

11202

49



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE  
POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO  
SOCIAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"**

**ANESTESIA PARA CATETERISMO EN  
CARDIOPATIAS CONGENITAS  
ESTUDIO COMPARATIVO CON PROFOL  
Y ETOMIDATO.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO ANESTESIOLOGO**

**P R E S E N T A:**

**DRA. MARIA GUADALUPE GALVAN TAMAYO**

**ASESORES:**

**DR. JOSE LUIS LEON AVILA**

**DR. ANTONIO MAURILIO AMAYA HERNANDEZ**

**DR. JUAN JOSE DOSTA HERRERA**



**IMSS**

**MEXICO, D. F., 2002**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**ANESTESIA PARA CATETERISMO EN CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS**

**ESTUDIO COMPARATIVO CON PROPOFOL Y ETOMIDATO.**

**Número de registro definitivo de TESIS**

**2001-691-0033**

---

**Dr. Jesús Arenas Osuna**  
Jefe de Educación e Investigación Médica  
Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza



**Dr. Juan José Dosta Herrera**  
Titular del Curso de Anestesiología  
Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza

**Dra. María Guadalupe Galván Tamayo**  
Residente del Tercer Año de Anestesiología  
Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza

SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION  
DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U. N. A. M.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## AGRADECIMIENTOS

A Dios: Por haberme permitido llegar hasta este momento y lugar en la vida.

A Raymundo: Gracias por haberme apoyado y comprendido en todo momento así como a su tiempo dedicado.

A Paulina: Ya que sin su apoyo este trabajo no se habría realizado.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ÍNDICE

Índice	4
Resumen	5
Abstract	6
Introducción	7
Material y métodos	11
Resultados	13
Discusión	16
Conclusiones	19
Bibliografía	20
Anexo 1. Tablas	23
Anexo 2. Gráficas	27

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ANESTESIA PARA CATETERISMO EN CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS

### ESTUDIO COMPARATIVO CON PROPOFOL Y ETOMIDATO.

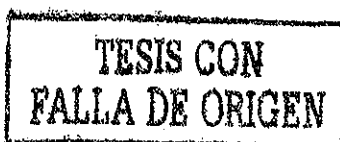
**OBJETIVO:** Evaluar comparativamente los efectos sobre la frecuencia cardiaca, la tensión arterial sistólica y diastólica así como la saturación parcial de oxígeno; producidos por el propofol y etomidato en los pacientes con cardiopatía congénita acianógena programados para cateterismo.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se estudiaron 20 pacientes de dos a doce años de edad, ambos sexos, con estado físico de ASA 2 y 3 sometidos a cateterismo cardiaco en forma electiva. Se dividieron aleatoriamente en dos grupos, ambos fueron manejados bajo anestesia general endovenosa; un grupo fue manejado con infusión de propofol y el otro con infusión de etomidato. En ambos grupos se evaluaron los efectos sobre la frecuencia cardiaca, la tensión arterial sistólica y diastólica así como la saturación parcial de oxígeno producidos por cada uno de los fármacos.

**RESULTADOS:** No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la frecuencia cardiaca, tensión arterial sistólica y tensión arterial diastólica presentaron modificaciones relacionadas con el tiempo de infusión del fármaco.

**CONCLUSIONES:** El manejo con propofol y etomidato proporciona mayor estabilidad lo cual permite seleccionar la anestesia general endovenosa como una técnica anestésica que ofrece a los pacientes con cardiopatía acianógena una mejor estabilidad hemodinámica y ventilatoria.

**PALABRAS CLAVE:** congénita, enfermedades cardiacas, anestesia intravenosa, cardiaca, cateterización, propofol, etomidato.



**ANESTHESIA FOR CARDIAC CATHETERIZATION IN CONGENITAL CYANOTIC  
CARDIOPATHY. GALVÁN – TAMAYO MG, LEON – AVILA JL, AMAYA – HERNÁNDEZ AM,  
DOSTA – HERRERA JJ.**

*Comparative Study with Propofol versus Etomidato*

**Objective:** A comparative evaluation of the effects on the cardiac rate, the systolic and diastolic blood pressure as well as the partial saturation of oxygen which is produced by propofol and etomidato in patients with congenital heart disease without cyanosis scheduled for catheterization.

**Material and Method:** 20 patients from two to twelve years old, both sexes, ASA 2 and 3 scheduled for cardiac catheterization were selected. They were randomly divided in two groups, both of which were treated under intravenous general anesthetic; one group was treated with an infusion of Propofol the other group with an infusion of Etomidato. In both groups the effects were evaluated based upon the cardiac rate, systolic and diastolic blood pressure as well as the partial saturation of oxygen induced by each one of the drugs.

**Results:** No statistically significant differences were found related to the cardiac rate. The systolic and diastolic blood pressure presented modifications related to the time of the infusion. However the partial saturation of oxygen no presented statistically significant differences.

**Conclusions:** The use of Propofol and Etomidato provides major stability which permits the selection of the intravenous general anesthetic as an important technique which offers the patient with congenital heart disease without cyanosis better hemodynamic and ventilatory stability.

**Key Words:** congenital, heart disease, intravenous anesthesia, Cardiac, Catheterization, Propofol and Etomidato.

# ANESTESIA PARA CATETERISMO EN CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS

## ESTUDIO COMPARATIVO CON PROPOFOL Y ETOMIDATO.

Dra. María Guadalupe Galván Tamayo \*

Dr. José Luis León Ávila \*\*

Dr. Antonio Maurilio Amaya Hernández \*\*\*

Dr. Juan José Dosta Herrera \*\*\*\*

### INTRODUCCIÓN

El cateterismo cardiaco es una herramienta fundamental para el cardiólogo pediatra que trata de diagnosticar una cardiopatía congénita; con esta técnica se abordan las cavidades del corazón, los grandes vasos y se toman muestras para evaluar la saturación de oxígeno y los cortos circuitos. El cateterismo cardiaco tiene que realizarse con el paciente en condiciones basales, sin embargo, algunos fármacos utilizados en la sedación producen depresión cardiovascular que pueden alterar los cálculos de las determinaciones hemodinámicas como el gasto cardiaco, las resistencias vasculares sistémicas y pulmonares, así como la relación de los cortos circuitos. El manejo anestésico para pacientes pediátricos sometidos a cateterismo incluye: inmovilización, sedación y estabilidad cardiovascular, así como el mantenimiento de una ventilación espontánea sin oxígeno suplementario; todo con el fin de mantener constantes basales adecuadas para dicho procedimiento. (1,2,3,4)

\* Médico Residente 3er año Anestesiología HE CMNR

\*\* Médico Anestesiólogo y Adscrito al HG CMNR

\*\*\* Médico Anestesiólogo y Adscrito al HG CMNR

\*\*\*\* Titular del Curso de Anestesiología del HE CMNR



Actualmente los procedimientos intervencionistas de cateterismo cardiaco son un avance significativo en el tratamiento de las cardiopatías congénitas, por lo que se requiere de nuevas técnicas anestésicas que no alteren significativamente la hemodinamia propia de la patología. Recordando así que anteriormente el médico cardiólogo intervencionista era el único que administraba fármacos anestésicos por vía intravenosa otorgando así una sedación a base de ketamina y benzodiazepinas. (5,6)

Se ha considerado que la técnica anestésica a base de sedación produce un mínimo de cambios hemodinámicos así como también inhibe las reacciones a estímulos nociceptivos y mantienen una estabilidad hemodinámica; dicho manejo anestésico se ha realizado con el estudio de benzodiazepinas y narcóticos de una forma dosis dependiente.(2) Se han hecho estudios en los cuales se ha manejado el propofol de 50 a 200 mcg/kg/min en infusión, obteniendo adecuados resultados, observando así su principal efecto a nivel de las resistencias vasculares sistémicas, la administración de fármacos en infusión intravenosa mantiene una concentración plasmática constante alcanzando así los niveles de distribución y eliminación en forma gradual, cosa que no ocurre con la administración en bolos, donde las concentraciones plasmáticas que se mantienen es insuficiente. Así mismo Nguyen y Magnier realizaron estudios comparativos con ketamina – gamahidroxibutirato y etomidato; los cuales se manejaron en dosis de impregnación y mantenimiento, no encontrando diferencias estadísticamente significativas en los parámetros hemodinámicos y respiratorios.(8,9)

Las cardiopatías más frecuentes los recién nacidos e infantes son producto de malformaciones congénitas. El manejo anestésico para este tipo de malformaciones requiere de un conocimiento en anatomía, fisiología cardiovascular normal y fisiopatología así como el saber aplicar los principios y técnicas anestésicas en pediatría.(11)

El propofol es un fármaco, sedante e hipnótico altamente lipofílico que se une a las proteínas en un 80 %. La dosis efectiva es de 2 a 3 mg/kg, la dosis de mantenimiento va de 100 a 150 mcg/kg/min, su distribución y eliminación es rápida. La vida media de distribución es de

dos a cuatro minutos y la vida media de eliminación es de una a tres horas, se metaboliza en el hígado y se elimina por el riñón. Se ha demostrado que el uso de propofol en pacientes con coronariopatías aumenta la producción de lactato del miocardio por lo cual puede llegar a causar isquemia miocárdica. El etomidato es un agente hipnótico de acción ultra corta, la dosis de inducción es de 0.3mg/kg y la dosis de mantenimiento es de 25 mcg/kg/min. Los cambios de distribución corresponde a compartimientos: la primera fase de distribución en el compartimiento central tiene una vida media de 2.6 minutos, seguida por la fase de distribución tisular con vida media de 29 minutos. La tercera fase es prolongada y tiene una vida media de 4.6 horas. Se metaboliza en el hígado por hidrólisis enzimática terminando el efecto somnífero. En pacientes con epilepsia focal se ha descrito aumento de la actividad rápida y descargas epileptógenas. No altera el gasto cardiaco, la presión arterial sistémica ni el consumo de oxígeno del miocardio; después de dosis mayores se observa taquicardia, apnea inesperada y laringoespasmos. En pacientes de edad avanzada o hipovolémicos se observa hipotensión notable relacionada con la supresión corticosuprarrenal que ocurre; sin embargo en pacientes pediátricos no se ha estudiado la presencia de dicha supresión.<sup>(12,13,14,15)</sup>

La ketamina se ha utilizado en el cateterismo cardiaco en pediatría sin embargo se ha asociado con tiempos de recuperación prolongados, alucinaciones en la emersión, tiende a incrementar la frecuencia cardiaca y la tensión arterial, aunque sus efectos sobre la resistencia vascular pulmonar son controvertidos. Lebovic y Rich realizaron un estudio comparativo con propofol y ketamina para cateterismo cardiaco en pediatría, en donde se establece un descenso menor del 10% en las cifras de saturación de oxígeno, un descenso significativo aunque transitorio en las cifras de tensión arterial media con propofol durante la inducción y no se refieren cambios importantes en la frecuencia cardiaca con ambos medicamentos.<sup>(4)</sup>

Hullander y Leivers realizaron un estudio comparativo con propofol y etomidato en infusión para cardioversión que establece diferencias entre ambos medicamentos, solamente en

medias de las presiones sistólicas a favor de propofol con variaciones menores al 10% en relación a lo basal mientras que con etomidato alcanzaron un 15%.<sup>(15)</sup>

Reportes previos en relación al uso de etomidato y propofol en cateterismo cardiaco ambos fármacos son inductores anestésicos adecuados para el uso de técnicas endovenosas cuyas propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas han brindado un buen manejo a los pacientes; por tal motivo la comparación de éstos fármacos permitirá seleccionar una técnica anestésica que ofrezca a nuestros pacientes mejor estabilidad hemodinámica y ventilatoria.

El objetivo de este estudio es evaluar comparativamente los efectos sobre la tensión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y saturación parcial de oxígeno; producidos por el propofol y etomidato en pacientes con cardiopatía congénita acianógena programados para cateterismo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Previa autorización por el Comité Local de Investigación del HGCMN La Raza se realizó un estudio: ensayo clínico, prospectivo, longitudinal, comparativo, aleatorizado, y ciego simple; en el cual se estudiaron 20 pacientes; los cuales fueron divididos en dos grupos y de cada grupo se seleccionaron los niños de 2 a 5 años y de 6 a 12 años. Fueron captados del servicio de cardiopediatría, así como previamente informados los tutores del tipo de estudio obteniendo así su consentimiento por escrito. Se incluyeron todos los pacientes sometidos a cateterismo cardiaco con estado físico 2 y 3.

En la sala de quirófano todos los pacientes fueron monitorizados con un monitoreo continuo tipo 1, registrándose frecuencia cardíaca, presión arterial no invasiva - sistólica y diastólica - oximetría de pulso. A todos lo pacientes se les instaló un catéter endovenoso para hidratación con solución Hartman de acuerdo a la fórmula de Holiday Segar para cubrir el aporte metabólico.

Los pacientes fueron asignados aleatoriamente, utilizando una tabla de números aleatorios formándose dos grupos de los cuales uno se manejó con propofol y otro con etomidato. La medicación para ambos grupos fue con midazolam 0.1 mg/kg, atropina 0.01 mg/kg, fentanyl 0.002 mg/kg, hidrocortisona 5 mg/kg.

Al grupo propofol se le administró una dosis de inducción de 2 mg/kg manteniéndose en infusión de 100 mcg/kg/min.

Al grupo etomidato se administró una dosis de inducción de 0.3 mg/kg manteniéndose en infusión de 25 mcg/kg/min.

A ambos grupos se administró como analgésico de base fentanyl 0.001 mg/kg cada 20 minutos.

La infusión de los fármacos anestésicos se mantuvo durante todo el procedimiento intervencionista, considerando como finalización de la misma la ausencia de sangrado a través de los sitios de atención.

El análisis estadístico se realizó con medidas de tendencia central.

## RESULTADOS

Se estudiaron 20 pacientes programados para cateterismo cardiaco en forma electiva, con estado fisico 2 y 3. La distribución por sexo de los grupos de estudio fueron las siguientes: Para el grupo propofol n = 10, de 2 a 5 años fueron 6 mujeres y 1 hombre; y de 6 a 12 años fueron 2 mujeres y 1 hombre. Para el grupo etomidato n = 10, de 2 a 5 años fueron 4 mujeres y 2 hombres y de 6 a 12 años 4 mujeres. Ver tabla 1.

Los datos demográficos fueron los siguientes: para el grupo propofol la edad de 2 a 5 años tuvieron una media de  $4 \pm 2.5$  y de 6 a 12 años  $8 \pm 4.7$ ; talla de 2 a 5 años  $95 \pm 7$ , de 6 a 12 años  $121 \pm 14$ ; peso de 2 a 5 años de  $17 \pm 5$ , y de 6 a 12 años  $24 \pm 4$ ; un ASA de 2, 7 niños de 2 a 5 años y ASA 3, 3 niños de 6 a 12 años. Para el grupo etomidato la edad media de 2 a 5 años fue de  $4 \pm 3.6$  y de 6 a 12 años  $10 \pm 2.4$ ; la talla media de 2 a 5 años fue de  $113 \pm 13$  y de 6 a 12 años  $132 \pm 19$ . El peso medio fue de 2 a 5 años  $18 \pm 3$  y de 6 a 12 años  $29 \pm 10$ ; el ASA de 2 a 5 años fue de 2 y de 6 a 12 años fue de 3. No encontrando diferencia estadísticamente significativa. Ver tabla 2.

Los diagnósticos de ambos grupos fueron los siguientes: para el grupo propofol PCA 5 (50%), CoAo 2 (20%), Arco interrumpido 1 (10%), CIA 1 (10%), DVS VD 1 (10%) y para el grupo etomidato PCA 3 (30%), CoAo 3 (30%) CIA 1 (10%), Estenosis Aortica 1 (10%), Estenosis Pulmonar 1 (10%), tronco arterioso 1 (10%). Observando que la patología más presente en ambos grupos fue la Persistencia del Conducto Arterioso. Ver tabla 3.

Las constantes vitales basales de los grupos propofol y etomidato fueron las siguientes: para el grupo propofol la frecuencia cardiaca en los niños de 2 a 5 años fue de  $101 \pm 8.86$  y de 6 a 12 años fue de  $80 \pm 11$ . La TAS de 2 a 5 años fue de  $101 \pm 4.36$  y de 6 a 12  $105 \pm 6.28$ , TAD de 2 a 5 años  $56 \pm 7.44$  y de 6 a 12 años  $57 \pm 5$ ; la SPO2 de 2 a 5 años fue de  $91 \pm 3$  y de 6 a 12 de  $91 \pm 4.79$ . Para el grupo etomidato la frecuencia cardiaca media en los niños de 2 a 5 años fue de  $105 \pm 11$  y de 6 a 12  $117 \pm 10$ , TAS de 2 a 5 años de  $100 \pm 6.6$  y de 6 a 12

fue de  $114 \pm 9.8$ , TAD de 2 a 5 años fue de  $71 \pm 6.43$  y de 6 a 12 años  $65 \pm 3.59$ ; la SPO2 en los niños de 2 a 5 años fue de  $88 \pm 2.36$  y de 6 a 12 años  $96 \pm 2.20$ . No encontrándose diferencia estadísticamente significativa. **Ver tabla 4.**

Las constantes vitales al final del cateterismo fueron las siguientes para el grupo propofol VS etomidato: frecuencia cardiaca de 2 a 5 años  $103 \pm 10.38$  VS  $106 \pm 14.14$ . Y de 6 a 12 años  $83 \pm 12.56$  VS  $118 \pm 16.30$ . La TAS de 2 a 5 años fue de  $98 \pm 8.87$  VS  $98 \pm 3.74$  y de 6 a 12 años fue de  $101 \pm 4.24$  VS  $110 \pm 17.20$ . La TAD de 2 a 5 años  $57 \pm 8.77$  VS  $64 \pm 7$  y de 6 a 12 años es de  $51 \pm 6.32$  VS  $60 \pm 9.27$ ; la SPO2 de 2 a 5 años es de  $91 \pm 2.46$  VS  $88 \pm 4.63$  y de 6 a 12 años  $90 \pm 9$  VS  $94 \pm 1$ . No encontrándose diferencia estadísticamente significativa. **Ver tabla 5.**

La frecuencia cardiaca presenta un aumento a los 5 minutos de haber iniciado la infusión alcanzando la frecuencia cardiaca basal a los 60 minutos en el grupo propofol, sin embargo, en el grupo etomidato presentó un aumento a los 30 minutos y un decremento por debajo de la cifra basal a los 60 minutos, esto en los niños de 2 a 5 años. **Ver gráfica 1.** La frecuencia cardiaca en niños de 6 a 12 años presenta un incremento comparado con las cifras basales esto ocurre a los 60 minutos de haber iniciado la infusión. Y el grupo etomidato mantiene la frecuencia durante todo el procedimiento. **Ver grafica 2.**

La tensión arterial sistólica en niños de 2 a 5 años presenta un decremento a los 30 minutos manteniéndose así a los 60 minutos no recuperando cifras basales, lo anterior ocurrió en el grupo propofol. En el grupo etomidato el decremento fue constante pero no significativo. **Ver gráfica 3.** La tensión arterial sistólica en niños de 6 a 12 años presente un decremento importante en ambos grupos después de 5 minutos de haber iniciado la infusión, no recuperando las cifras basales. **Ver gráfica 4.**

La tensión arterial diastólica en niños de 2 a 5 años en el grupo propofol se mantiene estable durante todo el procedimiento, y en el grupo etomidato se encuentra un descenso importante

después de 5 de haber iniciado la infusión del fármaco teniendo una significancia estadística no recuperando las constantes basales. **Ver gráfica 5.** La tensión arterial diastólica en los niños de 6 a 12 años presenta un decremento gradual en ambos grupos . **Ver grafica 6.**

La saturación parcial de oxígeno en niños de 2 a 5 años se mantiene constante después de 30 minutos de haber iniciado la infusión, sin embargo a los 60 minutos se encuentra menos del 90 %. Y en el grupo etomidato la SPO2 se mantuvo siempre por debajo del 90%. **Ver gráfica 7.** La SPO2 en niños de 6 a 12 años se mantiene estable en los pacientes manejados con propofol, sin embargo en el grupo etomidato se observa un decremento importante después de 5 minutos de haber iniciado la infusión del fármaco. Después de 60 minutos la SPO2 se encuentra por debajo del 80 %. **Ver gráfica 8.**



## DISCUSIÓN

El cateterismo tiene que realizarse con el paciente en condiciones basales, sin embargo, algunos fármacos utilizados en la sedación producen depresión cardiovascular que pueden alterar determinaciones hemodinámicas como gasto cardíaco, resistencias vasculares sistémicas y pulmonares, así como la relación de los cortos circuitos. El manejo anestésico para pacientes pediátricos sometidos a cateterismo incluye inmovilización, sedación y estabilidad cardiovascular así como el mantenimiento de una ventilación espontánea sin oxígeno suplementario, todo con el fin de mantener constantes basales adecuadas para dicho procedimiento. (1, 2, 3, 4)

Lebovic realizó un estudio en donde comparó el propofol y la ketamina para cateterismo cardíaco en pediatría estableciendo un descenso menor del 10% en cifras de saturación de oxígeno, un descenso significativo aunque transitorio en la cifras de tensión arterial media con propofol durante la inducción, no refiriendo cambios importantes en la frecuencia cardíaca con ambos medicamentos (4). A diferencia de nuestros resultados donde la tensión arterial sistólica presentó una disminución menor al 5% en relación a las cifras basales después de 5 minutos hasta los 30 minutos de haber iniciado la infusión de propofol y el grupo etomidato presentó esa disminución después de 30 minutos; no recuperando así las cifras basales, esto en niños preescolares, en niños escolares las modificaciones arteriales fueron mínimas, transitorias y no significativas. Ver gráficas 3 y 4. Hullander compara el propofol y etomidato en infusión para cardioversión establece diferencias entre ambos medicamentos solamente en medias de las presiones sistólicas a favor del propofol con variaciones menores al 10% en relación a cifras basales mientras que con etomidato alcanzaron hasta un 15% (18). En nuestro estudio observamos que las variaciones en las presiones didtólicas y diastólicas son menores al 5% con ambos fármacos. Actualmente los procedimientos intervencionistas de cateterismo cardíaco son un avance significativo en el tratamiento de las cardiopatías congénitas, por lo que se requiere de nuevas técnicas anestésicas que no alteren significativamente la hemodinamia propia de la patología. Así

mismo de un monitoreo meticuloso para mantener una sedación leve y evitar reacciones secundarias al dolor no modificando así las constantes vitales (1,5).

Nguyen realizó diversos estudios comparativos con los siguientes fármacos: ketamina – gamahidroxibutirato – etomidato los cuales se manejaron con dosis de impregnación y mantenimiento, no encontrando diferencias significativas en los parámetros hemodinámicos y respiratorios. Nuestro estudio de igual manera no encuentra diferencias significativas en parámetros hemodinámicos y respiratorios. Ya que los fármacos utilizados en infusión intravenosa mantienen una concentración plasmática alcanzando así los niveles de distribución y eliminación en forma gradual, por lo cual las concentraciones plasmáticas que se mantienen en bolos es insuficiente (8,9) . Encontramos que la saturación parcial de oxígeno en preescolares se mantiene constante después de 30 minutos de haber iniciado la infusión con propofol posteriormente inicia su descenso por debajo de 90 % de SPO2 y aquellos que fueron manejados con etomidato la SPO2 se mantiene por debajo de 88 % durante todo el procedimiento. La SPO2 en escolares presenta un decremento no significativo en aquellos que fueron manejados con etomidato. **Ver gráficas 7 y 8.**

Reportes previos en relación al uso de etomidato y propofol en cateterismo cardiaco han afirmado que ambos fármacos son inductores anestésicos adecuados para el uso de técnicas endovenosas cuyas propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas han brindado un buen manejo en este tipo de pacientes, por tal motivo la comparación de estos fármacos permite seleccionar una técnica anestésica que ofrece a los pacientes una mejor estabilidad hemodinámica y ventilatoria.(3,4)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CONCLUSIONES

En nuestro estudio encontramos que la anestesia general endovenosa tiene beneficio importante ya que mantiene las constantes vitales estables así como las condiciones óptimas de los pacientes para que se les realice el cateterismo cardiaco; no requiriendo así de la administración de oxígeno suplementario.

La anestesia general endovenosa para pacientes pediátricos sometidos a cateterismo cardiaco, con cardiopatía congénita acianógena representa una técnica segura así como adecuada ya que no modifica las constantes hemodinámicas (frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica y diastólica y saturación parcial de oxígeno) además de que brinda un mayor confort a los pacientes.

Otra de las ventajas es que se mantienen las concentraciones plasmáticas de los fármacos alcanzando así los niveles de distribución y eliminación en forma gradual. Sin embargo, cabe mencionar que a pesar de que los pacientes con cardiopatías congénitas presentan una disminución en relación a la talla y peso; no existió una disminución de la eliminación del fármaco.

Observamos que la frecuencia cardiaca se mantuvo constante en ambos grupos de preescolares, sin embargo, en el grupo de escolares el incremento de la frecuencia fue superior en relación a la edad del grupo etomidato. La tensión arterial sistólica y diastólica no presentaron cambios importantes y la SPO<sub>2</sub> se mantiene más estable en aquellos preescolares y escolares que fueron manejados con propofol. La recuperación anestésica en ambos grupos fue inmediata lo que permite permanecer un menor tiempo en recuperación.

Actualmente los procedimientos intervencionistas de cateterismo cardiaco son un avance significativo en el tratamiento de las cardiopatías congénitas, por lo que se requiere de nuevas técnicas anestésicas que no alteren significativamente la hemodinamia.

Se sabe que no existe una técnica anestésica ideal para pacientes que van a ser sometidos a procedimientos intervencionistas. La técnica depende de las condiciones clínicas del paciente, de las anomalías cardíacas y de los requerimientos del cardiólogo así como la experiencia del mismo. Sin embargo, sí se requiere de un monitoreo sofisticado para evitar complicaciones anestésicas y quirúrgicas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Rashkind W. Transcatheter treatment of congenital heart disease. *Circulacion* 1983; 67: 711-717.
- 2.- Meretoja O Rautiainen P. Alfentanil and fentanyl sedation infants and small children during cardiac catheterization. *Can J Anaesth* 1990; 37: 624-628.
- 3.- Rautiainen P. Alfentanil and fentanyl sedation infants and small children during cardiac catheterization. *Can J Anaesth* 1991; 38:1980-1984.
- 4.- Lebovic S, Rich D Steinberg G, Vela F, Silvay G. Comparison of propofol versus ketamine for anesthesia in pediatric patients undergoing cardiac catheterization. *Anesth Analg* 1992; 74: 490-494.
- 5.- Maviya S, Burrows F, Johnston A, Benson L. Anaesthetic experience with paediatric interventional cardiology. *Can Anaesth* 1989; 36: 320-324.
- 6.- Laussen P, Hansen D, Perry S, Fox L, Javorski J, Burrows A. Transcatheter closure of ventricular septal defects. hemodynamic instability and anesthetic management. *Anaesth Analg* 1995; 80:1076-1082.
- 7.- Williams G, Jones T, Hanson K, Morray J. The hemodynamic effects of propofol in children with congenital heart disease. *Anesth Analg* 1999; 89(6): 1411-1416.
- 8.- Gray C, Swinhoe C, Mynt Y, Mason D. Target Controlled infusion of ketamine as analgesia for tiva with propofol. *Can J Anesth* 1999; 46: 957-961.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- 9.- Nguyen N, Magnier S, Georget G, Softa F, Rocchiccioli C, Nivoche Y. Anesthesia for heart catheterization in children. Comparison of 3 techniques, *Ann Fr Anesth Reanim* 1991;10: 522-528.
- 10.- Laussen P. Transcatheter closure of ventricular septal defects hemodynamic instability and anesthetic management . *Anaesth Analg* 1990; 67: 1040-1044.
- 11.- Attie F. *Cardiología pediátrica. Diagnóstico y tratamiento.* México D. F. Panamericana 1998: 345-347.
- 12.- Krichenko A, Benson L, Burrows P, Moes C. Angiographic classification of isolated, persistently patent ductus arteriosus and implications for percutaneous catheter occlusion. *Am J, Cardiol* 1989; 67: 877-880.
- 13.- Collins V. *Anestesiología general y regional México D.F.* Interamericana, 1993 776-780.
- 14.- Goodman y Gilman. *Las bases farmacológicas de la terapéutica.* Panamericana, 1991; 1221-1226.
- 15.- Hurford W, *Massachusetts General Hospital procedimientos en anestesia.* 1999; 162 - 170.
- 16.- Arden J , Hollen F. Increased sensitivity to etomidate in the elderly initial distribution versus altered brain response. *Anesthesiology* 1986; 65: 19-27.
- 17.- Absalom A, Pledger D. Adrenocortical function in critically ill patients 24 h after single dose of etomidate. *Anaesthesia* 1999; 54: 861-7.

18.- Hullander R, Leivers D, Wingler K. A comparison of propofol and etomidate for cardioversion. *Anesth-Analg* 1993; 77(4): 694-694.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ANEXO 1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**TABLA 1. Distribución por sexo de dos grupos de estudio.**

	PROPOFOL n=10	ETOMIDATO n=10
<b>2 a 5 AÑOS</b>	n=7 (70%)	n=6 (60%)
<b>MUJERES</b>	6	4
<b>HOMBRES</b>	1	2
<b>6 A 12 AÑOS</b>	n=3 (30%)	n=4 (40%)
<b>MUJERES</b>	2	4
<b>HOMBRES</b>	1	0

**TABLA 2. Datos demográficos.**

	PROPOFOL	ETOMIDATO
	MEDIA ± SD	MEDIA ± SD
<b>EDAD</b>		
<b>2 a 5 AÑOS</b>	4 ± 2,5	4 ± 3,6
<b>6 A 12 AÑOS</b>	8 ± 4,7	10 ± 2,4
<b>TALLA</b>		
<b>2 a 5 AÑOS</b>	95 ± 7	113 ± 13
<b>6 A 12 AÑOS</b>	121 ± 14	132 ± 19
<b>PESO</b>		
<b>2 a 5 AÑOS</b>	17 ± 5	18 ± 3
<b>6 A 12 AÑOS</b>	24 ± 4	29 ± 10
<b>ASA</b>		
<b>2 a 5 AÑOS</b>	ASA 2 (7)	ASA 2 (5)
<b>6 A 12 AÑOS</b>	ASA 3 (3)	ASA 3 (5)

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TABLA 3. Diagnósticos de los grupos propofol y etomidato.**

	PROPOFOL n=10	ETOMIDATO n=10
PCA	5 (50%)	3 (30%)
CoAo	2 (20%)	3 (30%)
Arco interrumpo	1 (10%)	0
CIA	1 (10%)	1 (10%)
DVS VD	1 (10%)	0
Estenosis Aortica	0	1 (10%)
Estenosis Pulmonar	0	1 (10%)
Tronco Arterioso	0	1 (10%)
TOTAL	10 (100%)	10 (100%)

**TABLA 4. Constante vitales basales de los grupos propofol y etomidato.**

	PROPOFOL	ETOMIDATO
FC		
2 a 5 AÑOS	101 ± 8.86	105 ± 11
6 a 12 AÑOS	80 ± 11	117 ± 10
TAS		
2 a 5 AÑOS	101 ± 4.36	100 ± 6.6
6 a 12 AÑOS	105 ± 6.28	114 ± 9.8
TAD		
2 a 5 AÑOS	56 ± 7.44	71 ± 6.43
6 a 12 AÑOS	57 ± 5.02	65 ± 3.59
SPO2		
2 a 5 AÑOS	91 ± 3.01	88 ± 2.36
6 a 12 AÑOS	91 ± 4.79	96 ± 2.20

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TABLA 5. Constantes vitales al final del cateterismo**

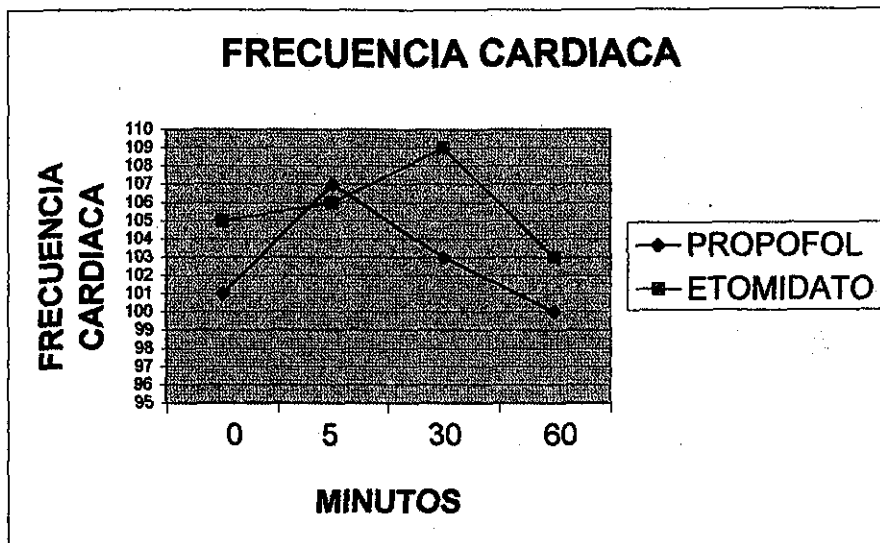
	GRUPO	n	X ± SD	t	SIGNIFICANCIA
FC MEDIA	PROPOFOL	10			
	2 a 5 años	7	103 ± 10.38	0.41	NS
	6 a 12 años	3	83 ± 12.56	-2.62	NS
	ETOMIDAT	10			
	2 a 5 años	6	106 ± 14.14	0.41	NS
	6 a 12 años	4	118 ± 16.30	-2.62	NS
TAS MEDIA	PROPOFOL	10			
	2 a 5 años	7	98 ± 8.87	-1.49	NS
	6 a 12 años	3	101 ± 4.24	-1.23	NS
	ETOMIDAT	10			
	2 a 5 años	6	98 ± 3.74	-1.49	NS
	6 a 12 años	4	110 ± 17.20	-1.23	NS
TAD MEDIA	PROPOFOL	10			
	2 a 5 años	7	57 ± 8.77	0	NS
	6 a 12 años	3	51 ± 6.32	0.75	NS
	ETOMIDAT	10			
	2 a 5 años	6	64 ± 7	0	NS
	6 a 12 años	4	60 ± 9.27	0.75	NS
SPO 2	PROPOFOL	10			
	2 a 5 años	7	91 ± 2.46	-2.54	NS
	6 a 12 años	3	90 ± 9	0.74	NS
	ETOMIDAT	10			
	2 a 5 años	6	88 ± 4.63	-2.54	NS
	6 a 12 años	4	94 ± 1	0.74	NS

NS = No significativo

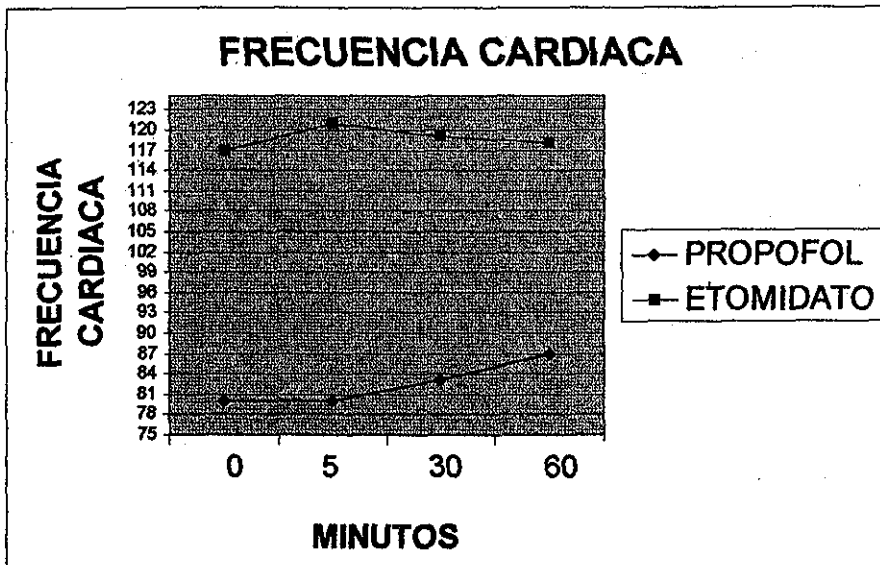
**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## **ANEXO 2**

GRÁFICA 1. Frecuencia cardíaca en niños de 2 a 5 años.

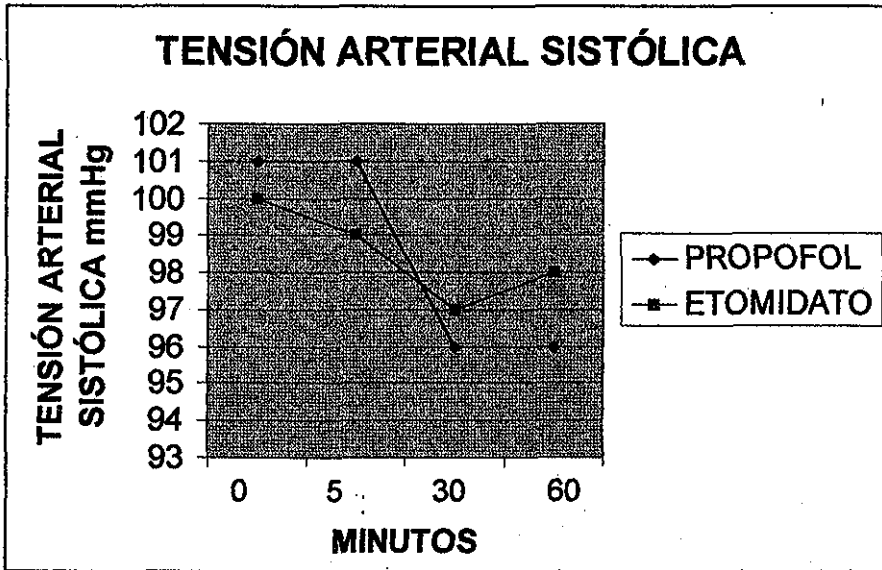


GRÁFICA 2. Frecuencia cardíaca en niños de 6 a 12 años.

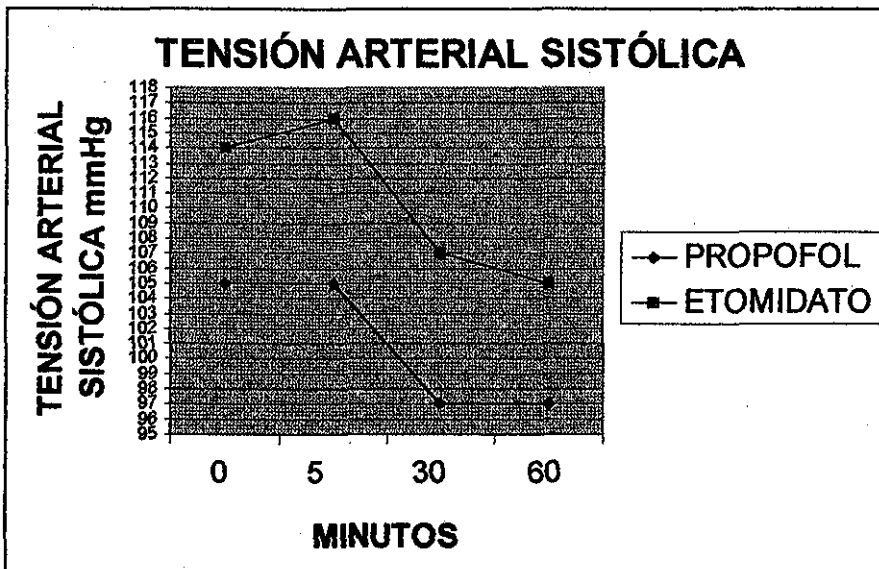


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 3. Tensión arterial sistólica en niños de 2 a 5 años.

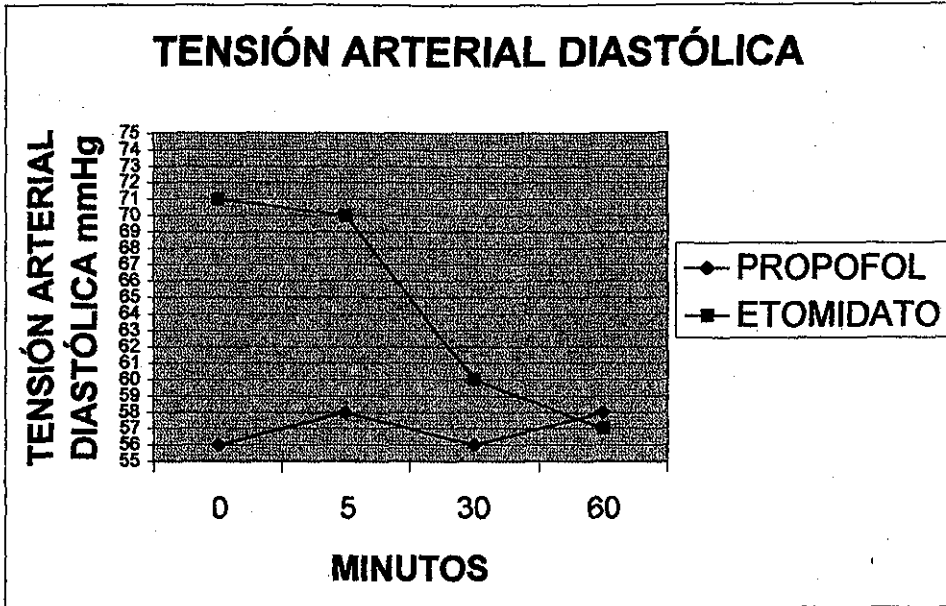


GRAFICA 4. Tensión arterial sistólica en niños de 6 a 12 años.

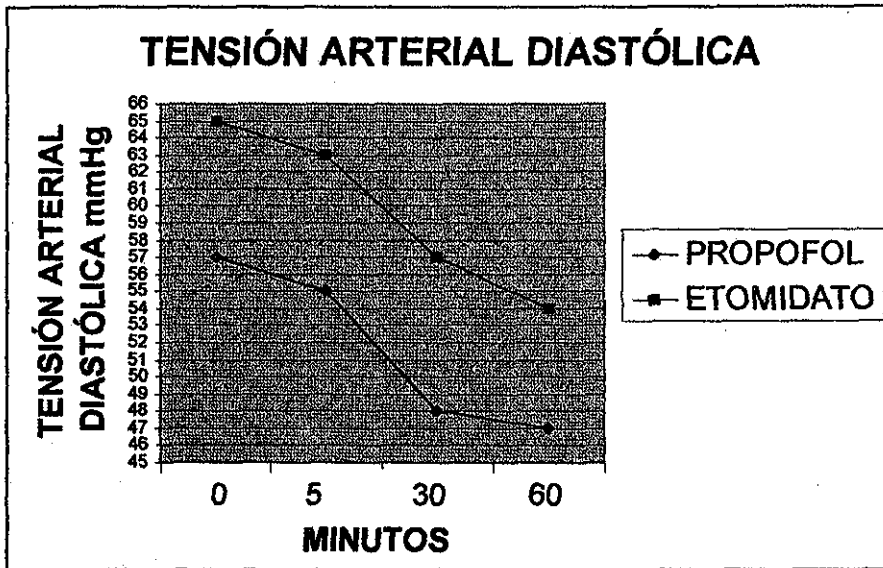


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 5. Tensión arterial diastólica en niños de 2 a 5 años.

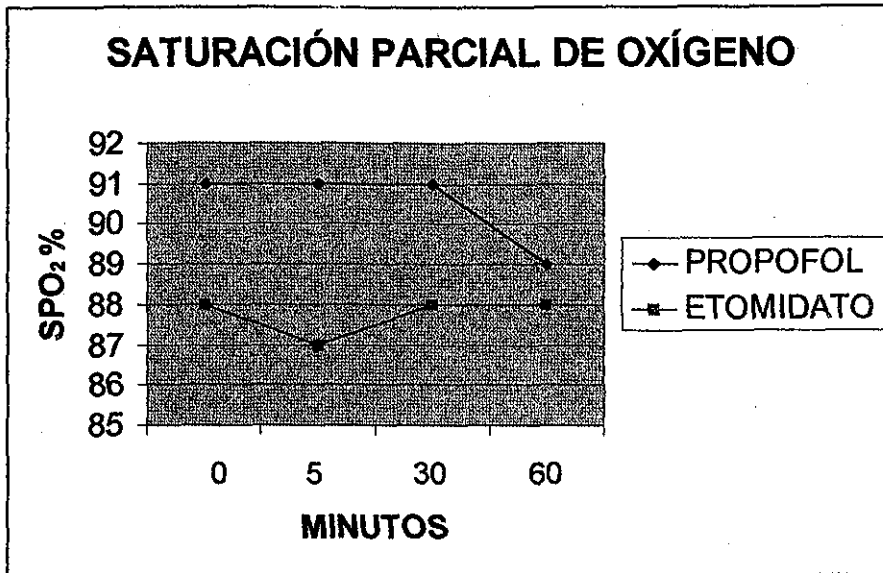


GRAFICA 6. Tensión arterial diastólica en niños de 6 a 12 años.

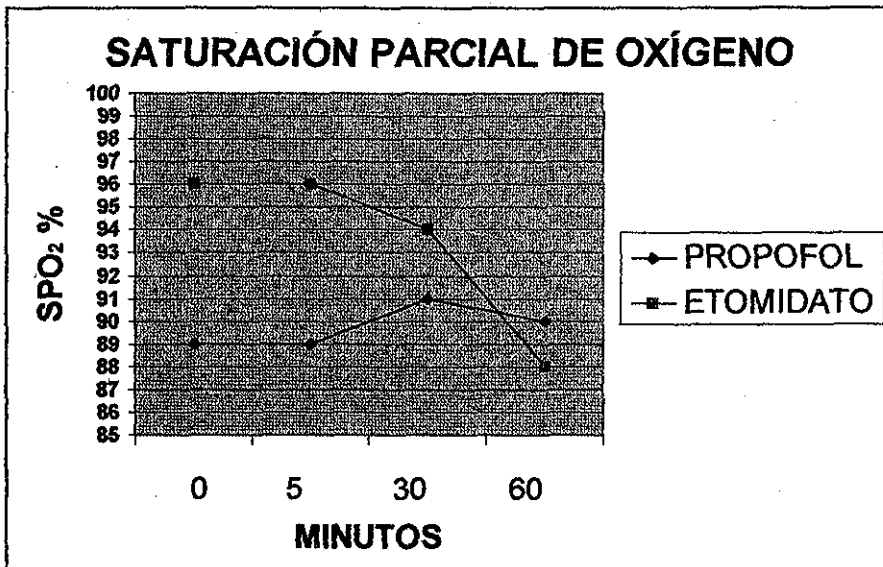


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 7. Saturación parcial de oxígeno en niños de 2 a 5 años



GRAFICA 8. Saturación parcial de oxígeno en niños de 6 a 12 años



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN