

Caracterización de la biodiversidad de especies leñosas en bosque pluvisilvas submontanos.

Characterization of the biodiversity of woody species in forest pluvisilvas submontanos.

Autores: Ing. Yobanis Osorio-Bornot, ¹ Dr. C. Yuris Rodriguez-Matos, ¹ Dr. C. Marta Bonilla-Vichot, ² Dr. C. Rogelio Sotolongo-Sospedra ²

Organismo: Universidad Hnos Zaís Montes de Oca, Pinar del Río, Cuba¹, Facultad Agroforestal de Montaña, Universidad de Guantánamo, Cuba. ²

E-mail: osorio@fam.cug.co.cu

Telef. (021) 29 4323, 29 4666.

Resumen.

En el Parque Nacional Alejandro de Humboldt (PNAH), Sector Cupeyal del Norte, en la fecha desde septiembre de 2010 hasta abril de 2011, con el objetivo de caracterizar la biodiversidad de especies leñosas, fueron tomados los datos en un área con una superficie de 2065,06 ha. Se levantaron 21 parcelas de 20 x 20 m (400 m²). La caracterización de la biodiversidad se determinó a partir del estudio de la riqueza, dominancia, abundancia proporcional de especies y el índice de valor de importancia ecológica (IVIE). Se identificaron un total de 24 familias, 30 géneros y 35. Las familias de mayor riqueza fueron: Clusiaceae y Sapotaceae con 6 cada una, las especies más dominante fueron *Clusia rosea* Jacq. y *Sloanea curatelifolia* Griseb. la de mayor abundancia; *Calophyllum utile* Bisse y *Jacaranda arborea* Urb. y la de mayor IVIE: *Calophyllum utile* Bisse y *Jacaranda arborea* Urb.

Palabras clave: biodiversidad; especies leñosas.

Abstract.

In the National Park Alejandro of Humboldt (PNAH), Sector Cupeyal of the North, in the date from September of 2010 until April of 2011, with the objective of characterizing the biodiversity of woody species. The data were taken in an area with a surface of 2065,06 there is. 20 parcels of 20 x rose 20 m (400 m²). The characterization of the biodiversity was determined starting from the study of the wealth, dominancia, proportional abundance of species and the index of value of ecological importance (IVIE). a total of 24 families, 30 goods and 35 were identified. The families of more wealth were: Clusiaceae and Sapotaceae with 6 each a, the dominantest species were *Clusia rosea* Jacq. and *Sloanea curatelifolia* Griseb. that of more abundance; *Calophyllum utile* Bisse and arboreal *Jacaranda* Urb. and that of more IVIE: *Calophyllum utile* Bisse and arboreal *Jacaranda* Urb.

Keywords: biodiversity; woody species.

Introducción.

En el mundo, de forma general, siempre se ha visto el bosque como productor de madera en sus distintas formas, en algunos países se le concede además un rol importante en la conservación del medio ambiente y la biodiversidad (Corrales y Morejón, 2007).

Existen diversas especies que se han extinguido y otras que su existencia está en peligro producto al mal manejo que el hombre le da a los recursos genéticos forestales. Del total de especies que forman la flora natural del país - más de 6 000 - el 51% es endémica, lo que implica que Cuba es el principal centro de especiación de las Antillas debido al tamaño de la Isla y al aislamiento geográfico e incluso, es uno de los cuatro países que en el mundo presenta un índice de endemismo superior al 50%, apareciendo en él 33 áreas de alto endemismo (Álvarez, 2002).

El Ecosistema del Bosque es extraordinariamente útil al ser humano para su supervivencia. Son igualmente de extraordinaria importancia los beneficios indirectos que los bosques prestan a la humanidad: protegiendo los suelos contra la erosión, mejorando su estructura y enriqueciéndolos en Materia Orgánica; purificando el ambiente, al fijar el carbono y enriquecer en oxígeno el aire mediante la fotosíntesis; facilitando la infiltración de las aguas de lluvia, para aumentar el caudal de los mantos acuíferos; propiciando, en menor o mayor grado, la precipitación pluvial; suavizando los rigores del clima alrededor y sobre las masas boscosas; contribuyendo a mantener el equilibrio biológico, tan indispensable para el desarrollo y supervivencia de los seres vivos; sirviendo de recreación y en otras diversas formas (Betancourt, 2000).

La protección y conservación de recursos naturales, como los suelos, las aguas, las zonas costeras, los recursos de la biodiversidad, el equilibrio ecológico y el mejoramiento del medio ambiente en general, son funciones insustituibles de los ecosistemas forestales (Herrero, 2003).

Conservar la biodiversidad es un asunto que rebasa los planteamientos de buena voluntad. En los países industrializados, ricos, que han alcanzado un alto nivel de desarrollo entre otras cosas por un uso abusivo, despiadadamente simplificador y utilitario de los recursos naturales propios y ajenos, muchas personas de buena voluntad tienden a ver la problemática de la conservación de la biodiversidad en los países tropicales, pobres y muchas veces sobrepoblados, como un asunto de educación. Siempre es mucho más barato proponer apoyo a la educación o transferencia de la misma, que a cambios socio-económicos que pueden afectar los propios intereses del benévolo donador (Moreno, 2000). En correspondencia con ello la presente investigación tuvo como objetivo caracterizar la biodiversidad de especies leñosas en un bosque pluvisilva submontano perteneciente al Sector Cupeyal del Norte, PNAH.

Desarrollo.

Materiales Y Métodos

Ubicación del área de trabajo

El presente trabajo se desarrolló en el Sector Cupeyal del Norte, Parque Nacional Alejandro de Humboldt (PNAH), perteneciente al municipio de Yateras provincia Guantánamo, en un suelo ferrítico rojo oscuro típico, en la fecha comprendida desde septiembre de 2010 y abril de 2011, se realizó un estudio de la distribución de las especies leñosas en un bosque pluvisilva submontano.

Característica del área de estudio

La vegetación existente es muy variada teniendo en cuenta las distintas formaciones vegetales que la forman, donde se destacan; bosques semicaducifolios, bosques siempreverdes mesófilos, matorral xeromorfo subespinoso sobre serpentinita, pina, pluvisilvas de baja altitud (< 400 msnm), pluvisilvas submontanos (> 400 – 800 msnm) (Pérez, 2011).

Metodología empleada

Los datos fueron tomados en un bosque pluvisilva submontano, con una superficie total de 2065,06 ha, se levantaron un total de 21 parcelas de 20 x 20 m (400 m²) distribuida por toda el área, mediante un muestreo simple aleatorio, contabilizando las especies leñosas presentes en el estrato herbáceo (hasta 0,99 m), arbustivo (1 a 4,99 m) y arbóreo (mayor de 5 m) (Álvarez y Varona, 2006). A las especies mayores de 1 metro se le determinó la altura para definir el estrato en el cual se encuentra.

Diversidad de especies

La diversidad (alfa) de especies leñosas en pluvisilvas submontanos, fue estimada mediante la riqueza de especies, la cual se describe como el número de especies en cada parcela, considerada el indicador más importante de diversidad (Magurran, 1989), sobre todo en muestras con más de 3 000 individuos. Conditt (1998) recomienda utilizar el índice alfa de Fisher (Guariguata y Kattan, 2002), debido a que este índice permite estimar la diversidad de especies controlando el tamaño de la muestra (número de individuos muestreados). El índice (E) de equitatividad de Shannon, describe la abundancia proporcional de especies, y como medida de dominancia se calculó el índices de Simpson (Magurran, 1989).

Índices evaluados

- **Índice de riqueza**

Según Margalef (1968)

$$Dmg = \frac{S - 1}{\ln N} \quad (1)$$

Donde: S = Número de especies

N= Número total de individuos

- Abundancia proporcional de especies

Según Shannon (1948)

$$H' = -\sum p_i * \ln p_i \quad p_i = \frac{N_i}{N} \quad (2)$$

Donde: P_i = Probabilidad de la especie i respecto al conjunto.

N_i = Número de individuos de la especie i .

N = Número total de individuos de la muestra.

- Dominancia

Simpson

$$D = \frac{\sum (n_i(n_i - 1))}{(N(N - 1))} \quad R = \frac{1}{D} \quad (3)$$

Donde:

n_i = Número de individuos por especie.

N = Número total de individuos.

R= Riqueza.

- Índice de valor de importancia ecológica (IVIE)

Se evaluó mediante la determinación de los valores abundancia, dominancia y frecuencia relativa de cada especie. El índice de valor de importancia ecológica de las especies, IVIE (Keels *et al.*, 1997) fue obtenido mediante la suma de los parámetros de la estructura horizontal, de acuerdo a la siguiente fórmula:

IVIE = Abundancia relativa + Dominancia relativa + Frecuencia relativa

$$\text{Abundancia relativa} = \frac{\text{\# de individuos de una especie}}{\text{\# total de individuos de todas las especies}} \times 100 \quad (4)$$

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100 \quad (5)$$

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{\# de parcelas en la que ocurre una especie}}{\text{Total de ocurrencia en todas las parcelas}} \times 100 \quad (6)$$

Resultados y Discusión.

Resultados del inventario florístico en el bosque pluvisilva submontano.

En el estudio se identificaron un total de 24 familias, 30 géneros y 35 especies leñosas correspondientes al estrato herbáceo, arbóreo y arbustivo, destacando la presencia de especies que se encuentran amenazadas y endémicas de la flora cubana, como es el caso de *Dipholis jubilla* Ekm., *Protium sabacuminatum* Swart., *Calophyllum utile* Bisse., *Mnilkara albacensis* Griseb., entre otras.

Índices de Biodiversidad

Riqueza de especies

La **figura 1** representa las familias con mayor riqueza de especies, en este caso se destacan la Clusiaceae y la Sapotaceae con 6, Rubiaceae y Rutaceae con 2 y la Fabaceae con 1. Las familias Bignoniaceae, Burseraceae, Melastomataceae, Boraginaceae, Combretaceae, Verbenaceae, Annonaceae, Oleaceae, Araliaceae, Meliaceae, Magnoliaceae, Flacourtiaceae Pinaceae, Vacciniaceae, Apocynaceae, Arecaceae y Cochlospermeceae presentan una especie.

Dentro de las especies se encuentran: *Calophyllum utile*, *Sloanea curatelifolia*, *Clusia rosea*, *Clusia minor*, *Ehretia tinifolia*. y *Rheedia tinifolia*, *Dipholis jubilla*, *Mnilkara albacensis*, *Pouteria polita*, *Chrysophyllum oliviforme*, *Bumelia conforta*.

Resultados similares fueron obtenidos por Garibaldi (2008), en la Reserva Forestal de Montuoso donde las familias con mayor índice de riqueza es la Fabaceae (23), Melastomatacea (21) y Rubiaceae (14).

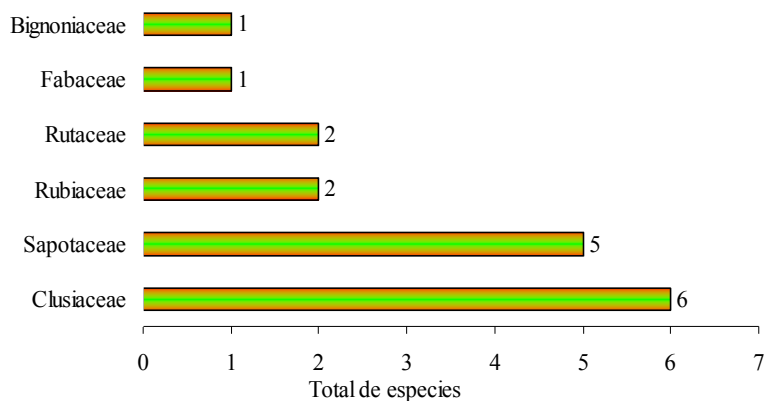


Figura 1. Familias con mayor riqueza de especies en los bosques pluvisilvas submontanos pertenecientes al Sector Cupeyal del Norte (PNAH).

La presencia de individuos en los bosques pluvisilvas submontanos es alta, teniendo en cuenta que su origen es natural y la vegetación es muy variada en cada uno de los estratos vegetales. Existen condiciones edafoclimáticas favorables para el crecimiento y desarrollo de especies leñosas, tales como: *Dipholis jubilla*, *Manilkara albacensis*, *Clusia rosea*, *Calophyllum utile*, *Talauma minor*, *Ponettia cubensis*, entre otras.

La tabla 1 representa la cantidad de individuos por estrato, donde se puede apreciar que el estrato herbáceo presenta la mayor riqueza con 782 individuos, el arbóreo con 608 y el arbustivo con solo 37 individuos. La poca presencia de individuos en el estrato arbustivo está dada por la baja atenciones silviculturales que se aplican en estos tipos de bosques a las masas remanentes.

Reyes y Acosta (2005), plantean que el estrato arbustivo es el más pobre en especies ya que su cobertura fluctúa entre 20 y 60%. El estrato herbáceo es denso, fluctúa entre 80 y 100% de cobertura aunque ocasionalmente menos.

Tabla 1. Total de individuos presentes en cada uno de los estratos vegetales estudiados

Estrato	Total de Individuos
Herbáceo	782
Arbustivo	37
Arbóreo	608

Los bosques pluvisilvas submontanos forman parte de las formaciones vegetales presente en Cuba, con características peculiares que los distinguen; la estera radical de los árboles está integrada por una trama de raíces de diverso grosor y raicillas vitales, donde se produce la totalidad de la absorción de los nutrientes y el agua. Es decir, se constituye en un subsistema donde se produce el reciclaje de los nutrientes que sustentan este ecosistema. Atendiendo a las condiciones edafoclimáticas que estos poseen se pueden encontrar especies como: *Lonchocarpus domingensis*, *Jacaranda arborea*, *Calophyllum utile* y *Ehretia tinifolia*.

La figura 2 muestra los valores de riqueza de especies leñosas por cada una de las parcelas, donde se aprecia que la 4, 21 y 10 presentan los valores más altos con 21,4, 20,7 y 20,0 respectivamente, donde se destacan las especies *Calophyllum utile*, *Lonchocarpus domingensis*, *Jacaranda arborea*.

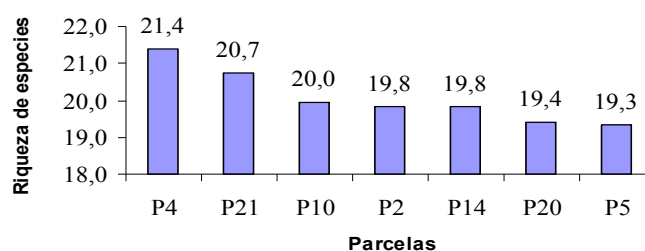


Figura 2. Riqueza de especies leñosas por parcelas en el bosque pluvisilva submontano.

Abundancia proporcional de especies

De acuerdo a los resultados en la tabla 2 para todos los árboles medidos en el bosque pluvisilvas submontanos las especies con mayor abundancia en el orden de importancia son:

Calophyllum utile, *Jacaranda arborea.*, *Miconia lata*, *Clusia minor*, *Bucida palustri*, *Faramea occidentalis*, *Ehretia tinifolia* y *Linociera bakeri*.

Tabla 2. Especies leñosas más abundante en el bosque pluvisilva submontano

Especie	Abundancia Relativa
<i>Calophyllum utile</i> Bisse.	13,66
<i>Jacaranda arborea</i> Urb.	11,92
<i>Miconia lata</i> Sw.	8,24
<i>Clusia minor</i> L.	6,43
<i>Bucida palustri</i> Borhidi.	6,21
<i>Faramea occidentalis</i> L.	6,07
<i>Ehretia tinifolia</i> L.	5,78
<i>Linociera bakeri</i> Urb.	5,20

Los bosques pluvisilvas submontanos son considerados como bosque de galerías con gran abundancia de especies, y otras que no son tan abundantes, ya que su adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas es lenta. La **figura 3** muestra las especies menos abundantes en los pluvisilvas submontanos perteneciente al PNAH, sector cupeyal del norte, donde se destacan *Bumelia conforta* (Wrex Sauv.) (0,51), *Dipholis jubilla* Ekm. (0,36), *Pouteria polita* Griseb (0,29), *Chrysophyllum microphyllum* Jcq. (0,22), *Amyris lineatta* L. (0,22), *Petitia domingensis* Jacq. (0, 22), *Rheedia aristata* Griseb. (0,07), *Chrysophyllum oliviforme* L. (0,07).

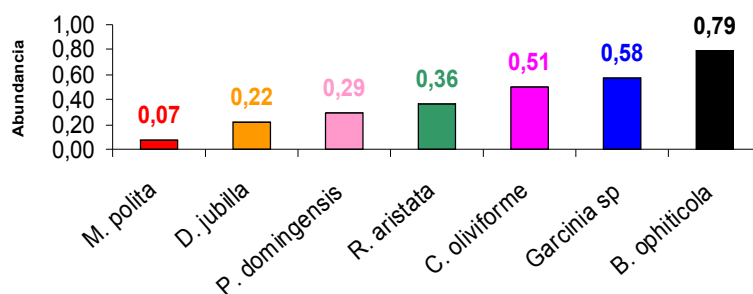


Figura 3. Especies leñosas menos abundantes en el bosque pluvisilva submontano

Dominancia de las especies leñosas.

En la tabla 3 se observan las especies más dominantes en el bosque pluvisilva submontano, son; *Clusia rosea*, *Sloanea curatelifolia*, *Calophyllum utile*, *Bumelia conforta*, *Pinus cubensis*, *Bucida ophiticola*, *Protium sabacuminatum*, *Dipholis jubilla*, *Jacaranda arborea*, *Chrysophyllum oliviforme* y *Talauma minor* Urb.

Resultados similares fueron obtenidos por Garibaldi 2008, en un bosque submontano, sobresalen las especies: *Sloanea curatelifolia* Griseb, *Dipholis jubilla* Ekm., *Talauma minor* Urb, *Protium sabacuminatum* Swart., entre otras.

Tabla 3. Especies dominantes en el bosque submontano

Especie	Dominancia Relativa
<i>Clusia rosea</i> Jacq.	4,81
<i>Sloanea curatelifolia</i> Griseb.	4,32
<i>Calophyllum utile</i> Bisse.	4,15
<i>Bumelia confortata</i> (Wr.ex Sauv.)	4,07
<i>Pinus cubensis</i> Griseb.	4,02
<i>Bucida ophiticola</i> Willd.	3,94
<i>Protium sabacuminatum</i> Swart.	3,83
<i>Chrysophyllum microphyllum</i> Jcq.	3,49
<i>Dipholis jubilla</i> Ekm.	3,31
<i>Jacaranda arborea</i> Urb.	3,21
<i>Chrysophyllum oliviforme</i> L.	3,08
<i>Talauma minor</i> Urb.	2,87

La **tabla 4** representa las especies que menor dominancia presentan en lo pluvisilva submontano pertenecientes al PNAH, Sector Cupeyal del Norte, donde se puede apreciar que *Petitia domingensis* Jacq, *Casearia arbórea* Rich, *Faramea occidentali* L, *Miconia lata* Sw, *Pouteria polita* Griseb, *Zanthoxylum martinicense* (Lam) DC, *Ponettia cubensis* A. Rich.

Resultados similares fueron obtenidos por Reyes (2005) cuando obtuvo que *Casearia arbórea* Rich, *Faramea occidentali* L, *Miconia lata* Sw, *Pouteria polita* Griseb son las especies de menor dominancia en estos tipos de bosques.

Tabla 4. Especies de menor dominancia relativa en lo pluvisilva submontano.

Especies	Dominancia relativa
<i>Casearia arbórea</i> Rich.	0.75
<i>Faramea occidentalis</i> L.	1.00
<i>Miconia lata</i> Sw.	1.09
<i>Pouteria polita</i> Griseb.	1.21

Importancia ecológica de las especies leñosas.

Las especies de mayor importancia ecológica para lo pluvisilva submontano pertenecientes al Parque Nacional Alejandro de Humboldt de acuerdo con los valores de la **tabla 5** son: *Calophyllum utile*, *Jacaranda arborea*, *Ehretia tinifolia*, *Lanchocarpus domingensis*, *Miconia*

lata, *Clusia rosea*, *Bucida palustre*, *Clusia minor*, *Sloanea curatelifolia*, *Linociera bakeri*, *Didymopanax morototonii*.

Garibaldi (2008), plantea que para el bosque submontano en la reserva forestal de Montuoso, las especies arbóreas ecológicamente más importantes, de acuerdo a los valores de importancia ecológica, son: *Calophyllum utile*, *Clusia minor*, *Bucida palustre*.

Tabla 5. Importancia ecológica de especies leñosas de pertenecientes a los bosques pluvisilvas submontanos

Especie	IVIE (Índice de Valor de Importancia Ecológica)
<i>Calophyllum utile</i> Bisse.	102,81
<i>Jacaranda arborea</i> Urb.	90,14
<i>Ehretia tinifolia</i> L.	83,11
<i>Lonchocarpus domingensis</i>	79,44
<i>Miconia lata</i> Sw.	79,33
<i>Clusia rosea</i> Jacq.	74,29
<i>Bucida palustre</i> Borhidi.	69,06
<i>Clusia minor</i> L.	63,32
<i>Sloanea curatelifolia</i> Griseb.	62,86
<i>Linociera bakeri</i> Urb.	57,15
<i>Didymopanax morototonii</i> Aubl.	54,46

Conclusiones.

- 1) Se identificaron un total de 24 familias, 30 géneros y 35 especies leñosas correspondientes al estrato herbáceo, arbóreo y arbustivo.
- 2) Las familias con mayor riqueza de especies son la Clusiaceae y la Sapotaceae con 6. Las especies con mayor abundancia en el orden de importancia son: *Calophyllum utile* Bisse, *Jacaranda arborea*, *Miconia lata*, las más abundantes son; *Clusia rosea*, *Sloanea curatelifolia*, *Calophyllum utile*, y la de mayor importancia ecológica son: *Calophyllum utile*, *Jacaranda arborea* y *Ehretia tinifolia*.

Bibliografía.

- Álvarez Brito. (2002). *Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques en Cuba. Documento de Trabajo FGR/47S.* Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques en Cuba. Documento de Trabajo FGR/47S. Taller Regional sobre los Recursos Genéticos Forestales de Centroamérica. Cuba y México: CATIE.
- Álvarez, P. A. y. V., J. C. (2006). *Silvicultura.* La Habana: Editorial Félix Varela. 354.
- Betancourt, A. (2000). Descripción de árboles. *Árboles maderables exóticos de Cuba*, 54-55. La Habana.

- Condit, R. (1998). Tropical forest census plots: methods and results from Barro Colorado Island. *Panama and a comparison with other plots*. Germany: Springer-Verlag.
- Corrales, H.; Morejón, I, (2007). El bosque como fuente de productos naturales. Agricultura Orgánica. *Revista Forestal Baracoa*, 1, 47-48. ISSN: 0138 – 6441. Cuba.
- Garibaldi, C. (2008). *Efectos de la extracción y uso tradicional de la tierra sobre la estructura y dinámica de bosques fragmentados en la Península de Azuero, Panamá*. Tesis Doctoral para optar al grado de Doctor en Ciencias Forestales Universidad de Panamá, República de Panamá.
- Guariguata, M. R., y G. H. Kattan, (2002). *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. San José: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Herrero, A, (2003). *Fajas tropicales Hidroreguladoras*. Dirección Nacional Forestal MINAG. La Habana, 52p.
- Keels, S., Gentry, A., y Spinzi, L. (1997). Using vegetation analysis to facilitate the selection of conservation sites in eastern Paraguay. *Biodiversity measuring and monitoring certification training*, 2. Washington: SI/MAB.
- Magurran, A. E. (1989). Diversidad ecológica y su medición. España.
- Margalef, R, (1968). *Perspectives in ecological theory*, 111. Chicago, Londres: The University of Chicago Press.
- Moreno, C. E. y G. Halffter, (2000). Spatial and Temporal Analysis of Alpha, Beta and Gamma Diversities of Bats in a Fragmented Landscape. *Biodiversity and Conservation*
- Pérez, A. (2011). Especialista en Sistema de Información Geográfica. UPSA Alejandro de Humboldt, CITMA. Guantánamo.
- Reyes, O. J. y Acosta, F, (2005). Rapid biological inventories. *Vegetación*, 14, 54.
- Scherr, S. (2003). Hambre, pobreza y biodiversidad en países en vías de desarrollo. Documento presentado en la Cumbre de Acción de México. México D.F.
- Shannon, C. E. (1948). The Mathematical theory of communication. *The mathematical theory of communication*, 3-91. Universidad Illinois Press. Urbana: Shannon & Weiner.
- Verdecía Y. (2007). Disponible en <http://www.opciones.cubaweb.cu> .

Fecha de recibido: 29 jul. 2012
Fecha de aprobado: 23 sep. 2012