DESCRIPCIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LA BIODIVERSIDAD DE ÁCAROS DEPREDADORES EN DIFERENTES AGROECOSISTEMAS EN CUBA

Mayra Ramos[1] y Héctor Rodríguez[2]

[1] *Centro Nacional de Seguridad Biológica. Calle 28 no. 502, Miramar, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11 300, c. e.: mayramos@cnsn.cu*

[2] *Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Autopista Nacional y Carretera de Jamaica, Apdo. 10, San José de las Lajas, La Habana, CP 32700*

RESUMEN

Teniendo en cuenta que en los diferentes agroecosistemas de Cuba están presentes complejos de depredadores, se realizó una descripción cualitativa y cuantitativa de su biodiversidad. El estudio fue realizado en la provincia de La Habana sobre viveros de cítricos, campos de papa y de arroz. Los datos procedieron de parcelas tratadas y no tratadas con plaguicidas químicos. Los esquemas de tratamientos siguieron las normas establecidas para estos cultivos en Cuba. El taxón más abundante y frecuente fue Propioseiopsis asetus *Chant. La mayor diversidad de depredadores fue observada en los viveros de cítricos, posiblemente por ser este agroecosistema el más estable desde el punto de vista ecológico. Diferentes especies presa estuvieron asociadas con los complejos de ácaros depredadores registrados. En general, el resultado indica que los índices ecológicos variaron entre parcelas, y se propone un método para evaluar la biodiversidad en comunidades similares.*

Palabras clave: *ácaros, biodiversidad, depredadores*

ABSTRACT

A qualitative and quantitative description about mite predators biodiversity was described, considering that those complexes predator occur in Cuban agroecosystems. The study was conducted in La Havana province on citrus seedlings, potato and rice agroecosystems. The data were taken from non-treated and chemical treated plots. Spray procedures followed the integrated pest management guidelines established for each one. The most abundant and frequent species was Propioseiopsis asetus *Chant. The largest predator diversities were observed on citrus seedlings, probably because this system is more stable. Different prey species were associated with each predator ones. In general, the results indicated that ecological index ranged between plots and it was analyzed an approximated method to assess the biodiversity in similar communities.*

Key words: *mites, biodiversity, depredators*

INTRODUCCIÓN

En general las especies no están distribuidas uniformemente en el mundo, sino que están agrupadas en diferentes tipos de patrones espaciales. En dependencia de las condiciones climáticas y la incidencia antrópica, por ejemplo, las especies se encuentran agrupadas de forma particular con otras que prefieren condiciones climáticas similares, y separadas de otras que precisan de factores ecológicos distintos; pero todas en general están agrupadas en las llamadas *comunidades ecológicas*.

La estimación de la biodiversidad global de las especies ha atraído mucho la atención de los científicos en los últimos tiempos; sin embargo, su variabilidad es tal que se necesita de nuevas investigaciones para alcanzar su comprensión a pequeña escala. Los estudios descriptivos cualitativos y cuantitativos de la diversidad biológica son aún escasos, no solo en áreas naturales, sino también en los agroecosistemas, los que constituyen una parte importante del área en el planeta, y están además en una interrelación muy estrecha con el hombre, de ahí que los cambios que ocurren en ellos son de particular interés.

Por otra parte, la Convención sobre Biodiversidad (CBD) demanda y apoya cualquier iniciativa relacionada con los estudios sobre la diversidad biológica con el objetivo de proporcionar un análisis científico independiente, crítico y previsor de los temas más comunes, teorías y visión de los aspectos principales de la biodiversidad [Hengelveld *et al*., 1995]. Con vistas a comprender la estructura y función de comunidades ecológicas, los investigadores han

prestado especial atención a las especies que ocupan niveles tróficos adyacentes, como es el caso de los depredadores [Volwell and Coddington, 1994].

Este trabajo tiene la finalidad de realizar una descripción cualitativa y cuantitativa de la biodiversidad de los ácaros depredadores en tres agroecosistemas, teniendo en cuenta que en los diferentes agroecosistemas de Cuba están presentes complejos de ellos. Los resultados se analizaron para proponer una metodología de estudio de la biodiversidad que sirva de base para medir variaciones en estudios futuros.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en diferentes localidades de la provincia de La Habana, desde 1994 hasta el año 2000, y se muestrearon semanalmente los siguientes agroecosistemas:

- Viveros de cítricos de naranjo Valencia Late (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), en San Antonio de los Baños, desde febrero de 1997 hasta enero de 1998.
- Papa (*Solanum tuberosum* L.), variedad Desiree, durante un ciclo fenológico del cultivo en San José de las Lajas, desde marzo hasta junio de 1994.
- Arroz (*Oriza sativa* L.), variedad Perla de Cuba, durante un ciclo fenológico del cultivo en San José de las Lajas, desde mayo hasta julio del año 2000.

Se colectaron y contabilizaron todas las especies de ácaros depredadores (Parasitiformes:Phytoseiidae, Ascidae) presentes en los agroecosistemas antes descritos. Estuvieron disponibles dos parcelas de cada especie de cultivo. Ambas recibieron las mismas atenciones, y en una de ella se siguieron las metodologías de control de plagas establecidas en Cuba.

Semanalmente fueron tomadas cien hojas de cada parcela. En el caso del arroz, las vainas de las hojas fueron también cortadas y revisadas, como en el resto de las hojas, al microscopio estereoscópico.

Para la descripción cualitativa (identificación de las especies) se utilizaron las claves descritas por Schuster y Pritchard (1963), Hurlbutt, (1963), Muma *et al*. (1970), Ehara y Bhandhulfalck (1977), Moraes y Mc Murtry (1983), Karg (1993) y Denmark *et al*. (1999).

En la descripción cuantitativa se usaron los métodos ecológicos relacionados a continuación [Bonet, 1999]:

- Abundancia relativa (*%*).
- Índice de riqueza de Margalef (*R*).
- Índice de diversidad de Shannon Weaver (*H'*).
- Índice de dominancia de Simpson (D).
- Índice de equitabilidad de Shannon Weaver (*E*).
- Índice de similitud de Chezanovsky (*Ch*) (entre parcelas tratadas y no tratadas).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción cualitativa. La composición de especies se muestra en la *Tabla 1*. En los tres agroecosistemas el número de especies fue siempre más alto en la parcela sin tratamientos químicos que en la tratada.

Tabla 1. Composición de especies y presencia en parcelas tratadas (*t*) y no tratadas (*nt*) con productos químicos

Especies	Viveros de cítricos		Papa		Arroz	
	nt	t	nt	t	nt	t
Amblyseius largoensis (Muma)	x	x		x		
Amblyseius aerialis (Muma)	x	x	x	x		
Amblyseius limonicus (Garman)	x	x				
Iphiseiodes quadripilis (Banks)	x					
Phytoscutus sexpilis Muma	x					
Typhlodromina subtropica Muma & Denmark	x					
Euseius hibiscis (Chant)	x	x	x	x		
Phytoseiulus macropilis (Banks)		x				
Propioseiopsis asetus (Chant)	x	x	x	x	x	x
Typhlodromips dentilis (De León)			x			
Typlhodromalus peregrinus (Muma)	x	x	x	x		
Amblyseius ovatus (Garman)			x			
Amblyseius sp.	x		x			
Neoseiulus paraibensis Moraes & Mc Murtry					x	
Neoseiulus paspalivorus (De León)					x	
Neoseiulus baraki (Athias Henriot)					x	x
Galendromimus alveolaris (De León)					x	
Asca pineta De León					x	x
Aceodromus asternalis Lindquist & Chant						x
Hypoaspis sp.						x

La única especie registrada en los tres agroecosistemas, tanto en áreas tratadas como no tratadas, fue *Propioseiopsis asetus* (Chant). Esto sugiere que esta especie puede permanecer en plantas con diferente porte, lo que se contrapone con lo señalado por García-Marí y Costa-Comelles (1997). Estos autores puntualizaron que las especies de Phytoseiidae que habitan en árboles de gran porte no son capaces de hacerlo en plantas pequeñas. La presencia de *P. asetus* pudiera significar que existe una atracción infoquímica similar a esta especie en estas tres especies de plantas [Dicke y Sabelis, 1988]. De la misma forma, este pudiera ser un primer elemento por considerar en la selección de esta especie para investigar, como agente potencial para el control biológico, siempre que pueda ser complementado con el análisis cuantitativo. Las especies fitófagas presentes en cada cultivo se muestran en la *Tabla 2*.

Tabla 2. Ácaros fitófagos asociados a los depredadores por cultivo

Cultivo	Especies asociadas
Viveros de cítricos	*Tetranychus urticae* (Koch) (Acari:Tetranychidae) *Panonychus citri* (Mc Gregor) (Acari:Tetranychidae) *Eutetranychus banksi* (Mc Gregor) (Acari:Tetranychidae)
Papa	*Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari:Tarsonemidae) *Tetranychus tumidus* (Banks) (Acari:Tetranychidae)
Arroz	*Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari:Tarsonemidae)

Descripción cuantitativa. La abundancia relativa, uno de los aspectos más característicos de las biocenosis ecológicas, mostró una composición típica para comunidades agrícolas: uno o dos taxones muy abundantes y un mayor número de taxa escasos en todas las parcelas (*Figs. 1-6*).

Los índices ecológicos se muestran en la *Tabla 3*. Los valores más altos se registraron siempre en las parcelas sin químicos.

Considerando que los valores del índice de diversidad de Shannon-Weaver (*H'*) deben estar entre 1,5-3,5, y la equitabilidad (*E*) debe ser cercana a 2 [Bonet, 1999], los resultados indican que solo *H'* en parcelas no tratadas del vivero de cítricos y arroz fueron adecuados. El valor de *E* mostró que no hubo estabilidad en ninguna parcela, lo cual es esperado en agroecosistemas; no obstante fue similar en todas, es decir, varió de 0,67 a 0,86.

Particularmente, el índice de similitud de Chezanovsky (*Ch*) fue más alto en los viveros de cítricos posiblemente debido a las características de la arquitectura de la planta y al período de muestreo (un año). Esto probablemente proporcionó una discreta estabilidad en este agroecosistema y una coincidencia en los valores de similitud.

Las especies registradas en este estudio están caracterizadas mediante conexiones específicas entre ellas, dentro de cada cultivo. La caracterización funcional más simple está basada en cómo ellas obtienen su alimento, en este caso depredando ácaros fitófagos, por lo que usando esta relación interespecífica y a partir de los resultados encontrados en la descripción cualitativa, es posible afirmar que ellas pertenecen a un mismo nivel trófico. Si esto fuera cierto, los valores de abundancia relativa y el índice de dominancia debían mostrar, con pequeñas diferencias, valores similares, pero en la realidad esto no resultó así.

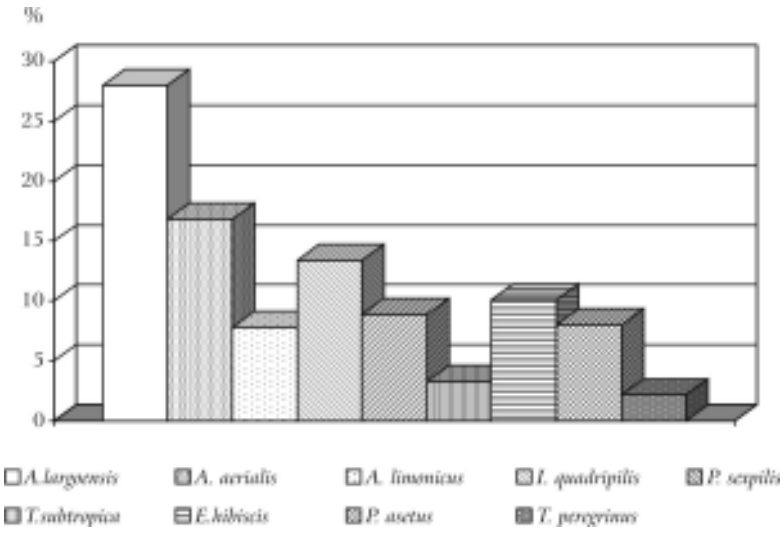


Figura 1. Abundancia relativa (%) de ácaros fitoseidos sobre viveros de cítricos sin tratamientos químicos.

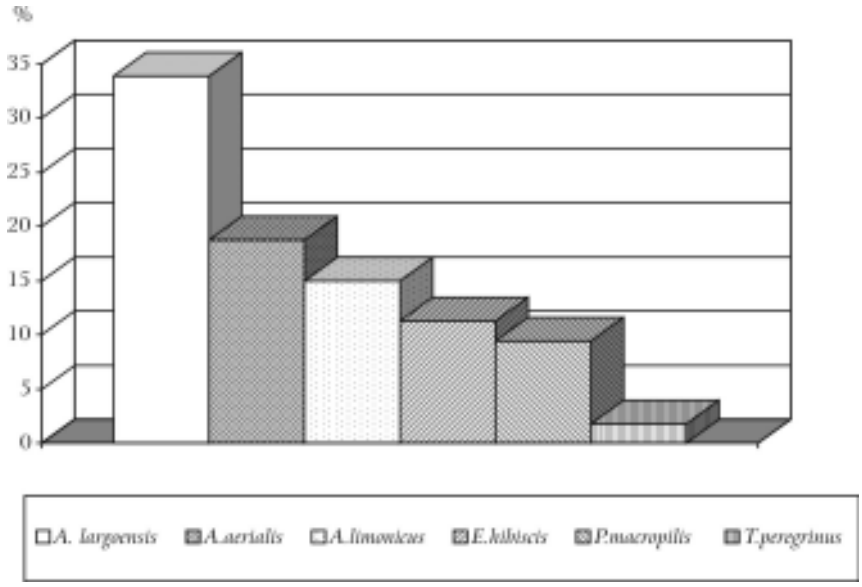


Figura 2. Abundancia relativa (%) de ácaros fitoseidos sobre viveros de cítricos con tratamientos químicos.

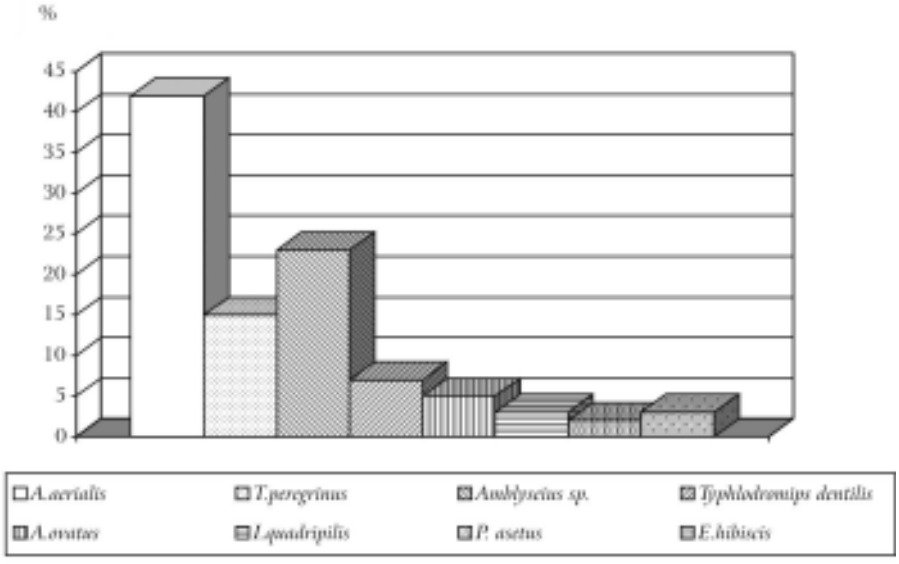


Figura 3. Abundancia relativa (%) de ácaros fitoseidos sobre parcelas de papa sin tratamientos químicos.

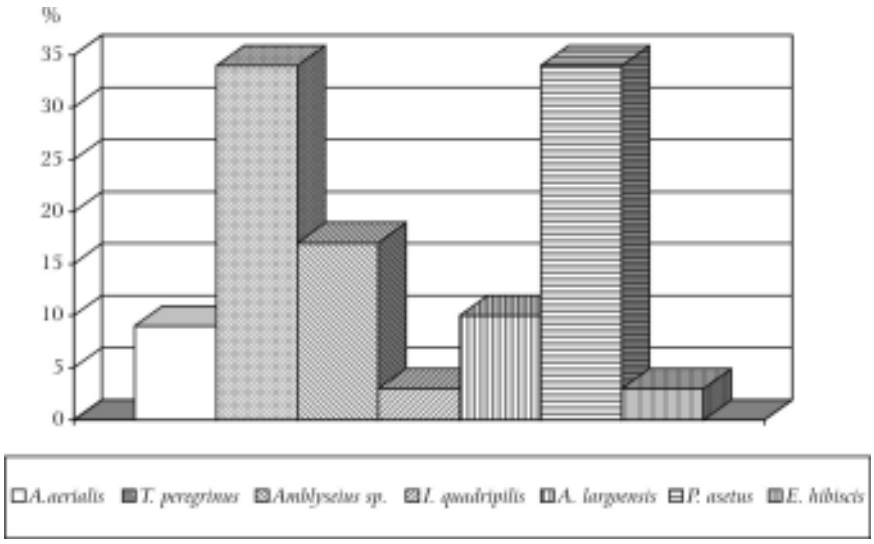


Figura 4. Abundancia relativa (%) de ácaros fitoseidos sobre parcelas de papa con tratamientos químicos.

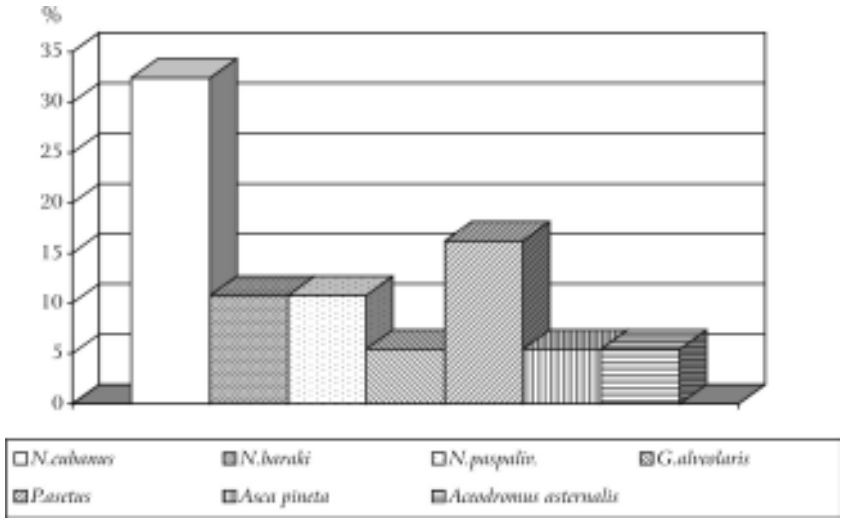


Figura 5. Abundancia relativa (%) de ácaros fitoseidos sobre parcelas no tratadas de arroz.

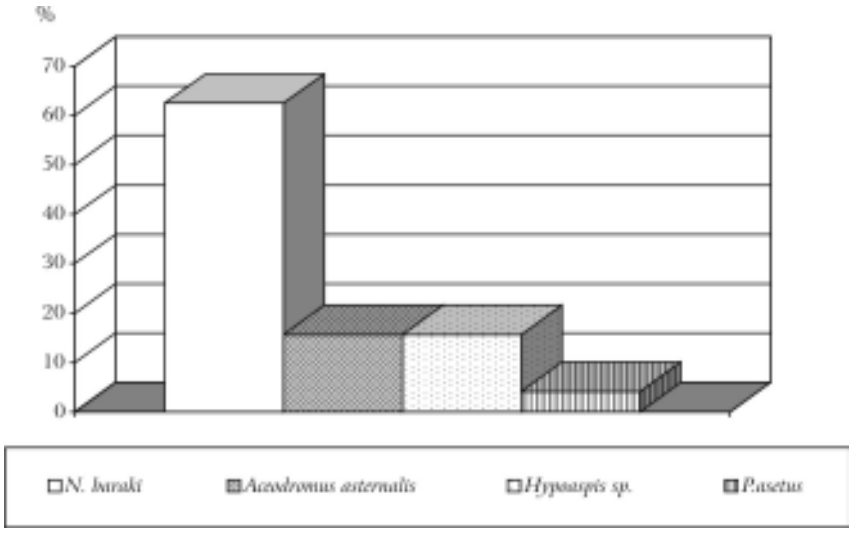


Figura 6. Abundancia relativa (%) de ácaros fitoseidos sobre parcelas de arroz con tratamientos químicos.

Tabla 3. Índices ecológicos en los tres agroecosistemas

Índice	Viveros de cítricos		Papa		Arroz	
	wt	t	wt	t	wt	t
Riqueza de Margalef (*R*)	2,00	1,33	1,71	1,47	1,68	0,56
Diversidad de Shannon Weaver (*H'*)	1,83	1,30	1,47	1,39	1,67	0,89
Dominancia Simpson (*D*)	0,29	0,45	0,23	0,89	0,16	0,41
Equitabilidad Shannon Weaver (*E*)	0,79	0,67	0,71	0,71	0,86	0,81
Similitud de Chezanovsky (*Ch*)	70%		66%		40%	

Hay que considerar que en la transmisión del flujo de energía, que tiene lugar de un nivel trófico a otro, la energía y los nutrientes se van perdiendo [Bisby *et al.,* 1995], lo cual implica una disminución en el número de especies. Esto significa que las especies registradas aquí no están en el mismo nivel trófico. Esa es la razón principal por la que no es posible recomendar a *P. asetus* como un agente de control biológico promisorio, a pesar de estar siempre presente en cultivos tan diferentes. Su abundancia relativa en todas las parcelas fue pequeña. Esto implica que deben ser realizados análisis adicionales con énfasis particular en la selección de las especies clave y la descripción de las redes alimentarias en cada agroecosistema.

Aunque la red de asociaciones que se establece entre plantas-herbívoros-carnívoros en un agroecosistema es siempre muy compleja, y la comprensión de esta relación dentro de una comunidad implica un análisis casuístico de las especies involucradas, además de su influencia sobre la supervivencia de otras, a partir de los resultados encontrados en este trabajo, es posible concluir que debe enfatizarse el uso racional de tratamientos químicos, cuya influencia negativa ha sido referida por Hengelveld *et al*. (1995), y comprobada en este trabajo, para incrementar la estabilidad en estos agroecosistemas.

La metodología usada (composición de especies, abundancia relativa e índices ecológicos) fue útil para describir cualitativa y cuantitativamente la biodiversidad de ácaros depredadores en estos agroecosistemas; pero su valor real se obtendrá cuando sea aplicada posteriormente en estas mismas áreas u otras latitudes, y los resultados sean comparados.

CONCLUSIONES

- La especie de Phytoseiidae más abundante y frecuente fue *Propioseiopsis asetus* Chant.
- La mayor diversidad de depredadores fue observada en los viveros de cítricos, posiblemente por ser este agroecosistema el más estable desde el punto de vista ecológico.
- Debe enfatizarse el uso racional de tratamientos químicos para incrementar la estabilidad en los agroecosistemas estudiados.

- La metodología usada (composición de especies, abundancia relativa e índices ecológicos) fue útil para describir cualitativa y cuantitativamente la biodiversidad de ácaros depredadores.

REFERENCIAS

Bisby, F. A.; J. Coddington; J. P. Thorpe; J. Smartt; R. Hengeveld; P. J. Edwards; S. J. Duffield: «Characterization of Biodiversity», *Global Biodiversity Assessment*, Cambridge University Press, 1995, pp. 21-106.

Bonet, H.: «Gestión de espacios protegidos», *Ordenación rural en función del medio ambiente. Conferencias*, Universidad Agrícola de La Habana, 1999, pp.1-27.

Denmark, H. A.; G. A. Evans; H. Aguilar; C. Vargas; R. Ochoa: *Phytoseiidae of Central Americas (Acari:Mesostigmata)*, Indira Publishing House, 1999.

Dicke, M.; M. W. Sabelis: «Infochemical Terminology. Should it Be Based on Cost-Benefit Analysis Rather Than Origin of Compounds?», *Functional Ecology* 2:131-139, 1988.

Ehara, S.; A. Bhandhulfalck: «Phytoseiid Mites of Thailand (Acari: Mesostigmata)», *J. Fac. Educ. Tottori; Univ. Nat. Sci.* 27(2):43-81, 1977.

García-Marí, F.; J. Costa-Comelles: «La importancia de las hierbas espontáneas en el control biológico de plagas», *Phytoma*, España, 94:8-10, 1997.

Hengelveld, R.; P. J. Edwards; S. J. Duffield: «Characterization of Biodiversity», *Global Biodiversity Assessment*, UNEP, Cambridge University Press, 1995, pp. 88-104.

Hurlbutt, H. W.: «The Genus Asca Heyden (Acarina:Mesostigmata) in North America, Hawaii and Europe», *Acarologia*, t. v, Fasc. 4:480-517, 1963.

Karg, W.: «Predatory Mite of the Hypoaspididae, Laelapidae and Phytoseiidae in the Galapagos Archipielago (Acarina:Parasitiformes)», *Mitt. Zool. Mus. Berl.,* 69(2):261-284, 1993.

Moraes G. J.; J. A. Mc Murtry: «Phytoseiid Mites (Acarina) of Northeastern Brazil with Description of Four New Species», *Internat. J. Acarol.* 9(3):131-148, 1983.

Muma, M. H.; H. A. Denmark; D. de León: *Phytoseiidae of Florida. Arthropods of Florida and Neighboring Land Areas,* 6. Fla. Dept. Agr. Cons. Serv., Div. Plant Ind., Gainesville, 1970.

Schuster, R. O.; A. E. Pritchard: «Phytoseiids Mites of California», *Hilgardia* 34:191-285, 1963.

Volwell, R. K.; J. A. Coddington: «Estimating Terrestrial Biodiversity Through Extrapolation», *Phil, Trans. R. Soc. Lon. B.* 345:101-118, 1994.