

# BIODERIVADOS DEL NIM PARA EL CONTROL DE PARÁSITOS QUE AFECTAN LOS ANIMALES DE CRÍA.

Jesús Estrada Ortiz<sup>1</sup>, María Teresa López Díaz<sup>1</sup>, Bárbara Castillo Rodríguez<sup>1</sup>, Rocío Larramendy<sup>2</sup>, Gustavo Febles<sup>3</sup>, Jorge Hernández<sup>4</sup>, Elias González<sup>5</sup> y Aimé Alfonso Guerra<sup>6</sup>

<sup>1</sup> INIFAT, <sup>2</sup> IIA, <sup>3</sup> ICA, <sup>4</sup> Zoológico de La Habana, <sup>5</sup> Empresa Cunicula C. Habana, <sup>6</sup> Centro Nacional de Parasitología  
[jestrada@inifat.co.cu](mailto:jestrada@inifat.co.cu)

## Resumen.

El presente trabajo muestra los resultados de las investigaciones con los bioproductos derivados del Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), OleoNim 80 CE, DerNim P, FoliarNim HM, CubaNim SM y CubaNim T, obtenidos en el INIFAT, los cuales fueron sometidos a pruebas de validación durante los últimos 9 años en diferentes instituciones especializadas del país. Se observó que los mismos exhibieron una marcada acción curativa sobre las afecciones de los animales infestados por varios parásitos. En tal sentido, el tratamiento de la sarna cunicula, porcina y canina, mostró que el producto DerNim P fue muy efectivo contra el ácaro que produce esta dolencia en las tres especies citadas, por lo que es posible el empleo de dicho producto como alternativa al Esteladón y Miasis Cutánea tradicionalmente aplicados contra la sarna. Las investigaciones también demostraron que el producto OleoNim 80 CE aplicado a pollonas y gallinas ponedoras en dosis de 2 y 3% para el tratamiento contra el ácaro aviar (*Megninia gynglimura* y *Menopon gallinae*), tiene un excelente efecto de control; ello se aprecia al ser comparado con la efectividad de la Cypermctrina al 1,2%; una acción similar, exhibieron los productos CubaNim SM y CubaNim T. Por otra parte, FoliarNim HM, al 0.5 y 1% incorporado a la dieta, presentó buena efectividad en la cura de céstodos de las aves infestadas, especialmente por *Raillietina cesticillus* y *Choanotaenia infundibulum*, lo cual se corroboró al compararla con el testigo sin tratamiento y la variante estándar con Niclosamida en dosis de 150 y 200 mg/kg de peso vivo.

**Palabras claves:** Bioderivados, Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), parásitos.

## Abstract.

In the present work are showed research results of Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) bioproducts OleoNim 80 CE, DerNim P, FoliarNim HM, CubaNim SM and CubaNim T, obtained in INIFAT and submitted to validation tests during 9 years in different Cuban specialized institutions. All of them made evident a pronounced curative action on affections caused by several animals' parasites. In that sense, DerNim P was very effective on rabbits, pigs and dogs infested by scabies mites; for that reasons, may be used in substitution of chemicals like Esteladion and Miasis Cutánea. It has also been demonstrated that OleoNim 80 CE 2 – 3 % applied to chicken and laying hens had excellent control of birds mite (*Megninia gynglimura* and *Menopon gallinae*) as compared with Cypermctrine at 1,2%; a similar results have being found with CubaNim SM and CubaNim T. In another direction FoliarNim HM at 0,5 – 1% added to the diet became very effective in the treatment of poultry intestinal parasites; specially *Raillietina cesticillus* and *Choanotaenia infundibulum*, compared with the standard product Niclosamide 150 and 200 mg/kg live weight.

**Key words:** Bioderived, Neem (*Azadirachta indica* A. Juss), parasites.

## 1- Introducción.

La obtención de productos naturales de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) con un amplio espectro de acción contra plagas agrícolas y pecuarias, constituye hoy una importante alternativa en el desarrollo de la agricultura sostenible y ecológica. Tal apreciación se fundamenta por el hecho de presentar esos productos una fácil degradación, no dejar residuos contaminantes en los agroecosistemas y sin toxicidad al hombre y animales de sangre caliente. Por lo que en la actualidad se elaboran y usan en muchos países, a partir de tecnologías artesanales e industriales (Schmutterer, 2002; Estrada y López, 2005).

La bibliografía consultada permitió conocer sobre la realización de investigaciones en distintos países encaminadas a determinar la actividad biológica de los bioproductos de Nim sobre ecto y endoparásitos en animales de cría, a los que les causan enfermedades en ocasiones mortales. Con ese objetivo, Rice (1993) en Australia, obtuvo buena acción curativa con la aplicación de un formulado de Nim en el control de ectoparásitos de perros, gatos, cabras y ovejas; mientras que por otra parte, Pietrosevoli et. al (1999) como resultado de la experiencia en Venezuela, suministrando hojas de Nim en la dieta *ad libitum* halló efecto de control en nemátodos gastrointestinales de bovinos, recomendando su uso para su tratamiento.

En Cuba a partir de 1990 se estableció un programa para el desarrollo agroindustrial y agroecológico del Nim, ejecutándose paralelamente los trabajos encaminados a precisar las posibilidades de uso en distintas esferas de la producción agropecuaria y, en función de ese objetivo, el INIFAT durante varios años ha venido liderando las tareas de diseminación de esta especie botánica en todo el país (Estrada, 2002). Siguiendo la estrategia concebida en el programa, se incluyó la participación de otras instituciones cubanas para valorar el potencial de los bioderivados en la sanidad pecuaria. Por tal razón, en el presente trabajo, se muestran alguno de los resultados alcanzados en el control de ecto y endoparásitos que afectan a los animales de cría.

## 2- Materiales y Métodos.

Durante los años 1997 – 2006, se realizaron las pruebas de validación de los productos derivados del Nim sobre diferentes endo y ectoparásitos causantes de afecciones en los animales de cría, tales como la sarna porcina, cunícula y canina; también los ácaros que provocan el estrés aviar, y por último los céstodos que infestan el tracto intestinal en las aves. Para la realización de las pruebas, los productos naturales del Nim y sus formulaciones fueron obtenidos por el Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical “Alejandro de Humboldt” (INIFAT) y los ensayos de validación del efecto biológico de los productos fueron conducidos por especialistas del Instituto de Investigaciones Avícolas (IIA), Instituto de Ciencia Animal (ICA), de la Empresa Nacional Cunícula, el Zoológico de La Habana y el Centro Nacional de Parasitología.

A continuación se detalla el ordenamiento experimental establecido para los diferentes ensayos de validación.

### 2.1- Cura de la sarna cunícula, porcina y canina.

**2.1.1** La experiencia para la validación del efecto biológico del producto DerNim P en la cura de la sarna cunícula fue realizada empleando un total de 80 conejos afectados en las regiones de las orejas, cara y patas principalmente, que procedían de la unidad productiva ubicada en Nazareno, municipio San José de las Lajas, mantenidos bajo las condiciones nutricionales que indican las Normas Técnicas de Distribución de Alimentos y de sanidad para esa especie. Los animales fueron distribuidos en 4 grupos, cada uno de los cuales constituyó una variante experimental. El ensayo estuvo constituido por las siguientes variantes: 1- DerNim P (pomada natural elaborada a base de aceite de Nim) 2 Kg, 2- Miasis cutánea (pomada) 2 kg, 3- Esteladón (líquido) 1 L y 4- Testigo (sin tratamiento).

Previo a la realización de los tratamientos, se efectuó una valoración detallada de las lesiones teniendo en cuenta su localización, así como la operación de raspado y análisis de las

muestras en el laboratorio del Centro Nacional de Parasitología, donde se comprobó la presencia del ácaro causante de la sarna. Dichos análisis fueron repetidos en cada una de las evaluaciones posteriores a los tratamientos. Los productos se aplicaron cada 7 días sobre las zonas afectadas realizándose 6 en total y una última valoración de las lesiones de cada animal al final de los tratamientos, según la siguiente escala de clasificación: **I.** Continúa afectado (C.A.), **II.** En vías de recuperación (V.R.), **III.** En vías de recuperación y nacimiento de pelos (V.R.N.P.) y **IV.** Recuperados (R.).

**2.1.2** Para la realización de la prueba de validación en la cura de la sarna porcina se utilizaron 38 cerdos, con los que se establecieron 3 variantes experimentales: **1-** Aceite quemado empleado en el tratamiento de dicha afección (18 cerdos), **2-** Aplicación del producto DerNim P (8 cerdos), **3-** CubaNim SM como extracto acuoso (12 cerdos). Los animales utilizados para el ensayo se obtuvieron en el Instituto de Ciencia Animal; presentando diferentes grados de afectación, los que fueron evaluados según la escala siguiente: **I.** Bajo (sin sarna), **II.** Medio bajo (algunos puntos), **III.** Medio (algunas ronchas), **IV.** Medio alto (muchas ronchas) y **V.** Alto (abundantes ronchas) antes y después de los tratamientos. Cada producto se aplicó 3 veces en una semana, realizándose posteriormente 3 observaciones a intervalos semanales y una evaluación final para determinar la acción curativa.

**2.1.3** La experiencia para la validación de la cura de la sarna canina con DerNim P fue realizada en la clínica del Zoológico del Parque Almendares donde se emplearon 46 perros seleccionados como portadores en distintos grados de sarnas demodécicas (diagnóstico clínico). Todos fueron sometidos a 3 aplicaciones del producto DerNim P en las zonas afectadas (1 cada 24 horas). La cura de las lesiones fue evaluada 72 horas después de la última aplicación. Las muestras tomadas mediante raspado de las lesiones antes y después de las aplicaciones se analizaron para la detección e identificación del ácaro.

Otra experiencia se efectuó con igual propósito en el Centro Nacional de Parasitología empleando de manera similar el producto DerNim P para determinar su acción curativa sobre la sarna canina. En la prueba se usaron 15 perros de distintas razas, edades y sexos, infectados con lesiones en varias zonas del cuerpo como, patas, codos, cara orejas, cabeza, cuello y lomo. Las lesiones se presentaban en forma de costras, ronchas y enrojecimiento de la piel, apareciendo además, el prurito característico de esta afección dérmica. Las aplicaciones se llevaron a cabo cada 7 días depositando el producto como fina capa en las zonas dañadas. Las evaluaciones se ejecutaron mediante el raspado de las zonas lesionadas y se analizaron previa y posteriormente a los tratamientos a fin confirmar la presencia o no del agente causal; utilizando para ello, la siguiente escala: **A-** no recuperación de lesiones, **B-** ligera recuperación, **C-** recuperación del 50% y **D-** recuperación total.

## 2.2 Tratamientos contra ácaros y parásitos intestinales en aves.

**2.2.1** Para la realización de las pruebas de validación de los productos objeto de estudio, se escogieron 250 gallinas ponedoras fuertemente infestadas con los ácaros *Megninia gynglimura* y *Menopon gallinae* en el Instituto de Investigaciones Avícolas. Se conformaron 5 variantes experimentales a cada una de las cuales le correspondió un grupo de 50 gallinas. Las variantes ensayadas fueron: **T1-** OleoNim 80 CE (formulado oleoso) 2%, **T2-** OleoNim 80 CE 3%, **T3-** CubaNim SM (semilla molinada) 2.5%, **T4-** CubaNim T (torta molinada) 2.5% y **T5-** Cypermctrina 1.2%. A los animales se les realizaron 3 aplicaciones con una motomochila asperjadora, una 15 días después de la primera y la tercera 30 días posteriores a de la segunda. En los muestreos para evaluar la acción de los tratamientos se tomaron 3 aves de cada grupo, analizando las plumas de cabeza, dorso, alas, abdomen, muslos y zona de la cloaca, 30 días post segunda y tercera aplicaciones, utilizando la siguiente escala:

Ácaros por pluma	Diagnóstico	valoración numérica
0	negativo	0
1 – 5	muy leve	5
6 - 25	leve	10
26 - 50	media	15
51 - 100	grave	20
> - 100	muy grave	25

A la base de datos obtenidos de las evaluaciones se le realizó un análisis biométrico para determinar el grado de las diferencias entre las variantes y, por tanto, la efectividad de los productos.

**2.2.2-** Para la experiencia en función de validar la acción curativa del producto FoliarNim HM (hoja molinada mezclada con el pienso en dosis d 0.5 y 1% ) sobre las afecciones provocadas por céstodos en pollonas de 8 semanas de edad, fueron seleccionados 30 ejemplares del Instituto de Investigaciones Avícolas infestadas previamente suministrando tres insectos coleopteros (*Dermester ater*) que contenían 10 cisticercoides promedio cada uno. A los 15 días post infestación se hicieron los análisis coprológicos para comprobar la presencia de cestodos mediante la eliminación de proglótidos grávidos o fragmentos de estróbilo en las deyecciones. Las variantes experimentales fueron:

- 1- FoliarNim HM 0.5% (1 día de consumo), 2- FoliarNim HM 1% (1 día de consumo),  
 3 -FoliarNim HM 0.5% (5 días de consumo), 4- FoliarNim HM 1.0% (5 días de consumo) y  
 5- Control sin consumo

Para una segunda experiencia a fin de validar el efecto curativo del producto FoliarNim HM sobre los céstodos en aves, se escogieron 60 gallinas ponedoras con tres meses en producción bien infestadas por el parásito intestinal. Se conformaron 5 grupos de 12 gallinas destinándose uno de ellos al sacrificio para cuantificar la infestación inicial; con los 4 grupos restantes se establecieron las siguientes variantes: **T1** y **T2** (Niclosamida en dosis de 150 y 200 mg/kg de peso vivo mezclada con pienso; **T3** (FoliarNim HM al 0,5% mezclado con el pienso) y el **T4** (Control), los productos se dosificaron según el consumo promedio de las aves, observándose clínicamente 3 veces al día. Adicionalmente se controló el consumo de alimento y las puestas diarias de cada grupo. A las 72 horas post tratamiento se efectuó la disección helmintológica tras la necropsia de las gallinas por el método convencional de autopsias para aves de corral, también se tomaron dos ejemplares de cada grupo para realizarles exámenes anatomopatológicos, estas mediciones y la observación clínica permitieron verificar la no intoxicación por las dosis empleadas. A los resultados se les realizó análisis de proporciones múltiples y la dócima de Duncan.

### 3. Resultados y discusión.

Las afecciones provocadas por el ácaro causante de la sarna en la producción cunícula pueden ser curadas mediante las aplicaciones locales del producto natural DerNim P, pues como se aprecia en la **Tabla 1A**, con este producto se alcanza un mayor número de animales recuperados y, además, solo con cuatro aplicaciones; mientras que Miasis cutánea y Esteladón, muy usados en la producción, requieren cinco o más para lograr una cura algo similar pero con la diferencia de que estos producen depilación y estrés en los conejos durante el proceso de tratamiento. No se observaron efectos colaterales adversos en los animales tratados con DerNim P, mientras que con las aplicaciones de los otros 2 restantes productos causaron depilación y estrés en los animales. Todos los animales finalmente fueron sacrificados.

**Tabla 1A: Efectividad en la cura de la sarna cunícola**

Productos utilizados	Cantidad Animales/grupo	Aplic.	Animales			Estado final
			recuperados	Muerte natural	No recuperados	
<b>Dernim P</b>	20 (A)	6	17	1	2	Bien al 4to tratamiento
<b>Miasis Cutánea</b>	20 (B)	6	16	1	3	Bien al 5to + Depilación
<b>Esteladon</b>	20 (C)	6	16	2	2	Bien al 5to + estrés
<b>Testigo</b>	20 (D)	6	0	5	15	Infestados

Por otra parte, en los tratamientos de cerdos (**Tabla 1B**) con los productos DerNim P y CubaNim SM, este último como extracto acuoso, muestran que el efecto curativo es

ostensible, cuando se compara con el uso del aceite quemado, método de cura utilizado en algunas ocasiones por pequeños productores a pesar de no ser lo más apropiado, ya que es considerado un agente contaminante al medio ambiente debido a su difícil degradación.

**Tabla 1B: Acción curativa de productos derivados del Nim sobre la sarna en cerdo.**

Variantes	Total animales	Grado de infestación inicial	# de animales	Animales curados	% de curados a los 21 días de tratados
1. Aceite quemado	18	II + III IV	15 3	15 3	100
2. DerNim P	8	II + III IV	7 1	7 1	100
3. CubaNim SM	12	II +III IV	10 2	10 2	100

También el efecto del DerNim P en el control de la sarna canina, según muestra las **Tablas 1C1 y 1C2**, fue particularmente eficiente, pues al cabo de 3 días de tratados con 3 aplicaciones el 89% de los animales ya estaba recuperado y, después de 7 días desapareció la afección, curándose el 100% de los animales, lo cual se corrobora en la segunda experiencia, donde se alcanza más del 93% de animales curados con 2 y 3 tratamientos y necesitando solo 1, una cuarta aplicación, requiriendo en general alrededor de 3 a 4 semanas la total recuperación. Al comparar los resultados de ambas experiencias se evidencia que un menor intervalo de tiempo entre las aplicaciones del producto DerNim P, logra una cura más rápida

**Tabla 1C1: Efectividad en la cura de sarna canina**

Producto	Tamaño Muestra	3 aplicaciones (1 c/24h) evaluados a las 72h	3 aplicaciones Evaluación final a los 7 días
DerNim P	46	41 sanos (89,1%)	46 sanos (100%)
		5 enfermos (10,9%)	enfermos (0%)

**Tabla 1C2: Efectividad en la cura de sarna canina**

Producto	Tamaño Muestra	Escala	Proceso de Recuperación (Curados)			
			1 <sup>er</sup> Tto	2 <sup>do</sup> Tto	3 <sup>er</sup> Tto	4 <sup>to</sup> Tto
DerNim P	15	A	0	0	0	0
		B	6	0	0	0
		C	9	5	1*	0
		D	0	10	4	1

\* Se curó al 4<sup>to</sup> Tratamiento

Los tres resultados anteriores prueban que es posible contar con los productos derivados del Nim, especialmente el DerNim P, como alternativa de medicina natural para curar sarna en un grupo variado de especies animales. Así también lo confirma Leupolz (2003) en Nicaragua, cuando utilizó con éxito extractos acuosos de hoja y semilla de Nim para controlar garrapata (*Damalinea ovis* y *Linognathus pedalis*) y sarna (*Sarcoptes scabie* var. *ovis*) en ovinos; de igual forma Chusalkar (2002) recoge en su estudio un amplio espectro de acción de los principios activos del Nim sobre organismos que parasitan y enferman a diferentes especies de animales, donde se demuestra su efecto curativo.

Como se puede apreciar en las **Tablas 2A y 2B** la acción curativa de distintos productos derivados del Nim en el control del ácaro aviar es efectiva, aún cuando se le compara con un potente insecticida sintético. Tal resultado queda evidenciado en la **Tabla 2A**, pues tanto el producto OleoNim 80 CE, (2 y 3%) de concentración, así como CubaNim SM y CubaNim T (2.5% como extractos acuosos) asperjados sobre gallinas ponedoras, exhibieron un 100% de control sobre el ácaro *Megninia gynlimura*, igualando y superando el efecto de control de la Cypermctrina (1.2%). Respecto al control del ácaro *Menopon gallinae*, en la **Tabla 2B**, el efecto curativo de los productos OleoNim 80 CE, y CubaNim SM y CubaNim T a las mismas concentraciones similarmente fue elevado, lo cual ratifica la acción acaricida de los principios activos (Azadirachtina, Salanina, Nimbina y otros contenidos en el Nim).

**Tabla 2: Comportamiento de los productos derivados del Nim sobre ácaro aviar.**

**A: Efectividad de los distintos tratamientos frente a *Megninia gynglimura***

Tratamiento	Dosis (%)	Efectividad (%)	
		1 <sup>ra</sup> Evaluación	2 <sup>da</sup> Evaluación
OleoNim 80 CE	2	100 a	100 a
OleoNim 80 CE	3	100 a	100 a
CubaNim SM	2,5	100 a	100 a
CubaNim T	2,5	100 a	100 a
Cypermctrina	1,2	84.6 a	100 a
E.E. x		0.0183	0.0183

1<sup>ra</sup> Evaluación: 30 días post segundo tratamiento

2<sup>da</sup> Evaluación: 30 días post tercer tratamiento

Letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa para 5% de probabilidad de error.

**B: Efectividad de los distintos tratamientos frente a *Menopon gallinae***

Tratamiento	Dosis (%)	Efectividad (%)	
		1 <sup>ra</sup> Evaluación	2 <sup>da</sup> Evaluación
OleoNim 80 CE	2	100 a	100 a
OleoNim 80 CE	3	100 a	100 a
CubaNim SM	2,5	100 a	100 a
CubaNim T	2,5	75.8 a	100 a
Cypermctrina	1,2	90.0 a	92.8 a
E.E. x		0.01514	0.0203

1<sup>ra</sup> Evaluación: 30 días post segundo tratamiento

2<sup>da</sup> Evaluación: 30 días post tercer tratamiento

Letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa para 5% de probabilidad de error.

Cuando fue evaluada la acción curativa del producto FoliarNim HM, contra céstodos aviar (*Raillietina cesticillus* y *Choanotacnia infundibulium*) se constató según se observa en las **Tablas 3A** y **3B** que dicho producto suministrado al 0.5 y 1% en la dieta de pollonas ligeras de reemplazo se presentó en todos los caso efectivo sobre tales parásitos intestinales (77.7% de efectividad) a pesar de ser la menor dosis, lo cual se explica teniendo en cuenta su relación con la palatabilidad de las aves, pues una menor cantidad de FoliarNim HM en la dieta diaria (pienso) permitió una mayor ingestión del alimento, lo que contribuyó al incremento de la acción antiparasitaria. Este producto comparado con la Niclosamida no presentó diferencias significativas; con lo cual se corrobora su efectividad sobre céstodos.

**Tabla 3A. Efectividad del FoliarNim HM en el control terapéutico de céstodos en pollonas ligeras evaluado mediante disección helmintológica.**

Tratamiento	E. I. (%)	I. I.	Efectividad (%)
1. FoliarNim HM (0,5%) (1 día)	50.0	3.3	77.0 a
2. FoliarNim HM (1%) (1 día)	100.0	6.5	55.2 b
3. FoliarNim HM (0,5%) (5 días)	83.3	5.5	62.1 b
4. FoliarNim HM (1%) (5 días)	50.0	5.0	65.5 b
5. Testigo	66.6	14.6	-

Letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa para 5% de probabilidad de error.

**Tabla 3B. Efectividad de los distintos productos evaluados contra céstodos aviare en gallinas ponedoras infestadas.**

Tratamiento	E. I. (%)	I. I.	Efectividad (%)
1. Niclosamida 150 mg/kg peso vivo	41.6	4.5	44.4 b
2. Niclosamida 200 mg/kg peso vivo	25.0	3.3	77.7 a
3. FoliarNim HM 0,5%	33.3	2.5	77.7 a
4. Testigo	59.3	8.0	-

Letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa para 5% de probabilidad de error.

#### 4. Conclusiones.

- La pomada (DerNim P) se mostró potencialmente efectivo en el control de la sarna cunícula, porcina y canina, logrando la cura completamente en pocos días.
- Los productos derivados del Nim, OleoNim 80 CE, CubaNim SM y CubaNim T se mostraron efectivos en el control del ácaro aviar, constituyendo una alternativa al uso de la Cypermctrina y otros insecticidas químicos.
- El bioproducto FoliarNim HM presentó actividad curativa en el tratamiento de céstodos aviares cuando se suministró en la dieta diaria de pollonas y gallinas ponedoras.

#### 5. Bibliografía.

- Chousalkar, S.S.** (2002) Uses in animal Health The Neem Tree (*Azadirachta indica* A. Juss) and other Meliaceous plants. Sources and Unique Natural products for Integrated Pest management, Medicine, Industry and other Purposes. Neem Foundation 2<sup>nd</sup> Edition P. 688 – 693.
- Estrada, J.** (2002) Potencialidades del uso del Nim y sus bioproductos en la producción agropecuaria ecológica y sostenible. Rev. Agricultura Orgánica. 8 (3): 18-21
- Estrada, J. y López, M.T.** (2005) “El Nim, una alternativa agroecológica sostenible”. Manual Técnico. 2da y 3ra Ed. Modificada. Culiacán, Sinaloa, Méjico. 26 pp.
- Leupolz, W.** (2003) El uso del insecticida biológico de Nim contra ectoparásitos en ovejas. Conocimientos básicos del pastor de ovejas. Ed. EDISA p:61
- Pietrosemoli, S.; Olavez, T. y Campos, Z.** (1999) Empleo de hojas de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) en control de nemátodos gastrointestinales de bovinos a pastoreo. Rev. Fac Agron. (LUZ), 16 Supl 1: 220-225.
- Rice, M.** (1993) Development of NEEM research and industry in Australia. World Neem Conference (Bangalore, India), Souvenir, pp. 8-24.
- Schmutterer, H.** (2002) The Neem Tree *Azadirachta indica* A. Juss and other meliaceous plants. 2<sup>nd</sup> Edition. Ed. by H. Schmutterer. Neem Foundation. Mumbai. India. 893 p.