

Análisis de indicadores económicos del control de plagas y enfermedades en variedades nativas de maní (*Arachis hypogaea*) en Monteagudo, Chuquisaca

Analysis of economic indicators of pest and diseases in native varieties of peanut (*Arachis hypogaea*) in Chuquisaca Monteagudo

**Marina Villalba León¹, Heriberto Reynoso², Ariel Céspedes², Julio Cesar Ramirez^{2*}
& Próspero Guzmán²**

¹Carrera de Licenciatura en Administración Agropecuaria.Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Facultad de Ciencias Agrarias. Monteagudo - Chuquisaca.

²Proyecto BEISA 3, Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Casilla postal 1046, Calle Calvo N° 132, Sucre - Bolivia.

*j.cesar_0903@hotmail.com

Resumen

Este trabajo se realizó entre diciembre del 2012 hasta abril del 2013, con el objetivo de evaluar la siembra de 10 ecotipos y variedades de maní en la comunidad de San Pedro de Zapallar en Monteagudo, Chuquisaca. Los ecotipos de maní fueron *Colorado del Villar*, *Coloradito*, *Colorado de Iboperenda*, *Colorado Bartolo*, *Otero Baycua*, *Otero de Atirimbia*, *Otero Guarayo*, y las variedades *Otero Bola* y *Otero Guaraní* 2010, *Colorado Iboperenda y Bayo Gigante*. Se aplicaron cuatro métodos de control de insectos plaga: controlorgánico (resultado de la mezcla de cebolla y ajo), control con bioinsecticidas (Tricodan, Probione, Probiomet y Biosulfocal), control químico (Ramcaf, Nurelle y Lorsban) y control testigo (sin control). Se evaluó el nivel de daño económico (NDE) y su relación con los costos de producción por hectárea. Estos resultados muestran que la aplicación de insecticidas químicos son más efectivos en el control de insectos plaga que más dañan a este cultivo, pero comparativamente la aplicación de bioinsecticidas en los ecotipos y variedades de maní también reportó menor daño económico, siendo que los valores de rendimiento se equiparan con los rendimientos del control con productos químicos.

Palabras clave: Bioinsecticidas, costos de producción, ecotipos, insectos, nivel de daño económico, Zapallar.

Abstract

This work was carried out between December 2012 through April 2013, with the objective of evaluating the sowing of 10 ecotypes and varieties of peanut in the community of San Pedro de Zapallar in Monteagudo, Chuquisaca. The ecotypes of peanut were: *Colorado del Villar*, *Coloradito*, *Colorado de Iboperenda*, *Colorado Bartolo*, *Otero Baycua*, *Otero de Atirimbia*, *Otero Guarayo*, and the varieties were: *Otero Bola*, *Otero Guaraní* 2010, *Colorado Iboperenda and Bayo Gigante*. Four control methods for insect pests were applied: organic control (mix of onion and garlic), bioinsecticide (Tricodan, Probione, Biosulfocal), chemical control (Ramcaf, Nurelle, and Lorsban), and a test control (no control). The grade of economic damage was evaluated (NDE) and its relation with the costs of production by hectare. These results show that the application of chemical insecticides are the most effective in the control of insect pests that cause the most damage to this crop, however application of bioinsecticides in ecotypes and varieties of peanut also showed less economic damage, with the yield values being equivalent to yields where there was application of chemical control.

Key words: Bioinsecticides, ecotypes, insects, level of economic damage, production cost, Zapallar.

Introducción

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es una planta oleaginosa originaria de América del Sur (Krapovickas & Gregory 2006). Es considerado como un importante cultivo alimentario y comercial para los agricultores de escasos recursos. A nivel mundial el maní representa el 1% de la superficie cultivada (Leff et al. 2004) y su producción es de 36.45 millones de toneladas y con un rendimiento medio 1 520 kg/ha en 2009 (FAOSTAT 2013).

En Bolivia se estima que la superficie cultivada de maní representa apenas 1.15% del total de la superficie cultivada de productos industriales, y un 0.55% del total de la superficie cultivada en el país (FSP 2003). Los volúmenes de producción alcanzados a nivel nacional son relativamente bajos y poco competitivos con respecto a los registrados en otros países. El rendimiento promedio nacional registrado en los últimos cinco años es estable, alrededor de 1 138 Kg/ha (Hartwich et al. 2007).

Entre los principales departamentos productores de maní en Bolivia, esta Chuquisaca con un 38% del total de la producción nacional. En el departamento las regiones productoras más importantes son los municipios Villa Vaca Guzmán (Muyupampa), Padilla, Villa Serrano y Monteagudo, que concentran el 82% de la producción del departamento.

La producción de maní, considerado cultivo de importancia económica para las regiones del Chaco Chuquisaqueño, presentan factores negativos referidos al ataque de plagas y enfermedades, que impiden mejorar los rendimientos. Las principales plagas que afectan el cultivo del maní son insectos defoliadores, picadores y ácaros, algunas plagas son ampliamente distribuidas y tienen un impacto económico, mientras que otros están restringidos en su distribución (Ghewande & Nandagopal 1997).

Las técnicas convencionales para el control de plagas, generalmente son agroquímicos que si bien contribuyen a mejorar los rendimientos. Se presenta también como un problema económico en las labores culturales de manejo del cultivo de maní, ya que no existe una evaluación de la sostenibilidad económica para el productor en el tiempo. Por ello, es necesario

aplicar técnicas de prevención y plantear propuestas de producción agroecológica que optimicen el uso de los recursos económicos en el control de plagas y enfermedades del maní.

El trabajo de investigación realizado pretendió dar respuesta sobre la incidencia poblacional de plagas y enfermedades en el rendimiento, los métodos más adecuados para el control de plagas y enfermedades, tales como el orgánico sin control, el químico y el biológico sin control, finalmente si las plagas y enfermedades son los que limitan el rendimiento del cultivo de maní.

Materiales y Métodos

El trabajo de investigación se desarrolló en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado (PN-ANMI) Serranía del Iñao, es un área protegida de gran importancia para el departamento de Chuquisaca por su extensión y su biodiversidad. La zona del parque nacional tiene una superficie de 901.24 km² y el área natural de manejo integrado con 1 736.22 km².

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la comunidad San Pedro del Zapallar, a cinco km de la localidad de Monteagudo y a 315 km de la ciudad de Sucre. Esta se ubica geográficamente entre las coordenadas 19°47'30" latitud sur y 64°09'15" longitud oeste a una altitud entre 1 100 a 1 500 m.

Diseño experimental

Para la investigación se utilizó una parcela experimental de 840 m², donde el tamaño de la unidad experimental fue de 14 m², en un experimento factorial utilizando insecticidas orgánicos y químicos: 1.- control testigo (Sin control), 2.- control orgánico (12 ajos y 4 cebolla preparados en 4 botellas de 2 litros), 3.- bioinsecticidas (Probione + Tricodam + Biosulfocal preparados con 2 esponjas en 20litros de agua) y 4.- control químico (Lors ban 48E + Clorpirifos: sintético, Nurelle + Cipermetrina: contacto y sintético), solo con una repetición. Las variedades y ecotipos de maní en un Diseño de Bloques al Azar con 10 tratamientos y 4 repeticiones con un total de 40 unidades experimentales. Los nombres de las variedades y ecotipos de maní se detallan en la Figura 1.

REP. 1 TRAT. 1 SIN CONTROL									
1 Overo Atirimbia	5 Overo Guarani 2010	2 Overo Baycua	3 Bayo Gigante	7 Colorado del Villar	9 Coloradito	10 Overo Gurayo	6 Colorado de Bartolo	8 Colorado de Iboperenda	4 Overo Bola
REP. 2 TRAT. 2 CONTROL ORGÁNICO									
10 Overo Gurayo	9 Coloradito	8 Colorado de Iboperenda	7 Colorado del Villar	6 Colorado de Bartolo	5 Overo Guarani 2010	4 Overo Bola	3 Bayo Gigante	2 Overo Baycua	1 Overo Atirimbia
REP. 3 TRAT. 3 CONTROL BIOLÓGICO									
9 Coloradito	2 Overo Baycua	5 Overo Guarani 2010	10 Overo Gurayo	3 Bayo Gigante	1 Overo Atirimbia	6 Colorado de Bartolo	4 Overo Bola	7 Colorado del Villar	8 Colorado de Iboperenda
REP. 4 TRAT. 4 CONTROL QUÍMICO									
3 Bayo Gigante	7 Colorado del Villar	9 Coloradito	10 Overo Gurayo	4 Overo Bola	2 Overo Baycua	5 Overo Guarani 2010	1 Overo Atirimbia	8 Colorado de Iboperenda	6 Colorado de Bartolo

Figura 1. Disposición de las unidades experimentales con los tratamientos en la parcela experimental.

Se utilizó el nivel de daño económico (NDE) que es un parámetro de decisión para efectuar un combate económico eficiente de la plaga (Moreno et al. 2002). El NDE se ha utilizado como un valor teórico que, si realmente llega a ser alcanzado por una población de plagas, resultará en daño económico, ya que es una medida para evaluar el estatus destructivo y el potencial de una población de plagas (Pedigo 2007). Se aplicó la siguiente fórmula de Norton (1976):

$$NDE = C / PDK \quad (1)$$

Dónde: C = costo del control (\$/ha), P = precio de la cosecha (\$/t), D = pérdida de la producción asociada a una unidad de plaga ([t/ha]/insecto), y K = reducción en el nivel de plaga por la acción del combate, o efectividad del método de combate (porcentaje convertido a proporción).

Las variables agronómicas que se evaluaron fueron: el rendimiento del grano, el análisis económico que incluye los rendimientos promedios ajustados de los tratamientos evaluados. Así mismo, se incorporó dentro de esta estructura el ingreso bruto y los costos totales de producción de cada uno de los tratamientos seleccionados para su análisis, para determinar la rentabilidad económica de los tratamientos.

Resultados

Evaluación de costos de producción, ingresos y beneficios para 10 ecotipos y variedades de maní

El tratamiento sin control, demostró un mejor beneficio neto en el ecotipo *Coloradito*, con 32 894 Bs/ha, seguido de *Colorado de Bartolo*, con 32 853 Bs/ha y el *Overo Bola* con 31 745 Bs/ha y el que tuvo menores beneficios fue el *Colorado del Villar* con 9 122 Bs/ha. En cambio el método de control orgánico, fue eficiente a partir del beneficio neto, como muestra los resultados de los siguientes: *Overo Bola* con 22 294.70 Bs/ha, seguido por el *Overo Guarani 2010* con 19 232.90 Bs/ha y el *Colorado del Villar* con 18 963.80 Bs/ha y con menores beneficios netos fue el *Overo Atirimbia* con 4 994 Bs/ha (Tabla 1).

En el tratamiento con bioinsecticidas, se obtuvo el mejor beneficio neto en el *Overo Atirimbia*, con 39 465.20 Bs/ha, seguido por *Overo Bola*, con 37 330.90 Bs/ha, luego el *Colorado de Bartolo*, con 33 123.80 Bs/ha, y el que tuvo menores beneficios fue el *Colorado del Villar* con 4 720.10 Bs/ha; y el tratamiento con control químico, el mejor beneficio neto, fue el *Overo Atirimbia*, con 39 128.70 Bs/ha, seguido por el *Colorado de Bartolo*, con

34 838.70 Bs/ha, luego el *Overo Bola* con 33 082.70 Bs/ha, y el que tuvo menores beneficios fue el *Colorado del Villar* con 12 546.30 Bs/ha (Tabla 1).

Una vez determinado los costos de producción en cada uno de los ecotipos y variedades de maní en estudio que obtuvieron mayor producción y los

mejores beneficios netos en Bs/ha, se observa en la Tabla 1 el mejor beneficio neto se logró con el ecotipo *Overo Atirimbia* con el uso de bioinsecticidas con un valor de 39 465.20 Bs/ha, y el menor beneficio se presenta en el *Colorado del Villar* con bioinsecticidas, con un valor de 4 720.10 Bs/ha.

Tabla 1. Resumen de los costos más elevados y los mejores beneficios netos de los ecotipos y variedades de maní.

	Beneficios Netos (Bs/ha)			
	Sin Control	Control Orgánico	Bioinsecticidas	Control Químico
T-1 = Overo Atirimbia	15 652.00	4 994.00	<u>39 465.20</u>	<u>39 128.70</u>
T-2 = Overo Baycua	19 328.00	14 477.80	9 422.50	28 110.20
T-3 = Bayo Gigante	16 670.00	16 169.90	9 357.80	13 281.60
T-4 = Overo Bola	<u>31 745.00</u>	<u>22 944.70</u>	<u>37 330.90</u>	<u>33 082.70</u>
T-5 = Overo Guarani 2010	15 425.00	<u>19 232.90</u>	21 618.80	23 446.80
T-6 = Colorado de Bartolo	<u>32 853.00</u>	11 522.60	<u>33 123.80</u>	<u>34 838.70</u>
T-7 = Colorado del Villar	<u>9 122.00</u>	<u>18 963.80</u>	<u>4 720.10</u>	<u>12 546.30</u>
T-8 = Colorado Iboperenda	14 210.00	17 103.50	21 466.70	12 889.50
T-9 = Coloradito	<u>32 894.00</u>	15 361.20	19 685.40	26 107.60
T-10 = Overo Guarayo	30 157.00	9 927.50	20 062.70	20 330.70

Nivel de daño económico

Los resultados muestran que el rendimiento es diferente en cada uno de los tratamientos. En el tratamiento sin control, se obtuvo que los mayores rendimientos lo obtuvieron los ecotipos *Colorado de Bartolo* (109.69 qq/ha), *Coloradito* (109.58 qq/ha), y el *Overo Baycua* (107.20 qq/ha). Aplicando el control orgánico de las variedades *Overo Bola* se cosecho (82.76 qq/ha), siendo este el mayor rendimiento, posteriormente los maníes *Overo Guarani* 2010 (71.51 qq/ha), y el *Colorado del Villar* (70.75 qq/ha) fueron los segundos mejores rendimientos.

El rendimiento en el tratamiento con bioinsecticidas fue diferente, obteniéndose el mayor rendimiento en el *Overo de Atirimbia* (132.09 qq/ha), seguido del *Overo Bola* (126.68 qq/ha) y el *Colorado de Bartolo* (114.02 qq/ha), los demás están debajo de estos valores. Con el Control Químico, el mayor rendimiento fue en el *Overo de Atirimbia* (130.03 qq/ha), seguido del *Colorado de Bartolo* (117.81 qq/ha) y el *Overo Bola* (113.48 qq/ha), y el resto se encuentran por debajo de estos valores (Fig. 2).

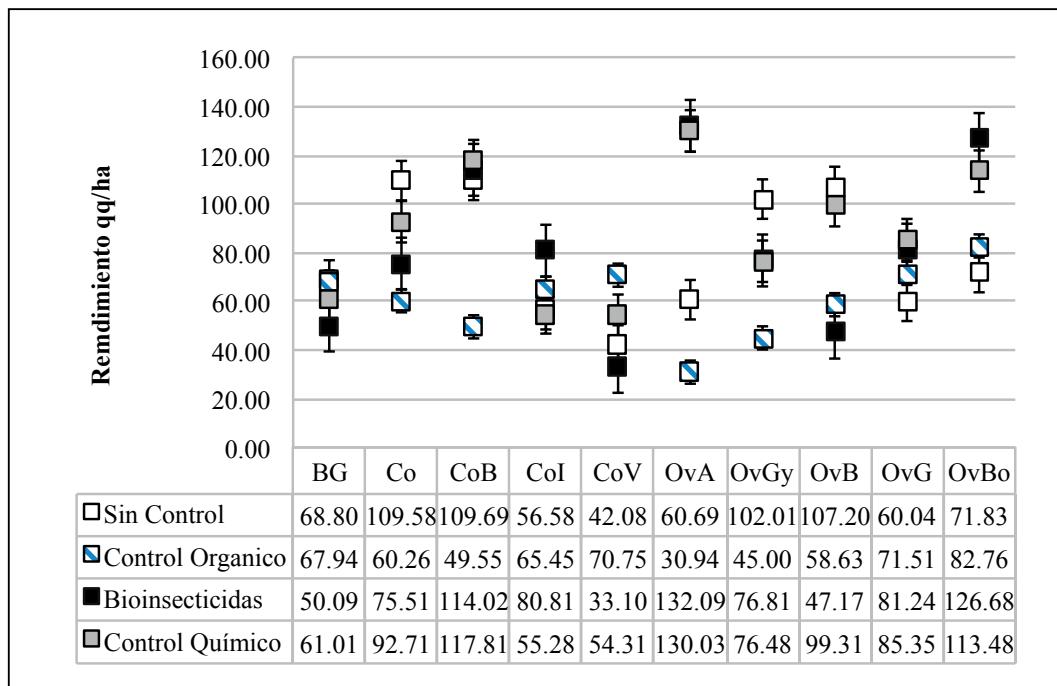


Figura 2. Rendimiento en quintales por hectárea a partir de los cuatro tratamientos. BG: *Bayo Gigante*, Co: *Coloradito*, CoB: *Colorado Bartolo*, CoI: *Colorado de Iboperenda*, CoV: *Colorado del Villar*, OvA: *Overo Atirimbia*, OvGy: *Overo Guarayo*, OvB: *Overo Baycua*, OvG: *Overo Guarani* 2010 y OvBo: *Overo Bola*.

Con base en el análisis del nivel de daño económico (Fig. 3), en el tratamiento sin control, se obtuvieron valores altos en el *Overo Guarayo* con 1 084.7 insectos/ha, seguido del *Overo Baycua* con 1 069.5 insectos/ha, y el *Colorado de Bartolo* con 868.3 insectos/ha, el resto están por debajo de estos valores. En el tratamiento con control orgánico el mayor daño económico fue dado en el *Overo Guarani* 2010 con 598.7 insectos/ha, seguido del *Bayo Gigante* con 367.5 insectos/ha y *Overo Guarayo* con 215.3 insectos/ha, y el menor daño económico fue en el *Overo de Atirimbia* con 26.75 insectos/ha. En cambio el nivel de daño económico para el tratamiento con bioinsecticidas, muestra que el mayor daño económico fue en el *Overo de Atirimbia* con 301.00 insectos/ ha, seguido por el *Colorado de Bartolo* con 205.7 insectos/ ha, el *Overo Bola* con 145.5 insectos/ha y el *Coloradito* con 141.8 insectos/ ha, siguiendo con el descenso del nivel del daño del resto. El nivel de daño económico para el tratamiento con químicos, muestra que el mayor valor fue en el

Overo Atirimbia con 33.1 insectos/ha, seguido por el *Colorado de Bartolo* con 22.2 insectos/ha, el *Overo Guarayo* con 19.2 insectos/ ha, y el menor daño lo tuvo el *Colorado del Villar* con 4.4 insectos/ha.

Relación entre NDE y Costo de Producción

Los costos de producción en la mayoría de los ecotipos y variedades de maní que fue mayor usando bioinsecticidas los cuales alcanzan valores de 7 133 Bs/hectárea. Luego está el control químico, el cual oscila entre 6 748 a 6 434 Bs/hectárea (Fig. 4). Con estos tratamientos el NDE posee valores bajos (4.4 a 19.2 insectos/hectáreas). En cambio en los ecotipos *Overo Baycua*, *Colorado Bartolo* y *Overo Guarayo*, alcanzaron los valores más altos, por la incidencia de menor número de insectos (> 140 insectos/ha). Sin embargo, en todo caso el control químico fue el que presentó bajos costos de producción y también niveles bajos de NDE.

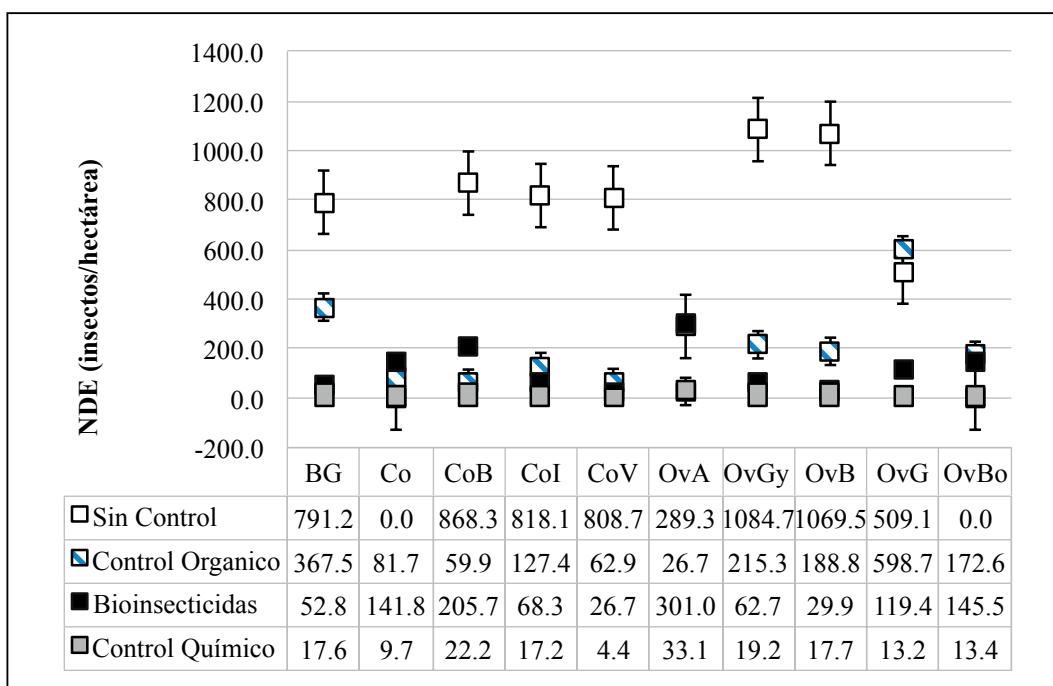


Figura 3. Variación del nivel de daño económico (insectos/hectárea) a partir de los cuatro tratamientos. BG: Bayo Gigante, Co: Coloradito, CoB: Colorado Bartolo, CoI: Colorado de Iboperenda, CoV: Colorado del Villar, OvA: Overo Atirimbia, OvGy: Overo Guarayo, OvB: Overo Baycua, OvG: Overo Guarani 2010 y OvBo: Overo Bola.

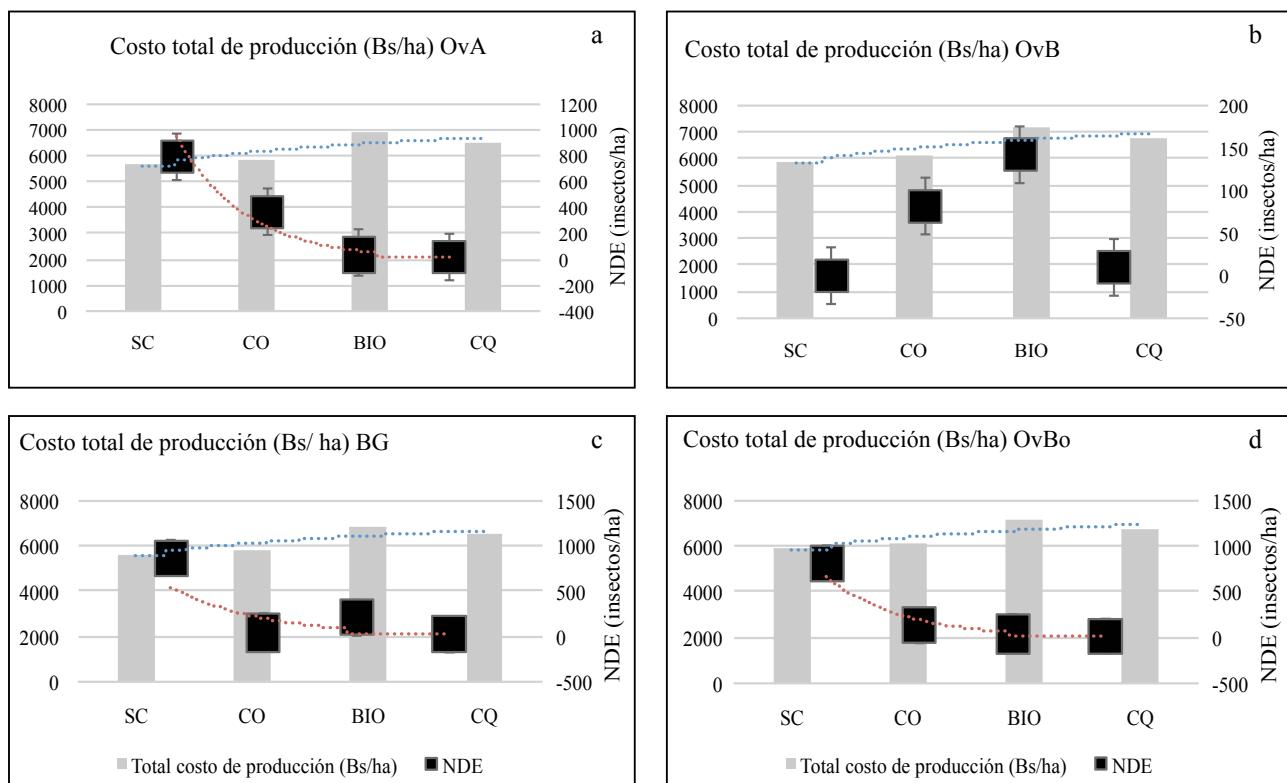


Figura 4. Relación entre el costo total de producción y el NDE, para cada ecotipo y variedad: a) *Overo Atirimbia*, b) *Overo Baycua*, c) *Bayo Gigante*, d) *Overo Bola*, e) *Overo Guarani*, f) *Colorado Bartolo*, g) *Colorado del Villar*, h) *Colorado de Iboperenda*, i) *Coloradito*, j) *Overo Guarayo*.

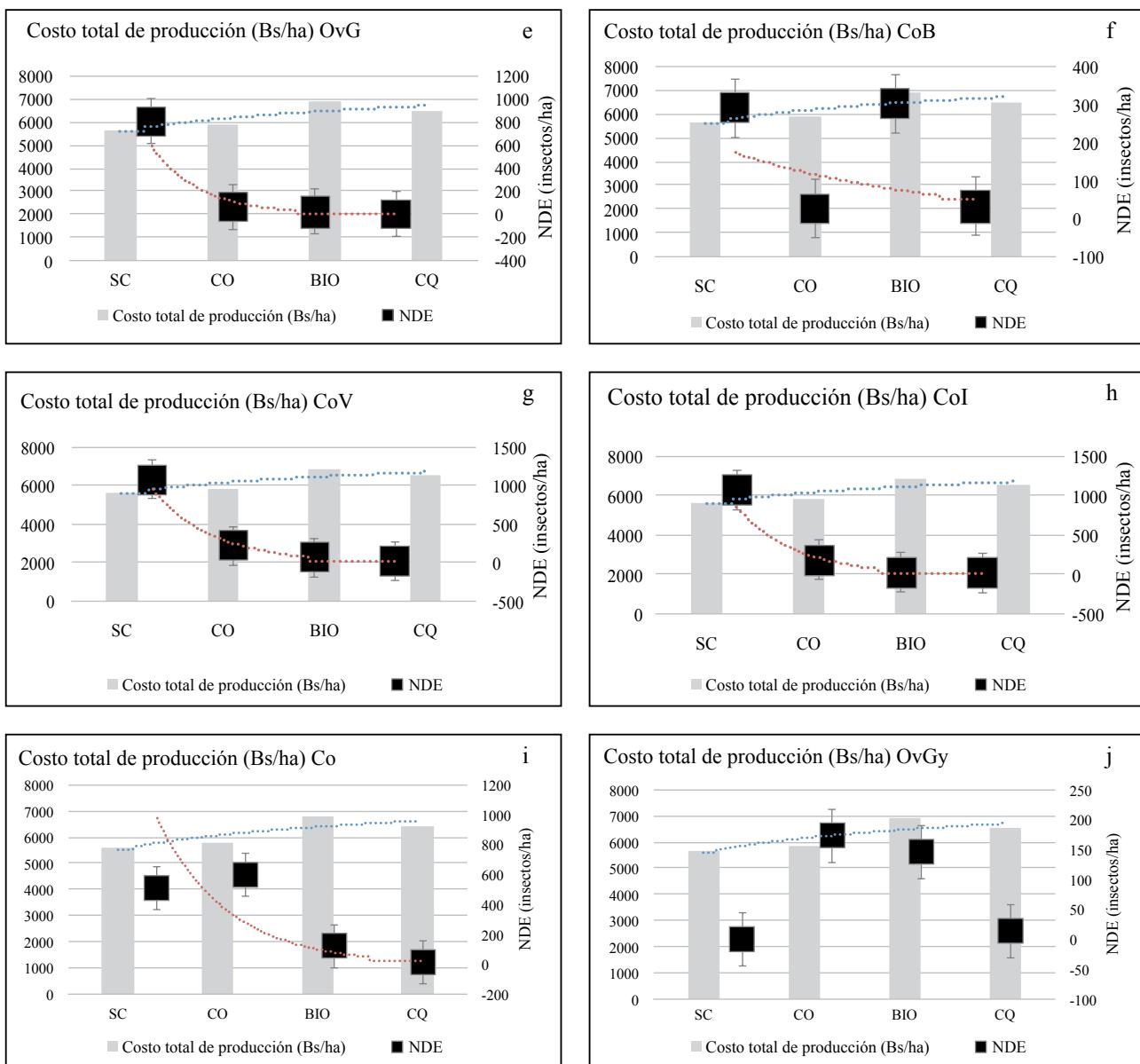


Figura 4. Relación entre el costo total de producción y el NDE, para cada ecotipo y variedad: a) *Oveto Atirimbia*, b) *Oveto Baycua*, c) *Bayo Gigante*, d) *Oveto Bola*, e) *Oveto Guarani*, f) *Colorado Bartolo*, g) *Colorado del Villar*, h) *Colorado de Iboperenda*, i) *Coloradito*, j) *Oveto Guarayo*.

Discusión

El nivel de daño económico en evaluaciones de la viruela del maní, según los trabajos de March et al. (2011), muestran la eficiencia de un fungicida y su potencial de rendimiento, donde la severidad final de la viruela fue de 98% sin control, y los resultados obtenidos con el control, fue de 1.5% con el uso eficiente y oportuno de químicos. En tal sentido este mismo patrón se observó aplicando bioinsecticidas y control químico, donde el beneficio neto y rendimiento fueron altos para algunos ecotipos. No obstante, el

tratamiento sin control alcanzó valores superiores en beneficio neto y rendimiento, esto se debe a que por la cercanía entre las unidades experimentales en campo hubo una posible interacción con los tratamientos cercanos, que influenciaron en el control de plagas.

Según los costos de producción del observatorio agroambiental (2013), los reportes de referencia muestran valores de 10 290.42 Bs/ha. Utilizando los diferentes tratamientos de bioinsecticidas y control químico en este experimento, se pudo determinar valores más bajos, los cuales varían entre

7 130 a 6 400 Bs/ha. Los períodos de utilización de las técnicas de control y otros gastos, fueron eficientes para minimizar los costos de producción.

Conclusiones

El uso de productos orgánicos para el control de plagas y enfermedades no fue eficiente como técnica, pero la aplicación de bioinsecticidas llega a ser una importante herramienta que incrementa el beneficio neto y rendimiento muy similar a la alternativa uso de control químico.

Bajo las condiciones estudiadas, se recomienda utilizar bioinsecticidas combinadas con el control químico, debido a que económicamente presenta el mayor rendimiento y la mejor recuperación de tasa marginal de retorno al capital; como una recomendación preliminar de uso preventivo de ataque de enfermedades y plagas en la zona.

Agradecimientos

Se agradece al equipo técnico del proyecto BEISA 3, por el apoyo brindado en el trabajo de investigación, y por la colaboración permanentemente directa e indirectamente en el proceso de investigación. Agradecer también a las autoridades, docentes de la Unidad Académica de Monteagudo de la Facultad de Ciencias Agrarias que apoyaron incondicionalmente en la investigación.

Referencias

- Allender, J. 1986. Educational research: A personal and social Process. Review of educational, v. 56, 2. 173-193.
- Cohen, L. & L. Manion, 2002. Métodos de investigación educativa. Madrid: La Muralla.
- FAOSTAT. 2013. FAO Stastistical Yearbook 2013: World Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma, Italia.
- FDTA – Valles. 2010. Manual Cultivo de Maní – Bolivia. Cochabamba-Bolivia. pp: 39 - 46.
- Fundación Simón I. Patiño (FSP). 2003. Leguminosas de Bolivia. Bolivia Ecológica No. 30. Fundación Simón I. Patiño. Cochabamba, Bolivia.
- Ghewande, M. P. & V. Nandagopal. 1997. Integrated pest management in groundnut

- (*Arachis hypogaea* L.) in India. Integrated Pest Management Reviews, 2(1):1-15.
- Gurni, A. 2008. Cátedra Fármacobotánica, Agro Sciences. Control residual de malezas desde la Siembra hasta la cosecha, Santa Cruz. Bolivia.
- Hartiwich, F., T. Arispe & M. Monge. 2007. Innovación en el cultivo del maní en Bolivia: Efectos de la interacción social y de las capacidades de absorción de los pequeños productores. Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias. Washington DC. USA.
- Huici, R. O. 2008 a. Plagas Agrícolas, Fundamentos Técnicos Para el Uso y Manejo Correcto de Plaguicidas, 3ra. Ed. La Paz – Bolivia. 10-12.
- Huici, R. O. 2008 b. Manejo Integrado de Plagas, Una alternativa Sostenible, 3ra. Ed. La Paz – Bolivia. 5- 6
- Krapovickas, A. & W. C. Gregory. 2006. Taxonomy of the Genus *Arachis* (Leguminosae). Translated by D.E. Williams & C. E. Simpson. Bonplandia, 15: 7-206
- Leff, B., N. Ramankutty & J. A. Foley. 2004. Geographic distribution of major crops across the world. Global Biogeochemical Cycles, 18: 1-27.
- March, G.J., C. M. Oddino, J. Garcia, A. D. Marinelli & A. M. Rago. 2011. Umbral de daño económico de la viruela del maní según eficiencia fungicida y potencial de rendimiento. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 17:1-3.
- Moreno, B., J. F. Barrera, E. Pinson & J. Valle. 2002. Nivel de daño económico del Chacuatete. En: J. F. Barrera (eds) Tres Plagas del Café en Chiapas. ECOSUR, Mexico. Pp: 59-68.
- Norton, G. A. 1976. Analysis of decision making in crop protection. Agroecosystems 3, 27–44.
- Observatorio Agroambiental y Productivo. 2013. Costos de producción del cultivo de maní por hectárea. Viceministerio de Desarrollo Rural y Tierras. La Paz. Bolivia.
- Pedigo, L. P. 2007. Economic Thresholds and Economic Injury Levels. Disponible en: <http://ipmworld.umn.edu/ipmchap.htm>. Visitado: 15/05/2015.

Anexos

Anexo 1. Costos de producción por hectárea de ecotipos y variedades de maní (*A. hypogaea*) para los tratamientos sin control y control orgánico. BG: Bayo Gigante, Co: Coloradito, CoB: Colorado Bartolo, CoI: Colorado de Iboperenda, CoV: Colorado del Villar, OvA: Otero Atirimbia, OvGy: Otero Guarayo, OvB: Otero Baycua, OvG: Otero Guarani 2010 y OvBo: Otero Bola.

Tratamiento	OvA	OvB	BG	OvBo	OvG	C ₀ B	C ₀ V	C ₀ I	C ₀	OvGy
Sin control										
Rendimiento medio (qq/ha)	60.69	71.83	68.80	107.20	60.04	109.69	42.08	56.58	109.58	102.01
Rendimiento ajustado (qq/ha)	54.62	64.65	61.92	96.48	54.03	98.72	37.87	50.92	98.63	91.81
Precio de venta de maní	390.00	390.00	360.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00
Beneficio bruto de campo (Bs/ha)	21 301.80	25 213.50	22 291.20	37 627.20	21 071.70	38 500.80	14 769.30	19 858.80	38 465.70	35 805.90
costo de preparación de terreno (Bs/ha)	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00
Costo para el surcado y la siembra (Bs/ha)	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
Costos de semilla (Bs/ha)	1 200.00	1 435.00	1 173.00	1 435.00	1 200.00	1 200.00	1 200.00	1 200.00	1 121.00	1 200.00
Costo de mano de obra	3 749.00	3 749.00	3 749.00	3 749.00	3 749.00	3 749.00	3 749.00	3 749.00	3 749.00	3 749.00
Costo total de producción (Bs/ha)	5 649.00	5 884.00	5 622.00	5 884.00	5 649.00	5 649.00	5 649.00	5 649.00	5 570.00	5 649.00
Beneficios netos (Bs/ha)	15 652.00	19 328.00	16 670.00	31 745.00	15 425.00	32 853.00	9 122.00	14 210.00	32 894.00	30 157.00
Control Orgánico										
Rendimiento medio (qq/ha)	30.94	58.63	67.94	82.76	71.51	49.55	70.75	65.45	60.26	45.00
Rendimiento ajustado (qq/ha)	27.85	52.77	61.14	74.48	64.36	44.59	63.67	58.90	54.23	40.50
Precio de venta de maní	390.00	390.00	360.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00
Beneficio bruto de campo (Bs/ha)	10 861.50	20 580.30	22 010.40	29 047.20	25 100.40	17 390.10	24 831.30	22 971.00	21 149.70	15 795.00
costo de preparación de terreno (Bs/ha)	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00
costo para el surcado y la siembra (Bs/ha)	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
Costos de semilla (Bs/ha)	1 200.00	1 435.00	1 173.00	1 435.00	1 200.00	1 200.00	1 200.00	1 200.00	1 121.00	1 200.00
costo de mano de obra	3 849.00	3 849.00	3 849.00	3 849.00	3 849.00	3 849.00	3 849.00	3 849.00	3 849.00	3 849.00
costo de insecticida ajos + cebolla (Bs/ha)	118.50	118.50	118.50	118.50	118.50	118.50	118.50	118.50	118.50	118.50
Costo total de producción (Bs/ha)	5 867.50	6 102.50	5 840.50	6 102.50	5 867.50	5 867.50	5 867.50	5 867.50	5 788.50	5 867.50
Beneficios netos (Bs/ha)	4 994.00	14 477.80	16 169.90	22 944.70	19 232.90	11 522.60	18 963.80	17 103.50	15 361.20	9 927.50

Anexo 2. Costo de producción por hectárea de ecotipos y variedades de maní (*A. hypogaea*) para los tratamientos con bioinsecticidas y control químico. Cuadro 1. BG: *Bayo Gigante*, Co: *Coloradito*, CoB: *Colorado Bartolo*, Col: *Colorado de Iboperenda*, CoV: *Colorado del Villar*, Ova: *Overo Atirimbia*, OvGy: *Overo Guarayo*, OvB: *Overo Baycua*, OvG: *Overo Guarani* 2010 y OvBo: *Overo Bola*.

Tratamientos	OvA	OvB	BG	OvBo	OvG	CoB	CoV	CoI	Co	Ov	OvGy
Bioinsecticidas											
Rendimiento medio (qq/ha)	132.09	47.17	50.09	126.68	81.24	114.02	33.10	80.81	75.51	76.81	
Rendimiento ajustado (qq/ha)	118.88	42.45	45.08	114.01	73.12	102.62	29.79	72.73	67.96	69.13	
Precio de venta de maní	390.00	390.00	360.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00
Beneficio bruto de campo (Bs/ha)	46 363.20	16 555.50	16 228.80	44 463.90	28 516.80	40 021.80	11 618.10	28 364.70	26 504.40	26 960.70	
Costo de preparación de terreno (Bs/ha)	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00
Costo para surcado y siembra (Bs/ha)	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
Costo de mano de obra	4 149.00	4 149.00	4 149.00	4 149.00	4 149.00	4 149.00	4 149.00	4 149.00	4 149.00	4 149.00	4 149.00
Costos de semilla (Bs/ha)	1 200.00	1 435.00	1 173.00	1 435.00	1 200.00	1 200.00	1 200.00	1 200.00	1 200.00	1 200.00	1 200.00
Costo de insecticida Tricodamp (Bs/ha)	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00
Costo de insecticida Probione (Bs/ha)	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
Costo de insecticida Probiomet(Bs/ha)	119.00	119.00	119.00	119.00	119.00	119.00	119.00	119.00	119.00	119.00	119.00
Costo de insecticida Biosulfocal	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Costo total de producción (Bs/ha)	6 898.00	7 133.00	6 871.00	7 133.00	6 898.00	6 898.00	6 898.00	6 898.00	6 898.00	6 898.00	6 898.00
Beneficios netos (Bs/ha)	39 465.20	9 422.50	9 357.80	37 330.90	21 618.80	33 123.80	4 720.10	21 466.70	19 685.40	20 062.70	
Control Químico											
Rendimiento medio (qq/ha)	130.03	99.31	61.01	113.48	85.35	117.81	54.31	55.28	92.71	76.48	
Rendimiento ajustado (qq/ha)	117.03	89.38	54.91	102.13	76.82	106.03	48.87	49.75	83.44	68.83	
Precio de venta de maní	390.00	390.00	360.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00
Beneficio bruto de campo (Bs/ha)	45 641.70	34 858.20	19 767.60	39 830.70	29 959.80	41 351.70	19 059.30	19 402.50	32 541.60	26 843.70	
Costo de preparación de terreno (Bs/ha)	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00
Costo para el surcado y la siembra (Bs/ha)	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
Costos de semilla (Bs/ha)	1 200.00	1 435.00	1 173.00	1 435.00	1 200.00	1 200.00	1 200.00	1 200.00	1 211.00	1 200.00	
Costo de mano de obra	4 049.00	4 049.00	4 049.00	4 049.00	4 049.00	4 049.00	4 049.00	4 049.00	4 049.00	4 049.00	4 049.00
Costo de insecticida Ram-cat 88 Wp (Bs/ha)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Costo de insecticida Nurrelle 25E (Bs/ha)	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
Costo de insecticida Lorban Plus (Bs/ha)	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00
Costo total de producción (Bs/ha)	6 513.00	6 748.00	6 486.00	6 748.00	6 513.00	6 513.00	6 513.00	6 513.00	6 513.00	6 434.00	6 513.00
Beneficios netos (Bs/ha)	39 128.70	28 110.20	13 281.60	33 082.70	23 446.80	34 838.70	12 546.30	12 889.50	26 107.60	20 330.70	