

## Caracterización fitosanitaria de sistemas de producción de café (*Coffea arabica* L.) en Boaco, Nicaragua

### Phytosanitary characterization of coffee production systems (*Coffea arabica* L.) in Boaco, Nicaragua

 **Róger Antonio Salazar Hitcher<sup>1</sup>**  
[rash190578@gmail.com](mailto:rash190578@gmail.com)

 **Edgardo Salvador Jiménez-Martínez<sup>2</sup>**  
[edgardo.jimenez@ci.una.edu.ni](mailto:edgardo.jimenez@ci.una.edu.ni)

*Fecha de Recepción:* 09-08-2022  
*Fecha de Aprobación:* 05-09-2022

#### RESUMEN

El café (*Coffea arabica* L.) en Nicaragua es uno de los principales rubros del sector agropecuario; aporta el 8.5 % del producto interno bruto nacional y el 24 % al producto interno bruto agrícola; el café genera 31.5 % del total de la mano de obra agrícola. Esta investigación caracterizó fitosanitariamente los sistemas de producción del café, a través de la recopilación de información de productores del municipio de Boaco en el año 2020. En el estudio se identificaron prácticas fitosanitarias en el café en Boaco y se determinaron las principales plagas asociadas al cultivo de café y su manejo en las condiciones agroecológicas de Boaco. El estudio fue no experimental del tipo cuantitativo, descriptivo y consistió en visitas a las fincas y a productores de café de la zona. La recolección de datos se llevó a cabo a través de una encuesta. Se encontró que la mayoría de productores de café de Boaco tienen fincas pequeñas entre 1 a 10 manzanas, los insecticidas químicos sintéticos como el Lorsban® son los más usados para el control de plagas del café, las principales enfermedades que atacan al café son la Roya (*Hemileia vastatrix*), Ojo de gallo (*Mycena citricolor*), Mal de hilachas (*Corticium koleroga*), Mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) y Antracnosis (*Colletotrichums coffeanum*) y la marchitez vascular causada por *Fusarium oxysporum*, las arvenses más comunes en café son el coyolillo (*Dichromena ciliata*), la ventanilla (*Monstera deliciosa*), zacate estrella (*Cynodon dactylon*) y la mano de tigre (*Cyperus esculentus*).

**Palabras claves:** caficultura, agroecología, control de plagas

<sup>1</sup> Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria, Nicaragua

<sup>2</sup> Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía, Departamento de Protección Agrícola y Forestal, Managua, Nicaragua.



**ABSTRACT**

Coffee (*Coffea arabica* L.) in Nicaragua is one of the main crop of the agricultural sector; it contributes 8.5% of the national gross domestic product, and 24% to the agricultural gross domestic product; coffee generates 31.5% of the total agricultural workforce. This research characterized phytosanitary coffee production systems, through the collection of information from producers in the municipality of Boaco in 2020. This study identified phytosanitary practices in coffee in Boaco and determined the main pests associated with the cultivation of coffee and its management in the agroecological conditions of Boaco. The study was non-experimental of the quantitative, descriptive type and consisted of visits to farms and coffee producers in the area. Data collection was carried out through a survey. It was found that the majority of coffee producers in Boaco have small farms between 1 to 10 manzanas, synthetic chemical insecticides such as Lorsban® are the most used for the control of coffee pests, the main diseases that attack coffee are Roya (*Hemileia vastatrix*), Ojo de gallo (*Mycena citricolor*), Mal de hilachas (*Corticium koleroga*), Mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*), Anthracnose (*Colletotrichums coffeanum*) and vascular wilt caused by *Fusarium oxysporum*, the most common weeds found in coffee are the coyolillo (*Dichromena ciliata*), the window (*Monstera deliciosa*), star grass (*Cynodon dactylon*) and the tiger's hand (*Cyperus esculentus*).

**Keywords:** Coffee growing, Agroecology, Pest control

**AISANKA PRAHNIRA**

Nicaragua (*Coffea arabica* L.) wi ba kapka ba, kapi kum bak saki brisa kan baha ba baikanka kum tara pali sa plun pawanka lainkara; kan ta baikisa 8.5 % dingkisa wan kontika bilara baku sin 24% plun pawanka bilara dingkisa; Capi ba dingkisa 31.5% upla mihta wark ka nani wal plun lainkara. Naha laki kaikanka ba, kaikan capi pawanka ba klin natkara ai impakanka ba wan kaia, naha dahra ba wahbi brin kata Boaco putka ra wark tatakrika nani wina 2020 mankara. Naha stady munankara laki kaikan klin natka praktis nani Boaco kapkara baku sin laki kaikan yula Saura nani kapi mangkankara bara sin nahki kan kahbi waia dia dia trabilka nani bara ba Boaco ra. Naha stady munanka na laki kaikan sa diara nani kum kum ra baman wahbi brin, numba ra, ulbankara, bara sin naha impakanka ba daukan sa insla mamangkra nanira bara nasla bilara sin Boaco putka ra. Naha ulbanka ba wahbi brin sa ulbanka nani bakku (encuesta wi ba). Naha kaikan kapi mamangkra aihkika ba Insla brisa, insla sirpi bankra 1 wina 10 manzana kat, bara yula Saura kapi ra alki nani ikaia dukiara kau yus muni ba sika Lorsban wi ba, kau siknis Saura nani nani alki ba kapi ra sika Roya ba (*Hemileia vastatrix*) wala ba kalila nakra (*Mycena citricolor*), wilkanka Saura nani (*Corticium Koleroga*), ayan taski (*Cercospora coffeicola*) bara sin Antracnosis (*Colletotrichums coffeanum*), marchites vascular *Fusarium oxysporum* wina yabi ba, bara sin arvenses kau pali kapi ra yabi ba coyolillo wi ba (*Dichromena ciliata*), windar sirpi ba (*Monstera deliciosa*), Slilma tuaya (*Cynodon dactylon*) bara Limi mihta (*Cyperus esculentus*).

**Bila bak sakan nani:** kapi natka wina iwi ba, Insla mani kaikaia natka nani, yula Saura nani Yamni briaia natka.



**Para citar este artículo (APA):** Salazar Hitcher, R. A. y Jiménez-Martínez, E. S (2022). Caracterización fitosanitaria de sistemas de producción de café (*Coffea arabica L.*) en Boaco, Nicaragua. *Wani* (77), 25-38. <https://doi.org/10.5377/wani.v38i77.14989>

## INTRODUCCIÓN

Actualmente el café (*Coffea arabica L.*) oro es el segundo producto de exportación más importante, luego de la carne de bovino (INATEC, 2018). El café en Nicaragua cuenta con condiciones agroecológicas óptimas para obtener un producto competitivo, ya que se encuentran en tierras fértiles con alturas adecuadas, cultivos en sombra, abundante mano de obra para las labores agrícolas y suficientes precipitaciones para el crecimiento del cultivo (Guharay *et al.*, 2000).

La baja productividad del café en Nicaragua radica, básicamente, en el uso de tecnología que no es avanzada, además de la falta de asistencia técnica en cuanto a los análisis de los suelos, dificultades de financiación, falta de semillas mejoradas, etc. En la cosecha del período 2018, los exportadores de café enviaron 178,878.3 quintales menos que el año anterior, lo que equivalió a un 49% menos en las exportaciones, donde exportaron 358,836.8 quintales de café oro. Solo en octubre y noviembre el precio promedio del quintal del café tuvo una reducción de 5.3%, pasando de 133.7 a 126.6 en el mismo lapso de 2017 (CETREX, 2008). «En Nicaragua la temporada de café se extiende del 1 de octubre de un año al 30 de septiembre del próximo. El café se produce bajo varios sistemas de producción, entre los que sobresalen el sistema tradicional y el sistema tecnificado, los cuales representan los dos extremos del uso de tecnología, incluyendo el uso de variedades e insumos» (Carcache-Vega, 2002).

El sistema tradicional se caracteriza por la asociación del café con árboles de sombra, que, pese a sus bajos rendimientos, logra una reducción de costos de producción relacionados al control de plagas y enfermedades, que se ven afectados por las diferentes condiciones que brinda este sistema (Instituto Hondureño del Café [IHCAFE], 1990). El sistema tecnificado se identifica por ser un monocultivo, mediante el cual se obtiene una alta producción debido a que crece a pleno sol, pero esto provoca deficiencias nutricionales en las plantas después de cada cosecha, lo que trae como consecuencia el uso excesivo de fertilizantes químicos para su nutrición (Instituto Interamericano de Cooperación Agricultura [IICA], 2008). En Nicaragua, la mayor parte del café se cultiva bajo manejo convencional; debido a las manifestaciones de baja sostenibilidad que se experimentan, se han buscado alternativas de manejo con menor impacto sobre el ambiente, una de ellas es el café orgánico (Arroyo, 2005).

El rubro del café representa para nuestra economía el 19.54 % de las exportaciones totales, equivalente a 1,65 millones de quintales de café, lo que generó 228 millones de dólares durante los diez primeros meses de la cosecha 2007-2008. En la cosecha 2017-2018 se exportó 2.99 millones de quintales, lo que dejó al país 432.78 millones de dólares, según cifras de centro de trámites de exportaciones (CETREX, 2008). El cultivo de café es de gran importancia para Nicaragua, tanto desde el punto de vista económico como social y ambiental, llegando a representar aproximadamente el 25% de las exportaciones. La producción de café, además, es

una de las principales fuentes de empleo que alcanza hasta el 63% del empleo en las zonas rurales y alrededor del 13% del empleo en el país (IICA, 2008).

En Nicaragua, independientemente del sistema de manejo, se cultivan diversas variedades de café, siendo Caturra la variedad predominante, representa el 72% en área cultivada. El 28% restante de área que se cultivan en el país, corresponde a las variedades como Catuaí rojo y amarillo, Arábico, Bourbon, Catimor, Súper catuaí, Maragogipe, Malaco, Pacamara y Maracaturra (MAGFOR, 2019).

El propósito principal de esta investigación fue determinar la situación fitosanitaria de los productores de café en el departamento de Boaco, a través de la caracterización de los sistemas de producción utilizados en diferentes zonas o localidades del departamento. La información generada tuvo un alto grado de significancia para los sectores involucrados en la atención directa e indirecta con los protagonistas de dicho rubro, identificando de esta manera las prácticas fitosanitarias en el manejo del café. Su importancia radica en el impacto social y económico que tendrá en un futuro, dado que esta información podrá ser canalizada a todos los sectores involucrados y competentes, para tomar medidas necesarias en el manejo de plagas del café con el consecuente mejoramiento de nuestra caficultura nicaragüense.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Ubicación del Estudio*

El departamento de Boaco se localiza en la parte central del país, entre los 12° 01' y 12° 45' de latitud norte, y los 84° 55' y 86° 00' de longitud oeste. Limita al norte con el departamento de Matagalpa, al sur con el lago de Nicaragua y el departamento de Chontales, al este con la Región Autónoma del Caribe Sur, al oeste con los departamentos de Managua y Granada. Posee una población de 165,532 habitantes (INIFOM, 2000).

El departamento de Boaco tiene una altura aproximada de 360 m.s.n.m.65, posee un clima variado, que va desde trópico húmedo de sabana de vegetación, de bosque a tropical de selva, con temperaturas entre 27° y 30° centígrados en época de verano, temperatura mínima de 18 centígrados en el mes de diciembre. Las precipitaciones pluviales entre 1,200 y 2,000 mm al año. Está dividido política y administrativamente por seis municipios: San José de los Remates, Boaco, Camoapa, Santa Lucía, Teustepe y San Lorenzo. El departamento se caracteriza por presentar en la parte occidental bajas mesetas, cerros áridos y pedregosos. Entre Esquipulas, Muy Muy, San José de los Remates y Boaco se localiza un nudo montañoso cuyos puntos culminantes son los cerros de Santa María (1,183 m.), El Padre (1,107 m.) y Cumaica (1,181 m.) en el límite con Matagalpa. En este macizo montañoso el clima es fresco, húmedo y favorece al cultivo del café (Goffin, 2021).

**Diseño metodológico**

El estudio fue de tipo cuantitativo, descriptivo no experimental. Consistió en visitas a las fincas de producción de café y productores encuestados (Tabla 1). Mediante el método descriptivo se realizó una caracterización de los sistemas de producción de café, abarcando aspectos que definan la situación social y de manejo productivo del rubro. La aplicación del tipo cuantitativo fue necesaria para medir las distintas variables que se aplicaron en el estudio.

**Tabla 1. Información general de productores encuestados de café de Boaco**

N°	Nombre del Propietario	Sexo	Edad	Comarca	Área en Mz.
1	Cándida Rosa García	F	42	San Buena Ventura	1
2	Juan Epifanioio Suarez	M	40	San Buena Ventura	2
3	Donal Jose Cantillano	M	33	San Buena Ventura	4
4	Enrique Sevilla	M	52	San Buena Ventura	2
5	Mundo Antonio J	M	44	San Buena Ventura	2
6	Olivia Rodriguez Ruiz	F	66	San Buena Ventura	4
7	Darvin Josue Sandoval Orozco	M	32	San Isidro	60
8	Aracely Bravo	F	30	Los Rivas	8
9	Donald Poveda Robles	M	51	San Juan 2	33
10	Elias Noguera	M	40	San Buena Ventura	17
11	Heriberto Saravia	M	63	Los Alvarez	20
12	Ramon Mendez	M	60	La subasta	33
13	Maria L. Vasquez Mendoza	F	41	Lomas de café	5
14	Francisco Aguilar	M	53	San Buena Ventura	50
15	Jose Rene Guzman	M	36	San Buena Ventura	3.5
16	Antonio Jose Rodriguez	M	45	San Buena Ventura	3
17	Alfonso Rodriguez S.	M	48	San Buena Ventura	11.5
18	Efrain Garcia Mendoza	M	38	Los Rivas	30

19	Rumalda Espinoza Rodriguez	F	68	Tule Oriental	1.5
20	Vivian Orozco	M	42	Cumaica sur	600
21	Salvador Gonzalez	M	36	El Reloj	210
22	Candido Burgos	M	57	Cumaica Norte	4
23	Esperanza Duarte	F	34	Loma de Café	15
24	Felipe Torrez Duarte	M	44	La Reina	11.5
25	Denis Cerda	M	48	Peña de Cafen	10

### *Metodología aplicada en la búsqueda de información*

La metodología aplicada fue un modelo para el desarrollo participativo, cuya implementación requiere de la estadística descriptiva: análisis y representación de datos. El estudio se dividió en tres fases, que se describen a continuación:

**Fase 1:** Definición de la muestra. Selección de 25 unidades de 300 fincas productivas dedicadas al cultivo del café. Visitas a instituciones del estado: INTA y MAG, para la gestión de información pertinente: cantidad de productores en Boaco y cuántos de estos cultivan café. Gestión de información base acerca del municipio en la internet y fuentes documentales físicas, útiles para comprender los sistemas sociales y productivos de la zona de estudio. Visitas a los productores de café seleccionados y definición del grupo a encuestar. Diseño de la encuesta como instrumento para la recolección de la información de campo.

**Fase 2:** Recolección de la información clave generada por los productores seleccionados. Implementación de la encuesta presencial en su modalidad de entrevista. Visitas a las fincas para constatar la información referente a las labores fitosanitarias implementadas en la producción de café.

**Fase 3:** Ordenamiento y procesamiento de la información generada por la encuesta y las visitas a las fincas. Escritura del documento final.

### *Variables a evaluar*

Las variables evaluadas fueron agrupadas considerando la estructura de la encuesta que se aplicó en las diferentes unidades de producción. Esta se estructuró siguiendo un orden lógico, considerando como eje fundamental el componente fitosanitario del cultivo de café en el municipio. La descripción de las variables se detalla a continuación (Tabla 2):

**Tabla 2.** Descripción de las variables utilizadas en la caracterización fitosanitaria de sistemas de producción de café en Boaco

Componente	Variables	Metodología empleada
	Tamaño de la finca:	Preguntando directamente al productor el tamaño de su unidad de producción (Encuesta)
<b>Manejo Fitosanitario del cultivo</b>	Manejo de plagas y enfermedades:	Preguntando directamente al productor el manejo fitosanitario en que se incurre para producir café (Encuesta)
	Conoce las principales plagas y enfermedades que afectan el café:	Consultando directamente al productor si conoce las plagas y enfermedades que afectan el cultivo de café en sus diferentes fases fenológicas (Encuesta) y verificaciones en campo para comprobar el reconocimiento por parte del productor
	Emplea prácticas para el manejo de plagas y enfermedades:	Preguntando directamente al productor si usa algún tipo de práctica para el manejo de plagas que afectan el cultivo del café (Encuesta)

### *Análisis de datos*

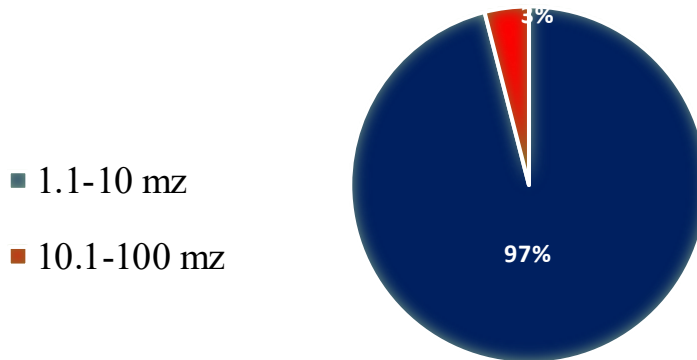
La base de datos conformadas por variables categóricas y cuantitativas se procesó en hojas electrónicas (Excel), a partir de la misma se crearon cuadros y figuras descriptivas de los resultados con productores de café de Boaco.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### *Tamaño de las unidades de producción de café*

De acuerdo a su tamaño en manzanas (1 manzana igual a 0.75 hectáreas) en Boaco, la mayoría de los productores tienen áreas pequeñas de café, entre 10.1-100 manzanas y el 4% perteneciente a 1.1-10 manzanas (Figura 1).

Según INIDE Y MAGFOR en el IV censo del (CENAGRO, 2011) «existen 44,519 productores y productoras de café, el cual 43,373 (97%) son pequeños productores que dependen de este rubro para subsistir y una fuente de generación de ingresos».



**Figura 1.** Área de las fincas en manzanas de los productores de Boaco.

**Componente fitosanitario**

**Métodos de control de plagas insectiles del cultivo del café**

En la actualidad, el uso de plaguicidas es común en la producción agrícola, debido a que existen productores que han cosechado áreas de café donde antes no lo hacían. Sin embargo, la sanidad vegetal de este cultivo depende de muchos factores, entre ellos, el uso racional de los plaguicidas, la identificación de la plaga de la no plaga, y de esta manera, hacer sostenible la sanidad del café (Guevara, 2019).

El uso de insecticida (químico – sintético) en la población estudiada representa un 64.2%, seguido por 19.4% (Biológicos), 7.5% (Botánicos) y 9.0% Cultural. En la Table 3 se describen los nombres de insecticidas, de mayor a menor uso en el manejo de plagas insectiles de raíz, follaje y fruto. Sin duda, los plaguicidas son las herramientas fitosanitarias más discutidas, siguen siendo armas poderosas y muy comunes en la lucha contra los insectos. En la mayoría de los programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP), juegan un rol muy importante, sin embargo, su uso está asociado con muchos factores secundarios negativos.

**Tabla 3.** Uso de insecticidas de mayor a menor porcentaje para el control de plagas insectiles.

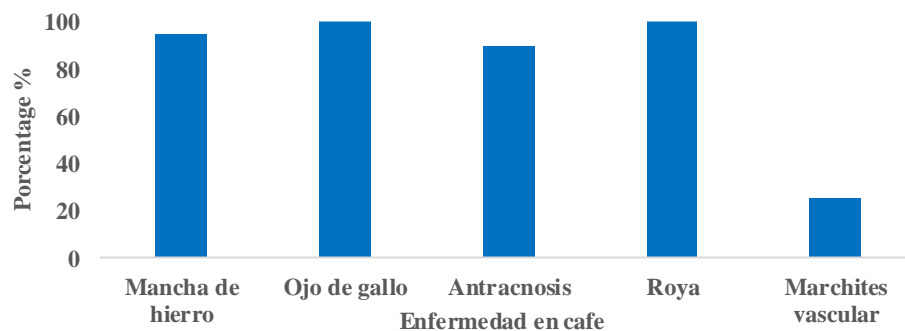
Químico	Biológico	Botánico	Cultural			
Lorsban® 48 EC	29.9%	Biomax® triple SL	6.0%	Bralic® 12.5	4.5%	9.0%
Vidate® 24 SL	17.9%	Mirabiol®	6.0%	Neen®-X	3.0%	
Cipermetrina® 25 EC	6.0%	Metagreen®	4.5%			
Muralla® Delta	6.0%	Terra-biosa®	3.0%			
Counter® 10 GR	4.5%					
	64.2%		19.4%		7.5%	9.0%



**Enfermedades más comunes y principales del cultivo del café (raíz, follaje y fruto)**

Según Alulima (2012), la incidencia de enfermedades se debe a las malas prácticas del cultivo, problemas de desnutrición, exceso de humedad, manejo inadecuado de la sombra, mal manejo de podas, deshierbas, etc. Las principales enfermedades que atacan al café arábigo son: Roya (*Hemileia vastatrix*, Berk. & B), Ojo de gallo (*Mycena citricolor*, Berk), Mal de hilachas (*Corticium koleroga*, (Cke) Hoehnel), Mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*, (Berk & Curt), y Antracnosis (*Colletotrichums, coffeanum*, Noack.), Marchites vascular causada por *Fusarium oxysporum*, f. sp. Coffeae.

En la Figura 2, se observa que las principales enfermedades mencionadas por los productores de café de Boaco son: Mancha de hierro (95%), Ojo de gallo (100 %), Roya (100%), Antracnosis (90%) y Marchites vascular (20%).



**Figura 2.** Principales enfermedades en plantaciones de café de Boaco.

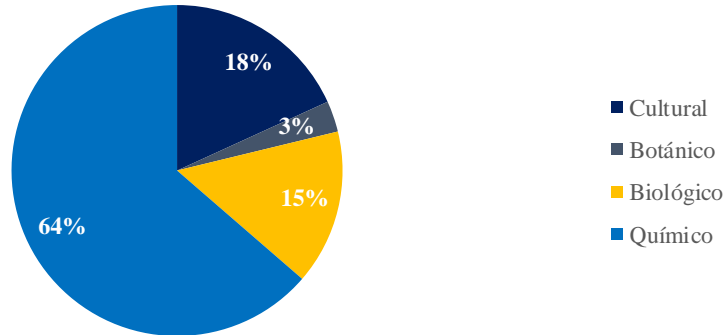
**Métodos de control de las enfermedades del café**

El control químico es una medida que usa productos químicos sintéticos, se considera una de las medidas más efectivas y rápidas en el control de plagas (Jiménez-Martínez, 2009). Aunque el MIP tiene como objetivo reducir el uso de productos químicos, el control químico mantiene su posición como la medida de control más segura e inmediata. Lo importante es usar estos productos con menos toxicidad y más selectividad (JICA, 2019).

En los últimos años, el control químico y el biológico han despertado un interés para el control de plagas y enfermedades. Se está ejerciendo presión por parte del mercado y de los gobiernos para que se utilicen métodos de control biológico, en lugar de pesticidas químicos. Sin embargo, todo depende de la situación del cultivo, de los conocimientos del agricultor, e incluso, de las condiciones meteorológicas y la fase de desarrollo del cultivo. No existe una solución perfecta, solo hay ventajas y desventajas (Kihn, 2003).

El uso de fungicidas (químico – sintético) en la población estudiada, representa el 64% químico, 15% biológico, 3% botánico y 18% cultural. Los nombres de fungicidas, de mayor a menor uso

en el manejo de las enfermedades de raíz, follaje y fruto, se describen en la Figura 3:



**Figura 3.** Manejo que se realiza a las enfermedades del follaje del cultivo de café.

### ***Principales arvenses de mayor importancia en café***

El control de arvenses es una de las prácticas agronómicas más importante en este cultivar, ya que esta influye negativamente en el crecimiento y producción del cultivo principal, por competencia de nutrientes, hospederos de plagas insectiles y de enfermedades fungosas; sin embargo, en nuestro estudio, los productores no están siendo amigables con el medio ambiente, ya que en su mayoría solo utilizan químicos, dejando el suelo completamente descubierto al utilizar de dos a tres aplicaciones anuales. Esto, desde el punto de vista de la sanidad vegetal, no es correcto.

En este estudio se encontró que casi todos los productores encuestados, mencionan cuatro arvenses como las más importantes en café, a saber: el coyolillo (*Dichromena ciliata*, vahl), el zacate estrella (*Cynodon dactylon*, McVaugh), mano de tigre (*Cyperus esculentus* L.) y la ventanilla (*Monstera deliciosa*, Liebm) (Tabla 4). Altas poblaciones de malezas pueden disminuir el rendimiento de los cultivos entre 20 y 60%, aunque algunos autores reportan hasta un 85% de mermas en los rendimientos, dependiendo del tipo de cultivo, época de siembra y densidad de población (Salazar & Hincapiè, 2015).

Las arvenses presentes en el cultivo de café representan un riesgo importante, dado que compiten con el cultivo de interés por luz, agua, espacio y nutriente, ofreciendo refugio a insectos plagas que afectan al mismo. El coyolillo destaca por ser una arvense invasora, es decir, se encuentra en todos los campos agrícolas del mundo y es considerada una de las arvenses de mayor importancia económica en los cultivos a nivel mundial. Es una arvense con alta capacidad de propagación al reproducirse por semilla, rizomas y tubérculos. Tiene un rápido crecimiento vegetativo y es capaz de producir sustancias alelopáticas (INTAGRI, 2017). Molinares (2015), describe que en las zonas cafetaleras de Nicaragua existe variabilidad de predominancia de arvense, en la región norte del país predominan arvenses de hojas anchas anuales en su mayoría, de ciclo anual, siguen en importancia especies gramíneas. En el caso de la región del Pacífico Central, predominan las especies de gramíneas, principalmente las de ciclo perenne. En el caso de las hojas anchas, predominan las de ciclo perenne. La mejor manera de ejercer un sistema más

eficiente para el control de arvense es conociendo el tipo de arvenses que se encuentran presente, teniendo conocimiento de su ciclo de vida, aspectos económicos y ecológicos del cultivo (Molinares, 2015).

**Tabla 4.** Principales arvenses (nombre común) mencionadas por productores de café en Boaco.

Nombre común de arvense	Productores (%)
Ventanilla y Coyolillo	44
Coyolillo - Ventanilla -Mano de tigre	16
Zacate estrella - Mano de tigre	8
Zacate estrella	8
Ventanilla	8
Coyolillo - Zacate estrella	4
Coyolillo	4
Mano de tigre -Ventanilla - Zacate estrella	4
Ventanilla - Zacate estrella- Coyolillo	4
<b>Total</b>	<b>100</b>

***Métodos de control de malezas más usados por los productores en el cultivo de café***

El uso del método cultural de arvense en la población estudiada representa un 65%; el 35% lo hace con métodos químico –sintético (Figura 4). La forma más adecuada de controlar las arvense, consiste en establecer programas de manejo integrado basados en las siguientes herramientas: identificación correcta de las arvense, conocimiento del historial del sistema de producción, monitoreo continuo de los predios y áreas aledañas, estrategias de control basadas en las poblaciones y diversidad de malezas mediante una combinación de técnicas, uso adecuado de herbicidas, monitoreo y evaluación de la eficiencia de las decisiones de manejo (INTAGRI, 2017).

Con el manejo tradicional del café, el suelo se mantiene limpio de arvense por largos periodos y a como sea posible. Al pasar de los años, esto ha provocado un cambio en el ecosistema, puesto que el productor está en constante utilización de herbicidas para erradicar totalmente la arvense, llega a aplicar de dos hasta tres tipos de herbicidas, provocando una compactación del suelo y crea diferencia en los nutrientes del suelo, perdiendo protección. Esto se acentúa en los suelos con pendientes (Aguilar, 2002).

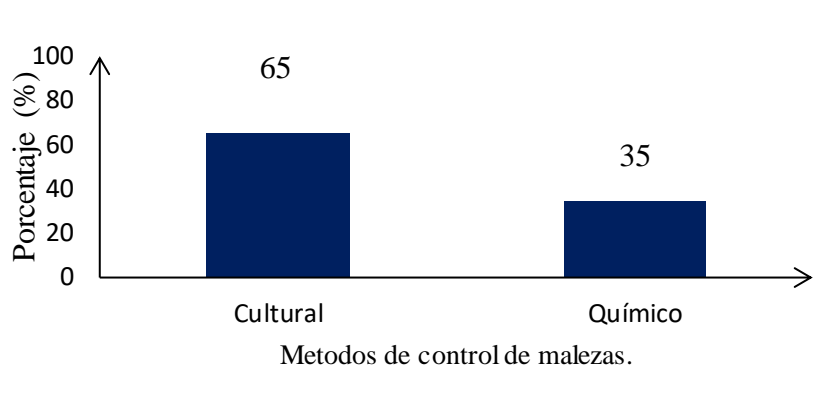


Figura 4. Métodos de control de malezas más usados en café.

**Conocimiento de los productores de cómo actúa los plaguicidas sobre malezas, plagas y enfermedades**

De acuerdo a la encuesta, se encontró que el 56% de los productores en los municipios no conocen cómo actúa el plaguicida que ellos utilizan, mientras que el 44% sí. Todo productor tiene que conocer, por lo menos, qué son plagas y plaguicidas –a este último dándole el uso adecuado–; tiene que conocer los mecanismos y modos de acción de estos, de lo contrario, no tendremos en el futuro una agricultura sostenible, ni sanidad del cultivo (JICA, 2019).

El uso de plaguicidas es bastante amplio a nivel nacional en todo tipo de cultivo, con el fin de combatir las distintas malezas y plagas que se generan en los ciclos de producción. Sin embargo, estos productos se usan y manejan incorrectamente, sobre todo por los pequeños productores (Guevara, 2019).

Los plaguicidas se utilizan para proteger los cultivos de los insectos, las malas hierbas, los hongos y otras plagas. En el mundo se utilizan más de 1000 plaguicidas para evitar que las plagas estropeen o destruyan los alimentos. Cada plaguicida tiene propiedades y efectos toxicológicos distintos (OMS, 2018).

**CONCLUSIONES**

Los insecticidas químicos sintéticos son los más usados para el control de plagas y enfermedades del café en el municipio de Boaco, por encima del uso de insecticidas biológicos, botánicos o método cultural de control de plagas.

Las principales enfermedades que atacan al café en el municipio de Boaco son la Roya (*Hemileia vastatrix*), Ojo de gallo (*Mycena citricolor*), Mal de hilachas (*Corticium koleroga*), Mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) y Antracnosis (*Colletotrichums coffeanum*) y la Marchites vascular causada por *Fusarium oxysporum*.

Las arvenses que más daño hacen en el café son el coyolillo (*Dichromena ciliata*), la ventanilla (*Monstera deliciosa*), zacate estrella (*Cynodon dactylon*) y la mano de tigre (*Cyperus esculentus*).



## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## REFERENCIAS

- Aguilar, A. B. (2002). Desarrollo del café. Asociado con Eucalyptus Deglupta o Terminalia Ivorensis en la etapa de establecimiento. *Agroforestería en las Américas.*, 31.
- Alulima, C. (2012). *Alternativas agroecológicas para el manejo del café (Coffea arabica)*. Obtenido de Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Agropecuarias: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3251/1/TESIS.pdf>
- Arroyo, Y. (2005). *Efecto de Prácticas Agrícolas Sustentables en el Manejo de Nematodos Fitoparásitos en calabaza (Cucurbita moschata Dutch)* (Vol. 1). Mayagüez, Puerto Rico.
- Carcache Vega, M. (2002). *Microorganismos no patógenos*. Turrialba, Costa Rica.
- CENAGRO. (2011). Base de datos-CENAGRO. *CENSO NACIONAL AGROPECUARIO*, 30-35.
- Centro de Trámites de las Exportaciones, C. (Diciembre de 2008). *Estadísticas de Café 2007-2008*. Recuperado el Octubre de 2021, de CETREX: <https://www.cetrex.gob.ni/website/servicios/estadisticas.jsp>
- Goffin, C. (2021). Caracterización Municipal de Boaco. En Enacal, *Caracterización Municipal de Boaco* (Vol. 1, pág. 105). Boaco, Nicaragua: Biblioteca Virtual Enacal, BVE.
- Guevara, J. (2019). *Guía De Plagas y Enfermedades Comunes Del Café* (Vol. 2). El Salvador.
- Guharay, F., J. Monterrey., D. Monterroso & Staver, Ch. (2000). Manejo integrado de plagas en el cultivo del café, Centro Agronomico Tropical de investigacion y enseñanza (CATIE). 272.
- INATEC, I. T. (2018). *Manual del Protagonista "Cultivos Frutales"* (Vol. 1). Managua, Nicaragua.
- INIFOM. (2000). *Ficha del municipio de Boaco*. Boaco: Alcaldia.
- Instituto Hondureño del Café, I. (1990). *Manual de plagas y enfermedades del café*. (Vol. 1). Tegucigalpa, Honduras., Honduras: Primera edición.
- Instituto Interamericano de Cooperacion Agricultura, I. (2008). *La Contribución del IICA al desarrollo de la agricultura y las comunidades rurales de las Américas*. IICA, Managua. San José, C.R: IICA II.
- INTAGRI, (. p. (2017). *El Manejo Integrado del Coquillo en Cultivos Intensivos*. Obtenido de Serie Fitosanidad. Artículos Técnicos de Intagri.: <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/el-manejo-integrado-de-coquillo-en-cultivos-intensivos>
- JICA, (. d. (2019). *Guía del Manejo Integrado de Plagas (MIP) para técnicos y productores*. Obtenido de [https://www.jica.go.jp/project/panama/0603268/materials/pdf/04\\_manual/manual\\_04.pdf](https://www.jica.go.jp/project/panama/0603268/materials/pdf/04_manual/manual_04.pdf)
- Jiménez-Martínez, E.S. (2009). *Metodos de control de plagas*. Universidad Nacional Agraria.171.
- Kihn, R. (2003). *Guía para el Control de Plagas y Enfermedades*. (Vol. 3). Choloma, Honduras. Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua, M. (Agosto de 2019). *El café en Nicaragua. Plataforma Nicaragüense del café sostenible*(1), 133.



- Molinares, C. y. (2015). *Programas de Manejo de Roya (Hemileia vastatrix) en cinco fincas cafetaleras en condiciones edafoclimáticas del departamento de Matagalpa*. Obtenido de Tesis de Pregrado. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua -Managua, Facultad Regional Multidisciplinaria.: <https://repositorio.unan.edu.ni/1880/1/5349.pdf>
- OMS (2018). *Residuos de los plaguicidas en los alimentos*. Obtenido de de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>
- Salazar, L. F., & Hincapiè, E. (2015). *Las Arvenses y su manejo en los cafetales* (Vol. 1). Costa Rica: Interferencias de las arvenses con los cultivos.