El estudio con ecocardiografía transtorácica y transesofágica del reemplazo valvular aórtico con autoinjerto valvular pulmonar

Jesús Vargas-Barrón*

Resumen

Se estudiaron con ecocardiografía, once pacientes sometidos a autotransplante de la válvula pulmonar a posición aórtica, con colocación de prótesis de pericardio bovino en posición valvular pulmonar. En todos se efectuó un ecocardiograma transtorácico previo a la cirugía. Durante el procedimiento quirúrgico se efectuó ecocardiograma transesofágico.

Los estudios transtorácicos ayudaron a confirmar la viabilidad de esta cirugía.

Los estudios transesofágicos ayudaron en la evaluación postquirúrgica inmediata.

La ecocardiografía transtorácica y transesofágica son de utilidad para la evaluación pre, trans y post operatoria de pacientes sometidos a cirugía de Ross.

Palabras clave: *Ecocardiografía, operación de Ross, autoinjerto pulmonar.*

Summary

Eleven patients who undewent pulmonary valve autograft to aortic position with placement of bovine pericardial prothesis in pulmonary position were studied with echocardiography. Transthoracic echocardiography, was performed on all patients before surgery. Transesophageal echocardiograms were practiced during the surgical procedure. The latter technique aided in immediate postoperative evaluation. Transthoracic and transesophageal echocardiography provide a practical and valuable means of investigating the pre, trans and postoperative conditions of patients undergoing Ross surgery.

Key words: *Echocardiography, Ross surgery, pulmonary autograft.*

Introducción

Más de dos décadas han transcurrido desde que Ross realizó en 1967,[1] la primera operación de reemplazo valvular aórtico con un autoinjerto pulmonar.

La indicación principal para este tipo de cirugía es proveer un reemplazo valvular permanente en pacientes jóvenes, en quienes al colocar una prótesis mecánica aórtica, se les sometería a muchos años de riesgo de presentar cuadros embólicos o hemorrágicos, que requieren de supervisión cardiológica continua; y en caso de una bioprótesis, a uno o más recambios de la misma. En los últimos años, un avance importante se ha dado con los niños que presentan enfermedad valvular aórtica, en quienes además de un reemplazo valvular permanente, también cuentan con la posibilidad de que crezca el autoinjerto.[2, 3]

* *Académico numerario. Departamento de Ecocardiografía del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez Juan Badiano No. 1. Tlalpan, 14080, México D. F.*

En forma general, se puede decir que los autoinjertos en posición aórtica, tienen una menor incidencia de endocarditis bacteriana en comparación con las prótesis mecánicas o biológicas.[4] Además, no se ha observado evidencia de calcificación macro o microscópica de ellos.[5] En las diferentes series publicadas, no se reportan sucesos tromboembólicos en los pacientes, y la consecuente ausencia de anticoagulantes les ha permitido una mejor calidad de vida.[6] Más aún, la baja mortalidad del procedimiento y el abaratamiento de los costos, ha permitido ampliar el uso de esta técnica a todos los grupos de edad.

Desde hace un año, en el Instituto se empezó a utilizar este procedimiento de autotransplante de la válvula pulmonar en posición aórtica, reconstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho con tubo de pericardio autólogo, y prótesis de pericardio bovino en posición pulmonar (manufacturada en el propio Instituto).

El propósito de este trabajo es demostrar la utilidad de la ecocardiografía transtorácica y transesofágica para la valoración prequirúrgica, transoperatoria, así como para el seguimiento a corto y mediano plazo de los primeros once pacientes en quienes se utilizó la técnica de Ross.

Material y método

Esta serie incluye once pacientes con enfermedad valvular aórtica en quienes se practicó cirugía de reemplazo valvular mediante la técnica de Ross, desde febrero de 1992 a marzo de 1993. Ocho pacientes de sexo masculino y tres del femenino, sus edades variaron entre 22 y 59 años (edad promedio 43 años). El diagnóstico de enfermedad valvular aórtica fue corroborado por estudio hemodinámico en todos los casos. La etiología de la lesión valvular aórtica determinada por estudio anatomopatológico fue: reumática en cinco de ellos, degenerativa valvular en cuatro y congénita en dos. La severidad clínica de las lesiones fue determinada de acuerdo a la clasificación de la NYHA, que varió desde ligeramente sintomático (clase II) hasta severamente sintomático (clase IV). Hubo seis pacientes en clase II, dos en clase III y tres en clase IV.

En todos los pacientes se realizó historia clínica, electrocardiograma y radiografía de tórax. El plan de estudio consistió en realizar un ecocardiograma transtorácico previo a la cirugía, un transesofágico durante la misma, un transtorácico a los tres meses y transesofágico a los seis meses o más.

En todos los pacientes, los estudios transtorácicos convencionales incluyeron imágenes con registros paraesternales, apicales, subcostales y supraesternales.

El primer estudio transesofágico se realizó bajo anestesia general durante la corrección quirúrgica. El estudio postoperatorio a los seis meses o más, se realizó en siete pacientes con anestesia local orofaríngea (Xylocaina).

El transductor utilizado fue de 5 MHz conectado a un ecocardiógrafo *General Electric* o a un equipo *Siemmens Sonoline CF plus*. Los primeros cuatro estudios se realizaron con un transductor monoplanar y los últimos siete con biplanar.

La exploración incluyó registros transgástricos de las cavidades ventriculares e imágenes transesofágicas de las cuatro camaras, vía de salida del ventrículo izquierdo, atrios, orejuelas y grandes vasos (Figura 1). El registro del patrón de flujo sanguíneo en las cuatro cavidades, aorta y tronco de arteria pulmonar, así como en venas pulmonares y vena cava, fue analizado con registros bidimensionales y Doppler.

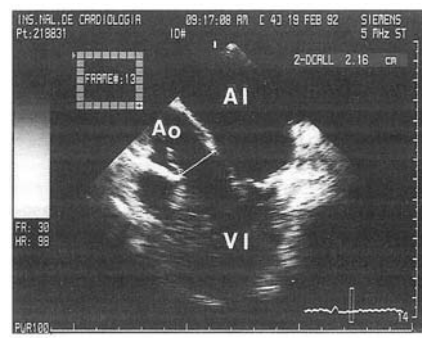

Figura 1. Ecocardiograma transesofágico en el plano transversal. Durante la sístole se mide el anillo valvular aórtico.
Ao = Aorta. AI = Aurícula izquierda. VI = Ventrículo izquierdo.

El estudio con Doppler consistió en la determinación del gradiente máximo instantáneo de presión transvalvular aórtico y transprotésico pulmonar. Con Doppler también fue posible valorar la existencia de regurgitación aórtica y protésica, expresada por la presencia de flujo diastólico retrógrado en la vía de salida ventricular. La severidad de la regurgitación fue estimada mediante Doppler codificado en color, utilizando la relación entre las anchuras del flujo regurgitante y las de la vía de salida ventricular, clasificándolas de acuerdo a este método en ligeras, moderadas y severas.

En dos de los once pacientes, se diagnosticó estenosis valvular mitral importante, al tiempo que se practicaba la cirugía de Ross (valvuloplastia mitral con anillo de Carpentier) en un paciente, y en el otro comisurotomía mitral abierta.

Con relación a la válvula aórtica, el gradiente máximo instantáneo calculado con Doppler antes de la cirugía, osciló entre 27 y 100 mmHg (promedio 65 mmHg). El estudio transesofágico realizado en nueve pacientes durante la corrección quirúrgica, demostró el movimiento normal de la válvula pulmonar en posicion aórtica (figura 2); además, permitió calcular un gradiente máximo instantáneo promedio de 9.4 mmHg. A los tres meses, en todos los pacientes se realizó un ecocardiograma transtorácico convencional; el gradiente aórtico máximo instantáneo tuvo un valor promedio de 12.3 mmHg. (Figura 3). En el seguimiento a seis meses, en siete pacientes el promedio fue de 12.8 mmHg. (Cuadro I).

Cuadro I. Hallazgos ecocardiográficos
Válvula aórtica

	Grad. Prequirúrgico	Grad. Postquirúrgico inmediato	Gradiente a 3 meses	Gradiente a 6 meses	IAo. Prequirúrgica	IAo. Postquirurgica
1	100 mmHg	8 mmHg	7 mmHg	——	Ligera	No
2	73 mmHg	5 mmHg	7 mmHg	10 mmHg	Severa	Ligera
3	17 mmHg	——	15 mmHg	16 mmHg	Moderada I	Ligera
4	40 mmHg	——	18 mmHg	18 mmHg	Moderada I	No
5	73 mmHg	6 mmHg	8 mmHg	8 mmHg	Severa	Ligera
6	27 mmHg	12 mmHg	10 mmHg	10 mmHg	Moderada	Ligera
7	46 mmHa	10 mmHg	12 mmHg	——	Severa	Ligera
8	100 mmHg	9 mmHg	19 mmHg	——	Ligera	No
9	90 mmHg	10 mmHg	11 mmHg	11 mmHg	Severa	Ligera
10	54 mmHg	13 mmHg	13 mmHg	16 mmHg	Moderada I	Ligera
11	100 mmHg	12 mmHg	12 mmHg	——	Moderada I	No

IAo = Insuficiencia aórtica

Resultados

En seis de los 11 pacientes estudiados, se estableció el diagnóstico de insuficiencia valvular aórtica pura, en cuatro, doble lesión valvular aórtica, y en uno, estenosis aórtica. En dos pacientes, la lesión valvular aórtica se acompañó de estenosis mitral importante, que ameritó corrección quirúrgica. En tres pacientes, el registro con Doppler demostró la existencia de insuficiencia mitral ligera.

En el estudio transtorácico preoperatorio de los once pacientes, el registro con Doppler mostró la existencia de insuficiencia aórtica ligera en dos, moderada en cinco, y severa en cuatro pacientes. Después de la corrección quirúrgica, en siete pacientes se registró insuficiencia ligera del autoinjerto pulmonar en posicion aórtica, en cuatro no se detectó insuficiencia, y los mismos resultados se mantuvieron en el seguimiento a los tres y seis meses (Figura 4), (Cuadro I).

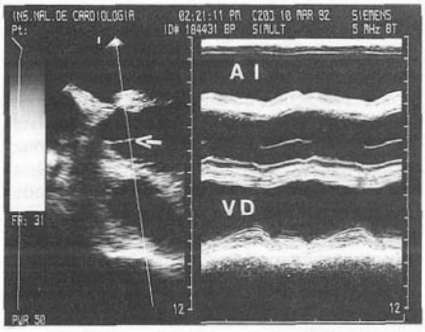

Figura 2. Estudio transesofágico bidimensional y Modo M, que muestran la movilidad normal del autoinjerto pulmonar en posición aórtica (flecha). VD= Ventrículo derecho.

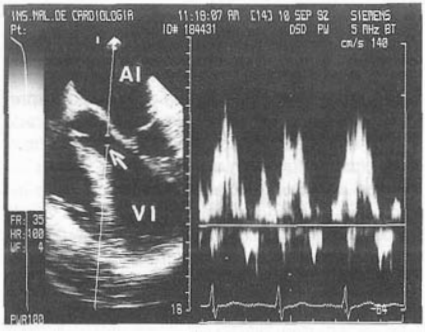

Figura 4. Estudio transesofágico seis meses después del autoinjerto valvular pulmonar. El estudio con Doppler en la vía de salida del ventrículo izquierdo (flecha), corrobora que no hay regurgitación aórtica.

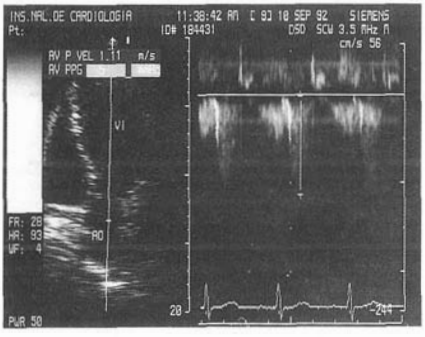

Figura 3. Estudio transtorácico, tres meses después de cirugía de Ross. Con Doppler se registró un gradiente de presión transvalvular aórtico de 5 mmHg.

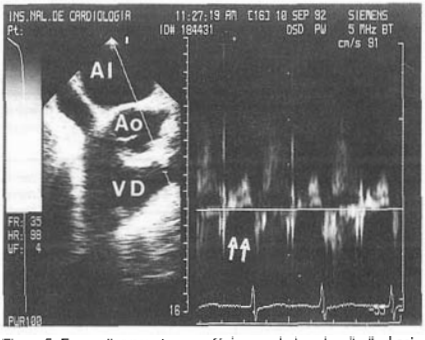

Figura 5. Ecocardiograma transesofágico en el plano longitudinal seis meses después de la cirugía de Ross. Se demuestra la falta de regurgitación de la prótesis biológica valvular pulmonar (flechas).

En cuanto a la prótesis de pericardio bovino INC, que en los once pacientes estudiados se instaló en posición pulmonar, el estudio ecocardiográfico transesofágico intraoperatorio, no reveló regurgitación protésica en ningún caso. Los estudios transtorácico y transesofágico de control a los tres y seis meses, demostraron regurgitación protésica mínima en dos pacientes y ausencia de regurgitación en los otros nueve (Figura 5). La determinación del gradiente máximo instantáneo transprotésico calculado por Doppler en el momento quirúrgico, osciló entre 4 y 26 mmHg. (promedio 9.8 mmHg).

En el control ecocardiográfico transtorácico a los tres meses se obtuvieron valores que variaron de 4 a 38 mmHg (promedio 15.1 mmHg); los cuales se mantuvieron en el estudio de control transesofágico a los seis meses (Cuadro II).

En cinco de los 11 pacientes, se estableció el diagnóstico de cardiopatía reumática inactiva con afección de las válvulas mitral y aórtica, dos de ellos con estenosis mitral importante (área valvular mitral calculada por método de hemipresión de 1.4 y 0.9 cm^2). En ellos, al mismo tiempo de la cirugía de Ross, en uno se realizó valvuloplastia mitral con anillo de Carpentier, registrándose un área valvular

Cuadro II. Hallazgos ecocardiográficos

	Prótesis INC pulmonar				válvula mitral		
	Grad Post-quirúrgico inmediato ETE	Gradiente a 3 meses ETT	Gradiente a 6 meses ETE	IP (Prótesis)	Aréa Pre-quirúrgica	Aréa Post quirúrgica	IM
1	15 mmHg	12 mmHg	—	No			
2	26 mmHg	38 mmHg	26 mmHg	No	—	—	Ligera
3	—	17 mmHg	16 mmHg	No			
4	—	12 mmHg	10 mmHg	No	1.4 cm^2	2.5 cm^2	Ligera
5	7 mmHg	12 mmHg	11 mmHg	No	—	—	Ligera
6	4 mmHg	19 mmHg	20 mmHg	Mínima	—	—	Ligera
7	8 mmHg	11 mmHg	—	No			
8	5 mmHg	4 mmHg	—	Mínima			
9	9 mmHg	13 mmHg	10 mmHg	No			
10	4 mmHg	10 mmHg	10 mmHg	No	0.9 cm^2	2 cm^2	No
11	10 mmHg	18 mmHg	—	No			

ETE = Ecocardiograma transesofágico
ETT = Ecocardiograma transtoráxico
IP = Insuficiencia pulmonar
INC = Instituto Nacional de Cardiología

postoperatoria de 2.5 cm^2 y mínima insuficiencia valvular. En el otro, se efectuó comisurotomía mitral abierta, con área valvular postoperatoria de 2 cm^2 y sin regurgitación valvular. Los restantes tres pacientes con enfermedad valvular mitral fueron diagnosticados con insuficiencia mitral ligera, que no ameritó corrección quirúrgica.

Discusión

La necesidad de utilizar prótesis de tipo biológica en nuestro medio aún es elevada. Muchos pacientes requieren de ellas, ya que las mecánicas tienen costos elevados y además en un alto porcentaje de los pacientes no existe la posibilidad de llevar una terapia anticoagulante apropiada. En las pacientes jóvenes con posibilidad de embarazo, la terapia anticoagulante por sí misma implica un riesgo. Por las razones expuestas, se han buscado otras alternativas quirúrgicas, como la colocación de prótesis biológicas desarrolladas en el propio Instituto Nacional de Cardiología; sin embargo, con el tiempo se ha evidenciado que en posición mitral y aórtica tienden a calcificarse.

Una nueva alternativa quirúrgica ha sido el empleo de la técnica de Ross, que de acuerdo a la literatura se utiliza desde 1967; posteriormente, González Lavin reportó en 1987 una serie de 12 pacientes operados entre 1969 y 1971, luego en 1989 Stelzer y cols. publican sus experiencias. En nuestro medio, los resultados han sido excelentes, pues podemos hablar de un período postoperatorio inmediato, así como a tres y seis meses sin complicaciones y con muy buena evolución.

La ecocardiografía es de utilidad en el estudio de estos pacientes. Los estudios transtorácicos convencionales ofrecen suficiente información para indicar la viabilidad de esta cirugía, ya que se puede cuantificar el grado de obstrucción valvular aórtica, semicuantificar con Doppler la regurgitación valvular aórtica, y con registros bidimensionales, precisar los diámetros de los anillos sigmoideos. De igual manera, esta técnica es extremadamente útil para seguir a mediano y largo plazo la evolución de los pacientes, ya que permite detectar las obstrucciones al vaciamiento de ambos ventrículos, y con registros bidimensionales, el deterioro del material biológico.

La ecocardiografía transesofágica es de especial ayuda en la evaluación postquirúrgica inmediata, ya que permite identificar los resultados no totalmente satisfactorios. En el mismo acto quirúrgico, demuestra la necesidad de reemplazo valvular

aórtico por una prótesis valvular; también es útil para demostrar regurgitaciones sigmoideas hemodinámicamente significativas. El repetir el estudio transesofágico a los seis meses, es recomendable, ya que con las imágenes en el plano longitudinal se pueden explorar ambos infundíbulos; con Doppler se cuantifican los grados de presión transigmoidea. Su utilidad es aún mayor cuando a la cirugía de Ross se le asocia algún tipo de reparación valvular mitral.

En conclusión, creemos que la operación de Ross es un procedimiento útil para el tratamiento quirúrgico de pacientes especialmente jóvenes con valvulopatía aórtica. La ecocardiografía transtorácica y transesofágica, permite la evaluación transoperatoria del resultado quirúrgico, así como el control sencillo, valioso y no invasivo a mediano y largo plazo. La información que se obtiene con estas técnicas no invasivas es suficientemente completa para disminuir el número de indicaciones de cateterismos cardíacos.

Referencias

1. **Ross DN.** Replacement of aortic and mitral valves with a pulmonary autograft. Lancet 1967;2: 956.
2. **Murata H.** A study of autologous pulmonary valve reimplantation. J Jpn Assoc Thorac Surg 1984; 32: 144.
3. **Gerosa G, McKay R, Ross DN.** Replacement of the aortic valve or root with a pulmonary autograft in children. Ann Thorac Surg 1991; 51: 424.
4. **Kirklin JW, Barrat-Boyes BG.** Cardiac Surgery, 1st. ed. New York: John Wiley and Sons Inc, 1986: 409.
5. **Gula G, Wain WH, Ross DN.** Ten years experience with pulmonary autografts replacement for aortic valve disease. Ann Thorac Surg 1979; 28: 392.
6. **González Lavin L, Ross DN.** Homograft aortic valve replacement: a five year experience at the National Heart Hospital, London. J Thorac Cardiovasc Surg 1970; 60: 1.

Comentario

Ignacio Chávez-Rivera*

El doctor Jesús Vargas Barrón, del Instituto Nacional de Cardiología, presenta esta noche su trabajo de ingreso ante esta Academia Nacional de Medicina, en momento, para él, de legítima satisfacción mezclada de orgullo. Agradezco a la Mesa Directiva, el honor del encargo de comentarlo.

La membresía recién adquirida implica -para el grupo académico de nuevo ingreso- el reconocimiento de una labor personal destacada en el campo científico nacional, y frecuentemente en el internacional, por parte del cuerpo colegiado más ampliamente multidisciplinario y más tradicionalmente representativo de la medicina mexicana. Nadie mejor que cada uno de ellos percibe en momentos como éste, la laboriosidad, el talento y el esfuerzo puestos en el camino recorrido, mismo que remata en eminencia en su campo. Saben que un rígido y celoso comité de admisión de quince miembros de esta Academia, razonablemente invulnerable ante subjetividades o circunstancias, ha analizado en largas sesiones de trabajo de más de un par de meses, el pasado profesional del candidato, y finalmente ha dictaminado que su presente es merecedor de la membresía, considerándolo aún en plena y floreciente producción, aportando a nuestra Corporación, renovación y revitalización interna. Así, el comité ha calificado primero los años de la educación de posgrado del candidato. Examinó luego su actividad docente a nivel de pre y posgrado, también a lo largo de los años. Valoró después su producción científica

** Director General del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chavez"*

publicada, precisando la trascendencia de ella junto con el prestigio de la revista que los difundió, así como el número de citas que esos artículos han merecido en la bibliografía médica nacional e internacional, dato extraído de los llamados "*citation index*". Ha evaluado también su actividad institucional, observando los puestos de responsabilidad desempeñados, como señalamiento de una faceta de liderazgo en su campo de trabajo.

Ha calificado su actividad en sociedades abiertas o cerradas. Las distinciones académicas relevantes recibidas han sido expresión de ese su conocimiento y esfuerzo progresivo y de ese su intento de dejar huella en ciencia. Finalmente, todos ellos saben que la decisión ha sido tomada, partiendo del conocimiento de inexistencia de desviaciones éticas en la conducta del seleccionado.

El doctor Vargas Barrón, cardiólogo de calidad, pone de manifiesto su maestría, por medio del trabajo de ingreso que le acabamos de escuchar, al mostrar la destreza y el conocimiento de la subespecialidad que desde hace años maneja: la ecocardiografía.

La importancia de la explosión tecnológica actual en el diagnóstico y seguimiento de las cardiopatías, es, como en tantos otros campos, motivo de asombro. Dentro de ella, en las tres últimas décadas destaca la aplicación del ultrasonido en el examen del corazón y los vasos. El registro transtorácico de los ecos, o reflejos de ondas sonoras que le son proyectadas al corazón, aporta al clínico, a través de bellas imágenes bidimensionales a color, una magnífica información, al señalarle morfología y función. Así, la ecocardiografía ha cuajado como una aportación perdurable, en un método indoloro, inocuo y menos costoso que la invasora ("o invasiva") forma de estudio que es el cateterismo intracardíaco, aunque no por eso sea método desprovisto de restricciones.

El estudio del doctor Vargas Barrón, realizado con equipos de registro de calidad de avanzada, aporta además el conocimiento proveniente de haber sido realizado con una técnica especial: la de la exploración por vía transesofágica, así como por un transductor ya no sólo monoplanar sino biplanar.

Su estudio demuestra la utilidad de este tipo de registros ecocardiográficos pre, trans y postoperatorios en un campo fascinante de la moderna cirugía cardíaca: el del auto transplante quirúrgico de la válvula pulmonar sana hacia la posición aórtica del enfermo a quien por su gran daño valvular de ese sitio se hace necesario cambiarla.

En vez de colocarle una prótesis exógena, sea biológica o mecánica, este autoinjerto de la válvula pulmonar ofrecerá ventajas importantes particularmente en jóvenes o en mujeres con potencialidad de embarazo. Ha estudiado por medio de sus ecocardiogramas los primeros once pacientes operados con esta técnica de Ross en el Instituto Nacional de Cardiología de México, entre 1992 y 1993. Su estudio ayudó de manera importante a definir el diagnóstico y a apoyar la decisión quirúrgica, precisando el diámetro de los anillos sigmoideos y cuantificando, ayudado por el Doppler, el tipo y el grado de disfunción de la lesión aórtica. Durante el transoperatorio, una vez cambiada la válvula aórtica enferma por la pulmonar sana, precisó el flujo transvalvular, sus gradientes de presión, la existencia o no de estrechez sistólica o de regurgitación diastólica retrógrada en la vía de salida del ventrículo, señalando lo correcto o incorrecto del resultado quirúrgico. Certificó así la valiosa labor de nuestros cirujanos y fue elemento para fincar un pronóstico desde el momento quirúrgico mismo. Estudiados esos enfermos en el postoperatorio cercano y tardío, su estudio dio fé del muy satisfactorio funcionamiento valvular.

A nombre de la Academia, yo me complazco en dar la bienvenida esta noche al doctor Vargas Barrón, porque conozco su pasado académico de años y porque confío en su labor futura. Lo conocí en nuestro mutuo sitio de trabajo, las nuevas instalaciones en Tlalpan, del Instituto Nacional de Cardiología, cuando él realizaba su residencia de especialización en ese campo del saber. Terminada la residencia, obtuvo una beca para afinar sus estudios cardiológicos en el extranjero: Europa y Estados Unidos de Norte América, orientándolos a la (en aquel tiempo naciente subespecialidad) ecocardiografía. Surgió desde entonces el caudal llamativo de su productividad, que lo hizo subir por los peldaños del camino hasta llegar a la Jefatura del departamento de eco y fonomecanocardiografía en 1989, puesto que actualmente ocupa. A partir de ahí, ha publicado dos libros propios, así como varios capítulos en otros seis. Sus artículos en revistas nacionales e internacionales suman

108. Este limpio prestigio se revela al ser actualmente Investigador Nacional nivel 3, de acuerdo con el Sistema Nacional de Investigadores, y se confirma al contar con el respeto de quienes conocemos su trayectoria profesional, a la cual auguramos el mejor futuro.