

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Alejandro Nidome

Gutiérrez

FECHA: 20/09/10

FIRMA: (Signature)



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

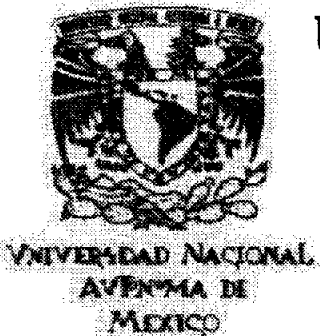
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

11202

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES**



**DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA**

**SECRETARIA DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE SONORA**  
**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO "DR. ERNESTO RAMOS BOURS"**

**COMPORTAMIENTO DE LA DENSIDAD DE ANESTESICOS**  
**LOCALES EN DOSIS BAJAS. ESTUDIO COMPARATIVO**  
**DE ROPIVACAÍNA vs BUPIVACAÍNA**

# **TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO EN LA ESPECIALIDAD DE:**  
**ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**DR. ALEJANDRO NIDOME GUTIÉRREZ**

**ASESOR:**

**DR. JESÚS RAFAEL PERAZA OLIVAS**



**HERMOSILLO, SONORA.**


**FEBRERO 2005.**

m352091


HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA \*Dr. Ernesto Ramos Bours\*  
DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA

  
DR. JOAQUÍN SÁNCHEZ GONZÁLEZ  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

  
DR. VÍCTOR MANUEL BERNAL DAVILA  
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

  
SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.S.N.

  
DR. HUGO MOLINA CASTILLO  
ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA  
MAESTRO TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGÍA UNAM

  
DR. JESÚS RAFAEL PERAZA OLIVAS  
ADSCRITO DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA  
ASESOR DE TESIS

  
MTO. MIGUEL NORZAGARAY MENDIVIL  
ASESOR METODOLÓGICO

  
DR. ALEJANDRO NIDOME GUTIÉRREZ  
RESIDENTE DE TERCER AÑO DE ANESTESIOLOGÍA

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS**

Por permitirme culminar otra etapa de mi vida como profesional, y darme fuerza para continuar cada nuevo día de mi existencia con salud física y mental.

### **A MIS PADRES**

Por regalarme la oportunidad de hacer en esta vida lo que me apasiona y siempre tener una palabra de aliento en mis logros y fracasos.

### **A MI ESPOSA**

Por apoyarme y estar conmigo en todos los momentos que la necesite, y amarme aun con tantas horas de ausencia.

### **A MIS HERMANOS**

Por hacerme sentir su apoyo, sonreír siempre en los buenos y malos momentos.

### **A MIS MAESTROS**

Por las horas de enseñanza, de paciencia, de desvelo y por la confianza de hacer las cosa de la manera correcta.

### **A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS**

Por su presencia siempre en las situaciones sencillas y complicadas, por los grandes momentos dentro y fuera de quirófano.

## INDICE

### CAPITULO I. MARCO TEORICO.

Pag.

1.1 Historia de la Anestesiología y el dolor.	1
1.2 Ropivacaína : historia, farmacología y características anestésicas.	2
1.3 Bupivacaína: historia, farmacología y características anestésicas.	3
1.4 Anestesia subaracnoidea.	4
1.4.1 Descripción de la Anatomía.	4
1.4.2 Descripción del efecto anestésico.	5
1.4.3 Técnica de anestesia subaracnoidea.	6
1.4.4 Complicaciones de la Anestesia subaracnoidea.	7
1.5 Técnica anestesia utilizada con mayor frecuencia en cirugía de Ortopedia.	7
1.6 La anestesia subaracnoidea en cirugía ortopédica.	8

### CAPITULO II. MATERIAL Y METODOS.

2.1 Planteamiento del problema.	9
2.2 Justificación.	9
2.3 Hipótesis.	10
2.4 Objetivos.	10
2.5 Criterios de inclusión.	10
2.6 Criterios de exclusión.	11
2.7 Tipo de investigación.	11
2.8 Material y métodos.	12
2.9 Instrumentación estadística.	13

### CAPITULO III. ANALISIS.

3.1 Resultados.	14
3.2 Discusión.	25
3.3 Conclusiones.	26
3.4 Bibliografía.	27

## RESUMEN.

Objetivos: Comparar los efectos de dosis bajas de bupivacaína (BUPI) y ropivacaína (ROPI) isobárica en anestesia de miembros inferiores. Material y métodos: Estudio comparativo, al azar y doble ciego. Dos grupos de 8 (BUPI) y 8 (ROPI) pacientes distribuidos aleatoriamente, programados para intervención electiva sin contraindicaciones para el uso de la técnica subaracnoidea, ASA I - II, entre 18-75 años de edad, de cualquier peso y talla, se premedicaron los pacientes a su ingreso a sala de quirófano con midazolam 1.5 mg. IV y fentanilo 50µg IV. Se administró en el grupo R, Ropivacaína 11.25 mg.0.37% (3mL) y en el grupo B, Bupivacaína 11.25 mg. 0.37% (3mL) se diluyó con solución fisiológica hasta llevarlo a 4 mL mismo de los que se administraron 3 mL de volumen total en ambos grupos. Punción SA en decúbito lateral con el miembro a operar posición proclive con una permanecían durante 15 a 20 min. Colocación del catéter peridural cefálico. Se evaluaron los efectos hemodinámicos (FC, PAS y PAD) y el bloqueo motor (escala de Bromage) y bloqueo sensitivo (con torunda alcoholada) en el lado a operar y en el sano, el registro fue basal y a los 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 45, 60, 75, 90, 105 y 120 min. de inyectado el fármaco. Se registró el tiempo de administración de dosis de rescate vía peridural. La variables fueron analizadas por U Mann-Whitney. Resultados el tiempo de fijación fue de , tiempo anestésico quirúrgico fue efectivo por lo menos durante 120 minutos, el comportamiento fue hipobárico y un comportamiento hemodinámico estable.

## **CAPITULO I. MARCO TEORICO.**

### **1.1 HISTORIA DE LA ANESTESIA Y EL DOLOR.**

El hombre desde sus orígenes ha utilizado remedios naturales basándose en el uso de hierbas y plantas. Como la amapola, mandrágora y beleño.(1, 15)

La anestesia intradural fue nombrada por Corning en 1885. Las descripciones de Heinrich Irenaeus Quincke en 1891 basándose en sus conocimientos anatómicos indicaron que la punción a nivel L3 o L4 no podía dar lesión de la médula espinal.

En 1899 August Bier realizó investigaciones sobre el uso de la cocaína en la médula espinal.

En 1900 Théodore Tuffier reunió 63 casos quirúrgicos con la técnica intradural e indicaba que "nunca deben inyectarse las soluciones de cocaína hasta que se haya visto salir claramente líquido cefalorraquídeo".

En 1900 Marx introdujo la anestesia raquídea a la obstetricia. Fowler prefería realizar la punción en pacientes en posición sentada.

En 1912 Gray y Parsons en Inglaterra publicaron un trabajo de la hipotensión posterior a la anestesia intradural. Arthur E. Barker utilizó soluciones hiperbáricas de estovocaína más glucosa al 5%.

En 1928 Pitkin y en 1934 E. Wilson hablaban de precaución en la velocidad de inyección utilizando soluciones hipobáricas.

El empleo de anestesia regional precisa de administrar la dosis adecuada del anestésico local para obtener el resultado esperado sin llegar a provocar efectos tóxicos. (3)



## 1.2 Ropivacaína: historia, farmacología y características anestésicas.

La ropivacaína es un anestésico local de reciente introducción al arsenal de medicamentos utilizados en la anestesiología, y pertenece a la familia de las aminoamidas.

Originalmente inició su desarrollo en la década de los años 50, no se utilizó en la clínica hasta que empezó a buscarse una alternativa a la bupivacaína, por su desventaja de tener graves efectos neuro y cardiotoxicos, cuando accidentalmente se inyectaba por la vía endovenosa de forma inadvertida. La ropivacaína volvió así a ocupar el primer plano del interés de los anestesiólogos, introduciéndose comercialmente en 1996.(8)

La ropivacaína es un anestésico de larga duración de acción que tiene menos toxicidad neuro y cardiológica que bupivacaína empleada a iguales dosis. Otra gran ventaja sobre bupivacaína es su bloqueo diferencial sensitivo y motor y la vida media corta de eliminación y su bajo potencial de acumulación.

La toxicidad sistémica de los anestésicos locales no es un problema para su administración subaracnoidea, pero las consideraciones que si se toman en cuenta durante la anestesia es la toxicidad local, las características del bloqueo, la estabilidad hemodinámica y los efectos secundarios. La ropivacaína subaracnoidea tiene un alto grado de estabilidad cardiovascular.

En anestesiología se ha utilizado por vía epidural, para infiltración local, en bloqueos de nervios periféricos, en anestesia regional intravenosa, en bloqueo de plexos y peribulbares en cirugía de oftalmología, ofreciendo cuando menos un perfil similar a la bupivacaína, y en otras ocasiones encontrando claras ventajas de ropivacaína frente a bupivacaína.(8,9)

### Farmacología

La ropivacaína es el primer anestésico local que se comercializa como enantiómero S(-).

Anteriormente los anestésicos locales utilizados en clínica se presentaban como mezclas racémicas de ambos isómeros L y S.(9)

Tiene una unión a proteínas del 94%, un volumen de distribución de 42 L, aclaramiento plasmático de 0.5 L/h y una vida media de 1.85 horas, con poca acumulación en tejido graso. Se metaboliza principalmente por vía hepática por la citocromo P450 y solo el 1% se excreta vía urinaria sin alteración. Cruza la barrera placentaria, pero el grado de unión a proteínas en el feto es menor que en la embarazada.(9)

Efectos anestésicos.

Este anestésico local por vía subaracnoidea ha demostrado eficacia y seguridad clínica tras su uso en técnicas de alivio de dolor agudo y crónico, en cirugía mayor ambulatoria y en anestesia obstétrica.

Otros estudios sugieren posibles ventajas de ropivacaína sobre bupivacaína para su uso intratecal, por su discreta acción sobre el bloqueo simpático.

### **1.3 Bupivacaína: historia, farmacología y características anestésicas.**

La Bupivacaína es un anestésico local sintético derivado de la mepivacaína por sustitución del radical metilo por un radical bencilo, pertenece al grupo de los anestésicos locales aminoamidas. Es muy estable, su poder de penetración de los nervios es lento y se obtiene una anestesia sensorial excelente sin una relajación muscular intensa, con un pK de 8.1.

La Bupivacaína tiene una latencia de 3 a 4 minutos y se obtiene una anestesia total en 5 minutos con una duración de 3 a 4 horas, el bloque motor no se caracteriza por ser intenso, tiene una unión a proteínas entre un 70 y 90%, es metabolizado en el hígado, cruza la barrera placentaria por difusión pasiva, un 10% se elimina por la orina sin modificarse en 24 horas, utilizado a dosis clínicas

no se reportan efectos adversos de importancia, se han observado convulsiones secundarias a inyecciones accidentales de grandes cantidades de este anestésico en vasos sanguíneos o por una sobredosis del mismo.(4,5)

#### **1.4 Anestesia subaracnoidea.**

Este tipo de anestesia es también denominada anestesia raquídea y espinal, se realiza mediante una administración de dosis bajas de anestésicos locales. Ofrece una buena anestesia quirúrgica, así como relajación muscular.

El agente se inyecta en el espacio subaracnoideo y origina una desensibilización de los ganglios espinales y de las raíces motoras.

Es uno de los manejos anestésicos empleados en procedimientos abdominales o pélvicos, en operaciones inguinales o de extremidades inferiores, en obstetricia y en las intervenciones urológicas.

Este tipo de anestesia es aconsejable en alcohólicos, en pacientes con toxicomanías que normalmente requieren de dosis muy elevadas de los anestésicos generales. En operaciones de urgencia, en pacientes con estómago lleno. También puede emplearse en presencia de hepatopatía o nefropatía, pues sus efectos sobre el metabolismo en general del organismo es mínimo. Se considera barata y es fácil de administrar. Reduce la demanda de oxígeno por parte del miocardio y la instauración de su efecto es rápida.(5,6,7)

##### **1.4.1 Descripción de la Anatomía.**

La aracnoides, es una membrana compuesta por diferentes capas de células epiteliales, que funciona como barrera de resistencia de materiales que entran o salen del espacio subaracnoideo. Juega un papel importante en el transporte de agentes desde y hacia el líquido cefalorraquídeo (LCR), además de la expresión de enzimas con funciones metabólicas que podrían afectar la farmacología de agentes de uso corriente como la epinefrina o neurotransmisores de importancia para la anestesia espinal como la acetilcolina.

No es infrecuente una anestesia espinal fallida después de hacer una técnica aparentemente correcta con goteo de LCR en el momento del abordaje. Este fenómeno se podría explicar si recordamos que la aracnoides, se puede separar con facilidad de la duramadre en el momento de la punción espinal lo que pudiera condicionar la deposición de sustancias anestésicas en el espacio subdural. Se recomienda la aspiración gentil antes de la inyección de la solución anestésica y si la salida de LCR no es continua y fluida deberá intentarse nuevamente.

Después de la inyección de anestésicos locales en el espacio subaracnoideo, ocurre una dilución en el LCR antes de alcanzar los sitios efectores en la médula espinal; de ahí que la variabilidad individual de volumen de líquido cefalorraquídeo en la región lumbar (28 a 81 mL ) demostrada por estudios de resonancia magnética, juegue un papel primario en relación con la velocidad de comienzo del bloqueo nervioso para el uso de un anestésico local común, en la altura por dermatomas del bloqueo y en la velocidad de regresión del síntomas sensitivos y motores.(1,2,4,6,7)

#### **1.4.2 Descripción del efecto anestésico.**

El efecto de los agentes anestésicos usados en anestesia espinal es sobre las raíces nerviosas y en la médula espinal. También en forma directa a las variaciones individuales en el volumen de líquido cefalorraquídeo, las diferencias en la anatomía de las raíces nerviosas podrían influir en los resultados de la técnica. Estudios microscópicos han permitido observar una gran variabilidad en el tamaño de las raíces nerviosas en los humanos.

Otro hallazgo interesante es el tamaño relativamente mas grande de las raíces dorsales con respecto a las ventrales, pero su configuración histológica demostró su separación en fibras, las cuales crean un área mayor para la penetración de los anestésicos locales cuando se compara con las fibras ventrales más pequeñas pero compactas. Es esta la razón por la que se alcanza mas fácilmente un bloqueo sensorial que motor. Además estudios microscópicos demuestran que el

espacio subaracnoideo está dividido por membranas que determinan una mayor concentración de anestésicos cerca de las raíces sensoriales e impiden la comunicación de LCR entre las raíces nerviosas dorsales y ventrales, elemento a considerar cuando se explica la dificultad en alcanzar el bloqueo motor 8,9.

La baricidad de los agentes anestésicos se relaciona con la condición física del LCR, modificándose nuestra práctica cotidiana cuando utilizamos drogas hipérbaricas, isobáricas e hipobáricas para anestesia subaracnoidea.

Las densidades de soluciones anestésicas raquídeas por debajo de 0.999 g/ml (a 37° C) son hipobáricas y la difusión de sus moléculas es antigravitatoria.

Las densidades de soluciones anestésicas raquídeas entre 0,999 y 1,003 g/ml son isobáricas respecto del LCR y se desplazan poco en dicho medio por acción de la fuerza de gravedad.

Las densidades de soluciones anestésicas raquídeas por encima de 1,003 g/ml son hiperbáricas y la difusión de sus moléculas es gravitatoria.

La velocidad de la difusión es directamente proporcional a la baricidad relativa.

Cuanto más hiperbárico o hipobárico sea un agente, mayor y más predecible será su difusión.(6,7)

### **1.4.3 Técnica de anestesia subaracnoidea.**

El procedimiento se inicia estableciendo un campo de trabajo estéril e identificando los puntos de referencia anatómicos. El paciente se coloca en posición de decúbito lateral y se palpan las crestas iliacas; hasta encontrar con el pulgar la línea media y se oprimirá el espacio entre L4 y L5. (2)

La técnica se puede realizar con la localización previa del espacio peridural con aguja de Touhy y posteriormente a través de esta localizar con una aguja de Whitacre el espacio subaracnoideo o realizar la punción con una aguja directamente al espacio hasta obtener la salida de líquido cefalorraquídeo.

#### **1.4.4 Complicaciones de la anestesia subaracnoidea.**

Las complicaciones mas frecuentes de este tipo de anestesia regional es la cefalea pospunción de la duramadre y la aracnoides. Se ha tratado de disminuir la frecuencia de cefalea por esta técnica, creando agujas de menor calibre ya que es consecuencia de la pérdida de continua de LCR, se disminuye el orificio creado por el trauma de las agujas. La inyección intravascular accidental del anestésico local durante la anestesia ha producido reacciones cardiacas graves como hipotensión, bloqueo cardiaco auriculoventricular, y arritmias como fibrilación ventricular, la hipoxemia y la acidosis respiratoria son factores de riesgo predisponentes. La técnica subaracnoidea tiene la ventaja de utilizar dosis mínimas que no son farmacológicamente suficientes para repercutir a nivel sistémico. (15)

#### **1.5 Técnica anestesia utilizada con mayor frecuencia en cirugía de Ortopedia.**

La cirugía ortopédica indica un reto para el anestesiólogo por su diversidad. Los pacientes ortopédicos cubren todo un espectro, desde recién nacidos con anomalías congénitas, pasando por jóvenes atletas hasta ancianos inmovilizados y con insuficiencia orgánica terminal. El grado de complejidad quirúrgica varía desde cirugía en un dedo hasta hemipelvectomía. La pérdida de sangre puede detenerse con un torniquete o puede ser incontrolable a pesar de todas las medidas convencionales. Se ha descrito todas las posiciones imaginables para los diferentes procedimientos ortopédicos en un momento u otro. Las técnicas de anestesia regional son más importantes en la cirugía ortopédica que en cualquier otra subespecialidad quirúrgica.(2)

## **1.6 La anestesia subaracnoidea en cirugía ortopédica.**

En cirugía ortopédica han sido reportadas experiencias que cubren cirugía menor y varios tipos de prótesis, realizadas bajo anestesia subaracnoidea con ropivacaína. Van Kleff, en cirugía ortopédica menor, fue el primero que utilizó ropivacaína por vía subaracnoidea con dosis de 15 y 22.5 mg., encontrando modestos cambios hemodinámicos sin relevancia clínica, y solo uno de 40 pacientes requirió tratamiento con efedrina. La duración de la analgesia fue claramente dosis dependiente. Este autor la recomienda la ropivacaína para procedimientos quirúrgicos que no requieran importante grado de bloqueo motor.(9) McNamee, en cirugía artroscópica compara el comportamiento de 18.75 frente a 25 mg. de ropivacaína, encontrando que ambas soluciones tienen un tiempo de latencia para bloquear T10 similar (2 minutos), pero la duración del bloqueo sensitivo era dosis dependiente (3 frente a 3.4 horas). Todos los pacientes presentaron un grado de bloqueo motor similar, pero la duración también fue dosis dependiente, siendo mas prolongada en el grupo de 25 mg. de ropivacaína. El primer rescate analgésico fue necesario a las 3.3 horas con 18.75 mg. de ropivacaína, frente a las 3.9 horas para 25 mg., siendo el consumo total de morfina similar en ambos grupos. Uno de cada 4 pacientes de ambos grupos presentó hipotensión, y 3 de 53 pacientes que recibieron 25 mg. presentó algún episodio de bradicardia siendo necesaria la administración de atropina. Este autor distingue dos grupos de pacientes según la altura del bloqueo anestésico, refiriendo que aquellos pacientes que tuvieron extensión cefálica del bloqueo se comportaron de manera similar a los que el bloqueo alcanzó dermatomas inferiores, concluyendo que la ropivacaína tiene una alta estabilidad hemodinámica que la harían de elección en el manejo anestésico del paciente anciano. Ningún paciente del estudio refirió síntomas o signos de irritación radicular.(10)

En un estudio posterior, McNamee, en pacientes sometidos a prótesis total de cadera, compara el comportamiento hemodinámico de 17.5 mg. de ropivacaína ó 17.5 mg. de bupivacaína, encontrando mas episodios de bradicardia que precisara de la administración de atropina con ropivacaína que con bupivacaína.(11) Cook cuestiona que tales episodios sean atribuibles al anestésico local, y sugiere que estos episodios se ajustarían más a la extensión cervical de cualquiera de los dos anestésicos locales, por reclutamiento de niveles de bloqueo simpático. Ningún paciente refirió signos o síntomas de irritación radicular.(16)

## **CAPITULO II. MATERIAL Y METODOS.**

### **2.1 Planteamiento del problema.**

¿Cual es el comportamiento de la densidad de un anestésico local, Ropivacaína y Bupivacaína utilizándose a menor concentración ?

### **2.2 Justificación.**

Otorgar al paciente el beneficio de ser sometido a un procedimiento anestésico con anestesia regional con bloqueo subaracnoideo con menores dosis de anestésicos locales, manteniendo un estado hemodinámico estable durante el transoperatorio, disminuir complicaciones al utilizar dosis menores de anestésicos esto debido al aumento de la población de ancianos que requieren algún manejo anestésico por fracturas de un solo miembro pélvico, mejorando así la satisfacción de la técnica anestésica. Con esto se mejoraría la aceptación de los pacientes por la anestesia subaracnoidea.



En un estudio posterior, McNamee, en pacientes sometidos a prótesis total de cadera, compara el comportamiento hemodinámico de 17.5 mg. de ropivacaína ó 17.5 mg. de bupivacaína, encontrando mas episodios de bradicardia que precisara de la administración de atropina con ropivacaína que con bupivacaína.(11) Cook cuestiona que tales episodios sean atribuibles al anestésico local, y sugiere que estos episodios se ajustarían más a la extensión cervical de cualquiera de los dos anestésicos locales, por reclutamiento de niveles de bloqueo simpático. Ningún paciente refirió signos o síntomas de irritación radicular.(16)

## **CAPITULO II. MATERIAL Y METODOS.**

### **2.1 Planteamiento del problema.**

¿Cual es el comportamiento de la densidad de un anestésico local, Ropivacaína y Bupivacaína utilizándose a menor concentración ?

### **2.2 Justificación.**

Otorgar al paciente el beneficio de ser sometido a un procedimiento anestésico con anestesia regional con bloqueo subaracnoideo con menores dosis de anestésicos locales, manteniendo un estado hemodinámico estable durante el transoperatorio, disminuir complicaciones al utilizar dosis menores de anestésicos esto debido al aumento de la población de ancianos que requieren algún manejo anestésico por fracturas de un solo miembro pélvico, mejorando así la satisfacción de la técnica anestésica. Con esto se mejoraría la aceptación de los pacientes por la anestesia subaracnoidea.

### **2.3 Hipótesis.**

El uso de anestésico local a menores concentraciones muestra una menor densidad en relación al líquido cefalorraquídeo .

### **2.4 Objetivos.**

#### **PRINCIPAL:**

Determinar el comportamiento físico-químico de soluciones anestésicas a menores concentraciones vía subaracnoidea.

#### **OBJETIVO SECUNDARIO:**

- a) Investigar la efectividad del bloqueo subaracnoideo con dosis bajas de anestésico locales en cirugía ortopédica de miembros pélvicos.
  
- b) Valorar los cambios hemodinámicos durante la instalación del bloqueo registrando TA, FC.
  
- c) Investigar tiempo de latencia y fijación del bloqueo subaracnoideo con anestésicos locales en bajas concentraciones.

### **2.5 Tipo de investigación.**

Estudio comparativo, doble ciego, prospectivo.

Grupos de estudio:

Grupo R: pacientes programados para cirugía ortopédica de un miembro pélvico manejados con BSA aplicando Ropivacaína .

Grupo B: pacientes programados para cirugía ortopédica de un miembro pélvico manejados con BSA aplicando Bupivacaína.

Tamaño de la muestra:

Se estudiarán a 8 pacientes que se asignarán al azar al grupo R en número de 8 y al grupo B igual en un total de 30 pacientes.

## **2.6 Criterios de inclusión.**

Pacientes ASA I y II

Cirugía ortopédica electiva de un miembro pélvico.

Edad: 18 a 75 años.

Sexo: ambos.

Sin importar peso ni talla.

## **2.7 Criterios de exclusión.**

Que no reúnan características anteriores.

Pacientes que presenten cambios hemodinámicos.

Contraindicaciones para anestesia regional.

Reacción alérgica a los anestésicos locales.

## 2.8 Material y métodos.

### Descripción general del trabajo:

Material y métodos: Previa autorización del comité de enseñanza, investigación y ética del Hospital General del Estado de Sonora, se estudiaron a 16 pacientes mismos que se dividieron en dos grupos, de 8 cada uno, siendo el grupo R en el que se utilizó Ropivacaína isobárica y el grupo B en el que utilizamos Bupivacaína isobárica, esto de acuerdo a la asignación hecha al azar, se incluyeron a los pacientes que contaban con los criterios de inclusión ASA I y II, que se les realizó cirugía ortopédica electiva de un solo miembro pélvico, con un rango de edad entre los 18 y los 75 años de edad, de ambos sexos, sin importar peso ni talla.

Se excluyeron del estudio a los pacientes que presentaron cambios hemodinámicos, contraindicaciones para la anestesia regional o antecedentes de reacción alérgica a los anestésicos locales tipo amidas, todos los pacientes se premedicaron la mañana de la cirugía con ranitidina 50 mg. IV, metoclopramida 10 mg. IV, a su ingreso a quirófano se monitorizó frecuencia cardiaca, tensión arterial, oximetría de pulso, registro electrocardiográfico y se registraron parámetros basales. Todos los pacientes fueron canalizados con catéter intravenoso de calibre 14 o 16 permeable con solución Hartman o solución fisiológica, se premedicaron con fentanilo 50 µg IV, midazolam 1.5 mg IV y posteriormente se registraran signos vitales.

Se realizó bloqueo subaracnoideo, el paciente se colocó con miembro pélvico a bloquear en proclive, se realiza asepsia y antisepsia de la región lumbar, localizando espacio peridural con aguja de Touhy y posteriormente espacio subaracnoideo con aguja espinal larga, hasta obtener LCR como prueba de localización de espacio subaracnoideo se administrara anestésico local el cual ha sido asignado al azar, siendo desconocido por el administrador, la dosis de

Ropivacaína 11.25 mg (3mL) y Bupivacaína 11.25 mg (3mL) se diluyó con solución fisiológica hasta llevarlo a 4 mL mismo de los que se administraron 3 mL, se colocó de catéter peridural cefálico y con una duración de 15 a 20 minutos en la misma posición para obtener el bloqueo sensitivo y motor del miembro a operar que se asignó como 1 y el sano como 2; se registró el tiempo de inicio de bloqueo sensitivo y tiempo de inicio de l bloqueo motor de el miembro que se desea bloquear así como del miembro sano, buscando bloqueo sensitivo con cambios en la percepción de temperatura y bloqueo motor con escala de Bromage, se registran TA, FC a los 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30,45, 60,75, 90,105 y 120 minutos.

## **2.9 Instrumentación estadística.**

Nuestras variables fueron analizadas por medio de U Mann- Whitney con un intervalo de confianza de 95% y un error alfa de 0.05

## CAPITULO III. ANALISIS.

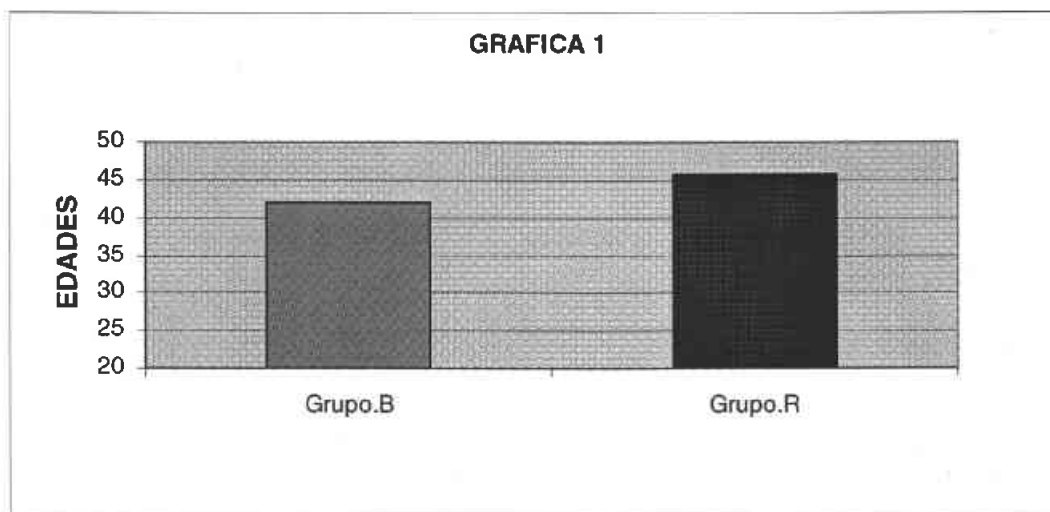
### 3.1 Resultados.

Los resultados encontrados en el presente estudio en relación a variables demográficas edad, peso, sexo y ASA fueron los siguientes: se encontró una media de 41.95 años  $\pm$ 13.51 en el grupo en el cual se utilizo Bupivacaína ( grupo B) y en el grupo en el cual se utilizo Ropivacaína (grupo R) fue de 45.64 años  $\pm$  una desviación estándar (DE) 13.89 según aplicándose U de Mann-Whitney con un intervalo del 95% y un error alfa del 0.05 no se encontró significancia estadística (ver tabla1 y grafica 1)

Tabla 1. variables demográficas edad, peso, sexo, ASA y tiempo quirúrgico.

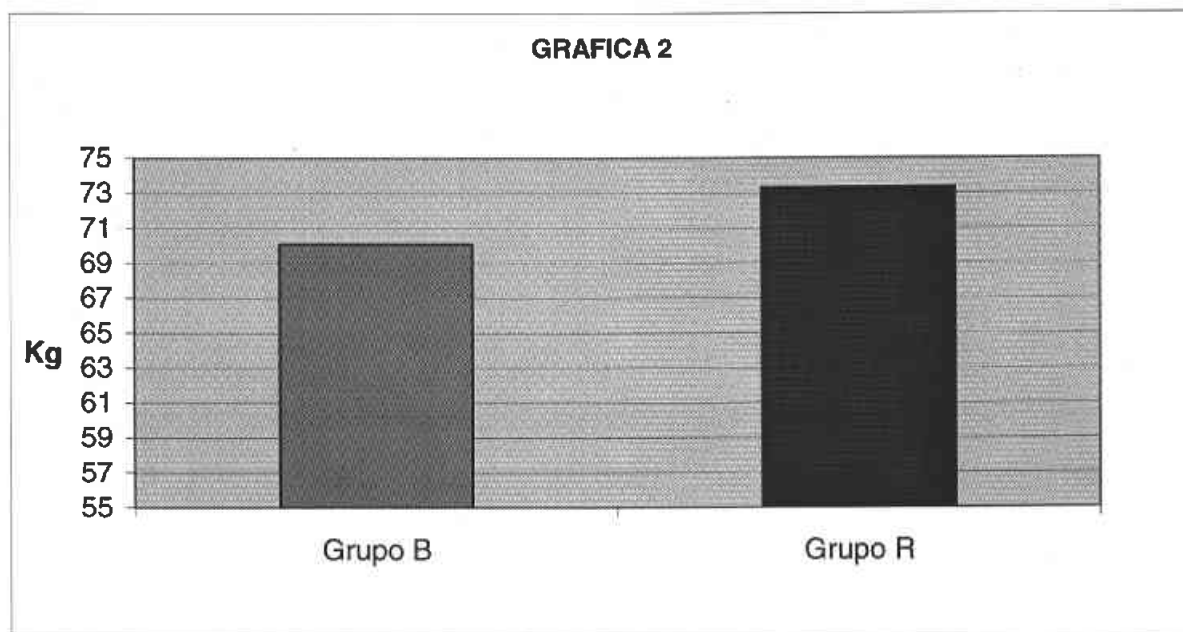
Grupo	Edad	Peso	Sexo		ASA		T QX
	Media $\pm$ DE	Media $\pm$ DE	M	F	I	II	Media $\pm$ DE
<b>B</b>	41.95 $\pm$ 13.51	70.07 $\pm$ 9.54	6=75%	2=25%	4=50%	4=50%	67.90 $\pm$ 50.88
<b>R</b>	45.64 $\pm$ 13.89	73.33 $\pm$ 7.95	5=62.5	3=37.5	4=50%	4=50%	103.48 $\pm$ 19.26
	p>0.05	p>0.05	p>0.05		p>0.05		P<0.05

Grafica 1. Variable demográfica edad.



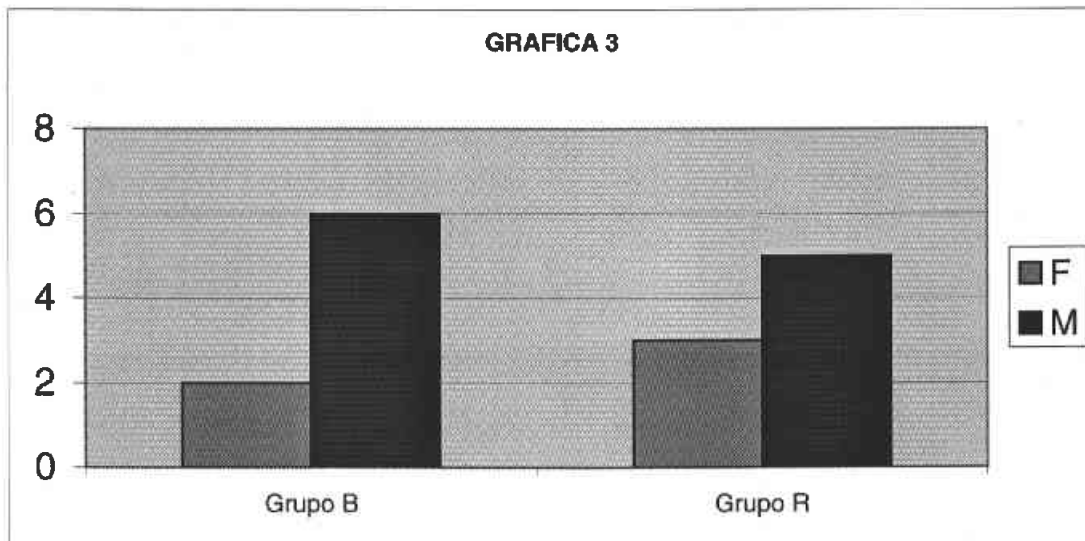
La variable demográfica peso en el grupo B se encontró una media de  $70.07 \pm 9.54$  en cambio en el grupo R el media fue de  $73.33 \pm 7.95$  no encontrándose significancia estadística en dicha variable, encontrándose una  $p > 0.05$  (ver tabla 1 y grafica 2)

Grafica 2. Variable demográfica peso.



La variable demográfica sexo en el grupo B fueron 6 masculinos y 2 femeninos lo que equivale 75 y 25% respectivamente, en el grupo R fueron 5 masculinos y 3 femeninos lo que corresponde al 62.5 y 37.5% respectivamente encontrándose muestras homogéneas sin significancia estadística, con una  $p > 0.05$  (ver tabla 1 y grafica 3)

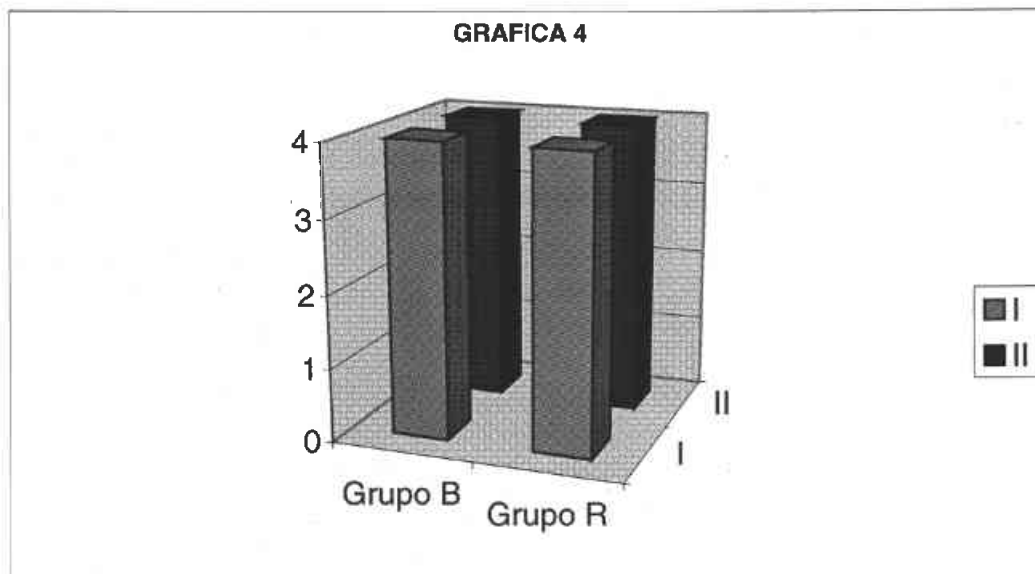
Grafica 3. Variable demográfica sexo.





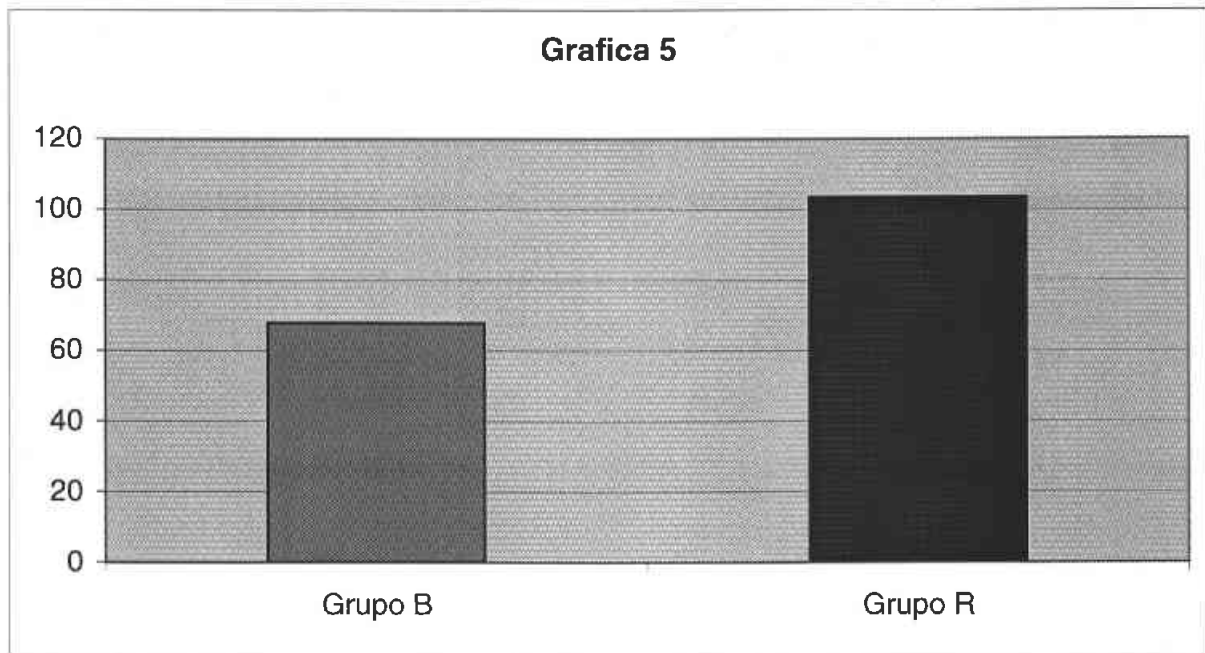
En la variable demográfica ASA en el grupo B 4 pacientes fueron ASA I y 4 ASA II lo que corresponde al 50 y 50% respectivamente, teniendo el mismo comportamiento el grupo R que el anterior, por lo tanto existen muestra homogéneas, sin significancia estadística  $p > 0.05$  (ver tabla 1 y grafica 4)

Grafica 4. Variable demográfica ASA



Otra de las variables considerada como variable demográfica fue el tiempo quirúrgico el cual fue medido en minutos, encontramos en el grupo B  $67.90 \pm 50.88$  en cambio en el grupo R la media fue de  $103.48 \pm 19.26$  considerándose con significancia estadística con  $p < 0.05$  (ver tabla 1 y grafica 5)

Grafica 5. Variable demográfica tiempo quirúrgico.

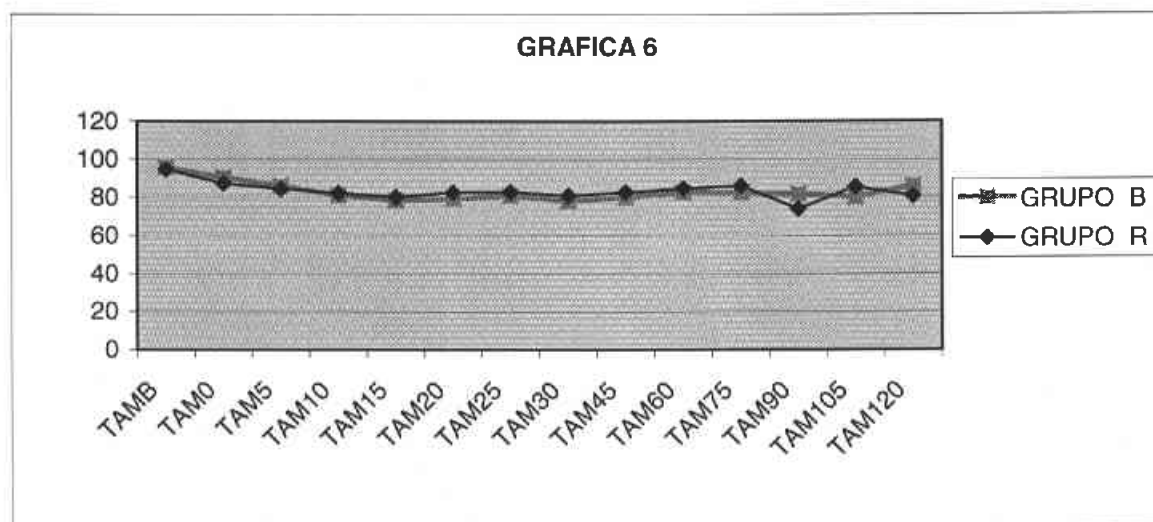


Los valores obtenidos en variable hemodinámica tensión arterial media (PAM) las cuales fueron medidas previo al procedimiento fue considerada basal, tensión arterial media a los 0 la cual fue medida inmediatamente posterior al procedimiento anestésico, y a los 5, 10, 15, 20, 25, 30, 45, 60, 75, 90, 105 y 120 minutos encontramos en el grupo B  $95.81 \pm 10.4$ ,  $90.45 \pm 9.95$ ,  $86.16 \pm 9.10$ ,  $81.01 \pm 9.79$ ,  $78.35 \pm 9.62$ ,  $79.29 \pm 9.99$ ,  $80.65 \pm 9.94$ ,  $78.15 \pm 10.96$ ,  $79.81 \pm 11.45$ ,  $82.62 \pm 11.31$ ,  $82.17 \pm 11.18$ ,  $81.69 \pm 12.49$ ,  $80.11 \pm 15.84$  y en el grupo R la basal fue de  $94.60 \pm 7.93$ ,  $87.27 \pm 8.60$ ,  $84.42 \pm 11.67$ ,  $82.30 \pm 9.72$ ,  $80.29 \pm 10.23$ ,  $82.55 \pm 8.85$ ,  $82.70 \pm 10.27$ ,  $80.99 \pm 9.13$ ,  $82.59 \pm 9.44$ ,  $84.66 \pm 8.85$ ,  $86 \pm 10.31$ ,  $83.75 \pm 8.89$ ,  $85.41 \pm 10.19$  y  $80.64 \pm 7.60$  no encontrándose diferencia estadística significativa con  $p > 0.05$  (ver tabla 2 y grafica 6)

TABLA 2. Variables demográficas tensión arterial media y frecuencia cardiaca ( media  $\pm$  DE)

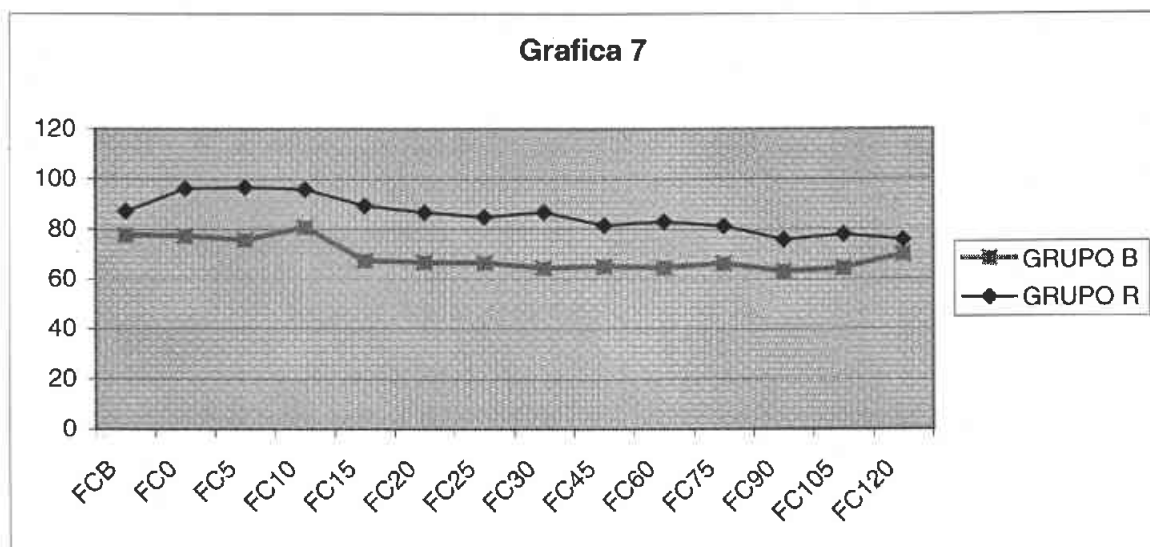
GPO	VAR	BASAL	0	5	10	15	20	25	30	45	60	75	90	105	120
B	TAM	94.6+7.9	87.2+8.6	84.4+11.6	82.3+9.7	80.2+10.2	82.5+8.8	82.7+10.2	80.9+9.1	82.5+9.4	84.6+8.8	86+10.3	83.7+8.8	85.4+10.1	80.6+7.6
	FC	77.6+15.0	77.3+13.4	75.6+12.3	73.4+14.4	67.3+14.4	66.8+10.4	66.5+9.9	64.5+12.2	65.1+13.5	64.6+11.8	66.2+11.8	63+13.9	64.4+12.2	69.9+9.1
R	TAM	95.8+10.4	90.4+9.9	86.1+9.1	81+9.7	78.3+9.6	79.2+9.9	80.6+9.9	78.1+10.9	79.8+11.4	82.6+11.3	82.1+11.1	81.6+12.4	80.1+15.8	86.0+11.6
	FC	87.1+11.8	96.0+14.4	96.5+17.8	95.7+16.2	89.2+15.2	86.5+18.4	84.8+16.9	86.7+19.6	81.5+18.4	82.8+23.3	81.2+23	75.7+7.0	77.8+8.2	74.6+5.2

Grafica 6. Variable demográfica tensión arterial media.



En la variable hemodinámica frecuencia cardiaca la cual fue evaluada en la misma forma que la anterior se encontraron valores mínimos de  $63.06 \pm 14$  y máximo de  $77.67 \pm 15.04$  en el grupo B y en el grupo R la mínima fue de  $75.76 \pm 7$  y como máxima  $96.08 \pm 14.4$  no encontrándose significancia estadística  $p > 0.05$ . (ver tabla 2 y grafica 7).

Grafica 7. Variable hemodinámica frecuencia cardiaca.

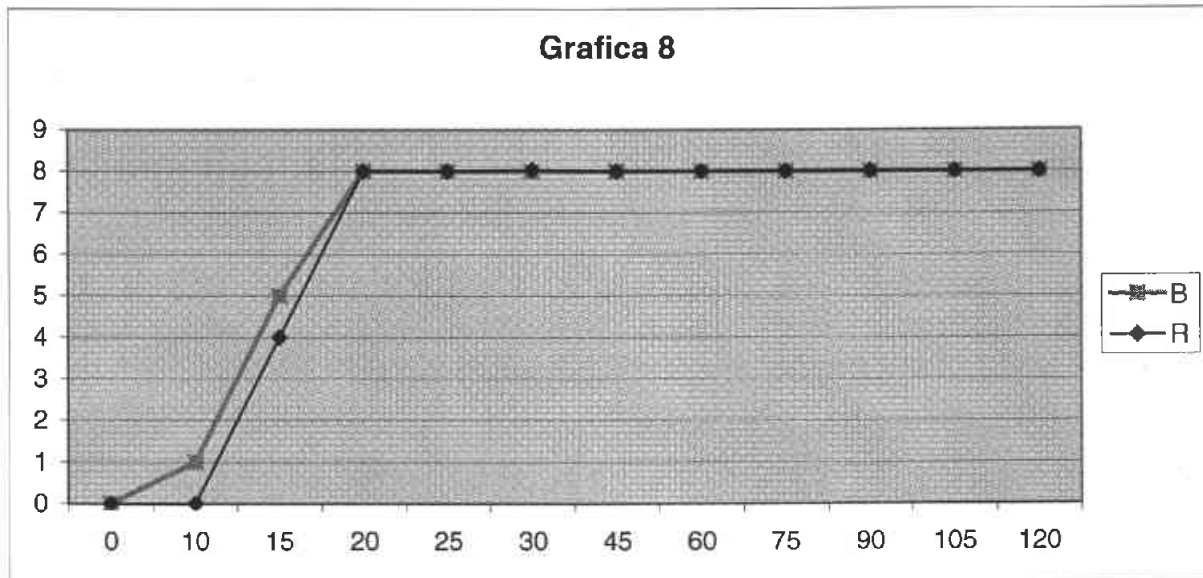


En la variable bloqueo sensitivo aplicado en forma comparativa y tomando en consideración el miembro inferior proclive en el grupo B un paciente lo presento a los 5 minutos que corresponde al 12.5%, a los 10 minutos en el 72% se presento bloqueo sensitivo y a los 15 minutos el 100%, en cambio en el grupo R a los 10 minutos el 50% presento bloqueo sensitivo de dicha pierna y a los 15 minutos el 100% manteniéndose de esta forma el resto del tiempo los 120 minutos de registro en ambos grupos, no encontrándose diferencias significativas en relación a esta variable (ver tabla 3 y su grafica 8).

Tabla 3. Bloqueo sensitivo de pierna proclive.

Grupo	0	5	10	15	20	25	30	45	60	75	90	105	120
B	0	1 - 12.5%	5 - 72%	8 - 100%	8 - 100%	8 - 100%	8 - 100%	8 - 100%	8 - 100%	8 - 100%	8 - 100%	8 - 100%	8 - 100%
R	0	0	4 - 50%	8 - 100%	8 - 100%	8 - 100%	8 - 100%	8 - 100%	8 - 100%	8 - 100%	8 - 100%	8 - 100%	8 - 100%

Grafica 8. Grafica de Bloqueo sensitivo pierna proclive.

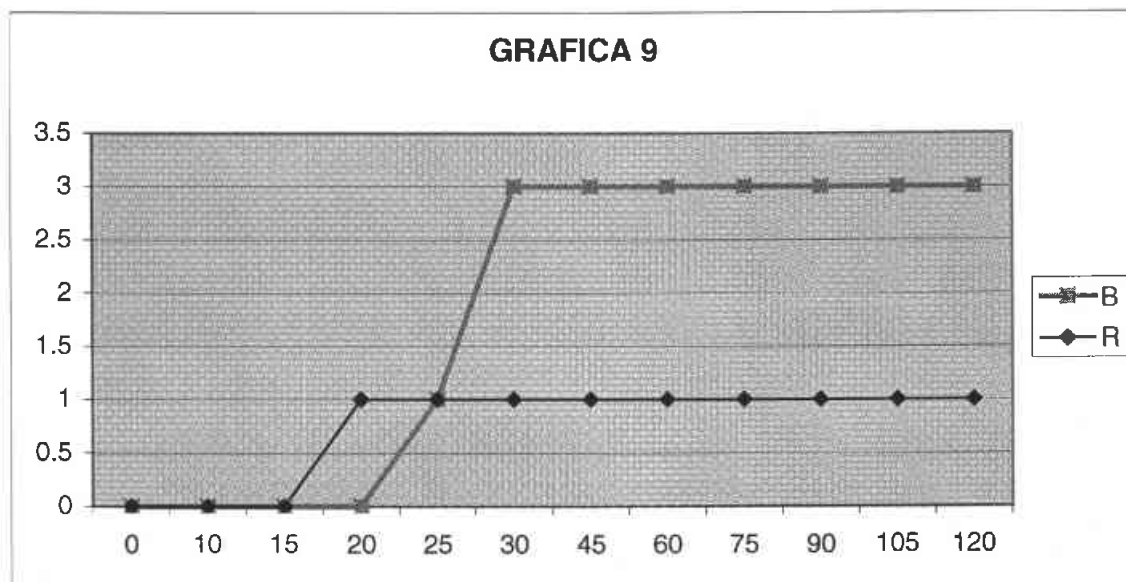


En la pierna declive en el grupo B se encontró a los 25 minutos bloqueo sensitivo en un paciente, lo que corresponde a un 12.5% se encontró a los 30 minutos en un 37.5% mostrándose el mismo porcentaje por 2 horas en cambio en el grupo R solo en un paciente un 12.5% presento bloqueo sensitivo a los 20 minutos manteniéndose el mismo porcentaje por el resto del tiempo.(ver tabla 4 y su grafica 9).

Tabla 4. Bloqueo sensitivo en pierna declive.

Grupo	0	5	10	15	20	25	30	45	60	75	90	105	120
<b>B</b>	0	0	0	0	0	1-12.5%	3-37.5%	3-37.5%	3-37.5%	3-37.5%	3-37.5%	3-37.5%	3-37.5%
<b>R</b>	0	0	0	0	1-12.5%	1-12.5%	1-12.5%	1-12.5%	1-12.5%	1-12.5%	1-12.5%	1-12.5%	1-12.5%

Grafica 9. Grafica de bloqueo sensitivo en pierna declive.

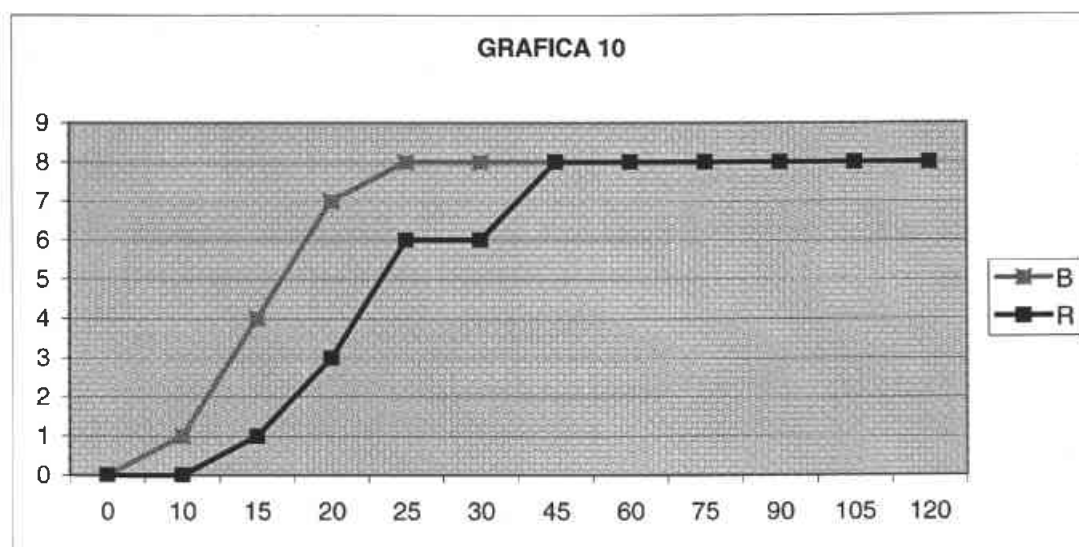


El bloqueo motor evaluado de acuerdo a tiempo, considerado a partir de la administración inmediata en el grupo B en pierna proclive en un paciente se observo a los 5 minutos equivalente a un 12.5%, a los 10 minutos en 4 pacientes que corresponde a un 50%, a los 15 minutos en un 88.75% encontrándose un 100% a los 20 minutos, en el grupo R a los 10 minutos se encontró un paciente que corresponde a un 12.5%, a los 15 minutos el 37.5%, a los 20 minutos el 88.75% y siendo completo a los 30 minutos un 100% manteniéndose así el resto del tiempo no encontrándose significancia estadística  $p > 0.05$ . ( ver tabla 5 y grafica 10)

Tabla 5. Bloqueo motor de pierna proclive.

Grupo	0	5	10	15	20	25	30	45	60	75	90	105	120
B	0	1-12.5%	4-50%	7-88.7%	8-100%	8-100%	8-100%	8-100%	8-100%	8-100%	8-100%	8-100%	8-100%
R	0	0	1-12.5%	3-37.5%	6-75%	6-75%	8-100%	8-100%	8-100%	8-100%	8-100%	8-100%	8-100%

Grafica 10. Grafica de bloqueo motor de pierna proclive.

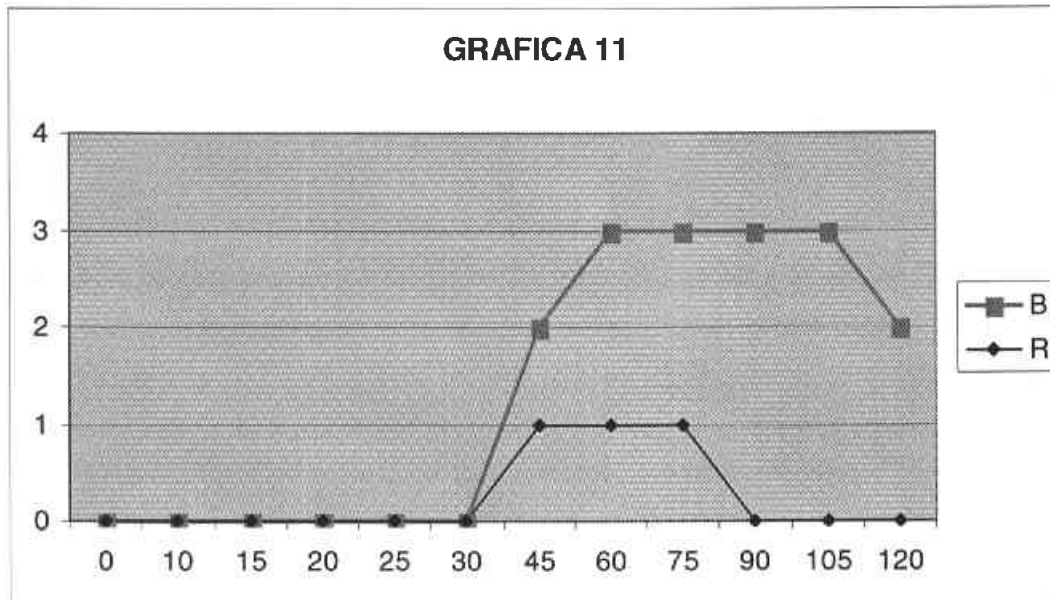


En la variable de bloqueo motor en la pierna declive en el grupo B a los 45 minutos se encontraron 2 pacientes que corresponde al 25% a los 60 minutos que corresponde a 37.5% manteniéndose así por el resto del tiempo y en el grupo R a los 45 minutos se encontró un paciente que corresponde al 12.5% manteniéndose hasta los 75 minutos con ese efecto, encontrándose significancia estadística  $p < 0.05$ . (ver tabla 6 y grafica 11)

Tabla 6. Bloqueo motor de pierna declive.

Grupo	0	5	10	15	20	25	30	45	60	75	90	105	120
B	0	0	0	0	0	0	0	2-25%	3- 37.5%	3- 37.5%	3- 37.5%	3- 37.5%	2-25%
R	0	0	0	0	0	0	0	1-12.5%	1-12.5%	1-12.5%	0	0	0

Grafica 11. Grafica de bloqueo motor de pierna declive.





### 3.2 Discusión.

De acuerdo a propiedades físico-químicas de bupivacaína y ropivacaína en presentaciones comerciales, se reporta un comportamiento isobárico a concentraciones de 0.5 para bupivacaína y 0.5 y 0.75 para ropivacaína (Bonica JF) en este estudio encontramos que utilizándola a menor concentración la bupivacaína y la ropivacaína a 0.37 y mostraron un comportamiento hipobárico. Esta descrito que la baricidad es manipulable de acuerdo a sustancias agregadas a la solución anestésicas mencionándose que una solución va a ser fuertemente isobárica si se agrega liquido cefalorraquídeo, hipobárica cuando se administra soluciones con tales características como agua bidestilada e hiperbárica cuando se agrega solución de dextrosa (7)

En este estudio en el cual se demuestra la efectividad en procedimiento de miembros pélvico del bloqueo subaracnoideo, el tiempo de fijación en promedio se encontró alrededor de los 15 minutos variando este hasta los 25 minutos. En la literatura se reporta que el tiempo de fijación de bupivacaína es entre 16 a 19 minutos y para ropivacaína alrededor de 15 minutos (18) encontrando similitud en nuestro grupo de pacientes estudiados.

En estudio realizado para determinar toxicidad de anestésicos locales como bupivacaína y ropivacaína se menciona una duración promedio de alrededor de 150 minutos con el uso de ambas drogas vía espinal, en la muestra estudiada se evaluó durante 120 minutos manteniéndose anestesia quirúrgica lo cual es equicomparable con lo reportado.

En recientes avances en anestesia espinal se reporta estabilidad hemodinámica con anestesia espinal y técnica hipobárica esto es por un mecanismo físico-químico, demostrándose que las soluciones hipobáricas presentan un menor grado de dispersión al mezclarse con el liquido cefalorraquídeo lográndose un menor bloqueo simpático. (Moore T)

En el presente estudio encontramos que al agregarse solución fisiológica a una solución isobárica disminuye la concentración, mostrando un comportamiento hipobárico.

### **3.3 Conclusiones.**

1. La técnica anestésica utilizada en los pacientes sometidos a cirugía ortopédica de miembros pélvicos resultó efectiva con ambos anestésicos utilizados vía subaracnoidea.
2. Las diluciones realizadas con solución fisiológica de los anestésicos estudiados manifestaron una tendencia hipobárica, lográndose un bloqueo sensitivo y motor del miembro proclive.
3. Los paciente manejados con esta técnica mostraron estabilidad hemodinámica con ambos anestésicos.
4. No se reportaron complicaciones en la realización del estudio.

### 3.4 Bibliografía.

1. Miller RD. Anesthesia. 4<sup>a</sup> ed. New York: Churchill Livingstone, 1994 2v. il.
2. Morgan GE. Anestesiología Clínica 1<sup>a</sup>. ed. México: Manual Moderno, 1995; 919: p.:il
3. Barash PG. Cullen BF. Stoelting RK. Anestesia Clínica . 3<sup>a</sup>. ed. México: McGraw-Hill Interamericana,1999; 1v.:il.
4. Aldrete JA. Texto de anestesiología Teórico-Práctica. 1<sup>a</sup>. Ed. México: Salvat, 1994; 2v. :il.
5. Collins VJ. Anestesiología. 3<sup>a</sup> ed. México: Interamericana, 1996; 2v. :il.
6. Bromage PR. Analgesia Epidural. 1<sup>a</sup>. ed. Barcelona España: Salvat Editores, 1984; 634: p.: il.
7. Concepción M, Arthur R, Steele S. Bader A, Covino B. A new local anesthetic, Ropivacaine. Its epidural effects in humans. Anest Analg 1990; 70:80-5.
8. McCloure JH. Ropivacaine. B J Anesth 1996;76:300-307
9. Polley LS, Columb MO. Ropivacaine and bupivacaine: concentrating on dosing!. Anesth Analg 2003;96:1251-1253
10. Kleef JW, Veering BT, Burm AGL. Spinal anesthesia with ropivacaine: a double-blind study on the efficacy and safety of 0.5% and 0.75% solutions in patients undergoing minor lower limb surgery. Anesth Analg 1994;78:1125-1130
11. McNamee DA, Parks L, McClelland AM, Scott S, Milligan KR, Ahlen K, Gustafsson U. Intrathecal ropivacaine for total hip arthroscopy: double-blind comparative study with isobaric 7.5 mg ml<sup>-1</sup> and 10 mg ml<sup>-1</sup> solutions. Br J Anaesth 2001;87:743-747
12. McNamee DA, McClelland AM, Scott S, Milligan KR, Gustafsson U. Spinal anaesthesia: comparison of plain ropivacaine 5 mg ml<sup>-1</sup> with bupivacaine 5 mg ml<sup>-1</sup> for major orthopaedic surgery. Br J Anaesth 2002;89:702-706Westman L,
13. Taivainen T, Tuominen M, Rosenberg P. Spinal anaesthesia with hipobaric 0.19% plain 0.5% bupivacaine. British Journal of anaesthesia, 1990; 65: 234-236.
14. Gessel E, Forster A, Schweizer A, Gamulin Z. Comparison of hypobaric. Hipobary, and isobaric solutions of bupivacaine during continuous spinal anesthesia Anest. Analg 1991; 72: 779-84.

15. Gutiérrez MJ, Dosta HJJ, Calzada GJF, Flores LD. Bloqueo subaracnoideo con bupivacaína hipobárica al 0.1% en cirugía anorrectal. *Educ Invest Clin* 2000; 1:12-18.
16. Moreno LI, Molina CH, Bupivacaína hipobárica más morfina contra bupivacaína hipobárica mas fentanil en cirugías abdominales. Hospital General del Estado de Sonora. 2004
17. Cook TM, Mcnamee DA, Milligan KR, Westman L, Gustaffson U. Spinal anaesthesia: a comparison of plain ropivacaine 5 mg ml<sup>-1</sup> with bupivacaine 5 mg ml<sup>-1</sup> for major orthopaedic surgery. *Br J Anaesth* 2003;91:155-157
18. Alce Despeigne L, Navarrete ZV, Redondo RG. Anestesia espinal con ropivacaína. *Rev Cub Anest Reanm* 2003; 3:31-36