

# Evolución a largo plazo de los traumatismos arteriales infantiles. Análisis de 31 casos

M. Alonso Pérez - A. Valle González - A. Barreiro Mouró - J. Pachó Rodríguez - M. F. Polvorinos Pascual  
M. A. González Gutiérrez - I. Ojeda Gutiérrez - F. Bardón Valcarce - R. Fernández Menéndez - M. J. Suárez Tornín  
J. M. Estevan Solano

Sección de Angiología y Cirugía Vascular  
Hospital Covadonga. Oviedo (España)

## RESUMEN

Se estudian 31 casos de traumatismos arteriales en 30 niños, 17 varones y 13 hembras, efectuando un seguimiento entre 4 y 166 meses con el objetivo de valorar los resultados a largo plazo. La etiología ha sido accidental en 19 ocasiones (61,3%) y iatrogénica en 12 (38,7%). Los miembros superiores se afectaron en 15 casos y los inferiores en 13; hubo lesión de Troncos Supraaórticos en 2 pacientes y en uno de la arteria renal.

Se practicó arteriografía en 7 (22,6%). El tratamiento ha sido quirúrgico en 23 (74,2%) y conservador en el resto. No hubo amputaciones; se registraron tres éxitos, ninguno en relación con el proceso vascular y los resultados tardíos han sido buenos en cuanto a permeabilidad y ausencia de secuelas importantes. Concluimos que los TAI (Traumatismos Arteriales Infantiles) son potencialmente graves, exigiendo un diagnóstico precoz y atención por personal especializado, sin que existan pautas rígidas de actuación, teniendo un pronóstico incierto y siendo obligado un seguimiento ambulatorio.

## SUMMARY

Thirty children, 17 boys and 13 girls, with 31 arterial traumatism, were studied. The follow-up period ranged from 4 to 166 months. The purpose of this study was to analyze the long term results. The etiology in 19 cases was accidental (61,3%) and iatrogenic in 12 (38,7%). Upper limbs were affected in 15 cases, lower limbs in 13. The arterial traumatism affected the supra-aortic trunks in 2 patients and the renal artery in one other. Arteriographies were carried out in 7 cases (22,6%). Twentythree patients (74,2%) underwent surgical procedures. The rest of the patients were managed conservatively. No amputations were needed. Three patients died by no vascular causes. The long-term results were good in terms of permeability and absence of major sequelae. We conclude that IAT (Infantile Arterial Traumatism) are potentially graves; therefore an early diagnosis and a specialized care of patients, without rigid protocols of management, are needed. The uncertain prognosis of IAT obligate to a clinical follow-up.

## Introducción

Los TAI (Traumatismos Arteriales Infantiles) son un capítulo importante dentro de la Cirugía Vascular, fundamentalmente por tres razones:

a) Por las características fisiológicas de los pacientes en que acontecen, ya que no sólo representan una potencial amenaza para la vida por hemorragia o para una extremidad por isquemia como en los adultos, sino que también pueden interferir en el normal desarrollo de la extremidad.

b) Por las particularidades derivadas del pequeño tamaño de los vasos y su peculiar respuesta a la agresión.

c) Por el incremento en su incidencia durante los últimos años, en parte debido al creciente número de técnicas invasivas empleadas en la práctica médica moderna y, por otro lado, al propio contexto en el que los niños actualmente se desenvuelven, así como al mayor número de accidentes en general.

El **objetivo** del presente trabajo es conocer la evolución a largo plazo de los traumatismos arteriales infantiles, así como resaltar alguna de sus particularidades mediante la revisión bibliográfica.

## Material y métodos

Desde 1979 a enero de 1992 han sido atendidos en nuestra Sección de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital Covadonga de Oviedo 31 traumatismos arteriales en 30 niños,

17 varones y 13 hembras, con edades comprendidas entre 1 mes y 14 años (media 8,8 años). Se efectuó un seguimiento entre 4 y 166 meses (media 81,1 meses).

La **etiología** ha sido yatrogénica en 12 ocasiones (38,7 %), de las cuales cinco han sido por monitorización intraarterial, cinco por cateterismo cardíaco o exploración angiográfica y dos por yatrogenia quirúrgica.

En 19 casos (61,3 %) la etiología fue accidental («civil») y su mecanismo de producción ha sido muy variado; siendo los más frecuentes los producidos por objetos lacerantes e instrumentos contundentes, 7 para cada uno de ellos; seguidos por los ocasionados por armas de fuego y armas blancas, 3 y 2 respectivamente. De todos los traumatismos de origen accidental trece fueron abiertos y seis cerrados. La distribución por edades según la etiología figura en la Tabla I.

La **topografía lesional** correspondía a arterias de extremidades en 28 casos (90,3 %), de los cuales 13 afectaron a miembros superiores y 15 a miembros inferiores cuya localización se detalla en la Tabla II. Los TSA se vieron afectados en 2 ocasiones, ambos comprometían la carótida común y en 1 caso hubo afectación de los vasos renales.

La afectación de estructuras osteoarticulares adyacentes se presentó en 11 casos (35,5 %) de los cuales 3 correspondían a fracturas de tibia y peroné, 3 fracturas supracondíleas, 2 fracturas de fémur, 1 de húmero, 1 fractura de pelvis y 1 luxación de la articulación del codo. El resto de las lesiones asociadas han sido 5 venosas, 3 nerviosas, 5 casos con daño extenso de tejido blando, 2 con afectación abdominal y otros 2 con traumatismo craneoencefálico.

El **tiempo transcurrido hasta el control** del traumatismo ha sido menor de 6 horas en 23 ocasiones

**Tabla I**  
**Traumatismos arteriales infantiles: distribución según la edad**

	Yatrogénicos (Nº)	Civiles (Nº)
0 - 2 años	4	0
3 - 6 años	2	2
7 - 10 años	2	9
11 - 14 años	4	8
<b>TOTAL</b>	<b>12 (38,7%)</b>	<b>19 (61,3%)</b>

**Tabla II**  
**Traumatismos arteriales infantiles: topografía lesional**

<b>— Miembros superiores</b>		13
• Humeral	11	
• Radial	2	
<b>— Miembros inferiores</b>		15
• Ilíaca	2	
• Fem. común	6	
• Fem. superficial	3	
• Poplitea/distal	4	
<b>— TSA (carótida común)</b>		2
<b>— Renal</b>		1

**Tabla III**  
**Traumatismos arteriales infantiles: presentación clínica**

— Isquemia aguda	15
— Ausencia de pulso	21
— Disminución pulso	3
— Hemorragia	13
— Shock	2
— Hematoma	5
— Soplo/Thrill	2
— Déficit sensitivo/motor	3

(74,2 %), siendo mayor de 6 horas en el resto (25,8 %).

La forma de **presentación clínica** se muestra en la Tabla III, siendo la más frecuente la ausencia de pulsos con hemorragia y/o clínica de isquemia aguda, dicha combinación

se advirtió en 20 de nuestros pacientes. La ausencia o disminución del pulso se observó en 24 de 28 extremidades; hubo pacientes con ausencia de pulsos que se presentaron sin clínica de isquemia aguda clara, cuya forma de presentación ha sido

precisamente la falta de pulso distal en el contexto de una potencial lesión vascular.

En 12 pacientes estaba amenazada la extremidad y en otros 6 peligraba la vida; de éstos en 3 por la propia afectación vascular (una explosión de artefacto en inglés, dos afectación de carótida común por arma de fuego) y los otros 3 por tratarse de enfermos politraumatizados.

El diagnóstico se realizó mediante la exploración clínica y/o quirúrgica en 24 ocasiones (77,4 %); siendo precisa la arteriografía únicamente en 7 (22,6 %), de los cuales 4 eran traumatismos cerrados y 3 abiertos.

El tratamiento ha sido conservador en 8 ocasiones (25,8 %) vigilando minuciosamente la evolución y empleando como coadyuvante vasodilatadores. No se ha empleado en ninguno de estos niños tratamiento anticoagulante o fibrinolítico. En los 23 restantes (74,2 %) el tratamiento fue quirúrgico y la morfología lesional encontrada había sido: 7 contusiones-trombosis, 12 secciones incompletas, 2 secciones completas, 1 fístula arteriovenosa y 1 pseudoaneurisma. La técnica empleada consistió en 6 suturas simples, 5 «patch» (vena), 3 anastomosis terminotermiales, 4 «by-passes» (3 de vena, 1 de PTFE), 4 ligaduras arteriales y 1 verificación.

## Resultados

El tiempo de seguimiento varía entre 4 y 166 meses, con una media de 97,7 meses en el caso de tratamiento quirúrgico y de 75 meses para los que el tratamiento fue conservador.

En cuanto a los resultados inmediatos (primeras 24 horas) en los 28 casos con afectación de las extremidades, recuperaron pulsos distales 18 (64,3 %) de los cuales 5 pertenecían al grupo de 8 en los que se había tomado una actitud conservadora y 13 al grupo de 20 ex-

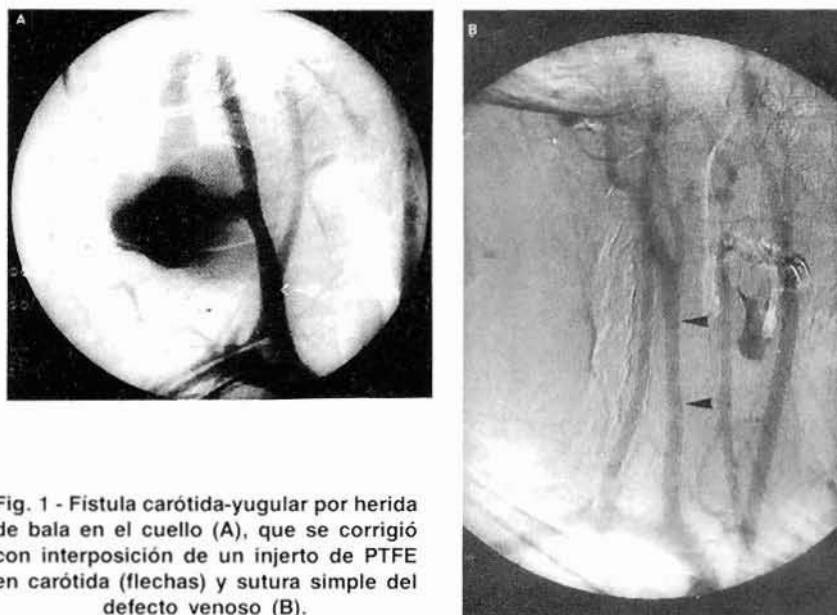


Fig. 1 - Fístula carótida-yugular por herida de bala en el cuello (A), que se corrigió con interposición de un injerto de PTFE en carótida (flechas) y sutura simple del defecto venoso (B).

tremidades en el que se practicó tratamiento quirúrgico; de éstos, en uno de ellos se consiguió tras reintervención. Los pulsos distales en 10 fueron negativos, 3 de los cuales (%) se habían manejado de forma conservadora y 7 con tratamiento quirúrgico, a pesar de intervenciones repetidas en dos casos que no consiguieron restablecer el flujo.

Los 2 pacientes con afectación carotídea se intervinieron de forma urgente, en uno que sufría una transección incompleta sobre la carótida común se practicó una sutura simple y en el otro, que presentaba una FAV carótida-yugular, se interpuso una prótesis de PTFE de 6 mm (Fig. 1). Ninguno de ellos presentó clínica cerebrovascular tras la cirugía; si bien el segundo sufrió una lesión del plexo branquial por el proyectil con incapacidad total para la abducción del hombro.

En 1 paciente con lesión de la arteria renal, que además presentaba afectación del parénquima y de la vena renal, fue precisa una nefrectomía.

En lo concerniente a resultados tardíos se dispone de datos en 27 casos de los 28 con afectación de

extremidades. De los 17 casos con distales positivos al alta (uno lo había perdido en el postoperatorio temprano) permanecieron positivos 15; es decir todos los pacientes revisados que al alta tenían pulsos distales los conservaban, ninguno de éstos se había negativizado, un paciente fue exitus y en otro no fue posible realizar el seguimiento. Entre los 11 traumatismos arteriales que fueron dados de alta con distales ausentes (se incluye el paciente con pulso inmediato positivo que lo perdió antes del alta), permanecían negativos 2, habían recuperado pulso 4 (uno con 144 meses de seguimiento tras trombosis yatrogénica de iliaca externa, en que se hizo tratamiento conservador, otro de 84 meses de evolución, con fractura supracondílea tratada de forma expectante; otro de 108 meses de seguimiento con ligadura de la arteria tibial anterior; y el último (Fig. 2), al cual se le interpuso un «by-pass» corto en la femoral superficial 144 meses antes, que se había obstruido); hubo 2 exitus y en 3 resultó imposible el seguimiento. Ninguno de los niños revisados con ausencia de pulsos distales refería clínica de isquemia cró-

nica. Por otro lado, llama la atención el hecho de que no hubo amputaciones. De los tres exitus, ninguno estuvo en relación con el proceso vascular. Los dos pacientes con afectación carotídea permanecen asintomáticos desde el punto de vista cerebrovascular, tras un seguimiento de 63 y 4 meses respectivamente, si bien este último (se había presentado como una fístula carótida-yugular) persiste con una incapacidad para abducción del hombro, de la cual evoluciona favorablemente tras iniciar tratamiento rehabilitador.

La patología postraumática objetivada ha sido la siguiente: dos secuelas venolinfáticas (ambas discretas y que mejoran con el reposo nocturno), dos secuelas neurológicas (una de ciático poplíteo externo en un paciente con aplastamiento de pierna y fractura de tibia y peroné que había sido tratado de forma expectante desde el punto de vista vascular, y otro el paciente ya comentado con afectación del plexo braquial) y dos secuelas tróficas (uno es el caso de la Figura 2, que asociaba traumatismo de partes blandas en el muslo; el otro es una niña de 3 años que presenta un acortamiento de la extremidad poco valorable (1 cm) tras presentar obstrucción de FS (Fig. 3), con distales negativos y un ITB de 0,64).

## Comentario

Si los traumatismos vasculares representan uno de los apartados más importantes dentro de la Cirugía Vascular por su potencial gravedad, exigiendo un tratamiento por personal experimentado, su relieve es aún mayor cuando se trata de niños por sus particularidades anatómicas y fisiológicas (pequeño tamaño, poco volumen vascular, estados de bajo flujo, espasmo, alteraciones hematológicas, desarrollo y crecimiento).

La **incidencia** de los TAI varía según las distintas series (1, 2, 3), siendo difícil de precisar. Sin embargo,

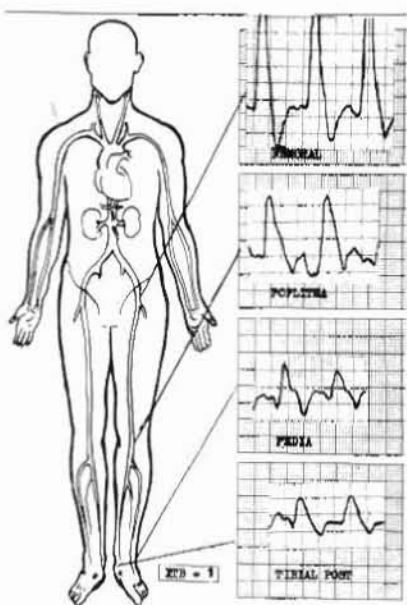


Fig. 2 - Velocimetría Doppler, con pulsos distales palpables a los 12 años de seguimiento, tras interposición de un injerto en la arteria femoral superficial, el cual se obstruyó en el postoperatorio inmediato.

su frecuencia es creciente, en parte debido al aumento en el empleo de técnicas invasivas y por otro lado al incremento en el número de traumatismos en general (8.000 muertes por traumatismos infantiles en USA durante 1989 [4]). Al igual que los traumatismos pediátricos en general (5), su incidencia probablemente supera la estimada en gran parte de las publicaciones, representando el uno por cien de los traumatismos infantiles que se reciben en un Hospital General y el uno por mil de la totalidad de los traumatismos graves en toda la población (6).

Según el presente trabajo supone el 11,3 % de todos los traumatismos arteriales tratados por nuestra Sección de Angiología y Cirugía Vascular. Es de resaltar que el 74,2 % de los TAI ocurrieron a edades mayores de 6 años.

La **etiología** es accidental o yatrogénica. El mecanismo de producción puede ser similar al de los adul-



Fig. 3 - Obstrucción de femoral superficial en una niña de 3 años, con ausencia de pulsos distales y acortamiento de la extremidad.

tos, pero algunas características son propias de este grupo de edad, llamando la atención en la mayoría de las series el que aproximadamente la mitad de las lesiones arteriales en niños son yatrogénicas, llegando algunas incluso al 80 % (7, 8, 9). En nuestra experiencia los yatrogénicos suponen el 38,7 % de los TAI, probablemente debido a que no se realizan cateterismos cardíacos habitualmente en nuestro Centro, tal como ocurre en la serie de Meagher (10); sin significar por ello una disminución real de tales complicaciones, estando plenamente justificado un personal con adecuado entrenamiento para llevar a cabo dichas técnicas ya que muchos de los traumatismos vasculares son evitables, sobre todo aquéllos producidos dentro del ámbito hospitalario (3).

Los factores que predisponen a la trombosis en niños cateterizados son varios: insuficiencia cardíaca y bajo gasto, policitemia, deshidratación, in-



fección, hipoxia, acidosis, manipulación y recambio frecuente de catéteres. La lesión de la íntima de por sí predispone a la trombosis, pero también la simple manipulación arterial y las lesiones venosas adyacentes.

Los TAI iatrogénicos suelen ocurrir en niños más pequeños (8, 11) mientras que más de la mitad de los accidentes tienen lugar en los grupos de mayor edad (8, 3), como demuestra la Tabla I. El hecho de que en nuestra serie el 74,2 % de los TAI ocurrieron en niños mayores de 6 años y de que la edad media para los iatrogénicos sea elevada, 6,7 años, en relación a los 9,8 años para los civiles sería debido a la particularidad ya mencionada de este Centro con respecto a los cateterismos cardíacos infantiles.

Las causas accidentales son muy variadas y con frecuencia hay lesiones asociadas sobre todo osteoarticulares (6), comportando un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad (8). En nuestra casuística el 35,5 % presentaron lesiones osteoarticulares acompañantes. Según **Leguerrier** (12) las lesiones vasculares en miembros superiores comportan una mayor gravedad de secuelas neurológicas y en los miembros inferiores una mayor incidencia de lesiones osteoarticulares.

El **diagnóstico** clínico es suficiente en la mayoría de los casos (13), así la ausencia de pulsos distales acompañada de palidez y disminución de la temperatura cutánea son signos usuales de compromiso vascular, sin embargo en los niños pequeños los déficits neurológicos pueden ser difíciles de evaluar, en cuyo caso la velocimetría Doppler con medición de presiones y gradientes resulta de gran ayuda (14). Se debe tener en cuenta que la existencia o ausencia de pulsos no es un parámetro diagnóstico definitivo y que la decisión terapéutica no debe basarse únicamente en ella (6).

Es esencial prever la posibilidad de oclusión vascular en todos los niños sometidos a una prueba diagnóstica invasiva, así como los que presenten lesiones penetrantes en el cuello y extremidades o en aquellos niños con traumatismos o fracturas (sobre todo en rodilla y codo) que tras la reducción de la misma no recuperan pulso distal transcurrido un tiempo, que pudiese ser atribuido al espasmo; ya que a pesar de haberse publicado casos de gangrena y pérdida de la extremidad originada por esta entidad (15), su responsabilidad como causa aislada de isquemia es poco probable (3, 8) y, por lo tanto, una ausencia de pulso que se mantiene más de 4 a 6 horas en el contexto de una posible lesión arterial, aun en ausencia de signos isquémicos o hemorrágicos, debe hacernos pensar en la obstrucción arterial del sector (3, 6).

La efectividad de la arteriografía para precisar el diagnóstico de los traumatismos arteriales está sobradamente documental. El problema estriba en cuándo está indicada y si tiene las mismas indicaciones en niños que en adultos (16). Su empleo en niños es muy controvertido debido a su propio potencial iatrogénico: mientras algunos (12) la consideran indispensable, otros, entre los que nos incluimos, abogan por racionalizar y limitar su indicación a casos que existan dudas diagnósticas o se precise realizar un planteamiento quirúrgico (6, 9). Por lo demás, en cualquier traumatismo arterial iatrogénico o heridas traumáticas en que se sospeche compromiso arterial lo más efectivo es la exploración quirúrgica sin demora. En los traumatismos penetrantes infantiles la arteriografía no es generalmente necesaria, en cambio suele ser precisa en los no penetrantes (1).

**Anderson**, en su serie de traumatismos vasculares penetrantes de extremidades, recomienda arteriografía en heridas por arma de fuego

que ocurren en áreas de «alto riesgo» (cara medial y posterior del brazo, antebrazo, región medial y posterior de muslo, poplitea y pantorrilla), mientras considera la evaluación clínica simple como adecuada en todas las heridas por arma blanca de las extremidades y en las heridas por arma de fuego en cara lateral de muslo y externa del brazo (17).

La arteriografía de sustracción digital evita alguna de las complicaciones asociadas a la arteriografía convencional y la exactitud diagnóstica es similar, excepto en la detección de lesiones intimaes (8), siendo especialmente útil en el seguimiento (9).

El **enfoque terapéutico** varía según los distintos autores y en ocasiones las actitudes son opuestas. Algunos (3, 8, 19, 20) preconizan el tratamiento quirúrgico y reconstrucción vascular siempre que sea factible, basándose en el hecho de que el posible desarrollo de una claudicación o diferencia de crecimiento de una extremidad puede ser evitado. Otros abogan por un tratamiento menos agresivo inicialmente, sobre todo en niños pequeños (menores de 7,5 Kg o de 3 años) con traumatismos iatrogénicos, justificando la heparinización durante 24 horas (21) y, en caso de persistir la isquemia, el tratamiento fibrinolítico podría ser una alternativa para restablecer pulsos distales en estos pacientes en los que la reparación vascular no ofrece demasiadas garantías (11). Nosotros hemos considerado una actitud conservadora en 8 casos (26 %), sin repercusiones tardías importantes.

En cuanto al manejo y técnica operatoria es preferible la anestesia general. La heparinización sistémica justificada, salvo contraindicación absoluta (3, 8, 9); si bien nosotros únicamente utilizamos heparinización local.

Debe evitarse la ligadura arterial siempre que sea posible; únicamen-

te cuando se afecten arterias pequeñas con un adecuado potencial de colateralidad estaría justificada. Por lo que respecta a la reparación venosa concomitante, debe realizarse siempre que se trate del principal o único vaso de retorno, lo que disminuye el riesgo de síndrome compartimental y aumenta las posibilidades de éxito de la reparación arterial (22).

El «path» de safena o la resección segmentaria con anastomosis terminoterminal parece ser el tratamiento quirúrgico que obtiene mejores resultados en traumatismos arteriales yatrogénicos de niños pequeños (9).

Si es precisa la interposición de un injerto, la vena autógena es el material de elección (23). Las anastomosis espatuladas eliminan las discordancias de calibre y consiguen unas condiciones de flujo más fisiológicas (7). El material de sutura utilizado por la mayoría de los autores, entre ellos nosotros, es un monofilamento no reabsorbible si bien algunos utilizan materiales monofilamen-

to absorbible, como el polydioxane (PDS), alegando que originan menor estenosis con un mayor crecimiento (24); por las mismas razones el cierre arterial con puntos interrumpidos se recomienda en arterias menores de 5 mm.

Cuando existen lesiones osteoarticulares asociadas, la controversia continúa acerca de si la estabilización de las fracturas debe ser previa a la reparación vascular. La prioridad de una u otra actitud vendría dada por el grado de isquemia y de acortamiento o inestabilidad del foco de fractura (8).

El empleo de antibiótico de forma sistemática está justificado (8, 18).

Aún persisten las discrepancias sobre si el desarrollo de circulación colateral en niños es suficiente para evitar la aparición de secuelas tardías (3, 8, 21). Independientemente, con el objetivo de mejorar los resultados tardíos y minimizar las secuelas, es indispensable un diagnóstico precoz y un tratamiento temprano por per-

sonal especializado (5, 25), resultando de primordial importancia el tratamiento dentro de las 6 primeras horas para obtener unos buenos resultados funcionales (26); en nuestra experiencia así ha ocurrido. Por otro lado, los resultados a largo plazo son en gran medida dependientes de la existencia de lesión neurológica (27, 28). En cualquier caso es esencial un seguimiento ambulatorio con el fin de detectar posibles secuelas.

En **conclusión**, los traumatismos arteriales infantiles deben considerarse siempre potencialmente graves, que requieren un diagnóstico precoz y una atención por personal especializado, sin que existan unas pautas de actuación excesivamente rígidas. Tienen un pronóstico incierto y es obligado un control ambulatorio.

#### NOTA

Se acompañan 28 citas bibliográficas que pueden solicitarse del Dr. M. Alonso Pérez.