



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"

**CORRELACION ENTRE EL GRADO DE HIPNOSIS
Y LOS PARAMETROS HEMODINAMICOS POR
MEDIO DEL USO DEL INDICE BIESPECTRAL EN
PACIENTES BAJO ANESTESIA GENERAL**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ANESTESIOLOGO
P R E S E N T A:
DRA. LINA GOMEZ FONTALVO

ASESORES:

DR. MARIO VILLAREJO DIAZ
DR. DANIEL FLORES LOPEZ
DR. JUAN JOSE DOSTA HERRERA
DRA. NORA AGUILAR GOMEZ



MEXICO, D. F.

FEBRERO DEL 2001



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

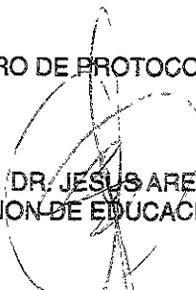
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL " LA RAZA "

CORRELACIÓN ENTRE EL GRADO DE HIPNOSIS Y LOS PARÁMETROS
HEMODINÁMICOS POR MEDIO DEL USO DEL INDICE BIESPECTRAL EN
PACIENTES BAJO ANESTESIA GENERAL.

REGISTRO DE PROTOCOLO No. 2000-690-0091


DR. JESUS ARENAS OSUNA
JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION E INVESTIGACION MEDICA

DR. JUAN JOSE DOSTA HERRERA 
TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN
ANESTESIOLOGIA

Lina Gómez Fontalvo
DRA. LINA GOMEZ FONTALVO
RESIDENTE DE TERCER AÑO DE LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGIA

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por iluminar siempre mi camino

A mi madre, por su compañía y apoyo incondicional

A mis maestros, por permitirme aprender de sus conocimientos y experiencia

A mis pacientes, por haber sido parte fundamental de mi formación.

A Michelle, por ser mi luz y la gran motivación de mi vida .

Correlación entre el grado de hipnosis y los parámetros hemodinámicos por medio del uso del Índice Biespectral en pacientes bajo anestesia general. Gómez Fontalvo L, Villarejo Díaz M, Flores López D, Dosta Herrera J, Aguilar Gómez N. Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional "La Raza." México, D.F.,

RESUMEN

OBJETIVOS: Determinar el grado de hipnosis según el Índice Biespectral, correlacionarlo con los parámetros hemodinámicos y correlacionar el tiempo de emersión anestésica con el grado de hipnosis medido por BIS .

MATERIAL Y METODOS: Se realizó un ensayo clínico controlado, prospectivo, en un grupo de estudio de 25 pacientes, ASA I o II, con edades entre los 18 y 65 años, sometidos a cirugía electiva, bajo anestesia general. No recibieron medicación preanestésica. Todos se monitorizaron de forma no invasiva con ECG, TA, SpO2 e Índice Biespectral. Los datos se registraron cada 5 minutos. El anestesiólogo tratante registró los signos vitales y un segundo anestesiólogo los valores del BIS. El manejo anestésico fue de acuerdo al criterio del anestesiólogo tratante y a los requerimientos de cada paciente. También se registró el tiempo de emersión anestésica.

RESULTADOS: El promedio de edad de los pacientes fue de 40.76 ± 13.87 , con un peso de 68.08 ± 10.67 , 13 de sexo masculino (52%) y 12 de sexo femenino (48%). Encontramos correlación entre los valores del BIS, TAM y FC a los 15 minutos de iniciada la cirugía y al momento de la extubación. Con una R de 0.40. También se correlacionó el tiempo de emersión anestésica y el grado de hipnosis medido por el BIS, con una R de 0.40.

CONCLUSION: Los parámetros hemodinámicos son de gran utilidad para determinar el grado de profundidad anestésica, pero no siempre se correlacionan de forma directa con el BIS, el cual nos determina de forma precisa el grado de hipnosis durante la anestesia. Existe correlación entre el tiempo de emersión anestésica y el grado de hipnosis medido por el BIS.

PALABRAS CLAVE: Hipnosis, Índice Biespectral, parámetros hemodinámicos.

Correlation between the hypnosis degree and the hemodynamic parameters by means of the use of the Index Bispectral in patients undergo anesthesia general. Gómez Fontalvo L, Villarejo Díaz M, Flores López D, Dosta Herrera J, Aguilar Gómez N. Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional "La Raza". Mexico, D.F.

SUMMARY

OBJECTIVES: to determine the hypnosis degree according to the Index Bispectral, to correlate it with the hemodynamic parameters and to correlate the time of anesthetic emersion with the hypnosis degree measured for BIS.

MATERIAL AND METHODS: There was controlled clinical research, prolective, in a group of 25 patients with ages between the 18 and 65 years, ASA I or II, undergoing to elective surgery, with general anesthesia. All were monitored in way non invasiva with ECG, TA, SpO₂ and Index Bispectral. The data registered every 5 minutes. The first anesthesiologist registered the vital signs and a second anesthesiologist the values of the BIS. The anesthetic management was according to the approach of the first anesthesiologist and to each patient's requirements. Also was registered the time of the anesthetic emersion.

RESULTS: The age of the patient of the patients was of 40.76 ± 13.87 , with a weight of 68.08 ± 10.67 , 13 of masculine sex (52%) and 12 of feminine sex (48%). We find correlation BIS among the values of the, TAM and FC to the 15 minutes of initiate the surgery and to the moment of the extubación. With a R 0.40. The time of anesthetic emersion and the hypnosis degree measured BIS by the was also correlated, with a R 0.40.

CONCLUSION: The hemodynamic parameters are of great utility to determine the degree of anesthetic depth, but they are not always correlated BIS in a direct way with the, which determines us in a precise way the hypnosis degree during the anesthesia. Correlation exists among the time of anesthetic emersion and the hypnosis degree measured by the BIS.

WORDS KEY: Hypnosis, Index Bispectral, hemodynamic parameters.

**CORRELACION ENTRE EL GRADO DE HIPNOSIS Y PARAMETROS HEMODINAMICOS
MEDIANTE EL USO DEL INDICE BIESPECTRAL EN PACIENTES BAJO ANESTESIA GENERAL**

* DRA. LINA GOMEZ FONTALVO

** DR. MARIO VILLAREJO DIAZ

*** DR. DANIEL FLORES LOPEZ

**** DR. JUAN JOSE DOSTA HERRERA

***** DRA. NORA AGUILAR GOMEZ

A través del tiempo la monitorización del paciente ha sido uno de los aspectos claves de la anestesia y continua siendo un reto para el anestesiólogo, ya que además de vigilar las funciones fisiológicas y fisiopatológicas del paciente bajo efectos anestésicos para mantener la homeostasia, es fundamental realizar la monitorización de la profundidad anestésica⁽¹⁾

Se han hecho muchas definiciones conceptuales del término profundidad anestésica, pero la más aceptada ha sido la del Dr. Prys-Roberts emitida en 1987, el cual la define como la supresión de las respuestas clínicas relevantes a los estímulos nocivos ⁽²⁾ Uno de los componentes fundamentales dentro de la profundidad anestésica es la hipnosis. Se define el estado hipnótico como una depresión del estado de conciencia y ausencia de memoria o recuerdo al estímulo externo ⁽³⁾

* Médico residente de Tercer año de Anestesiología del H.E.C.M.N.R. " La Raza ", I.M.S.S.

** Médico adscrito al servicio de Anestesiología del H.E.C.M.N.R. " La Raza ", I.M.S.S.

*** Médico Jefe del Departamento de Anestesiología del H.E.C.M.N.R. " La Raza ", I.M.S.S.

**** Médico adscrito al servicio de Anestesiología del H.E.C.M.N.R. " La Raza ", I.M.S.S. y profesor Titular del curso Univesitario de Especialización de Anestesiología

***** Médico adscrito al servicio de Anestesiología del H.E.C.M.N.R. " La Raza ", I.M.S.S.

La evaluación del estado hipnótico en estado superficiales puede ser efectuada mediante la observación de signos clínicos y la respuesta a una orden o al tacto. Sin embargo, este método sólo proporciona una evaluación subjetiva del estado de hipnosis del paciente. (3).

En respuesta a estas limitaciones se han propuesto mediciones objetivas para determinar el estado hipnótico. Una de ellas es el empleo de Electroencefalograma (EEG) durante la anestesia. El monitoreo con el EEG en la sala quirúrgica ha sido un procedimiento bien establecido para abordar la función neurológica en ciertas cirugías de alto riesgo. Desde las descripciones originales de los cambios inducidos por la anestesia general en el EEG, numerosos estudios han reportado una correlación importante entre las dosis anestésicas y varios patrones específicos del EEG. (4) Sin embargo, la mayoría de los investigadores están de acuerdo en que aunque el EEG pueda ser una medida efectiva de la función neurofisiológica, por razones prácticas (costo, tamaño, interpretación, etc.) se limita su uso rutinario como monitor del efecto anestésico (5)

Teniendo en cuenta las limitaciones mencionadas tanto de los parámetros clínicos como de los parámetros electrofisiológicos conocidos hasta el momento surge en 1990 una nueva tecnología denominada Índice Biespectral (BIS), el cual permite a los anestesiólogos mejorar la titulación de los agentes anestésicos durante la cirugía. (6) El BIS es un sistema de monitoreo no invasivo derivado del parámetro del EEG, el cual descompone y procesa las ondas que componen el EEG e incorpora información del poder y la frecuencia del EEG, pero incluye datos adicionales derivados de una técnica matemática llamada Análisis Biespectral. (1,7).

El BIS tiene un valor lineal numérico que va de 0 a 100, en el cual 100 constituye un estado de alerta, 70 un efecto hipnótico leve, 60 un moderado efecto hipnótico y 0 su presión del EEG. Para considerar que tenemos un paciente bajo anestesia general en un buen grado de profundidad anestésica, lo debemos mantener entre valores de 40 a 60. De esta manera, se ha propuesto al

BIS como una medida farmacodinámica para evaluar los efectos anestésicos en el Sistema Nervioso Central (SNC). (8).

La titulación de los efectos anestésicos en el SNC de forma confiable y de manera individual para cada paciente ha sido el objetivo principal de la anestesiología por décadas. El monitoreo con BIS durante la anestesia general balanceada puede mejorar la titulación de los agentes anestésicos y optimizar el uso de analgésico opioides, sedantes hipnóticos, relajantes neuromusculares y anestésicos inhalatorios. (5).

La optimización de las dosis de los agentes anestésicos, reduce los costos del procedimiento anestésico. (9) Además recientes estudios han sugerido que la monitorización con BIS mejora las características de recuperación postanestésica, cuando se compara con los resultados de pacientes en los que no se empleó el BIS. (10)

Los objetivos de este estudio son determinar el grado de hipnosis de acuerdo al Índice Biespectral, correlacionarlo con los parámetros hemodinámicos y correlacionar el tiempo de emersión anestésica con el grado de hipnosis medido por el BIS.

MATERIAL Y METODOS

Previa aprobación del Comité Local de Investigación del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional "La Raza", se realizó un estudio clínico controlado, prolectivo, longitudinal, de causa – efecto, descriptivo, previa obtención del consentimiento informado por escrito de los pacientes.

Se estudiaron 25 pacientes que reunían los siguientes criterios de inclusión: Edades entre 18 y 65 años, con Estado físico de acuerdo a la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) I o II, con peso corporal igual a su peso ideal \pm 20% y que fueran pacientes programados para cirugía electiva que requieran anestesia general. A todos los pacientes se les realizó valoración preanestésica el día previo a la cirugía y no recibieron medicación preanestésica de ningún tipo.

Una vez ingresaron a el quirófano, todos los pacientes fueron monitorizados de forma no invasiva con Tensión arterial no invasiva (TANI), Oximetría de pulso, ECG, etCO₂ e Índice Biespectral con el monitor "Space Labs Medical", este último se realizó de forma cegada. El manejo anestésico se realizó de manera convencional de acuerdo al criterio de cada anestesiólogo tratante y de acuerdo a los requerimientos de cada paciente. Fueron registrados los datos ya mencionados cada 5 minutos en las hojas de registro anestésico. Se tomaron como datos basales aquellos registrados al ingreso del paciente al quirófano, aún sin efectos anestésicos. Un anestesiólogo (tratante) se encargó de registrar los signos vitales y un segundo anestesiólogo registró los valores obtenidos del Índice Biespectral.

Al anestesiólogo tratante no se le permitió visualizar el registro del BIS. Al finalizar la cirugía se registró el tiempo de emersión, el cual se consideró desde el momento en que se interrumpió la administración del anestésico inhalado hasta que el paciente respondió ordenes verbales. El análisis estadístico fue realizado mediante medidas de tendencia central y correlación y regresión de Pearson.

RESULTADOS

Se estudiaron 25 pacientes, con edad promedio de 40.76 ± 13.87 , de los cuales 13 fueron del sexo masculino (52%) y 12 del sexo femenino (48%), con un peso de 68.08 ± 10.67 con ASA I/ II, que correspondieron 14 (56%) y 11 (44%) respectivamente (Tabla 1).

No se encontró correlación entre los valores del Índice Biespectral y los parámetros hemodinámicos (TANI, FC) medidos en los diferentes tiempos anestésico-quirúrgicos.

Encontramos una correlación baja entre los valores del BIS, TAM y FC a los 15 minutos de iniciada la cirugía y al momento de la extubación. (gráficas 1,2). Con una R de 0.40. (tabla 2,3).

El tiempo de emersión anestésica fue de $4.32 \text{ min} \pm 3.05$. Se encontró correlación entre el grado de hipnosis medido por el BIS y el tiempo de emersión anestésica (gráfica 3), con una R de 0.43. (tabla 4).

DISCUSION

Una de las principales responsabilidades del anestesiólogo es actuar como un guardián del paciente anestesiado durante la cirugía y la monitorización del nivel anestésico por su complejidad y falta de especificidad sigue siendo un reto de la especialidad (1).

Si bien el sitio de acción de los fármacos es el cerebro, sólo hasta fechas recientes se han estimado las necesidades individuales para dosificarlos de manera adecuada mediante la medición indirecta de sus efectos en el aparato cardiovascular y otras reacciones autónomas(3).

Teniendo en cuenta las limitaciones de las respuestas hemodinámicas, autonómicas y somáticas como forma de monitorización intraoperatoria fueron surgiendo métodos electrofisiológicos de utilidad para este fin.

La evidencia de que los fármacos anestésicos pueden alterar el trazado del EEG se remonta prácticamente al descubrimiento mismo de que el cerebro produce actividad eléctrica. Se considera al EEG una herramienta valiosa, ya que refleja la fisiología cerebral de forma continua y no invasiva y porque varía de forma palpable con la administración de fármacos anestésicos. Sin embargo, algunos estudios han llegado a la conclusión de que el EEG no es una determinación útil de la profundidad anestésica (2).

Galla et al examinaron señales del EEG básicas en 43 pacientes y relacionaron los patrones del EEG con los signos clínicos de la anestesia, observando discrepancia entre ambos parámetros, especialmente durante la inducción y despertar anestésico(2).

Estudios realizados por Drummond y Long han intentado relacionar los parámetros univariados del EEG con el criterio de valoración clínica del despertar de la anestesia (11)

Otras formas de monitoreo electrofisiológico cerebral son los potenciales evocados somatosensoriales, auditivos y visuales, los cuales son muy específicos y de mucha utilidad para evaluar la integridad de nervios periféricos, estructuras corticales, subcorticales, vía auditiva y vías de conducción visual respectivamente, pero tienen muy poca especificidad con respecto a efectos anestésicos y niveles de profundidad anestésica.

En 1990, en la Universidad de Duque se desarrolló un nuevo sistema de monitoreo, denominado Índice Biespectral, el cual ha sido aprobado por la FDA, como el único avance tecnológico que mide los efectos anestésicos sobre el cerebro (3)

Para su desarrollo se tomaron datos registrados a lo largo de varios años de EEG tomados en más de 1500 pacientes, los cuales recibieron una amplia variedad de regímenes anestésicos. Luego se relacionaron segmentos de registros de EEG con el estado hipnótico clínico de cada paciente. Este sistema de monitoreo descompone las ondas de EEG, las procesa e incorpora información del poder y la frecuencia, incluyendo además datos adicionales derivados de una técnica matemática llamada Análisis Biespectral (3).

Dentro de los beneficios potenciales de su uso se han encontrado disminución del riesgo de despertar intraoperatorio, disminución en la cantidad de drogas hipnóticas usadas y más rápido despertar y recuperación (3)

En estudios realizados por Johansen, se encontró que de los pacientes monitorizados con el BIS, 35-40% despertaron más rápido y hubo una disminución del 66% de la estadía en la Unidad de Cuidados Post-anestésicos (12).

La vigilancia del BIS permite estimar de manera subjetiva lo adecuado de la sedación antes de la inducción anestésica y ayuda a valorar las necesidades anestésicas durante la inducción al identificar a los pacientes demasiado sensibles o con gran tolerancia a fármacos anestésicos (13)

En nuestro estudio encontramos que durante la inducción anestésica el valor promedio de la FC fue de 69 ± 15 y la TAM 78 ± 11 y el valor del BIS en ese momento fue de 43 ± 8 , con una R de 0.30.

Se ha encontrado que por medición directa de la reacción del cerebro a fármacos hipnóticos, es posible en la mayoría de los pacientes disminuir la dosis de estos fármacos. Se acorta el tiempo de la recuperación anestésica y los periodos necesarios en el postoperatorio, sin que aumenten las reacciones clínicas indeseables (13).

En nuestro estudio el tiempo de emersión anestésica fue de $4.32 \text{ min} \pm 3.05$ y se correlacionó con el BIS a la extubación, con una R de 0.42

No existen reportes en la literatura de correlación entre variables hemodinámicas e Índice Biespectral. En nuestro estudio sólo encontramos correlación entre estas variables a los 15 minutos de iniciada la cirugía y el momento de la extubación, lo cual nos lleva a concluir que aunque los parámetros hemodinámicos son de utilidad para determinar el grado de profundidad anestésica, no siempre se correlacionan de forma directa con el índice Biespectral.

CONCLUSION

Aunque los parámetros hemodinámicos son de gran utilidad para determinar el grado de profundidad anestésica, no siempre se correlacionan de forma directa con el BIS, el cual nos determina de forma precisa el grado de hipnosis durante la anestesia.

Existe correlación entre el tiempo de emersión anestésica y el grado de hipnosis medido por el BIS.

ESTRATEGIAS PARA
LA ANESTESIA

BIBLIOGRAFIA

1. Fisiología Aplicada a la Anestesiología. Fundación Europea para la enseñanza de la Anestesiología en la formación continuada, 1996. Pag 441.
2. Miller R. Anestesia. Cuarta Edición, 1998. Pag.1101.
3. Rosow C, Manberg P. Bispectral index monitoring. Annual of Anesthetic pharmacology. Anesthesiology Clinics of North America. 1988. Vol. 2.
4. Flaishon R, Windsor A, Sigl J, Sebel P. Recuperación de la consciencia posterior a la administración de Tiopental o Propofol. Anesthesiology 1997;86.
5. Grundy BL. EEG monitoring in the operating room and critical care unit if, when and what machine. Anesthesiology Review 1985;7:73-80.
6. Bloom MJ, Kears L, Rosow C. Bispectral index measures EEG changes due to response to stimulus. Anesthesiology 1995;83:A516.
7. Glass P, Johansen J. The Bispectral Index Monitor. Monitoring patient consciousness. Surgical Services Management, 1998. Vol 4 . Nº 10. Pag 50-52
8. Glass PS, Bloom M. Bispectral analysis measures sedation and memory effects of Propofol, Midazolam, Isoflurane and Alfentanil in healthy volunteers. Anesthesiology 1997;86:836-47.

9. Yli Hankala A, Vakkuri A. EEG Bispectral index monitoring in sevoflurane or Propofol anesthesia: analysis of direct costs and immediate recovery. *Acta Anesthesiology Scand* 1999; 43:545-549,
10. Gan TJ, Glass PS, Bispectral index monitoring allow faster emergence and improved recovery from Propofol, Alfentanil and nitrous oxide anesthesia. *Anesthesiology* 1997; 87:808-15.
11. Drummond JC, Brann CA, Perkins DE. A comparison of median frequency spectral edge frequency, a frequency band power ratio and dominance shift in the determination of depth of anesthesia. *Acta Anesthesiol Scand* 1991; 35:693.
12. Johansen JW, Sigt JC. Hypnotic titration using Bispectral index; Anesthetic Emergence and recovery. *Anesthesiology* 1997; 87 (3A).
13. Vernon JM, Lang E, Sebel PS. Prediction of movement using bispectral electroencephalographic analysis during Propofol, Alfentanil or Isoflurane-alfentanil anesthesia. *Anesth Analg* 1995; 80: 780-5.

TABLA 1. DATOS DEMOGRAFICOS

| | |
|--|---------------|
| EDAD | 40.76 ±13.87 |
| SEXO (m / f) | 13 / 12 |
| PESO | 68.08 ± 10.67 |
| ASA I / II | 14 / 11 |
| TECNICA ANESTESICA (General / Regional) | 22 / 3 |

Valores expresados en Medias y desviaciones estándar

**TABLA. 2 CORRELACION ENTRE EL BIS Y TAM A LOS
15 MINUTOS DE CIRUGIA**

| BIS | PAM | R |
|-----------|------------|------|
| 40.3±6.78 | 74.2± 8.98 | 0.40 |

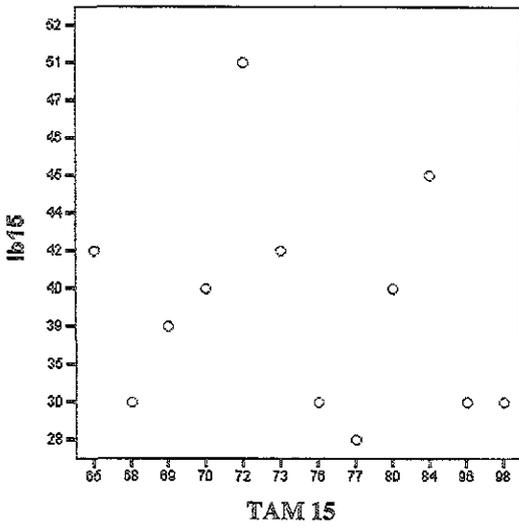
**TABLA 3. CORRELACION ENTRE EL BIS Y TAM A LA
EXTUBACION**

| BIS | TAM | R |
|---------|---------|------|
| 94±3.95 | 93.6± 4 | 0.40 |

**TABLA 4. CORRELACION ENTRE EL BIS Y EL TIEMPO
DE EMERSION ANESTESICA**

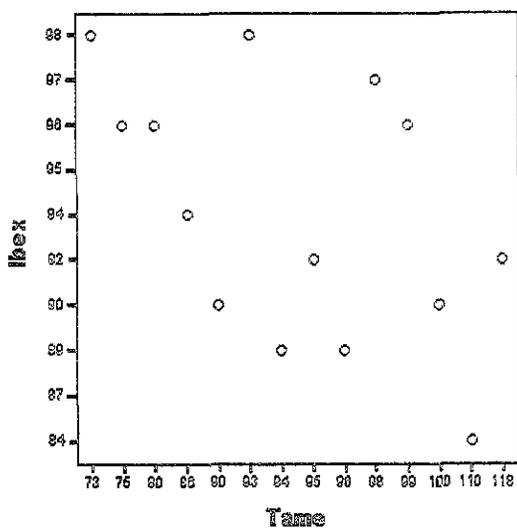
| BIS | TIEMPO DE EMERSION | R |
|--------|--------------------|------|
| 93.6±4 | 4.32 3.05 | 0.43 |

GRAFICA 1. CORRELACION ENTRE BIS Y TAM A LOS 15 MIN DE CIRUGIA.



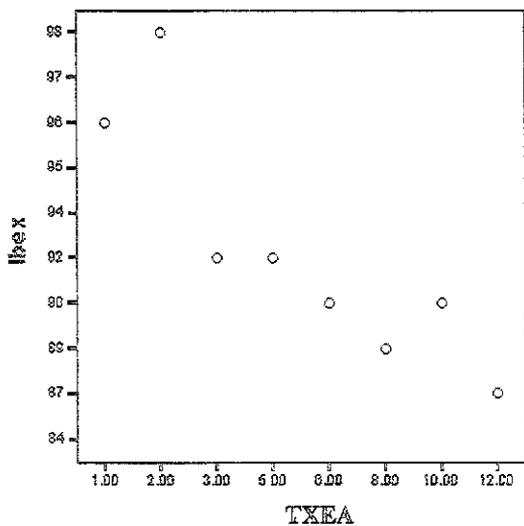
Correlacion de Pearson
R: 0.40

GRAFICA 2. CORRELACION ENTRE BIS Y TAM A LA EXTUBACION



Correlacion de Pearson
R: 0.43

GRAFICA 3. CORRELACION ENTRE TIEMPO DE EMERSION ANESTESICA Y BIS A LA EMERSION



Correlacion de Pearson:

R: 0.43