



# BOLETÍN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

<b>Nuevo género de coleópteros acuáticos neotropicales, <i>Jolyssellus</i>, con descripción de nueve especies y una nueva combinación (Coleóptera: Hydradephaga: Noteridae).</b> <i>Mauricio Morgan Garcia-Ramírez y Erickxander Jesús Jiménez-Ramos</i> .....	92
<b>Desarrollo de <i>Azadirachta indica</i> bajo el dosel de especies leñosas. Elementos condicionantes.</b> <i>Wilfredo Finol, Angel Cardozo y Migdalys Ocando</i> .....	151
<b>Aves del Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela. Parte II: Orden Passeriformes.</b> <i>Alberto Fernández-Badillo, Gregorio Ulloa Mota y Ernesto Fernández Badillo</i> .....	161
<b>Instrucciones a los autores</b> .....	200
<b>Instructions for authors</b> .....	210

Vol.53, N<sup>o</sup> 2, Agosto 2019

UNA REVISTA INTERNACIONAL DE BIOLOGÍA  
PUBLICADA POR  
LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA, MARACAIBO, VENEZUELA



## **Desarrollo de *Azadirachta indica* bajo el dosel de especies leñosas. Elementos condicionantes.**

Wilfredo Finol, Angel Cardozo y Migdalys Ocando.

Departamento de Biología, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia.

Correo electrónico: wilfredfinol@gmail.com

### **RESUMEN.**

Se analizó el desarrollo de *Azadirachta indica*, bajo el dosel de especies leñosas. La investigación se realizó entre mayo y julio de 2017, en zonas cercanas a las Facultades de Humanidades y Educación, Agronomía, Veterinaria y Economía de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. El muestreo de los árboles que albergaran bajo su dosel individuos de *A. indica* se ejecutó de manera aleatoria; los mismos estuvieron constituidos por *Prosopis juliflora*, *Peltophorum pterocarpum*, *Mangifera indica*, *Ziziphus mauritiana*, *Melicoccus bijugatus*, *Eucalyptus melliodora*, *Melicoccus oliviformis*, *Cordia dentata* y *Quadrella odoratissima*. Se determinó el área sombreada por la copas de estas plantas para contabilizar los ejemplares de *A. indica* en el perímetro. Se registraron los elementos condicionantes en el área (temperatura, humedad relativa y materia orgánica en descomposición) y se diseñaron dos tablas de doble entrada para el análisis de datos. Los resultados obtenidos indican que a mayor sombra proporcionada por la copa de las 9 plantas nodrizas, mayor es la cantidad de individuos de *A. indica* bajo su dosel, excepto en *Ziziphus mauritiana* donde se observó un patrón contrario. Por ello, la sombra proporcionada por las copas de los árboles, la presencia de materia orgánica en descomposición, las temperaturas cálidas entre los 26°C y 29,5°C y los porcentajes de humedad relativa entre el 84,77% y el 92,69% hasta en espacios reducidos pero aún provistos de sombra favorecen el desarrollo de *A. indica* bajo el dosel de las plantas nodrizas seleccionadas.

**Palabras clave:** *Azadirachta indica*; desarrollo; dosel; elementos condicionantes; especies leñosas.

## Development of *Azadirachta indica* under the canopy of woody species. Conditioning elements.

### ABSTRACT.

The development of *Azadirachta indica* (Neem) was analyzed, under the canopy of woody species. The research was carried out between may and july 2017, in areas close to the Facultades de Humanidades y Educacion, Agronomia, Veterinaria y Economia de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. The random sampling of the trees that housed individuals of *A. indica* was carried out these trees for *Prosopis juliflora*, *Peltophorum pterocarpum*, *Mangifera indica*, *Ziziphus mauritiana*, *Melicoccus bijugatus*, *Eucalyptus melliodora*, *Melicoccus oliviformis*, *Cordia dentata* and *Quadrella odoratissima*. The shaded area by the tops of these plants was determined to count the specimens of *A. indica* in the perimeter. The conditioning elements in the area (temperature, relative humidity and decomposing organic matter) were recorded and two double-entry tables were designed for data analysis. The results obtained indicate that the greater shade provided by the crown of the 9 suckling plants, the greater the number of individuals of *A. indica* under their canopy, except in *Ziziphus mauritiana* where an opposite pattern was observed. Therefore, the shade provided by the tops of the trees, the presence of decomposing organic matter, warm temperatures between 26 ° C and 29.5 ° C and percentages of relative humidity between 84.77% and 92 , 69% even in small spaces but still provided with shade favor the development of *A. indica* under the canopy of the selected suckling plants.

**Keywords:** *Azadirachta indica*; development; canopy; conditioning elements; woody species.

**Recibido:** 25 – 06 - 2018.

**Aceptado:** 22 – 06 – 2019.

## INTRODUCCIÓN

Durante años la introducción de especies no nativas en muchos países de América latina, Asia, África, entre otros, se ha visto como una práctica común, bien sea para la reforestación o beneficios de diversas índoles. Sin embargo, en ocasiones no sólo ha generado beneficios ecológicos, sino por el contrario debido a su descontrolado y rápido crecimiento ocupan grandes extensiones, lo cual repercute en el equilibrio de los ecosistemas y por ende de las especies autóctonas de las regiones (Schmutter 1995).

Una de las especies vegetales introducidas en Venezuela en la década de los noventa ha sido *Azadirachta indica* (Neem), la cual es una planta originaria de la india,

de naturaleza arbórea, de crecimiento rápido, robusta, de hoja perenne, siempre verde y frondosa. Esta especie se encuentra clasificada taxonómicamente en la familia: Meliaceae (Cruz y Sánchez 2004), la cual ha transformado ecosistemas naturales abiertos en ecosistemas cerrados con gran pérdida de biodiversidad por sombreado, exposición del suelo, erosión y degradación del curso de agua, supresión de otras especies arbóreas en ambientes forestales por acción de sustancias tóxicas y gradual establecimiento de dominancia (Ebong *et al.* 2008).

El Neem posee varias características pero una de las más resaltantes es que en sus primeras etapas de desarrollo lo realiza en el dosel de las especies leñosas a las cuales se les denomina planta nodriza y esta especie habita en regiones tropicales y subtropicales con precipitaciones entre 400 mm y 1200 mm, mostrando una gran resistencia a las sequías (Ebong *et al.* 2008).

La región zuliana y particularmente Maracaibo posee condiciones ecológicas adecuadas para el establecimiento de *A. indica*. La zona se clasifica como un Bosque Muy Seco Tropical, con una precipitación que oscila entre 400 y 600 mm, la cual es dos a cuatro veces menor que la evapotranspiración potencial (2.100 mm). La región posee una temperatura promedio de 28,5 °C, una humedad relativa promedio del 76% y una vegetación xerófila secundaria (Holdridge 1957, Ewel y Madriz 1968, Vera *et al.* 2007).

Sin embargo, los elementos condicionantes del microclima bajo el dosel de las especies leñosas donde se desarrolla *A. indica* no han sido analizados a detalle; por ello, el establecimiento de *A. indica* en la planicie de Maracaibo, específicamente en zonas de la Universidad del Zulia ha generado gran preocupación para muchos ecólogos vegetales, puesto que su alto grado de diseminación ha empezado a desplazar la vegetación autóctona de la localidad, pudiendo ocasionar cambios irreversibles en la biodiversidad local y regional, debido a que se trata de una especie dominante, considerándola así una planta invasora, ya que, desplaza la vegetación adyacente por mecanismos evolutivos naturales como: segregación de sustancias y potencial biótico acelerado (Finol *et al.* 2011).

Con base a las premisas antes expuestas los investigadores se plantean la siguiente interrogante: ¿Qué elementos condicionan el desarrollo de *Azadirachta indica* bajo el dosel de especies leñosas? en respuesta a la situación de estudio y a la interrogante planteada el objetivo de la investigación fue analizar el desarrollo de *Azadirachta indica*, bajo el dosel de especies leñosas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó durante los meses de mayo y julio de 2017 en la Ciudad Universitaria “Dr. Antonio Borjas Romero” de la Universidad del Zulia, especialmente en las zonas cercanas a las Facultades de Humanidades y Educación,

Agronomía, Veterinaria y Economía, del Núcleo Maracaibo, Venezuela. Las coordenadas de esta casa de estudios son: 10°40'58.8"N 071°38'29.6"W, las cuales fueron descargadas directamente del programa Google Earth (<http://earth.google.com>). Esta área presenta condiciones de un Bosque Muy Seco Tropical (Holdridge 1957) y su vegetación secundaria corresponde al bosque xerófilo de la zona (Vera *et al.* 2007).

La metodología constó de los siguientes pasos:

1. Para la identificación de las especies leñosas seleccionadas en la investigación se consideró la comparación con muestras previamente identificadas en el herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia. Además para dar una descripción formal se utilizaron las claves taxonómicas de Badillo (1972) y Lasser (1954).

2. Se midió el diámetro de la copa de las especies leñosas utilizando una cinta métrica. Este paso se realizó a las 12:00m, ya que la proyección de la sombra en la superficie del suelo a esa hora es exacta debido a la posición del sol; lo cual permitió determinar el áreas sombreadas por la copa de las plantas nodrizas con la fórmula matemática:  $\ell = \pi \cdot 2r$

3. Se contabilizaron los individuos de *A. indica* dentro de las áreas de muestreo (áreas sombreadas) y se utilizó una soga con la intención de dividir en cuatro segmentos la superficie de desarrollo de *A. indica*. En cada uno de ellos se colocaron cintas de colores (rojo, amarilla, verde y azul) como modelo de marcaje, para evitar un mal conteo de los individuos. La densidad poblacional de *A. indica* se determinó con base a la fórmula:

$$\delta = \frac{\text{número de individuos}}{\text{área}}$$

4. Se midió la temperatura en termómetro seco y en termómetro húmedo con un psicrómetro de aspiración y en función de ello se calculó por medio de una tabla psicrométrica la humedad relativa bajo el dosel de cada especie leñosa.

5. Se recolectó la materia orgánica en descomposición (insectos muertos, frutos y hojas de los árboles, entre otros) dentro de la zona de muestreo debajo del dosel de cada especie leñosa y se utilizó la balanza para precisar los gramos de biomasa recolectados.

6. Se diseñó una tabla (n°1) para relacionar los siguientes datos: área sombreada por la copa de las plantas nodrizas, cantidad de individuos de *A. indica* bajo su dosel y densidad poblacional.

7. Se confeccionó una segunda tabla de doble entrada (ver Tabla n°2) y se registraron otros elementos del microclima bajo el dosel de estas especies leñosas seleccionadas. Estos son: temperatura, humedad relativa, y materia orgánica en descomposición.

8. Se realizó un análisis en cadena de los datos obtenidos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con base a los resultados obtenidos y estandarizados en las Tablas 1 y 2 se destaca lo siguiente: respecto a la especie *Prosopis juliflora* (Cuji) se registraron 151 individuos de *A. indica* bajo el dosel del segundo árbol con mayor circunferencia en su copa (145,19m<sup>2</sup>) y fue la que proporcionó mayor sombreado. A pesar de los valores obtenidos, la densidad poblacional fue la más baja, igualmente su valor de materia orgánica en descomposición fue de 1.790 kg. Sin embargo, Vera *et al.* (2007) señalan que las condiciones edáficas y micro climáticas bajo el sombreado de *P. juliflora* favorecen el desarrollo de *A. indica*.

Po otra parte, la mayor cantidad de materia orgánica (1,894 Kg) y el valor más alto de temperatura de bulbo seco (26°C) se registró en el área sombreada por el ejemplar n°1 de *P. juliflora*. No obstante, la temperatura de bulbo húmedo y la humedad relativa (84,77%) fue inferior a la registrada bajo el dosel de los ejemplares 2 y 3. Estas condiciones mencionadas pueden ser determinantes para el desarrollo de la especie; según Vera *et al.* (2007), dichos resultados se corresponden con la alta radiación solar y la elevada evapotranspiración a la cual está sometida la Planicie de Maracaibo debido a sus condiciones climáticas.

En el caso de *Peltophorum pterocarpum*, se registró que el mayor desarrollo de *A. indica* se ubicó bajo el dosel de los árboles 2 y 3 (0,16 individuos/m<sup>2</sup> para ambos) cuyas áreas cubiertas por la sombra de sus copas fueron: 80,3 m<sup>2</sup> y 91,4 m<sup>2</sup> respectivamente. Por ello, para Ebong *et al.* (2008), una de las características más resaltantes del Neem es que en sus primeras etapas de desarrollo lo realiza en el dosel de las especies leñosas a las cuales se les denomina planta nodriza. Por otro lado, las temperaturas de bulbo seco y bulbo húmedo son muy similares pero bajo el dosel del árbol n°3 se evidenciaron temperaturas inferiores (T.B.S.: 27°C y T.B.H.: 26°C). Sin embargo, la variación en el porcentaje de humedad relativa no fue importante en los tres casos (de 92,4 a 92,54%).

En relación a la especie *Mangifera indica*, se registró que el árbol número 2 presentó mayor densidad poblacional de *A. indica* (0,38 individuos/m<sup>2</sup>) y temperaturas inferiores a los 29°C (T.B.S.: 28°C y T.B.H.: 27,5°C) con una humedad relativa de 92,54% bajo su dosel. Estos valores son los más bajos en comparación a los obtenidos en el área sombreada bajo la copa de los otros dos árboles de esta especie. Sin embargo, la cantidad de ejemplares de *A. indica* fue mayor en el árbol que proporcionó una mayor área sombreada (ejemplar número 3).

Por otro lado, en *Ziziphus mauritiana* el valor de densidad poblacional de *A. indica* (0,81 individuos/m<sup>2</sup>) más alto bajo el dosel de esta especie se registró en el ejemplar número 1, cuya área sombreada por su copa fue de 77,55m<sup>2</sup>. Además, la temperatura

de bulbo seco fue: 28° C y la de bulbo húmedo fue: 27,5° C con una humedad relativa de 92,54%. Sin embargo, en este caso se observó un efecto contrario a los resultados analizados anteriormente, porque los árboles que proporcionaron mayor sombreado por el tamaño sus copas (ejemplares 2 y 3) presentaron menor cantidad de individuos de *A. indica* bajo su dosel. Aunado a esto, la humedad relativa en estas dos áreas de muestreo fue de 100%.

En cuanto a *Melicoccus bijugatus* se encontró que el valor más alto de materia orgánica en descomposición en el área de muestro (1,620 Kg) y de densidad poblacional se calculó en el ejemplar número 2 (0,64 individuos/m<sup>2</sup>). Sin embargo, el número más alto de *A. indica* se registró en el área de mayor sombreado. Por lo cual, Cruz y Sánchez (2004) señalan al Neem como una planta de crecimiento rápido que se adapta a climas tropicales y subtropicales.

En este orden de ideas, en la planta nodriza número 3 de *Eucalyptus melliodora* se precisa que en el área sombreada más extensa (25,12 m<sup>2</sup>) se encontró el mayor número de ejemplares de *A. indica* bajo su dosel con una densidad poblacional de 1,15 individuos/m<sup>2</sup>. En esta área de muestreo también se registró la temperatura más baja de bulbo seco (30,5°C) y el más alto porcentaje de humedad relativa en comparación con los datos recolectados bajo el dosel de los ejemplares 1 y 2 de *E. melliodora*. Sin embargo, para Finol *et al.* (2011) el Neem es considerada una planta invasora, ya que, desplaza la vegetación adyacente por mecanismos evolutivos naturales como: segregación de sustancias y potencial biótico acelerado.

En *Melicoccus oliviformis* la densidad población de *A. indica* más alta se estimó bajo el dosel de la planta nodriza número 3 (0,59 individuos/m<sup>2</sup>). Además, la temperatura de bulbo seco y húmedo, la cantidad de materia orgánica en descomposición sobre la superficie y la humedad relativa también fue mayor en esta área de muestro. Sin embargo, la mayor cantidad de individuos se contabilizó en el árbol número 2 cuya área sombreada por la copa fue la más amplia (53,28m<sup>2</sup>). A pesar de ello, las condiciones micro climáticas bajo la copa de los tres árboles fueron similares.

En los tres ejemplares de *Cordia dentata* seleccionados el mayor valor de materia orgánica en descomposición (1,226 Kg) y el mayor valor de densidad poblacional (0,68 individuos/m<sup>2</sup>) de *A. indica* se tabuló en el árbol número 1. Sin embargo, al igual que en los casos anteriores el número más alto (17 individuos) se contabilizó bajo el dosel de la planta nodriza cuya área sombreada fue la mayor (ejemplar 2). No obstante, en las tres áreas muestreadas las condiciones micro climáticas en cuanto a temperatura (de bulbo seco y húmedo) y humedad relativa fueron casi parecidas

Finalmente, en la planta nodriza de *Quadrella odoratissima* con mayor área sombreada por su copa (ejemplar n°1) se determinó el valor más alto de densidad poblacional de *A. indica* bajo su dosel (1,11 individuos/m<sup>2</sup>). La cantidad de materia orgánica en descomposición también fue superior en esta área de muestro, sin embargo la temperatura y la humedad relativa no presentaron diferencias significativas.

Tabla 1. Relación de la cantidad de individuos de *Azadirachta indica* bajo el dosel de especies leñosas.

Especies leñosas	N°	Cantidad de neem	Área de la copa de la planta nodriza (m <sup>2</sup> )	Altura de la planta nodriza (m)	Densidad poblacional (individuos/m <sup>2</sup> )
<i>Prosopis juliflora</i>	1	128	107,07	5,01	1,20
	2	151	145,19	5,20	1,04
	3	134	119,14	5,10	1,12
<i>Peltophorum pterocarpum</i>	1	10	75,39	5,64	0,13
	2	13	80,3	4,80	0,16
	3	15	91,4	4,64	0,16
<i>Mangifera indica</i>	1	15	61,63	4,66	0,24
	2	28	72,62	5,20	0,38
	3	48	145,19	4,70	0,33
<i>Ziziphus mauritiana</i>	1	63	77,55	6,74	0,81
	2	37	78,18	6,40	0,47
	3	35	78,05	6,20	0,44
<i>Melicoccus bijugatus</i>	1	8	18,99	3,52	0,42
	2	14	21,85	4,23	0,64
	3	21	45,34	4,10	0,46
<i>Eucalyptus melliodora</i>	1	10	15,04	7,10	0,66
	2	8	14,09	7,30	0,57
	3	29	25,12	7,98	1,15
<i>Melicoccus oliviformis</i>	1	16	51,71	5,30	0,30
	2	27	53,28	5,90	0,51
	3	19	32,15	5,40	0,59
<i>Cordia dentata</i>	1	13	19,01	4,70	0,68
	2	17	28,26	4,80	0,60
	3	5	14,91	4,00	0,34
<i>Quadrella odoratissima</i>	1	70	63,36	4,70	1,11
	2	21	59,12	5,8	0,36
	3	5	19,93	4,31	0,25



Tabla 2. Elementos condicionantes bajo el dosel de especies leñosas.

Especies leñosas	N°	Temperaturas (Psicrómetro de aspiración)		Humedad Relativa	Materia Orgánica en descomposición (Kg)
		T.B.S	T.B.H		
<i>Prosopis juliflora</i>	1	26°C	24°C	84,77%	1,894
	2	25°C	24,5°C	92,08%	1,790
	3	26°C	25°C	92,24%	1,820
<i>Peltophorum pterocarpum</i>	1	28°C	27,5°C	92,54%	1,402
	2	28°C	27,5°C	92,54%	1,555
	3	27°C	26°C	92,4%	1,448
<i>Mangifera indica</i>	1	29°C	28°C	92,69%	1,662
	2	28°C	27,5°C	92,54%	1,813
	3	29,5°C	28°C	92,69%	1,830
<i>Ziziphus mauritiana</i>	1	28°C	27,5°C	92,54%	1,790
	2	29,5°C	29°C	100%	1,603
	3	29,5°C	29°C	100%	1,520
<i>Melicoccus bijugatus</i>	1	28,5°C	27,5°C	92,54%	1,433
	2	29°C	28°C	92,26%	1,620
	3	29°C	28°C	92,69%	1,583
<i>Eucalyptus melliodora</i>	1	31°C	30°C	92,95%	1,320
	2	31°C	30°C	92,95%	1,205
	3	30,5°C	30°C	100%	1,336
<i>Melicoccus oliviformis</i>	1	27°C	26°C	92,4%	1,266
	2	27°C	26°C	92,4%	1,208
	3	28°C	27°C	92,54%	1,423
<i>Cordia dentata</i>	1	26,5°C	25,5°C	92,24%	1,226
	2	27°C	26,5°C	92,4%	1,178
	3	26°C	25°C	92,24%	1,180
<i>Quadrella odoratissima</i>	1	26°C	25°C	92,24%	1,407
	2	27°C	26°C	92,4%	1,203
	3	28°C	27°C	92,54%	1,214

## CONCLUSIONES

En la Ciudad Universitaria “Antonio Borjas Romero” de la Universidad del Zulia, el desarrollo de *A. indica* bajo el dosel de las especies leñosas: *Prosopis juliflora*, *Peltophorum pterocarpum*, *Mangifera indica*, *Ziziphus mauritiana*, *Melicoccus bijugatus*, *Eucalyptus melliodora*, *Melicoccus oliviformis*, *Cordia dentata* y *Quadrella odoratissima* es favorecido por varios factores micro climáticos como la sombra, ya que a mayor área sombreada por la copa de los árboles la cantidad de Neem aumenta y una amplia cantidad de materia orgánica en descomposición en la zona también es fundamental para su desarrollo.

Las temperaturas cálidas entre los 26°C y 29,5°C y los porcentajes de humedad relativa entre el 84,77% y el 92,69% debajo del dosel de las especies leñosas seleccionadas crean condiciones óptimas para el desarrollo de *A. indica* hasta en espacios reducidos pero aún provistos de sombra. No obstante, se recomienda el análisis eco-fisiológico de las especies arbóreas seleccionadas, ya que este también es un elemento esencial en el desarrollo de la especie por la incidencia que la planta nodriza pudiese tener en dicho proceso.

## LITERATURA CITADA

BADILLO, V. 1972. Clave de las familias superiores de Venezuela. UCV. Caracas, Venezuela. 246 pp.

CRUZ, M. y R. SÁNCHEZ. 2004. El árbol de Neem. Establecimiento y aprovechamiento en la huasteca potosina. Folleto técnico, n°3. México-México. p.p. 33.

EBONG, P., I. ATANQWHO, E. UBANA, y G. ENJI. 2008. The antidiabetic efficacy of combined extracts from two continental plants: *Azadirachta indica* and *Vernonia amygdalin*. American journal of Biochemistry and Biotechnology, 4(3): 239-244.

EWEL, J. y A. MADRIZ. 1968. Zonas de vida de Venezuela. Editorial Sucre, Caracas, Venezuela, 265 pp.

FINOL, W., M. OCANDO, y Y. DAVILA. 2011. Desarrollo silvestre del Neem en zonas universitarias. Resúmenes, XIX Congreso Nacional de Botánica “Víctor Badillo”. 17 al 19 de mayo Maracay, Venezuela. 233.

HOLDRIDGE, R. L. 1957. Determination of world plant formations from simple data. Revista Science, 105 (2727): 367-368.

HOLDRIDGE, R. L. 1957. The tree and its characteristics. In: Schmutterer, H. (Eds.), The Neem Tree – Source of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine and Other Purposes. Weinheim, New York, pp. 1-34.

SCHMUTTER, H. 1995. The tree and its characteristics. In: Schmutter, H. (Eds), The Neem tree source of unique natural products for integrated pest managment medicine and other purposes. Weinheim, New York. 1 – 34.

LASSER, T. 1954. Clave analítica de las familias Traqueofitas de Venezuela. Tipografía Americana. Caracas – Venezuela.

VERA, A., M. MARTÍNEZ, M. E. COLINA y Y. AVILA. 2007. Desarrollo silvestre de *Azadirachta indica* (Neem) bajo el sombreado de *Prosopis juliflora* en la planicie de Maracaibo, Estado Zulia. Bol.Centro Invest. Biol. 4(3): 331-339.



UNIVERSIDAD  
DEL ZULIA

---

**BOLETÍN DEL CENTRO DE  
INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

**Vol.53 N° 2\_\_\_\_\_**

*Esta revista fue editada en formato digital y publicada  
en Agosto de 2019, por el **Fondo Editorial Serbiluz,**  
**Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela***

[www.luz.edu.ve](http://www.luz.edu.ve)  
[www.serbi.luz.edu.ve](http://www.serbi.luz.edu.ve)  
[produccioncientifica.luz.edu.ve](http://produccioncientifica.luz.edu.ve)