

Reconocimiento y caracterización ecológica de la flora arvense asociada al cultivo de uchuva

Recognition and ecological characterization of weeds associated with culture of cape gooseberry

Guido A. Plaza¹ y Mónica Pedraza²

RESUMEN

Con el objetivo de realizar el reconocimiento de la flora arvense asociada al cultivo de uchuva (*Physalis peruviana* L.), este estudio incluyó recorridos en 49 sistemas productivos ubicados en 12 municipios de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. Procurando cubrir todos los pisos térmicos presentes en estos municipios, en los cuales se cultiva la uchuva, se utilizó la abundancia y frecuencia de especies arvenses como variable de medida a través de los muestreos. La primera etapa o reconocimiento se llevó a cabo en siete municipios de Cundinamarca y la segunda, en cinco municipios de Boyacá. En los sistemas productivos se registraron y colectaron las diferentes especies arvenses asociadas al cultivo, en un área mínima de muestreo determinada para cada predio. Los resultados fueron: 21 familias, 40 géneros y 47 especies, donde ocho familias concentraron el 72% de las especies. En Cundinamarca, las especies con mayor frecuencia fueron *Polygonum nepalense* y *Rumex crispus*, y en el departamento de Boyacá *Pennisetum clandestinum* y *P. nepalense*. Por categoría altitudinal las principales especies fueron: *P. nepalense*, *P. clandestinum* y *Raphanus raphanistrum* (categorías I, II y III, respectivamente). La categoría III reportó ocho de las principales especies arvenses asociadas al cultivo, y un valor de frecuencia superior al 40% del total de especies registradas. Las especies de mayor nocividad para el cultivo de la uchuva fueron *Polygonum nepalense* y *Rumex crispus*.

Palabras clave: malezas, *Physalis peruviana* L., *Polygonum nepalense*, *Rumex crispus*.

ABSTRACT

In order to provide recognition of herbaceous plants associated with culture of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.), the study was undertaken in 49 production systems located in 12 municipalities of Cundinamarca and Boyacá, Colombia. The abundance and frequency of species was estimated through the sampling or censuses, so that the study covered plants grown in all thermal conditions of these municipalities. The first stage of recognition was carried out in seven municipalities of Cundinamarca and the second one was done in five municipalities of Boyacá. In the production systems of cape gooseberry, various associated species were registered and collected on a minimum sampling area that was determined for all species according to their growth area. The obtained results indicated presence of 21 families, 40 genera, and 47 species, where the eight families concentrated 72% species. In Cundinamarca, the most frequently found species were *Polygonum nepalense* and *Rumex crispus* and, in the department of Boyacá, these were *Pennisetum clandestinum* and *P. nepalense*. By altitudinal category, the main species were *P. nepalense*, *P. clandestinum* and *Raphanus raphanistrum* (categories I, II, and III, respectively). Category III included eight of the main weed species associated with cape gooseberry culture and had a frequency value superior to 40% total registered species. The species of highest danger for the culture of cape gooseberry were *Polygonum nepalense* and *Rumex crispus*.

Key words: weeds, *Physalis peruviana*, *Polygonum nepalense*, *Rumex crispus*.

Introducción

La uchuva (*Physalis peruviana* L.), perteneciente a la familia de las solanáceas, fue considerada por muchos años como planta asociada a cultivos y en algunos casos como maleza (Bernal, 1986). En la actualidad, es considerada especie cultivada y ocupa el segundo lugar como fruto de exportación después del banano. Esta especie es originaria de los Andes suramericanos y es la más conocida dentro de este género.

Se caracteriza por su fruto (baya carnosa) cubierto por un cáliz que lo protege de patógenos, insectos y condiciones ambientales adversas; presenta sabor dulce y alto contenido de vitamina C (Fischer y Almanza, 1993).

Actualmente en las zonas productoras se cultivan ecotipos originarios de diferentes partes del país, los cuales se diferencian en tamaño, color, sabor y porte de las plantas. La producción de uchuva es constante durante el año y se

Fecha de recepción: junio 1 de 2007. Aceptado para publicación: octubre 1 de 2007

¹ Profesor asociado, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. gaplazat@unal.edu.co

² Ingeniera agrónoma, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. mpedrazaf@unal.edu.co

ha ido presentado un incremento en las áreas sembradas en respuesta a la demanda de la fruta en el mercado internacional (Fischer y Almanza, 1993). El área sembrada en uchuva entre los años 2001 a 2003 se incrementó de 432 a 534 ha sembradas en las distintas zonas productoras del país; la mayor extensión cultivada en Colombia está ubicada en el departamento de Cundinamarca, con 464 hectáreas, que representan 87% del total del área sembrada, en 2003 (CCI, 2005).

El ciclo de vida útil (periodo de producción) de la planta es de nueve a once meses desde la primera cosecha, periodo que depende de las condiciones climáticas de las zonas, manejo del cultivo y del nivel de afición por organismos asociados al sistema de producción. Posterior a este periodo, desciende la calidad y cantidad de la fruta (Fischer y Almanza, 1993).

Pujadas y Hernández (1988) definen “arvense” como aquella planta que crece siempre o de forma predominante, en situaciones marcadamente alteradas por el hombre y que resulta no deseable por él en un lugar y momento determinado. Dentro de las principales características de las arvenses se consideran: rápida proliferación, rusticidad, resistencia, desuniformidad y otros factores que le permiten una mayor adaptación (Soto *et al.*, 1985, citados por Pinilla, 2002).

En uchuva, las arvenses son consideradas un factor limitante por su interferencia directa con las plantas de cultivo y los recursos por los cuales se estima pueden competir: agua, luz, nutrientes y espacio, e indirectamente, pueden incidir en la dinámica de insectos plaga y el desarrollo de enfermedades (Pinilla, 2002). Algunos autores (Rodríguez, 1984; Muller, 1969; citados por Pinilla, 2002) catalogan las arvenses como la comunidad más nociva, al compararla con las poblaciones de insectos plaga o las enfermedades. Otros las consideran por su arquitectura radical, un elemento de estructuración y aireación del suelo, así como de reserva de nutrientes y humedad a largo plazo (Pinilla, 2002).

En el entorno agrícola en el que se cultiva uchuva, se hace necesario realizar investigaciones en el área de manejo de arvenses, ya que actualmente se dispone de poca información acerca de los efectos de la interferencia, periodos críticos de competencia y densidad de arvenses, entre otros que conduzcan a la determinación de umbrales y métodos eficaces de manejo en torno a estas. Sin duda alguna, la base para definir estrategias de manejo acordes con el entorno natural en el que se desarrollan los cultivos comerciales de uchuva, es el reconocimiento de la flora arvense asociada a estos sistemas. En la actualidad se conocen listas generales

de arvenses en los departamentos de mayor producción de uchuva (Eraso y Sequeda, 2005) pero no su relación directa con el cultivo.

El objetivo del presente estudio fue reconocer la flora arvense asociada al cultivo de uchuva en zonas productoras de Cundinamarca y Boyacá las cuales representan el 96,8% del total de la producción nacional (Ministerio de Agricultura, 2005).

Materiales y métodos

Localización

La determinación de la flora arvense asociada al cultivo se realizó en siete municipios ubicados en Cundinamarca, altitud promedio de 2.520 msnm, temperatura promedio anual de 14 °C, humedad relativa 76% y precipitación promedio anual de 1.300 mm; la segunda etapa de reconocimiento se llevó a cabo en cinco municipios de Boyacá, altura promedio 2.620 msnm, temperatura promedio 15 °C, humedad relativa 75% y precipitación anual de 1.600 mm promedio.

Los municipios se ubicaron en tres categorías de acuerdo con la altitud sobre el nivel del mar: categoría I: alturas de 1.800 a 2.100 msnm; categoría II: altitudes superiores a 2.100 hasta 2.500 msnm; y categoría III: altitudes superiores a los 2.500 msnm (tabla 1).

Muestreo

Con el propósito de cubrir todos los pisos térmicos presentes en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá en los cuales se cultiva la uchuva, se utilizó la variable abundancia de especies arvenses como medida a través de los muestreos. Los sitios de muestreo se eligieron en transectos definidos siguiendo un patrón altitudinal ascendente. Con un recorrido demarcado por la altura se trazó una ruta partiendo del municipio de Sylvania, ubicado a 1.890 msnm en el departamento de Cundinamarca, hasta el municipio de Villa de Leyva a 2.750 msnm en el departamento de Boyacá. En cada sitio, se muestreó el 0,01% del área sembrada en cada predio, mediante un marco de madera de 0,5 m de lado. La caracterización de la comunidad de plantas arvenses se realizó mediante la variable frecuencia en las siguientes categorías: especie(s) dominante(s), especie(s) frecuente(s) y especie(s) rara(s) o de baja frecuencia (Fuentes, 1986). El agrupamiento taxonómico a nivel de familia, género y especie permitió, igualmente, categorizar la comunidad de arvenses en las zonas de estudio. Además, la revisión de las características biológicas y ecológicas de las especies dominantes aportó elementos a la explicación de su nivel poblacional (número de individuos) en las áreas de estudio.

TABLA 1. Ubicación de las zonas de muestreo. Municipio, categoría altitudinal, altura sobre el nivel del mar y área de muestreo.

Cundinamarca	Categoría	Altitud		Área		Boyacá	Categoría	Altitud		Área	
		(msnm)	(%)	(ha)	(%)			(msnm)	(%)	(ha)	
Silvania	I	1.890	13,2	9,1		Arcauco	II	2.440	74,6	10,6	
Granada	III	2.550	63,4	43,9		Ramiriquí	III	2.570	4,2	0,6	
Tocancipá	III	2.560	1,4	1,0		Ciénaga	III	2.690	15,5	2,2	
Pasca	III	2.600	4,6	3,2		Ventaquemada	III	2.730	1,4	0,2	
Sopó	III	2.640	0,7	0,5		Villa de Leyva	III	2.750	4,2	0,6	
Sibaté	III	2.700	2,7	1,9							
Facatativá	III	2.700	13,9	9,6							
Total			100,0	69,2					100,0	14,2	

Recolección y tratamiento al material vegetal

Se colectaron ejemplares de las diferentes familias botánicas presentes en el área cultivada y de acuerdo al cronograma de visitas en las zonas de estudio. Los ejemplares botánicos fueron tratados según las recomendaciones dadas para material tipo herbario (prensa y secado).

Material de laboratorio

El reconocimiento inicial se realizó por comparación con las colecciones existentes en el Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, apoyado con revisión bibliográfica. Posteriormente, el material fue corroborado por los especialistas del Herbario Nacional del Instituto de Ciencias de la Universidad Nacional.

Resultados y discusión

Composición de la flora arvense

El listado general de especies arvenses asociadas al cultivo de la uchuva en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá se presenta en las tablas 2 y 3 (monocotiledóneas y dicotiledóneas, respectivamente).

El análisis de agrupamiento de los ejemplares recolectados en el trabajo y de acuerdo con su clasificación botánica se presentó de la siguiente manera: 21 familias, 40 géneros y 47 especies. El mayor aporte de especies correspondió a la familia Asteraceae (21,3%) y en segundo lugar la familia Polygonaceae (10,6%) (tabla 4). Las familias Brassicaceae y Scrophulariaceae agruparon el 8,5% cada una. Las familias Caryophyllaceae, Cyperaceae y Poaceae agruparon el 6,4% de las especies cada una, ocupando el cuarto y quinto lugar se ubicó la familia Fabaceae con 4,3% del total de las especies. Las 13 familias restantes aportaron un valor inferior al 3% de las especies de manera individual y recogieron un valor que corresponde al 32,5% de los géneros presentes y

27,7% de las especies (tabla 4). En ocho familias botánicas se recoge el 72% de las especies de arvenses muestreadas, de las cuales el 75% son especies dicotiledóneas y tan solo el 25% corresponde a monocotiledóneas.

La importancia del conocimiento de la estructura de las comunidades es distinguir cómo los miembros de la comunidad se relacionan o interactúan (Guiller, 1984), evaluado mediante el número de especies (riqueza) como componente de los conceptos de dominancia y diversidad ecológica (Whittaker, 1965; Ricklefs, 1974; Krebs, 1978; Guiller, 1984).

La estructura de una comunidad de malezas agrícolas también puede resultar afectada por la inexorable presión de un agente externo, como lo son las prácticas de manejos de malezas, incluyendo la repetida aplicación de herbicidas (Chávez, 1987).

Frecuencia de especies por departamento

El muestreo en el departamento de Boyacá incluyó 15 predios en un área de 14,2 ha, equivalentes al 33% del área sembrada, y en el departamento de Cundinamarca se recorrieron 34 predios en un área de 69,2 ha equivalentes al 15% del total de área sembrada (tabla 1).

Cundinamarca

El departamento de Cundinamarca con 461 ha en 2005 (CCI, 2005), se caracteriza por tener sistemas productivos de más de 1 ha, establecidos en su mayoría en monocultivo. El promedio de producción por hectárea para esta zona está en 14 t con un valor máximo de 18 t·ha⁻¹ según condiciones de manejo del cultivo. Dentro de los municipios productores resaltan Granada, Silvania y Facatativá (tabla 1).

Según el reconocimiento realizado en las zonas de estudio en Cundinamarca, las dos especies con mayor frecuencia en

TABLA 2. Lista de especies arvenses monocotiledóneas asociadas al cultivo de uchuva en Cundinamarca y Boyacá.

Subclase	Familia	Género	Especie	Código de especie*
MONOCOTILEDÓNEAS	CYPERACEAE	Cyperus	<i>Cyperus rufus</i> Kunth.	CYPRU**
		Killinga	<i>Killinga brevifolia</i> Rottb.	KILBR**
		Lolium	<i>Lolium sp.</i>	LOLIU
	POACEAE	Holcus	<i>Holcus lanatus</i> L.	HOLA
		Pennisetum	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	PCL2
		Poa	<i>Poa annua</i> L.	POAN

* USDA, 2006.

** Código asignado por los autores.

el departamento pertenecen al orden Polygonales, familia Polygonaceae considerada como la única de este orden que posee especies arvenses (Bermúdez, 1997). *Polygonum nepalense* M. (gualola) se registró en el 69% de los predios muestreados y presentó una frecuencia del 28%, ubicándose como la arvense más frecuente. En segundo lugar, *Rumex crispus* L. (lengua de vaca) que se registró en el 56% de los sistemas productivos con una frecuencia del 16%. Estas especies producen gran cantidad de semillas por planta (cerca de 6.000 semillas) (Gómez y Rivera, 1987). Adicionalmente *Rumex crispus* L. se propaga vegetativamente, característica biológica que facilita la permanencia por largos periodos.

La alta frecuencia y el incremento poblacional de estas dos especies de la familia Polygonaceae: *P. nepalense* y *R. crispus*, están dados por la adaptación a las condiciones favorables de los sistemas productivos (ambientes continuamente perturbados y alta cantidad de agua disponible) favoreciendo el desarrollo y producción de propágulos (distribución generalizada). Diferentes autores (Marzocca, 1985; Koch et al., 1982) comentan cómo las arvenses presentes en los sistemas productivos, reflejan las prácticas de manejo de cultivo y de malezas utilizadas en ciclos anteriores. Para García y Fernández (1991), la comunidad de arvenses son el resultado de la presión de selección que ejercen las labores de cultivo, al generar condiciones que favorecen y desfavorecen a algunas especies más que a otras.

Otras familias como Brassicaceae, Scrophulariaceae, Asteraceae, Poaceae y Polygonaceae, a pesar de que arrojaron un alto porcentaje de presencia en los predios muestreados, agruparon las arvenses con menores frecuencias, *Raphanus raphanistrum* L. (8%), *Verónica persica* Poir (7%), *Galinsoga sp.* (6%), *Hypochoeris radicata* L. (6%), *Holcus lanatus* L. (5%) y *Rumex acetocella* L. (5%) (figura 1), posiblemente, como resultado del control que sobre estas arvenses se genera en la zona, o de la interacción entre especies. Otros

factores que incidieron en las bajas frecuencias son características como el hábito de crecimiento (especies postradas como *Veronica persica*), altura de planta (*Holcus lanatus*), arquitectura y desarrollo foliar (*Rumex acetosella*) y la distribución poco homogénea dentro del sistema, logrando ubicarlas solo en sitios particulares de las áreas en producción, lo que implica un menor registro dentro del muestreo (distribución en parches), permitiendo el predominio de algunas especies (dominantes) en detrimento de otras.

La familia predominante en las zonas productoras en cuanto a riqueza de especies es Asteraceae con un valor de 8, equivalentes al 17% del total de especies arvenses asociadas al cultivo y 7 géneros, valor equivalente al 18% del total de géneros (tabla 3).

Boyacá

En Boyacá, se destacan pequeños sistemas productivos en áreas menores a 1.000 m² que son utilizados en la producción de uchuva en monocultivo o en asocio con papa y hortalizas. La especie arvense con mayor frecuencia fue *Pennisetum clandestinum* (kikuyo) familia Poaceae (monocotiledónea) con el 30%, seguida por *Polygonum nepalense* (gualola) familia Polygonaceae (dicotiledónea) con el 22%. Otras especies con menor frecuencia fueron: *Hypochoeris radicata* (10%), *Rumex acetocella* (10%), *Galinsoga sp.* (5%), *Holcus lanatus* (3%), pertenecientes a las familias Asteraceae, Polygonaceae y Poaceae, respectivamente (figura 1).

Al igual que en Cundinamarca, la familia predominante es la Asteraceae con 6 especies que corresponden al 13% del total especies y 6 géneros equivalentes al 16% del total de géneros en las dos zonas de estudio. Especies como *Alonsoa meridionalis* (L.f.) Kuntze y *Verbena litoralis* Kunth. solo fueron reportadas en Boyacá dentro de sistemas productivos, en los cuales se realizaba muy poco o ningún control de arvenses. Estas especies se encuentran reportadas para todo el altiplano Cundiboyacense (Eraso y Sequeda, 2005).

TABLA 3. Lista de especies arvenses dicotiledóneas asociadas al cultivo de uchuva en Cundinamarca y Boyacá.

Subclase	Familia	Género	Especie	Código de especie*	
DICOTILEDÓNEAS	AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	AMHY	
		<i>Chrysanthemum</i>	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.	CHLE80	
		<i>Ageratum</i>	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	AGCO	
		<i>Galinsoga</i>	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav	GALCU**	
		<i>Gnaphalium</i>	<i>Gnaphalium graveolens</i> M. Bieb.	GNAGR**	
		<i>Hypochoeris</i>	<i>Hypochoeris radicata</i> L.	HYPOC4	
	ASTERACEAE	<i>Senecio</i>	<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.	SEMA15	
		<i>Sonchus</i>	<i>Sonchus asper</i> L. Hill.	SOAS	
			<i>Sonchus oleraceus</i> L.	SOOL	
		<i>Taraxacum</i>	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg	TAOF	
		<i>Vasquezia</i>	<i>Vasquezia anemonifolia</i> S.F. Blake.	VASAN**	
		<i>Brassica</i>	<i>Brassica rapa</i> L.	BRAR**	
		<i>Capsella</i>	<i>Capsella-bursa pastoris</i> (L.) Medik	CABU2	
		BRASSICACEAE	<i>Raphanus</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	RARA2
			<i>Lepidium</i>	<i>Lepidium bipinnatifidum</i> Desv.	LEPBI**
			<i>Spergula</i>	<i>Spergula arvensis</i> L.	SPAR
	CARYOPHYLLACEA	<i>Stellaria</i>	<i>Stellaria media</i> L. Vill	STME2	
		<i>Silene</i>	<i>Silene gallica</i> L.	SIGA	
	CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea dumetorum</i> Will. ex Roem & Schult.	IPDU	
	CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium</i>	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	CHAM	
	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia peplus</i> L.	EUPE6	
			<i>Trifolium pratense</i> L.	TRPR2	
	FABACEAE	<i>Trifolium</i>	<i>Trifolium repens</i> L.	TRRE3	
	FUMARIACEAE	<i>Fumaria</i>	<i>Fumaria officinalis</i> L.	FUOF	
	MALVACEAE	<i>Malva</i>	<i>Fuertesimalva limensis</i> (L.) Fryxell	FUELI**	
	OXALIDACEAE	<i>Oxalis</i>	<i>Oxalis corniculata</i> L.	OXCO	
	PLANTAGINACEAE	<i>Plantago</i>	<i>Plantago major</i> L.	PLMA2	
			<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	POPU	
		<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum nepalense</i> Meisn.	PONE9	
		POLYGONACEAE	<i>Polygonum segetum</i> Kunth	POSE4	
<i>Rumex</i>	<i>Rumex acetosella</i> L.		RUAC3		
	<i>Rumex crispus</i> L.		RUCR		
RUBIACEAE	<i>Spermacoce</i>	<i>Spermacoce assurgens</i> Ruiz & Pav	SPEAS**		
	<i>Alonsoa</i>	<i>Alonsoa meridionalis</i> Kuntze	ALOME**		
SCROPHULARIACEAE	<i>Verónica</i>	<i>Veronica arvensis</i> L.	VEAR		
		<i>Veronica peregrina</i> L.	VEPE2		
		<i>Veronica persica</i> Poir.	VEPE3		
SOLANACEAE	<i>Solanum</i>	<i>Solanum nigrum</i> Martens & Gal.	SONI		
APIACEAE	<i>Hydrocotyle</i>	<i>Hydrocotyle bonplandii</i> A. Rich var. <i>Glabra</i> . Mathias	HYDR02		
VERBENACEAE	<i>Verbena</i>	<i>Verbena litoralis</i> Kunth.	VELI		
VIOLACEAE	<i>Viola</i>	<i>Viola arvensis</i> Murray	VIAR		

* USDA, 2006.

** Código asignado por los autores.

TABLA 4. Composición de la comunidad de arvenses en Cundinamarca y Boyacá. Categorías: género (número y porcentaje) y especies (número y porcentaje).

Familia	Género	%	Especie	%
Asteraceae	9	22,5	10	21,3
Polygonaceae	2	5,0	5	10,6
Brassicaceae	4	10,0	4	8,5
Scrophulariaceae	2	5,0	4	8,5
Caryophyllaceae	3	7,5	3	6,4
Poaceae	3	7,5	3	6,4
Cyperaceae	3	7,5	3	6,4
Fabaceae	1	2,5	2	4,3
Otras	13	32,5	13	27,7
Total	40	100,0	47	100,0

Rangos de altitud

El análisis de frecuencia en las categorías altitudinales permitió apreciar a *P. nepalense* (gualola) como la especie más frecuente con el 20% en la categoría I, seguida por *H. lanatus* (falsa poa) 18%, *R. crispus* (lengua de vaca) y *P. clandestinum* (kikuyo) 17%; en el grupo de otras especies con un valor del 33% se registraron con importancia *P. segetum* (barbasco) y *C. rufus* (cortadera).

En la categoría II (> 2.100 a 2.500 msnm) la especie más frecuente fue *P. clandestinum* con el 40%, seguida por *Hypochoeris radicata* (chicoria) 27%, *R. acetosella* (sangre de toro) 11%, *Galinsoga sp.* con el 10%; en el grupo de otras especies se destacaron *H. lanatus* y *V. persica* (figura 2).

En la categoría III con 69 ha, la especie con mayor frecuencia fue *Raphanus raphanistrum* con el 99%, seguida por *Veronica persica* 91%, *Rumex crispus* y *Rumex acetocella* 83%, *Polygonum nepalense* 78%, *Holcus lanatus* 75%, *Hypochoeris radicata* 73%, *Galinsoga sp.* 64% y *Pennisetum clandestinum* 43%. En esta misma categoría, se encontraron ocho de las principales especies arvenses asociadas al cultivo, las cuales acumulan un valor superior al 40% del total de especies registrado en las áreas de estudio (figura 2).

Al asociar las variables de departamento (Cundinamarca, 80% de la producción nacional) (CCI, 2002), rango altitudinal (categoría III, 83% del área de producción) y municipio (Granada, 63% del área de producción) las especies de mayor nocividad para el cultivo de la uchuva son *Polygonum nepalense* y *Rumex crispus*.

Dentro de las características a resaltar de *Polygonum nepalense* se reporta, ser una planta anual introducida de Europa y ampliamente distribuida por el mundo, especialmente

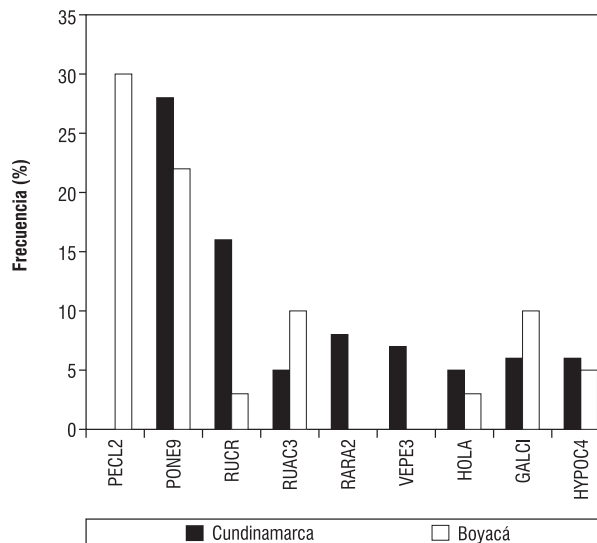


FIGURA 1. Especies arvenses de mayor frecuencia (%) asociadas al cultivo de uchuva en Cundinamarca y Boyacá.

en áreas sembradas con cereales y hortalizas; es común encontrarla asociada al género *Rumex* al cual pertenecen otras especies con alta frecuencia *Rumex crispus* y *Rumex acetocella*. *P. nepalense* produce gran cantidad de semillas (aproximadamente 27.900/m²) (Roberts y Stokes, 1966), las cuales sobreviven por largos periodos en el suelo. Por otra parte *R. crispus* y *R. acetocella* son hierbas perennes que se propagan vegetativamente y por semillas, lo que les da una gran ventaja a nivel de establecimiento en una zona. Al igual que *P. nepalense* poseen un amplio rango de adaptación y generan gran cantidad de semillas que se acumulan en el suelo (banco de semillas).

Los resultados de manera independiente de la variable rango altitudinal mostraron a *Raphanus raphanistrum* y *Veronica persica* como las especies con mayor porcentaje de frecuencia en los predios muestreados (especies cosmopolita). La primera es una planta anual o bianual originaria de Europa Meridional y ampliamente distribuida en nuestro país, especialmente en terrenos cultivados y después de las cosechas. Esta especie prefiere suelos arenosos o arcillosos, pero en general se adapta a cualquier tipo de suelo bien fertilizado donde se establece creando una gran reserva en el banco de semillas (aproximadamente 17.000/m²) (Holm et al., 1997); estos propágulos en condiciones favorables, germinan de manera rápida y producen plantas vigorosas con largos periodos de floración. *R. raphanistrum* es una especie presente en muchos campos de la agricultura a nivel mundial causando problemas en cultivos de cereales y hortalizas. Roberts y Stokes (1966) reportan la presencia

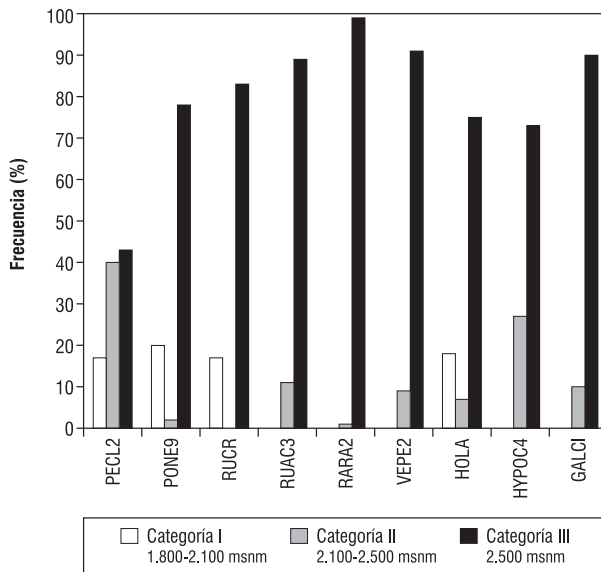


FIGURA 2. Especies arvenses de mayor frecuencia asociadas al cultivo de uchuva según categorías altitudinales. Categoría I: 1.800-2.100 msnm, categoría II: >2.100-2.500 msnm, y Categoría III: >2.500 msnm.

de semilla de esta especie en muchos campos de producción de especies hortícolas, los cuales han estado en producción por más de 60 años. Igualmente comentan que del 20 y 40% de las semillas producidas durante la estación son capaces de mantenerse viables durante 12 meses. La persistencia de esta especie y la dificultad para controlarla radica, entre otras, en la cantidad de semilla por m², lo cual permite afectar los rendimientos de próximos ciclos de cultivo.

La segunda especie, *Veronica persica*, es una planta anual nativa de Europa que posee raíces fibrosas poco profundas, porte bajo y rastrero, características que no permiten predecir niveles altos de competencia con las plantas de uchuva, de la cual se reporta profundidad de raíces principales hasta 50 cm (García, 2003). *Veronica persica* tiene un amplio rango de adaptación y produce semillas viables durante cualquier época del año, por lo que su presencia es constante en áreas cultivadas con baja presencia de arvenses de porte alto, las cuales impiden la captación de luz a las plantas del estrato inferior. Esta especie es fácilmente controlada con herbicidas, lo que facilita a su vez el control de áfidos, nematodos o virus (Bendixen *et al.*, 1979), que utilizan a esta planta como hospedero alternativo y que son reportados como plagas en los cultivos de uchuva.

Otra especie importante es *Pennisetum clandestinum* conocida como kikuyo gramínea perenne de porte rastrero. Se propaga mediante semillas y vegetativamente a través

de rizomas y estolones. Las semillas de la planta pueden permanecer viables en el suelo por más de diez años. Los rizomas y estolones producen raíces fibrosas en sus nudos, lo que crea densas capas (García y Fernández, 1991). Los rizomas pueden penetrar en el suelo hasta una profundidad de 20-30 cm. Los estolones generalmente producen tallos erectos de 10-60 cm de altura.

Las prácticas propias del manejo del sistema productivo como manejo de la fertilización, arvenses, insectos plaga, enfermedades y la preparación del suelo suponen cambios en el hábitat en el que se desarrollan las especies, promoviendo o inhibiendo cambios en la cantidad de individuos de una población de arvenses (Mortimer, 1990). La preparación del suelo previa al trasplante, aumenta la tasa de individuos de las diferentes especies al diseminar de forma continua las semillas por las áreas cultivadas y remover constantemente el banco de semillas; esto favorece la germinación de semillas en estado de latencia al encontrar condiciones aptas para germinar y desarrollarse. Holm *et al.* (1997) comentan la relación entre el aumento de la germinación de semillas y el disturbio de los hábitats. Estos factores unidos a las condiciones de clima favorables que se presentan en el rango altitudinal mayor a 2.500 msnm, donde se encuentra el 83% de los municipios del estudio, permiten entender las frecuencias de las especies encontradas en este trabajo.

Agradecimientos

Los autores dan su reconocimiento al proyecto “Determinación de la problemática actual de plagas en el cultivo de la uchuva, validación de prácticas y diseño de estrategias de manejo integrado para zonas productoras de Cundinamarca y Boyacá” del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, a su director profesor D. Miranda y a E.C. Ricaurte por la colaboración durante la redacción y corrección del texto.

Literatura citada

- Bendixen, L., D. Reynolds y R. Riedel. 1979. Annotated bibliography of weeds as reservoirs for organism affecting crops: I. Nematodos. Ohio Agric. Res. and Dev. Center (OARDC), Res. Bull. N.º 1109. Wooster, Ohio.
- Bermúdez, L.A. 1997. Malezas más comunes en Colombia. Ed. Produmedios, Bogotá, 149 p.
- Bernal, J. 1986. La uchuva (*Physalis peruviana* L.) historia, taxonomía y biología. pp. 1-5. En: Memorias Primer Curso Nacional de Uchuva. UPTC, Tunja.
- Chávez, M. 1987. Poblaciones, biomasa y banco de semillas de arvenses en cultivos de maíz *Zea mays* L. y frijol *Phaseolus*

- vulgaris* L. Efecto de métodos de control y rotaciones. Colegio de Postgraduados, Centro de Botánica, Chapingo, México.
- Corporación Colombia Internacional (CCI). 2002. Uchuva-perfil del producto. Inteligencia de Mercados 13, 1-12.
- Corporación Colombia Internacional (CCI). 2005. Uchuva-perfil del producto. En: Inteligencia de Mercados. En: www.cci.org.co, 14 p.; consulta: 20 de agosto de 2006.
- Eraso, E. y O. Sequeda. 2005. Contribución al reconocimiento de la flora arvense del altiplano cundiboyacense de Colombia. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 206 p.
- Fischer, G. y P. Almanza 1993. La uchuva (*Physalis peruviana* L.) una alternativa promisoriosa para las zonas altas de Colombia. Agricultura Tropical 30(1), 79-87.
- Fuentes, C. 1986. Metodología y técnicas para evaluar las poblaciones de malezas y su efecto en los cultivos. Revista Comalfi 13, 29-50.
- García, L. y C. Fernández. 1991. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 348 p.
- García, M.C. 2003. Cartilla. Uchuva: cosecha y poscosecha. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) y Pronatta, Bogotá. 12 p.
- Gómez, A. y H. Rivera. 1987. Descripción de malezas en plantaciones de café. Federación Nacional de Cafeteros, Centro Nacional de Investigaciones del Café (Cenicafe). pp. 365-367.
- Guiller, P. 1984. Community structure and the niche. Chapman and Hall, Nueva York. 176 p.
- Holm, L., J. Doll, E. Holm, J. Pancho y J. Herberger. 1997. World weeds: Natural histories and distribution. John Wiley and Sons, Inc., Nueva York. 1129 p.
- Krebs, C. 1978. Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. Segunda edición. Harper & Row, Nueva York. 678 p.
- Koch, W. M.E. Beshir y R. Unterladstatter. 1982. Crop loss due to weeds. FAO Plant Protect. Bul. 30(3-4), 103-111.
- Marzocca, A. 1985. Nociones básicas de taxonomía vegetal. IICA, San José, Costa Rica. 263 p.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2005. La cadena de los frutales de exportación en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Documento de trabajo N.º 67. En: www.minagricultura.gov.co; consulta: 20 de agosto de 2006.
- Mortimer, A. 1990. The population ecology of weeds: implications for integrated weed management, forecasting and conservation. Proc. British Crop Protection Conference-weeds 1, 935-944.
- Pinilla, C. 2002. Identificación de la flora asociada a plantaciones de banano en Urabá y Magdalena. pp. 129-151. En: XXIII Congreso Anual Manejo Integrado de Arvenses. Santa Marta.
- Pujadas, A. y J.E. Hernández. 1988. Concepto de mala hierba. *Itea* 75, 47-56.
- Ricklefs, R. 1974. Ecology. Segunda edición. Chiron Press, Nueva York. 966 p.
- Roberts, H.A. y F.G. Stokes. 1966. Studies on the weeds of the vegetables crops. VI. Seed populations of soil under commercial cropping. Appl. Ecol. 3, 181-190.
- United States Department of Agriculture (USDA). 2006. Natural Resources Conservation Service. En: www.plant.USDA.gov; consulta: 22 de septiembre de 2006.
- Whittaker, R. 1965. Dormancy and diversity in land plant communities. Science 174, 250-260.