



**IMSS**

**Instituto Mexicano del Seguro Social**

---

---

**DIRECCION REGIONAL SUR  
DELEGACION REGIONAL VERACRUZ NORTE  
CENTRO MEDICO NACIONAL "ADOLFO RUIZ CORTINES"  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES No. 14**

**"HALLAZGOS CARDIOVASCULARES EN  
PACIENTES HIPERTENSOS DURANTE  
LA ANESTESIA GENERAL CON  
ENFLURANO"**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL POSTGRADO  
EN LA ESPECIALIDAD DE:**

**ANESTESIOLOGIA**

**PRESENTA:**

***Dra. Mirna Hernández Hernández***

**ASESOR:**

***Dra. Yolanda Serrano Martínez***

**H. VERACRUZ, VER.**

**FEBRERO 1996**

# I N D I C E

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
ANTECEDENTES CIENTIFICOS	3
MATERIAL Y METODOS	7
RESULTADOS	8
DISCUSION	15
CONCLUSIONES	16
BIBLIOGRAFIA	17

## R E S U M E N

**INTRODUCCION:** El enflurano es un halogenado que asegura la inducción, el mantenimiento y la recuperación de la anestesia sin repercusión cardiovascular, lo que proporciona mejor seguridad en los pacientes con hipertensión arterial (2).

El objetivo de este estudio fue comparar los cambios cardiovasculares en nuestros pacientes hipertensos y no hipertensos anestesiados con Enflurano.

**MATERIAL Y METODOS:** Se realizó un ensayo clínico en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "Adolfo Ruiz Cortines", del 10. de Noviembre de 1995 al 10 de Febrero de 1996, en 28 pacientes, sometidos a cirugía no cardiovascular, que se dividieron en 2 grupos; los cuales fueron similares en edad, sexo, ASA y tipo de cirugía: 14 pacientes con HTAS y 14 pacientes sin HTAS.

A todos se les anestesió con Enflurano y se midió TA, FC. y cambios del E.K.G.

El análisis estadístico se realizó con chi cuadrada.

**RESULTADOS:** No se observaron cambios significativos entre ambos grupos en cuanto a signos vitales y el E.K.G.

En ambos grupos no se requirió utilizar narcóticos ni relajantes en el transanestésico, manteniéndose un CAM de  $\bar{x}$  1.89 vol%.

**CONCLUSIONES:** Los pacientes hipertensos anestesiados con Enflurano mostraron los mismos cambios hemodinámicos y cardiovasculares que los no hipertensos.

## INTRODUCCION

Se puede definir la cardiopatía hipertensiva como la forma en que el corazón reacciona a la postcarga impuesta al ventrículo izquierdo, por el aumento progresivo de la presión arterial y de las resistencias periféricas (1).

El enflurano es un líquido claro incoloro, volátil, con olor parecido al éter, potente, no inflamable, su punto de ebullición es de 56.7°C., con una presión de vapor de 175 mmHg a 20°C. Las propiedades físicas del enflurano aseguran que la inducción y la recuperación de la anestesia, y el ajuste de profundidad anestésica durante el mantenimiento sean suaves y moderadamente rápidos (2). Los efectos cardiovasculares del enflurano van a disminuir la presión arterial en proporción media alveolar (CAM), el gasto cardiaco se reduce paralelo a la presión media arterial, la resistencia vascular sistémica disminuye y produce dilatación periférica, la frecuencia cardiaca (FC) disminuye por la respuesta barorrefleja (3-4).

Desde siempre para el anesthesiólogo la selección adecuada de un fluorano que ofreciera a aquellos pacientes que padecen de hipertensión arterial sistémica (HTAS), un apoyo cardiovascular estable durante un acto quirúrgico-anestésico, ha sido motivo de análisis previo.

Es significativo que durante el perioperatorio los pacientes presenten cambios cardiovasculares importantes siendo más frecuente en aquellos pacientes portadores de patología previa, como es la HTAS (5).

El objetivo de este estudio fue determinar los cambios hemodinámicos en pacientes hipertensos comparados con pacientes no hipertensos anestesiados con enflurano.

## ANTECEDENTES CIENTIFICOS

Se puede definir la cardiopatía hipertensiva como la forma en que el corazón reacciona a la postcarga impuesta al ventrículo izquierdo, por el aumento progresivo de la presión arterial y de la resistencia periférica, provocados por la vasculopatía hipertensiva. A veces parece que esta respuesta es desproporcionada respecto del nivel de presión arterial, pero es fundamentalmente el resultado de la sobrecarga hemodinámica. La hipertensión puede causar diversas manifestaciones cardíacas o estar relacionada con ellas, por ejemplo, hipertrofia ventricular izquierda, insuficiencia cardíaca congestiva, arritmias y cardiopatía isquémica. El riesgo de cardiopatía por aterosclerosis coronaria se relaciona con las presiones sistólicas y diastólica, pero la mayoría de los estudios observaron que el tratamiento antipertensivo no reducía la incidencia de infarto del miocardio.

Se ha originado una gran confusión por la imposibilidad de distinguir entre las consecuencias de cardiopatía hipertensiva y las de la arteropatía obstructiva. La primera provoca el aumento de la demanda miocárdica de oxígeno, la reducción del flujo coronario y del flujo de reserva coronario asociado a la hipertrofia ventricular izquierda y a la patología microvascular; la última reduce la irrigación del miocardio por arteropatía epicárdica aterosclerótica oclusiva (1).

Los efectos cardiovasculares del enflorano disminuyen la presión arterial en proporción a su concentración media alveolar, el gasto cardíaco se reduce paralelo a la presión arterial media, la resistencia vascular sistémica disminuye y produce dilatación periférica, la frecuencia cardíaca disminuye por la respuesta barorreflexa, el consumo de oxígeno se disminuye en 49% (2).

Los pacientes con hipertensión arterial sistémica pueden tener una mayor incidencia de complicaciones cardiacas y de infarto al miocardio silente, comparado con la población en general. Sin embargo la hipertensión arterial sistémica por sí sola no ha sido asociada con mayor Morbi-Mortalidad post-operatoria (3).

Los factores de riesgo potencial, asociados a los efectos adversos de la anestesia general incluyen, entre otros, el estado físico del paciente (ASA), tipo de cirugía y de las drogas anestésicas utilizadas. Desafortunadamente contamos con muy pocos trabajos que hayan examinados estos factores de riesgo con suficiente detalle para asistir al anesthesiólogo en la clínica (4).

Existen al menos 2 hipótesis, que en el caso de anestesia general deberían de ser considerados. la primera es que no hay diferencia significativa en el riesgo de muerte; infarto del miocardio o accidentes vasculares cerebrales con el uso de enflurano, halotano, isoflurano o fentanyl. Y la segunda, es la de la posibilidad de diferenciar entre efectos colaterales como arritmias, hipotensión, vómitos, etc. con los cuatro anestésicos. Estos estudios recopilaron 66 tipos de efectos adversos, 16 fueron diferentes según el tipo de anestésico utilizado; las arritmias auriculoventriculares fueron más frecuentes con halotano; la taquicardia fue más común con isoflurano; bradicardia e hipertensión con fentanyl; tos, laringoespasma y aumento de secreciones fueron iguales con los tres agentes inhalatorios, mientras que el broncoespasmo fue más frecuente con fentanyl (5, 6).

Los efectos del enflurano, sobre el sistema cardiovascular y la cinética del calcio celular son algo diferentes, consecuentemente la interacción con los fármacos bloqueadores de los canales de calcio, esto va a depender de la concentración alveolar media utilizada (7).

También los efectos cardiovasculares de los halogenados (enflurano) son similares a los bloqueadores de los canales de calcio. Experimentalmente, el enflurano tiene efectos inhibitorios cardiodirectos semejantes al verapamil y diltiazem. La administración de verapamil incrementa el número de bloqueos sinotrial y atrioventricular, cuando se utilizan agentes halogenados (enflurano) (8, 9).

Los inhibidores de los canales de calcio son terapéutica de amplio espectro. Muchos pacientes reciben tratamiento con inhibidores de los canales de calcio y se someten a cirugía, por lo que los cardiólogos y anestesiólogos deben estar alertas con la interacción farmacológica de los calcio antagonistas y anestésicos halogenados, la combinación de inhibidores de canales de calcio y enflurano puede liberar un efecto adicional sobre la presión miocárdica, alteraciones de la conducción y vasodilatación arterial.

Está restringido el uso de inhibidores de canales de calcio oral hasta el día de la cirugía solo para enflurano (10, 11).

También se han observado efectos hemodinámicos en pacientes tratados crónicamente con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y sometidos a anestesia general, como hipotensión y bradicardia. Estos resultados sugieren que la hipotensión asociada con inducción anestésica en pacientes hipertensos

tratados con inhibidores de enzima convertidora de angiotensina, se debe a la incapacidad del corazón para mantener un gasto cardíaco adecuado durante la reducción aguda en el volumen ventricular (12).

En el período postoperatorio, las alteraciones de la tensión arterial son las principales complicaciones hemodinámicas. La hipotensión o la hipertensión pueden comprometer la circulación coronaria y aumentar la demanda metabólica del miocardio. El edema pulmonar es la manifestación más frecuente de la falla cardíaca.

El objetivo de su tratamiento es aumentar la contractilidad cardíaca y disminuir la demanda metabólica. El tratamiento de estos eventos hemodinámicos se inician durante el período preoperatorio para detectar los factores de riesgo (13).



## MATERIAL Y METODOS

Del 10. de Noviembre de 1995 al 10 de Febrero de 1996 se realizó un ensayo clínico en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "Adolfo Ruiz Cortines", en 28 pacientes: 14 con antecedentes de HTAS, y 14 sin HTAS, con un rango de edad de 36 a 86 años, de ambos sexos.

A todos los pacientes se les administró una medicación preanestésica con diazepam a dosis de 10 mgs vía intramuscular la inducción de la anestesia se realizó con midazolam a dosis de 50 mcg./Kg de peso, vía intravenosa, Fentanyl a 2 mcg./Kg de peso, vía intravenosa y etomidato a dosis 300 mcg./Kg de peso vía intravenosa, el mantenimiento fue con  $O_2$  al 100% y Enflorano de 1 a 3 CAM.

Los pacientes fueron monitorizados en forma no invasiva con Cardioscopio, baumanómetro automático, estetoscopio precordial, oximetría de pulso y capnografía. También se realizó toma de EKG pre-trans y postanestésico.

Se midió durante el transanestésico FC, TA sistólica y diastólica, temperatura, saturación de oxígeno ( $SpO_2$ ) y concentraciones de  $CO_2$  cada 5 minutos y EKG pre-trans y postanestésico. Todos los datos fueron captados en la hoja de registro de Anestesia, (4 30 60/72).

Los resultados se analizaron por método estadístico de chi cuadrada para señalar la diferencia entre los dos grupos.

con Enflurano a un CAM inicial de  $1.89 \pm 0.40$ . CAM durante el transanestésico de  $1.80 \pm 0.44$  y un CAM final de  $1.32 \pm 0.54$ , en los 2 grupos (fig. 6).

Se observó que los cambios cardiovasculares en los pacientes con HTAS, mantuvieron estabilidad hemodinámica al entrar en plano anestésico, igual que los pacientes no hipertensos.

No se observaron cambios cardiovasculares entre ambos grupos.

## RESULTADOS

La edad observada en ambos grupos sometidos a estudio fue: En el grupo de pacientes hipertensos:  $\bar{x}$  de  $55.86 \pm 12.58$ , de los cuales 10 eran del sexo masculino (71.42) y 4 del sexo femenino (28.57%).

En el grupo de pacientes no hipertensos:  $\bar{x}$  de  $50.93 \pm 16.92$  representado por 6 del sexo masculino (42.85) y 8 del sexo femenino (57.14).

Se utilizó la prueba estadística Chi cuadrada para medir TA sistólica y diastólica, FC (frecuencia cardiaca), CAM y EKG. comparativa en los 2 grupos durante el perioperatorio.

La diferencia entre los 2 grupos en la medición de la presión sistólica inicial ( $p=0.86$ ), presión en el transanestésico ( $p=0.80$ ) y la presión sistólica al final ( $p=0.98$ ) (fig. 1).

Presión diastólica inicial ( $p=0.38$ ), presión diastólica en el transanestésico ( $p=0.96$ ), y presión diastólica final ( $p=0.92$ ) (fig. 2).

Para la frecuencia cardiaca: FC inicial ( $p=0.97$ ) FC en el transanestésico ( $p=0.72$ ), FC final ( $p=0.55$ ), sin diferencia significativa (fig. 3).

En el EKG (electrocardiograma) los resultados fueron los siguientes: en pacientes con HTAS se observaron 1) pacientes sin cambios electrocardiográficos (78.6%), 1 paciente con aumento del automatismo con taquicardia (7.1%), 1 paciente con aumento del automatismo auricular (7.1%), y 1 paciente con taquicardia paroxística (7.1), (Fig. 4 y 5).

En los pacientes no hipertensos 11 resultaron sin alteraciones electrocardiográficas (78.6%), y 3 pacientes con taquicardia sinusal (21.4%). Todos los pacientes tuvieron un mantenimiento

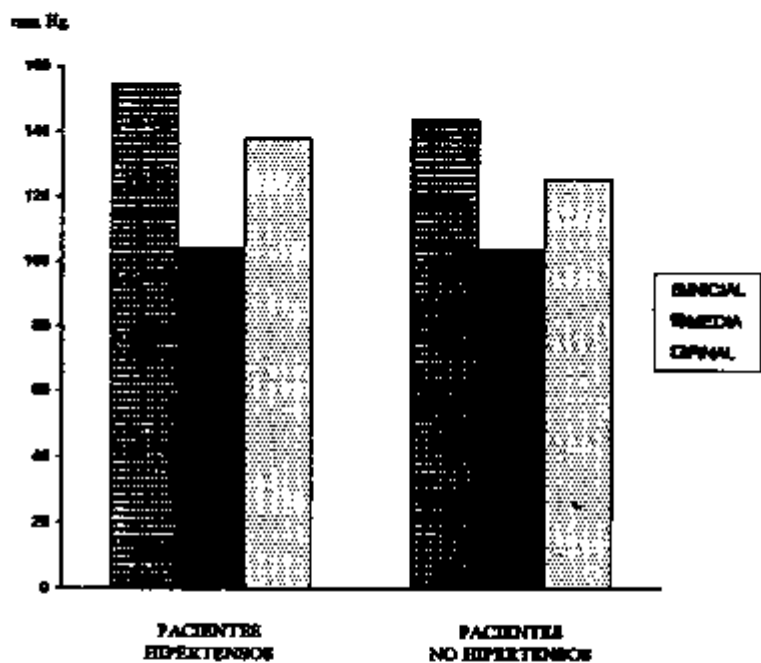


FIG. 1- Presión Sistólica durante el transanestésico

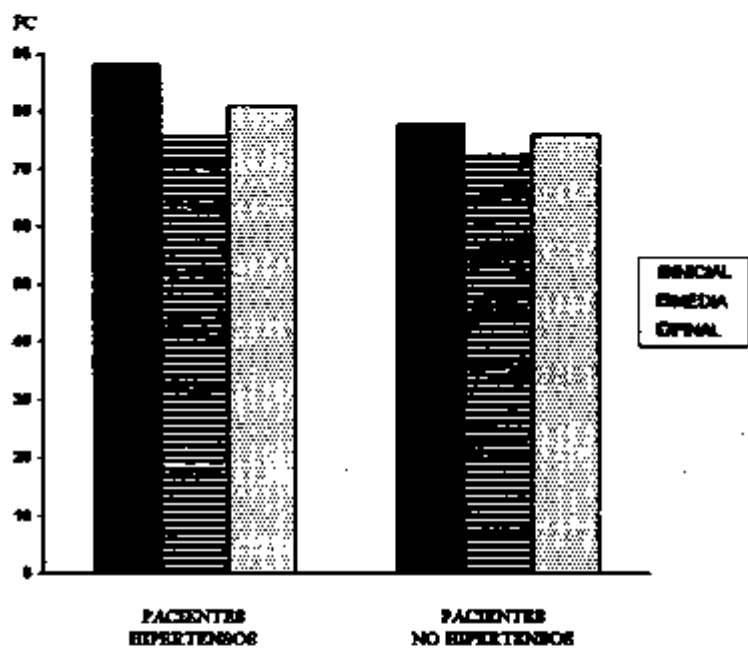


FIG. 3- Frecuencia Cardiaca durante el transanestésico

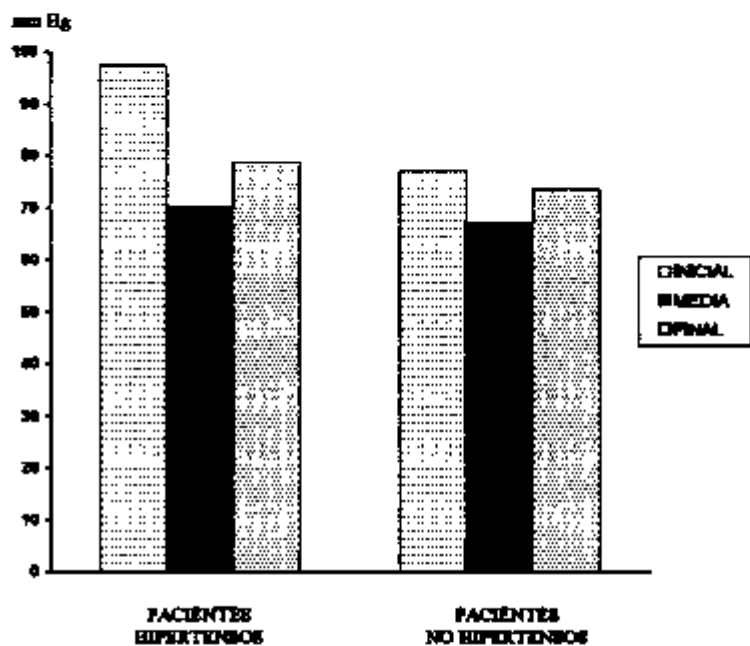


FIG. 2- Presión Diastólica durante el trananestésico

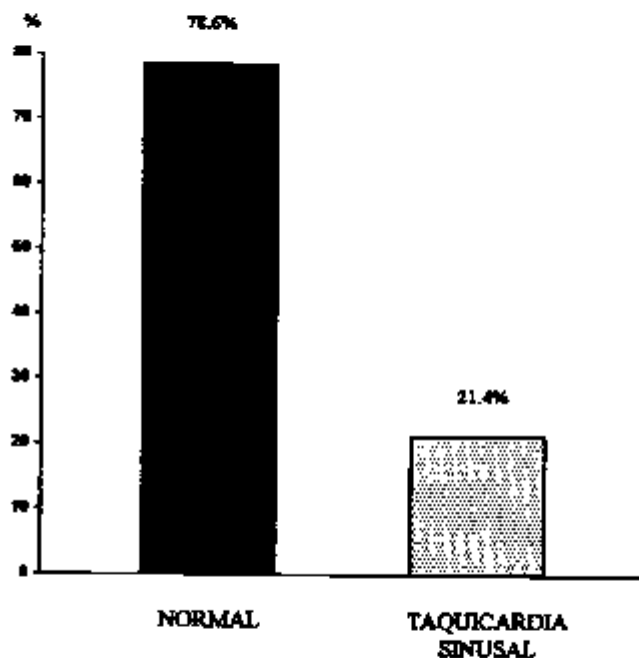


FIG. 5- Cambios en el electrocardiograma en pacientes sin Hipertensión arterial.

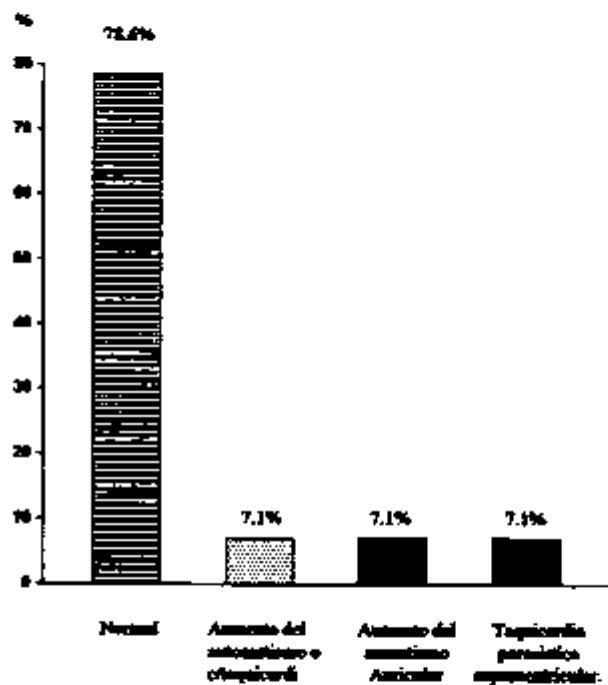


FIG. 4- Cambios en el electrocardiograma en pacientes con hipertensión arterial.



## D I S C U S I O N

Los estudios reportan que para mantener un paciente en plano con Enflurano se necesitan concentraciones alveolares mínimas elevadas (CAM) si no se utilizan narcóticos durante el transanestésico (6). nosotros observamos en los dos grupos de estudio que los pacientes se mantuvieron hemodinámicamente estables, con un CAM  $\bar{x}$  de 1.89 vol.% usando sólo narcótico en la inducción y al inicio de la intervención quirúrgica.

También observamos que el requerimiento de relajante fue mínimo. Existen reportes de que el Enflurano se sinergiza con los antihipertensivos del grupo de los calcio antagonistas por lo que se presenta bradicardia (3). En nuestro estudio no se observó tal dato en forma específica, ya que sí hubo bradicardia en ambos grupos, en un 21.4% de los pacientes en cada grupo, sin que estuvieran en control antehipertensivo con calcio antagonistas. La bradicardia que observamos respondió rápidamente a la administración de atropina (neurovegetativo) a dosis por kg de peso correspondiente.

## CONCLUSIONES

- 1.- El Enflorano es un halogenado que ofrece seguridad al paciente con hipertensión arterial sistémica durante la anestesia ya que no existen cambios hemodinámicos.
- 2.- Con el uso del Enflorano como anestésico no existen cambios cardiovasculares en pacientes hipertensos y no hipertensos.
- 3.- El Enflorano utilizado a CAM dosis-respuesta, es suficiente para mantener un buen plano anestésico y buena relajación muscular, sin que sea necesario administrar narcótico como coadyuvante.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Edwar DF., Carl A., Aram VC., et al El Corazón en la hipertensión. *Medicine in Review*. 1993; 1(3): 67.
- 2.- Bryan E. Marshall, David EL. Anestésicos Generales. En: Goodman y Gilman A. Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica. 8va. edición México D.F. 1991. Editorial: Panamericana: 295-297.
- 3.- Luis AJ., Jauregui F., Orlando TL., Evaluación del riesgo cardiaco. *Anestesia de México*. 1994; 6(2): 56.
- 4.- José de Jesús JM., Factores de riesgo y anestesia intravenosa *Anestesia de México*. 1991; 14(2): 53-54.
- 5.- Forrest DB., Rehder K., Estudio Multicéntrico en Anestesia General I. *Anesthesiology*. 1990; 72: 262-268.
- 6.- Forrest DB., Cahalan MK., Rehden K., Estudio Multicéntrico en Anestesia General. II, *Anesthesiology*. 1990; 72: 261-264.
- 7.- Rogers k., Hysig ES., Merin RG., Efectos Cardiovasculares e Interacción entre Fármacos Bloqueadores de canales de calcio. 1986; 64(5): 568-75.
- 8.- Adnet P., Krivosic HR., Inhibidores de calcio y anestesia. *Ann Fr. Anesth-Reanim*. 1988; 7(6): 494-505.
- 9.- Kooh H., Hashimoto Y., Takagi H., Estudio Clínico de Anestesia endovenosa total con Droperidol, Fentanyl y Ketamina- Efectos de Nicardipina, Diltiazem sobre la hipertensión transoperatoria. *Masui*. 1993; 42(2): 217-24.
- 10.-Lehot JJ., Durand PG., Arvieux CC., Problemas presentes entre calcio antagonistas y anestesia: Farmacología, Interacciones e Indicaciones. *Ann Cardiol Angeiol Paris*. 1993; 42(8): 431-7.
- 11.-Marley J., Actualización sobre Hipertensión Esencial en

la sala de Anestesia transoperatoria. Ann-J. 1993; 61(6) 597-604.

- 12.-Pascal Colson MD., Max Saussine MD., Jacques R., Efectos hemodinámicos de la anestésica en pacientes tratados crónicamente con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina. Anesth Analg. 1992; 74: 805-8.
- 13.-Lancon JP., Pillet M., Beaufi Isdleblanc C., Complicaciones Hemodinámicas durante el período de recuperación posterior a la Anestesia. Agressologie. 1992; 33(1): 52-4.

## AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a DIOS por la vida  
y el camino que ha preparado pa  
ra mi vida.

Con mucho cariño para mi madre  
por todo el amor y el apoyo -  
que he recibido.

A mis hermanos por su  
confianza y apoyo.

Muy especial a mis profesores,  
que sin ellos no hubiera logrado  
esta meta.

Con todo mi amor para Tí.

A todos mis amigos que siempre  
están presentes en mí.