

**ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE ÁCAROS ORIBÁTIDOS EN DIFERENTES  
USOS DEL SUELO EN EL MUNICIPIO DE PASTO. <sup>1</sup>**

**ABUNDANCE AND DIVERSITY OF ORIBATIDOS MITES IN DIFFERENT USES  
OF THE SOIL IN THE MUNICIPALITY OF PASTO.**

Yina Mabel Genoy J. <sup>2</sup>  
Paola Andrea Rodríguez V. <sup>2</sup>  
Jesús Antonio Castillo F. <sup>3</sup>

**RESUMEN**

El estudio se realizó en el altiplano de Pasto, departamento de Nariño. Colombia, (Centro Experimental Fedepapa), ubicado a 2710 m.s.n.m, y una temperatura promedio de 13° C. Se seleccionaron 6 sistemas de usos del suelo: Arreglo silvopastoril Aliso *Alnus acuminata*-pastura; lote de papa *Solanum tuberosum* en rotación con pasto, banco de proteína con Acacia negra *Acacia melanoxylon*, chilca *Berbesina arborea* y quillotocto *Tecoma stans*, Sistema papa, el cual permaneció ocho años como pradera; Lote de pastoreo con las especies pasto kikuyo *Pennisetum clandestinum*, pasto zaboya *Holcus lanatus*, pasto azul orchoro *Dactylis glomerata*, trebol *Trifolium sp* y Bosque secundario. Se midieron las variables abundancia, riqueza y el índice de diversidad, los datos se sometieron a análisis de varianza mediante el procedimiento de ANOVA simple y pruebas de diferencias mínimas significativas de Fisher (LSD). Los resultados indicaron que el ecosistema que presentó mayor abundancia y biodiversidad de ácaros oribátidos fue el bosque secundario con un total de 17760 individuo/m<sup>2</sup>, con relación a los diferentes sistemas, el sistema papa presentó menor número de especies representado por 1584 individuos/m<sup>2</sup>, además los sistemas arreglo silvopastoril, Banco de proteína y bosque tuvieron mayores valores en relación a

---

<sup>1</sup> Trabajo de grado presentado a la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño como requisito parcial para optar por el título de Ingeniero Agrónomo.

<sup>2</sup> Estudiantes Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agrícolas, Programa Ingeniería Agronómica. Universidad de Nariño.2009; E-mail: yinamabelg@gmail.com; paola0138@gmail.com.

<sup>3</sup> I.A, Ph.D en suelos. Profesor asistente. Facultad Ciencias Agrícolas, Programa Ingeniería Agronómica. Universidad de Nariño.2009; E-mail: jacf1995@gmail.com.

diversidad de especies en comparación con el sistema papa, evidenciándose el efecto negativo de este sistema sobre la acarofauna del suelo.

**Palabras clave.** Ácaros, Oribatidos, usos, suelo, biodiversidad.

### ABSTRACT

The study was realized in the plateau of municipality Pasto, department of Nariño, Colombia ( experimental center FEDEPAPA), , placed to 2710 m.s.n.m. and a middle temperatura of 13<sup>o</sup> C. They were seleccionated six systems of ground uses: silvopastoril arragement Aliso *Alnus acuminata* – Pastura; lot of potato *Solanum tuberosum* in rotation with grass, bank of protein black *Acacia malanoxylon* Acacia, chilca *Berberina arboreal* and quillotocto *Tecoma stans*, potato systems which stayed as meadow for eight years, lot of pastoreo with the species kikuyo grass *Pennisetum clandestinum*, zaboya grass *Holcus lanatus*, blue grass orchoro *Dactylis glomerata*, clover *Trifolium sp* and secondary forest. To get abundance, richness and the index of diversity the data was submitted to variety analysis through the procedure of simple ANOVA and Fisher tests of least significant difference (LSD). The results showed that the ecosystem that pres major abundance and biodiversity of oribatidos mites was the secondary forest with a total of 17760 individual/m<sup>2</sup> in relationship with the different systems, the lot of potato presented minor richness of species represented by 1584 individual/m<sup>2</sup>, in addition silvopastoril arrangement, bank of protein and forest had major values in relation to the diversity of species in comparison with the potato system, showing the negative effect of this system over the acarofauna on the soil.

**Key words:** mites, oribatid, uses, soil, biodiversity.

## INTRODUCCION

Los ácaros oribátidos, constituyen uno de los grupos de microartrópodos edáficos numéricamente predominantes en el horizonte orgánico de la mayoría de los suelos, donde sus densidades pueden alcanzar los 50.000 ácaros por metro cuadrado en los primeros diez centímetros del suelo. Se han descrito alrededor de 7000 especies, representando cerca de 1000 géneros que se atribuyen a más de 150 familias (Balogh y Balogh, 1988).

Pérez y Andrés (1999), mencionan que su significancia ecológica es alta por cuanto contribuyen activamente a la descomposición de los residuos vegetales que los utilizan como alimento, estimulan la actividad bacteriana, aceleran los procesos de mineralización y humificación y aumentando la fertilidad del suelo, además, intervienen en la asimilación del calcio y del nitrógeno son, por lo tanto, excelentes indicadores del estado de la salud del suelo.

Sin embargo la inadecuada planificación de labores agrícolas y la implementación constante de monocultivos, hace que las relaciones entre los diferentes organismos sufran cambios negativos que reducen drásticamente su actividad en las transformaciones del sistema, lo cual da como resultado la disminución en la abundancia y diversidad de los organismos del suelo que ocasionan a su vez una mayor susceptibilidad al deterioro.

Badejo et al. (2004), al investigar los ácaros bajo un cultivo orgánico en un ultisol del sureste de Brasil, afirma, que al realizar un manejo orgánico a la parcela las poblaciones de ácaros fueron superiores que en pastizales, además se observó que hubo una reducción en las poblaciones de ácaros del suelo cuando las parcelas eran preparadas mecánicamente. De acuerdo a lo anterior los ácaros oribátidos se beneficiaron más de la gestión orgánica, aumentado enormemente su población donde había estiércol fresco y mayor humedad.

Por otra parte, Pérez *et al.* (1999), al estudiar los ácaros edáficos de un agroecosistema (cafetal) en la Estación Biológica Don Francisco Chaves en Santa Maura, España,

encontraron que los suelos de los agroecosistemas no alterados pueden presentar mayor cantidad de ácaros oribátidos, por el contrario las perturbaciones y la aplicación de pesticidas y/o fertilizantes tienden a eliminar la población de ácaros.

El presente estudio se realizó con el objetivo de determinar la presencia de ácaros oribatidos con diferentes usos del suelo en el altiplano de pasto (Centro Experimental Obonuco), como parte del macroproyecto “Evaluación de prácticas de fertilización en unidades de producción integral sostenibles con papa en la zona andina del departamento de Nariño”.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio se realizó en el Centro de Investigación de FEDEPAPA, corregimiento de Obonuco, municipio de Pasto, departamento de Nariño, a 2.710 m.s.n.m, con una precipitación promedio anual de 840 mm, una temperatura promedio de 13° C (Cabrera y Gómez, 2008), cuenta con un área total de 562 hectáreas, de las cuales 40 ha están dedicadas a la investigación, 80 ha a la ganadería de levante, ceba y cría, realizando rotación semestral o anual con cereales, papa, pastos y ganado de leche.

Los suelos son de origen volcánico, presentan alto contenido de materia orgánica, donde en el horizonte superficial el contenido de carbón orgánico varía entre 8 y 19%. Los suelos de ésta zona corresponden a una consolidación Vitric Haplustands AMBc fase moderadamente inclinada, originados de cenizas volcánicas que yacen sobre tobas de ceniza y lapilli; son muy profundos y moderadamente profundos, bien a imperfectamente drenados y de fertilidad alta y moderada. Estos suelos se presentan en el banco de las mesetas dentro del paisaje de altiplanicie, pertenecen al grupo textural franco (IGAC, 2004).

En la fase de campo se tomaron tres muestras al azar en un área delimitada de 100 m<sup>2</sup> en cada uno de los 6 sistemas de usos de suelo:

Tabla 1. Historial de los usos del suelo en el altiplano de Pasto, Nariño. (Cabrera y Gómez, 2008)

USOS	HISTORIAL
1	<b>Arreglo silvopastoril Aliso-Pastura:</b> Cuenta con un área de 3.88 has aproximadamente. La implementación del arreglo silvopastoril de árboles dispersos de aliso <i>Alnus acuminata</i> en potreros de pasto kikuyo <i>Pennisetum clandestinum</i> se realizó en el año 2004. En este sistema el ganado vacuno pastorea y después del pastoreo se poda con guadaña incorporando el material vegetal al suelo. Se fertiliza con cuyinaza.
2	<b>Lote de papa (<i>Solanum tuberosum</i>) en rotación con pasto:</b> Cuenta con un área de 2.51 has aproximadamente, el periodo de rotación de los cultivos es de cinco años. El pasto se siembra una vez se cosecha la papa. Este lote presenta este manejo desde hace 20 años, antes se sembraba trigo y nabo.
3	<b>Lote de pastoreo con las especies pasto kikuyo <i>Pennisetum clandestinum</i>, pasto azul orchoro <i>Dactylis glomerata</i>:</b> Cuenta con un área de 3.2 has, sometido a un pastoreo constante, presentando características de buena fertilidad y una pendiente que varía de 15 al 20%, en este sistema se instalaron diferentes lotes productivos correspondientes al proyecto “Evaluación de prácticas de fertilización en unidades de producción integral sostenibles con papa en la zona andina del departamento de Nariño” y este corresponde a la evaluación inicial para dicho modelo.
4	<b>Banco de proteína Acacia negra <i>Acacia melanoxylon</i>, chilca <i>Berbesina arborea</i> y quillotocto <i>Tecoma stans</i>:</b> Cuenta con un área de 0.360 ha. El sistema banco de proteína se estableció en Octubre de 1997, está destinado para corte y acarreo, con podas que se hacen dependiendo de la cantidad de follaje que produzca cada árbol.
5	<b>Lote de pastoreo con las especies pasto kikuyo <i>Pennisetum clandestinum</i>, pasto zaboya <i>Holcus lanatus</i>, pasto azul orchoro <i>Dactylis glomerata</i>, trebol <i>Trifolium sp</i>:</b> Cuenta con un área de 4.19 has. Hace dos años fue arado y rastrillado para la siembra de pastos mejorados como aubade y tetralite con avena. Se fertiliza con abono de origen mineral y se adiciona materia orgánica (cuyinaza).
6	<b>Bosque secundario parte alta (especies nativas):</b> En los últimos años no ha sido intervenido. Las especies predominantes son de tipo arbustivo como colla <i>Berbesina arborea</i> y chilca <i>Bracharis latifolia</i> , dentro de las especies forestales que se hallan en área boscosa están encino <i>Ricinus comunis</i> y eucalipto <i>Eucalyptus sp</i> como especies introducida.

Se tomó un volumen de suelo de 0.25m\*0.25m\*0.10 m, que corresponde a un área de 0.0625 m<sup>2</sup> (Correia y Oliveira, 2000); las muestras obtenidas fueron rotuladas para ser colocadas directamente en los embudos de Berlesse; posteriormente la separación y cuantificación de ácaros provenientes de los diferentes sistemas productivos se realizó con estereoscopio, conservándose en frascos con alcohol para su conteo en el laboratorio de entomología de la Universidad de Nariño, luego se colocaron en placas con solución Hoyer y se clasificaron taxonómicamente en las instalaciones del laboratorio de acarología de la Universidad Nacional de Colombia-sede Palmira.

Los análisis estadísticos para medir cada variable y obtener la abundancia, riqueza y el índice de diversidad Simpson, se realizaron con el programa SAS (Statistical Analysis System), mediante el procedimiento de ANOVA simple para descomponer la varianza de los datos en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro de cada grupo; y la comparación de medias, a través de la prueba de diferencias mínimas significativas de Fisher (LSD).

## RESULTADOS Y DISCUSION

**Abundancia:** El valor total de abundancia extrapolada m<sup>2</sup> de la población de ácaros oribátidos en todos los usos fue de 43.696 individuo/m<sup>2</sup>. El sistema donde se presentó mayor abundancia fue en el bosque secundario con 17.760 individuos/m<sup>2</sup>, con predominancia de la familia Mochlozetidae en un 53.2% seguidamente la familia Oppidae con un 25.2% y por el contrario se encontró que el sistema papa solo alcanzó 1.584 individuos/m<sup>2</sup> la contribucion de la familia Mocholozetidae fue de 44.4% y de Oppidae un 24.2%. (Tabla 1). De acuerdo a los resultados obtenidos, Jimeno y Sierra (2008), afirman que la mayor abundancia de ácaros oribátidos se presenta en los bosques ya que este es un sistema no intervenido y la constante caída de hojas aumentan paulatinamente la capa de hojarasca creando un habitat favorable para su permanencia, además, Prieto *et al.*

(2005) manifiestan que el bosque es un ambiente imprescindible para su proliferación y contribuyen al proceso de descomposición de la materia orgánica, razón que argumenta los resultados obtenidos en esta investigación.

Tabla 2. Abundancia de ácaros Oribatidos en seis usos de suelo en el altiplano de Pasto, Nariño (No de individuos/m<sup>2</sup>)

Familia	Arreglo silvopastoril	(%)	Papa-pasto	(%)	Papa	(%)	Banco proteína	(%)	Pasto-trébol	(%)	Bosque	(%)	Total
<b>CERATOZETIDAE</b>	960	11.8	1392	21.6	144	9	896	23.3	1264	21.3	1136	6.4	<b>5792</b>
<b>MOCHLOZETIDAE</b>	3280	40.4	2736	42.4	704	44.4	1344	35	2064	34.8	9456	53.2	<b>19584</b>
<b>OPPIDAE</b>	2464	30.3	1600	24.9	384	24.2	752	19.6	1648	27.8	4480	25.2	<b>11328</b>
<b>HAPLOZETIDAE</b>	544	6.7	288	4.5	80	5.1	320	8.3	256	4.3	1072	6	<b>2560</b>
<b>GALUMNIDAE</b>	192	2.4	64	1	112	7	96	2.5	176	2.9	192	1	<b>832</b>
<b>PLASMOBOTIDAE</b>	336	4.1	176	2.7	112	7	256	6.7	288	4.8	768	4.3	<b>1936</b>
<b>PHEROLIODIDAE</b>	352	4.3	192	3	48	3	176	4.6	176	3	640	3.7	<b>1584</b>
<b>TECTOCEPHEIDAE</b>	0		0		0		0		64	1	0	0	<b>64</b>
<b>EUZETIDAE</b>	0		0		0		0		0	0	16	0,1	<b>16</b>
<b>TOTAL</b>	<b>8128</b>		<b>6448</b>		<b>1584</b>		<b>3840</b>		<b>5936</b>		<b>17760</b>		<b>43696</b>

El análisis de varianza indicó diferencias altamente significativas entre los usos del suelo (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis de varianza para abundancia de ácaros oribátidos en los usos del suelo, municipio de Pasto-Colombia, 2009.

Fuente de variación	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	Pr > F
<b>Modelo</b>	5	19646426.67	3929285.33	47.52**	<.0001
<b>Usos</b>	5	19646426.67	3929285.33	47.52**	<.0001
<b>Error</b>	42	3.473.056.004	82691.81		
<b>Total</b>	47	23119482.67			

\*\* : Diferencias altamente significativas. P < 0,01

La prueba de comparación de medias mostró que el bosque secundario presentó un promedio de 17760 individuos/m<sup>2</sup> mostrando diferencias estadísticas significativas frente a

los usos banco de proteína con un promedio de 3840 individuos/m<sup>2</sup> y sistema papa con 1584 individuos/m<sup>2</sup> (Grafica 1), este comportamiento se debe a que las labores agrícolas aplicadas en los diferentes usos causan degradación disminuyendo la acarofauna, y por ende la calidad del suelo.

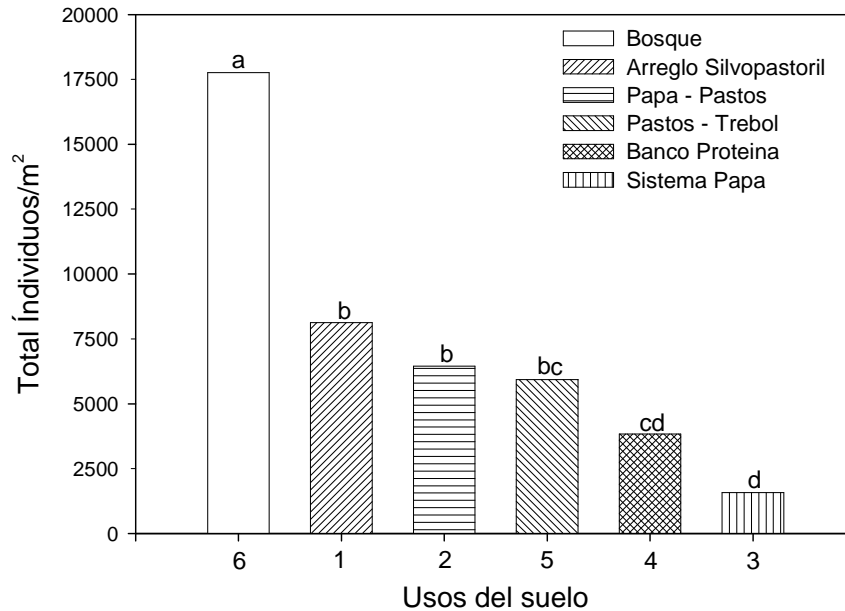
De acuerdo a lo anterior Iturrondobeitia *et al.*( 2004), afirman que esto se debe a que un descenso en la calidad del suelo contribuye generalmente a la disminución de la biodiversidad con consecuencias muchas veces irreversible de pérdida de especies y ecosistemas. De igual manera Pelletier (1993) manifiesta que este grupo tiene poca capacidad para responder a alteraciones ambientales demostrando así que los suelos de agroecosistemas no alterados pueden presentar mayor número de especies de ácaros oribatidos y sus poblaciones disminuyen rápidamente cuando su hábitat es dañado, permitiendo detectar la degradación ambiental.

Elliott *et al.* (1988) y Sanyal (1990) sugieren que la diversidad de la mesofauna es significativamente alta donde se destacan ácaros del suborden oribátida y que su abundancia se reduce a medida que se incrementa la intensa actividad agrícola, asociada al uso creciente de fertilizantes, agroquímicos y las prácticas mecánicas inapropiadas, llevando rápidamente a situaciones extremas de degradación física, química y biológica del suelo, razón por la cual el sistema papa presentó menor diversidad de especies.

De igual forma el uso banco de proteína presentó una menor abundancia de ácaros oribatidos debido al pastoreo constante de ganado, ante tal circunstancia, Bedano, *et al.*, (2004) determinaron que los ácaros oribátidos son susceptibles a las diferentes prácticas de manejo del suelo lo que evidencia el impacto negativo de las actividades agrícolas y ganaderas en las propiedades del suelo y en la disminución creciente de la oribatofauna.



Grafica 1. Prueba de comparación de medias para abundancia en los usos del suelo en el departamento de Nariño, municipio de Pasto, 2009.



Medias con la misma letra son similares estadísticamente ( $P < 0.05$ ).

**Riqueza.** El análisis de varianza indica diferencias altamente significativas entre los usos del suelo (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis de varianza de ácaros oribátidos para riqueza en los usos del suelo, municipio de Pasto-Colombia, 2009.

Fuente de variación	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	Pr > F
<b>Modelo</b>	5	19.35416667	3.87083333	7.03**	<.0001
<b>Usos</b>	5	19.35416667	3.87083333	7.03**	<.0001
<b>Error</b>	42	23.12500000	0.55059524		
<b>Total</b>	47	42.47916667			

\*\* : Diferencias altamente significativas  $P < 0,01$

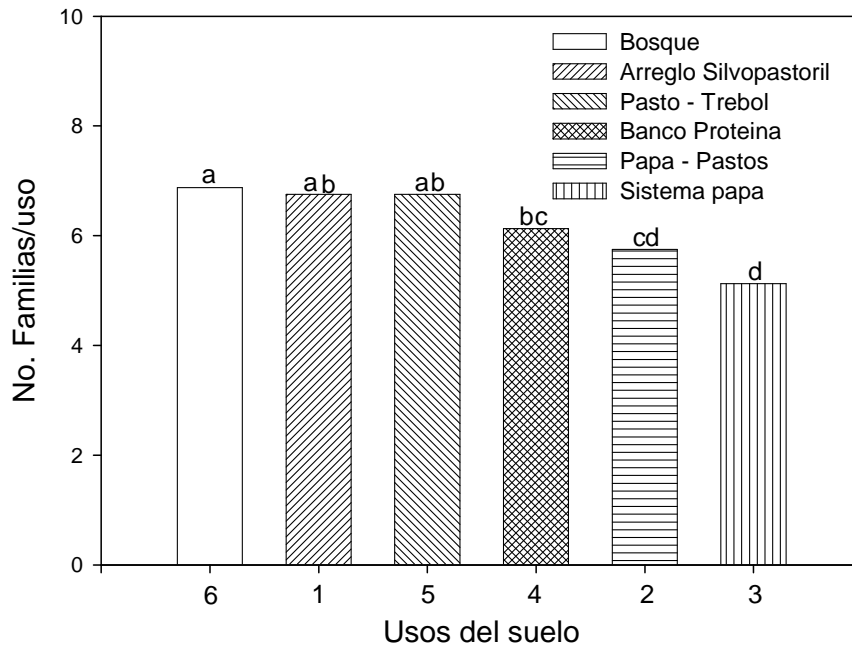
La prueba de comparación de medias indica que el sistema bosque, el arreglo silvopastoril y pasto-trébol presentan un promedio de 6.8750, 6.7500 y 6.7500 especie/m<sup>2</sup> respectivamente mostrando diferencias significativas frente al uso papa que cuenta con un promedio de 5.1250 especie/m<sup>2</sup> (Grafica 2), esto se debe a que el cultivo de papa demanda una gran cantidad de labores que trae consigo problemas de pérdida de las características originales de los mismos, (Ruiz et al. 2007), además, Socarras y Rodríguez (2005), afirman que aquellos suelos que han sido dedicados a la explotación agrícola constante, disminuyen la riqueza de especies y que su diversidad aumenta a través del tiempo con la implementación de especies forestales y arbustivas favoreciendo la recuperación de las funciones biológicas del suelo.

Los resultados obtenidos corroboran que la introducción de cultivos y técnicas agrícolas en el medio edáfico supone una importante perturbación de las comunidades oribatológicas produciendo una gran disminución tanto de individuos como de especies con respecto a suelos no perturbados y la diversidad y el reparto poblacional se ven reflejados en terrenos con influencia antrópica (Iturrondobeitia *et al.* 2004).

Se observó que los usos pasto-trébol, banco de proteína y rotación papa-pasto tienen similar riqueza de especie ya que se tiene una constante cobertura en el suelo, corroborando el trabajo realizado por Patiño (2001), afirma que parcelas sin ningún tipo de cobertura presentan el menor número de especies de ácaros y el tratamiento con mayor aporte de materia orgánica y rotación muestra la mayor diversidad y número de especies.

De la misma forma González *et al.* (2003), manifiestan que la carencia de cobertura vegetal afectan directamente las densidades poblacionales de los ácaros oribátidos debido a las modificaciones no benéficas de su lugar de permanencia (horizonte orgánico), evidenciando la importancia fundamental de mantener los suelos cubiertos con el fin de aumentar la riqueza ecológica en los diferentes cultivos y a su vez mejorar la calidad de los suelos.

Grafico 2. Prueba de comparación de medias para riqueza en los usos del suelo del Corregimiento de Obonuco, municipio de Pasto-Colombia, 2009.



Medias con la misma letra son similares estadísticamente ( $P < 0.05$ ).

Del mismo modo, Bedano *et al.* (2004), manifiestan que el cambio de uso de la tierra de bosque a pradera ejerció un efecto negativo sobre la diversidad del suelo disminuyendo la riqueza de especies de ácaros oribatidos y aumentando la abundancia de especies Astigmata y Prostigmata, capaces de adaptarse a las nuevas condiciones.

Los resultados ponen de manifiesto que el cambio en el uso del terreno puede generar variación en las poblaciones edáficas como respuesta a modificaciones en la cobertura vegetal, radiación solar, lluvia y propiedades físicas y químicas del suelo (Peñaranda y Naranjo, 1988).

**Diversidad.** El análisis de varianza muestra diferencias altamente significativas entre los usos del suelo (Tabla 5).

Tabla 5. Análisis de varianza del Índice de diversidad de Simpson en los usos del suelo, Municipio De Pasto-Colombia 2009.

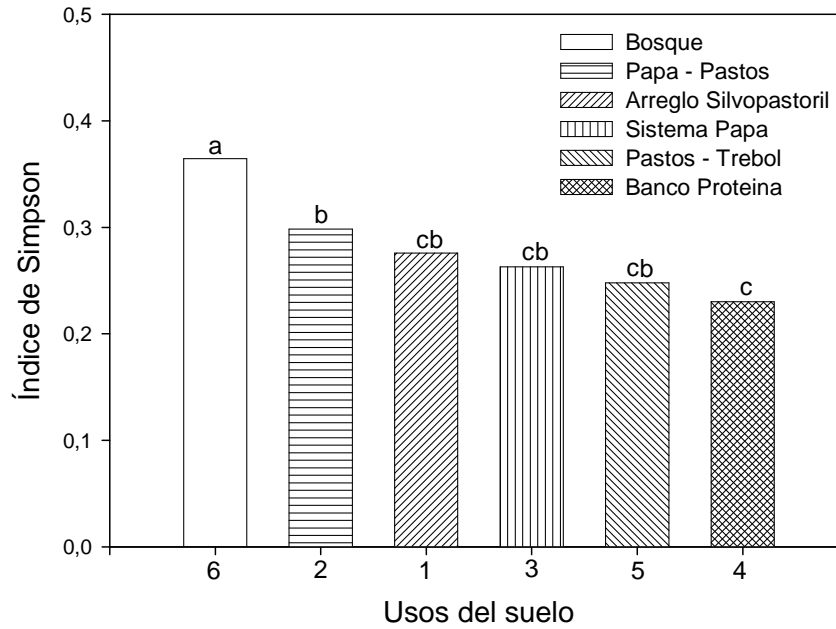
<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Cuadrado Medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Modelo</b>	5	0.09038054	0.01807611	5.20**	<.0008
<b>Usos</b>	5	0.09038054	0.01807611	5.20**	<.0008
<b>Error</b>	42	0.14605088	0.00347740		
<b>Total</b>	47	0.23643142			

\*\* : Diferencias altamente significativas. Pr < 0,01

La prueba de comparación de medias indica que el sistema bosque presenta un promedio de 0.36447 individuos/m<sup>2</sup> mostrando diferencias significativas frente a los usos banco de proteína, pastos- trébol y papa con promedios de 0.23 , 0.24 y 0.262 individuos/m<sup>2</sup> respectivamente, además mostro que los usos arreglo silvopastoril, papa y Pasto- Trébol fueron semejantes entre sí con promedios de 0.27, 0.26 y 0.24 individuos/m<sup>2</sup> (Grafica 3), esto se debe a que en el bosque se presenta una mayor diversidad vegetal permitiendo el establecimiento de una mesofauna más abundante relacionado con una mayor riqueza (Iturrondobeitia *et al.* 2004).

Pérez *et al.* (1999), encontraron que ambientes intervenidos por la actividad humana disminuyen la abundancia y riqueza específica de los ácaros oribátidos debido a la aplicación de fertilizantes y herbicidas, modificando los ambientes naturales donde los organismos edáficos alcanzan su mayor diversidad.

Grafico 3. Prueba de comparación de medias para diversidad en diferentes usos del suelo del Corregimiento de Obonuco, municipio de Pasto-Colombia, 2009.



Medias con la misma letra son similares estadísticamente ( $P < 0.05$ ).

Tabla 6. Índice de Simpson para los usos del suelo del Corregimiento de Obonuco, municipio de Pasto-Colombia, 2009.

Uso	Índice de Simpson
Bosque	2.91
Banco-Proteína	2.38
Arreglo Silvopastoril	2.20
Pasto-Trébol	2.10
Papa-Pastos	2.04
Sistema Papa	1.98

Según el índice de Simpson el sistema bosque secundario presentó una mayor diversidad de especies con un valor de 2.91 contrario al sistema papa que mostró una menor diversidad con 1.98, por lo tanto dentro de los sistemas de uso evaluados el sistema bosque secundario al tener mayor biodiversidad ofrece las condiciones óptimas para la permanencia de los ácaros oribatidos, de acuerdo a lo anterior, Castro et al. (2007) mencionan que al reemplazar un bosque por un cultivo disminuye en forma dramática la diversidad de la fauna, siguiendo la misma tendencia de la diversidad vegetal, ya que un área de bosque es un mosaico de hábitat. Badejo et al.(2004), afirman que la materia orgánica es una fuente de alimento en el suelo para diversos organismos, teniendo una influencia directa en la fertilidad del suelo, por tanto el aumento de la producción agrícola principalmente la sustitución de ecosistemas naturales unidos al uso de productos químicos y la mecanización, factores similares presentados en el sistema papa causan un efecto negativo en la densidad y la diversidad de ácaros del suelo, además que el tipo de vegetación y la agricultura intensiva afecta la población de ácaros.

## CONCLUSIONES

El tratamiento que presentó una mayor abundancia y biodiversidad de ácaros oribátidos fue el bosque secundario con un valor de 17760 individuos/m<sup>2</sup> con relación a los diferentes sistemas.

Los sistemas arreglo silvopastoril, banco de proteína y bosque secundario tuvieron mayores valores en relación a la diversidad de especies en comparación con el sistema papa, evidenciando el efecto negativo de este tratamiento en la acarofauna del suelo.

El sistema papa evidenció menor riqueza de especies de ácaros oribátidos en relación a bosque secundario, banco de proteína, pasto-trébol, papa-pastos y arreglo silvopastoril.

## AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestra gratitud al proyecto "Evaluación de prácticas de fertilización en unidades de producción integral sostenibles con papa en la zona andina del departamento de Nariño". Cuyo soporte financiero es suministrado por el ministerio de agricultura y desarrollo rural (MADR). Y a la Dr. Nora Cristina Mesa Cobo Ph.D. Docente de la Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira quien colaboró con la clasificación taxonómica de los ácaros oribátidos; a la Dr Ana María Patiño López M.Sc (Comité de Cafeteros del Valle) por su orientación en el desarrollo de esta investigación.

## BIBLIOGRAFIA

BADEJO A, Aquino A, Polli H y FERNANDEZ M. 2004. Response of soil mites to organic cultivation in an ultisol in southeast Brazil. *Experimental and Applied acarology*. 345-369 p.

BALOGH, J. & P. BALOGH. 1988. Oribatid mites of the neotropical region I. *En Balogh, j. & s. Mahunka (eds.). The soil mites of the world. Akad. Kiadó, Budapest, vol. II. 335 p.*

BEDANO JC, CANTU MP, ME DOUCET. 2204. Influencia de distintos sistemas de manejo de suelos en la densidad de ácaros (arachnida: acari) edáficos en agroecosistemas de Córdoba, Argentina. Centro de zoología aplicada, Universidad Nacional de Córdoba. C.c. 122 - cp 5000. Córdoba, Argentina. 113p.

CABRERA P, GÓMEZ H. 2008. La macrofauna en diferentes usos y manejos del suelo en el centro experimental de Fedepapa en el corregimiento de Obonuco, municipio de Pasto, departamento Nariño. Facultad de Ciencias agrícolas, Universidad de Nariño. 31 p.

CASTRO J., BURBANO H. y BONILLA C. 2007. Abundancia y biomasa de organismos edáficos en tres usos del terreno en el altiplano de Pasto, Colombia. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, AA. 1175, Pasto, Nariño, Colombia. 8p.

CORREIA.M De OLIVEIRA, L. 2000. Fauna de solo: aspectos gerais e metodológicos, Seropedica: Embrapa Agrobiologia, No 112. 46p.

ELLIOTT ET, HUNT HW, WALTER DE. 1988. Detrital foodweb interactions in North American grassland ecosystems. Agric. Ecosys. Environ. 24: 41-56p.

GONZÁLEZ V, DÍAZ M y PRIETO D. 2003. Influencia de la cobertura vegetal sobre las comunidades de la mesofauna edáfica en parcelas experimentales de caña de azúcar Dpto. Biología Animal y Humana, Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Ciudad de La Habana. Revista biología. Vol.17, No.1.25p.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. 2004. Estudio general de suelos y zonificación de tierras. Departamento de Nariño.

ITURRONDOBEITIA, J. CABALLERO, A y ARROYO, J. 2004. Avances en la utilización de los ácaros oribatidos como indicadores de las condiciones edáficas. Facultad de ciencia y tecnología. Universidad del país vasco. España. 91 p.

JIMENO, E y SIERRA, J. 2008. Composición y diversidad de la comunidad de ácaros (Arachnida:Acari) de hojarasca en dos coberturas vegetales en el santuario de flora y fauna Otún Quimbaya. Risaralda. Universidad el Bosque. 121p.

PATIÑO, A. 2001. Presencia y abundancia de artropofauna y de hongos en parcelas con diferentes grados de erosión en Inceptisoles en el departamento del Cauca. Universidad Nacional de Colombia. 78 p.



PELLETIER, B., M.G. PAOLETTI, B. BISSETT & B.R. STINNER.1999. Oribatid mite biodiversity in agroecosystems: role for bioindication. *En Agriculture, Ecosystems & Environment*. Venezuela. 423 p.

PEÑARANDA, M.R.; NARANJO, G.M. 1998. Composición y variación de la edafofauna de un oxisol (Petroférrico acropérox) del complejo migmatítico de Mitú bajo tres usos diferentes del suelo. *Suelos Ecuatoriales* (Colombia) 28: 273 – 277p.

PÉREZ, M. y ANDRÉS, C. 1999. Estudio de los ácaros edáficos de un agroecosistema (cafetal) en la Estación Biológica Don Francisco Chaves en Santa Maura, Jinotega. España. 11p.

PRIETO D, GONZALEZ C y TCHERVA T. 2005. Microartrópodos asociados a la hojarasca de un Bosque Semidecídúo de Bacunayagua, Matanzas, Cuba. Departamento de Biología Animal y Humana, Facultad de Biología, Universidad de La Habana. *Revista Ecologica*. Vol. 19. No. 1-2, 64p.

RUIZ, H., HERNANDEZ O y CEBALLOS, D.2007dinámica de la erosión del suelo bajo cuatro sistemas de labranza, cuantificada a través del microrelievimetro, en suelos paperos del departamento de Nariño, Colombia. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, AA. 1175, Pasto, Nariño, Colombia. 48p.

SANYAL AK. 1990. Influence of agricultural practices on the population of soil mites in West Bengal, India. En: Veeresh GK, Rajagopal D, Viraktamath CA. (eds.) *Advances in management and conservation of soil fauna*. Oxford & IBH Publ.,India. pp. 333-340p.

SOCORRAS, A. RODRIGUEZ, M. 2005. Utilización de la Mesofauna como indicador biológico con áreas recultivadas con *Pinus cubensis* en la zona minera de Moa, Holguín, Cuba. .ISBN959-250-156-4.13p.