla) y T5 (esclerocios sumergidos en extracto de cebolla durante tres días) completaron su máxima germinación hasta las 48 horas; en tanto que T1 (medio de cultivo + extracto de cebolla) y T6 (esclerocios sin extracto de cebolla) continuaron dicho proceso hasta las 72 horas.

- b. Los tratamientos T5 (esclerocios sumergidos en extracto de cebolla durante tres días) y T3 (APD con esclerocios en mezcla con extracto de cebolla) presentaron los menores valores de porcentaje de germinación a nivel de laboratorio, durante todo el período, con 89.3% y 92.5% respectivamente, aun cuando no alcanzaron diferencias estadísticas significativas con los otros tratamientos y el testigo.
- c. En las pruebas de laboratorio, los tratamientos T2 (esclerocios sumergidos en extracto de cebolla) y T4 (esclerocios asperjados con extracto de cebolla) registraron los mayores crecimientos del área micelial fungosa durante las primeras 48 horas de la evaluación. Estos tratamientos cubrieron totalmente el área de la caja petri antes de llegar a las 72 horas de evaluación, razón por la cual se considera que son los que más claramente estimularon al crecimiento del hongo en estudio; en tanto que los tratamientos T3 (APD con esclerocios en mezcla con extracto de cebolla) y T5 (esclerocios sumergidos en extracto de cebolla durante tres días), registraron el menor crecimiento del micelio hasta las 72 horas.
- d. En relación a la variable número de plantas enfermas en el ensayo de campo, evaluada a los 30, 60 y 90 días, los tratamientos T3 (aplicación a los 20 días), T4 (aplicación a los 30 días) y T5 (aplicación a los 40 días), en forma consistente reportaron el menor número, con una ligera tendencia a incrementarse en el tratamiento T5. De manera que la aplicación del extracto de cebolla al suelo, resulta ser más efectiva cuando la siembra de los bulbos se produjo entre 20 y 30 días luego de inoculados los esclerocios y de aplicado el extracto, debido seguramente a que los esclerocios que germinaron por acción del diallyl disulfuro, no sobrevivieron este período de tiempo sin encontrar un hospedero al cual atacar.
- e. A nivel de campo, el número de plantas muertas disminuyó con la aplicación de los tratamientos T3 (aplicación a los 20 días), T4 (aplicación a los 30 días) y T5 (aplicación a los 40 días), en forma coherente con los resultados observados para plantas enfermas. Cuando la siembra de los bulbos se realiza hasta los 10 primeros días posteriores a la aplicación del extracto (tratamientos T1 y T2) lo gran de todas maneras sobrevivir para producir infección en el cultivo, razón por la cual no se diferencian de la respuesta encontrada para el testigo absoluto (TA).
- f. En el campo, los tratamientos T3 (aplicación a los 20 días), T4 (aplicación a los 30 días) y T5 (aplicación a los 40 días), presentan los menores porcentajes de incidencia de la enfermedad, en forma consistente en los tres períodos evaluados, en tanto que este porcentaje se incrementa en los tratamientos aplicados a las 24 horas (T1) y a los 10 días (T2), así como en los testigos químico (TQ) y absoluto (TA); en general la incidencia tiende a disminuir con el transcurso del tiempo.
- g. La evaluación a nivel de campo permite concluir que el tratamiento que mejores rendimientos produjo fue T4 (aplicación a los 30 días) con 10.84 kg/parcela (aproximadamente 4.765 kg/ha) en primera categoría y 7.10 kg/parcela (aproximadamente 3.121 kg/ha) en segunda categoría. Los tratamientos T3 (aplicación a los 20 días) y T4 (aplicación a los 40 días) se ubican muy cerca de éste, con rendimientos algo inferiores.



V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agrios, N. (1988). *Fitopatología*. México: Limusa. pp. 209, 452-453, 458-461.



2. Beingolea, O. (1995). *La producción agrícola y la conservación de los recursos naturales: un reto tecnológico*. Tomado de Aportes del Control Biológico en la Agricultura Sostenible.
3. Briceño, R.T. (1992). *Estudio de la biología de Sclerotium cepivorum Berk., del ajo en Tungurahua*. Ecuador. Tesis Ingeniero Agrónomo. UTA. pp. 54-56.
4. Coley-Smith, S.R., Parfit, D. Taylor, I.M. (1987). *Studies of dormancy in Sclerotia of Sclerotium cepivorum*. *Plant Pathology*, 36. Grand Britannia. pp. 594-599.
5. Fernández-Larrea, O. (2001). *Microorganismos antagonistas para el control fitosanitario*. En *Avances en el fomento de productos fitosanitarios no-sintéticos*. Costa Rica: CATIE. pp.96-100.
6. Haro, M. (1983). *Evaluación de fungicidas en el combate de Sclerotium sp. en condiciones de laboratorio*. En *Compendio de Tesis de Grado de las Facultades de Ciencias Agropecuarias del Ecuador*. Riobamba. Escuela Superior Politécnica Chimborazo. 258 p.
7. López, E.C. y Sánchez, E.E. (1991). *Evaluación de cuatro pesticidas con tres métodos de aplicación y tres dosis en el control de Sclerotium cepivorum Berk. en ajo (Allium sativum)*. Tesis Ingeniero Agrónomo. UTA, Ambato. 75 p.
8. Messiaen, C.M., Lafón, R. (1968). *Enfermedades de las hortalizas: hongos, bacterias, virus, carencias. Diagnóstico y tratamiento*. Trad. Pedro Camps Llunel, Barcelona: Oikos-Tau, pp. 171-179,338.
9. Rodríguez, F. (2001). *Estudio de Mercado de Hortalizas y Quesos*. Quito: IICA-MCCH-COSUDE. 55 p.
10. Sánchez, E.R. (1992). *Control físico por solarización del agente de la podredumbre blanca, Sclerotium cepivorum Berk. del ajo*. Tesis Ingeniero Agrónomo. UTA, Ambato. pp. 44-45.
11. Sánchez, M. (1994). *Desinfección de suelos para semilleros y viveros con vapor de agua producido por un generador de fabricación local*. Tesis Ingeniero Agrónomo, UTA. Financiamiento COTESU, Ambato. 77 p.
12. Segovia, G. (1981). *Control de la pudrición blanca causada por Sclerotium sp. en ajo Allium sativum L. utilizando medios químicos y biológicos*. Tesis Ing. Agrónomo. En *Compendio de Tesis de Grado de las Facultades de Ciencias Agropecuarias del Ecuador*, Riobamba. Escuela Superior Politécnica Chimborazo. 258 p.
13. Valiela Fernández, M.V. (1979). *Introducción a la fitopatología* (3ra ed). Buenos Aires. 613 p.
14. Velasteguí, J.R. (1985). *Behaviour of natural ascosporic sources of inoculum of Sclerotinia sclerotiorum on peas in field conditions*. M.Sc. Thesis, University of Reading, UK. 93 p. 12 tables, 16 figures, 10 colour plates, 1 B & W plate, 42 references.
15. Velasteguí, J.R. (1989). *Occurrence and biology of Sclerotinia species in temperate (England) and equatorial (Ecuador) latitudes*. Ph.D. Thesis, University of Reading, UK. 253 p. 8 chapters, 39 tables, 26 figures, 26 colour plates, 12 B & W plates, 8 maps, 20 appendix tables, 154 references + Appendix (212 p.).
16. Velasteguí, J.R. (2005). *Alternativas ecológicas para el manejo integrado fitosanitario en los cultivos*. AgroExpress-Eclipse, Quito, Ec. 173 páginas. ISBN 9978-44-182-4, Derechos de autor 021681.
17. Velasteguí, J.R. and Ball, S.F.L. (1991). *First record of Sclerotinia sclerotiorum on tree tomato in Ecuador*. *Plant Pathology* (1991) 40, 476-477
18. Zavaleta-Mejía, E. y O. Gómez R. (1994). *Efecto de la combinación de varias estrategias de control en la pudrición blanca (Sclerotium cepivorum) de la cebolla*. 30 p. En *Memorias del XXI Congreso Nacional de Fitopatología*. Cuernavaca, Morelos, México.

“Comercialización de la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) en la Provincia de Tungurahua

Jorge Vega Ch¹.
Lorena Guerrero B².

RESUMEN

En el proceso de la comercialización se identificaron cuatro tipos de agentes: acopiador rural o transportista, mayorista, minorista y detallista. Estos agentes realizan las transacciones de compra en las fincas, en los mercados de Ambato y/o de Pelileo (58%) y son considerados como mayoristas; y, el porcentaje restante (42%) adquieren en los mercados locales; el 72.53% de la producción es comercializada por los diferentes agentes en mercados fuera de la provincia; y tan solo el 27.47% se comercializa directamente al consumidor en los diferentes mercados de la provincia.

El mayor volumen (43.87%) de la producción de granadilla estimada en 281.579 kg/año es comercializada por el agente minorista, debido a que éste se moviliza por todos los mercados y ferias de la provincia y es el principal proveedor del comerciante mayorista; seguido del agente mayorista que comercializa 161.810 kg/año que corresponde al 25.21% de la producción; el agente detallista comercializa un importante volumen de 108.152 kg/año equivalente al 16.85% de la producción; un pequeño grupo de acopiadores-transportistas comercializan el 12.18% de la producción que corresponde a 78.177 kg/año, siendo su ámbito de acción dentro y fuera de la provincia; y, finalmente unos pocos agricultores venden la producción a los supermercados de la provincia, representada por el 1.89% equivalente a 12.131 kg/año.

Según el 88.89% de los agentes entrevistados sobre la determinación de precios, manifestaron que está en función de la oferta/demanda y la época de producción o estacionalidad; con respecto al margen de comercialización el 48.15% de ellos manifestaron que es inferior al 20%, en tanto que el 44.44% dijeron que oscila entre 20 y 30%, y apenas el 7.41% tiene márgenes superiores al 30%.

Las funciones que realizan los comerciantes de granadilla en la provincia de Tungurahua, son básicamente: intermediación (compra – venta), físicas (transporte, acopio, almacenamiento y empaque) y auxiliares (aceptación de riesgos). El 66.67% de los agentes de comercialización para efectuar sus transacciones obtienen créditos en Cooperativas de Ahorro y Crédito y bancos de la localidad.

SUMMARY

In the process of marketing identified four types of agents: rural gatherer or Carrier, wholesaler, retailer and retailer. These agents perform the transactions on the farms, in markets of Ambato and / or Pelileo (58%) and are considered as wholesalers, and the remainder (42%) purchased at local markets, the 72.53% of production is sold by

1 Ingeniero Agrónomo, MSc. Coordinador del proyecto

2 Ingeniera Agrónoma, Investigadora del proyecto



various agents in markets outside the province, and only the 27.47% is sold directly to consumers in different markets in the province.

The highest volume (43.87%) granadilla production estimated 281.579 kg / year is sold by the retail agent, because it moves in all markets and fairs in the province and is the leading supplier of wholesaler; followed by the wholesale broker that sells 161.810 kg / year, corresponding to 25.21% of production, the retail agent sells a substantial volume of 108.152 kg / year, equivalent to 16.85% of production, a small group of carriers marketing the collection- 12.18% of the production corresponding to 78.177 kg / year, and its scope of action within and outside the province, and finally a few farmers selling produce to supermarkets in the province, represented by 1.89%, equivalent to 12.131 kg / year.

According to 88.89% of the agents interviewed on pricing, said that is a function of supply / demand and production time or seasonal, with respect to the marketing margin 48.15% of them said it was less than 20% , while 44.44% said between 20 and 30%, and only 7.41% had margins exceeding 30%.

The functions performed by the traders of passion in the province of Tungurahua, are basically: trading (buying - selling), physical (transport, collection, storage and packaging) and auxiliary (risk taking). The 66.67% of marketing agents to transact business obtain loans in Credit Unions and local banks.

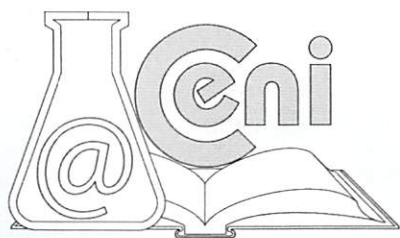
INTRODUCCIÓN

El productor debe utilizar su ingenio para asegurar que la mayor proporción posible del precio de venta al por menor de los alimentos regrese a la comunidad rural. Una comercialización eficaz de productos frescos, debe realizarse con costos reducidos.

En este sentido se piensa que los mercados urbanos se harán inevitablemente más grandes y más importantes. Además de ampliar y mejorar sus conocimientos agrícolas, en el futuro los agricultores tendrán que adquirir mayores conocimientos comerciales. Una producción rentable, especialmente de cultivos de gran valor nutricional, medicinal y comercial, depende de que se suministre a los consumidores lo que desean. Al aumentar las distancias entre las zonas de producción y los lugares de consumo, será necesario establecer sistemas para: llevar los productos al mercado en forma regular y segura; crear una corriente de retroinformación entre el mercado y los agricultores, de modo que la producción pueda orientarse constantemente a satisfacer la demanda de los consumidores.

El estudio de comercialización de la granadilla que contempla este artículo, se basó fundamentalmente en la opinión de los comerciantes o agentes de comercialización encuestados, quienes consideran que la comercialización o mercadeo es un conjunto de actividades o etapas que deben superar los productos en el flujo de traslado desde el productor hasta el consumidor final, y que por lo tanto en el proceso económico general se distinguen tres fases: la producción, el mercadeo o comercialización y el consumo, de las cuales las dos primeras responden de una manera directa a los estímulos y políticas gubernamentales para cumplir de mejor manera con el objetivo final de satisfacer las necesidades de consumo de la población. Las etapas señaladas se desarrollan en forma sucesiva, considerándose al mercadeo o comercialización como una especie de "puente" que vincula a la producción y al consumo. El enfoque provincial que se da al trabajo, no impide en cierta forma su generalización para la región interandina sobre todo en cuanto tiene relación con el sistema de comercialización y las funciones que los diferentes agentes realizan.

Con estos antecedentes se planificó la ejecución del presente proyecto, con el propósito de: evaluar las condiciones técnicas de producción y de comercialización; identificar los mercados más importantes para la comercialización a nivel de la provincia;



determinar los flujos, canales, volúmenes, precios y funciones de la comercialización, así como la estacionalidad de la producción de esta especie en la provincia de Tungurahua.

METODOLOGÍA Y MATERIALES

A. METODOLOGÍA

La investigación sobre la comercialización se realizó en los mercados de los cantones: Ambato, Píllaro, Pelileo, Patate y Baños; mientras que la información secundaria se obtuvo en el MAGAP, INEC, PLANHOFA, Banco Central, UNAPEMAT, PROEXANT, ANDE.

Para consignar la información proveniente de los agentes de comercialización se elaboró una boleta de encuesta (anexo 1) que contiene 10 preguntas que hacen referencia al proceso de comercialización; tales como: mercados principales a nivel de la provincia, identificación de los agentes, canales y flujos, formas de mercadeo, volúmenes y márgenes de comercialización, determinación de precios, funciones de la comercialización, organismos crediticios y posibles organizaciones existentes.

Una vez revisada y verificada la información compilada a través de las encuestas, se tabuló y se procesó estadísticamente, finalmente los resultados fueron analizados e interpretados de acuerdo a los objetivos propuestos en la investigación.

Al desconocer el tamaño de la población de los operadores comerciales en los mercados de los cantones en estudio, se optó por aplicar la fórmula: $n = Z^2pq/E^2$, de donde: n = tamaño de la muestra, Z = nivel de confianza, p = variabilidad positiva, q = variabilidad negativa, E = precisión o error; para lo cual se tomó en cuenta los siguientes factores: porcentaje de confianza (95%) con el que se generaliza los datos desde la muestra hacia la población total; el porcentaje de error (5.2%) que se pretende aceptar al momento de hacer la generalización; y la máxima variabilidad por no existir antecedentes sobre la investigación, para lo cual se consideró que p y q son complementarios, es decir, que su suma es igual a la unidad: $p+q = 1$, entonces los valores de variabilidad es $p=q= 0.5$. De acuerdo a la fórmula aplicada, el tamaño de la muestra correspondió a 84 encuestas.

B. MATERIALES Y EQUIPOS

Para la realización del proyecto se utilizaron: publicaciones bibliográficas con información estadística, mapas políticos de la provincia, altímetro, boletas de encuestas, material de escritorio, fotográfico, computador y vehículo.



RESULTADOS

A. DETERMINACIÓN DE MERCADOS

El conjunto de procesos o etapas que superan los productos en el flujo de traslado desde el productor hasta el consumidor final, ocurre en los mercados en donde se relacionan compradores y vendedores en los distintos niveles de comercialización. La granadilla por ser un frutal de gran aceptación para el consumo es ofertada los días feriados en todos los mercados, como se aprecia en el cuadro 1.

Cuadro 1.

Centro de Comercialización de granadilla en los cantones: Ambato, Píllaro, Pelileo, Patate y Baños

Cantones	Mercados	Días de Feria
Ambato	Mayorista	Viernes, domingo, lunes y miércoles
Píllaro	San Luis	Jueves y domingo
Pelileo	Mayorista 12 de Noviembre	Martes y sábado Martes y sábado
Patate	Central	Miércoles y domingo
Baños	Central	Viernes y domingo

B. ENCUESTA A COMERCIANTES

1. Identificación de agentes de comercialización

En el proceso de la comercialización se identificaron cuatro tipos de agentes, como puede apreciarse en la figura 1.

a. Acopiador Rural o Transportista

Aquel que realiza las compras directamente en las fincas de los productores, generalmente son propietarios de los vehículos en los cuales realizan el transporte y efectúan la venta del producto principalmente en los mercados fuera de la provincia, en el presente estudio representados por el 5.95%.

b. Mayorista

Es el comerciante que compra el producto en grandes cantidades, y para el caso de la granadilla se ha ubicado en esta categoría al 27.38% de ellos porque compran más de 30 cajas de fruta por feria. Este comerciante generalmente vende el producto en los mercados de otras provincias y realiza sus adquisiciones directamente al productor en el mercado o a los minoristas.

c. Minorista

Es aquel cuyo volumen de adquisición, para el caso de la granadilla, no supera las 30 cajas, que además tiene poca movilidad ya que en la mayoría de casos no transporta el producto fuera del mercado y nunca lo hace fuera de la provincia. Este comerciante o intermediario (53.57%) es prácticamente el que fija el precio al que se realiza la transacción, debido a que tiene contacto directo con el productor y es a la vez importante proveedor del comerciante mayorista.

d. Detallista

El 13.10% de ellos expendieron el producto al detal directamente al consumidor final. Su volumen promedio de compra por feria oscila entre tres a diez cajas; generalmente realiza un reempaque de la fruta, para lo cual utiliza fundas plásticas, canastos de carrizo y cajas de madera pequeñas.

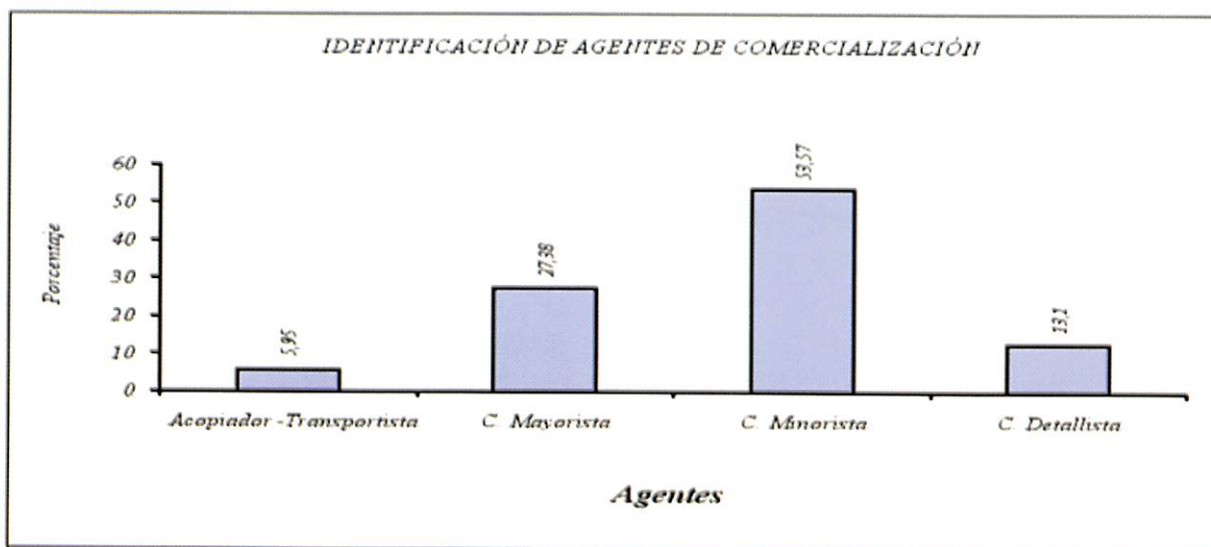


Figura 1. Identificación de los agentes de comercialización de granadilla.

2. Lugares de adquisición de la granadilla

El lugar en el cual se realiza la transacción depende principalmente del tipo de agente que efectúa la compra, pero también influye la disponibilidad de vías de comunicación, la distancia de la propiedad con relación al mercado, entre otros factores; en el cuadro 2, observamos que el 90% de los acopiadores-transportistas adquieren el producto directamente en la finca y el resto compran al productor en el mercado local; en cambio el comerciante mayorista compra principalmente al productor en el mercado de Ambato o de Pelileo (58,00%) considerados mayoristas, y el porcentaje restante (42,00%) adquiere en los mercados locales. El minorista realiza su transacción de compra especialmente con el productor en el mercado mayorista (87,00%) y el 13% adquieren en los mercados locales. El detallista compra fundamentalmente al productor en el mercado

mayorista (90,00%) y también en los mercados locales (10,00%). En definitiva todos los agentes que operan en el mercado adquieren directamente del productor, debido a que el nivel de precios es significativamente menor; únicamente aquellos detallistas que se ubican en mercados a los cuales no llega el productor, se ven obligados a comprar al agente minorista.

Cuadro 2.
Lugar de compra, según Agente de Comercialización

Lugares de compra	Agentes de comercialización (%)			
	Acopiador-Transportista	Mayorista	Minorista	Detallista
Finca	90.00	0.00	0.00	0.00
Mercado Mayorista	0.00	58.00	87.00	90.00
Mercado Local	10.00	42.00	13.00	10.00
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Investigación directa a agentes de comercialización de granadilla

3. Forma de mercadeo o comercialización

Con respecto a la forma de comercialización del producto, la mayor parte de comerciantes (70.37%) las transacciones lo hacen al contado; y el porcentaje (29.63%) restante lo hacen en forma combinada de pago contado-crédito, es decir, el 50% al momento de la transacción y el otro 50% cancelan en un plazo máximo de 30 días.

4. Canales de comercialización

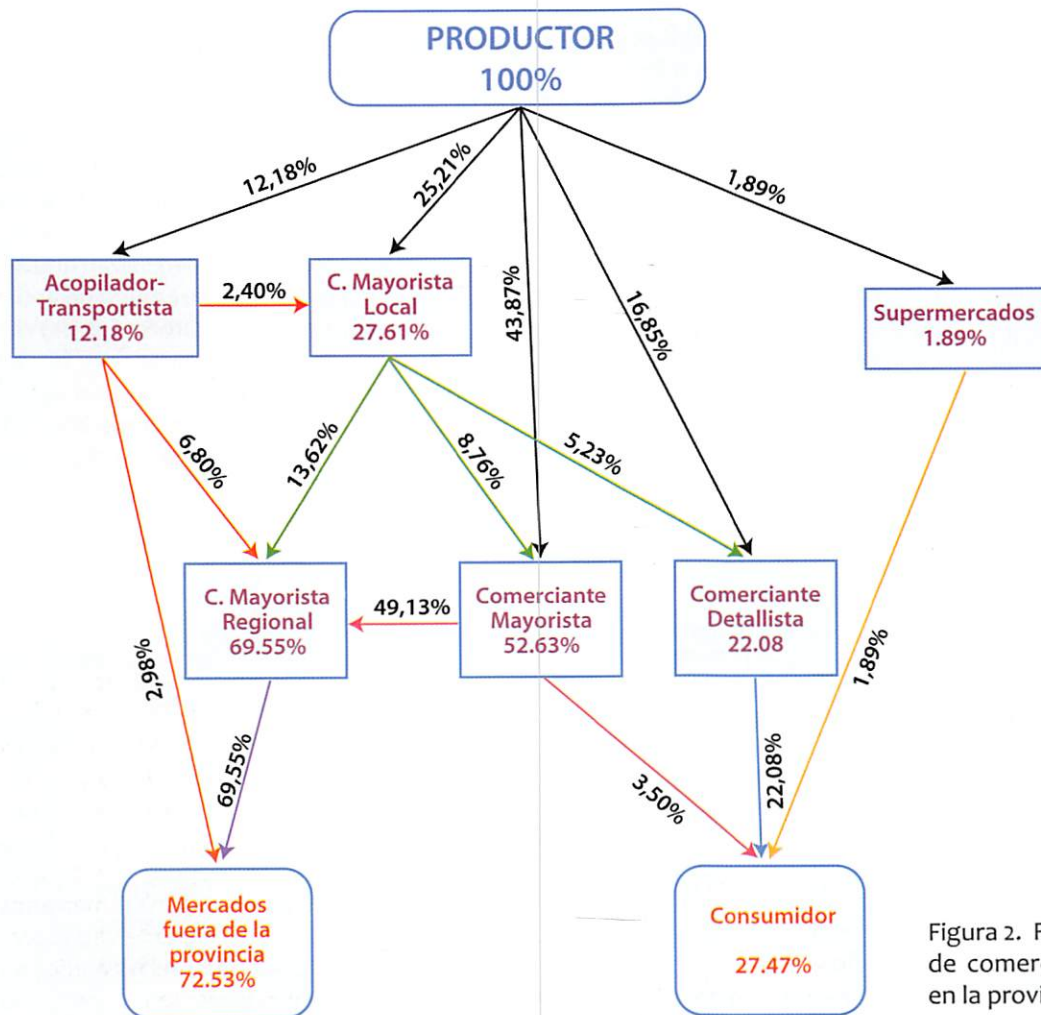


Figura 2. Flujograma de los canales de comercialización de granadilla en la provincia de Tungurahua.

En la figura 2, se esquematiza la manera en que se distribuye la producción de granadilla que se genera en la provincia de Tungurahua. El 12.18% de la producción es recogida directamente a nivel de finca por los Acopiadores-Transportistas, quienes transportan la fruta hasta los mercados de la provincia, especialmente Ambato, en el que venden el 2.40% de ese volumen al comerciante mayorista local, el 6.80% al comerciante mayorista regional y el 2.98% es llevado directamente a mercados de otras provincias.

El 85.93% de la producción a nivel de finca es llevada por los mismos productores hasta los mercados de Ambato, Píllaro, Pelileo, Patate y Baños, en donde es vendida a comerciantes minoristas (43.87%), comerciantes mayoristas locales (25.21%) y comerciantes detallistas (16.85%). El comerciante minorista es el principal agente de compra para el productor en el mercado y es el que fija el precio de la transacción, constituyéndose a la vez en el principal proveedor para el comerciante mayorista regional en el 49.13% del volumen que comercializa y el porcentaje restante (3.50%) vende al consumidor. El comerciante mayorista local comercializa el 27.61% del volumen que adquiere al productor, del cual el 13.62% provee al comerciante mayorista regional, el 8.76% al comerciante minorista y 5,23% al detallista. El comerciante detallista acumula un volumen de 22.08% mediante compra al productor y comerciante mayorista local, cantidad que es vendida al consumidor en los mercados antes mencionados. En tanto que el comerciante mayorista regional, compra un volumen del 69.55% cuyos proveedores son: el comerciante mayorista local, el acopiador-transportista y en mayor cantidad el comerciante minorista, se encarga de llevar el producto a otros mercados fuera de la provincia, principalmente Quito y Guayaquil. El 1.89% de la producción a nivel de productor se comercializa directamente hacia los supermercados de la ciudad de Ambato y cuyo destino final es el consumidor.

5. Estimación del volumen de granadilla comercializada

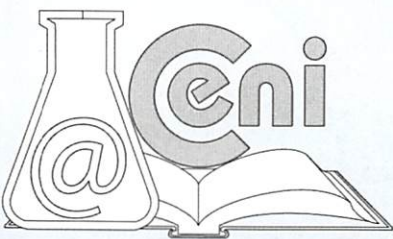
Con los datos del flujograma de los canales de comercialización y de la producción, se estimaron los volúmenes de comercialización de la granadilla, como se observa en el cuadro 3, del que apreciamos que el agente minorista comercializa el 43.87% de la producción estimada en 281.579,16 kg/año; mientras que el agente mayorista comercializa 161.810,13 kg/año que corresponde al 25.21% de la producción; el agente detallista realiza sus transacciones en los mercados estudiados con un importante volumen de 108.151,56 kg/año equivalente al 16.85% de la producción; un pequeño grupo de acopiadores-transportistas comercializan el 12.18% de la producción que corresponde a 78.177,21 kg/año, siendo su ámbito de acción dentro y fuera de la provincia; y, finalmente unos pocos agricultores (otros) venden la producción a los supermercados de la provincia, representada por el 1.89% equivalente a 12.130,94 Kg/año. En resumen podemos mencionar que el agente minorista comercializa el mayor porcentaje de la producción de granadilla, toda vez que se moviliza por todos los mercados y ferias de la provincia y es el principal proveedor del comerciante mayorista.

Cuadro 3.

Estimación del volumen (kg) de granadilla comercializada anualmente, según Agente de Comercialización en la Provincia de Tungurahua

Agente de comercialización	Producción comercializada (%)	Volumen (kg/año)
Acopiador-Transportista	12.18	78.177,21
Comerciante Mayorista	25.21	161.810,13
Comerciante Minorista	43.87	281.579,16
Comerciante Detallista	16.85	108.151,56
Otros	1.89	12.130,94
Total	100,00	641.849,00

Fuente: Investigación directa a agentes de comercialización de granadilla



6. Márgenes de comercialización

No fue posible determinar con datos confiables, las diferencias de precios entre los distintos agentes que intervienen en la comercialización de la granadilla, debido a la desconfianza que genera el requerir tal tipo de información. Sin embargo el 48.15% de los comerciantes opinaron que marginan una utilidad inferior al 20%; el 33.33% de los encuestados manifestaron obtener utilidades que oscilan entre el 21 y 25%; mientras tanto que el 11.11% dijeron que las utilidades por las transacciones están en el orden del 26 al 30%; y el 7,41% de los comerciantes mencionaron tener utilidades superiores al 30%. Con lo cual el precio entre productor y consumidor fácilmente se incrementa en más del 50%, considerando la intervención únicamente de cuatro agentes en la cadena, a pesar de que se trata de una generalización que no se cumple en la realidad, debido a que el comerciante mayorista obtiene porcentajes de utilidad menores a aquellos que consigue el comerciante detallista, sin embargo puede servir para tener una idea de la variación de precio entre el productor y el consumidor final. Esta variación también va a depender del número de intermediarios que actúan en el proceso; para el caso de Tungurahua en que la cadena se reduce a 1 ó 2 agentes de comercialización debido a que el detallista compra directamente al productor; el incremento de precios al consumidor será considerablemente menor a lo que ocurre en otros mercados terminales de provincia no productoras, en los que intervienen de 4 a 5 agentes en el proceso.

7. Determinación de precios

Con respecto a la determinación de precios, los agentes de comercialización encuestados manifestaron que este tema se encuentra íntimamente ligado a factores tales como: la oferta/demanda y la época de producción o estacionalidad; en el cuadro 4, observamos que el 88.89% de los agentes se pronunciaron que la oferta/demanda juega un papel importante para la determinación de los precios, de los cuales el 61.05% dijeron que los precios del producto, son razonables o medios cuando la oferta y la demanda es equilibrada; en cambio el 22.85% de los agentes encuestados manifestaron que cuando la oferta supera a la demanda los precios del producto tiende a la baja, es decir existen más vendedores que compradores; y el 16.10% de agentes dijeron que los precios suben cuando la oferta de granadilla tiende a la baja o es poca, es decir que existen pocos vendedores y muchos compradores. El 11.11% de los agentes entrevistados manifestaron que la época de producción o estacionalidad, determinan los precios del producto, de los cuales el 56.38% dijeron que en las épocas de mayor producción consideradas en los meses de junio a agosto y de noviembre a enero los precios son razonables o medios por lo que las transacciones son seguras; en tanto que el 43.62% de agentes opinaron que los precios tienden a la baja y que mayores son los riesgos de las transacciones.

Cuadro 4.

Determinación de precios en la comercialización de la granadilla en la Provincia de Tungurahua

Factores de determinación	Porcentaje %	Precios			Total
		Bajos	Medios	Altos	
Oferta/demanda	88,89	22,85	61,05	16,10	100.00
Estacionalidad de producción	11.11	43.62	56.38	0.00	100.00

Fuente: Investigación directa a agentes de comercialización de granadilla

8. Funciones de comercialización

Los comerciantes o intermediarios encuestados manifestaron que realizan algunas actividades especializadas, sobre todo de poscosecha que son en algunos casos indispensables y en otros necesarios para la comercialización de la granadilla, estas actividades se denominan funciones de: intermediación, físicas y auxiliares, como se aprecia en el cuadro 5.

Cuadro 5.

Funciones de mercadeo que realizan los comerciantes de granadilla en la Provincia de Tungurahua

Intermediación		Físicas				Auxiliares
Compra	Venta	Transporte	Acopio	Empaque	Ninguna	Aceptación
100.00	100.00	18.52	7.41	70.37	3.70	100.00

Fuente: Investigación directa a agentes de comercialización de granadilla

- a. Con respecto a las funciones de intermediación, el 100% de los agentes de comercialización realizan las actividades de compra y venta del producto en los diferentes mercados de la provincia; como funciones complementarias están en la búsqueda de compradores y vendedores, así como ajustan a los productos a requisitos y necesidades del mercado y a su vez determinan los precios.
- b. En tanto que en las funciones físicas, las principales actividades que realizan los comerciantes son: transporte, acopio, almacenamiento y empaque.
 - 1) La función que realizan los agentes que intervienen en el proceso de comercialización es el transporte (18.52%), variando éste desde una simple movilización de un lugar a otro del mismo mercado (minoristas, detallistas y algunos mayoristas), de uno a otro mercado de la misma ciudad (detallista), hasta el transporte hacia otras provincias del país (mayoristas y acopiadores).
 - 2) Según opinión del 7.41% de los agentes encuestados, las funciones de acopio y almacenamiento, realizan los transportistas-acopiadores y casi todos los mayoristas, actividad que les permite reunir el producto procedente de distintas unidades y almacenar en bodegas adecuadas, hasta por un tiempo de 15 días, con el fin de ajustar la oferta a los requerimientos de la demanda.
 - 3) La mayoría de los comerciantes o intermediarios (70.37%) manifestaron efectuar el empaqueo de la granadilla, con el fin de preservar el producto y brindar una mejor protección, presentación y preparar lotes homogéneos para su manipulación y fraccionarlo para facilitar su distribución. La función de empaqueo realizan especialmente los comerciantes mayoristas y los detallistas; para cuyo fin generalmente utilizan dos tipos de cajas de madera diferenciadas por sus dimensiones; la una con dimensiones de: 0.19 m de ancho, 0.46 m de largo y 0.30 m de alto; y la otra de: 0.16 m de ancho, 0.32 m de largo y 0.23 m de alto, utilizándose como tapa papel periódico, plásticos, papel de fundas de azúcar y/o cemento. Este tipo de embalaje se mantiene a lo largo de toda la cadena de comercialización, hasta llegar al detallista que cambia de empaque a fundas plásticas o esporádicamente a pequeños canastos.
 - 4) Un grupo de intermediarios o agentes (3.70%), manifestaron que habitualmente no realizan ninguna función que justifique su intervención en la cadena de comercialización, contribuyendo únicamente a incrementar los costos del producto.
- c. Refiriéndose a las funciones auxiliares, el 100% de los agentes encuestados, opinaron que las actividades auxiliares contribuyen a la ejecución de las funciones anteriores y se cumplen en todos los niveles del proceso de mercadeo, generalmente en lo referente a la aceptación de riesgos en la pérdida física causado por daños y deterioro a que están expuestos los productos; y, financiera ocasionada por bajas en las cotizaciones de precios.
9. **Instituciones financieras que otorgan crédito para la comercialización de granadilla**
El 66.67% de los agentes de comercialización realizan créditos para efectuar sus transacciones de los cuales el 72.22% concurren a las cooperativas de ahorro y crédito, debido a que los intereses y plazos que estas instituciones otorgan están acorde a las necesidades del cliente; y el 27.78% de comerciantes en cambio acu-

den a los bancos de la localidad para la obtención de sus créditos, debido a las facilidades que estas instituciones crediticias otorgan.

10. Organizaciones de comerciantes

Según los agentes de comercialización encuestados, especialmente de aquellos que operan en los mercados mayoristas de Ambato y Pelileo, el 29.63% opinaron que estaban organizados en “Asociación de Comerciantes” cuya finalidad era la solidaridad, ayuda mutua y reivindicaciones espaciales de sus lugares de trabajo en los mercados. Por otro lado para el logro de los objetivos propuestos en cada una de las asociaciones, sus miembros realizaban un aporte semanal de USD 0.25 por comerciante; es decir un aporte individual anual de USD 13.00.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

1. Los mercados más importantes para la comercialización de la granadilla son los ubicados en los cantones Ambato (Mayorista), Pelileo (Mayorista y 12 de Noviembre), Pillaro (San Luis), Patate (Central) y Baños (Central).
2. En el proceso de la comercialización se identificaron cuatro tipos de agentes: acopiador rural o transportista, comerciante mayorista, comerciante minorista y comerciante detallista. Estos agentes realizan las transacciones de compra en las fincas, en los mercados de Ambato y/o de Pelileo (58%) y son considerados como mayoristas; y el porcentaje restante (42%) adquieren en los mercados locales.
3. De la producción de granadilla que se genera en la provincia de Tungurahua, el 72.53% es comercializada por los diferentes agentes en mercados fuera de la provincia; y tan solo el 27.47% se comercializa directamente al consumidor en los diferentes mercados de la provincia.
4. El 70.37% de los agentes de comercialización realizan las transacciones al contado; y el 29.63% lo hacen en forma combinada de pago contado-crédito, es decir, el 50% al momento de la transacción y el otro 50% cancelan en un plazo máximo de 30 días.
5. El agente minorista comercializa el mayor volumen (43.87%) de la producción de granadilla estimada en 281.579 kg/año, debido a que se moviliza por todos los mercados y ferias de la provincia y es el principal proveedor del comerciante mayorista; seguido del agente mayorista que comercializa 161.810 kg/año que corresponde al 25.21% de la producción; el agente detallista comercializa un importante volumen de 108.152 kg/año equivalente al 16.85% de la producción; un pequeño grupo de acopiadores-transportistas comercializan el 12.18% de la producción que corresponde a 78.177 kg/año, siendo su ámbito de acción dentro y fuera de la provincia; y, finalmente unos pocos agricultores (otros) venden la producción a los supermercados de la provincia, representada por el 1.89% equivalente a 12.131 kg/año.
6. En relación al margen de comercialización el 48.15% es menor al 20%; el 44.44% oscila entre 20 y 30%; y apenas el 7.41% tiene márgenes superiores al 30%. La determinación de precios según el 88.89% de los agentes está en función de la oferta/demanda y la época de producción o estacionalidad.
7. Las funciones de mercadeo que realizan los comerciantes de granadilla en la provincia de Tungurahua, son básicamente: intermediación (compra – venta), físicas (transporte, acopio, almacenamiento y empaque) y auxiliares (aceptación de riesgos).
8. El 66.67% de los agentes de comercialización para efectuar sus transacciones obtienen créditos en cooperativas de ahorro y crédito y bancos de la localidad.

9. EL 29.63% de los agentes de comercialización que operan en los mercados Mayoristas de Ambato y Pelileo, están organizados en “Asociación de Comerciantes” cuya finalidad es la solidaridad, ayuda mutua y reivindicaciones espaciales de sus lugares de trabajo en los mercados, para lo cual realizan un aporte individual anual de USD 13.00.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO CENTRAL DEL ECUADOR. 1998. Estadísticas de Importaciones y Exportaciones, (Datos definitivos).

BERNAL E., J. 1991. El cultivo de la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). Centro de investigación “La Selva” Rionegro – Antioquia, Co. 153 – 163 pp.

CERDAS, M. y CASTRO, J. s/f. Manual práctico para la producción, cosecha y manejo poscosecha del cultivo de Granadilla (*Passiflora ligularis*, Juss). Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Cr. Disponible en <http://www.mag.go.cr>.

CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA. 2006. Resumen estadístico del sector agropecuario de Tungurahua 2004-2005. Ambato, Ec. CD (74 min.).

CONVENIO MAG – IICA. 2000. Granadilla (Yellow) Passion Fruit. (en línea). Quito, Ec. Disponible en <http://www.sica.gov.ec/agronegocios>.

ECOFINSA. Empresa comercializadora y exportadora de productos ecuatorianos de calidad para el mercado internacional. Paraíso. Otavalo, Ec. Disponible en <http://www.otavalovirtual.com/ecofinsa/granadilla>.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. 2002. Estimación de la superficie cosechada, producción y rendimiento agrícola 2001, Quito.

ANEXOS

ANEXO 1. ENCUESTA A COMERCIANTES

1. Identificación de los agentes de comercialización:

Acopiador rural transportista comerciante mayorista
comerciante minorista comerciante detallista otro.....

2. Lugar de compra:

Finca mercado local mercado mayorista otros

3. Canales y flujos de comercialización:

Productor: Acopiador-transportista comerciante mayorista local comerciante minorista
comerciante detallista agroindustria supermercados otros.....

Acopiador-transportista: Comerciante mayorista local comerciante mayorista regional
mercados fuera de la provincia otros

Comerciante mayorista local: Comerciante mayorista regional comerciante minorista
comerciante detallista otros.....

Comerciante mayorista regional: Mercados fuera de la provincia otros.....

Comerciante minorista: Comerciante mayorista regional consumidor otros.....

Comerciante detallista: Consumidor otros.....

Supermercados: Consumidor otros.....

Flujos: Local regional nacional otro

4. Forma de mercadeo o comercialización:

Contado Plazos Otros

5. Volúmenes de comercialización por agente:

Acopiador – transportista: kg/año, comerciante mayorista: kg/año,
comerciante minorista: kg/año, comerciante detallista: kg/año, otros: kg/año.

6. Margen de comercialización:

10% 15% 20% 25% 30% otro.....

7. Determinación de precios:

De acuerdo a la: oferta demanda estacionalidad calidad variedad otros

8. Que funciones realiza:

8.1. Intermediación: Compra venta determinación de precios:

8.2. Físicas: Acopio almacenamiento clasificación y normalización
empaquete transporte otras:

8.3. Auxiliares: Información de precios y de mercados financiamiento
aceptación riesgos otras

9. Realiza Crédito:

Si No Bancos Cooperativas Otros:.....

10. Pertenece a alguna organización de comerciantes o de algún otro tipo?:

Si No
Realiza algún aporte económico; por feria mensual anual otro.....





Realidad de la Apicultura en la Provincia de Tungurahua

Eduardo Cruz T.,
Agustín E. Herrera,
José Sosa S.
y Henry Grob S.

RESUMEN

El estudio, se realizó en la provincia de Tungurahua, con este propósito fue dividida en cantones y éstos a su vez en parroquias, para finalmente llegar a la unidad de barrio o caserío. En cada colmenar identificado, se aplicó un cuestionario, el mismo que previamente fue probado en un grupo de apicultores de los distintos cantones de la provincia. En total se aplicaron 35 encuestas en los apiarios que fueron seleccionados al azar de aquellos que presentaban algún grado de manejo. Para el procesamiento de datos se utilizó el programa estadístico SPSS.

Los resultados permiten conocer que la apicultura constituye una actividad complementaria para la mayoría de apicultores. Los mismos que poseen colmenas Estándar o Langstroth; el tipo de apiario predominante es el fijo o estacionario; solamente el 17,1% practica la apicultura trashumante. El 54% practica alimentación suplementaria a base de: panela, agua aromática azucarada, papilla de frutas, jarabe de azúcar, miel de abeja de rechazo entre otros. En la zona alta hay un ciclo bien definido de producción que comienza en agosto y termina en abril, en la zona media comienza en abril y termina en octubre en tanto que en la zona baja el ciclo va de marzo a noviembre. La mayor parte de los apiarios están orientados a producir miel, otros aunque en menor proporción se dedican además a la producción de polen, propóleos y jalea real. El 25 % producen más de 100 litros de miel por año, mientras que los restantes están en niveles más bajos de producción. El 10 % de los apicultores venden su producción directamente al consumidor en tanto que el 90 % lo hace a intermediarios. En su mayor parte los apicultores comercializan a granel generalmente en baldes de 20 litros (caneca); es decir no dan valor agregado a su producto. Los problemas que tienen mayor incidencia en el desarrollo de la apicultura en Tungurahua, son en orden de importancia los siguientes: mercado no claramente definido, oportunidades de capacitación limitadas, desconocimiento de los ciclos de floración, condiciones ambientales desfavorables, nulo valor agregado a los productos del colmenar.

SUMMARY

The study was conducted in the province of Tungurahua, for this purpose the province was divided, and these into parishes to finally reach the unity of neighborhoods or villages. In each identified apiary a survey was applied, the same that was previously approved in a group of beekeepers from different cantons of the province. 35 surveys in total were applied in a group of apiaries which were selected at random from those which had some degree of management. For data processing a SPSS statistical program was used.

The results allow us to know that beekeeping is a complementary activity for most of the beekeepers. The same that possesses standard or Langstroth hives, the type of predominant apiary is the fixed or stationary one, only 17.1 % practice transhumance beekeeping, 54 % practice based supplementary feeding on aromatic sweet



tened wáter, fruit puree, sugar syrup, honey bee rejection among others, In the upper area there is a well defined cycle of production that begins in August and ends in April, the intermédiaire area is from March to November. Most of the apiaries are oriented to produce honey, although others in less proportion are dedicated to the production of pollen, propolis and royal jelly. 25 % produce 100 liters of honey per year, while the rest have lower levels of production. 10% of beekeepers sell their production directly to consumers, while 90 % sell it to intermediaries. Beekeepers in most of the cases commercialize honey generally in buckets of 20 liters, that is to say that they do not add value to their product. Problems that have the greatest impact on the development of beekeeping in Tungurahua are in order of importance the following: not clearly defined market, limited training opportunities, lack of knowledge in flowering cycles, unfavorable environmental conditions, and no value added to products of the apiary.

INTRODUCCIÓN

La actividad apícola data desde hace aproximadamente 2500 años a.C., cuando el hombre pretendió conocer la naturaleza de las abejas, utilizando troncos huecos de árboles para el establecimiento de las colonias, especialmente por parte de los egipcios. La primera evidencia escrita sobre las abejas data de 1500 años a. C. En España se registra su importancia a partir del año 1100 a. C. En Ecuador la práctica apícola también es muy antigua, pues en 1904, se tiene evidencia de escritos sobre “nociones de apicultura” realizados por Luis Cordero.

Hasta el Siglo XVIII, en la mayoría de regiones del mundo, el desarrollo de la apicultura fue de tipo tradicional. Pero a partir del siglo IX y con el avance de los conocimientos científicos y tecnológicos y sobre todo biológicos, permitieron un estudio más profundo de las abejas y del enjambre. Todo este conocimiento, apoyado por el invento de las colmenas movilizadas (LANGTROTTH -1895-) produjo el cambio a una apicultura técnica.

La literatura moderna permite conocer que actualmente existen dos tipos de apicultura, una conocida como sedentaria y caracterizada porque la ubicación de las colmenas no cambia, es estacional, por lo que a veces requiere ser alimentada artificialmente; y, la apicultura transhumante, en la cual el apiario cambia de lugar en función de las potencialidades melíferas de una o diferentes zonas geográficas a fin de obtener una mayor productividad.

En general, la producción mundial de miel ha fluctuado en los últimos años alrededor de 1.200.000 toneladas anuales. En Ecuador aunque no se dispone de información suficiente que evidencie niveles de producción y comercialización apícola, esta actividad presenta particularidades que favorece su desarrollo a nivel de microempresa, entre las que pueden destacarse: escaso requerimiento de tierra, ideal para emprendimientos asociativos y factible de desarrollarse en cualquiera de las regiones del país

Ecuador es un país que oferta al mercado nacional miel de abeja de buena calidad, especialmente por sus características organolépticas, cuyo precio es atractivo para el productor cuando es expendida al granel; cuando es comercializada al por mayor en calidad de materia prima para la industria nacional o para empresas comercializadoras que incluyen la miel en su staff de productos, su precio es menor.

Esto nos demuestra que en el país, esta actividad productiva, no está altamente desarrollada y no aprovechada en toda su magnitud, tampoco existen leyes que regulen y den protección a esta rama de la producción, la comercialización de los otros productos de la apicultura es muy reducida, así como tampoco se está aprovechando en su real dimensión el aporte de las abejas en la polinización de cultivos, ampliamente valorada en otros países, salvo restringidas áreas de cultivo de melón en el litoral, de difícil cuantificación. Esta última fase de producción es considerada por la FAO como 10 veces más importante en términos económicos que la producción directa de las colmenas.

Estos antecedentes inducen a la ejecución de estudios de investigación para recopilar información, que en el futuro sirva de base para el diseño de alternativas tecnológicas con miras a elevar la producción y productividad del colmenar, con esta perspectiva se plantearon los siguientes objetivos:

Ubicar el nivel técnico apícola de la provincia de Tungurahua mediante el establecimiento de sus principales motivaciones, e, identificar los problemas más importantes que se derivan de su desarrollo así como cuantificar el número de apiarios existentes en la provincia de Tungurahua.

METODOLOGIA Y MATERIALES

El estudio, se realizó en la provincia de Tungurahua, la misma que por facilidad operativa fue dividida en cantones y éstos a su vez en parroquias, para finalmente llegar a la unidad de barrio o caserío.

Se procedió a ubicar la existencia de los apiarios en base a información primaria que fue recabada de las instituciones y organizaciones vinculadas a la actividad agropecuaria, como el Ministerio de Agricultura y Ganadería, Delegación Provincial de Tungurahua, así como de la Asociación de Apicultores de Tungurahua.

En cada colmenar, se aplicó un cuestionario, el mismo que previamente fue elaborado y probado en un grupo de apicultores de los distintos cantones de la provincia. En total se aplicaron 35 encuestas en los apiarios que fueron seleccionados al azar de aquellos que presentaban algún grado de manejo. Para el procesamiento de datos se utilizó el programa estadístico SPSS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. NIVEL TÉCNICO DE LA APICULTURA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

En general, alrededor del 50% de los apicultores en la provincia de Tungurahua, poseen amplia experiencia, pues el 43% señaló que están dedicados a la actividad apícola entre los 16 y 60 años.

La producción apícola para la mayoría de entrevistados es complementaria a la actividad económica principal de los agricultores o de los diferentes grupos de profesionales. El 26% desarrolla la apicultura como un hobby, en este grupo se incluyen principalmente profesionales. Como actividad principal es considerada por el 14% de los entrevistados, en dicho porcentaje se incluye un 5% de aquellos que tienen como profesión a la apicultura. Esta información pone en evidencia de que la producción apícola no alcanzará en corto tiempo niveles de producción y rentabilidad adecuadas y de competitividad a nivel nacional e internacional. Aspecto que también influye en el número de colmenas y apiarios que poseen cada uno de los entrevistados, observándose que los apiarios en la provincia de Tungurahua son pequeños ya que el 51% de ellos no superan las 10 colmenas, Con respecto al número de apiarios, se detectó que la mayoría de apicultores Tungurahueses (97.1%) poseen entre uno y cinco apiarios, los mismos que se encuentran ubicadas en diferentes sitios de la provincia y fuera de ella (hábitos trashumantes). A pesar de que el nivel de capacitación de los apicultores en Tungurahua es limitado, el 83% no recibe asistencia técnica, el 7% que mencionó recibir transferencia de tecnología, señaló que esta generalmente proviene de técnicos particulares, por lo tanto ésta es remunerada a través de productos del colmenar como miel, cera, polen o trabajo, así como en dinero en efectivo de acuerdo al número de visitas o al esfuerzo hecho.

El 92% de los apicultores, poseen colmenas de tipo estándar o Langstroth, las mismas que son usadas en la apicultura moderna con fines comerciales, ya que estas colmenas son de fácil manejo, Sin embargo este tipo de colmenas presentan también algunas desventajas que están relacionadas generalmente con los costos de diseño. En Tungurahua predomina el apiario fijo o estacionario en un 68.6%



del total de entrevistados, caracterizado por que su ubicación no varía y la producción depende del ciclo floral de las especies vegetales del sitio donde están ubicados, en este sistema se obtienen de tres a cuatro cosechas por año. El 17.1% practica la trashumancia caracterizada por la constante movilización de los apiarios a distintas zonas donde la floración está en pleno apogeo, esta migración no solo se da a nivel provincial sino que traspasa las fronteras de Tungurahua, trabajando bajo este sistema se obtiene mayor número de cosechas por año que dependen de la floración de la zona donde se ha movido las colmenas, de la cantidad y calidad del néctar de las especies vegetales, esta no es una actividad reciente como en otros países se lo viene practicando desde hace varios años atrás con el objeto de alcanzar mayores niveles de rentabilidad (Vargas 1991). Un 14.3% de los entrevistados mantiene apiarios mixtos en los que combina la trashumancia con la inmovilidad de las colmenas durante algún tiempo para recuperar colmenas, multiplicar colmenas o atrapar enjambres.

En la presente investigación dentro de las múltiples actividades que involucra el manejo del colmenar se ha considerado de vital importancia el conocer aspectos relacionados con el cambio de reinas ya que como lo menciona Vargas (1991), juega un rol fundamental en la renovación de la población, producción y rentabilidad. En la provincia de Tungurahua la mayoría de apicultores (65.7%) en consideración de lo anotado anteriormente proceden a cambiar la reina entre uno y dos años, concordando con las recomendaciones técnicas. El 17.1% lo hace en forma ocasional, el 14.3% no lo practica y espera que se de en forma natural, el 2.9% lo hace de cada tres o cuatro años; con seguridad en estos últimos tres grupos se manifestarán diferentes problemas que se reflejarán en la producción y rentabilidad.

En Tungurahua el período de revisión de la colmena es indistinto, sin embargo la mayoría (51.4%) lo realiza cada tres o cuatro semanas. El 28.6% lo realiza entre una y dos semanas atendiendo a recomendaciones técnicas que lo hacen investigadores como Fábrega (1982), y Vargas (1991). El 20% esta práctica lo efectúa en períodos largos o en forma eventual. Pero en ninguno de los casos se evidencia una planificación previa, lo que contribuye a la pérdida de colmenas por enjambamiento de las mismas.

A parte de la alimentación natural, entre los apicultores de la provincia de Tungurahua se conoció que el 54% de ellos proporcionan alimentación suplementaria, esta práctica es común en los apiarios estacionarios y mixtos especialmente en épocas críticas de floración, lo que permite el fortalecimiento y la fijación de enjambres capturados. En esta práctica, se utilizan diferentes productos como: panela, agua aromática azucarada, panela en agua aromática, papilla de frutas (comida de bebés), azúcar morena, jarabe de azúcar y miel de abeja de rechazo.

Se determinó que el 54,3% de los apicultores han tenido diferentes tipos de problemas que han alterado el nivel sanitario de la colmena, entre los cuales se mencionan sin una clara identificación a enfermedades como: "loque americano", hongos (probablemente tiza) y plagas tales como "barroa", arañas, hormigas y piojos. Sin embargo conviene también mencionar que en la mayoría de apiarios de la provincia se registra la incidencia de tiza o pollo calcáreo (*Acosphaera apis*) según lo menciona Paredes (2003). Estos problemas son similares a los que se registran en otras partes del mundo en otras regiones apícolas (Fritsch y Bremer. 1975). De los apicultores que manifestaron la presencia de problemas sanitarios solamente el 43% ejecutan algunas prácticas que permiten el control de los agentes nocivos como es el uso de naftalina, humo de hojas de tabaco, cambio de



marcos viejos, cambio de lugar las colmenas, y mediante un manejo adecuado. Sin embargo el nivel de éxito de estas prácticas no ha sido comprobado.

En cuanto a la biodiversidad de especies melíferas a nivel de los ocho cantones investigados es muy amplia, solamente algunas especies como el caso del eucalipto y entre los frutales, el durazno, la manzana, la claudia, la mora y el aguacate son comunes, la tendencia con seguridad está en función de las condiciones medio ambientales imperantes en los sectores donde se produjo la investigación. Según lo manifiesta Hornberger en 1988, como en el presente caso el eucalipto es el más importante y predominante en las mieles de la sierra, florece unos tres meses comenzando en los árboles jóvenes y después en los maduros, teniendo el potencial de cosecha en los bosques maduros. Entre los frutales se debe destacar el aguacate que produce una miel oscura de muy buena calidad a veces de difícil comercialización por la preferencia del consumidor a mieles claras como del eucalipto.

Los ciclos de mayor producción se presentan según la altitud y con relación a la floración. En la zona alta (Mocha, Píllaro, Tisaleo) hay un ciclo bien definido que comienza en agosto y termina en abril, determinada por la floración de frutales de hoja caduca, mora, eucalipto, haba, arveja y especies nativas de altura. En la zona media (Cevallos, Ambato), el período de mayor producción comienza en abril y termina en octubre caracterizada por la floración de eucalipto, frutales de hoja caduca, mora, retama, arveja, fréjol, chilca, marco y molle. En la zona baja (Baños, Pelileo, Patate), el ciclo va desde marzo a noviembre grandemente influenciado por la floración de cítricos, eucaliptos, aguacates, tomate de árbol, granadilla, marco, chilca, molle, frutales de hoja caduca y guarango (Gráfico 1).

El uso de la media alza (shalo), como cámara para producción de miel es común en la mayoría de apicultores, debido a que estas por ser más pequeñas que la cámara de cría se llenan mucho más rápido, consecuentemente las cosechas son también precoces, aunque menos abundantes, pero más numerosas en el ciclo de la colmena. El número de cosechas por ciclo, es muy variable y depende fundamentalmente del número de colmenas y la floración de las especies vegetales circundantes, la cual está en función de las condiciones ambientales. Sin embargo señalan que en promedio se logran hasta 4 cosechas por año. La mayoría de apicultores cuando efectúa la cosecha deja en la cámara de miel una parte como alimento de reserva de tal manera que la población de abejas pueda mantenerse y trabajar normalmente hasta almacenar cantidad suficiente de miel para futuras cosechas. El 51.5% de apicultores desarrollan su actividad únicamente con el propósito de producir miel, el 25.7% a más de miel también cosechan polen, el 20% cosecha miel y propóleo y un 2.9% cosecha miel y jalea real.

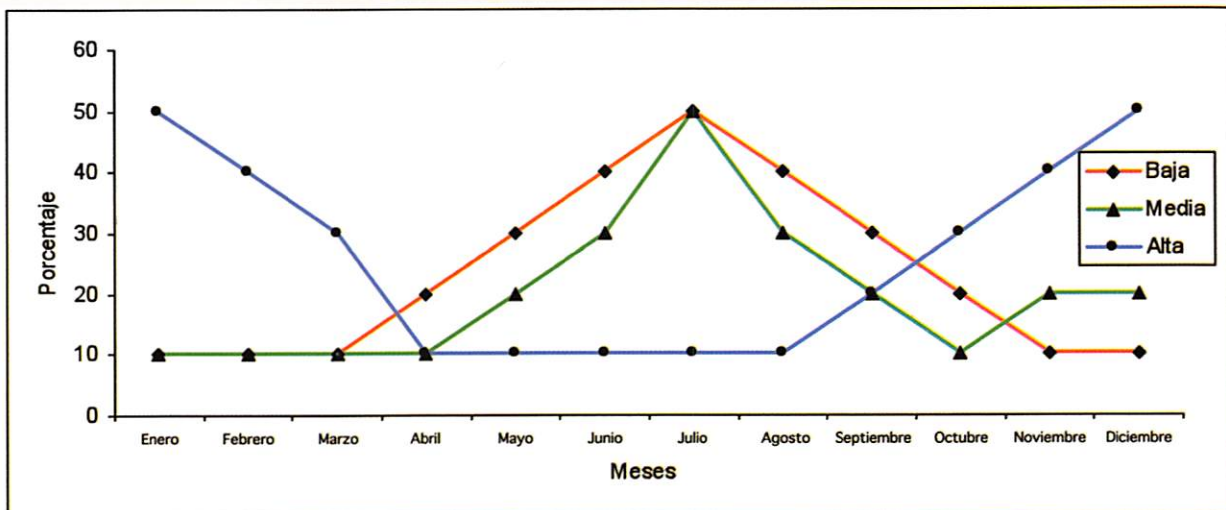


Gráfico 1. Ciclos de producción en las zonas alta media y baja de Tungurahua

En Tungurahua los niveles de producción de miel son muy variados y están en función del número de colmenas, tipo de apiarios, número de apiarios, ciclos de floración, condiciones ambientales, manejo, entre otros factores. Pudiendo evidenciarse tres grupos de productores claramente definidos, el mayor de ellos (25.7%), producen sobre los 100 litros de miel por año, el segundo grupo (20 %) de los productores con rangos que van de 11 a 20 litros de miel por año, y un tercer grupo (14.3%) de apicultores que llevan al mercado de 51 a 60 litros de miel anualmente. Estos tres grupos son los principales abastecedores del mercado provincial, sin descartar el aporte que hacen los pequeños productores. Además un grupo importante de apicultores (15.7%), señaló que a más de la miel, producen y comercializan otros derivados del colmenar como son polen, jalea real, cera y propóleos, mismos que tienen un valor agregado en el mercado.

Según la Corporación Financiera Nacional, el 90% de la producción se destina al consumo de mesa y el 10% restante al uso industrial, principalmente pastelería, confitería y en pequeñas cantidades para cosméticos y farmacéuticos. En la provincia de Tungurahua durante el período de investigación de campo, se detectó el funcionamiento de dos empresas dedicadas a dar valor agregado a los productos del colmenar, una relacionada con confitería (elaboración de turrone), debidamente instalada y con registro sanitario y otra dedicada a producir cera estampada.

La mayoría de apicultores del país, según Hornberger (1988), comercializan aproximadamente un 10% de su producción directamente al consumidor, en tanto que el 90% restante vende a intermediarios los cuales generalmente pagan precios mas bajos; tendencias que probablemente se sigan manteniendo a nivel de nuestra provincia. En Tungurahua, el 57.1% comercializa a granel generalmente en baldes de 20 litros, la presentación del producto (miel) en envases pequeños varía grandemente, pues el uso de potes especialmente de plástico (tarrinas de un litro) es generalizado; sin embargo algunos apicultores utilizan recipientes de vidrio reciclando envases de productos tales como salsa de tomate, mermeladas, café y otros, de esta manera los productos no tienen marca, sellos de seguridad, ni tampoco registro sanitario, aspectos importantes para la comercialización, consecuentemente no se garantiza la calidad ni pureza de la miel. Por otro lado, la investigación de campo permitió conocer que el grupo de apicultores entrevistados en el año 2002 comercializó aproximadamente 4980 litros de miel a un precio promedio de tres dólares el litro.

La apicultura de Tungurahua desde el punto de vista crediticio no ha sido estimulada, pues solamente dos apicultores que representan el 5.7% de los entrevistados, han recibido créditos para desarrollar la actividad apícola, en los dos casos del Banco Nacional de Fomento, en tanto que el 94.3% practica la apicultura con recursos propios, por lo tanto el desarrollo de los apiarios es limitado. Con respecto a la mano de obra calificada para el manejo de los apiarios, el 51.4% señaló que no existe, que si existe personal experimentado es sostenido por el 34.3%, especialmente, tomando en cuenta a los miembros de la asociación de apicultores de Tungurahua.

Con respecto al mercado se debe señalar que el primer obstáculo está dado por la pérdida de credibilidad por parte de los consumidores como consecuencia del bajo estándar de calidad y por la falta control de calidad y también en alguna medida por los precios que imponen generalmente los intermediarios. La falta de capacitación de los apicultores es evidente, pues a pesar de la promoción de los centros de

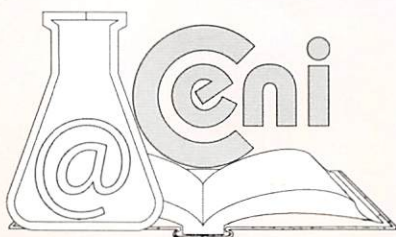
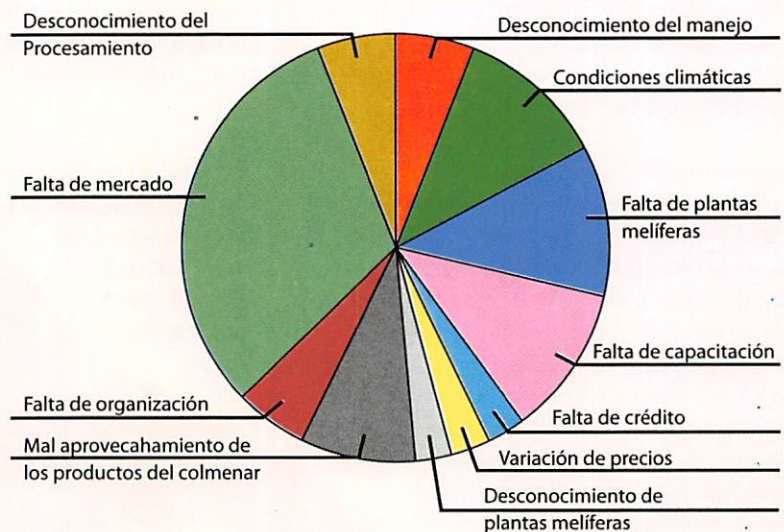


capacitación que se produjo a partir de los años 70 como lo señala Hornberger (1988), muchos de éstos han desaparecido o siguen existiendo sin cumplir con los objetivos para los cuales fueron establecidos, debido a la falta de apoyo gubernamental y de personal técnico capacitado; de igual forma las asociaciones de apicultores han cumplido en forma limitada eventos de capacitación a los apicultores, consecuentemente éstos siguen desarrollando esta actividad en una forma artesanal con bajos niveles de producción. La falta de plantas melíferas que está en función del número de colmenas por área determinada también es evidente como producto del crecimiento de la frontera agrícola, cambios en los sistemas de producción, tala indiscriminada de bosques, procesos de urbanización que han dado origen a la disminución de la diversidad de especies melíferas. Las condiciones climáticas impredecibles y sobre todo la presencia de ceniza volcánica han afectado en forma significativa la supervivencia de la flora apícola el desarrollo de las colmenas a tal punto que en amplias áreas de la provincia la apicultura ha desaparecido como es el caso del cantón Quero. Finalmente se debe señalar que la apicultura de Tungurahua da escaso valor agregado a los productos del colmenar, debido fundamentalmente al desconocimiento de técnicas de procesamiento agroindustrial.

B. PROBLEMÁTICA

Con el objeto de identificar los principales problemas que enfrenta la apicultura de Tungurahua, el equipo de investigación, en base a información directa obtenida de los propios apicultores, así como de información secundaria, para la etapa de trabajo de campo planteó once ítems, de los cuales los de mayor incidencia y según el criterio de los apicultores entrevistados son los que se señalan en el gráfico 2. Siendo cinco los de mayor incidencia en orden de importancia: falta de mercado, falta de capacitación, falta de plantas melíferas, condiciones climáticas, mal aprovechamiento de los recursos del colmenar.

Gráfico 2
Problemática de la Apicultura en Tungurahua



CONCLUSIONES

- Para el 14% de entrevistados la apicultura constituye una actividad principal, en tanto que para el 70% de apicultores esta es una actividad complementaria. La actividad apícola en la provincia de Tungurahua, esta siendo desarrollada por apicultores de amplia experiencia según el criterio del 50%.
- Sobre el 90% de apicultores poseen colmenas Estándar o Langstroth; El tipo de

apiario predominante es el fijo o estacionario; solamente el 17,1 % practica la apicultura trashumante. El 65,7 % de apicultores reemplazan las reinas de cada colmena entre 1 y 2 años.

- c. Aparte de la alimentación natural el 54 % de entrevistados proporciona a sus abejas alimentación suplementaria como: panela, agua aromática azucarada, papilla de frutas, jarabe de azúcar, miel de abeja de rechazo entre otros.
- d. Sobre el 50 % de apicultores señalan haber tenido algún tipo de problema que han alterado el estado sanitario de la colmena sin embargo en la mayoría de casos no se logra una identificación clara de los agentes nocivos.
- e. En la zona alta hay un ciclo bien definido de producción que comienza en agosto y termina en abril, en la zona media comienza en abril y termina en octubre en tanto que en la zona baja el ciclo va de marzo a noviembre, esta diferenciación está fundamentada en las épocas de floración de las distintas especies vegetales.
- f. El promedio de cosechas por año es de cuatro, dependiendo del nivel de floración de las especies vegetales así como de las condiciones ambientales, con este propósito el uso de la media alza (shalo) como cámara para la producción de miel es común en los apicultores de Tungurahua. El 51,5 % de los apiarios están orientados a producir miel, otros (2 a 20 %) se dedican además a la producción de polen, propóleos y jalea real.
- g. Solamente el 25 % producen 100 o más litros de miel por año, mientras que los restantes están en niveles más bajos de producción. El 10 % de los apicultores venden su producción directamente al consumidor en tanto que el 90 % lo hace a intermediarios. En su mayor parte los apicultores comercializan a granel generalmente en baldes de 20 litros (caneca); es decir no dan valor agregado a su producto.
- h. Cinco son los problemas que tienen mayor incidencia en el desarrollo de la apicultura en Tungurahua, siendo en orden de importancia los siguientes: mercado no claramente definido, oportunidades de capacitación limitadas, desconocimiento de los ciclos de floración, condiciones ambientales desfavorables, nulo valor agregado a los productos del colmenar.

BIBLIOGRAFÍA

- Bailey, L. (1984). Patología de las abejas. Zaragoza, Acribia.
- Bazzurro, D. (2004). Flora apícola. Montevideo.
- De la Cuadra-Infante, S. (1999). Importancia del manejo y calidad de las colmenas de abejas (*Apis mellifera* L.) En la polinización del palto (*Persea americana* mill.). [versión electrónica] Revista Chapingo Serie Horticultura, 5: 145-150.
- Ecuador, Corporación Financiera Nacional. (1982). Miel de abeja; producción industrial. Quito.
- Fábrega, A. (Ed.). (1975). Multiplicación del colmenar (2 vols.). Barcelona: Síntesis.
- Fábrega, A. (1981). Explotación racional del colmenar. Barcelona.
- Fábrega, A. (1982). Apicultura. Barcelona.
- Fritzsche, W. y Bremen, R. (1975). Higiene y profilaxis en apicultura. Zaragoza, Acribia.
- Gómez Pajuelo, A. (2001). Tipos de colmenas, elección. Consultado 15 de noviembre de 2005. página web de la asociación de Apicultores de Guadalhorce: <http://www.mieldemalaga.com/asociacion/jornadas/ponencias/texto03->
- Homberger, K. (1988). Proyecto de fomento apícola en el Ecuador. Quito. IICA.
- Infoagro (n.d.). Apicultura. Consultado 5 de junio 2006. Página web de Infoagro: http://www.infoagro.com/agricultura_ecologica/apicultura.htm.
- Jaramillo López, N. (n.d.). Compendio de la apicultura ecuatoriana. Consultado



- 15 de noviembre de 2005. Página web monografias.com:
<http://www.monografias.com/trabajos68/compendio-apicultura-ecuadoriana/compendio-apicultura-ecuadoriana.shtml>.
- Manejo de la colmena (n.d.). Consultado 15 de noviembre de 2005 de <http://academic.uprm.edu/dpesante/4016/09-manejo-colmena.PDF>.
 - Manrique, A. J. (1998). Manejo eficiente de las abejas. Consultado 15 de noviembre de 2005. Página Foniap:
http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd60/abejas.html
 - SAHPA. (2005). Manejo apícola, instalación del colmenar o apiario. Consultado 15 de noviembre de 2005. Página web Sahpa: <http://www.sahpa.com/manejoapicola.htm>.
 - Paredes, H. 2003. Sanidad de las abejas. Asociación de apicultores de Tungurahua. Ambato.
 - Persano, A. (1990). Apicultura práctica. Buenos Aires, Hemisferio Sur.
 - Salamanca Grosso, G. (2004). Criterios relacionados con la actividad apícola tropical y el fenómeno colombiano. Consultado el 23 de noviembre de 2007. Facultad de Ciencias, Departamento de Química, Universidad del Tolima:
http://www.beekeeping.com/articulos/salamanca/fenomeno_colombiano.htm.
 - Salamanca Grosso, G. (2004). El clima y la apicultura. Consultado el 23 de noviembre de 2007. Facultad de Ciencia, Departamento de Química, Universidad del Tolima: http://www.beekeeping.com/articulos/salamanca/clima_factor.htm.
 - Salamanca Grosso, G. (2004). La apicultura como actividad cooperativa. Consultado el 23 de noviembre de 2007. Facultad de Ciencias, Departamento de Química, Universidad del Tolima:
http://www.beekeeping.com/articulos/salamanca/fenomeno_colombiano.htm.
 - Salamanca Grosso, G. (2004). Necesidades alimenticias de la colonia. Consultado el 23 de noviembre de 2007. Facultad de Ciencias, Departamento de Química, Universidad del Tolima:
http://www.beekeeping.com/articulos/salamanca/fenomeno_colombiano.htm.
 - Técnicas de manejo en colmenas de alzas. (n.d.). Consultado 15 de noviembre de 2005. Página web de Miel Sabinas de Arlanza:
<http://www.mielarlanza.com/es/contenido/?iddoc=61>.
 - Vargas, C. (1991). Guía del apicultor moderno. Barcelona.



Elaboración de productos orgánicos para la seguridad alimentaria y preservación del medio ambiente, primera fase

Eduardo Cruz T.
Jorge Vega

RESUMEN

El proyecto se ejecutó en la granja experimental Docente Querochaca de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Ambato para la obtención de productos orgánicos, como insumos para ser aplicados en la producción orgánica de hortalizas.

Para los tratamientos se utilizaron como materia prima: estiércol de origen bovino y cobayo (cuy), así como de restos de cosechas y malas yerbas. Los tratamientos utilizados fueron: 100% de estiércol de bovino, 100% de estiércol de cuy; 100% de material vegetal, 50% de estiércol de bovino más 50% de material vegetal y 50% de estiércol de cuy más 50% de material vegetal. Se evaluó el tiempo de obtención y cosecha de los productos orgánicos, rendimiento de los productos orgánicos, composición química de los productos orgánicos y pH de los productos orgánicos.

Debido a la utilización de diferentes materiales biodegradables, y a los procesos aplicados para cada uno de ellos; el período más corto se registró en el caso del Biol y el más largo para el caso del Compost. El rendimiento está en función del proceso utilizado, siendo mayor en la producción de Biol, y registrándose menores rendimientos para el caso de humus y compost. La composición química de los productos es variable y depende del proceso y materia prima utilizada. El pH también es variable y oscila entre 5,6 y 7,8, niveles aceptables para la aplicación en distintos cultivos, mejorando las propiedades químicas y biológicas de los suelos.

SUMMARY

The Project was implemented in the Experimental Teaching Farm in Querochaca Faculty of Agriculture Engineering at the Technical University of Ambato to obtain organic products as inputs for being applied in organic vegetable production.

For these treatments raw materials as: manure from cattle and guinea pig, as well as other crops and weeds, the treatments used were 100 % of cattle manure, 100 % of guinea pig manure, 100 % of plant material and 50 % of cattle manure plus 50 % of plant material and 50 % guinea pig manure plus 50% of plant material were used. The time of production and harvest of organic products were evaluated, organic products yield, chemical composition of the organic products and the pH of organic products.

Due to the use of different biodegradable materials, and application processes for each one, the shortest period recorded was in the case of biol and the longest in the



case of compost. Performance is based on the process used, being higher in the production of biofertilizers, and registering lower yields in the case of humus and compost. The chemical composition of products is variable and depends on the process and material used. The pH is also variable and ranges between 5.6 and 7.8, levels acceptable for the use in different crops, improving chemical and biological properties of soils.

INTRODUCCIÓN

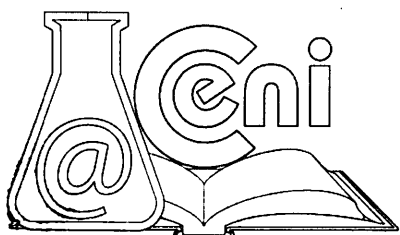
El acceso a un suministro adecuado de alimentos es el más fundamental de los derechos y necesidades humanas, sin embargo, en la práctica esta situación no se da para la generalidad de la población, pues muchos factores específicamente de orden político y técnico lo impiden. En su forma más general seguridad alimentaria significa esencialmente que todas las personas tengan en todo tiempo, acceso a alimentos suficientes, seguros y nutritivos para mantener una vida sana y activa. La FAO (1996), ha aceptado este concepto con arreglo a su mandato, haciendo hincapié en los aspectos del fenómeno que están relacionados con la disponibilidad, estabilidad y acceso a los suministros de alimentos, tanto a nivel nacional, familiar o individual. En el ámbito de los hogares la seguridad alimentaria consiste en el acceso físico y económico a alimentos suficientes para todos los miembros de la familia sin riesgo injustificado de que se vean privados del mismo (FAO, 1996).

Para establecer la seguridad alimentaria nacional, un país debe ser capaz de producir suficientes alimentos o disponer de suficientes divisas para permitirle importar alimentos. De igual manera, las familias deben disponer de ingresos suficientes para adquirir los alimentos que no pueden producir por sí mismos. En consecuencia, en países como el Ecuador, es necesario que las medidas encaminadas a lograr la seguridad alimentaria, respondan a la urgente necesidad de aumentar la producción de alimentos a fin de atender el rápido crecimiento de las demandas del mercado. Para alcanzar este objetivo, el Programa Especial de Seguridad Alimentaria de la FAO (1996), ha definido una estrategia a nivel mundial, en este sentido el Ecuador se ha comprometido, entre otros aspectos a: crear las condiciones políticas, macroeconómicas y comerciales apropiadas para promover la seguridad alimentaria; atender las necesidades transitorias y urgentes de alimentos, de modo que se fomente la recuperación, el desarrollo y la capacidad para satisfacer las necesidades futuras; velar porque las políticas en instituciones contribuyan a facilitar el acceso a los alimentos; promover la agricultura y el desarrollo rural sostenibles con el fin de garantizar unos suministros alimentarios suficientes y estables a nivel familiar y nacional; garantizar la participación efectiva y equitativa de toda la población en la adopción de decisiones y medidas que influyan a la seguridad alimentaria, prestando atención especial a la igualdad de la mujer; promover inversiones en la investigación, extensión, infraestructura e instituciones relacionadas con el desarrollo agrícola, forestal y pesquero sostenible; y, asegurar la cooperación y asistencia internacionales en lo que respecta a la agricultura y la alimentación.

Así el país aparentemente dispone de suficiente alimentos para el consumo interno. La hoja de balance alimentaria de 1996, determina que se dispone de 2696 calorías/habitante/día (FAO, 1997), 67 g de proteína y 61 g de grasa. Estos son promedios que esconden grandes diferencias en el acceso real de alimentos del 30 % de las familias de diferente grupos sociales que viven bajo la línea de pobreza.

Bajo esta realidad conviene ejecutar acciones como es el uso de productos orgánicos en la producción de alimentos, con el propósito de disminuir la inseguridad alimentaria de las familias campesinas de pequeños y medianos productores, que son los que más productos alimenticios aportan para el consumo interno.

“La agricultura orgánica es un sistema holístico de gestión de la producción que fomenta y mejora la salud del agroecosistema, y en particular la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo... Los sistemas de producción orgánica



se basan en normas de producción específicas y precisas cuya finalidad es lograr agroecosistemas óptimos que sean sostenibles desde el punto de vista social, ecológico y económico. En el intento de describir más claramente el sistema orgánico se usan también términos como “biológico” y “ecológico”. Los requisitos para los alimentos producidos orgánicamente difieren de los relativos a otros productos agrícolas en el hecho de que los procedimientos de producción son parte intrínseca de la identificación y etiquetado de tales productos, así como de las declaraciones de propiedades atribuidas a los mismos”.

El presente estudio se realizó con la finalidad de aprovechar las características de fertilizante y bioestimulantes que poseen los materiales orgánicos, buscando disminuir la inseguridad alimentaria y la dependencia de productos químicos comerciales y la preservación del medio ambiente; con este propósito de plantearon los siguientes objetivos:

Estudiar diferentes fuentes de origen para la obtención casera de fertilizantes y bioestimulantes orgánicos.

Ejecutar actividades de transferencia de tecnología, procurando la adopción de la tecnología para el establecimiento de unidades de producción de fertilizantes y bioestimulantes orgánicos y su aplicación en sistemas productivos que tiendan a disminuir la inseguridad alimentaria a través del autoconsumo y la generación de ingresos.

METODOLOGÍA Y MATERIALES

El proyecto se ejecutó en la granja experimental Docente Querochaca de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Ambato, cuya primera fase de ejecución permitió la obtención de productos orgánicos, para en una segunda fase aplicarlos en la producción orgánica de hortalizas.

La fase de obtención de productos orgánicos siguió la siguiente metodología:

Compost

La materia prima para la elaboración del compost fue seleccionado material no contaminado; entre ellos: estiércol de origen bovino y cuy, así como de restos de cosechas y malas yerbas. El proceso consistió en: Selección del espacio, preparación de la compostera o camas de 1 m de ancho por 5 m largo, dividida en 5 tratamientos de 1 m x 1 m, con una altura de 0.50m.; colocándose capas de material orgánico de 0.10m de espesor + una capa de tierra de 0.05m de espesor; así sucesivamente hasta los 0.50m prestablecidos. Con el objeto de dotar de aireación la mezcla se procedió a voltear a los 30 días, la primera vez, luego cada 15 días hasta los seis meses, tiempo en el cual se procedió a la cosecha.



Los tratamientos utilizados fueron: 100% de estiércol de bovino, 100% de estiércol de cuy; 100% de material vegetal, 50% de estiércol de bovino más 50% de material vegetal y 50% de estiércol de cuy más 50% de material vegetal. Para mantener la humedad y temperatura adecuadas se efectuaron riegos por microaspersión con una periodicidad de 3 días, por espacios de 30 minutos.

Humus de lombriz

Es un producto resultante de la transformación digestiva (excremento) que ejerce la lombriz sobre la materia orgánica. El humus de lombriz resulta rico en elementos nutritivos y abundante flora microbiana, rindiendo en fertilidad 5 a 6 veces más que con el estiércol común; debido a que corrige y mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos. La materia prima para la obtención del humus de lombriz



fue seleccionada de estiércoles de origen bovino y cobayo (cuy), así como de restos de cosechas y malas yerbas.

El proceso consistió en: selección del espacio, preparación de las camas o lombriceras de 1m de ancho por 10 m largo, dividida en dos repeticiones, con 5 tratamientos cada una, de 1m x 1m x 0.50m, de ancho, largo y altura respectivamente; colocándose el material orgánico hasta llenar las dimensiones señaladas, y sobre éste se suministraron 0.5 Kg. de lombrices, de la Roja Californiana (*Eisenia foetida*), como se puede apreciar en la figura 1; dotándose de un riego inmediato, con la ayuda de regaderas. Con el objeto de mantener la humedad y temperatura adecuadas se efectuaron riegos

por microaspersión con una periodicidad de dos días, por espacios de 30 minutos.

Los tratamientos utilizados fueron: 100% de estiércol de bovino, 100% de estiércol de cuy; 100% de material vegetal, y las mezclas correspondientes al 50% de estiércol de bovino más 50% de material vegetal y 50% de estiércol de cuy más 50% de material vegetal. Previo a la cosecha del humus se colocó trampas sobre las camas, consistente en porciones de frutas frescas, melaza y sustrato fresco, a las que se adhirieron las lombrices en un lapso de cinco días, es decir que se obtuvo un nuevo núcleo para otras camas; con esta actividad se evitó la pérdida de lombrices al momento de la tamizada; entonces la cosecha se efectuó luego de ocho días de la actividad antes señalada y la suspensión del riego. El ciclo de producción osciló entre 5 y 6 meses debido a que los sustratos fueron diferentes.

Biol



El biol se obtiene del proceso de descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos y se utiliza como abono foliar, es una fuente orgánica de fitoreguladores que permite promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas. La materia prima para la obtención del biol fue seleccionada de estiércoles de origen bovino y cobayo (cuy), así como de restos de cosechas y malas yerbas.

El proceso para la obtención del biol consistió en: selección del lugar, preparación de los sustratos; llenado de las ? partes de los costales con estiércol de origen bovino y cuy, mezcla de estiércol + vegetales en proporciones

de 50% cada uno y vegetales solos; luego se procedió al amarrado y colocado en un recipiente al que se añadió 20 litros de agua; fue necesario colocar un peso (piedra) sobre el costal para que no flote; y se dejó durante 60 días para que ocurra el proceso de fermentación, para finalmente envasarlo la parte líquida en recipientes plásticos, tomando en cuenta la cantidad de agua perdida.

Bocashi

Para la elaboración del bocashi se utilizaron los siguientes materiales: 2 carretillas de cascarilla de arroz, 2 carretillas de tierra negra, 1 Kilogramos de carbón vegetal molido, 4 carretillas de materia orgánica, (estiércol de bovino 100%, estiércol de cuy 100%, material vegetal 100%, mezcla de estiércol de bovino 50% + residuo vegetal 50%, y mezcla de estiércol de cuy 50% + material vegetal 50%), melaza 1 kilogramo, levadura 0.5 Kg y agua. El proceso para la obtención de bocashi consistió en: selección del lugar, construcción del túnel de plástico, todos los materiales señalados se mezclaron homogéneamente y luego se extendió en una parcela de 1



m2 de superficie y a una altura de 0.50 m., se agregó la mezcla de melaza, levadura y agua. Al tercer día se procedió al volteo de los tratamientos y luego con una periodicidad de dos días hasta cosechar a partir de los 20 días, determinando la diferencia de material descompuesto y de residuos. Una vez cosechado el bocashi se almacenó bajo techo, en ambiente fresco.

RESULTADOS Y DISCUSION

A. OBTENCIÓN Y COSECHA DE LOS PRODUCTOS ORGÁNICOS

1. Compost

Según el análisis de variancia, se desprende que el efecto de los tratamientos en el proceso de descomposición de la materia orgánica por acción de los microorganismos (hongos, bacterias y actinomicetos) presenta diferencias altamente significativas, pues la cosecha del compost se realizó en un tiempo promedio general de 172.60 días y con un coeficiente de variación de 2.44%. En los tratamientos correspondientes a estiércol de ganado bovino (B) solo, estiércol de cuy (C) puro y el conformado de residuos vegetales (V), el proceso de cosecha se efectuó entre 175 y 177.50 días; mientras que el tratamiento correspondiente a la mezcla de estiércol de cuy más residuos vegetales (C+V) que se cosechó a los 165.30 días (cuadro1).

Cuadro 1.

Prueba de Tukey al 5% de significación para los tratamientos en la cosecha de Compost

Tratamiento	Media (días)	Rango
B	177.50	a
C	175.50	a
V	175.00	a
B+V	169.80	ab
C+V	165.30	b



2. Humus

Con los datos obtenidos luego del proceso digestivo realizado por las lombrices, se efectuó el análisis de variancia, del que se deduce que ocasionó efectos significativos sobre los tratamientos realizados para la obtención del humus, cuya actividad de cosecha se realizó en un tiempo promedio general de 171.30 días y a su vez reportándonos un coeficiente de variación de 2.48%. El tratamiento correspondiente a estiércol de ganado bovino (B) solo, se cosechó a los 176.50 días; en cambio en los tratamientos: estiércol de cuy (C) puro, el de residuos vegetales (V) y el conformado por la mezcla de estiércol bovino más residuos vegetales (B+V), se efectuándose la cosecha en el período de 170.50 a 173.50 días; y, finalmente el tratamiento correspondiente a la mezcla de estiércol de cuy más residuos vegetales (C+V) que se cosechó a los 164.50 días, como se observa en el cuadro 2.

Cuadro 2.
Prueba de Tukey al 5% de significación para los
tratamientos en la cosecha de Humus

Tratamiento	Media (días)	Rango
B	176.50	a
C	173.50	ab
V	171.50	ab
B+V	170.50	ab
C+V	164.50	b

3. Biol

El análisis de variancia para la variable tiempo de cosecha del biol, determinó que no existe significación alguna sobre los tratamientos realizados, toda vez que el intervalo de cosecha fue muy estrecho entre los tratamientos, siendo el promedio general de 72.85 días, con un coeficiente de variación de 6.03%.

4. Bocashi

Del análisis de variancia para la variable tiempo de cosecha del bocashi, se desprende que no existe significación alguna sobre los tratamientos efectuados, el tiempo promedio general de cosecha fue de 26.25 días, reportándonos un coeficiente de variación de 8.81%.

B. RENDIMIENTO DE LOS PRODUCTOS ORGÁNICOS

1. Compost

Como resultado del proceso biológico aeróbico, efectuado por los microorganismos (hongos, bacterias y actinomicetos) sobre la materia orgánica biodegradable, según el análisis de variancia, se observa que el efecto de los tratamientos en el rendimiento de compost presenta diferencias altamente significativas, con una media general de 49.10% y un coeficiente de variación de 7.48%. El tratamiento

Cuadro 3.
Prueba de Tukey al 5% de significación para los
tratamientos en el rendimiento de Compost

Tratamiento	Media (días)	Rango
B	71.50	a
C	59.75	b
V	44.00	c
B+V	40.50	c
C+V	29.75	d

correspondiente a estiércol de ganado bovino (B) solo, obtuvo el mayor valor de 71.50%, seguido del tratamiento estiércol de cuy (C) puro, con un valor de 59.75%; en tanto que las mezclas: estiércol de cuy más residuos vegetales (C+V) y estiércol bovino más residuos vegetales (B+V), se registraron rendimientos de 44.00 y 40.5%; y, finalmente el más bajo rendimiento se obtuvo en el tratamiento conformado de residuos vegetales (V) con un valor de 29.75% como lo demuestra el cuadro 3.

2. Humus de lombriz

Con los datos obtenidos luego de la transformación digestiva que ejercieron las lombrices sobre la materia orgánica, se realizó el análisis de variancia del que se deduce que ocasionó efectos altamente significativos sobre los tratamientos realizados para la obtención del humus, cuya media general es de 41.20% y un coeficiente de variación de 9.23%. En el cuadro 4, se observa que el tratamiento (B) estiércol de bovino solo reporta un valor de 61.00%, seguido del tratamiento estiércol de cuy (C) e igualmente solo, con un valor de 53.25%; en tanto que las mezclas: estiércol de bovino más residuos vegetales (B+V) y estiércol cuy más residuos vegetales (C+V), registraron valores de 35.75 y 31.75%; y, con un valor de 24.25% se ubica el tratamiento conformado de residuos vegetales (V).

3. Fertilizante líquido - BIOL

Con los datos obtenidos luego de la descomposición anaeróbica de los estiércoles y residuos de material vegetal (materia orgánica) se realizó el análisis estadístico, del que se desprende que existen efectos altamente significativos sobre los tratamientos realizados para la obtención del biol, reportando una media general de 84.85% y un coeficiente de variación de 1.19%. El tratamiento (B) estiércol de bovino puro reporta un valor de 92.25%, seguido del tratamiento estiércol de cuy (C), con un valor de 88.00%; en tanto que la mezcla estiércol de bovino más residuos vegetales (B+V) alcanzaron un valor de 83.75%; y, finalmente en los tratamientos: estiércol de cuy más residuos vegetales (C+V) y residuos vegetales (V) se reportaron los menores rendimientos con 80.75 y 79.50% respectivamente (cuadro 5).

Cuadro 4.

Prueba de Tukey al 5% de significación para los tratamientos en el rendimiento de Humus

Tratamiento	Media (%)	Rango
B	61.00	a
C	53.25	b
B+V	35.75	c
C+V	31.75	c
V	24.25	d

Cuadro 5.

Prueba de Tukey al 5% de significación para los tratamientos en el rendimiento de Biol

Tratamiento	Media (%)	Rango
B	92.25	a
C	88.00	b
B+V	83.75	c
C+V	80.75	d
V	79.50	d

4. Bocashi

Como resultado del proceso de descomposición anaeróbica (fermentación) de los residuos orgánicos utilizados, según el análisis de variancia, se observa que el efecto



de los tratamientos en el rendimiento de bocashi, presenta diferencias altamente significativas, reportando una media general de 67.95% y un coeficiente de variación de 4.27%. En este caso y como se registra en el cuadro 6, el tratamiento (B) estiércol de bovino solo, reporta un valor de 86.25%, ubicándose en el mejor tratamiento, seguido del tratamiento estiércol de cuy (C), con un valor de 74.50%; en tanto que las mezclas: estiércol de bovino más residuos vegetales (B+V) y estiércol de cuy más residuos vegetales (C+V) con valores de 65.50 y 61.00 demostraron ser los tratamientos tener un rendimiento intermedio; finalmente el tratamiento residuos vegetales (V) con un valor de 52.50% es el de más bajo rendimiento.

C. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS PRODUCTOS ORGÁNICOS

Los análisis de la composición química de los productos orgánicos obtenidos luego del proceso, se realizaron en el Departamento de Nutrición y Calidad del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias - INIAP, Estación Experimental Santa Catalina; registrándose valores variables, debido a los diferentes materiales utilizados, los mismos que a continuación se reportan:

1. Biol

En el cuadro 7, observamos un rango de valores para las muestras de biol (tratamientos) estiércol de bovino (B 100%); la mezcla estiércol de bovino más residuos vegetales (B50%+V50%); estiércol de cuy (C 100%); residuos vegetales (V 100%) y la mezcla estiércol de cuy más residuos vegetales (C50%+V50%), así como para cada uno de los elementos analizados en base líquida: Calcio de 59-214%; fósforo 002-007%; magnesio 66-329%; potasio 0.15-0.21%; sodio 116-316%; cobre 0.51-0.63 ppm; hierro 2-5 ppm; manganeso 0.26-0.88 ppm; zinc 1 ppm.

Cuadro 7.
Análisis de la composición química del Biol (Base líquida)

Ca %	P %	Mg %	K %	Na %	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	Identificación o Muestra
2,14	0,007	0,250	0,21	0,316	0,54	3	0,67	1	B 100%
1,52	0,004	0,319	0,18	0,182	0,51	2	0,88	1	B 50% + V 50%
0,70	0,005	0,660	0,20	0,116	0,63	5	0,35	1	C 100%
0,99	0,002	0,329	0,16	0,135	0,60	2	1,26	1	V 100%
0,59	0,003	0,260	0,15	0,136	0,61	2	0,51	1	C 50% + V 50%

2. Humus

Cuadro 8.
Análisis de la composición química del humus (Base seca)

Hum %	N %	Cen %	Ca %	P %	Mg %	K %	Na %	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	Muestra
44.93	1.83	60.70	2.31	0.90	0.76	0.93	0.13	46	11579	486	152	B
12.45	2.27	65.83	2.34	0.64	0.70	0.71	0.22	63	9846	478	118	B + V
38.93	2.15	62.97	4.86	0.32	0.59	0.27	0.16	43	8476	274	39	C
31.23	1.82	77.06	3.46	0.49	0.71	0.22	0.12	77	10481	509	106	V
49.63	1.93	60.56	4.89	0.41	0.70	0.49	0.27	60	6989	339	105	C + V

Los valores registrados en el cuadro 8, sobre la composición química del humus una

vez analizado, observamos que éstos son variables tanto para las muestras (tratamientos) conformadas de: estiércol de bovino (B 100%); la mezcla estiércol de bovino más residuos vegetales (B50%+V50%); estiércol de cuy (C 100%); residuos vegetales (V 100%); y, finalmente la mezcla estiércol de cuy más residuos vegetales (C50%+V50%), así como para cada uno de los elementos analizados: el contenido de humedad oscila entre 31.23 – 49.63%; nitrógeno 1.82 – 2.27%; cenizas 60.56 – 77.06%; calcio 2.31 – 4.89%; fósforo 0.32 – 0.90%; magnesio 0.59 – 0.76%; potasio 0.22 – 0.93%; sodio 0.12 – 0.27%; cobre 43 -77 ppm; hierro 6989 – 11579 ppm; manganeso 274 – 509 ppm y zinc 39 – 152 ppm.

3. Compost

Cuadro 9.

Análisis de la composición química del Compost (Base seca)

Hum %	N %	Cen %	Ca %	P %	Mg %	K %	Na %	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	Muestra
14.51	0.41	87.20	0.84	0.15	0.38	0.25	0.20	37	8929	338	33	V
13.91	0.49	87.41	0.90	0.11	0.35	0.30	0.23	35	9716	337	30	C+V
27.31	0.70	80.72	1.47	0.16	0.42	0.36	0.56	30	8824	292	27	C
13.14	0.56	85.91	0.91	0.19	0.40	0.44	0.26	36	97.38	371	41	B+V
16.08	0.71	83.57	0.88	0.27	0.41	0.74	0.31	38	11423	397	48	B

Como podemos observar en el cuadro 9, sobre la composición química del Compost, se aprecia que los valores registrados son variables tanto para las muestras (tratamientos) conformadas de: residuos vegetales (V 100%); la mezcla estiércol de cuy más residuos vegetales (C50%+V50%); estiércol de cuy (C 100%); la mezcla estiércol de bovino más residuos vegetales (B50%+V50%) y estiércol de bovino (B 100%); así como para cada uno de los elementos analizados: Humedad 13.14 – 27.31%, nitrógeno 0.41 – 0.71%, cenizas 80.72 – 87.41%, calcio 0.84 – 1.47%, fósforo 0.11 – 0.27%, magnesio 0.35 – 0.42, potasio 0.25 – 0.74, sodio 0.20 – 0.56, cobre 30 – 38 ppm, hierro 8824 – 11423 ppm, manganeso 292 – 397 y zinc 27 – 48 ppm.

4. Bocashi

Cuadro 10.

Análisis de la composición química del Bocashi (Base seca)

Hum %	N %	Cen %	Ca %	P %	Mg %	K %	Na %	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	Muestra
20.94	0.68	69.53	0.91	0.15	0.34	0.08	0.20	25	10257	215	29	C
14.40	0.56	75.25	0.70	0.18	0.33	0.08	0.18	25	11143	238	34	B
12.75	0.50	76.07	0.72	0.10	0.30	0.05	0.12	23	10040	226	33	V
18.42	0.54	76.93	0.58	0.15	0.29	0.07	0.15	23	11109	246	32	B+V
11.47	0.54	74.77	0.73	0.12	0.27	0.06	0.14	24	10350	227	30	C+V

En el cuadro 10, se registran los valores sobre la composición química del bocashi, notándose que éstos son variables tanto para las muestras (tratamientos) conformadas de: estiércol de cuy (C 100%); estiércol de bovino (B 100%); residuos vegetales (V 100%); la mezcla estiércol de bovino más residuos vegetales (B50%+V50%) y la mezcla estiércol de cuy más residuos vegetales (C50%+V50%); así como para cada uno de los elementos analizados: Humedad 12.75 – 20.94%, nitrógeno 0.50 – 0.68%, cenizas 69.53 – 76.93%, calcio 0.58 – 0.91%, fósforo 0.10 – 0.18%, magnesio 0.27 – 0.34%, potasio 0.05 – 0.08%, sodio 0.12 – 0.20%, cobre 23 – 25 ppm, hierro 10257 – 11143 ppm, manganeso 215 – 246 y zinc 29 – 34 ppm.



D. pH DE LOS PRODUCTOS ORGÁNICOS

Para el caso del Compost, el pH, oscilan entre 6.0 y 7.8; humus de 6.5 a 7.4; biol de 5.6 a 7.5; y, bocashi de 5.7 a 7.7; valores que corresponden a ligeramente ácido y poco alcalino, lo cual permite la aplicación de éstos a cualquier tipo de cultivo (cuadro 11).

Todos los valores señalados en los cuadros del 1 al 11, presentan tendencias similares a aquellos registradas en otros trabajos de investigación ejecutados a nivel nacional e internacional (Suquilanda, 1996 y 1997; Rodríguez, 2000; CLADES 2001; PROEXANT 2004 e INFORGANIC 2005).

Cuadro 11.
pH de los Productos Orgánicos

Muestras	pH			
	Compost	Humus	Biol	Bocashi
B 100%	6.9 - 7.3	7.0 - 7.2	6.5 - 7.5	6.7 - 7.7
C 100%	6.0 - 6.8	6.5 - 7.0	5.6 - 7.0	5.7 - 6.9
V 100%	7.0 - 7.5	6.6 - 7.3	6.7 - 7.4	6.0 - 7.0
B50% + V50%	6.7 - 7.0	6.8 - 7.2	6.6 - 7.3	5.9 - 7.1
C50% + V50%	6.2 - 7.8	6.9 - 7.4	6.3 - 6.9	5.9 - 6.6

CONCLUSIONES

- Los períodos de obtención y/o cosecha de los productos orgánicos es variable debido a la utilización de diferentes materiales biodegradables, y a los procesos aplicados para cada uno de ellos; siendo el período más corto en el caso del Biol (72.85 días) y el más largo para el caso del Compost (172.60 días).
- El rendimiento está en función del proceso utilizado, siendo mayor en la producción de Biol, (84.85%), seguido de bocashi (67.95%) y registrándose menores rendimientos para el caso de humus y compost (41.20 y 49.10 % respectivamente).
- El análisis químico de los productos orgánicos elaborados, son variables, debido a la utilización de distintos materiales (animales y vegetales) e igualmente de diferente composición y degradación.
- El pH de los productos obtenidos es variable y oscila entre 5.6 y 7.8, niveles aceptable para la aplicación en distintos cultivos, mejorando las propiedades químicas y biológicas de los suelos.

BIBLIOGRAFIA

- Anderson, S., Ferraes, N., Gundel, S., Keane, B. y Pound, B. (Eds.) (1997). Cultivos de Cobertura: componentes de sistemas integrados. México.
- CIAT/NRI (1997). Informe de actividades del Proyecto "Investigación Adaptativa en Ichilo-Sara". Santa Cruz.
- Cintra, F.L.D. and Borges, A.L. (1988). Use of a legume and a mulch in banana production systems. *Fruits*. 43(4) 211-217.
- Consorcio Latinoamericano en Agroecología y Desarrollo (CLADES) (2001). Curso de educación a distancia agroecología y desarrollo rural. (7ma ed.) (3 vols.). Lima.
- ECUADOR. SECRETARIA GENERAL DE PLANIFICACIÓN. 1997. Lineamientos de políticas de seguridad alimentaria. Quito. 19 p.



- FAO. (1996). Evaluación de la seguridad alimentaria. Roma.
- FAO. (1996). El programa especial para la seguridad alimentaria. Roma.
- FAO. (1997). Seguimiento de la cumbre mundial sobre alimentación. Esquema de estrategia para el desarrollo nutricional hacia el año 2010. Quito.
- INFOAGRO. (n.d.). El compostaje. Consultado 1 de marzo de 2005. Página web de Infoagro: <http://www.infoagro.com/abonos/compostaje.htm>.
- INFORGANIC. (2005). El bokashi o materia orgánica fermentada. Consultado 5 de mayo de 2005. Página web de inforganic: <http://inforganic.com/node/709>.
- Instituto Internacional de Reconstrucción Rural (IIRR). (n.d.). Manual de prácticas agroecológicas de los andes ecuatorianos. Quito.
- Lorenzatti, S. (n.d.). La materia orgánica. Consultado 1 de marzo de 2005. Pagina web de Clarin.com: <http://edant.clarin.com/suplementos/rural/2005/08/06/r-1027932.htm>.
- PROEXANT. (2004). Producción de abonos orgánicos. Consultado 1 marzo de 2005. Página web de Proexant: http://www.proexant.org.ec/Abonos_Org%C3%A1nicos.htm.
- RED DE ACCIÓN EN ALTERNATIVAS AL USO DE AGROQUÍMICOS. (n.d.). Producción de abonos orgánicos. Consultado 1 mar. 2005. Página web de RAAA: <http://www.raaa.org/ao.html>.
- Rodríguez, F. (2000). Abonos orgánicos. Consultado 1 de marzo de 2005. Página web de la Secretaria de Agricultura y Ganadería: <http://www.sag.gob.hn/dicta/pdf/>.
- Suquilanda, M, (1996). Serie de agricultura orgánica. Quito.
- Suquilanda, M, (1997). Agricultura orgánica, alternativa tecnológica del futuro. Quito.





La flora apícola y ciclo anual de las colmenas en la Provincia de Tungurahua

Eduardo Cruz T.
Agustín E. Herrera
José Sosa S.
Henry Grob S

RESUMEN

Este trabajo de investigación se realizó en la Provincia de Tungurahua, en tres zonas definidas, tomando en cuenta los pisos altitudinales y su potencial apícola; la primera considerada como “baja”, fue ubicada en el sector de La Viñas (2200 m.s.n.m.), la “intermedia” en la Granja Experimental Docente Querochaca (2900 m.s.n.m.) y la “alta” en Tisaleo (3300 m.s.n.m.).

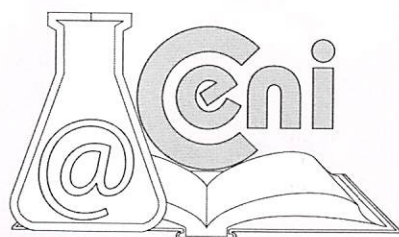
En cada zona, se identificaron diez especies vegetales de importancia apícola, en consideración de ser las más visitadas por las abejas. En ellas se ubicaron cuatro colmenas con el objeto de determinar el ciclo de la colmena en función del peso medido cada mes. Los factores estudiados fueron: especies apícolas, porcentaje de floración e importancia de especies avícolas, abundancia absoluta, abundancia relativa, densidad, sociabilidad y sustratos de crecimiento. El porcentaje de floración, se determinó en base a observaciones directas realizadas semanalmente.

En las tres zonas en estudio, como especies de mayor importancia apícola se identificaron las siguientes: Frutas: Tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* Sent), Aguacate (*Persea americana* Mill.), Guabo (*Inga edulis* Mart.), Pera (*Pyrus malus*) Durazno (*Prunus persica* L.), Mora (*Rubus glaucus*), Manzana (*Malus comunis*), Claudia (*Prunus domestica*); Arbustos: Chilca (*Baccharis* spp.); Retama (*Cytisus scopacius* Link); Maleza: Taraxaco (*Taraxacum officinale*); Pastos: Alfalfa (*Medicago sativa* L.), Trébol (*Trifolium repens*), Vicia (*Vicia* sp); Forestales: Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Molle (*Schinus longifolius*), Cereales: Maíz (*Zea mays*); y Leguminosa: Arveja (*Pisum sativum*).

El conjunto de las especies apícolas estudiadas, en el sector de Las Viñas, presentan un nivel de floración anual, que dan origen a dos picos visiblemente definidos en los meses de marzo y septiembre respectivamente.

En la zona intermedia, se registran, tres períodos de floración, el primero entre marzo y mayo, un segundo período entre julio y octubre, y un tercero entre noviembre y enero. El mayor período de floración en la zona alta, ocurre entre diciembre y febrero, seguido del período mayo - octubre, en el cual también se aprecia un pico importante.

En las tres zonas en estudio, la tendencia del incremento de peso de las colmenas está en función de las variaciones en los ciclos florales, los mayores incrementos se observa en los picos de mayor porcentaje de floración



SUMMARY

This research was conducted in the province of Tungurahua in three defined areas, taking into account the potential altitudinal land beekeeping, the first considered as "low" was located in the area of Las Viñas (2200 m.s.n.m.), the "intermediate" in the experimental teaching farm in Querochaca (2900 m.s.n.m.) and the "highest" in Tisaleo (3300 m.s.n.m.).

In each area ten plant species of beekeeping importance. Four hives were placed in order to determine the cycle of the beehive, and the weight measured every month. The studied factors were: bee species, flowering percentage and importance bird species, absolute abundance, relative abundance, density, sociability, and substrates for growth. The flowering percentage was determined on direct weekly observation.

In the three areas under study, the most important bee species were identified as follows: Fruit: Tree tomato (*Cyphomandra betacea* Sent.), Avocado (*Persea americana* Mill.), Guabo (*Inga edulis* Mart.), Pear (*Pyrus malus*), Peach (*Prunus persica* L.), Blackberry (*Rubus glaucus*), Apple (*Malus comunis*), Claudia (*Prunus domestica*); Shrubs: Chilca (*Baccharis* spp.); Retama (*Cytisus scoparius* Link); Weed: Taraxaco (*Taraxacum officinale*); Grass: Alfalfa (*Medicago sativa* L.), Clover (*Trifolium repens*), Vicia (*Vicia* sp); Forest: Eucalyptus (*Eucalyptus globulus*), Molle (*Schinus longifolius*), Grain: Corn (*Zea mays*); y Legumes: Peas (*Pisum sativum*).

The set of bee species studied in the area of Las Viñas, have a level of annual flowering, originating two peaks visibly defined in the months of March and September respectively.

In the intermediate zone three flowering periods are registered, the first period between March and May, a second period between July and October, and a third between November and January. The most flowering period in the high zone, occurs between December and February followed by the period from May to October, in which a significant peak is also observed.

In the three areas under study, the trend of increasing weight of the hives is in function of changes in flowering cycles, the largest increase is observed in peaks which have the highest flowering percentage.

INTRODUCCIÓN

El efecto climático condiciona la productividad de cualquier unidad vegetal o pecuaria, en una zona de vida determinada, las variaciones de temperatura presión y humedad del medio, así como las condiciones de evapotranspiración muestran un marcado efecto sobre el flujo de néctar de las plantas y así mismo sobre la fenología de las especies de interés apícola. El efecto climático ha de entenderse desde la escala macroclimática es decir por áreas de desarrollo o bien a escala topoclimática o (mesoclimática) y microclimática.

El brillo y la radiación también ejercen una acción directa en el desarrollo y crecimiento de las plantas y marcan una condición para la actividad de las abejas, las cuales muestran más trabajo en periodos posteriores a los de lluvia, colectando el flujo de néctar desde las flores y creando las condiciones necesarias para la polinización.

Bajo estas condiciones, Ecuador es un país privilegiado, pues posee regiones con climas relativamente benignos, de manera que durante todo el año dispone de plantas y flores aptas para el desarrollo apícola; actividad que está localizada fundamentalmente en la serranía. Donde la actividad apícola constituye una alternativa productiva



económicamente viable que se sustenta en áreas de difícil solución agrícola, en terrenos accidentados en los cuales solo se requiere la presencia de comunidades vegetales con especies de aptitud apícola; así también, ha sido posible sustentar la actividad en áreas agrícolas combinando la producción de miel, polen, propóleos, y prestando servicios de polinización.

Sin embargo, en Tungurahua, la apicultura está mal distribuida; pues existen sectores con un buen número de explotaciones apícolas y con poca flora, en cambio otros, siendo potencialmente aptos no cuentan con una colmena.

Las plantas productoras de néctar y polen son abundantes y la escala de fomento apícola podría ser ampliada considerablemente, si tomamos en cuenta que los árboles y las plantas en general tienen su época de floración, en cuyos períodos hay una gran afluencia de néctar. El néctar como ya se señaló, está influenciado fundamentalmente por las condiciones del clima, y las colonias responden a este factor. En virtud de que cuando las fuentes de polen y néctar son abundantes, la colonia se estimula y la población crece, y que cuando las fuentes disminuyen la población se reduce; incluso hasta niveles de mantenimiento, ha sido necesario que este conocimiento sea sistematizado para cada zona o por región mediante un ajuste adecuado al ciclo anual de la colonia que comprende tres fases: el aumento, la afluencia de miel y la escasez. El ciclo incluye la manipulación de la colonia de manera que se obtenga una población adulta grande, coincidente con la afluencia grande de néctar de la zona. Del éxito de esta manipulación, las abejas almacenan excedentes que son la producción para el abejero.

Por otro lado la baja producción en nuestro medio, es atribuida a la zona no apta o a la época y no se han preocupado por su ubicación y el emplazamiento inadecuados o que si las plantas cultivadas y espontáneas son apícolas y de ser productoras de néctar y polen se hallen en el medio de acción de las abejas o que si la carga media conjunta de colmenas es la que debe soportar el área circundante.

Esto nos demuestra que en el país y específicamente en la provincia de Tungurahua, esta actividad productiva, no está altamente desarrollada y no aprovecha en toda su magnitud el potencial apícola (recursos vegetales). Con estos antecedentes se ejecutó la presente investigación teniendo como objetivos los siguientes:

- Determinar la flora apícola y distribución de conformidad a los principales nichos ecológicos seleccionados para el estudio en la provincia de Tungurahua, y
- Establecer el ciclo anual de las colmenas con relación al flujo de néctar y la actividad de las abejas.

METODOLOGIA Y MATERIALES

Este trabajo de investigación se realizó en la provincia de Tungurahua. Analizando sus potencialidades apícolas, se seleccionaron tres zonas de estudio, tomando en cuenta además los pisos altitudinales; la primera considerada como “baja”, fue ubicada en el sector de La Viñas (2200 m.s.n.m.), la “intermedia” en la Granja Experimental Docente Querochaca (2900 m.s.n.m.) y la “alta” en Tisaleo (3300 m.s.n.m.).

En cada zona, se identificaron diez especies vegetales de importancia apícola, en consideración de ser las más visitadas por las abejas. En ellas se ubicaron cuatro colmenas con el objeto de determinar el ciclo de la colmena en función del peso medido cada mes.

El Porcentaje de floración, se determinó en base a observaciones directas realizadas semanalmente; sin embargo, los resultados se presentan como promedios mensuales

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. ESPECIES E IMPORTANCIA APÍCOLA

1. Zona baja, Las Viñas

En la zona “Baja”, localizada en el sector de Las Viñas, se identificaron como importantes desde el punto de vista apícola las siguientes especies: Tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* Sent), Aguacate (*Persea americana* Mill.), Guabo (*Inga edulis* Mart.), Durazno (*Prunus persica* L.), Chilca (*Baccharis* spp.), Taraxaco (*Taraxacum officinale*), Alfalfa (*Medicago sativa* L.), Trébol (*Trifolium repens*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y Molle (*Schinus longifolius*).



2. Zona intermedia, Querochaca

En la zona “Intermedia”, localizada en la Granja Experimental Docente Querochaca, se identificaron como especies de importancia apícola las siguientes: Mora (*Rubus glaucus* L.), Manzana (*Malus comunis*), Pera (*Pyrus malus*), Claudia (*Prunus domestica*), Durazno (*Prunus persica*), Chilca (*Baccharis* spp.), Retama (*Cytisus scoparius* Link), Taraxaco (*Taraxacum officinale*), Alfalfa (*Medicago sativa*) y Eucalipto (*Eucalyptus globulus*).



3. Zona alta, Tisaleo

En la zona “Alta”, localizada en el cantón Tisaleo, se identificaron las siguientes especies como de importancia apícola: Mora (*Rubus glaucus*), Claudia (*Prunus domestica*), Manzana (*Malus comunis*), Chilca (*Baccharis* spp.), Alfalfa (*Medicago sativa*), Vicia (*Vicia* sp.), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Maíz (*Zea mays*), Arveja (*Pisum sativum*) y Taraxaco (*Taraxacum officinale*).

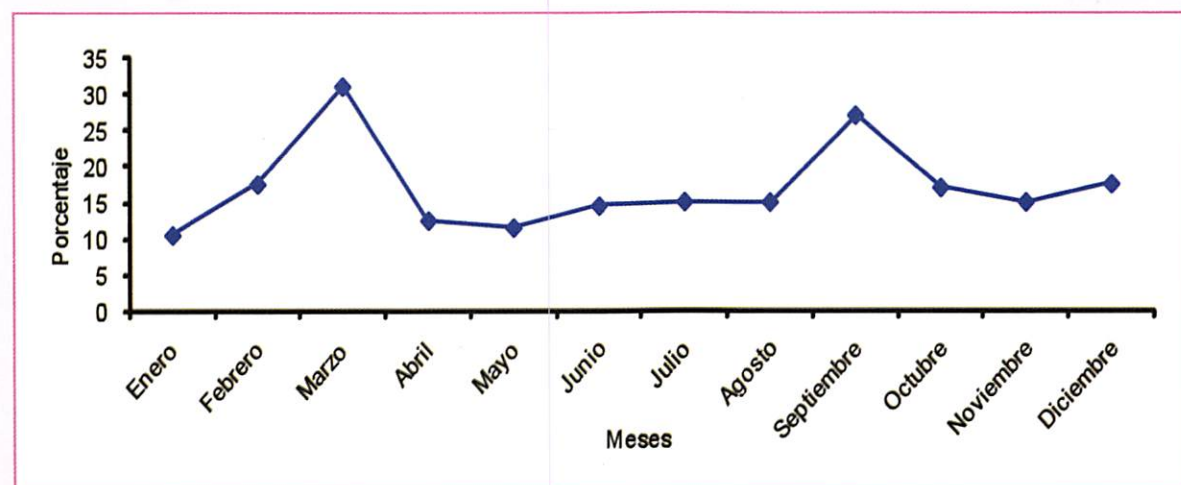


B. PORCENTAJE DE FLORACION

1. Zona Baja, Las Viñas

El conjunto de las especies apícolas estudiadas, en el sector de Las Viñas, presentan un nivel de floración anual que oscila entre el 10 y el 20%, con dos picos visiblemente definidos en los meses de marzo y septiembre respectivamente. Con seguridad estos valores están influenciados por los porcentajes registrados en las especies frutícolas, forestales, así como en la alfalfa y taraxaco (figura 1).

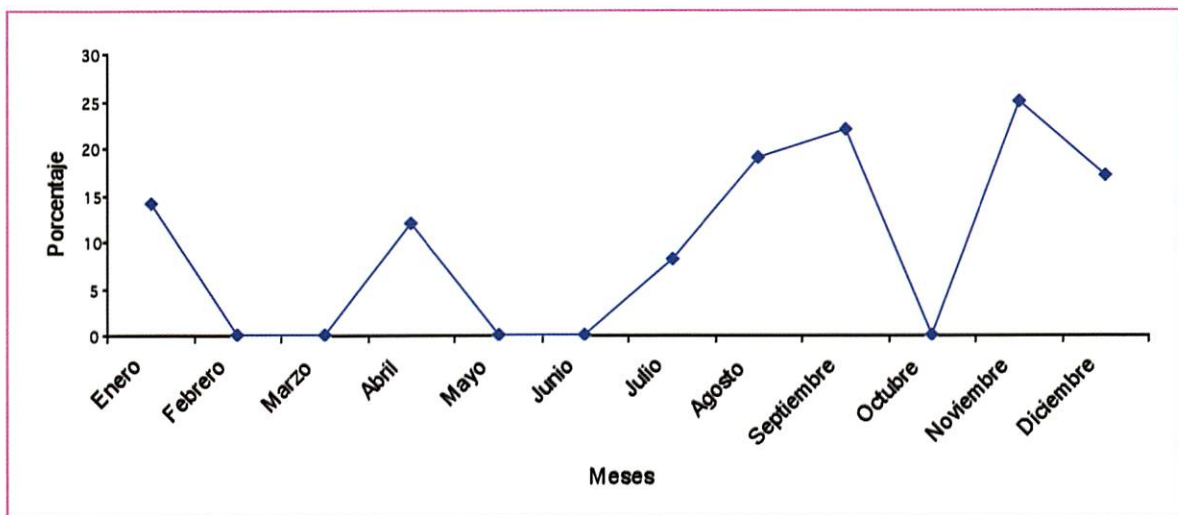
FIGURA 1. PORCENTAJE PROMEDIO DE FLORACIÓN, ZONA BAJA



2. Zona intermedia, Querochada

En la zona intermedia, se registran, tres períodos de floración, el primero entre marzo y mayo con un porcentaje de 15%, un segundo período se presenta entre julio y octubre, y un tercero entre noviembre y enero; estos períodos con porcentajes de 20 y 25%, (figura 2).

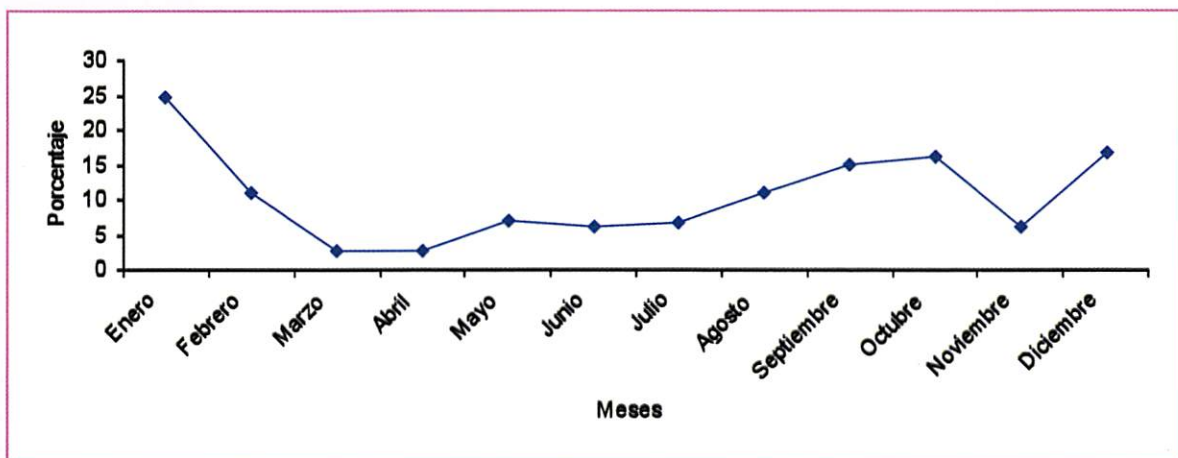
FIGURA 2. PORCENTAJE PROMEDIO DE FLORACIÓN, ZONA INTERMEDIA



3. Zona Alta, Tisaleo

En esta zona, el mayor período de floración ocurre en el período entre diciembre y febrero, con un porcentaje de floración alto (25%) en el mes de enero. Marzo y abril son los meses de menor floración; también se observa un período intermedio que va desde mayo a octubre (figura 3).

FIGURA 3. PORCENTAJE PROMEDIO DE FLORACIÓN, ZONA ALTA



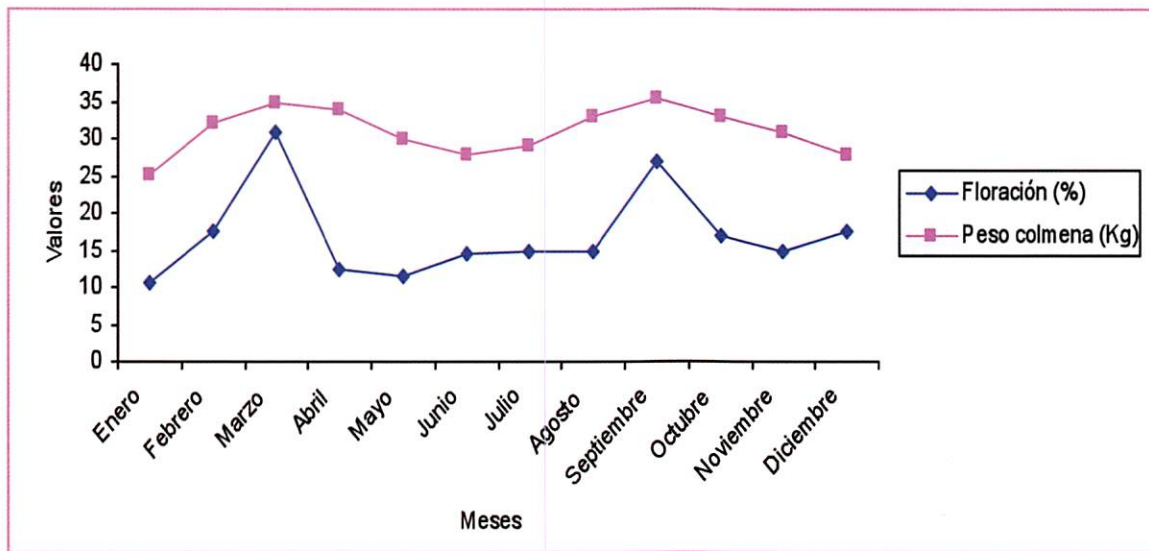
C. CICLO DE LA COLMENA

1. Zona baja, Las Viñas

El peso de la colmena se incrementa a partir del mes de marzo aproximadamente en 10 Kg, con seguridad debido también al incremento del porcentaje de floración. A pesar de descender el porcentaje de floración entre los meses de abril y agosto y entre octubre y diciembre, el peso se mantiene como consecuencia del incremento de la población de abejas y también gracias al remanente de miel en el interior de la colmena, la misma que sirve de alimento para las larvas de abejas. Estos

resultados demuestran que la variación del peso en colmenas en el primer ciclo, no es claramente evidente, pues estas sufren un proceso de adaptación a las nuevas condiciones ambientales (figura 4).

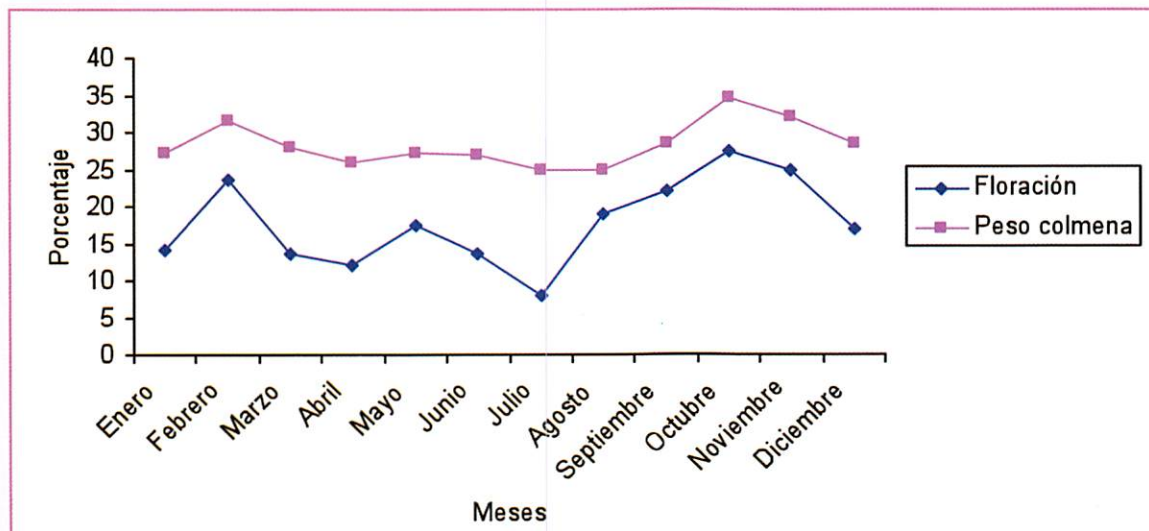
FIGURA 4. CICLO DE LA COLMENA, ZONA BAJA



2. Zona intermedia, Querochada

En la zona intermedia, la tendencia del incremento de peso es similar a la registrada en la zona baja. Igualmente se observa un incremento de peso en los picos de mayor porcentaje de floración, condición que ocurre en los meses de febrero y luego entre septiembre y noviembre. A pesar de que en el mes de julio se produce un descenso brusco en la floración, el peso de la colmena se mantiene, fundamentalmente como consecuencia del aumento de la población y no de los excedentes de miel para extracción (figura 5).

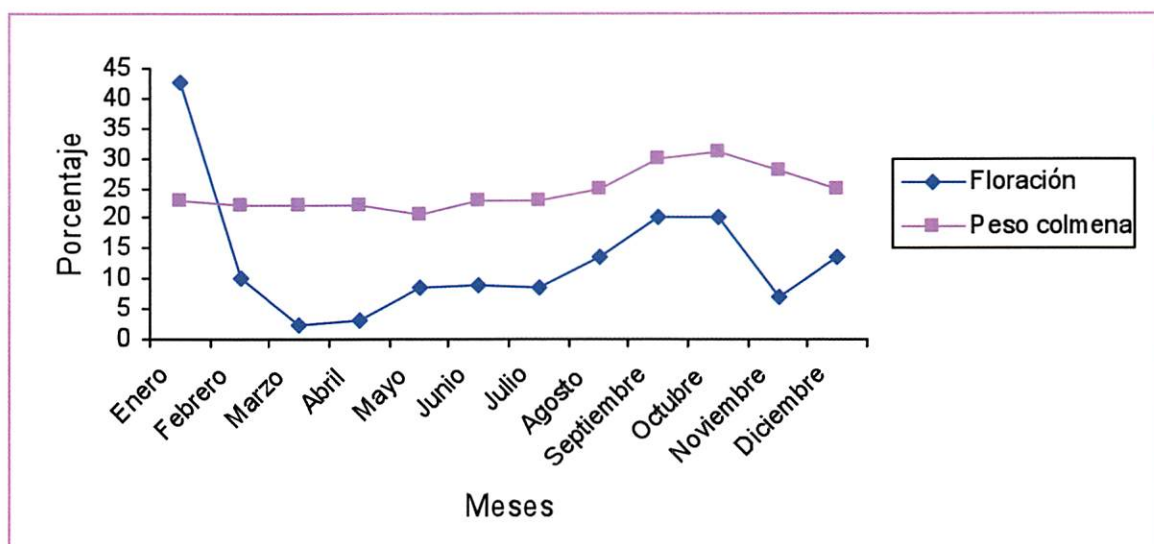
FIGURA 5. CICLO DE LA COLMENA, ZONA INTERMEDIA



3. Zona alta, Tisaleo

En la zona alta (Tisaleo), por su altitud el porcentaje de floración es bajo, lo que también influye en el ciclo de la colmena, donde el peso en general se mantiene, recibiendo cierta influencia en los meses de septiembre y octubre para que también se incremente el peso, (figura 6).

FIGURA 6. CICLO DE LA COLMENA, ZONA ALTA



CONCLUSIONES

En las tres zonas en estudio, como especies de mayor importancia apícola se identificaron las siguientes: Frutas: Tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* Sent), Aguacate (*Persea americana* Mill.), Guabo (*Inga edulis* Mart.), Pera (*Pyrus malus*) Durazno (*Prunus persica* L.), Mora (*Rubus glaucus*), Manzana (*Malus comunis*), Claudia (*Prunus domestica*); Arbustos: Chilca (*Baccharis* spp.); Retama (*Cytisus scoparius* Link); Maleza: Taraxaco (*Taraxacum officinale*); Pastos: Alfalfa (*Medicago sativa* L.), Trébol (*Trifolium repens*), Vicia (*Vicia* sp); Forestales: Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Molle (*Schinus longifolius*), Cereales: Maíz (*Zea mays*); y Leguminosa: Arveja (*Pisum sativum*).

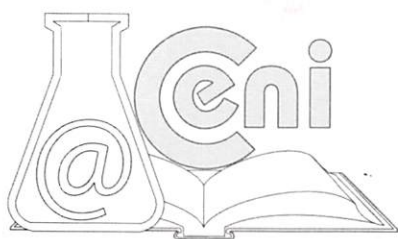
El conjunto de las especies apícolas estudiadas, en el sector de Las Viñas, presentan un nivel de floración anual, que dan origen a dos picos visiblemente definidos en los meses de marzo y septiembre respectivamente.

En la zona intermedia, se registran, tres períodos de floración, el primero entre marzo y mayo, un segundo período entre julio y octubre, y un tercero entre noviembre y enero.

El mayor período de floración en la zona alta, ocurre entre diciembre y febrero, seguido del período mayo - octubre, en el cual también se aprecia un pico importante.

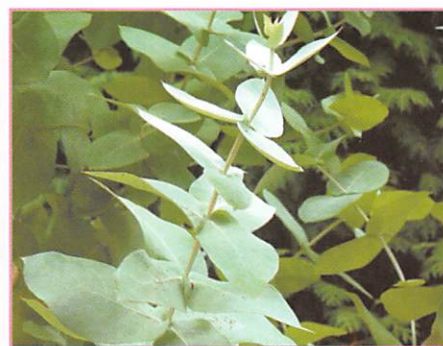
En las tres zonas en estudio, la tendencia del incremento de peso de las colmenas está en función de las variaciones en los ciclos florales, los mayores incrementos se observa en los picos de mayor porcentaje de floración. En los primeros meses los resultados no parecen evidentes por cuanto la colmena pasa por un período de adaptación.

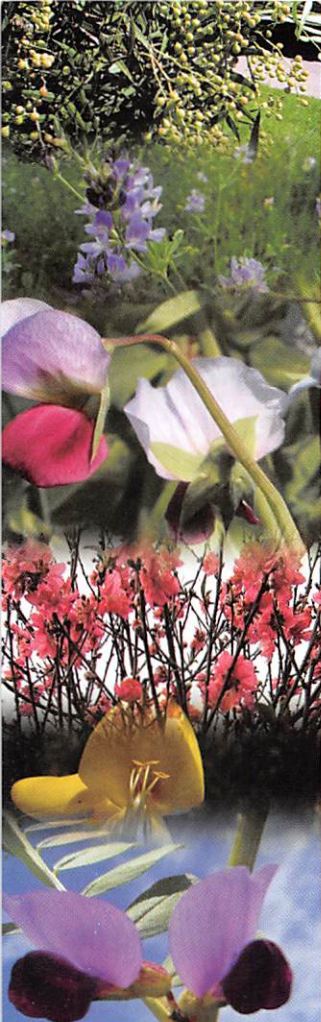
De manera general, y dado que el clima de la Región registra cambios a raíz del proceso eruptivo del volcán Tungurahua, estos se han manifestando en la fauna y flora de los distintos pisos altitudinales con marcada incidencia, como ocurre con el eucalipto, que aunque no con la intensidad de floración en los períodos que registra la investigación, florece todo el año, a decir de años anteriores al fenómeno natural de erupción del volcán Tungurahua, que incluso ha provocado un recorrido en los períodos de producción para los apicultores de la región. En la agricultura de la Provincia se da este fenómeno y consecuentemente en la Apicultura que se sustenta en ella. Posiblemente esto cambie una vez se establezca el proceso eruptivo del volcán Tungurahua.



BIBLIOGRAFÍA

- Bazzurro, D. (2004). Flora apícola. Montevideo.
- De la Cuadra-Infante, S. (1999). Importancia del manejo y calidad de las colmenas de abejas (*Apis mellifera* L.) en la polinización del palto (*Persea americana* mill.). [versión electrónica] Revista Chapingo Serie Horticultura, 5: 145-150.
- Ecuador, Corporación Financiera Nacional. (1982). Miel de abeja; producción industrial. Quito.
- Fábrega, A. (1981). Explotación racional del colmenar. Barcelona.
- Fábrega, A. (1982). Apicultura. Barcelona.
- Fritsch, W. y Bremen, R. (1975). Higiene y profilaxis en apicultura. Zaragoza, Acribia.
- Gómez Pajuelo, A. (2001). Tipos de colmenas, elección. Consultado 15 de noviembre de 2005. página web de la asociación de Apicultores de Guadalupe: <http://www.mieldemalaga.com/asociacion/jornadas/ponencias/texto03->
- Hornberger, K. (1988). Proyecto de fomento apícola en el Ecuador. Quito. IICA
- Jaramillo López, N. (n.d.). Compendio de la apicultura ecuatoriana. Consultado 15 de noviembre de 2005. Página web monografías.com: <http://www.monografias.com/trabajos68/compendio-apicultura-ecuadoriana/compendio-apicultura-ecuadoriana.shtml>.
- Manrique, A. J. (1998). Manejo eficiente de las abejas. Consultado 15 de noviembre de 2005. Página Foniap. http://sian.inia.gov.ve/repositorio/revistas_tec/FoniaipDivulga/fd60/abejas.html
- SAHPA. (2005). Manejo apícola, instalación del colmenar o apiario. Consultado 15 de noviembre de 2005. Página web Sahpa: <http://www.sahpa.com/manejoapicola.htm>.
- Persano, A. (1990). Apicultura práctica. Buenos Aires.
- Salamanca Grosso, G. (2004). Criterios relacionados con la actividad apícola tropical y el fenómeno colombiano. Consultado el 23 de noviembre de 2007. Facultad de Ciencias, Departamento de Química, Universidad del Tolima: http://www.beekeeping.com/articulos/salamanca/fenomeno_colombiano.htm.
- Salamanca Grosso, G. (2004). El clima y la apicultura. Consultado el 23 de noviembre de 2007. Facultad de Ciencia, Departamento de Química, Universidad del Tolima: http://www.beekeeping.com/articulos/salamanca/clima_factor.htm.
- Vargas, C. (1991). Guía del apicultor moderno. Barcelona.





Inventario de la flora medicinal en la Provincia de Tungurahua

Nely Cherres

Ingeniera Agrónoma
nelych_@hotmail.com

RESUMEN

El estudio se realizó en la provincia de Tungurahua, los objetivos que se plantearon fueron, inventariar la flora medicinal, diversidad, distribución y abundancia, por piso altitudinal y zona de vida, descripción botánica, usos en medicina natural, documentación de cada especie, prácticas agronómicas, recolección y herborización de las especies.

El área correspondió a los nueve cantones en que se divide políticamente la provincia, Ambato, Baños, Mocha, Patate, Pillaro, Quero y Tisaleo, que se localizan en diferentes pisos altitudinales y corresponden a diferentes zonas de vida.

Con el estudio realizado se estableció que, la gente que vive en la ciudad y en el campo usan especies vegetales para aliviar ciertas dolencias, en complemento a la medicina convencional, estas plantas crecen en los diferentes pisos altitudinales, a excepción del piso nival, es variable el número de especies que se encuentran de un cantón a otro, debido a que se localizan en diferentes zonas de vida, influye el uso del suelo, la actividad agrícola y pecuaria, la distancia de los centros poblados, la extracción, etc.

La mayoría de especies usadas están en estado silvestre, como cultivares podrían ser consideradas máximo dos (sábila, manzanilla) que crecen junto a cultivos de hortalizas, no existen plantaciones comerciales, para la comercialización la mayoría de especies son recolectadas especialmente en épocas húmedas abundan en los campos.

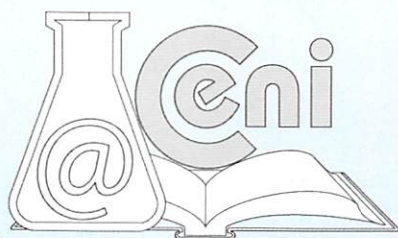
SUMMARY

This study was carried out in the province of Tungurahua and its objectives were as follow:

Make a catalog of the medicinal flora, its diversity, distribution and quantity according to the altitudinal zonation and life zone; botanical description; medicinal uses; documentation per species; agronomical practices; harvesting and herborization of species.

The study involved the nine districts in which the province is divided, Ambato, Banos, Mocha, Patate, Pillaro, Quero and Tisaleo. These districts are located on different altitudinal zonations on different life zones.

The results of this study showed that the people living in the city as well as those liv-



ing in the countryside use plants to cure certain illnesses in combination with traditional medicine. These plants grow on the different altitudinal zonations except for the nival zonation. The number of species is variable from one zonation to another in the different districts due to the different life zones in which these districts are located. Moreover, there is great influence of the use of the soil, agricultural and livestock activity, distance to towns, harvesting among others.

Most of the species used are considered wild. However, only two could be planted and harvested (aloe vera and chamomile) as they could grow in areas aimed for vegetables. Although there is not any crop that has been planted for commercial purposes, most of the plants are harvested and sold in the markets. These plants grow abundantly in the countryside especially during wet seasons.

INTRODUCCIÓN

El uso de las plantas medicinales, aromáticas y productoras de especias se remonta a la antigüedad, inicialmente fueron usadas siguiendo el instinto, y más tarde, gracias a los avances de la química, se fue racionalizando su uso y determinando sus propiedades terapéuticas, aromáticas o condimentarias, en la antigua Babilonia fue importante una fábrica de perfumes, extractos, lociones, aceites, etc. Los asirios y hebreos estaban familiarizados con el uso de plantas curativas, los egipcios describieron en sus papiros las propiedades de las plantas de mirra, cáñamo, opio, aloe, cicuta.

En la edad Media, los árabes perfeccionaron la destilación de las plantas aromáticas favoreciendo así el desarrollo de la naciente y rudimentaria "farmacia". En esa época los árabes, famosos médicos ya prescribían numerosas drogas vegetales.

En 1511 se publica en Barcelona la primera farmacopea territorial del mundo llamada CONCORDIA PHARMACOPOLAREM, en el siglo XVII prácticamente todas las esencias de Europa y del Cercano Oriente, estaban identificadas. En el siglo XIX se practican los primeros análisis químicos de los principios activos de los vegetales naciendo así la farmacopea química.

La Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Ecuador (2000), es una propuesta formulada por el Ministerio del Ambiente, que coloca por delante las potencialidades que tiene el Ecuador en términos de su biodiversidad biológica, variedad de sus ecosistemas, propone aprovechar sus recursos naturales a fin de superar los obstáculos que han frenado el desarrollo, propone políticas como: la conservación y aprovechamiento sustentable del capital natural, que comprende la biodiversidad, los bosques, los recursos bioacuáticos, los suelos, el agua.

Alrededor del 80 por ciento de la población ecuatoriana utiliza la medicina tradicional como opción para disminuir sus dolencias, el uso directo de especies vegetales la mayoría en estado silvestre son extraídas de su hábitat, en cantidades que superan a su reposición, esto preocupa, porque la continua recolección, uso y patrones de comercio, están atentando en contra de la población de las especies nativas.

La mayoría de las plantas que se usan en medicina natural son silvestres, son extraídas libremente y accesibles para todo el mundo en especial a los campesinos pobres. Sin embargo pueden ser cultivadas en las casas o huertos o en tierras de cultivo y así evitar su extinción.

La medicina natural, práctica que consiste en la utilización de hierbas o partes de la planta, para sanar una determinada dolencia, que se ha transmitido mediante la tradición oral de generación en generación, información sobre prácticas que tendían por un lado a proteger la salud y por otro a curar enfermedades.



La Agenda para la Gestión Ambiental de la provincia de Tungurahua (2000), menciona la existencia de varios problemas, que se asocian con el deterioro ambiental como: deforestación, erosión, avance de la frontera agrícola, pastoreo en paramos y humedales, contaminación de las fuentes de agua, parcelación de la tierra, entre otros, que pueden transformarse en amenazas de la biodiversidad silvestre y cultivos nativos, por lo que un inventario, sobre la existencia de especies vegetales, conocimiento sobre su hábitat, condiciones de crecimiento, permite completar la información actual, a más de su uso y convertirse en otra opción el cultivo de estas especies, para el pequeño agricultor.

METODOLOGIA Y MATERIALES

Como área de estudio se considero a la provincia, las observaciones y recolecciones realizadas se hicieron por pisos altitudinales entre los 1800 y los 4800 msnm, y para el muestreo de partes de la planta se siguió el método recomendado por Ceron (1993), citado por Vargas 2002.

El material colectado, partes de una planta con tallo, hojas y flores fue de 30 a 35 centímetros de longitud, se secó al ambiente en prensa de madera, luego el montaje en cartulina formato de 41x29 cm y etiquetado, según normas del Herbario Nacional. Mediante una encuesta se obtuvo la información referente al uso y partes ocupadas de la planta como las formas de preparación.

Materiales

Se utilizó GPS, prensas de madera, cartulina, hojas topográficas, estereomicroscopio.

RESULTADOS

En el estudio se inventariaron 39 especies de plantas con vocación medicinal que crecen en la provincia de Tungurahua, la diversidad consiste en 25 familias, que al relacionar con las 273 familias de plantas vasculares existentes en el país (Vargas J. 2002), la diversidad existente en la provincia de Tungurahua corresponde al 9.89%, en cuanto al número de especies medicinales encontradas, éstas representan el 0,24 por ciento. Misael Acosta Solís, en su Vademecum de plantas medicinales del Ecuador, cita un número mayor, debido a que considera plantas que son malezas, condimentos, árboles maderables, etc. Las plantas colectadas pertenecen a varias familias, Asteraceae 8, Lamiaceae 5, Solanaceae 2, Fabaceae 2, de 19 familias se encontró una especie por cada una de ellas.

En los cantones Quero y Baños se encontraron el mayor número de familias 24 y 25 respectivamente, correspondiendo al 88,88 y 92,59 por ciento y el menor número en el cantón Cevallos, probablemente porque su superficie son 16 kilómetros cuadrados, el menor número de plantas presenta el cantón Tisaleo con 22, la causa podría ser, que la mayor parte de los suelos están dedicados a la actividad agrícola, que elimina toda especie vegetal silvestre a la que se le considera maleza (plantas arvenses). Cuadro 1

Cuadro 1.

Número de familias y especies localizadas por cantones

Ambato		Quero		Mocha		Pelileo		Píllaro		Tisaleo		Baños		Cevallos		Patate	
F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E
20	32	24	39	19	29	23	34	18	27	18	22	25	37	16	30	23	34

Datos del proyecto

El mayor número de plantas crecen en los pisos altitudinales intermedio (1800-2800msnm) y alto (2800 - 3600msnm), lo que corresponde a un espacio vertical de 800 metros, con temperaturas medias anuales que varían de 7 a 18 grados centígrados.

dos y precipitaciones anuales de 450 a 2000mm, en el piso alto se encontraron 31 especies distribuidas en una franja de 500 metros, se caracteriza por temperaturas medias entre 3 – 6 grados centígrados, precipitaciones de 1000 a 2000 milímetros al año, la presencia de flora medicinal en este piso se debe a que la mujer campesina junto a la vivienda, tiene un pequeño espacio protegido por pared de tierra, donde siembra y cuida las plantas medicinales para uso de su familia y vecinos, en especial manzanilla, ajenojo, escancel, hierba buena, tilo, menta, borraja, sábila, patancuyuyo, llantén, en cuanto a las demás especies crecen a lo largo de los caminos, en los pastizales, quebradas, a las riberas de los riachuelos, cercas, canales de riego sin revestimiento o junto a los cultivos principales.

El número de especies disminuye conforme se asciende por las estribaciones internas de la hoya hacia los páramos, debido a que la actividad agrícola ha rebasado la frontera agrícola, amenazando al crecimiento espontáneo de varias especies (achicoria, chuquirahua, valeriana y otras) propias de este piso altitudinal (muy alto hasta 4800 msnm), como a la actividad ganadera (pisoteo del ganado vacuno y caballar), que están modificando el ecosistema paramo, cuadro 2.

Cuadro 2.

Distribución de la Flora Medicinal por piso altitudinal y zona de vida

Piso bajo	Piso intermedio	Piso alto	Piso muy alto	Nival
b.m.h.P.M	m.m.h.m.B- b.h.M.B- b.s.M.B- e.e.M.B	b.m.h.M- b.h.M	b.m.h.S.A. b.p.S.A	
13 especies	38 especies	38 especies	31 especies	0 especies

Se usa toda la planta, desde la raíz hasta las flores y frutos, se preparan como infusión, hervida, emplasto o en aplicación directa, para aliviar varias dolencias, como digestivas, desinflamantes (hierba mora, verdolaga), antibiliosas, estimulantes (eneldo, mejorana) pectorales (calahuala, escancel), quemaduras (achupalla), refrescantes, astringentes, diuréticas (arquitecta, borraja), antitusígenas (malva), estimulantes, emenagogas, (retama), antidiarreicas (hierba buena, trinitaria).

En la provincia de Tungurahua, la presencia de un mercado de plantas medicinales se debe a que se recolectan la mayoría para uso o venta, solo la manzanilla se puede considerar un cultivar ya que crece junto a las hortalizas, y gracias a que se dispersan las semillas y vuelven a crecer, otras plantas se las encuentran en cercas, junto a las viviendas, en parques como ornamentales, o junto a los cultivos.

Se comercializan en el mercado mayorista, el destino es la Costa y ciudades de la Sierra, la venta se la hace en manojos (cargas) de varios grosores depende de la planta, los precios son variables durante el año, el precio es bajo cuando hay lluvia y cuando es sequía es alto, y no tiene valor agregado.

Cuadro 3.
Especies que crecen en la Provincia de Tungurahua

Nombre común	Nombre Científico*	Familia
Achicoria	No hay este nombre	ASTERACEAE
Achupalla	<i>Puya lanata</i> (Kunth) Schult.f.	BROMELIACEAE
Ajenjo	<i>Artemisia sodiroi</i> Hieron	ASTERACEAE
Arquitectura	<i>Culcitium refescens</i> Bonpl.	ASTERACEAE
Arrayán	<i>Eugenia sp.</i>	MYRTACEAE
Chuquiragua	<i>Chuquiraga jussieui</i> J.F. Gmel.	ASTERACEAE
Borraja	<i>Borago officinalis</i> L.	BROMELIACEAE
Sangorache, ataco	<i>Amaranthus caudatus</i> L.	AMARANTHACEAE
Calahuala	<i>Dryopteris patula</i> (Sw.) Schult.f.	DRYOPTERIDACEAE
Culantrillo de pozo	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	PTERIDACEAE
Cola de caballo	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L. Kunth	EQUISETACEAE
Chulco	<i>Oxalis lotoides</i> Kunth Schult.f.	OXALIDACEAE
Chunguil	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	ASTERACEAE
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	ASTERACEAE
Eneldo	<i>Anethum graveolens</i> L.	APIACEAE
Escancel	<i>Irisine herbstii</i> Hook.	AMARANTHACEAE
Hierba buena	<i>Mentha spicata</i> L.	LAMIACEAE
Hierba mora	<i>Solanum interandinum</i> Bitter	SOLANACEAE
Iso	<i>Dalea coerulea</i> (L.f.) Shinz & Thell	FABACEAE
Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i> L.	POLYGONACEAE
Llantén	<i>Plantago mayor</i> L.	PLANTAGINACEAE
Malva	<i>Alcea rosea</i> L.	MALVACEAE
Manzanilla	<i>Matricaria recutita</i> L.	ASTERACEAE
Matico	<i>Eupatorium glutinosum</i> L. Lam	ASTERACEAE
Mejorana	<i>Origanum vulgare</i> L.	LAMIACEAE
Menta	<i>Mentaha x piperita</i> L.	LAMIACEAE
Mosquera	<i>Croton tessmannii</i> Mansf.	EUPHORBIACEAE
Pataconyuyo	<i>Peperonia peltigera</i> C. DC.	PIPERACEAE
Salvia real	<i>Salvia rufula</i> Kunth	LAMIACEAE
Sabila	<i>Aloe Vera</i> (L.) Burm.f.	ASPHODELACEAE
Retama	<i>Spartium juceum</i> L.	FABACEAE
Sauco	<i>Cestrum tomentosum</i> L.f.	SOLANACEAE
Trinitaria	<i>Phaseolis multiflorus</i> Willd.	PAPILIONACEAE
Tipo	<i>Minthostachys millis</i> (Kunth) Griseb.	LAMIACEAE
Tilo	<i>Sambucus nigra</i> L.	CAPRIFOLIACEAE
Chil-chil	<i>Tagetes terniflora</i> Kunth.	ASTERACEAE



Valeriana	<i>Valeriana rigida</i> Ruiz & Pav.	VALERIANACEAE
Verbena	<i>Verbena litoralis</i> Kunth.	VERBENACEAE
Verdolaga	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	PORTULACACEAE

Revisado por Ing Zofhe Aguirre Universidad Nacional de Loja 2010



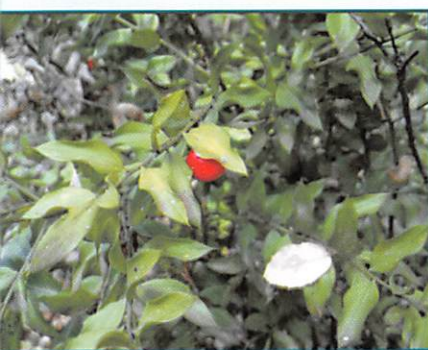
Achicoria



Achupalla



Ajenjo



Arrayán



Chuquiragua



Borraja



Calahuala



Sangorache



Culantrillo del pozo



Cola de caballo



Chulco



Chunguil



Diente de león



Eneldo



Escancel



Hierba buena



Chuquiragua



Iso



Lengua de vaca



Llanten



Malva



Manzanilla



Matico



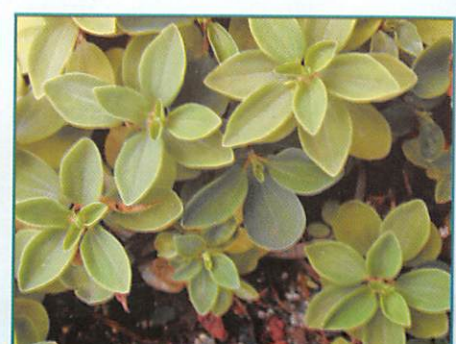
Mejorana



Menta



Mosquera



Pataconyuyo



Retama



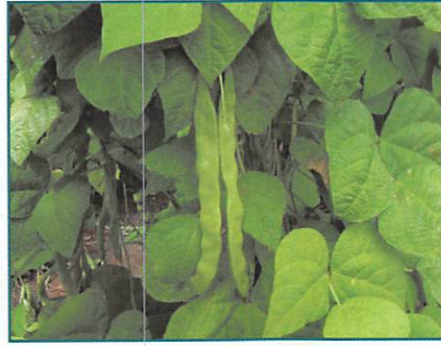
Salvia real



Sábila



Sauco



Trinitaria



Tipo



Tilo



Valeriana



Verbena

DISCUSIÓN

El clima de la sierra ecuatoriana es muy variado, el INAMHI (S/F), ha establecido cuatro climas y combinando con las variaciones altitudinales según el DINAREN (2003), comprende nival, cumbres sobre los 4800msnm bajando hasta los 1800msnm.

Las zonas de vida, según el esquema Holdridge, en Ecuador se encuentran 25 zonas de vida, ubicando en la provincia de Tungurahua 10.

Partiendo de los datos obtenidos el mayor número de plantas utilizadas en medicina se localizaron en los pisos altitudinal intermedio y alto con 39 especies, representando el 92,99% del total encontrado, los pisos que se encuentran entre los 1800 y 3600 msnm, se reparten en una altitud de 1800m, las condiciones climáticas varían de 7 a 18°C y precipitación anual desde 400 a 4000mm, en el piso muy alto entre 3600 – 4800 m.s.n.m. con temperaturas de medias anuales entre 3 – 6°C y precipitación anual entre 1000 – 2000 mm se encontraron 31 especies, este número apreciable encontrado se debe a que la familia campesina tiene un pequeño jardín protegido por pared de barro, donde siembra y conserva plantas para su uso, como son: ruda, ajenojo, escancel, hierba buena tilo, menta, borraja, sábila, patancuyuyo,



llantén, en cuanto a otras plantas estas crecen silvestres son recogidas junto a los caminos, en las cercas, pastizales, quebradas, canales de riego sin revestimiento, en el piso bajo se encontraron 13 especies, la temperatura media anual es de 22 °C, y en el piso nival no existe flora.

La frontera agrícola está bordeando las tierras altas donde se inician el ecosistema Paramo, modificando las condiciones de este ecosistema, afectando al crecimiento espontaneo de varias especies exponiéndolas a la extinción.

Las muestras colectadas, se prepararon para la herborización, acompañadas de etiquetas, se describieron cada una de las 39 especies, su nombre común, nombre científico, hábitat, y los usos.

En la provincia de Tungurahua no se cultivan en los campos las plantas medicinales, se las encuentra junto a las hortalizas, como la manzanilla, debido al poder germinativo de la semilla cuando se esparcen, estas vuelven a crecer, la borraja, hierba buena, llantén, se las encuentra con otros cultivos, la ruda se la encontró con cultivo de tomate de árbol. El tilo y el arrayan las usan como árboles ornamentales, formando cercas el romero, retama, junto a las viviendas, en parques, la malva se la halla en terrenos que se encuentra en descanso, el eneldo en los terrenos con alfalfa, la achupalla, achicoria, arquitecta calahuala, chuco, chunguil cola caballo, culantrillo, diente de león, iso, mosquera, muelan, ñagchac, sauco, tipo, trinitaria, valeriana, verbena son silvestres, plantas como la ortiga, verdolaga, tsinsto, hierva mora, casa marucha se las considera malezas cuando crecen con el cultivo principal. Al no cultivarlas comercialmente, se debe iniciar el cultivo de las mismas (domesticación), para establecer las prácticas agronómicas, por lo que no se logro documentar.

Recorriendo plazas y mercados de la ciudad de Ambato, se estableció la comercialización, la misma que es desde las cinco hasta las diez de la mañana los días lunes, miércoles y viernes, se hacen atados o manojos de ciertas plantas y las llamadas cargas en el caso de ruda, manzanilla, el precio depende de la época de lluvias, cuando llueve continuamente las plantas crecen en abundancia y en la época seca escasean es cuando se incrementan los precios, variado desde fracciones a varias unidades de dólar.

A nivel nacional se conoce que en la provincia de Imbabura una comunidad campesina agrícola ha iniciado la producción de plantas medicinales junto con aromáticas manzanilla y sábila, en la comunidad de Colonche provincia de Santa Elena producen sábila 7 hectáreas y media (El comercio septiembre 2005). En la provincia de Loja, la Universidad Particular de Loja tiene una planta experimental de extracción de principios activos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA, M. (1992). Vademecun de plantas medicinales de Ecuador: Abya-Yala.
- ALBAN, G. J, CARVAJAL, A. M. et al. CAMAREN. (2004). Gestión pública de los recursos naturales (pp. 120-131).
- BARRERA, J. (s/f). Producción de plantas medicinales, IIAP-DENAREF.
- CENTRO PANAMERICANO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES GEOGRAFICAS, (1997). Atlas de los cantones de Tungurahua.
- CERON, M. C. (1994). Etnobotánica y diversidad en el Ecuador: Abya-Yala.
- ENCICLOPEDIA DE LAS PLANTAS MEDICINALES, (1997). (Fascículos 1-46). España: De-Agostini, S.A.



FUNDACION NATURA, (1990). Los recursos naturales del Ecuador. (Serie. Información para líderes del Ecuador 1).

HONORABLE CONSEJO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA. (2002) Plataforma única de desarrollo.

KOTHARI, B. (1993). Plantas medicinales del campo: Abya-Yala.

KOSEL, C. (1983). Guía de la medicina natural. Bogotá, D.F. Colombia: De la Misión LOJAN, I. L. (2003). El verdor de los Andes: DFC.

MANTILLA, H. J, (2005). Cultivo ecológico de plantas medicinales y aromáticas. Revista Low External Input Sustainable Agriculture LEISA. (Vol. 21, No 2, pp).

MENA, V. P. (2001). Los páramos del Ecuador: Abya Yala.

