

Tumores primarios de la pared torácica

Primary tumors of the thorax wall

Bárbaro Agustín Armas Pérez^I, Antonio Puentes Álvarez^{II}, Evelio Salvador Reyes Balseiro^{III}, Karina Armas Moredo^{IV}, Majel Michael Al-Haddadin^V

^I Especialista de II Grado en Cirugía General. Profesor Consultante. Hospital Universitario "Amalia Simoni". Camagüey, Cuba.

^{II} Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Consultante. Hospital Universitario "Amalia Simoni". Camagüey, Cuba.

^{III} Especialista de I Grado en Medicina General Integral y Cirugía General. Instructor. Hospital "Martín Chang Puga". Nuevititas, Camagüey, Cuba.

^{IV} Especialista de I Grado en Medicina General Integral y Neumotisiología. Instructora. Hospital Universitario "Amalia Simoni". Camagüey, Cuba.

^V Médico General. Hospital Universitario "Amalia Simoni". Camagüey, Cuba.

RESUMEN

Introducción: se revisan aspectos teóricos en los tumores primarios de la pared torácica, sobre todo en la clasificación y en aspectos clínicos, diagnósticos y terapéuticos, con el propósito de conocer los resultados del tratamiento en el centro.

Métodos: se realizó un estudio retrospectivo descriptivo para analizar los resultados del tratamiento quirúrgico en 22 pacientes (muestra) con tumores primarios de la pared torácica, en un período de 15 años (enero de 1993 a diciembre de 2008), en los servicios de cirugía general y ortopedia del Hospital "Amalia Simoni" de Camagüey.

Resultados: hubo ligero predominio del sexo femenino y del grupo de edad entre 17 a 44 años (media 39,4), la comorbilidad que predominó fue la hipertensión arterial, el hemitórax derecho fue el más afectado, y las costillas de la 1 a la 4 las más lesionadas, y predominaron las afecciones benignas, entre ellas, el osteocondroma. El tratamiento más utilizado fue la resección quirúrgica, y la complicación posoperatoria que predominó fue la bronconeumonía. El índice de recidiva tumoral fue alto, no siempre por cáncer. Hubo 4 fallecidos por enfermedad maligna avanzada, y no se presentaron muertes perioperatorias.

Conclusiones: fueron comparados los resultados con los de otros reportes y se hallaron puntos de coincidencia en diversos aspectos, pero también discrepantes, se trata de unificar criterios para mejorar el diagnóstico y los resultados del tratamiento en estos enfermos. La mayoría de los pacientes no presentaron complicaciones, y la recidiva tumoral estuvo por encima de lo esperado. La resección tumoral siempre debe ser amplia. El resultado global fue satisfactorio.

Palabras clave: tumor primario de pared torácica, tumores costales, tumores de partes blandas en pared torácica.

ABSTRACT

Introduction: the theoretical features in the primary tumors of the thorax wall, especially in the classification and clinical, diagnostic y therapeutical features were reviewed to know the results of treatment in our institution.

Methods: a descriptive and retrospective study was conducted to analyze the results of surgical treatment in 22 patients (sample) with primary tumors of the thorax wall during 15 years (from January, 1993 to December, 2008) in the services of general surgery and orthopedics of the "Amalia Simoni" Hospital of the Camagüey province.

Results: there was a slight predominance of female sex and the age group from 17 to 44 years (mean, 39.4), the predominant comorbid disease was the high blood pressure, the right hemithorax was the more involved and the ribs from 1 to 4 were the more injured with predominance of benign affections including the osteochondroma. The treatment more applied was the surgical resection and the postoperative complication predominant was the bronchopneumonia. The tumor relapse rate was high but not always due to cancer. There were 4 deceased due to advanced malignant disease without perioperative deaths.

Conclusions: results were compared to other reports with coincidence points in different features but also differing and try to unify criteria to improve diagnosis y the results of treatment of these patients. Most of patients were without complications and the tumor relapse was over the expected. The tumor resection always must be wide. Global result was satisfactory.

Key words: primary tumor of thorax wall, costal tumors, soft parts tumors in thorax wall.

INTRODUCCIÓN

Los tumores primarios de la pared torácica (TPPT) son infrecuentes en la literatura nacional, suponen el 5-10 % de las neoplasias primarias del tórax, y alrededor del 1 % del total de tumores primarios, y se originan de cualquier elemento nativo del hueso y de las partes blandas.¹⁻³ Casi el 50 % de los tumores costales son benignos, por ejemplo, el osteocondroma (OC), el condroma, el osteo, el condroblastoma y la displasia fibrosa; en cambio, entre los malignos, más del 50 % son metastásicos, y el resto primarios, por ejemplo, el sarcoma de tejidos blandos (45 %), de cartílago o hueso (55 %), y el más frecuente es el condrosarcoma (CS), que suele originarse en la pared costal anterior. Otros tumores malignos son el osteosarcoma, el tumor de células pequeñas o sarcoma de Ewing, el tumor de

Askin, etc. Entre los malignos de partes blandas aparecen: el fibrosarcoma (desmoide y neurofibrosarcoma), el fibrohistiocitoma, y de manera menos frecuente, el rhabdiosarcoma, el melanoma, el linfoma, el linfangiosarcoma, el mieloma múltiple y el plasmocitoma.⁴⁻⁷ *González Couso* y otros, presentaron en "Cirugía 2008", 18 casos con predominio en mujeres, en los que se describe el fibroelastoma como TPPT benigno y frecuente, que aparece debajo de la escápula.⁸ En esta revisión nos ocuparemos de los benignos.

Javier y otros, en Colombia,¹ clasifican estos tumores, siguiendo un patrón foráneo, en benignos y malignos, y por su origen en: óseos, cartilagosos, de elementos medulares y células hematopoyéticas, adiposo, conectivo, músculo liso y estriado, origen mixto, vascular, linfático y nervioso. Los síntomas y signos comunes son el dolor con presencia y crecimiento de la masa tumoral. El dolor persistente es frecuente en sujetos con tumores malignos, y en ocasiones aparece fiebre.^{4,5} Los exámenes de laboratorio, por lo regular, no son útiles, con sus excepciones, como la eritrosedimentación y la proteína G reactiva, elevados en algunos casos de sarcoma de Ewing, el leucograma puede orientar a un trastorno proliferativo y la electroforesis de proteína ayuda en el mieloma. La radiografía de tórax con sus variantes, es útil para definir el margen y extensión de la lesión, casi siempre aporta signos, incluso en neoplasias de partes blandas. Para delinear la extensión del tumor, se cuenta con la TAC y la RMN. Puede utilizarse la citología por aspiración con aguja fina (CAAF), la biopsia con aguja gruesa y cortante, y la biopsia por escisión en partes blandas, además, el centelleograma óseo y la ecografía de partes blandas. La espirometría es necesaria ante la posible ablación de la pared costal.⁷⁻⁹

El tratamiento quirúrgico consiste en la resección amplia, que puede incluir esternón, costillas, pleura, pulmón, partes blandas, etc. La reconstrucción de la pared debe ser inmediata y permitir estabilidad para evitar la hernia pulmonar y/o la respiración paradójica, y se logra de distintas formas.^{3-5,9,10} La resección de grandes TPPT obliga al planeamiento preoperatorio, para considerar todas las opciones terapéuticas. *Incarbone* y *Pastorino*,⁵ citan a *Airman*, quien en 1778, describió la primera resección tumoral, y *Parham*, en 1899, la primera serie, y refieren que ya en 1921, *Hedblom* alertaba del peligro de neumotórax e inestabilidad. En un inicio los cirujanos no intentaban reconstruir y estabilizar la pared, pero posteriormente se impuso la extirpación radical, sin hacer concesiones en cuanto a su magnitud. En sarcomas se debe resecar todo el espesor de la pared torácica, y ya en cavidad, buscar margen seguro por fuera del tumor. En resección de tumores malignos se incluyen los sitios donde se tomó muestra para biopsia, áreas de infiltración en piel y lesiones posradiación, que incrementa la cantidad de tegumento a sacrificar. La encapsulación aparente de un tumor cartilaginoso, puede tentar al cirujano a "descortezarlo" con el peligro de dejar tumor.^{4,5,11}

La insuficiencia respiratoria posresección amplia no es tan frecuente como cabría esperar, así, la esternectomía total de *Baue* no siempre necesita asistencia ventilatoria; no obstante, en algunos centros, es sistemático el *sostén ventilatorio* posoperatorio de 5 a 6 días.^{1,9-12} Somos del criterio, que debe valorarse al paciente casuísticamente, y si necesario, de forma multidisciplinaria (cirujano con experiencia torácica, ortopédico, anestesista, neurocirujano, cirujano estético, rehabilitador etc.), y utilizar la asistencia respiratoria solo cuando sea menester. El objetivo del estudio persigue conocer los resultados del tratamiento en el centro.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo con el objetivo de conocer los resultados en la cirugía de TPPT en los servicios de cirugía y ortopedia del Hospital Clínicoquirúrgico Docente "Amalia Simoni" de Camagüey, en un período de 15 años (enero de 1993 a diciembre de 2008). De un universo de 27 pacientes, la muestra estuvo constituida por aquellos que fueron sometidos a cirugía por TPPT, con expediente clínico completo para los fines de la investigación (22 pacientes). Se excluyeron 5 casos, 2 por no recibir tratamiento quirúrgico y 3 por tratarse de tumores metastásicos.

La fuente primaria fueron los libros de registro del salón de operaciones y estadística y los expedientes clínicos, complementados con un formulario que incluyó las variables de interés para los autores: edad, sexo, comorbilidad, hemitórax afecto, arcos costales comprometidos, diagnóstico anatomopatológico, tipo de tratamiento, complicaciones postoperatorias y recidiva tumoral. Los datos recogidos se procesaron con medios automatizados mediante el paquete estadístico Microstat, realizando distribución de frecuencias, estadísticas descriptivas y tablas de contingencia. Los resultados se exponen en tablas, mediante por cientos y frecuencias. El seguimiento en consulta tuvo un rango de 3 meses a 10 años.

RESULTADOS

La tabla 1 relaciona el sexo y grupos de edad, en la que se observa que hubo predominio porcentual no significativo del sexo femenino (54,55 %), y el grupo de edad más afectado fue el de 17 a 44 años con (63,64 %). La edad promedio fue de 39,4 años, con un rango de 17 a 86.

Tabla 1. Distribución según grupos de edad y sexo

Grupos de edad (en años)	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
De 17 a 29	4	18,18	3	13,64	7	31,82
De 30 a 44	1	4,55	6	27,27	7	31,82
De 45 a 59	1	4,55	2	9,09	3	13,64
60 y más	4	18,18	1	4,54	5	22,72
Total	10	45,46	12	54,55	22	100

Tabla 2. Enfermedades asociadas

Enfermedad asociada	Frecuencia	%
Ninguna	16	72,72
Hipertensión arterial	3	13,63
Cardiopatía isquémica	1	4,55
Diabetes mellitus	1	4,55
Otras	1	4,55
Total	22	100

La comorbilidad se muestra en la tabla 2. La mayoría de los pacientes no presentaban enfermedad asociada (72,72 %), y entre los que la padecían, la más frecuente fue la hipertensión arterial (13,63 %).

La tabla 3 señala la localización del tumor, el hemitórax afectado y los arcos costales comprometidos, previamente sospechado por complementarios. Hubo predominio en las afecciones del hemitórax derecho con un 54,55 %, y los arcos costales más afectados fueron del 1 al 4, con un 45,45 %, siendo el esternón y la pared anterior, los menos tomados (13,64 %).

El diagnóstico anatomopatológico se recoge en la tabla 4. El OC fue el de mayor frecuencia, para un 40,90 %, seguido del CS con un 18,18 % y el lipoma con 13,63 %.

Tabla 3. Hemitórax afectado y arcos costales comprometidos

Arco costal comprometido	Hemitórax afectado				Total	
	Derecho		Izquierdo			
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Del 1 a 4	6	27,27	4	18,18	10	45,45
Del 5 a 8	4	18,18	2	9,09	6	27,27
Del 9 a 12	2	9,09	1	4,55	3	13,64
Esternón y pared anterior	-	-	-	-	3	13,64
Total	12	54,55	7	31,82	22	100

Tabla 4. Diagnóstico anatomopatológico

Diagnóstico	Frecuencia	%
Osteocondroma (OC)	9	40,90
Condrosarcoma (CS)	4	18,18
Lipoma	3	13,63
Fibroma de partes blandas	2	9,09
Plasmocitoma	1	4,55
Condrioblastoma	1	4,55
Fibrosarcoma	1	4,55
Rabdomiosarcoma	1	4,55
Totales	22	100

La tabla 5 relaciona el tratamiento empleado y la malignidad del tumor. La mayoría de los pacientes presentaron tumores benignos, y se trató solamente con resección quirúrgica el 68,18 %. En los malignos, un 18,18 % se trató con resección y quimioterapia, y un 13,64 % con resección y radioterapia.

La tabla 6 muestra la morbilidad posoperatoria. La mayoría no tuvo complicación (59,08 %) y cuando aparecieron, predominó la bronconeumonía (22,72 %), seguida por infección de la herida quirúrgica (13,65 %). Un paciente hizo paro cardiorespiratorio en el posoperatorio inmediato que revirtió con medidas terapéuticas.

Tabla 5. Relación entre tipo de tratamiento empleado y malignidad del tumor

Tipo de tratamiento	Tumor				Total	
	Benigno		Maligno			
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Resección quirúrgica	15	68,18	-	-	15	68,18
Resección y quimioterapia	-	-	4	18,18	4	18,18
Resección y radioterapia	-	-	3	13,64	3	13,64
Total	15	68,18	7	31,82	22	100

Tabla 6. Complicaciones posoperatorias

Complicaciones	Complicación específica	Frecuencia	%
No complicación	-	13	59,08
Respiratoria	Bronconeumonía	5	22,72
Herida quirúrgica	Infección	3	13,65
Cardiovascular	Paro cardiorespiratorio	1	4,55
Total	-	22	100

La tabla 7 confirma que la mayoría de los operados no tuvieron recidiva (72,72 %), el 13,64 % recidivó en un período de 2 a 5 años, e igual cifra antes del año. Del total de las 6 recidivas, no todas fueron malignas, 4 pacientes se reoperaron en nuestro centro, y la última fue la que padecía un rhabdomiosarcoma de pared anterior del tórax.

Tabla 7. Recidiva tumoral

Recidiva tumoral	Frecuencia	%
No recidiva	16	72,72
De 2.ª a 5 años	3	13,64
Antes del año	3	13,64
Total	22	100

DISCUSIÓN

El ligero predominio del sexo femenino, coincide con *González* y otros, ya mencionado, y *Dolores-Velásquez* y otros,¹⁰ aunque la mayoría afirma lo contrario en una proporción de 2:1;^{1,4,8} sin embargo, se dan cifras de edad inferior a la nuestra,⁹ que la ubican en la segunda década de la vida, con un promedio de 21 años para los tumores benignos y 25 para los malignos, con una edad media de 35,1, algo mayor al nuestro en los benignos. En un trabajo nacional, la edad promedio fue 41 años, con rango de 18 a 57. *Espinosa* y otros,¹² reportan 51 casos en 12 años, con una edad media en 40,8 años (rango de 19 a 80) con predominio en varones. Hay autores que consideran que la enfermedad asociada representa un riesgo extra

en pacientes con TPPT, y que el riesgo quirúrgico se relaciona más a estas que a la edad. Se destacan, entre ellas, las cardiovasculares, metabólicas y las cerebrovasculares, esta última no detectada en el estudio. Rice y otros,¹¹ encontraron que la enfermedad concomitante más frecuente fue la cardiopatía isquémica y la hipertensión arterial, resultados que concuerdan con los nuestros y con otros reportes sobre el tema.^{3,8,10}

La predisposición de TPPT en hemitórax derecho es algo conocido, aunque no explicado, parece no ser de interés, pues apenas es señalado. Afortunadamente los tumores esternales ocuparon un bajo índice, pues en más del 90 % son malignos.⁹⁻¹² El OC, también denominado exostosis, es propio de la corteza costal, de crecimiento lento y cubierto por cartílago, es único o múltiple. Algunos lo consideran una aberración congénita más que una lesión tumoral. Su importancia radica en que puede convertirse en sarcoma osteogénico o CS. La malignización se manifiesta por dolor y crecimiento rápido, sin existir un patrón que diferencie clínica e histológicamente el benigno del maligno, por tanto, es prudente considerarlo, al menos, potencialmente, maligno para su tratamiento, ya que el 40 % de las lesiones lo son al diagnosticarse y no está indicada la biopsia.^{1,9} Curiosamente, tratamos dos gemelas de 17 años de edad con antecedentes de exostosis hereditaria múltiple y lesiones en pared costal, pero que habían sido operadas anteriormente por OC de la cadera una y en la tibia la otra.

El CS es de crecimiento lento y aparece frecuentemente en cara anterior del tórax. Representa el 20 % de los tumores malignos primarios óseos, y predomina entre los 20 y 40 años. Se considera CS secundario el que surge de lesiones benignas como encondromas, exostosis, displasia fibrosa o enfermedad de Paget, y representa solo el 10 %, por lo que debe extirparse y complementar el tratamiento con quimioterapia y/o radioterapia.^{1,9,10} Dos estudios en España,^{8,12} señalan que los TPPT benignos son los más frecuentes, y que el fibroelastoma es, con mucho, el más diagnosticado. Tratamos un paciente con plasmocitoma costal aislado, sin relación al mieloma múltiple, que se asemeja a otro reportado.⁶ Castellano y otros,¹³ presentan un osteoblastoma monostótico costal (afecta una sola costilla) y de localización típica en cara posterior y lateral en un hombre de 32 años. En un reporte ya mencionado,¹ denominan monostótico y poliostótico, según el caso, a la displasia fibrosa benigna, donde la estructura ósea normal es sustituida por tejido fibroso y trabéculas óseas mal formadas.

La resección amplia es la indicada, y la reconstrucción de la pared debe ser inmediata para evitar aumento de morbilidad. La resección pequeña es mejor tolerada y con menos morbilidad.^{1,3,9-12} La resección extensa es potencialmente curativa dejando márgenes de 4 cm de tejido normal en todos los sentidos. Al reconstruir la pared torácica, es necesario recurrir a colgajos de todo tipo, autoinjertos de costilla, soportes de acero, mallas de Marlex y PTFE expandidas, unidas a prótesis de metilmetacrilato y la utilización de otros materiales rígidos e inertes que cumplan una función similar. Un error posible con el empleo de material protésico, es no considerar el efecto de la posición del individuo al colocarla. Se ha observado diferencia en centímetros cuando el paciente cambia de la posición lateral y asume la erecta con los brazos a los lados, también en la distancia entre la 3^{ra} y 7^{ma} costilla, discrepancia que puede corregirse, o al menos disminuirse, con la posición y manipulación del paciente en la mesa y la ayuda del anestesista.^{3,9-11}

En la resección de pared es posible el cierre primario, pero si la piel está lesionada por cualquier causa, debemos prepararnos para la reconstrucción hermética; con este fin, se cuenta con diversos colgajos locales, incluidos los de mama, piel del topeitoral o toracoabdominal. Los colgajos miocutáneos del dorsal ancho aportan masa muscular adicional para cubrir defectos profundos, también se ha utilizado el epiplón mayor ante la pérdida excesiva de piel. En caso de reparación *en una*

etapa, como recomienda *Spector*,⁹ cabe recurrir a injertos de espesor parcial para contar con una capa óptima de piel.

La morbilidad posoperatoria se relaciona al proceder efectuado, y no debe subestimarse. Un trabajo ya citado,¹¹ muestra prevalencia elevada de complicaciones infecciosas, lo que hace pensar que esta sigue conduciendo a tasas de morbimortalidad inaceptables. Tuvimos cifra elevada, pero no grave de complicaciones. Las recidivas fueron altas, y pensamos que ante la duda en cuanto al margen de seguridad, debemos reintervenir.^{9,12} El resultado satisfactorio en la mayoría de los pacientes, alargó el promedio y calidad de vida. No hubo muertes perioperatorias. Fallecieron 4 pacientes con afecciones malignas avanzadas: un hombre de 62 años, al que se resecó un CS esternal y fallece al tercer año; un varón de 60 años, con osteosarcoma de pared costal que infiltra pleura y pulmón y sobrevivió 8 meses; una mujer de 35 años, con rhabdomyosarcoma de pared anterior del tórax, que se resecó y necesitó antes del año reintervención por recidiva y fallece a los 3 ; y por último, un anciano de 86 años, con un enorme fibrosarcoma de hueco axilar y pared, que no se pudo reseca en su totalidad y fallece a los 3 meses.

Se puede concluir señalando que en nuestro estudio predominaron los tumores benignos y el OC fue la variedad más frecuente; la morbilidad posoperatoria no fue un problema grave, pero sí la recidiva tumoral; el resultado final del tratamiento fue satisfactorio, y permitió buena calidad de vida; y todos los fallecidos padecían cáncer avanzado. No hubo mortalidad perioperatoria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Javier J, Vallejo F, Franco F, Jaramillo O. Tumores de la pared torácica. Revisión del tema y presentación de casos. *Rev Medicina de Caldas*. 1989;10(3):1-6.
2. Tsao AS. Tumores de la pared torácica. En: Beer MH, Porter RS, Jones TV, Kaplan JL, Berkwitz ME. *El Manual Merck de Diagnóstico y Tratamiento*. 2da. Ed. Tomo II. Madrid: Elsevier; 2007. p. 550.
3. Rojas M, González AL. Tumores de la pared torácica. *Rev Chilena Cir*. 2004;56(2):182-4.
4. Graeber GM, Zinder RJ, Fleming AW, Head HD, Lough FC, Parker JC, et al. Initial and long-term results in the management of primary chest neoplasms. *Ann Thorac Surg*. 1982;34:664-70.
5. Incarbone M, Pastorino U. Surgical treatment of chest wall tumors. *World J Surg*. 2001;25(2):218-30.
6. Valiente R, Barbieri M, Galletti S, Lucilli N. Tumor infrecuente de pared torácico. *Rev del Hospital JM Ramos Mejias (Online)* [serie en internet]. 2007 [citado 23 de abril de 2010];XII(3). Disponible en: <http://www.ramosmejias.org.ar>
7. Balandrón J. Tumores de la pared torácica. Cap XI. En: *Neumología y Cirugía Torácica*. 5ta. Ed. Oviedo: Curso MIR Asturias; 2000. p. 348.
8. Treviño A, Cózar F, Moreno S, Gallardo G, Quero F, Jiménez R, et al. Tratamiento quirúrgico del elastofibroma. *Rev Española de Patología Torácica*. 2010;22(1):93-6.

9. Spector CH. Tumores de la pared torácica. Relato al 69 Congreso Argentino de Cirugía y 42 Congreso Argentino de Cirugía Torácica. Portal de la Sociedad Argentina de Cirugía Torácica [homepage en internet] Buenos Aires: Octubre 1998 [citado 20 de abril de 2010]. Disponible en: <http://www.sact.org.ar/relparedtor.php>
10. Dolores-Velasquez R, Leuer CD, Barreras JL, Padilla A, Frías M, Domínguez L. Tumores primarios benignos de la pared torácica. Resultados del tratamiento quirúrgico. Cir Ciruj. 2007;75(6):419-24.
11. Rice, TW. Higging, TL. Kirby, TJ. Management of the General Thoracic Surgical Patient. In: W and W Sivak ED, Higging TL, Selver A. The high risk patient. Management of the critically. T II. Philadelphia: A Waverly Company; 1995. p. 356-68.
12. Espinosa D, Moreno P, Illana J, Algar FJ, Alvarez A, Cerezo F, et al. Nuestra experiencia en el tratamiento de los tumores primarios de pared torácica. Rev Española de Patología Torácica. 2010;22(1):90-6.
13. Castellanos González JA, Leal Mursulí A, Adefna Pérez RI, Izquierdo Lara FT, Montero Díaz R, Ramos Díaz N. Osteblastoma monostótico costal: presentación de un caso y revisión de la literatura. Rev Cubana Cir [serie en internet]. 2009 [citado 18 de Mayo de 2010];48(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932009000100011&lng=es&nrm=iso

Recibido: 11 de junio de 2010.
Aprobado: 10 de julio de 2010.

Bárbaro Agustín Armas Pérez. Hospital Universitario "Amalia Simoni". Avenida Finlay, Km 4. Camagüey, Cuba. Correo electrónico: baap@finlay.cmw.sld.cu