Distribución espacial de la Varroasis en Granma utilizando un Sistema de Información Geográfica (SIG)

Dr. Pablo Luis Valerino Cambar *.

Dr. Enrique Albi Zayas Bazán **

Dr. José Dearriba Concepción *

*Dr. Yamilka Escalona Fernández**

*** Universidad de Granma ** Empresa Apicola Granma**

INTRODUCCIÓN:

En el ámbito mundial, la crianza de las abejas se ha practicado desde la más remota antigüedad y hoy día constituye tanto una disciplina de trabajo como una disciplina científica. El desarrollo de esta actividad ha alcanzado niveles importantes y ha avanzado a pasos agigantados(Gonzáles y Piccirillo, 1995). La producción apícola es una actividad que produce importantes beneficios en el desarrollo agrícola y forestal, mediante la acción polinizadora de las abejas, contribuyendo a aumentar la productividad del sistema de explotación y acrecentando la diversidad biológica (Nimo et al, 2001).

Martínez-Piedra (1996) desarrolló un sistema de información geográfico (SIG) usando Mapinfo dirigido al campo de la epidemiología y la salud, como parte de la estrategia de capacitación en la aplicación y desarrollo de la Metodología de Sistemas de Información Geográfica, el cual ofrece utilidades para realizar un mapa con acabado completo. Por otra parte Sotero et al (2002), plantea que mediante este sistema se puede manejar los efectos de cualquier desastre a nivel de cuadrante.

OBJETIVO:

Mostrar la utilidad de los SIG en los estudios de distribución espacial en epidemiología veterinaria.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Se estudió la capacidad de gestión de los diferentes Sistemas de Información Geográfica (SIG), de ellos se seleccionó el Mapinfo.

Se visitaron diferentes apiarios en distintos municipios de la provincia de Granma, con la finalidad de establecer los criterios que deben controlarse en un primer paso del trabajo. Los datos generales del parque apícola se obtuvieron mediante un censo y las notificaciones de los reportes de la enfermedad, por el Registro de Control de Varroasis del Instituto de Medicina Veterinaria en nuestra provincia; con los cuales se confeccionaron cuatros bases de datos en soporte de un SIG, dos mapeables y dos no mapeables; contentiva de las informaciones del sistema de vigilancia empresarial y del Sistema Integral de Vigilancia Epidemiológica de Granma (SIVE) respectivamente, estas se tomaron de ejemplo para valorar las posibilidades fundamentales del SIG en la epidemiología veterinaria, fundamentalmente la ubicación en el mapa de los enfermos y sanos como muestra de análisis espacial, además el cálculo exacto de las distancias entre apiarios, así como del radio y del diámetro de las zonas más afectadas.

RESULTADOS

Como resultado en nuestro estudio obtuvimos dos tablas mapeables base, la primera contiene la representación gráfica de la provincia Granma con sus límites y las fronteras de los municipios. Fig # 1 y una segunda tabla que representa cada uno de los cuadrantes señalizados con su identificación abarcando 9206 en total. Fig # 2 Ambas están georeferenciadas y con una proyección hacia el Noreste.

Se obtuvieron además dos estructuras de bases de datos para tablas no mapeables, una que representa el censo de todos los propietarios de apiarios con sus respectivos cuadrantes Fig # 3, así como la

afectación de varroa en la provincia contenida en el registro de control del SIVE hasta el último reporte de la misma Fig # 4.

La representación geográfica de las enfermedades, además de una información teórica nos da la posibilidad de una información visual del proceso en cuestión, facilitando así su comprensión y un mejor análisis de la situación del territorio, Este sistema ha sido usado por Martínez-Piedra (1996) donde propone un Sistema de Información Geográfico con bases de datos georeferenciadas, en la gestión de información en Salud Pública en nuestro caso la gestión es a nivel de cuadrante geográfico a 1 Km^2.

En el Mapa 1 se muestran los primeros reportes en el municipio de Buey Arriba, a una distancia de siete Km uno del otro, esto nos da la información de la ubicación exacta de la presencia en nuestra localidad, de una de las enfermedades más temida por los apicultores del mundo, siendo esta una posibilidad que brinda el Sistema de Información Geográfico (SIG).

En el mapa # 2, puede apreciarse que el sistema permite seguir la trayectoria dirigida hacia el centro del municipio; incrementándose el número de enfermos en el área de localización alcanzando un radio de 11 Km.

Al cierre de 1999 se observa que la enfermedad sobrepasa los límites del área focal que de acuerdo con el área delimitada a 10 Km. a partir del foco, el cual comprende el apiario del que forma parte la o las colmenas afectadas; esto es posible por cuanto el sistema calcula mediante una línea recta la distancia entre uno o más puntos geográficos. Puede apreciarse además el punto lejano en el Municipio Rio Cauto, 42 Km del apiario más cercano, por donde se realizaron los primeros reportes de la enfermedad en la provincia.

Puede observarse el paso de la enfermedad hacia el municipio Guisa en el **Mapa 3** y luego aparecen

nuevos enfermos incluyendo el municipio Jiguaní, a una distancia de 9 Km del apiario afectado más cercano, situado en Guisa. En el mismo año se afecta el municipio de Bayamo a una distancia de 5 Km del cuadrante afectado más cercano, situado en Buey Arriba, y aumentan los de Jiguaní, el área señalada aumenta 2 Km más de radio y aparece el municipio de Masó unido a Manzanillo afectado en un punto cercano a Rio Cauto y otro más próximo a Bartolomé Masó. M**apa 4**

En el **Mapa 5** se muestra la situación de la provincia Granma al cierre del análisis.

En la provincia existen 58 cuadrantes que poseen más de un apiario, de los cuales 23 pertenecen a Buey Arriba, lo que representa un 39.6 % del total, y es especialmente este municipio el que ha presentado más casos de la enfermedad, los apiarios deben de estar alejados al menos 3 Km de cualquier otro apiario, toda vez que las abejas tienen un radio de acción de 2 Km para la búsqueda de fuentes florales, esto significa un área de 1.200 ha para cada apiario, eliminando así el contacto entre las abejas, esto es muy fácil de apreciar cuando se tiene un control desde un sistema de información geográfico

CONCLUSIONES:

Con la utilización del Sistema de Información Geográfico puede obtenerse con exactitud la distribución espacial y el desplazamiento de la enfermedad, así como, delimitar las áreas focal, perifocal y zonas amenazadas para tomar las medidas preventivas y recuperativas adecuadas en cada caso.

BIBLIOGRAFÍA:

Aguirre, L, J, L.; Demedios, L, J.; Espaine, A, L, C. Pesquisa de *Varroa jacobsoni oudemans* y *Acarapis woodi* en apiarios de Baja California Sur, México. Revista de producción animal. Vol.10:81-82. 1999. Cuba

enavides, Ketty, G, A. Evaluación de la mezcla de propóleo-sábila como cicatrizante en caninos. Revista veterinaria y zootecnia de Caldas. Vol.8(2):55.1995. . FONAIAD Divulga Vol. XII(48):6:9. 1995. Venezuela.

Demedios, J, ; Sanabria, J. ; Espain, L. C.; Verde, Mayda.; Concepción, Dayaivet.; Vasallo, S. Optimización del uso de tiras de Bayvarol para el tratamiento de la varroasis de las abejas. V congreso nacional de médicos veterinarios.189p. 2000. Cuba.

Erickson, H, E.; Hines, L, H.; Atmowidjojo, A, H. Producción de abejas tolerantes a *Varroa* a partir de la población local adaptada: una receta. Apiciencia para el apicultor. 3(1):2-4. 2003. Cuba.

Flores, J, M.; Ruiz, J. A.; Ruz, J, M.; Puerta, F.;Bustos, M. Apicultura situación actual de la parasitosis por Varroa. [en línea] [Consulta:12 enero 2003]. www.eumedia.es/articulos/mg/120apicultura.html.2000

Gonzáles, Magally.; Piccirillo, G. Distribución de los apiarios y diagnóstico sanitario de las abejas africanizadas, *Apis mellifica sautela (l) (Hymenóptera: Apidae),* del estado de Zulia. Revista de la facultad de agronomía. Vol. 12(2): 269-283.1995. Venezuela.

Jiménez P., M. T.; Bustillo P.,A. E.; Luque Z.. , J. E. Impacto del uso de endosulfan y clorpírifos, sobre la *Apis mellifica* en ecosistemas cafetaleros de Colombia. Cenicafé. Vol.47(2):91-99. 1996. Colombia

Kindersley, D, Abeja obreras en la colmena. En ed Sánchez, S, R. Enciclopedia Encarta 2000. Estados Unidos.

Divulga. Vol. XI(46):13-14. 1994. Venezuela.

Manrique, A. J. La varroasis diagnóstico y control. FONAIAD Divulga Vol. XII(46):15-17. 1994. Venezuela.

Martínez-Piedra, R. EpiGIS. Programa de Aplicación para usuario final EpiGIS. Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri”. 1996. Ciudad de la Habana. Cuba.

MINAGRI. Varroasis Medidas de lucha y control, el uso de panal trampa. Ciudad de la Habana. 2000.

Nimo, Mercedes. Comercio de la miel.[en línea].Boletín Apícola # 15.Argentina.[Consulta 27 marzo 2003]. http://www.sagpya.mecon.gov.ar/alimentos/apicolas/inicio.htm. 2002

Pastor, Nancy. Curando a las abejas Apicultura: Efectivo tratamiento contra la varroasis [en línea].Edición Electrónica del Cable #409. Segunda parte.Argentina.2001.[Consulta 12 enero 2003]http://alen.ait.uvigo.es/cita2001/jitt01.

Percedo, María, I.; Sánchez, Aida.; Blanco A, L.; Menendez, H, L.; Boffil, V, P. Desastre biológico. Papel de la Medicina Veterinaria en casos de desastre. Editorial Félix Valera. 109-163p.1995. Cuba.

Pinto, A. El control de la Varroa a base de Timol. [en línea].Chile 2003.[Consulta:27 marzo 2003].http://.ciderebiobio.cl/Timol.htm.

Prandin, L.; Dainese, N.; Girardi, B.; Damolin, O.; Piro, R.; Mutinelli, F. Varroasis control: stability of homemade oxalic acid water sugar solution. 37 International Apicultural Congress. p:48-147.2001. South Africa.

Sotero, Margarita.; Perez, H, S.; García, Marilín. Protección medio ambiental utilizando istemas territoriales de información geográfica. Tesis de Maestría. 2002. Cuba.

Vandame, R.; Colin, M.; Otero, C, G. Abejas Europeas y abejas Africanizadas en México: la tolerancia a Varroa jacobsoni. Primera Parte: Biología de Varroa.[en línea]. [Consulta:27 marzo 2003 remy.vandame@univ-lyonl.fr. 1996, México.

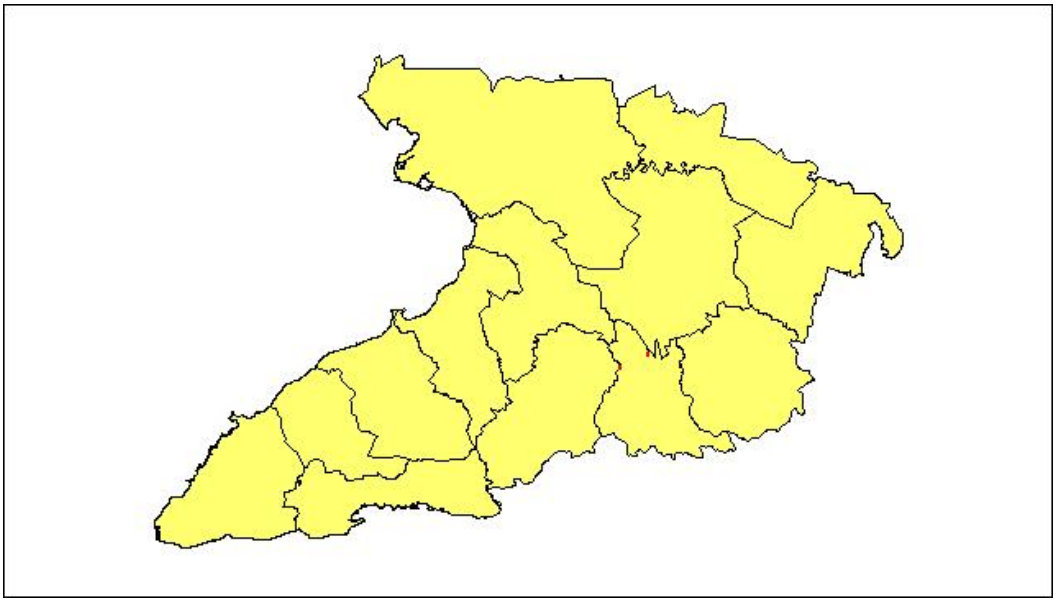
Verde, Mayda. Lucha integrada para el control de la varroasis. Tabloide. Bayer. División Sanidad Animal.2001.Cuba.

Villanova, C. La miel salva a las abejas.[en línea].España.2002.[Consulta:30 marzo 2003] www.mercoopsur.com.ar/apicultura/notas/lamielsalva.htm. 2002, España.

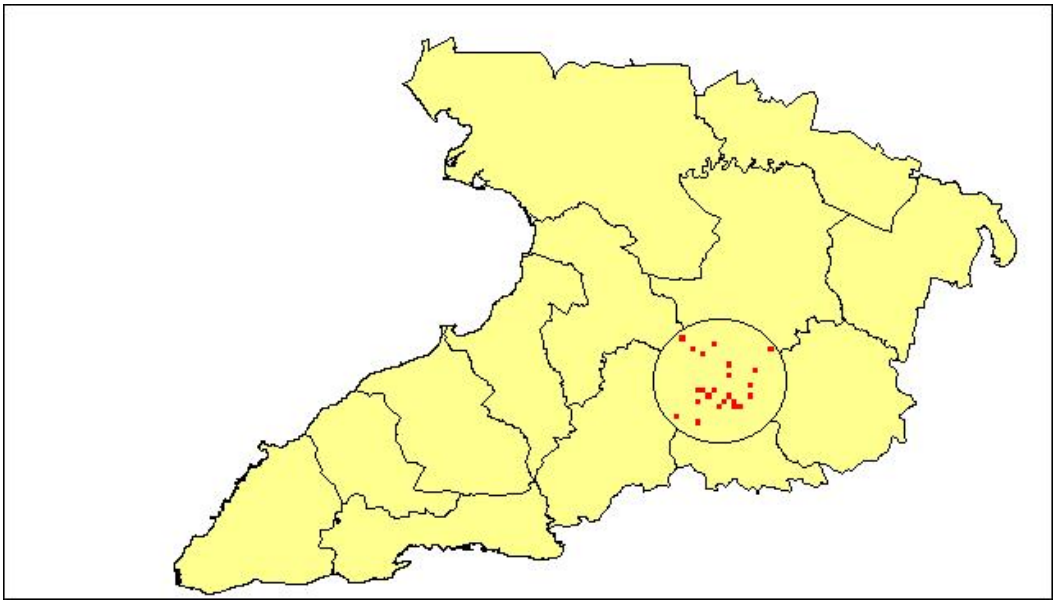
Villanueva, G, R.; Colli-can, W. La apicultura en la península de Yucatán mexicana y sus perspectivas. Folia entomológica mexicana. #97:55-70.1996.México.

ANEXOS

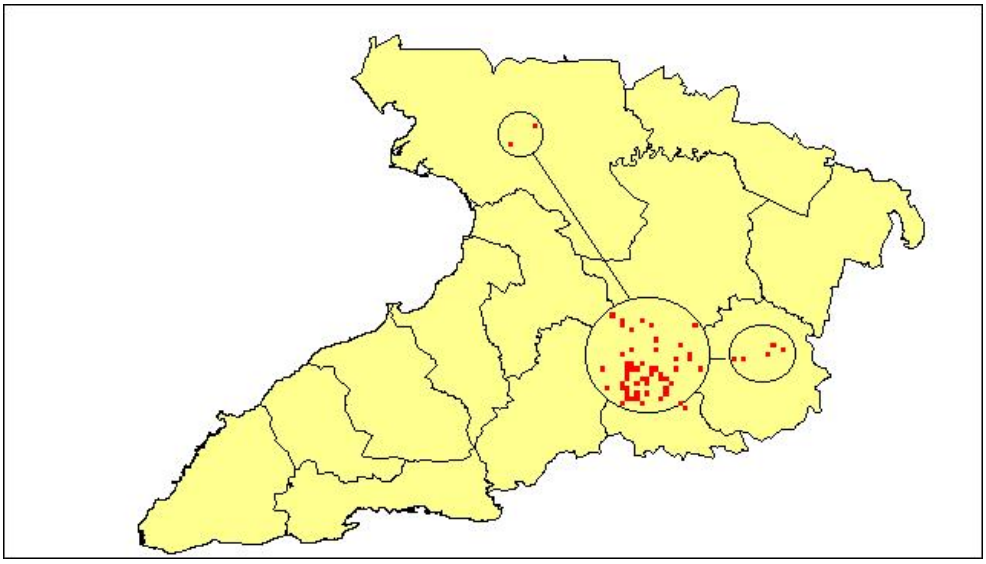
MAPA 1



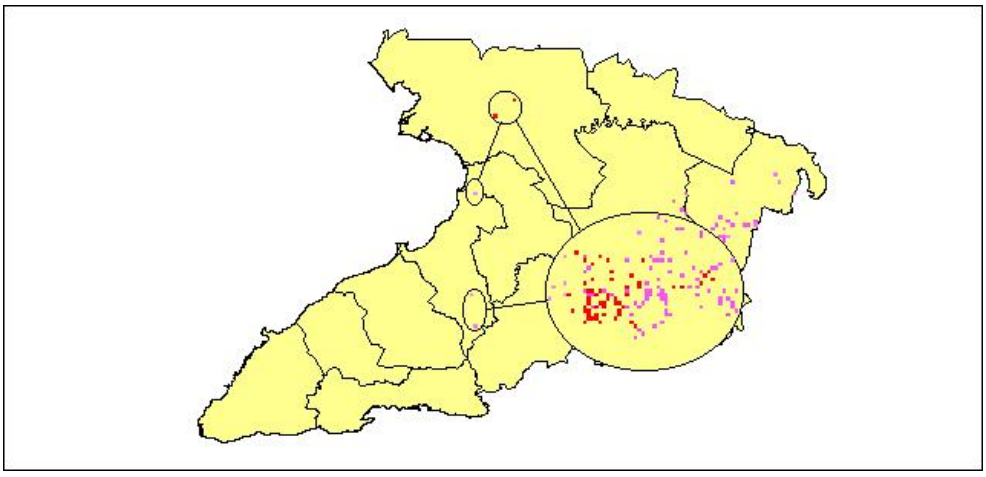
MAPA 2



MAPA 3



MAPA 4



MAPA 5

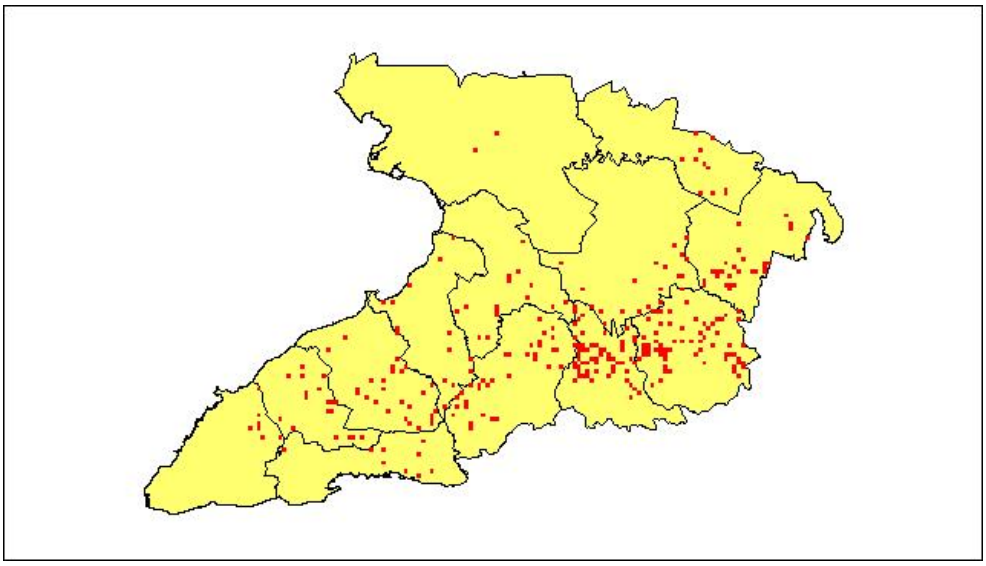


FIGURA 1

Referencia	Nombre
0	Guisa
0	Buey Arriba
0	Cauto Cristo
0	Jiguani
0	Rio Cauto
0	Bartolome Maso
0	Campechuela
0	Media Luna
0	Niquero
0	Pilón
0	Bayamo
0	Manzanillo
0	Yara

FIGURA 2

ID	Cuadrante
1	80-144-77
2	80-144-78
3	80-144-79
4	80-144-80
5	81-144-71
6	81-144-72
7	81-144-73
8	81-144-74
9	81-144-75
10	81-144-76
11	81-144-77
12	81-144-78
13	81-144-79
14	81-144-80
15	81-144-70
16	81-144-69
17	81-144-68
18	81-144-67
19	81-144-66

FIGURA 3

Nombre_del	Lugar	Cuadrante	Colmena	Municipio
MARIO FUENTE	SALTO 1	83-150-98	25	Bartolome Maso
BICTOR FUENTE	SALTO 2	83-150-38	20	Bartolome Maso
JUAN DIAZ	CAYAYAL	83-150-30	28	Bartolome Maso
MAGDALELA CALDERON	PROVIDENCIA	83-150-10	20	Bartolome Maso
REINIER FALCON	LOS LIRIOS	85-149-82	30	Bartolome Maso
ENRIQUE FALCON	LA FORESTAL	84-149-85	25	Bartolome Maso
ENRIQUE FALCON	PUNTON	84-149-64	15	Bartolome Maso
ENRIQUE FALCON	VEGA LA YUA	83-149-64	15	Bartolome Maso
ENRIQUE FALCON	ARROYO LARGO	83-149-85	15	Bartolome Maso
SAMUEL FALCON	CHAMBUN	84-149-62	20	Bartolome Maso
SAMUEL FALCON	JOBAL	83-149-86	20	Bartolome Maso
SAMUEL FALCON	LA VILLA	83-149-62	20	Bartolome Maso
JOSIA QUESADA	EL PUENTE	82-150-97	18	Bartolome Maso
JOSIA QUESADA	JUANA	82-150-96	18	Bartolome Maso
JOSIA QUESADA	DEPULPADORA	83-150-82	18	Bartolome Maso
JOSIA QUESADA	LA GUIRA	83-150-34	20	Bartolome Maso
JOSIA QUESADA	LA GRANJA	83-150-76	18	Bartolome Maso
MANUEL ALDANA	SAN LORENZO	83-150-81	20	Bartolome Maso
MANUEL ALDANA	EL TABACO	83-150-80	20	Bartolome Maso

FIGURA 4

Fecha_de_i	Cuadrante	Tot_	M	R	Enf_	Municipio
15/08/1999	85-148-85	24	24		10	Buey Arriba
25/08/1999	86-149-54	53	53		15	Buey Arriba
25/08/1999	86-148-21	31	31		13	Buey Arriba
25/08/1999	86-148-52	40	40		15	Buey Arriba
25/08/1999	85-149-39	40	40		14	Buey Arriba
25/08/1999	85-149-39	34	34		7	Buey Arriba
25/08/1999	85-149-45	7	7		7	Buey Arriba
25/08/1999	85-149-17	18	18		9	Buey Arriba
25/08/1999	86-149-11	8	8		8	Buey Arriba
25/08/1999	85-149-06	35	35		19	Buey Arriba
25/08/1999	85-149-11	35	35		16	Buey Arriba
25/08/1999	85-149-48	8	8		2	Buey Arriba
18/09/1999	85-149-36	48	48		48	Buey Arriba
19/10/1999	86-149-45	27	27		27	Buey Arriba
19/10/1999	86-149-45	33	33		33	Buey Arriba
19/10/1999	85-149-50	19	19		19	Buey Arriba
19/10/1999	85-149-50	25	25		25	Buey Arriba
27/10/1999	86-148-99	14	14		14	Buey Arriba
27/10/1999	85-149-85	6	6		6	Buey Arriba