

Comunidad de malezas asociadas al cultivo de “café” *Coffea arabica* (Rubiaceae) en la selva central del Perú

Weeds associated to “coffee” *Coffea arabica* (Rubiaceae) crops in the Peruvian central jungle

*Viviana Castro Cepero, Leonel Alvarado Huaman, Ricardo Borjas
Ventura & Alberto Julca Otiniano*

Grupo Investigación en Agricultura y Desarrollo Sustentable en el Trópico Peruano. Facultad de
Agronomía. Departamento Académico de Fitotecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina.
Lima, PERÚ

vcastro@lamolina.edu.pe // <https://orcid.org/0000-0001-8747-2665>

lealvarado@lamolina.edu.pe // <https://orcid.org/0000-0002-2121-2454>

borjas@lamolina.edu.pe // <https://orcid.org/0000-0001-7819-1810>

ajo@lamolina.edu.pe // <https://orcid.org/0000-0002-3433-9032>

Jorge Luis Tejada Soruluz

Departamento Académico de Fitotecnia. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria La
Molina. Lima, PERÚ

jorgetejada@lamolina.edu.pe // <https://orcid.org/0000-0002-2102-1578>

Resumen

La presencia de malezas en el cultivo de “café” *Coffea arabica* (Rubiaceae) es uno de los factores que limitan su sustentabilidad. Por ello, estudios en florística y ecología son necesarios para el diseño de programas de manejo integrado. Este trabajo de investigación se realizó entre abril de 2017 y abril de 2018, con el objetivo de estudiar el cambio en la cobertura de las malezas asociadas al cultivo de “café” *Coffea arabica* (Rubiaceae) en la selva central del Perú. Se tomaron muestras de la comunidad de malezas en fincas cafetaleras en los distritos de San Ramón, Pichanaki y Villa Rica, colocando cinco cuadrados (1 m x 1 m), distribuidos aleatoriamente en cada finca. Durante los meses de evaluación, se identificaron taxonómicamente todas las especies encontradas dentro de los cuadrados y se evaluó la cobertura vegetal e índices de diversidad. En total se identificaron 42 especies de malezas siendo las familias más numerosas Asteraceae (12 especies) y Poaceae (5 especies) y las especies que presentaron mayor porcentaje de cobertura fueron: *Cyathula achyranthoides* (Kunth) Moq. (San Ramón), *Digitaria swalleniana* Henrard (Pichanaki) y *Stellaria media* L. (Villa Rica). La parcela de Villa Rica fue la más diversa, presentando un índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') = 2,06, mayor que San Ramón (1,55) y Pichanaki (1,28).

Palabras clave: malezas, sustentabilidad, cobertura, diversidad, manejo integrado.

Abstract

The presence of weeds in “coffee” *Coffea arabica* (Rubiaceae) cultivation is one of the factors that limit its sustainability. Therefore, studies in floristics and ecology are necessary for the design of integrated management programs. This research work was carried out between April 2017 and April 2018, with the objective of studying the change in the coverage of weeds associated with coffee cultivation in the central jungle of Peru. Samples were taken from the community of weeds in coffee farms in the districts of San Ramón, Pichanaki and Villa Rica, placing five squares (1 m x 1 m), randomly distributed in each farm. During the months of evaluation, all species found within the squares were taxonomically identified and vegetation cover and diversity indices were evaluated. A total of 42 weed species were identified, the most numerous families being Asteraceae (12 species) and Poaceae (5 species) and the species with the highest percentage of cover were: *Cyathula achyranthoides* (Kunth) Moq. (San Ramón), *Digitaria swalleniana* Henrard (Pichanaki) and *Stellaria media* L. (Villa Rica). The Villa Rica plot was the most diverse, presenting a diversity index of Shannon-Wiener (H') = 2.06, higher than San Ramón (1.55) and Pichanaki (1.28).

Keywords: weeds, sustainability, coverage, diversity, integrated management.

Citación: Castro, V.; L. Alvarado; R. Borjas; A. Julca & J. Tejada. 2019. Comunidad de malezas asociadas al cultivo de “café” *Coffea arabica* (Rubiaceae) en la selva central del Perú. *Arnaldoa* 26 (3): 977-990 2019.

<http://doi.org/10.22497/arnaldoa.263.26308>

Introducción

Las malezas, también conocidas como: arvenses, malas hierbas, adventicias y hierbas dañinas, son “plantas que crecen en lugares no deseados, son persistentes, generalmente no tienen valor económico e interfieren con el crecimiento normal de los cultivos” (Helfgott, 2018). Ellas pueden causar un detrimento sobre la producción

de cultivos, debido entre otras cosas por la fuerte competencia por ejemplo en la toma de nutrientes (Safdar *et al.*, 2015) y de otros factores como la luz y el agua; además pueden ser hospederos de plagas y enfermedades. Cuando las malezas no son controladas, pueden acarrear grandes disminuciones en el rendimiento y consecuentemente pérdidas económicas

(Jabran, 2016; Rodenburg *et al.*, 2016); por ejemplo, a nivel mundial se estima una pérdida anual promedio de alrededor del 30% y en el Perú se estima una pérdida anual de 3,7% de la producción agrícola a causa de estas especies (Mont, 1993; Cerna, 2013).

En el Perú, la caficultura es una actividad agrícola tradicional. Según el IV Censo Nacional Agropecuario, se registran alrededor de 425 mil hectáreas sembradas (INEI, 2012). Además, este cultivo tiene un gran valor social debido a la generación de empleo en alrededor de 220 mil familias (Junta Nacional del Café, 2016).

A pesar de la importancia económica y social del cultivo de café, su producción aún tiene grandes limitaciones causadas por diferentes factores como la presencia de malezas. Por ejemplo, en Brasil se ha calculado que la competencia por malezas puede llegar a causar pérdidas de hasta un 40% del rendimiento (Ronchi & Da Silva, 2018), o en casos extremos se puede llegar hasta el 60-80 % (Silva *et al.*, 2006).

Aunque muchas veces la presencia de las malezas es considerada nociva por el agricultor, muchas veces ellas tienen un papel relevante dentro de los agroecosistemas. En este sentido, Nicholls (2006) señala que estas especies pueden proveer diferentes servicios ecológicos como modificar procesos microclimáticos, impactar la dinámica hidrológica, constituir una reserva de germoplasma, alterar el ciclo de nutrientes, proveer refugio y alimento a organismos benéficos.

Esta dualidad cualitativa de las malezas ("buena" o "mala" dentro del campo de cultivo) depende entre otras cosas del tipo de maleza y su densidad. Asimismo, es importante señalar que la composición de las malezas depende de diversos factores,

como el sistema de cultivos, el uso de sombra, la edad del cultivo y del momento de muestreo (estación del año) (Ronchi & Da Silva, 2018). Por tanto, cada localidad tendrá características particulares respecto a los tipos de malezas que se encuentren.

Por otra parte, el primer paso para la implementación de un manejo integrado de malezas es evaluar la variabilidad presente, ya que no se puede manejar lo que no conoce (Ariza & Almanza-Merchán, 2012). A nivel nacional, los estudios básicos sobre malezas son escasos en el cultivo de café, siendo componentes esenciales para la implementación de su manejo integrado (Thomas, 1991). Por ello, esta investigación tuvo como objetivo estudiar el cambio en la cobertura de las malezas asociadas al cultivo de café en la selva central del Perú

Materiales y métodos

Área de estudio

Este trabajo se realizó en tres distritos de la selva alta peruana (Fig. 1). Las áreas de estudio fueron los distritos de San Ramón y Pichanaki (Provincia de Chanchamayo, Departamento de Junín) y en el distrito de Villa Rica (Provincia de Oxapampa, Departamento de Pasco) en la campaña cafetalera 2017/2018. El valle de Chanchamayo es reconocido como una zona cafetalera desde hace más de 150 años y se caracteriza por el clima cálido, húmedo y lluvioso con una temperatura promedio y precipitación anual de 25,3 °C y 1100 mm, respectivamente, mientras que en Villa Rica la temperatura oscila entre los 15-27 °C y la precipitación anual es de 1900 mm.



Fig. 1. Ubicación de las tres localidades, donde se llevaron a cabo las evaluaciones de malezas en "café" *Coffea arabica* (Rubiaceae)

Caracterización taxonómica

Las malezas fueron colectadas entre las hileras de cafetos y entre los cafetos mismos. Luego de ser codificadas se les hizo una revisión preliminar en el Laboratorio de Cultivos Tropicales del IRD Selva Fundo Génova de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Ahí se prepararon las muestras con material vegetativo y reproductivo para su traslado a Lima. Las muestras se llevaron al Herbario MOL-Weberbauer de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Agraria La Molina, y allí la identificación taxonómica fue realizada por un especialista. Se utilizó el sistema de clasificación propuesto por Angiosperm Phylogeny Group III (APG, 2009). Los nombres científicos siguieron las pautas del Catálogo de Gimnospermas y Angiospermas de la Flora Peruana (Brako & Zarucchi, 1993) y de la base de datos de TROPICOS del Missouri Botanical Garden (www.tropicos.org).

Monitoreo de la cobertura vegetal

Para la caracterización de la comunidad de malezas se utilizó como unidad de muestreo un cuadrado de 1 m x 1 m instalado aleatoriamente en 5 lugares dentro de cada finca (Fig. 2a). El muestreo se llevó a cabo mensualmente de abril de 2017 a abril de 2018, utilizando el método de la cobertura repetida (Matteucci & Colma, 1982). El cuadrado se divide con una cuadrícula imaginaria sobre la que se seleccionan 25 intersecciones (Fig. 2b) y se mide el número de veces que determinada especie toca con la vara de cobertura (Fig. 2c). Esta metodología permite obtener la cobertura porcentual por especie, así como conocer la altura de la planta a lo largo del periodo de evaluación (Fig. 2c).



Fig. 2. A. Instalación de cuadrados de evaluación, B. Ubicación de los puntos de evaluación; C. Evaluación de malezas

Análisis de datos

Con los registros de identidad taxonómica se elaboraron gráficos de abundancia de familias y especies por finca y fecha de evaluación. Con los registros de cobertura vegetal se elaboraron gráficos de dinámica de la cobertura de las principales malezas asociadas al cultivo de "café" en la selva central del Perú. Asimismo, para cada finca y fecha de evaluación se determinó el índice de Shannon-Wiener, índice de Simpson y equidad de Pielou, utilizando el programa PAST versión 1,7 (Hammer, 2011).

encontraron 15 especies de malezas, y en Villa Rica 20 especies (Fig. 3A).

Resultados y discusión

Caracterización taxonómica

En total se han determinado 42 especies (Tabla 1), pertenecientes a 18 familias botánicas, siendo las familias con mayor riqueza de especies Asteraceae (12 especies), Poaceae (5 especies) y Solanaceae (3 especies). Del total, 2 especies coinciden en las parcelas de San Ramón y Villa Rica y 5 especies coinciden en las parcelas de Pichanaki y Villa Rica. No hay especies coincidentes entre Pichanaki y San Ramón.

Del total de especies, en el distrito de San Ramón fueron encontradas 14 especies de malezas, en la zona de Pichanaki se

Tabla 1. Lista de malezas asociadas al cultivo de café en la selva central del Perú (SR: San Ramón; PKi: Pichanaki; VR: Villa Rica).

	Familia	Especies	Localidad
1	Euphorbiaceae	<i>Acalypha arvensis</i> Poepp.	Pki
2	Asteraceae	<i>Acmella brachyglossa</i> Cass.	VR
3	Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Pki, VR
4	Araceae	<i>Anthurium croatii</i> Madison	SR
5	Asteraceae	<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	Pki
6	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	VR
7	Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	VR
8	Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R. M. King & H. Rob.	Pki
9	Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C. E. Jarvis	SR
10	Araceae	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	VR
11	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	Pki
12	Asteraceae	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker var. <i>leiotheca</i> (S. F. Blake) Pruski & G. Sancho	VR
13	Asteraceae	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker var. <i>sumatrensis</i>	Pki
14	Lythraceae	<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J. F. Macbr.	Pki
15	Amaranthaceae	<i>Cyathula achyranthoides</i> (Kunth) Moq.	SR, VR
16	Asteraceae	<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob.	Pki, VR
17	Poaceae	<i>Digitaria swalleniana</i> Henrard	Pki
18	Athyriaceae	<i>Diplazium striatum</i> (L.) C. Presl	SR
19	Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	VR
20	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Pki
21	Asteraceae	<i>Fleischmannia microstemon</i> (Cass.) R. M. King & H. Rob.	VR
22	Fabaceae	<i>Inga feuillei</i> DC.	SR, VR
23	Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	SR
24	Solanaceae	<i>Lycianthes inaequilatera</i> (Rusby) Bitter	SR
25	Poaceae	<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv.	VR
26	Oxalidaceae	<i>Oxalis ortgiesii</i> Regel	SR
27	Poaceae	<i>Panicum pilosum</i> Sw.	Pki
28	Poaceae	<i>Paspalum decumbens</i> Sw.	Pki, VR
29	Piperaceae	<i>Piper formosum</i> (Miq.) C. DC.	SR
30	Piperaceae	<i>Piper mite</i> Ruiz & Pav.	SR
31	Pteridaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Pki

32	Poaceae	<i>Pseudechinolaena polystachya</i> (Kunth) Stapf	VR
33	Asteraceae	<i>Pseudelephantopus spiralis</i> (Less.) Cronquist	VR
34	Pteridaceae	<i>Pteris grandifolia</i> L.	SR
35	Solanaceae	<i>Solanum appressum</i> K. E. Roe	Pki, VR
36	Solanaceae	<i>Solanum mite</i> Ruiz & Pav.	SR
37	Rubiaceae	<i>Spermacoce prostrata</i> Aubl.	Pki, VR
38	Rubiaceae	<i>Spermacoce remota</i> Lam.	VR
39	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> L.	VR
40	Tectariaceae	<i>Tectaria incisa</i> Cav.	SR
41	Commelinaceae	<i>Tripogandra serrulata</i> (Vahl) Handlous	VR
42	Urticaceae	<i>Urera laciniata</i> Wedd.	SR

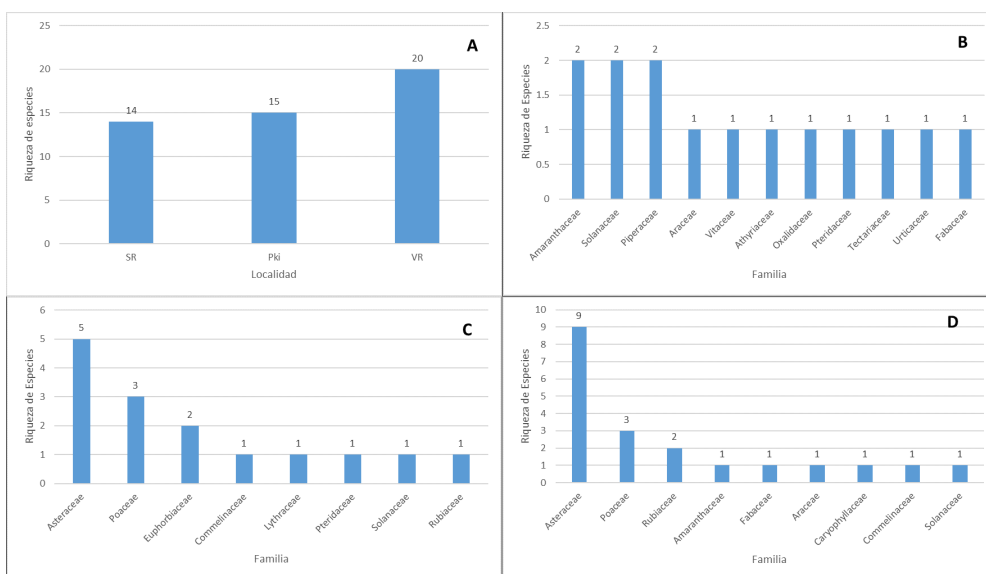


Fig. 3. A. Riqueza de especies de malezas en cada localidad de muestreo, B. Riqueza de especies por familia en el Distrito de San Ramón; C. Riqueza de especies por familia en el Distrito de Pichanaki; D. Riqueza de especies por familia en el Distrito de Villa Rica.

En el distrito de San Ramón destacaron las familias Amaranthaceae, Solanaceae y Piperaceae, las cuales presentaron mayor número de especies (Fig. 3B). Asimismo, en Pichanaki, se observa que las familias Asteraceae y Poaceae fueron las de mayor número de especies (Fig. 3C), lo cual es similar a lo ocurrido en Villa Rica (Fig. 3D).

En general, la familia Asteraceae tuvo 12 especies, la familia Poaceae 5 y la familia Solanaceae 3 especies de malezas asociadas al cultivo de "café" en las tres localidades evaluadas. La familia Solanaceae incluye alrededor de 96 géneros y 2 300 especies de mucho interés por sus riquezas alimenticias, medicinales, ornamentales y

generadoras de pérdidas como malezas en diferentes cultivos (Keller & Prance, 2012). En el Perú es una de las familias más ricas en especies, con alrededor de 42 géneros y 600 especies (Brako & Zarucchi, 1993; Ulloa Ulloa *et al.*, 2004). La familia Poaceae es una familia muy diversa con aproximadamente 700 géneros y aproximadamente 11 000 especies a nivel mundial (Clayton *et al.*, 2006) y aproximadamente 160 géneros y 750 especies para el Perú, que se caracteriza por tener el mayor número de malezas debido a sus diversos tipos de propagación, crecimiento rápido y vigoroso, además de plasticidad fenotípica (Brako & Zarucchi, 1993; Ulloa Ulloa *et al.*, 2004). La familia Asteraceae, con más de 23 000 especies y 1 600 géneros, se encuentra ampliamente distribuida en diferentes sistemas de cultivos (García, 2014). Esta familia es reconocida en el Perú por presentar alrededor de 250 géneros y 1590 especies (Brako & Zarucchi, 1993; Ulloa Ulloa *et al.*, 2004) y de acuerdo con Gonzáles (2016) estas plantas se constituyen en elementos dominantes de los paisajes peruanos. La importancia en la composición florística de las familias Asteraceae y Poaceae en los cafetales evaluados, es consistente con lo reportado por Gómez & Rivera (1987), Mata Pacheco (1990) y Ordoñez *et al.* (2001) para el cultivo de “café” en Colombia, Costa Rica y Honduras respectivamente.

No existió ninguna especie que coincidiera en las tres localidades, sin embargo, hubo 7 especies (*Paspalum decumbens*, *Cyathula achyranthoides*, *Ageratum conyzoides*, *Cyrtocymura scorpioides*, *Solanum appresum*, *Spermacoce prostrata* e *Inga feuillei*) presentes en dos localidades.

Ariza & Almanza-Merchán (2012) en Colombia, encontraron un total de 195 especies de malezas en “palma aceitera”,

pertenecientes a 43 familias botánicas. En el cultivo de “banano” se identificaron 159 especies respectivamente; las 41 especies más importantes pertenecieron a las familias Poaceae, Cyperaceae y Commelinaceae (Pinilla & García, 2002). Arrieta *et al.* (2004), registraron 47 especies de malezas en cultivos de “yuca” y “maíz” correspondientes a 20 familias, siendo las más importantes Poaceae, Asteraceae y Convolvulaceae. En tabaco se reportaron 44 especies, destacándose la familia Poaceae y Cyperaceae (Peña, 2010). En “aguaymanto” se reportaron 47 especies de maleza asociadas, destacando las familias Poaceae, Amaranthaceae, Asteraceae y Brassicaceae (Plaza & Pedraza, 2007). Finalmente, se encontraron 135 especies, en cultivos de cítricos, “guayaba”, “maracuyá” y “piña”. Las familias con mayor riqueza fueron Poaceae (18), Asteraceae (17) y Cyperaceae (10) (Hoyos *et al.*, 2012).

Cobertura de las principales malezas y ciclo fisiológico del “café”: La cobertura de las malezas es un estimador de la biomasa aérea producida por estas plantas (Gaudet & Keddy, 1988; Traoré & Maillet, 1992), muestra una alta relación con la variación del rendimiento de un cultivo (La O *et al.*, 1992) y se considera un indicador de competencia con el cultivo (Velasco & Rico, 2000). Los mayores valores de cobertura de ciertas especies indican mayor competencia por recursos con el cultivo y con otras malezas por efecto del mayor desarrollo de tejido vegetal (Vaz de Melo *et al.*, 2007).

Tomando en cuenta la cobertura promedio anual, las especies que presentaron los mayores porcentajes de cobertura a lo largo de un año de evaluación fueron: *Cyathula achyranthoides* (Amaranthaceae) y *Diplazium striatum* (Athyraceae) en el distrito de San

Ramón. En el distrito de Pichanaki, *Digitaria swalleniana* (Poaceae) y *Panicum pilosum* (Poaceae). En el distrito de Villa Rica *Stellaria media* (Caryophyllaceae) y *Elephantopus mollis* (Asteraceae) (Fig. 6).

En Villa Rica se identificaron el mayor número de especies (20), pero no

el mayor valor de cobertura vegetal. Los mayores valores promedio de cobertura corresponden a las especies *Cyathula achyranthoides* (84,28%) en San Ramón y *Digitaria swalleniana* en Pichanaki (73,04%) (Tabla 2).

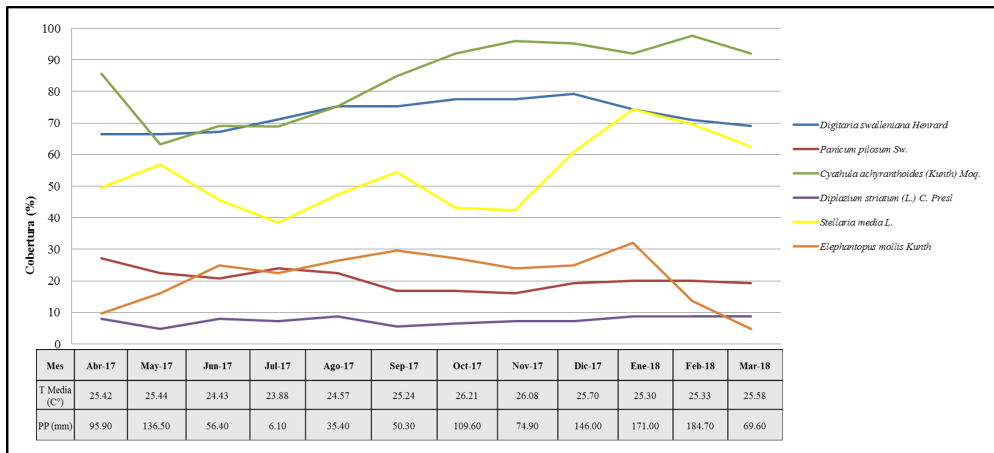


Fig. 6. Cobertura de las principales malezas asociadas al cultivo de “café” en la selva central del Perú.

Los índices permiten analizar la diversidad dentro de una comunidad y entre ellos destaca el índice Shannon-Wiener, que se usa en ecología para medir la biodiversidad, cuyo valor varía entre 1 y 5 (Pla, 2006). La parcela Villa Rica posee proporcionalmente la mayor diversidad de especies al registrar el mayor valor (2,05), la parcela San Ramón en segundo lugar (1,55) y finalmente la parcela de Pichanaki (1,28) (Tabla 2). La parcela de Pichanaki es un cafetal manejado sin sombra, donde el control de malezas se basa en el control mecánico. Este índice mostró en términos generales una diversidad de especies baja para las zonas evaluadas.

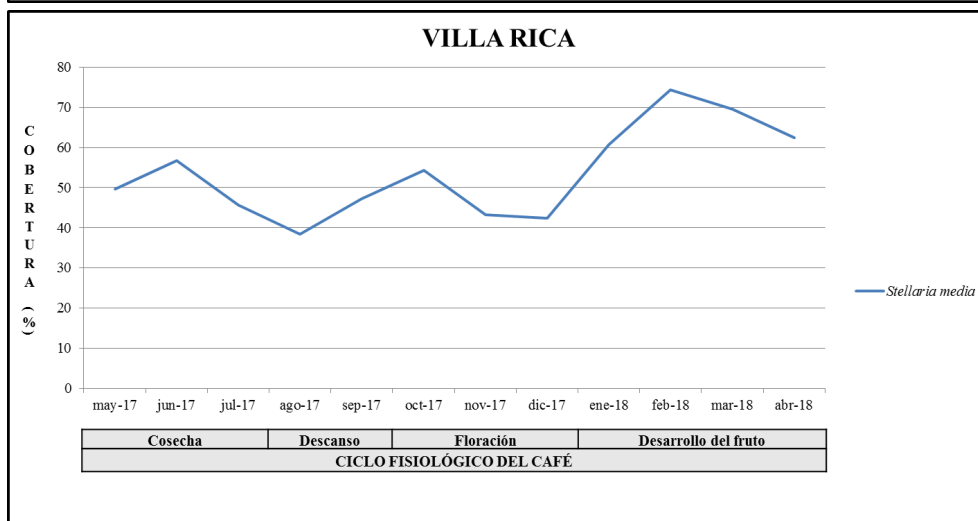
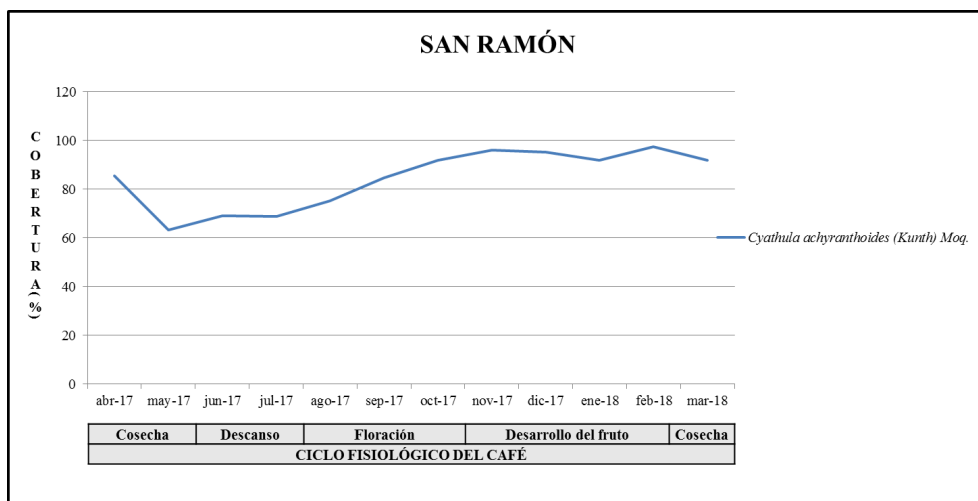
El índice de dominancia de Simpson (D) muestra resultados entre 0 a 1. Valores cercanos a 1 explican la dominancia de una

especie sobre las demás (Campo & Duval, 2014). En este sentido el valor de 0,18 para la Parcela Villa Rica indica que la comunidad de malezas tiene menor probabilidad de ser dominada por pocas especies, lo que hace que sea la más diversa.

Por otra parte, el índice de equidad de Pielou (J) expresa el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies (Moreno, 2001). Estos valores pueden variar de 0 a 1 siendo cercano a uno, cuando el mayor número de especies es igualmente abundante. El mayor valor del índice de equidad (0,8) se da en Villa Rica, lo que está relacionado con un mayor valor de diversidad, según Booth *et al.* (2003).

Tabla 2. Índices fitosociológicos de las malezas encontradas en los tres lugares de muestreo.

PARCELA	Diversidad (H)	Dominancia (D)	Equidad (J)	Especie dominante	Cobertura Promedio (%)
San Ramón	1.55	0.38	0.62	<i>Cyathula achyranthoides</i>	84.28
Pichanaki	1.28	0.41	0.63	<i>Digitaria swalleniana</i>	73.04
Villa Rica	2.05	0.18	0.80	<i>Stellaria media</i>	53.73



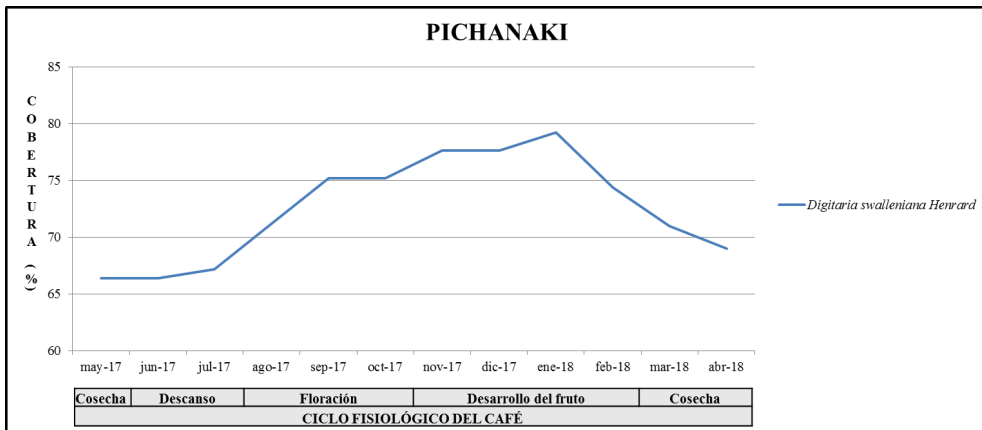


Fig. 5. Cobertura de las principales malezas y fenología del cafeto en la selva central del Perú.

En la Fig. 5, se observa que, para cada localidad, la especie con mayor cobertura es diferente. En San Ramón (1153 msnm) es *Cyathula achyranoides*, en Villa Rica (1526 msnm) es *Stellaria media* y en Pichanaki (883 msnm) es *Digitaria swalleniana*. En San Ramón casi todo el año la cobertura es mayor al 80%, en Villa Rica está por encima del 50% y llega hasta el 70% y en Pichanaki, casi todo el año está por encima del 70%. Pero, en términos generales, la cobertura de malezas más importantes es alta prácticamente durante todo el ciclo fenológico del cultivo del "café".

Diversos estudios en el cultivo de café señalan que el fotoperíodo, la distribución de los períodos húmedos y secos y la temperatura son los principales factores ambientales que determinan las etapas fenológicas del café (Coa *et al.*, 2015). Las malezas, al igual que las plantas cultivadas, son dependientes de las condiciones climatológicas, sin embargo, se considera que tienen una mayor capacidad de adaptación (García & Fernández-Quintanilla, 1991), incluso a condiciones ambientales cambiantes. La determinación de la cobertura de las

especies de malezas y su relación con el ciclo fisiológico del cultivo es la base para establecer programas de control de malezas más eficientes. Estos deben tomar en cuenta variables, como el periodo crítico de interferencia, que es el tiempo de convivencia de la maleza con el cultivo y que explica la pérdida de los rendimientos agrícolas. En Brasil, Oliveira *et al.* (1979), encontraron que el periodo crítico de interferencia en el cultivo de "café" ocurre durante la floración y fructificación. En Venezuela, García *et al.* (2000), reportaron que el periodo crítico de interferencia en café es la época de fructificación (desarrollo del fruto) y es el momento en el que se debe realizar el control de malezas, sino se puede perder hasta el 36% de la cosecha. En Colombia, Rivera (1999) también señala que el periodo crítico de interferencia en el cultivo de café es durante la formación del grano y llenado del mismo.

Conclusiones

La mayor cantidad de especies de malezas en el sistema de cultivo de "café" pertenecen a las familias Asteraceae (12) y Poaceae (5).

Las malezas que presentaron un mayor porcentaje de cobertura fueron: *Cyathula achyranthoides* (Kunth) Moq. (San Ramón), *Digitaria swalleniana* Henrard (Pichanaki) y *Stellaria media* L. (Villa Rica).

La parcela ubicada en el distrito de Villa Rica fue la más diversa, presentando un índice de Shannon-Wiener (H') de 2,06, en comparación con San Ramón (1,55) y Pichanaki (1,28).

El mayor número de especies identificadas se encontraron en el estado fenológico de floración y fructificación entre los meses de junio y setiembre.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA) por haber financiado la investigación a través del Proyecto "Florística y ecología de las especies arvenses asociadas al cultivo de café en la Selva Central del Perú" Contrato N°011-2016 INIA-PNIA/UPMSI/IE. Así mismo, a la Mg.Sc. Mercedes Flores Pimentel, Directora del Herbario MOL-Weberbauer y al Dr. Raúl Blas Sevillano, Director del IRD Selva-Fundo Génova, por las facilidades prestadas a los investigadores en el uso de instalaciones y equipos. Por último, agradecemos al especialista en taxonomía Arturo Granda Paucar, miembro del Herbario MOL-Weberbauer por las determinaciones taxonómicas de las malezas encontradas en el presente trabajo.

Contribución de los autores

V. C. C y A. J. O: Idea original, diseño metodológico, obtención de datos en campo, análisis de datos, correcciones finales. L. A. H y J. T. S: Obtención de datos en campo, elaboración de gráficos, redacción del borrador original. R. B.

V: Diseño metodológico, revisión de literatura, corrección de los borradores.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Literatura citada

- APG (The Angiosperm Phylogeny Group).** 2009. Botanical Journal of the Linnean Society (161): 105-121.
- Ariza, C. & Almanza-Merchán.** 2012. Identificación y clasificación en biotipos de las malezas asociadas con el cultivo de la palma de aceite. Ciencia y Agricultura 9(2):87-96.
- Arrieta, L.; F. Martínez; A. Contreras; L. Bracho; G. Gamero & J. Romero.** 2004. Principales malezas del asocio de yuca y maíz. Pp. 5-34. En: Malezas en la región caribe colombiana. Manual Técnico Corpoica. Cereté, Colombia.
- Booth, D. B.; S. D. Murphy & C. J. Swanton.** 2003. Weed ecology in natural and agricultural systems. First edition. CABI Publishing, Wallingford. 299 p.
- Brako, L. & J. L. Zarucchi.** 1993. Catalogue of the flowering plant gymnosperms of Peru. (Monographs in Systematic Botany Vol. 45.) Missouri Botanical Garden, St. Louis, MO.
- Campo, A. & V. Duval.** 2014. Densidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). Anales de Geografía 34(2): 25-42.
- Cerna, L.** 2013. Ciencia y tecnología de malezas. Trujillo - Perú. Ed. UPAO. 427 p.
- Clayton, W. D.; M. S. Vorontsova; K. T. Harman & H. Williamson.** 2006. onwards. GrassBase - The Online World Grass Flora. <http://www.kew.org/data/grasses-db.html>. Revisado en Abril de 2018.
- Coa, M.; R. Silva-Acuña; J. Méndez & S. Mundarain.** 2015. Fenología de la floración del cafeto var. Catuaí Rojo en el Municipio Caripe del estado Monagas, Venezuela. IDESIA (Chile) 33(1):59-67.
- García, F.** 2014. Classificação e mecanismos de sobrevivencia das plantas daninhas. Pp. 33-60. En: Monquero, A. (ed.). Aspectos da biología e manejo das plantas daninhas. Rima, Sao Carlos, Brasil.
- García, L. & C. Fernández-Quintanilla.** 1991. Fundamentos sobre Malas Hierbas y Herbicidas. Edit. Mundi-Prensa, Madrid, 348 p.

- García, M.; A. Cañizares; F. Salcedo & L. Guillén.** 2000. Un aporte a la determinación del período crítico de interferencia de malezas en cafetales del Estado Monagas. *Bioagro* 12(3):63-70.
- Gaudet, C. L. & P. A. Keddy.** 1988. A comparative approach to predicting competitive ability from plant traits. *Nature*. 334:242-243.
- Gómez, A. & J. H. Rivera.** 1987. Descripción de Malezas en Plantaciones de Café. Chinchiná (Colombia), GENICAFE. 490 p
- González, P.** 2016. Riqueza y distribución de Asteraceae en el departamento de Lima (Perú). *Arnaldoa* 23(1):111 – 134.
- Hammer, O.** 2011. Reference Manual of PAST, Paleontological Statistics, version 2.09. Natural History Museum, University of Oslo. Norwegian. 214 pp
- Helfgott, S.** 2018. Control de Malezas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 98 p.
- Hoyos, V.; M. Martínez & G. Plaza.** 2012. Malezas asociadas a los cultivos de cítricos, guayaba, maracuyá y piña en el departamento del Meta, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 2:247-258.
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática).** 2012. IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Disponible en <http://proyectos.inei.gov.pe/web/DocumentosPublicos/ResultadosFinalesIVCENAGRO.pdf>. Revisado en Abril del 2018.
- Jabran, K.** 2016. Weed, flora, yield losses and weed control in cotton crop. En: 27 Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung. Braunschweig. Archiv 452:177-182.
- Junta Nacional del Café.** 2016. Café Peruano. Disponible en: http://www.juntadelcafe.org.pe/?r=pro_exp&ctg=pye&idn=0. Revisado en Octubre del 2017.
- Keller, H. & G. Prance.** 2012. Etnobotánica de las especies de *Solanum*, subgénero *Bassovia*, Sección *Pachyphylla* (Solanaceae) de Misiones, Argentina. *BONPLANDIA* 21(1): 45-54.
- La O, F.; E. Pérez; E. Paredes & R. García.** 1992. Umbrales de daño y económico de *Rottboellia cochinchinensis* en papa y maíz. *Protección de Plantas* 2(4): 53-65.
- Mata Pacheco, H.** 1990. Identificación y estudio poblacional de malezas asociadas al cultivo del café en Costa Rica. En: 13 Simposio de Caficultura Latinoamericana. IICA. PROMECAFÉ. Costa Rica. 1 p.
- Matteucci, S. & A. Colma.** 1982. Metodología para el Estudio de la Vegetación. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. Secretaria General de la OEA- Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington. 165 p.
- Mont, R.** 1993. Principios del control de enfermedades de las plantas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 275 p.
- Moreno, C.** 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Nicholls, C.** 2006. Bases agroecológicas para diseñar e implementar una estrategia de manejo de hábitat para control biológico de plagas. *Agroecología* 1:37-48.
- Oliveira, J.; J. Matiello & F. Carvalho.** 1979. Estudos do efeito da época de controle das plantas daninhas sobre a produção do café. 7º Congreso Brasileiro de pesquisas Cafeeiras. Araxá-MG. Río de Janeiro, IBC. 350-352 p.
- Ordoñez, M. A.; V. C. J. Viera & L. M. H. Sosa.** 2001. Manejo de malezas en las plantaciones de café. Manual de Caficultura. Instituto Hondureño del Café, HON.
- Peña, J. F.** 2010. Reconocimiento de la flora arvense asociada al cultivo de tabaco tipo virginia en el Departamento de Huila. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 21 p.
- Pinilla, C. & J. García.** 2002. Manejo integrado de arvenses en plantaciones de banano (*Musa AAA*). Pp. 222-235. En: Memorias XV Reunión Asociación de Bananeros de Colombia. Cartagena, Colombia.
- Pla, L.** 2006. Biodiversidad: inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia* 31(8):583-590.
- Plaza, G. & M. Pedraza.** 2007. Reconocimiento y caracterización ecológica de la flora arvense asociada al cultivo de uchuva. *Agron. Colomb.* 25(2):303-313.
- Rivera, P.** 1999. El manejo integrado de arvenses en cafetales aumenta los ingresos y evita la erosión. *Avances Técnicos Cenicafe* 259: 1-4.

- Rodenburg, J.; M. Demont; S. Zwart & L. Bastiaans.** 2016. Parasitic weed incidence and related economic losses in Africa. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 235:306-317.
- Ronchi, C. & A. Da Silva.** 2018. Sustainable weed control in coffee. In: *Weed Control, sustainability, Hazard, and risks in cropping system worldwide*. Ed. Korres, N., Burgos, N., Duke, S. Francis & Taylor. USA.
- Safdar, M.; A. Tanveer; A. Khaliq & M. Riaz.** 2015. Yield losses in maize (*Zea mays*) infested with parthenium weed (*Parthenium hysterophorus* L.). *Crop Protection* 70:77-82.
- Silva, S.; S. Naomi; F. Viana & A. Rebouças.** 2006. Diversidade e frequência de plantas daninhas em associação entre cafeeiros e grevileas. *Coffee Sci.* 1(2): 126-143.
- Thomas, A.** 1991. Floristic composition and relative abundance of weeds in anual crops. *Weed Science* 33(1): 34-43.
- Traoré, H. & J. Maillet.** 1992. Weeds of annual cereal crops in Burkina Faso. Agricultural Research Corporation, Wad Medani. Sudan.
- Ulloa Ulloa, C.; J. L. Zarucchi & B. León.** 2004. Diez años de Adiciones a la Flora del Perú: 1993-2003. *Arnaldoa* (Edic. Esp.): 1-242
- Vaz de Melo, A.; J. C. C. Galvão; L. R. Ferreira; G. V. Miranda; L. D. Tuffi Santos; I. C. Santos & I. V. Souza.** 2007. Dinâmica populacional de plantas daninhas em cultivo de milho-verde nos sistemas orgânico e tradicional. *Planta Daninha* 25: 521-527.
- Velasco, J. M. & E. Rico.** 2000. Análisis de la flora de cultivos de regadío en el sudoeste de Castilla y León. *Anales Jardín Botánico de Madrid* 58(1): 133-144.