

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"  
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
"DR. ANTONIO FRAGA MOURET"**

**"COMPARACION DEL TIEMPO DE LATENCIA CON LIDOCAINA-FENTANIL  
Y  
LIDOCAINA –BICARBONATO DE SODIO EN OPERACIÓN CESAREA"**

**TESIS DE POSTGRADO  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGIA**

**PRESENTA:**

**DR. JUAN IGNACIO GAVIA MARTINEZ.**

**ASESORES DE TESIS:**

**DR. RUBEN ALCANTARA OTAÑEZ  
DRA. MA. DE LOURDES MENDOZA CHAVARRIA**

**MÉXICO D.F. 2006**



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.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

REGISTRO DE PROTOCOLO NO. 2005-3504-18

---

DR. JESUS ARENAS OSUNA  
JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD  
U.M.A.E. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

---

DR. JUAN JOSE DOSTA HERRERA.  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE  
ESPECIALIZACION EN ANESTESIOLOGIA  
U.M.A.E. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

---

DR. JUAN IGNACIO GAVIA MARTINEZ  
RESIDENTE DEL TERCER AÑO DE LA ESPECIALIDAD EN  
ANESTESIOLOGIA  
U.M.A.E. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

## **AGRADECIMIENTOS:**

A la Dra. María de Lourdes Mendoza Chavarría y Dr. Rubén Alcántara Otañez por dedicarme su tiempo y compartir su experiencia.

Al Dr. Eduardo Rosas Lagunas y Dr. Juan José Dosta Herrera por transmitirnos sus conocimientos y consejos.

A mis amigos y compañeros de generación donde quiera que se encuentren.

## INDICE

|                    |    |
|--------------------|----|
| Resumen            | 6  |
| Abstract           | 7  |
| Antecedentes       | 8  |
| Material y métodos | 12 |
| Resultados         | 13 |
| Discusión          | 14 |
| Conclusiones       | 15 |
| Bibliografía       | 16 |
| Anexos             | 17 |

## RESUMEN

COMPARACION DEL TIEMPO DE LATENCIA CON LIDOCAINA-FENTANIL Y LIDOCAINA –BICARBONATO DE SODIO EN OPERACIÓN CESAREA.  
Gavia-Martínez J. Alcantara-Otañez R. Mendoza-Chavarría M.L. U.M.A.E. HGO·3 C.M.N. “La Raza”. IMSS.

## OBJETIVO

Medir el tiempo de latencia para la instalación de analgesia quirúrgica en operación cesárea a nivel metamérico de T-6,.

## MATERIAL Y METODOS

Estudio cuasiexperimental , en pacientes sometidas a cesárea, comparando la adición de fentanil vs. Bicarbonato al anestésico local. Se monitorizaron signos vitales basales y cambios hemodinámicos, aplicación de bloqueo epidural en región lumbar para analgesia obstétrica. Se dividió a las pacientes en dos grupos: Grupo estudio y Grupo control. Al Grupo estudio se le administró lidocaína 2% con epinefrina 15 ml. adicionando fentanil 100 mcgrs. Al control lidocaína 2% con epinefrina adicionando 1 ml. De bicarbonato de sodio. Se midió en ambos grupos el inicio del bloqueo sensitivo, tiempo de latencia hasta alcanzar la metámera de T-6. cada 4 minutos hasta alcanzar el tiempo de latencia total. Se midieron mediante pruebas de sensibilidad en el área de los dermatomas necesarios para bloquear durante el procedimiento quirúrgico, considerándose nivel adecuado de analgesia quirúrgica alcanzando el dermatoma T6 y el tiempo de latencia total cuando esta modificación a las pruebas se presentó en todos los dermatomas involucrados para la realización de la operación .

Análisis estadístico Ji cuadrada, estadística descriptiva.

## RESULTADOS

Se encontró en ambos grupos similitud en el tiempo de latencia total, estabilidad hemodinámica, efectos colaterales y grado de analgesia.

## CONCLUSIONES

**El fentanyl y el bicarbonato de sodio adicionados al anestésico local proporcionan el mismo tiempo de latencia, el fentanyl tiene la ventaja de mejorar el grado de analgesia sin efectos de neurotoxicidad o precipitación del anestésico local.**

**PALABRAS CLAVE:** Tiempo de latencia, analgesia obstétrica, fentanil, bicarbonato.

## **ABSTRACT**

Comparison in latency time with fentanyl-lydocaine vs. bicarbonate-lydocaine in cesarean section.

## **OBJECTIVE.**

Obtain the latency time for installation of surgical anaesthesia in cesarean section in level metameric T-6 comparing fentanyl-lydocaine vs bicarbonate-lydocaine extradural.

## **MATERIAL AND METHODS**

We done a study cuasiexperimental, prospective and obtain the latency time in analgesia extradural in patients undergoing cesarean section compare the addition of fentanyl or bicarbonate to lydocayne. At admission in operating room we monitorized arterial pressure and heart rate. We apply analgesia extradural in lumbar region to obtain an adecuate obstetric analgesia. Divided patients in two groups: control and study group. The study group was administred lydocaine with epinephrine 2% 15 ml. additionating fentanyl 100 mcgrs. The control group was administred lydocaine with epinephrine 2% additioning bicarbonate of sodium. The measurement was in onset of sensitive blockade until T-6 at 0 minutes 4, 8, 12, 16 and 20 minutes. We done with tests of sensibility with ice temperature in bilateral way we considered that dermatome T-6 was the adequate to obtain an obstetric analgesia for cesarean and total latency time was until we reach all the dermatomes necessaries for the procedure. At this time all patients were monitorized for toxicity, haemodinamycs changes and progression of delivery.

## **RESULTS**

We found in both groups similarity in latency time, haemodinamic stability, side effects and analgesia grade.

## **CONCLUSIONS**

The addition of fentanyl to lidocaine is similar to the addition of bicarbonate sodium to improve the latency time when administered by extradural path with the advantage of tha improve the analgesic grade without side effects and neurotoxicity.

**KEYWORDS:** latency time, obstetric analgesia, fentanyl, bicarbonate sodium.

## ANTECEDENTES CIENTIFICOS

El dolor durante el trabajo de parto, ocasiona en la paciente embarazada una serie de cambios en su homeostasis y estado emocional, los que de no ser abolidos o controlados pueden deteriorar el bienestar materno-fetal tanto en el aspecto médico como emocional .El bloqueo epidural constituye actualmente el mejor método de control del dolor obstétrico ya que además de producir una analgesia adecuada, inhibe en forma total o parcial la respuesta endocrina al dolor Factor muy importante para obtener resultados con el bloqueo epidural en obstetricia es la adecuada selección del anestésico local, el cual deberá contar con determinadas características farmacocinéticas y farmacodinámicas, destacando entre estas: tiempo de latencia corto, potencia y duración adecuada, buena disociación del bloqueo sensitivo motor y mínimo riesgo de toxicidad sistémica. (1,2,3)

Los anestésicos locales son fármacos que bloquean la conducción nerviosa de una manera específica, temporal y reversible sin afectar la conciencia del paciente. **Las propiedades generales de los fármacos locales son:** 1) acción tópica, 2) no irrita a los tejidos, 3) efecto reversible, 4) inicio de acción rápido, 5) larga duración, 6) tienen una mínima toxicidad sistémica. **Las diferencias entre los anestésicos locales son:** 1) periodo de latencia: es el tiempo que tarda en aparecer un efecto una vez se ha aplicado el medicamento, 2) duración de la acción, 3) estructura química, 4) potencia, 5) toxicidad. (4,5)

La estructura química de estos anestésicos consiste en tres componentes principales: **1) porción lipofílica:** es una estructura aromática que le confiere propiedades anestésicas, **2) cadena intermedia:** con un enlace éster o amida, influye en duración de acción, metabolismo, toxicidad, hace que los anestésicos se dividan en dos grupos: ésteres y amidas. **3) porción hidrofílica o grupo amino:** puede estar no ionizada o ionizada.

**Relación pKa-pH.** Los anestésicos son bases débiles, hay medicamentos como la procaína que originalmente son polvos sin embargo clínicamente deben administrarse en forma de solución, esta solución tiende a quitarle estabilidad al medicamento por lo que hay que mantener un pH adecuado dentro de la solución para que el anestésico no se altere, generalmente están no ionizados cuando están almacenados.(6,7). Los anestésicos se administran en forma no ionizada, cuando llegan al intersticio o al plasma se encuentran con un pH sanguíneo de 7.4, mientras que el pH de los nervios es de 7.8. El pKa de los anestésicos locales varía entre 7.6 a 8.9. Cuando el anestésico llega a la sangre, hay una parte que se *ioniza* y otra parte que *no se ioniza*, de estas solo la *no ionizada* puede llegar hasta el nervio. En el nervio esta sustancia *no ionizada* se fracciona nuevamente en *ionizada* y *no ionizada*, sin embargo en el nervio solamente la fracción ionizada es capaz de unirse al receptor. (5)

El mecanismo de acción de los anestésicos comienza cuando ocupan un receptor tratando de hallar los canales de sodio los cuales tienen un sitio de acoplamiento para el anestésico que se encuentra en forma catiónica. El sodio hace que el nervio se vuelva excitable, el anestésico se deposita cerca de los canales de sodio bloqueando la entrada del ión sodio evitando la transmisión

nerviosa. Además comienza a salir potasio y debido a que no entra sodio, la célula queda inhibida ya que no hay despolarización sin lo cual no hay transmisión de un impulso nervioso, causando de esta manera el efecto anestésico.

El anestésico local bloquea un impulso, sin embargo la velocidad de bloqueo depende del tipo de fibras {ver cuadro}.

| Tipo De Fibra    | Diámetro | Mielina | Velocidad De Conducción | De Función        | Orden De Bloqueo |
|------------------|----------|---------|-------------------------|-------------------|------------------|
| A                | 12-20    | +++     | 70-120                  | Motora            | 5                |
| A <sup>3/4</sup> | 5-12     | +++     | 30-70                   | tacto-presión     | 4                |
| AM               | 3-6      | ++      | 15-30                   | Propiocepción     | 3                |
| Am               | 2-5      | ++      | 12-30                   | dolor-temperatura | 2                |
| B                | <3       | +       | 3-15                    | Vasoconstricción  | 1                |
| C                | 0.3-1.3  | -       | 0.5-2.3                 | dolor-temperatura | 2                |

En su curso de acción, los anestésicos primero bloquean el dolor, luego el frío, luego el calor, luego las sensaciones de propiocepción, luego las de presión profunda y por ultimo bloquea la actividad motora. (5)

**El tiempo de latencia depende de:** 1) tipo de anestésico utilizado, 2) concentración, 3) protección miélinica del nervio, 4) tipo de nervio, 5) distancia entre el lugar de aplicación y del nervio a bloquear. Lo ideal es que el anestésico no se absorba, **la absorción del anestésico depende de:** 1) lugar de administración: se absorbe mas en zonas muy vascularizadas, 2) dosis y

concentración empleada, **3)** características físico-químicas, **4)** grado de ionización: relación pKa-PH, **5)** adición de un vasoconstrictor. (3,8,9)

El bicarbonato de sodio incrementa el pH del anestésico local, lo que aumenta el número de formas no ionizadas (no polares) de éste fármaco; éste fenómeno ocasiona únicamente que el tiempo de latencia sea más corto, sin modificar la calidad y duración del bloqueo. Las dosis de bicarbonato que se administren deberán ser las adecuadas para evitar precipitación del anestésico local o neurotoxicidad. (3,10)

Con el objetivo de mejorar la calidad de la analgesia y prolongar su duración se adicionan a los anestésicos locales opioides, esto permite disminuir la masa del anestésico local, por lo que la incidencia del bloqueo simpático y motor que éste puede producir será menor. La dosis de opioides en analgesia epidural varían en relación a las características farmacológicas de éstos: liposolubilidad o hidrosolubilidad, potencia, duración de su efecto, condiciones del paciente y la indicación para su administración. Las mezclas de anestésicos locales y opioides son recomendadas ampliamente en la analgesia epidural obstétrica y en el control de dolor postoperatorio. (2,6,7,11)

La inyección epidural de un opioide lipofílico, como el fentanilo o sufentanilo, que además tienen un pK superior a 8, es decir, al pH del organismo están bastante ionizados, supone que una parte del producto difunde por las granulaciones de la aracnoides al líquido cefalorraquídeo y médula espinal. Gracias a su lipofilia, se fijan con rapidez en los receptores de la médula y la analgesia es segmentaria, es decir, confinada en los dermatomas cercanos al punto de la inyección. Por ello, siempre que vayan a emplearse este tipo de

compuestos, es necesaria la colocación de un catéter epidural lo más cercano posible a la zona que se desee analgesiar. La absorción del opiáceo hacia las venas de la médula es relativamente rápida, y por ello, también su llegada a la circulación general. De ahí que al poco tiempo de la inyección se encuentren niveles analgésicos del opioide en la circulación general, y que la duración de su acción sea relativamente corta. La absorción vascular, penetración dural, latencia y duración de la analgesia dependen de las propiedades fisicoquímicas del opioide: peso y estructura molecular, pK, afinidad por el receptor y solubilidad lipídica, siendo esta última la más importante. Mientras más lipofílico el opioide, más rápido traspasa la duramadre y más rápido se inicia la analgesia.(2,12,13)

## **MATERIAL Y METODOS:**

Se realizó un estudio cuasiexperimental, en el cual se midió el tiempo de latencia en bloqueo epidural, en pacientes sometidas a cesárea, comparando la adición de fentanil vs. Bicarbonato al anestésico local en el periodo comprendido del 1 de marzo al 30 de abril de 2006. Se estudiaron 100 pacientes que ingresaron al quirófano para operación cesárea del Hospital de Gineco-obstetricia Número 3 del Centro Médico Nacional "La Raza", y que cumplieron con los criterios de inclusión. Una vez que se encontraron hospitalizadas y que aceptaron participar en el estudio, se procedió a la revisión de las características del estudio.

Al ingreso al quirófano y previa monitorización de signos vitales basales, se procedió a colocar analgesia obstétrica mediante la aplicación de bloqueo epidural en región lumbar con el fin de alcanzar las metámeras necesarias para analgesia obstétrica.

Se dividió a las pacientes en dos grupos denominados Grupo estudio y Grupo control. El Grupo estudio se le administró lidocaína 2% con epinefrina 15 ml. adicionando fentanil 100 mcgrs. Al Grupo control se le administró lidocaína 2% con epinefrina adicionando 1 ml. De bicarbonato de sodio.

Se midió en ambos grupos el inicio del bloqueo sensitivo, midiendo el tiempo de latencia hasta alcanzar la metámera de T-6. Posterior a la instalación de la dosis asignada a cada paciente en periodos comprendidos a los 4 minutos, y posteriormente cada 4 minutos hasta alcanzar el tiempo de latencia total.

Se midió mediante pruebas en cambios de la sensibilidad de las pacientes en la temperatura con hielo en forma bilateral en el área de los dermatomas necesarios para bloquear durante el procedimiento quirúrgico, considerándose nivel adecuado de analgesia quirúrgica alcanzando el dermatoma T6 y el tiempo de latencia total cuando esta modificación a las pruebas se presente en todos los dermatomas involucrados para la realización de la operación.

Durante este periodo se monitorizó a las pacientes, cambios hemodinámicos, datos de toxicidad a fármacos, y progresión del trabajo de parto.

## RESULTADOS

La edad promedio para el grupo de fentanil fue de 23.2 años, con un peso de 69.9 kgrs y talla de 160.5 cms. Para el grupo de bicarbonato la edad promedio fue de 23.76, con un peso de 68.8 kgrs y talla de 159.9. tabla 1. No hubo diferencias significativas en cuanto a las características demográficas de las pacientes que conformaron cada grupo.

La estabilidad hemodinámica monitorizada posterior a la administración de las dosis se monitorizó en ambos grupos con tensión arterial diastólica y sistólica y frecuencia cardiaca no mostrando diferencia significativa entre los mismos. Tablas 2, 3 y 4.

Para la discriminación de temperatura en nivel de metámera de T-6 a los cuatro minutos se observó que una paciente (2%) obtuvo el nivel requerido, en el grupo de fentanil. tabla 5.

A los ocho minutos se obtuvo en ambos grupos discriminación a la temperatura en nivel de metámera T-6 en 43 pacientes (86%) y en 7 pacientes ausencia del mismo (14%). Tabla 6

Para los 12 minutos se alcanzó el nivel de T-6 en 46 pacientes (92%) y ausencia del mismo en 4 pacientes (8%) en ambos grupos. Tabla 7.

A los 16 minutos se alcanzó el nivel de T-6 en 49 pacientes (98%) y ausencia del nivel en 1 paciente (2%) en ambos grupos. Tabla 8.

A los 20 minutos se continuó con el mismo porcentaje para ambos grupos 98% de las pacientes discriminaban el nivel de metámera T-6 y 2% no se alcanzó el nivel requerido para la cirugía, por lo cual estas pacientes requirieron dosis de rescate (2%) para cada grupo.

## DISCUSION

En los resultados obtenidos en este estudio se muestra la eficacia en la adición de un opioide al analgésico local para mejorar el tiempo de latencia al ser administrados por vía epidural siendo comparable a la adición del bicarbonato.

El bicarbonato de sodio incrementa el pH del anestésico local, lo que aumenta el número de formas no ionizadas (no polares) de éste fármaco; éste fenómeno ocasiona únicamente que el tiempo de latencia sea más corto, sin modificar la calidad y duración del bloqueo. Las dosis de bicarbonato que se administren deberán ser las adecuadas para evitar precipitación del anestésico local o neurotoxicidad. (3,10)

Con el objetivo de mejorar la calidad de la analgesia y prolongar su duración se adicionan a los anestésicos locales opioides, esto permite disminuir la masa del anestésico local, por lo que la incidencia del bloqueo simpático y motor que éste puede producir será menor. La dosis de opioides en analgesia epidural varían en relación a las características farmacológicas de éstos: liposolubilidad o hidrosolubilidad, potencia, duración de su efecto, condiciones del paciente y la indicación para su administración. Las mezclas de anestésicos locales y opioides son recomendadas ampliamente en la analgesia epidural obstétrica y en el control de dolor postoperatorio. (2, 6, 7,11).

Al comparar ambos grupos no hubo diferencia significativa en cuanto a la estabilidad hemodinámica. Se observó que al monitorizar la discriminación a la

temperatura hasta alcanzar el nivel de metámera deseado (T-6) fue similar en ambos grupos encontrándose que a los 8 minutos se alcanzó el nivel en el 86% de cada grupo. A los 12 minutos se obtuvo el nivel necesario en el 92% de ambos grupos. A los 16 minutos se obtuvo el nivel necesario en el 98% de las pacientes en ambos grupos.

Las dosis de rescate fueron necesarias en dos pacientes de cada grupo (4%), en este caso el número también es similar en ambos grupos.

## **CONCLUSION**

La adición de fentanil al anestésico local se equipara a la adición de bicarbonato al anestésico local con el fin de disminuir el tiempo de latencia al ser administrados por vía epidural, contando además el opioide con la ventaja adicional de poder mejorar el grado de analgesia sin efectos de neurotoxicidad o precipitación del anestésico local.

## **BIBLIOGRAFIA:**

1. Dahl, Jorgen B. et al. Intraoperative and postoperative analgesic efficacy and adverse effects of intrathecal opioids in patients undergoing cesarean section with spinal anaesthesia: a qualitative and quantitative systematic review of randomized controlled trials. *Anaesthesiology* 1999; 91 (6): 1919
2. Davies, Stephanie, J. FANZCA. Maternal experience during epidural or combined spinal-epidural anaesthesia for cesarean section: a prospective, randomized trial. *Anaesthesia and analgesia* 1997; 85 (3):607-613,
3. Capogna G., Celleno D., Varrasi G., epidural mepivacaine for caesarean section: effects of a ph adjusted solution. *J-Clin-Anaesth* 1991;3(30)::211-14
4. Gadsden, Jeff; Hart Stuart. Post-cesarean delivery analgesia. *Anaesthesia and Analgesia* 2005;. 101 (5S) Supplement: S62-S69.
5. Tackley R.M., Coe A.J. Alkalinized bupivacaine and adrenaline for epidural caesarean section. A comparison with 0.5% bupivacaine. *Anaesthesia* 1990; 43(12):1009-21, Dec. 1990.<
6. Mandal, Nanda Gopal: Surapaneni, Sridhar. Regional anaesthesia in pre-eclampsia: Advantages and disadvantages. *Drugs* 2004; 64 (3): 223-236

7. Van de Velde, M.; Berends, N. Low dose combined spinal-epidural anaesthesia for caesarean section in Preeclampsia, a retrospective analysis. *European Journal of Anaesthesiology* 2004;. 21 (6): 454-459,
8. P.,Boulanger a: Lignocaine hydrocarbonate and lignocaine hydrochloride for caesarean sections: trasplacental passage and neonatal effects. *Acta Anaesthesiol- Scand.* 1997;3697: 722-7
9. Buckenmaier, Chester CIII; Bleckner, Lisa. Anaesthetics agents for advanced regional anaesthesia: a North American perspective. *Drugs* 2005; 65 (6):745-759
10. Benhamou D., Labaille T. Alkalinization of epidural 0,5% bupivacaine for caesarean section. *Reg-Anaesth* 1990;.14(5):243-3..
11. Fernando R., Jones H.M. Comparison of plain and alkalinized local anaesthesia mixtures of lignocaine and bupivacaine for elective extradural caesarean section. *Br-J-Anaesth* 1991;. 67(6):699-703
12. Bromage, Philip R.:*Analgesia peridural* , 1ra . edición,Salvat,Barcelona. 1984
13. Kee W.D.,Jones M.R., Thomas P. Extradural anaesthesia for caesarean section. *Br-J-Anaesth.*1997; 69(6): 647-52.

## ANEXOS

TABLA 1. DATOS DEMOGRAFICOS

| GRUPO       |       | Media    | Desviación estándar |
|-------------|-------|----------|---------------------|
| Fentanil    | EDAD  | 23.20    | 5.06                |
|             | PESO  | 69.90    | 10.16               |
|             | TALLA | 160.5400 | 5.3992              |
| bicarbonato | EDAD  | 23.76    | 5.62                |
|             | PESO  | 68.80    | 7.21                |
|             | TALLA | 159.2200 | 4.1811              |

TABLA 2. CAMBIOS HEMODINAMICOS

| GRUPO       |         | Media  | Desviación estándar |
|-------------|---------|--------|---------------------|
| Fentanil    | SISBASA | 122.80 | 13.71               |
|             | SIST4   | 122.60 | 13.52               |
|             | SIST8   | 116.20 | 12.92               |
|             | SIST12  | 114.60 | 12.81               |
|             | SIST16  | 114.80 | 13.74               |
|             | SIST20  | 115.00 | 13.74               |
| bicarbonato | SISBASA | 126.60 | 15.33               |
|             | SIST4   | 125.00 | 15.29               |
|             | SIST8   | 116.20 | 10.48               |
|             | SIST12  | 115.20 | 11.29               |
|             | SIST16  | 115.80 | 11.08               |
|             | SIST20  | 116.40 | 10.83               |

| GRUPO       |         | Media | Desviación estándar |
|-------------|---------|-------|---------------------|
| Fentanil    | FCBASAL | 74.22 | 11.48               |
|             | FC4MIN  | 75.20 | 11.18               |
|             | FC8MIN  | 76.36 | 10.97               |
|             | FC12MIN | 76.52 | 11.48               |
|             | FC16MIN | 77.20 | 10.86               |
|             | FC20MIN | 77.18 | 11.02               |
| bicarbonato | FCBASAL | 80.30 | 12.30               |
|             | FC4MIN  | 80.62 | 12.05               |
|             | FC8MIN  | 81.04 | 12.10               |
|             | FC12MIN | 81.28 | 11.94               |
|             | FC16MIN | 82.06 | 12.02               |
|             | FC20MIN | 80.90 | 12.18               |

TABLA 3. T de Student. Presión arterial sistólica.

| GRUPO       |         | Media  | Desviación estándar | Std. Error Mean |
|-------------|---------|--------|---------------------|-----------------|
| Fentanil    | SISBASA | 122.80 | 13.71               | 1.94            |
|             | SIST8   | 116.20 | 12.92               | 1.83            |
|             | SIST4   | 122.60 | 13.52               | 1.91            |
|             | SIST16  | 114.80 | 13.74               | 1.94            |
|             | SIST12  | 114.60 | 12.81               | 1.81            |
|             | SIST20  | 115.00 | 13.74               | 1.94            |
| Bicarbonato | SISBASA | 126.60 | 15.33               | 2.17            |
|             | SIST8   | 116.20 | 10.48               | 1.48            |
|             | SIST4   | 125.00 | 15.29               | 2.16            |
|             | SIST16  | 115.80 | 11.08               | 1.57            |
|             | SIST12  | 115.20 | 11.29               | 1.60            |
|             | SIST20  | 116.40 | 10.83               | 1.53            |

t de Student  $p < 0.05$  para significancia estadística.

TABLA 4. T de Student. Presión arterial diastólica.

| GRUPO       |         | Media | Desviación estándar | Std. Error Mean |
|-------------|---------|-------|---------------------|-----------------|
| Fentanil    | DIASBAS | 73.60 | 10.25               | 1.45            |
|             | DIAS4   | 70.60 | 9.35                | 1.32            |
|             | DIAS8   | 66.60 | 10.81               | 1.53            |
|             | DIAS12  | 65.60 | 11.10               | 1.57            |
|             | DIST16  | 65.20 | 11.11               | 1.57            |
|             | DIAS20  | 65.40 | 10.34               | 1.46            |
| Bicarbonato | DIASBAS | 75.40 | 11.29               | 1.60            |
|             | DIAS4   | 70.40 | 11.77               | 1.67            |
|             | DIAS8   | 68.40 | 10.57               | 1.49            |
|             | DIAS12  | 65.00 | 11.11               | 1.57            |
|             | DIST16  | 65.60 | 11.28               | 1.59            |
|             | DIAS20  | 66.12 | 11.25               | 1.59            |

t de Student  $p < 0.05$  para significancia estadística.

TABLA 5. DISCRIMINACION 4 MINUTOS

| GRUPO       |       | Frecuencia | %     | % acumulado |
|-------------|-------|------------|-------|-------------|
| Fentanil    | si    | 1          | 2.0   | 2.0         |
|             | no    | 49         | 98.0  | 100.0       |
|             | Total | 50         | 100.0 |             |
| Bicarbonato | no    | 50         | 100.0 | 100.0       |

TABLA 6. DISCRIMINACION 8 MINUTOS

| GRUPO       |       | Frecuencia | %     | % acumulado |
|-------------|-------|------------|-------|-------------|
| Fentanil    | si    | 43         | 86.0  | 86.0        |
|             | no    | 7          | 14.0  | 100.0       |
|             | Total | 50         | 100.0 |             |
| Bicarbonato | si    | 43         | 86.0  | 86.0        |
|             | no    | 7          | 14.0  | 100.0       |
|             | Total | 50         | 100.0 |             |

TABLA 7. DISCRIMINACION 12 MINUTOS

| GRUPO       |       | Frecuencia | %     | % acumulado |
|-------------|-------|------------|-------|-------------|
| Fentanil    | si    | 46         | 92.0  | 92.0        |
|             | no    | 4          | 8.0   | 100.0       |
|             | Total | 50         | 100.0 |             |
| Bicarbonato | si    | 46         | 92.0  | 92.0        |
|             | no    | 4          | 8.0   | 100.0       |
|             | Total | 50         | 100.0 |             |

TABLA 8. DISCRIMINACION 16 MINUTOS

| GRUPO       |       | Frecuencia | %     | % acumulado |
|-------------|-------|------------|-------|-------------|
| Fentanil    | si    | 49         | 98.0  | 98.0        |
|             | no    | 1          | 2.0   | 100.0       |
|             | Total | 50         | 100.0 |             |
| Bicarbonato | si    | 49         | 98.0  | 98.0        |
|             | no    | 1          | 2.0   | 100.0       |
|             | Total | 50         | 100.0 |             |

TABLA 9. DISCRIMINACION 20 MINUTOS

| GRUPO       |       | Frecuencia | %     | % acumulado |
|-------------|-------|------------|-------|-------------|
| Fentanil    | si    | 49         | 98.0  | 98.0        |
|             | no    | 1          | 2.0   | 100.0       |
|             | Total | 50         | 100.0 |             |
| bicarbonato | si    | 49         | 98.0  | 98.0        |
|             | no    | 1          | 2.0   | 100.0       |
|             | Total | 50         | 100.0 |             |

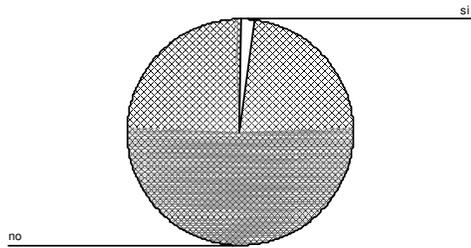
TABLA 10. DOSIS DE RESCATE

| GRUPO       |       | Frequency | Percent | Cumulative Percent |
|-------------|-------|-----------|---------|--------------------|
| Fentanil    | si    | 2         | 4.0     | 4.0                |
|             | no    | 48        | 96.0    | 100.0              |
|             | Total | 50        | 100.0   |                    |
| bicarbonato | si    | 2         | 4.0     | 4.0                |
|             | no    | 48        | 96.0    | 100.0              |
|             | Total | 50        | 100.0   |                    |

## GRAFICAS

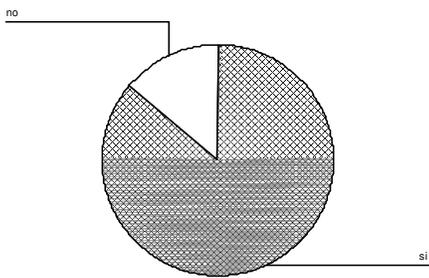
### DISCRIM4

GRUPO: 1 fentanil



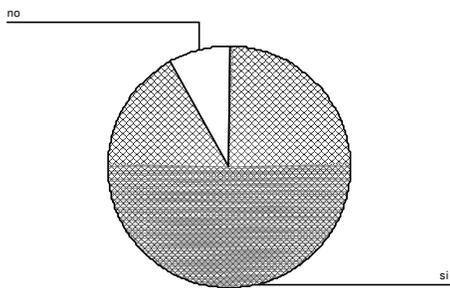
### DISCRIM8

GRUPO: 1 fentanil



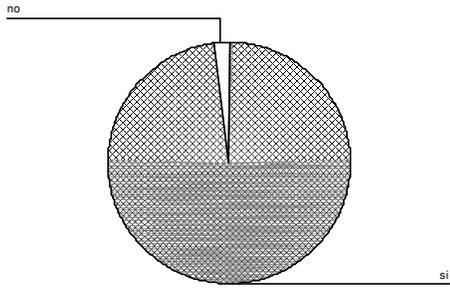
### DISCRI12

GRUPO: 1 fentanil



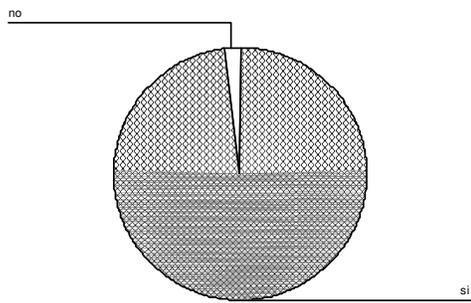
DISCRI16

GRUPO: 1 fentanil



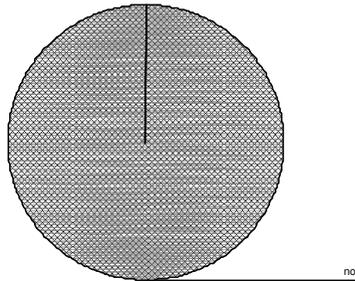
DISCRI20

GRUPO: 1 fentanil



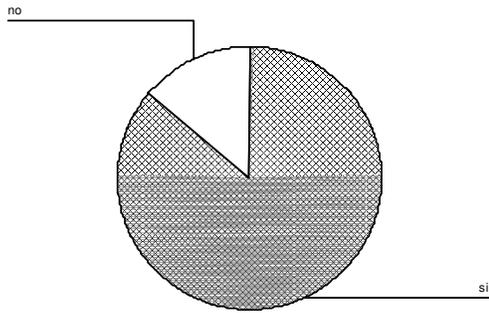
DISCRIM4

GRUPO: 2 bicarbonato



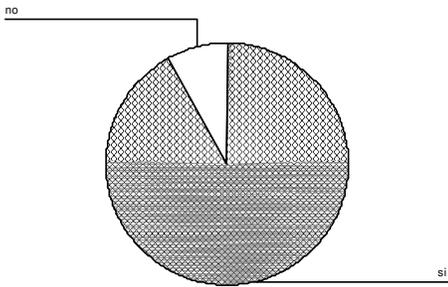
DISCRIM8

GRUPO: 2 bicarbonato



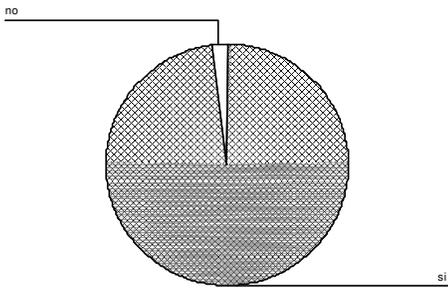
DISCRI12

GRUPO: 2 bicarbonato



DISCRI16

GRUPO: 2 bicarbonato



DISCRI20

GRUPO: 2 bicarbonato

