

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**HOSPITAL ESCUELA “DR. ROBERTO CALDERÓN GUTIÉRREZ”**  
**SERVICIO DE ANESTESIA**



**Tesis para optar al título de Médico Especialista en Anestesiología y  
Reanimación**

**Utilidad del bloqueo poplíteo por vía lateral vs bloqueo espinal en procedimientos quirúrgicos de miembros inferiores en pacientes de alto riesgo en Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, octubre 2016 - enero del 2017.**

**Autor: Dr. Mario Sebastián Miranda Guevara**  
**Médico Residente – Anestesiología y reanimación**  
**Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez**

**Tutor: Dra. Nidia Porras**  
**Especialista en Anestesiología y Reanimación**  
**Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez**

**Asesor metodológico: Dr. Donald Fierro**  
**Especialista en Anestesiología y Reanimación**  
**Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez**

**Managua, 2017**



## RESUMEN

En cirugía ortopédica son frecuentes las intervenciones localizadas en el tercio distal de las extremidades inferiores, muchos de estos pacientes suelen ser portadores de comorbilidades y con frecuencia presentan un elevado riesgo anestésico. (Kaufman, y otros, 2011). Es un estudio ensayo clínico por conveniencia, en donde se estudiaron 40 pacientes que ingresaron a realizar algún procedimiento quirúrgico de miembros inferiores que entran como emergencia, los cuales se dividieron en 2 grupo; el grupo A fue sometido a bloqueo espinal (20 pacientes), mientras el grupo B se le aplicó bloqueo poplíteo lateral (20 pacientes). Esta investigación pretende evaluar la eficacia y seguridad del Bloqueo poplíteo por vía lateral vs bloqueo espinal en procedimientos quirúrgicos de miembros inferiores en pacientes de alto riesgo en Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, octubre 2016 - enero del 2017. Concluyendo que la mayoría de los pacientes en estudio eran mayores de 60 años, femeninas, con escolaridad de primaria, de procedencia urbana, el procedimiento que se realizaron fue un lavado quirúrgico Y dentro de los antecedentes patológicos que se encontraron prevaleció la diabetes mellitus se presentó en un 85%, Hipertensión Arterial (HTA) en un 80% y otras en porcentajes menores de EPOC, insuficiencia venosa, crónica y otros. La mayoría de los procedimientos realizados tuvo una duración mayor a los 30 minutos. Durante estas intervenciones los bloqueos fueron satisfactorios en la evaluación del dolor a los, y. En relación a la percepción del dolor después del procedimiento quirúrgico (postquirúrgico) se evidencia que el bloqueo poplíteo presentaba resultados más satisfactorios. Donde a las 4 horas del bloqueo poplíteo el 100% no presentaba dolor mientras que en el espinal un paciente presentaba un dolor leve que presentaba el 5%, a las 6 horas se observó, mientras que en las 8 horas 2 personas que representa el 0% no presentaba dolor, 16 personas que representa 80% presentaban dolor leve y 2 personas que representa el 10% presentaba dolor moderado mientras que en el bloqueo poplíteo a las 8 horas 17 personas no presentaban dolor que presentan el 85% y solo 3 personas presentaban dolor leve equivalente al 15% a las 10 horas evaluando el dolor en el bloqueo espinal 1

paciente no presentaba dolor, 18 personas presentaban dolor leve que representan 90%, presentaba dolor moderado 1 persona que representa el 5 % el bloqueo poplíteo el dolor evaluado en 17 personas no lo presentaban en un 85%, un paciente presento dolor leve que presenta 5% y en dolor moderado 2 pacientes que representan 10%, a las 12 horas se observa en el bloqueo espinal un paciente no presentaba dolor que representa el 5%, 16 pacientes presentaban dolor leve que representa 80% y 3 pacientes con dolor moderado que representa el 15% mientras en el bloqueo poplíteo 10 de los pacientes no presentaban dolor que representan un 50% y 8 pacientes presentaban dolor leve para un 40% y 2 pacientes que presentan dolor moderado que equivale al 10%. Los participantes en estudio no presentaron complicaciones en su mayoría, siendo el bloqueo poplíteo el que menos complicaciones presentó (1 presento hematoma, a diferencia del bloqueo espinal que presento náuseas y mareos. En la valoración posquirúrgica del dolor...

**Palabras claves:** bloqueo espinal, bloqueo poplíteo, EVA, dolor,

## **OPINION DEL TUTOR**

La creciente demanda de atención médico quirúrgico, en población de paciente con patologías asociadas y cada vez más complejas, más los avances que se vienen dando en la medicina, particularmente en nuestro campo. La anestesiología nos lleva a realizar o plantearnos nuevos desafíos en el quehacer del día a día de nuestro trabajo es por ende la iniciativa de desarrollar la investigación y la docencia.

Es por eso que este trabajo monográfico viene a ofrecernos una alternativa como método anestésico en los grupos de paciente donde se asocian a su patología quirúrgica y condición médica que contraindican el abordaje espinal, es por eso que con las técnicas regionales periféricas son ampliamente utilizadas en hospitales asistenciales y docentes asistenciales públicos y privados de diferentes centros de Latinoamérica donde se pueden emplear estas técnicas.

Sin lugar a duda esta investigación cumple a cabalidad con los requerimientos metodológicos necesarios para que sus resultados sean confiables y fidedignos, puesto que, en cada paso del proceso, esto se realizaron apegándose a los aspectos técnicos y éticos establecidos.

En este proceso de aprendizaje preocupación y animo investigativo el Doctor Mario Miranda Guevara Residente de la Especialidad de Anestesiología del Hospital Roberto Calderón Gutiérrez ha culminado con esta investigación para la continuidad de nuestro aprendizaje.

Dra. Nidia Cristela Porras

Medico Anestesiólogo

Hospital Roberto Calderón Gutiérrez

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a todos los profesores de anestesiología que día a día estuvieron brindándome sus conocimientos, experiencia para llegar a culminar mis metas de graduarme como especialista en anestesiología ya que para mí fue un adaptamiento drástico a áreas cerradas.

A todos los licenciados que siempre estuvieron a la par día a día en el aprendizaje ya que de una u otra manera siempre inciden en el aprendizaje y de brindarnos apoyo en su experiencia que han tenido.

Cabe señalar que no brindo nombres ni apellido para que no se me enojen y siempre encontrar en ellos principalmente su amistad incondicional tanto para mis maestros especialistas y licenciados que Dios me los bendiga y me los guie por un buen camino.

## **DEDICATORIA**

Este estudio lo dedico primeramente a Dios y por haber culminado estos tres años de lucha continua junto con mis padres y mis hijos que me han tenido paciencia y espera en el tiempo transcurrido para estar junto con ellos.

Esperando siempre en Dios que nos dé el pan de la sabiduría y del aprendizaje para mejorar día a día y así poder brindar lo mejor de mí a todas aquellas personas que necesitan de mi servicio.

## CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	ANTECEDENTES.....	3
III.	JUSTIFICACION.....	5
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
V.	OBJETIVOS .....	8
VI.	HIPOTESIS.....	9
VII.	MARCO TEÓRICO.....	10
VIII.	DISEÑO METODOLÓGICO .....	34
IX.	RESULTADOS.....	47
X.	ANALISIS DE LOS RESULTADO.....	53
XI.	CONCLUSIONES.....	57
XII.	RECOMENDACIONES.....	58
XIII.	BIBLIOGRAFÍA .....	59
XIV.	ANEXOS .....	60



## I. INTRODUCCIÓN

En cirugía ortopédica son frecuentes las intervenciones localizadas en el tercio distal de las extremidades inferiores, muchos de estos pacientes suelen ser portadores de comorbilidades y con frecuencia presentan un elevado riesgo anestésico. (Kaufman, y otros, 2011)

Los procedimientos quirúrgicos más frecuentes que se realizan son amputaciones, desbridamientos y limpieza de úlceras venosas entre otros y suelen tener generalmente una duración inferior a los 60 minutos.

Estos pacientes presentan habitualmente un estado general deteriorado a causa de multipatologías subyacentes, y que se les realizan múltiples cirugías con poco intervalo de tiempo entre ellas, que les hace ser pacientes de un alto riesgo anestésico y elevada morbimortalidad postoperatoria. (Sánchez, y otros, 2009)

Las enfermedades que más frecuentemente acompañan a este tipo de pacientes son la hipertensión arterial (HTA) (40-60%), cardiopatía isquémica (CI) (25-50%), enfermedad cerebrovascular (ECV) (15-20%), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (25-50%) y diabetes mellitus (DM) (8-12%), coincidiendo, por lo general, varias de ellas en el mismo paciente. (Hertzer, 2007)

Entre las técnicas más usuales de anestesia destaca el bloqueo subaracnoideo, el cual implica colocar al paciente ya sea en posición lateral o sentado creando grandes molestias y cambios hemodinámicos no deseables en estos pacientes, el bloqueo poplíteo clásico mediante abordaje posterior con el paciente en decúbito prono, cuyo procedimiento incomoda al paciente y en algunos casos es difícil de adoptar sin ayuda por determinados pacientes con su movilidad disminuida. (Ellis, Klock, Klafta, & Laff, 2009)

Para solucionar este inconveniente se han buscado nuevas vías de abordaje, siendo la más aceptada la realización del Bloqueo Poplíteo mediante acceso lateral con el paciente en decúbito supino con escasas repercusiones hemodinámicas y respiratorias. (Sánchez, y otros, 2006)

La presente investigación pretende comparar la utilidad y seguridad del bloqueo poplíteo por vía lateral vs bloqueo espinal en procedimientos quirúrgicos de miembros inferiores en pacientes de alto riesgo en Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, octubre 2016 - enero del 2017.

## **II. ANTECEDENTES**

### **A nivel nacional**

En el 2015, Tercero, Ortiz y Quintero, en su tesis monográfica “Manejo anestésico del paciente con pie diabético sometido a procedimientos quirúrgicos de emergencia en el Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca Martínez, Julio – Noviembre 2015”, plantean que los resultados permitieron establecer la realidad a cerca del manejo anestésico que se les brinda a este tipo de pacientes, lo cual resultó que con relación a la técnica anestésica más empleada durante el manejo de los pacientes con Pie Diabético sometidos a Procedimientos Quirúrgicos de Emergencia fue la Anestesia Regional, (El Bloqueo Tibial) con 42 casos de frecuencia por ser la más ideal y beneficiosa para estos pacientes ya que disminuye el riesgo de complicaciones de la vía aérea, y las alteraciones asociadas a la intubación. (Tercero, Ortiz, & Quintero, 2015)

### **A nivel internacional**

En el 2005, Palacios y colaboradores en su publicación “Bloqueo ciático a nivel de la fosa poplítea. Comparación entre dos abordajes”, tomó a 66 pacientes ASA I – II, propuestos para cirugía ortopédica del pie. 33 paciente con abordaje posterior y 33 pacientes con abordaje lateral. Todos los pacientes fueron premedicados con midazolam 2 mg iv y el anestésico local utilizado fue mepivacaína 1.5% (20ml). Dicho estudio concluye que no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a las características demográficas, dificultad anatómica y satisfacción global del paciente. El bloqueo por vía lateral presenta mayor número de pases, tiempo de ejecución, disconfort del paciente y un riesgo mayor de punción arterial. Sólo dos de los pacientes estudiados presentaron algún grado de dificultad para posicionarse en decúbito prono. (Palacios, y otros, 2005)

En el 2009, Sánchez y colaboradores en su estudio “Bloqueo poplíteo por vía lateral en pacientes de alto riesgo en cirugía vascular”, seleccionó a 75 pacientes intervenidos de lesiones isquémicas no revascularizables localizadas infracondíleamente, se le aplicó técnica analgésica de bloqueo poplíteo por vía lateral utilizando Ropivacaína al 0.5%, concluyendo que no hubo ningún bloqueo fallido, todos los pacientes presentaban pluripatología, los tiempos de realización de la técnica y el de latencia fueron de 7 y 10 minutos respectivamente, mientras que la duración de la analgesia fue de 16 horas. No se observó durante el periodo que duró el estudio incidente o complicación alguna. (Sánchez, y otros, 2009)

En el 2010, Aguilar y colaboradores en su investigación “Estudio comparativo del bloqueo anestésico del nervio ciático con ropivacaína 0.5% por vía medio – femoral versus poplítea lateral”, incluyó a 63 pacientes que serían intervenidos quirúrgicamente de la extremidad inferior; 32 pacientes recibieron bloqueo ciático lateral a nivel poplíteo, mientras 31 lo recibieron a nivel medio-femoral lateral. En ambos grupos se administró 30 ml de Ropivacaína al 0.5%. Concluyendo que la calidad del bloqueo fue similar en ambos grupos. Los tiempos de latencia del bloqueo (desde el final del bloqueo al inicio de su efecto) tanto sensitivo como motor fueron significativamente menores en el grupo MF que en el grupo PB. Sin embargo, no hubo diferencia estadística en la duración del bloqueo sensitivo y motor entre ambos grupos. No hubo tampoco diferencia en la dificultad de realización del bloqueo entre ellos. El grado de molestia para el paciente durante la inserción de la aguja de bloqueo fue similar. La tolerancia al manguito de isquemia fue mejor en el grupo MF, pero sin llegar a niveles de significación estadística. (Aguilar, Domingo, & Atanassoff, 2010)

### III. JUSTIFICACION

En el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez se atienden pacientes en el servicio de ortopedia con patologías quirúrgicas, con amputaciones de los dedos del pie por isquemia, lavados quirúrgicos por lesión de tejidos blandos y úlceras de miembros inferiores, entre otras.

Tradicionalmente estos procedimientos quirúrgicos son manejados por el servicio de anestesia con técnicas neuroaxial la más utilizada es el bloqueo subaracnoideo o anestesia general, lo que conlleva mayor riesgo, permanencia prolongada en la sala de recuperación postanestésica y mayor probabilidad de presentar dolor postquirúrgico.

Actualmente, las técnicas anestésicas regionales han mejorado y crecido de manera espectacular, permitiendo un abordaje mucho más selectivo, bien localizado, circunscrito al área que se pretende operar, debido a la evolución de la tecnología y de los elementos para su realización como agujas, neuroestimulador, la presencia de nuevos conceptos en los bloqueos o simplemente por difusión de la anestesia local. (Mairena, 2015)

El presente estudio pretende comparar la eficacia y seguridad del bloque poplíteo lateral con respecto al bloqueo espinal en pacientes sometidos a cirugías de miembros inferiores, con la finalidad de valorar la técnica más adecuada y de esa manera evidenciar la utilidad anestésica en pacientes sometidos a dichos procedimientos quirúrgicos, además este estudio permitirá ser soporte de futuras investigación como base científica, de igual forma puede ser tomado en cuenta para las actualizaciones del manejo del dolor en cirugía de miembros inferiores, con la finalidad de minimizar el daño únicamente a la zona lesionada, una analgesia prolongada y por ende una recuperación más rápido y sin dolor.

Es por esta razón por lo que nos surgió la idea de brindarles a estos pacientes con problemas micro vasculares y lesiones que estas producen empleando una mejor

técnica anestésica y mejorar su dolor postquirúrgico ya que si bien es cierto existe otras técnicas locales que se pueden utilizar para dichos procedimientos, pero estos no se pueden emplear por afectación del sitio anatómico para la aplicación anestésica debido que la infección abarca dicho sitio anatómico de ese miembro. Y proyectándose en un estado ergonómico del paciente y simplicidad de la técnica para realizarla sin afectar el raquimedular para evitarles complicaciones hemodinámicas.

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**¿Cuál es la eficacia y seguridad del Bloqueo poplíteo por vía lateral vs bloqueo espinal en procedimientos quirúrgicos de miembros inferiores en pacientes de alto riesgo en Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, octubre 2016 - enero del 2017?**

## V. **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Evaluar la eficacia y seguridad del Bloqueo poplíteo por vía lateral vs bloqueo espinal en procedimientos quirúrgicos de miembros inferiores en pacientes de alto riesgo en Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, octubre 2016 - enero del 2017.

### **Objetivos específicos**

1. Describir las características sociodemográficas y antecedentes patológicos de los pacientes en estudio.
2. Evaluar la percepción del dolor a través de la escala visual análoga en el trans y post quirúrgico de los grupos participantes.
3. Evaluar el bloqueo motor del grupo en estudio por la escala de bromage para el subaracnoideo y escala de fuerza muscular para el bloqueo poplíteo vía lateral.
4. Valorar las constantes hemodinámicas durante el procedimiento quirúrgico posterior a la técnica empleada.
5. Mencionar las complicaciones que se presentan en los pacientes según la técnica utilizada.



## VI. HIPOTESIS

**Hi:** El bloqueo poplíteo tiene misma efectividad anestésica que el bloqueo espinal en cirugías de miembros inferiores.

## VII. MARCO TEÓRICO

La anestesia subaracnoidea o espinal es la interrupción temporal de la transmisión nerviosa dentro del espacio subaracnoideo, al inyectar un anestésico local en el líquido cefalorraquídeo. (Aldrete, 2004)

La Anestesia Espinal tiene una larga trayectoria, y si bien ha sufrido muchos altibajos a lo largo de su vida, indudablemente a sobrevivió a la prueba del tiempo.

### Reseña Histórica de la Anestesia Subaracnoidea

De manera accidental Corning, administra cocaína intratecal para introducir un catéter en la uretra en 1885. En 1891 Quincke demuestra la utilidad de la punción raquídea como procedimiento diagnóstico.

August Bier realizó la primera anestesia espinal en 1898 utilizando cocaína, que fue el primer anestésico local conocido (Bier 1899). Bier pensó que si la cocaína era inyectada dentro del líquido cefalorraquídeo (LCR) y alcanzaba la superficie de la médula espinal y las raíces nerviosas, el paciente podría no sentir dolor en gran parte de su cuerpo. Utilizó una fina aguja hueca de Quincke y realizó la punción lumbar con el paciente en decúbito lateral. Poco después se reemplazó la cocaína por otro anestésico local menos tóxico, la amilocaína. Otros anestésicos locales se introdujeron gradualmente: procaína, dibucaína, lidocaína, tetracaína, mepivacaína, prilocaína, bupivacaína y, finalmente, ropivacaína y levobupivacaína. La lidocaína, procaína, tetracaína, mepivacaína, dibucaína y bupivacaína todavía son utilizadas para la anestesia espinal. (Axelrod 1998; Hiller 1997; Holmdahl 1998; Iselin-Chaves 1996; Masuda 1998; Tagariello 1998).

(August Karl Gustavo Bier, que fue conocido por sus estudios de la circulación periférica, inyectó cocaína dentro del espacio subaracnoideo en un intento de transformar las partes del cuerpo insensibles al dolor para procedimientos quirúrgicos).

### Bases Anatómicas

La columna vertebral tiene 33 vértebras, existen diferencias anatómicas importantes en las distintas regiones de la columna las que se acentúan sobre todo con el embarazo provocando alteraciones que deben tomarse en cuenta para la realización de técnicas regionales. sobre todo, con respecto a la inclinación de las apófisis espinosas de las vértebras, por ejemplo, las de la región lumbar, tiene poca inclinación comparadas a las de la región torácica<sup>7</sup>. En su conjunto los cuerpos vertebrales de las porciones, cervicales, torácicas y lumbares integran el conducto raquídeo, que contiene la medula espinal, nervios raquídeos y el espacio peridural. Las apófisis espinosas están cubiertas por los ligamentos supra espinales, ligamento interespinosos y ligamento amarillo que se continúa con el espacio peridural; Luego continúan las meninges la duramadre, la aracnoides y la piamadre; Entre la aracnoides y la piamadre se encuentra el espacio subaracnoideo por el cual circula él líquido cefalorraquídeo.

La médula espinal tiene una longitud de 42 a 43 cm. Dando origen a 31 pares de nervios raquídeos cada uno con una raíz motora anterior y una raíz sensitiva posterior. (Aldrete,2004)

Fisiología de líquido cefalorraquídeo

El volumen del LCR es de aproximadamente de 120 a 150 ml; de este 25 a 30 ml ocupan el espacio subaracnoideo. Se forma por un proceso de ultrafiltración, a través del plexo coroideo formándose 0.4 ml por minuto, 25 ml por hora o 600 ml por día, absorbiéndose a través de las vellosidades aracnoideas cerebrales que penetran en los senos venosos(Collins,1996)

Composición del Líquido Cefalorraquídeo (Collins, 1996)

## **Técnica de punción espinal**

(Bloqueo subaracnoideo.)

Es la anestesia lograda al depositar un anestésico local y bloquear los nervios raquídeos en el espacio subaracnoideo.

El espacio subaracnoideo se encuentra limitado íntimamente por la membrana meníngea piamadre que se encuentra adosada a la médula espinal y externamente por la membrana aracnoides, membrana a vascular fina que se encuentra unida a la duramadre.

Todas estas estructuras envuelven a la médula espinal, la cual se encuentra protegida por el conducto espinal. El conducto espinal se extiende desde el agujero magno hasta el hiato sacro. La punción para realizar el bloqueo subaracnoideo se realiza entre el espacio L3-L4 y L4-L5 y las estructuras que se atraviesan de afuera hacia dentro son las siguientes:

1. Piel y tejido celular subcutáneo.
2. Ligamento supra espinoso.
3. Ligamento interespinoso.
4. Ligamento Amarillo.
5. Espacio peridural.
6. Duramadre.

La médula espinal en el adulto termina a nivel de L1-L2, la longitud promedio en el hombre adulto es de 45 cm y en la mujer es de 42 cm y el peso promedio es de 30 gr. La médula espinal esta irrigada por las arterias espinal anterior y dos pares de posteriores; las venas de la médula se localizan en la piamadre son seis y forman canales plexiformes longitudinales, luego drenan al parénquima de la médula espinal. (Collins, 1996)

Para realizar la técnica debe de contarse con el equipo adecuado, los fármacos necesarios según sea el tipo de cirugía y duración de la misma, así con el equipo

necesario para tratar cualquier problema que se pueda presentar durante y después del procedimiento. Debe de monitorizarse al paciente a su llegada a la sala de operaciones con toma de presión arterial, monitoreo electrocardiográfico, pulso oximetría. Se debe canalizar de una vía venosa periférica con un catéter # 16 o 18 y la administración de una carga de soluciones cristaloides a razón de 10–20 ml / Kg. Ya sea solución lactato de Ringer o solución salina antes de la administración de la anestesia y el aporte de oxígeno suplementario por medio de un catéter nasal o máscara facial.

En la posición que se haya elegido deben buscarse las líneas de referencia como la línea de TUFFIER que es una línea que cruza la espalda al nivel de las crestas iliacas sobre la apófisis de la cuarta vertebra lumbar o en el espacio entre L4 y L5. Si el paciente se coloca sentada, debe estar a la orilla de la mesa de operaciones con las rodillas colgando al lado y los pies apoyados sobre un banco, la cabeza flexionada con el mentón sobre el pecho y los brazos cruzados sobre el abdomen, en posición lateral se flexiona las rodillas hacia el pecho, el brazo de abajo en ángulo cruzado al del tórax y la cabeza descansa sobre una dona, la espalda de la paciente deberá quedar paralela a la mesa y al borde de la misma. (Collins,1996 )

Una vez colocada la paciente en la posición elegida y después de haber ubicado el espacio a puncionar hay que preparar el campo con una solución antiséptica las preparaciones iodóforas son eficaces y seguras se prepara una región amplia se cubre con campos estériles se retira el exceso de solución antiséptica se ubica el espacio y se infiltra un habón epidérmico con Lidocaína al 2%, se introduce un conductor a través de los ligamentos espinosos en la línea media en dirección cefálica y la aguja espinal se introduce a través del conductor con el bisel paralelo a las fibras de la dura que corren longitudinalmente; Se hace avanzar la aguja cuando se atraviesa la dura se percibe un chasquido se retira el estilete y se observa la salida de LCR, se conecta una jeringa con la mezcla anestésica inyectando a una velocidad apropiada y posteriormente se retiran conductor y aguja al mismo tiempo. A medida que transcurre el período de latencia, se va explorando el nivel sensitivo del bloqueo por el método clásico que es la pérdida de la capacidad para reconocer “pinchazos” o “pin prick” utilizando una aguja estéril, también se puede utilizar el frío

empleando una torunda con alcohol, explorando así la pérdida de sensación del pinchazo o la pérdida de sensación de frío-calor.

Las posiciones para el procedimiento son la posición lateral, sentada y prona; de estas las más frecuente es la lateral. La altura del bloqueo subaracnoideo depende de la diseminación cefálica del anestésico local dentro del líquido cefalorraquídeo. Entre los factores que ejercen una influencia significativa en la diseminación del anestésico local, la densidad de la solución de anestésico local, en relación con la posición del paciente, tal vez sea el más importante ya que la gravedad hace que las soluciones hiperbáricas fluyan hacia abajo en el líquido cefalorraquídeo hasta las regiones más bajas de la columna vertebral, mientras que las soluciones Hipobáricas tienden a elevarse en el LCR. Por el contrario, la gravedad carece de efecto en la distribución de las soluciones isobáricas verdaderas. (Carpentier y Mackey, 1999).

Esta técnica debe ser utilizada principalmente en procedimientos quirúrgicos ambulatorios, en pacientes en los cuales se desea una gran estabilidad cardiocirculatoria y no se requiera obtener el desagradable bloqueo motor bilateral.

### **Características de los fármacos a nivel espinal**

El aplicar los fármacos a nivel espinal debe ser del anesthesiólogo, para así mantener el control con una anestesia segura de duración e intensidad suficiente conociendo los principios de difusión de las soluciones.

La dosis y tipo de fármaco: Los tipos de fármacos anestésicos utilizados dependerán del procedimiento quirúrgico y la altura a que se quiere llegar con el tipo de bloqueo espinal.

Volumen de la solución: se utilizan de 2-4ml a mayor volumen se alcanzan niveles mayores de extensión del bloqueo.

Sitio de inyección: a un nivel más alto de punción así también se obtendrá un nivel más alto de anestesia.

Velocidad de inyección: este es el factor más importante para determinar la altura de la anestesia; una inyección rápida dará mayor nivel que una inyección lenta que dará niveles más bajos.

Borbotaje: es una técnica de agitación para mezclar las soluciones con el LCR y obtener mayor distribución, extensión y altura del nivel de bloqueo.

Densidad de la solución: la densidad se refiere masa por unidad de volumen, eso significa el peso de la solución: "baricidad" cuantifica la relación de densidad de los agentes anestésicos espinales comparada con la densidad de LCR.

Difusión de la anestesia espinal: Se han mencionado numerosos factores como los causantes de la difusión de los anestésicos locales en el espacio subaracnoideo, sin embargo, el análisis crítico de éstos ha demostrado que la mayor parte de ellos no tienen gran importancia en el mecanismo de difusión de estos fármacos en el líquido cefalorraquídeo. Greene ha publicado una excelente revisión al respecto, destacando entre sus conclusiones lo siguiente:

A) Factores que tienen un efecto clínico importante: peso, sexo, dirección de la punta de la aguja, turbulencia, composición, circulación y presión del líquido cefalorraquídeo, concentración y adición de vasopresores al anestésico local.

B) Factores que tienen un efecto clínico importante, pero con ligeras variantes: edad y estatura del paciente, configuración anatómica de la columna vertebral, sitio de aplicación del bloqueo, volumen y densidad del líquido cefalorraquídeo, densidad, baricidad, dosis y volumen del anestésico local administrado. (Aldrete,2004 y Collins,1996)

Después de la inyección del anestésico local en el líquido cefalorraquídeo, éste se difunde más extensamente hacia el cordón espinal, en comparación a su difusión al líquido cefalorraquídeo. Los patrones de distribución en el cordón espinal de los anestésicos locales y opioides dependen fundamentalmente: del contenido de mielina de los nervios espinales, del grado de eliminación del fármaco por medio de la perfusión local, y el contenido de éste en el líquido cefalorraquídeo.

La duración del efecto de los fármacos inyectados en el espacio subaracnoideo depende de la eliminación de éstos del líquido cefalorraquídeo, la que se lleva a cabo fundamentalmente por medio de la absorción vascular del anestésico local,

principalmente por los vasos sanguíneos de la piamadre localizados en la porción superficial del cordón espinal y también por los vasos sanguíneos de la médula espinal; en la eliminación no interviene el metabolismo de los fármacos.

#### Tipos de soluciones

Los anestésicos locales que se emplean en el bloqueo espinal como las soluciones isobáricas tienen características intermedias en latencia, difusión y duración, en comparación a las hiperbáricas e hipobáricas. La baricidad del anestésico local es lo que determina el tiempo de latencia, duración y difusión, siempre y cuando la posición del paciente se mantenga constante después de haber aplicado el bloqueo espinal.

Hiperbáricas son las soluciones con peso mayor de 1007, comparadas con el LCR se puede controlar el nivel anestésico con la posición de paciente.

Hipobáricas tienen un peso menor a 1007, el nivel de anestesia es predecible por la fuerza de gravedad y la posición del paciente.

Isobáricas peso específico de 1007, estas soluciones no se propagan con los cambios de posición y los niveles de anestesia son independientes de la posición.

El nivel de bloqueo simpático es de dos a tres segmentos por arriba del nivel sensitivo y el bloqueo motor dos segmentos por debajo del nivel sensitivo evaluándose por medio de una escala propuesta por Bromage y modificada por Logan. (collin,1996)

#### Forma de Evaluar el Grado de Bloqueo Motor

Escala de Bromage y modificada por Logan.

Escala	Criterios	Grados de Bloqueo
0	Capacidad para elevar pierna estirada  Movimiento libre de pierna y pies	Ninguno
1	Incapacidad para elevar la pierna estirada Flexión completa de pie y tobillo	Parcial 33%
2	Incapacidad para elevar la pierna o flexionar Flexión en pie y tobillo	Parcial 66%
3	Incapacidad para elevar pierna, flexionar rodilla o tobillo o mover los dedos	Completo



La recuperación del bloqueo motor es inversa al inicio así que la regresión y la recuperación debe evaluarse aplicando la escala inversa sencilla de Bromage, para estimar la intensidad del bloqueo motor durante la recuperación.

### **Contraindicaciones del Bloqueo Espinal:**

1. Enfermedades del sistema nervioso central (tumor cerebral, sífilis, meningitis, infecciones de cualquier causa).
2. Enfermedades del sistema nervioso periférico (polio, esclerosis múltiple y padecimientos desmielinizantes).
3. Circulatorias: (hipovolemia, choque y anemia grave).
4. Cardiovasculares (hipertensión, enfermedad coronaria, enfermedad Valvular y descompensación cardíaca).
5. Infecciones sistémicas como la bacteriemia, el SIDA, e infecciones locales en el área de la punción.
6. Deformidades de la columna vertebral (escoliosis, lesiones de vértebras traumáticas, lesiones metastásicas de la columna).
7. Obstrucción intestinal.
8. Pacientes con trastornos mentales.
9. Pacientes que no acepten el procedimiento.

Las complicaciones de los bloqueos neuroaxiales, varían desde mediatas hasta de aparición tardía. Algunas relacionadas con los fármacos utilizados o con las agujas empleadas para la punción.

En cada una de ellas hay un manejo diferente según la afección, el anestesiólogo debe ser capaz de reconocerlas, para así realizar la intervención más adecuada para su tratamiento y evitar mayores complicaciones en los pacientes.

## Complicaciones Espinal.

<b>Hipotensión</b>	<b>Bloqueo Espinal Total</b>
<b>Nauseas</b>	<b>Meningitis Séptica y Aséptica</b>
<b>Temblores</b>	<b>Radiculopatías</b>
<b>Prurito</b>	<b>Síndrome de la Cauda Equina</b>
<b>Cefalea Post Punción Dural</b>	<b>Aracnoiditis</b>
<b>Dolor de Espalda</b>	<b>Hematoma Espinal</b>
<b>Toxicidad sistémica</b>	

## Bloqueo poplíteo.

El nervio ciático al llegar a la parte posterior de la rodilla, en la fosa poplíteo, se divide en dos ramas, el nervio tibial o ciático poplíteo interno, que inerva la planta del pie y el talón, y el nervio peroneo común o ciático poplíteo externo, que da inervación al dorso del pie y a la cara externa de la pierna. La fosa poplíteo tiene forma de rombo, cuyos límites son, en la parte superior externa el músculo bíceps femoral, y en la superior interna el tendón y el músculo semitendinoso y semimembranoso, y los músculos gemelos en la parte inferior interna y externa.

La técnica que más comúnmente se emplea es el bloqueo poplíteo posterior con una única punción en el vértice superior del rombo poplíteo, se coloca al paciente en decúbito prono y se le pide que flexione ligeramente la pierna para delimitar bien los límites de la fosa, se introduce la aguja, ligeramente cefálica y lateral buscando respuesta de movimiento en el pie, la profundidad a la que solemos encontrar respuesta oscila entre 5 y 7 cm., debemos encontrar la respuesta correspondiente a los dos nervios terminales del ciático, es decir flexión plantar (tibial) y dorsal (peroneo común) del pie, administraremos un volumen de 15 a 30 ml. Este abordaje

no está indicado en paciente con poca movilidad, obesidades importantes o traumatismos cervicales, por la que la técnica bloqueo poplíteo lateral sería el indicado (30), (31), colocamos al paciente en decúbito supino, se flexiona ligeramente la pierna para poder palpar la depresión que forman el borde lateral del músculo vasto externo y el tendón del bíceps femoral, y la altura del vértice la rótula, 3 o 4 cm en dirección proximal se encuentra el lugar de punción, también se deben buscar las dos respuestas nerviosas (32).

Las indicaciones de este tipo de bloqueo son las intervenciones sobre el ante pie (hallux valgus, amputaciones digitales o metatarsales, deformidades de dedos, gangliones, etc., en aquellos casos en los que la cirugía se haga sobre la región media o interna del pie debemos completar con el bloqueo del nervio safeno.

En el bloqueo poplíteo por vía lateral se utilizó:

- 1- Un paquete de gasa de 10x10 cm
- 2- Cuatro de jeringas de 10cc
- 3- Guantes estériles, pluma marcadora, electrodo de superficie
- 4- Una ajuga de 3.8cm, calibre 25, para infiltración de la piel.
- 5- Una ajuga estimuladora de 10cm aislada al catéter.
- 6- Estimulador nervioso periférico.
- 7- Yodo povidona.

Anatomía para anestesia regional:

El nervio ciático esta entre los músculos bíceps femoral y semitendinoso. Durante la práctica del bloque, por lo general se obtiene estimulación del nervio peroné común (ciático poplíteo externo) (65%), porque este nervio tiene posición lateral y más superficial que el tibial.

### **Posición del paciente**

El paciente se acomoda en posición supina, con el pie del lado que se bloquee de tal manera que incluso el movimiento más leve del pie o de los dedos del pie se observe con facilidad; la mejor manera es que este sobre un apoyo. Se tendrá en cuenta que el tendón de Aquiles también debe sobre salir de dicho apoyo esta

posición permite detectar fácilmente cualquier movimiento del pie durante la estimulación nerviosa.

Punto de referencia anatómica

Los puntos de referencia de la vía de acceso lateral para bloqueo poplíteo son los pliegues de la fosa poplíteica y los músculos vasto lateral o externo, y el bíceps crural. el sitio de introducción de la aguja se marca en el surco en estos dos últimos

## **Técnica**

El operador debe de estar sentado, de frente a lado que se va a bloquear. La altura de la cama se ajusta para permitir una posición ergonómica y mayor precisión durante la colocación del bloqueo, posición que también permite vigilar de manera simultánea tanto al paciente como las repuestas a la estimulación nerviosa el sitio estimado de introducción se limpia con solución antiséptica y se infiltra con anestésico local mediante una aguja de 3.8cm, calibre 25.

Se conecta al estimulador nervioso una aguja de 10cm, calibre 22, la cual se introducirá en un plano horizontal entre los músculos vasto lateral o externo y el bíceps crural antes de hacerla avanzar para que haga contacto con el fémur.

Este contacto es importante porque informa de la profundidad del nervio (típicamente de 1 a 2 cm más allá de la distancia entre piel y el fémur), así como el ángulo al cual será necesario dirigir la aguja en dirección posterior, para estimular el nervio.

Para empezar, la intensidad de la corriente se ajusta a 1.5 mA. se ejerce presión firme con los dedos de la mano con que se palpa y manteniéndolos inmóviles en el surco, se extrae la aguja hasta la piel, se modifica la dirección treinta grados posteriores respecto al ángulo que se hizo contacto con el fémur y se hace avanzar hacia el nervio.

Cuando no se localiza el nervio ciático la primera vez que se introduce la aguja, se extrae esta hasta el nivel de la piel y se pone en práctica el procedimiento que sigue:

1. Se verifica que el estimulador nervioso funcione, este debidamente conectado al paciente y a la aguja, y ajustado para suministrar corriente de la intensidad deseada.
2. Se verifica que la pierna no esté en rotación externa a la altura de la articulación de la cadera y que el pie forme un ángulo de  $90^\circ$  respecto del plano horizontal de la mesa, pues cualquier desviación de este ángulo modifica la relación entre el nervio ciático y el fémur, y el músculo bíceps crural.
3. Se visualiza mentalmente el plano de introducción inicial de la aguja y se modifica la dirección de esta última ligeramente posterior (ángulo posterior de  $5^\circ$  a  $10^\circ$ ).
4. Si la maniobra anterior fracasa se extrae la aguja y se vuelve a introducir modificando de nuevo en dirección posterior, pero aumentando el ángulo de  $5^\circ$  a  $10^\circ$ .
5. Si las maniobras anteriores fracasan, se extrae la aguja hasta la piel y vuelve a introducir en posición inferior, a un centímetro respecto del sitio de la introducción inicial y se repiten los pasos anteriores.
6. Si no se obtiene una respuesta del pie a la estimulación nerviosa será necesario volver a valorar los puntos de referencia y la posición de la pierna además de que la corriente estimuladora se incrementará a 2Ma.

Una vez obtenida la estimulación inicial del nervio ciático se reduce gradualmente la corriente estimuladora hasta que se observa o palpa una respuesta motora del pie o de los dedos del pie a 0.2 a 0.5 Ma, lo cual ocurre normalmente a una profundidad de 5 a 7 cm. en este punto, se debe estabilizar la aguja y luego de una aspiración negativa para sangre, se inyecta con lentitud de 35 a 45 ml de anestésico local. las manos deben mantenerse ten inmóviles como sea posible para evitar que la inyección se aplique fuera de la vaina del nervio ciático

## **Neuroestimulación**

El objetivo final de cualquier técnica de bloqueo regional es lograr depositar el anestésico local en volumen y concentraciones suficientes lo más cerca posible de o de los nervios a bloqueo sin demoras ni complicaciones. La primera demostración de que la electricidad podía estimular los nervios la realizó Luigi Galvani en 1780. En 1912, Von Perthes describe por primera vez el neuroestimulador selectivo de nervios periféricos: una aguja aislada con níquel sin embargo su uso clínico debió esperar hasta que el interés por la anestesia general y el auge de esta en las últimas dos décadas, expandiendo su campo de aplicación.

## **Fundamento**

Con este método auxiliar se trata de localizar el componente motor de uno o de varios nervios periféricos a través de la administración de una corriente continua cuya frecuencia (Hz), intensidad (mA) y duración (mseg), según el aparato son variadas por el operador. La corriente eléctrica circula entre los electrodos positivo y negativo del circuito. Entre ambos, y bajo su influencia, se halla interpuesto un nervio. Dependiendo a la distancia que se encuentra el campo eléctrico en la punta del electrodo estimulante negativo (representado por una aguja de teflón), de la cantidad de electricidad y del umbral de estimulación de cada nervio se va a producir o no una despolarización y un potencial de acción que generará una contracción y movimiento muscular de distinta intensidad y objetivable. De este modo la acción que se realiza es una estimulación nerviosa y el objetivo que se busca es localizar el nervio.

7.8 b.- El aparato de Neuroestimulación Un típico estimulador nervioso usado para bloqueo de nervios periféricos tiene cuatro componentes esenciales: un oscilador, un generador de corriente continua (batería), un display y medios para controlar la intensidad y/o la frecuencia del estímulo. El oscilador es la base del estímulo nervioso. Su función es producir un pulso a una frecuencia y tamaño requerido usando un micro controlador con un programa y RAM adicional las instrucciones están guardados dentro de la memoria y son ejecutadas cuando se enciende el aparato. 36 El display es usualmente de cristal líquido. La frecuencia de la señal de la corriente se expresa en Hz y se puede ajustar entre 1 y

2 Hz. La corriente se muestra siempre en el display en miliamperios (mA). Tiene una fuente de energía portátil, habitualmente una pila de 9 voltios con dos polos, uno negativo de color negro que se conecta a la aguja y uno positivo de color rojo que se conecta al paciente a través de un electrodo de monitoreo cardiaco. La corriente fluye del polo negativo al polo positivo, pero con convección internacional en los circuitos continuos se adopta en sentido continuo.

### **Agujas aisladas y no aisladas**

Las agujas aisladas podrían alterar la sensación al pasar los distintos tejidos y porque la aislación de la aguja se podría desprender.

Las agujas no aisladas eran eficientes y que la mayoría de la electricidad se concentrada en las puntas, fenómeno conocido como poder de las puntas. Si la aguja era no aislada el campo eléctrico variaba permanentemente con la profundidad a medida que se introducía, pudiendo llegar a confundir al operador. Además, que requiere una intensidad de corriente ligeramente mayor. Las agujas no aisladas tienen un bisel más cortante y pueden generar más calor en la punta.

Las agujas aisladas no estimulan a través del vástago requieren una corriente ligeramente menor, son más precisas, pero también son más caras y no están aún disponible en todos los centros.

Las agujas no aisladas presentan su máxima concentración de electricidad en la punta, y si el nervio es lo suficientemente grueso y superficial, como el nervio femoral, estimamos que son mínimas las posibilidades de perder el nervio.

Actualmente las agujas aisladas tienen distintos tipos de puntas y pueden estar aisladas dejando sólo una punta libre, o estar aisladas hasta la punta, pero estar libre el bisel.

### **Electrodo de superficie**

Es un electrodo común, de los que se utilizan actualmente para monitoreo cardíaco; se conecta el terminal positivo mediante una conexión de tipo cocodrilo. No debe estar conectado a más de 50cm del lugar de punción preferiblemente de 20 a 30cm.

La piel donde debe estar colocado debe estar limpia y seca.

Es ideal que el nervio a ser estimulado quede interpuesto entre la aguja y el electrodo. Se debe evitar colocarlo sobre el corazón.

### **Bases electro fisiológico**

De particular importancia en Neuroestimulación es la relación entre:

- La intensidad en MA.
- La duración de la corriente estimulante en mseg.
- La polaridad de la misma.

La distancia que hay en cada momento, entre la punta de la aguja y el nervio.

Para que un estímulo nervioso se propague a lo largo del nervio, un cierto estímulo umbral debe ser aplicado al nervio. Al alcanzar el umbral se produce un cambio en la conductancia en los canales de Na-K dependientes del voltaje. Asumiendo que el impulso de la corriente utilizada para estimular el nervio es cuadrado la cantidad de energía o de carga eléctrica entregada por el aparato al nervio es el producto de la intensidad medida en mili amperes por el tiempo de duración del estímulo medido en milisegundos o ancho del pulso. El resultado se expresa en nanos culombios Nc.

### **Intensidad de la corriente**

Es un parámetro variable que se controla por medio de un dial o un botón. Se expresa en MA y varía desde 0 a un máximo de 5-6 MA.

Las distintas intensidades medidas en MA y la respuesta motora que se obtiene con cada una de ellas, correlacionadas con el avance de la punta de la aguja a través de los distintos planos permite al operador llegar al punto final en que se realizara la inyección del anestésico local.



### Duración de la intensidad del estímulo eléctrico

Se mide en milisegundos, el Tracer III, Multistin Vario de Pajunk y el HNS11 de Braun, son posibles variaciones entre 0.1, 0.3, 0.5 y 1 mseg. La cantidad total de energía eléctrica entregada al nervio va a ser el producto de la intensidad por la duración del estímulo.

### Punto final para el avance de la aguja e inyección del AL

Es el que se obtiene cuando la respuesta motora del grupo muscular inervado por el tronco nervioso buscado, localizado y estimulado tiene una intensidad de contracción muscular objetivable de un grado II, con 0.5 mA, una duración de 0.1 mseg y una frecuencia de 1-2 Hz. Sin embargo, esto varía para cada nervio y cada técnica.

La contracción muscular objetivable se clasifica en distintos grados:

Grado 0: no hay contracción visible.

Grado 1: Contracción leve.

Grado 2: Contracción brusca o viva.

Grado 3: Contracción violenta.

### **Técnica**

Es utilizada para localizar nervios principalmente con componente motor, trabaja produciendo una corriente continua en forma de pulsos cuadrados que estimulan el nervio a través de una aguja aislada con teflón conectada al ánodo (negativo). A medida que la punta de la aguja se aproxima al nervio y se alcanza su umbral de despolarización se produce el movimiento de los músculos o grupos que inerva en forma de contracción, con una frecuencia de contracción que depende de la cantidad de HZ aplicados, 1 Hz (un estímulo por segundo, más espaciado) y 2 Hz más frecuente (dos estímulos por segundo). En general el punto final para el avance de la guja e inyección del anestésico local es cuando se logra una RM del grupo muscular indicado, con una fuerza de contracción de grado 2 “brusca o viva” con una corriente de intensidad menor o igual 0.5 mA y con una duración de pulso cuadrado de 0.1 mseg.

Tipo de bloqueo y respuesta muscular preferida objetivable con 0.5 mA y 0.1 mseg  
Ciático (hueco poplíteo): Inversión Femoral.

Psoas: Cuadríceps ascenso y descenso de la rótula.

Para todos los bloqueos en miembro inferior se comienza con una intensidad de 2 mA, salvo para el miembro ciático que se recomienda empezar con 5 mA, una duración de 0.1 mseg y 2 Hz de frecuencia.

A medida que la punta de la aguja se aproxima en forma lenta y progresiva al nervio, la respuesta motora se hace más intensa para esa cantidad de corriente preestablecida. Se debe avanzar la punta de la aguja hasta conseguir una respuesta muscular grado II con la intensidad inicial. Cuando esto sucede teóricamente la aguja se sitúa en un área cercana al nervio en las que hay una respuesta muscular con valores mayores a 1mA, pero aún lejana para realizar la inyección.

En este punto se detiene el avance de la aguja y se disminuye la intensidad a 0.5 mA observando que es lo que sucede con la respuesta muscular que puede:

Desaparecer: La punta de la aguja está en el camino correcto, pero aún lejos del nervio ya que la cantidad total de electricidad es insuficiente para estimular el nervio a esa distancia. Disminuir la intensidad: Si la intensidad de la respuesta muscular se hace menor a grado I, la punta de la aguja está bien orientada y teóricamente en el camino, pero menos lejos que cuando desaparece totalmente, en este caso, sólo se necesita avanzar en la misma dirección mínimamente.

No sufrir modificaciones: Si la intensidad de la respuesta muscular sigue siendo grado II no es necesario volver avanzar, ya que inicialmente se avanzó y situó la punta de la aguja en las cercanías del nervio y en el punto de inyección.

#### Ventajas y desventajas

Entre las ventajas encontramos que es necesaria la colaboración del paciente; este puede estar sedado, inconsciente o bajo anestesia general y no hay peligro teórico de lesión nerviosa. Con el ENP se pueden realizar bloqueos que son muy dolorosos o difíciles de llevar a cabo con técnicas de parestesia. Permite efectuar localizaciones

percutáneas aumentando la intensidad y la duración del estímulo en los nervios más superficiales. Como desventajas mencionamos que existen técnicos, la mayoría de las veces por inexperiencia, en el manejo del aparato, las agujas y más frecuente por el desconocimiento de la Anatomía y los detalles por cada bloqueo en particular.

### **Bupivacaína Farmacocinética y farmacodinamia**

La bupivacaína, es un anestésico local(AL), el que, aplicado en concentración suficiente en su lugar de acción, impide la conducción de impulsos eléctricos por las membranas del nervio y el músculo de forma transitoria y predecible, originando la pérdida de sensibilidad en una zona del cuerpo.

Se considera que la Anestesia subaracnoidea, espinal o raquídea es ventajosa debido a la simplicidad de la técnica, la rapidez de la administración y del inicio de la anestesia, la reducción del riesgo de toxicidad sistémica y el aumento de la densidad del bloqueo anestésico raquídeo.

La distribución de los anestésicos locales dentro del espacio subaracnoideo determina la extensión del bloqueo de la conducción nerviosa, existiendo múltiples factores que pueden condicionar la altura del bloqueo como la posición del paciente, densidad y viscosidad, de la velocidad Inyectable y también puede ser afectada por la temperatura. La penetración del anestésico local en su lugar de acción, el tejido nervioso, no se produce con la misma rapidez e intensidad en todos sus componentes. La presencia de mielina, así como la existencia de fibras nerviosas motoras, sensitivas y simpáticas con diferentes calibres y velocidades de conducción, van a ocasionar la aparición de bloqueos de la conducción nerviosa diferenciales al no actuar el anestésico local con la misma rapidez en todas ellas<sup>6</sup>.

## Características de la Bupivacaína

Peso molecular	288
Pka	8.1
Unión a proteínas	88% al 96%
Coefficiente de liposolubilidad	28
Latencia	15 a 30 minutos Peridural 3 a 5 min.subaracnoidea
Duración	180 a 360 minutos
Potencia	3 a 4 veces mayor que la lidocaína
Dosis máxima	2 mg/Kg
Dosis máxima con epinefrina	2.5 mg/Kg
Umbral tóxico	1.6 mg/ml
Dosis convulsiva	4.4 mg/Kg

La Bupivacaína es la más tóxica de las amino amidas, 15 a 20 veces mayor que la lidocaína, el efecto es por inhibición de la entrada rápida de Na<sup>+</sup> a la célula. Esta entrada es la responsable de la despolarización del tejido de conducción y de las células ventriculares.

### Contraindicaciones

1. Sensibilidad conocida a la bupivacaína.
2. No se recomienda para la anestesia regional intravenosa.

## Reacciones adversa

### ***Reacciones alérgicas:***

Las reacciones alérgicas a la bupivacaína y otros anestésicos locales son extremadamente raro menor del 1%. En la mayoría de los casos las complicaciones se deben a reacciones o toxicidad sistémica a los preservantes de las preparaciones comerciales para el anestésico.

***Sistema nervioso central:*** la severidad de las manifestaciones tóxicas del SNC a la Bupivacaína corresponde al aumento de las concentraciones en plasma de la droga.

Las altas concentraciones en plasma se presentan como entumecimiento, insensibilidad y hormigueo. El aumento de las concentraciones en plasma (1.5ug/ml), produce vértigo, tinitus, con eventual mala pronunciación al hablar y convulsiones tónico - clónicas. La depresión del sistema nervioso central puede producir hipotensión apnea e incluso la muerte.

***Toxicidad cardíaca selectiva:*** el aumento de las concentraciones plasmáticas de la Bupivacaína puede producir hipotensión, disrritmias cardíacas y bloqueo auriculoventricular cardíaco, por disminución de la fase rápida de despolarización en las fibras de Purkinje por el bloqueo selectivo de los canales del sodio. Por lo tanto, el límite de concentración de Bupivacaína en la anestesia espinal es de 0.5% al 0.75%<sup>10</sup>.

## Densidad

Uno de los factores que ejerce una influencia significativa en la diseminación del anestésico local en el espacio subaracnoideo, es la densidad de la solución en relación con la posición del paciente.

La densidad se define como el índice de la densidad (masa/volumen) de la solución anestésica local dividida entre la densidad del líquido cefalorraquídeo, la cual tiene

un promedio de  $1,0003 \pm 0,0003$  g/ml a  $37^{\circ}\text{C}$ . Las soluciones que tienen la misma densidad que el líquido cefalorraquídeo (LCR) se denominan isobáricas; las soluciones más densas se denominan hiperbáricas, mientras que las soluciones con menor densidad se denominan Hipobáricas<sup>4</sup>.

La densidad de la solución resultante depende de la cantidad de dextrosa que se agregue; sin embargo, las concentraciones de glucosa entre 1,25 y 8% producen alturas de bloqueo equivalentes.

Las variables dependientes de la solución del Anestésico local que se deben tener en cuenta son: densidad, dosis del anestésico local, concentración del anestésico local y volumen inyectado, características del paciente, edad, peso, talla, sexo, embarazo y posición, técnica de administración dependiente del sitio de inyección, velocidad de inyección, borbotaje, dirección del bisel de la aguja, adición de vasoconstrictores y difusión del mismo en el canal raquídeo<sup>4</sup>.

## **Complicaciones de la anestesia neuroaxial**

### **Hipotensión:**

Esta se presenta con mayor frecuencia después de la aplicación de un bloqueo espinal en comparación al epidural, los factores que condicionan este fenómeno ya han sido descritos en el capítulo de conceptos básicos. El tratamiento de esta complicación incluye la administración oportuna de fármacos vasopresores, líquidos endovenosos, y en ocasiones atropina por esta misma vía. El apoyo de la vía aérea y el aumento de la fracción inspirada de oxígeno es importante cuando las cifras de tensión arterial descienden intensamente. (cuando la presión desciende de un 25% a 30% de la que presente el paciente)

### **Dolor de espalda:**

Algunos autores atribuyen a la aplicación de un bloqueo neuroaxial el dolor de espalda que refieren los pacientes en el periodo postoperatorio o en forma crónica. Sin embargo, estudios recientes al respecto han demostrado que no existe una

relación directa entre la aplicación de un bloqueo espinal o epidural y la aparición de dolor de espalda. Estos desaparecen en forma paulatina después.

### **Inyección intravascular del anestésico local:**

La administración de fármacos por accidente en el espacio intravascular ocasiona una respuesta de toxicidad sistémica en el sistema nervioso central (excitación, y convulsión)

### **Complicaciones neurológicas:**

Algunas de estas complicaciones se han atribuido erróneamente a la aplicación de un bloqueo neuroaxial, pero son realmente causadas por otros factores como: la posición del paciente, los detractores quirúrgicos, trauma quirúrgico, compresión por el torniquete o vendas de yeso o elásticas sobre estructuras nerviosas, y la presencia de enfermedades neurológicas no detectadas en el paciente.

Para evitar que la técnica anestésica sea señalada como el factor etiológico de la complicación neurológica, es muy importante que el anestesiólogo antes de decidir la aplicación del bloqueo neuroaxial, obtenga del paciente una historia clínica completa, en la que se haga una exploración neurológica y se recabe información de factores predisponentes de complicaciones neurológicas, como lo son los trastornos de coagulación, tratamiento anticoagulante, infecciones en el sitio de aplicación del bloqueo, enfermedades neurológicas previas, etc. Toda la información deberá ser documentada en el expediente y analizada por el anestesiólogo para que éste pueda decidir si debe o no administrar un bloqueo neuroaxial; en el caso de que lo aplique y el paciente desarrolle posteriormente un problema neurológico, con este examen preanestésico adecuado se podrán tener los elementos necesarios para diagnosticar la etiología real de esta complicación. (Collins,1996)

## **Escala de valoración del dolor**

La escala de la valoración del dolor son métodos clásicos de medición de la intensidad del dolor, y con su empleo podemos llegar a cuantificar la percepción subjetiva del dolor por parte del paciente, y ajustar de una forma más exacta el uso de los analgésicos. Recientemente se recomienda obviar el paso escalonado de los analgésicos, establecido por la OMS, en determinados casos, como pacientes que refieran un dolor severo de inicio, deberíamos pasar directamente al tercer escalón, sin necesidad de ensayar los dos escalones previos con el objetivo de evitar periodos de dolor mal controlados

Consideraciones importantes a la hora de evaluar el dolor

1. Explicar al paciente y a su familia la utilidad de evaluar de forma continua los síntomas que presenta (facilita toma de decisiones terapéuticas y el control por parte del paciente).
2. Determinar el estado cognitivo del paciente y su deseo/capacidad para colaborar.
3. Explicar los puntos de anclaje adecuado el lenguaje al estilo cultural del paciente.
4. Dejar puntuar al paciente sin inferir ni juzgar.
5. Una vez halla puntuado el paciente validar la puntuación con el paciente (saber si ha comprendido el instrumento y el significado de la puntuación).
6. EVA (Escala Visual Análoga) esta escala de valoración del dolor permite medir la intensidad del dolor con la máxima reproductibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 cm en cuyo extremo se encuentra las expresiones extremas de un síntoma.

En la izquierda se ubica la ausencia con menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros.



## Escala Visual Análoga de Intensidad

<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Nulo</b>										<b>Insoportable</b>

Valores:

0 = Nulo o sin dolor.

1 – 3 = Dolor leve.

4 – 6 = Dolor moderado.

7-10 = Dolor severo.

Existen otras escalas que permiten valorar el dolor de acuerdo a la edad y el grado educativo del paciente como son.

La escala categórica utiliza si el paciente no es capaz de cuantificar los síntomas.

La escala numérica es la escala numerada del 1 al 10, donde el 0 es la ausencia y 10 la mayor intensidad, el paciente selecciona el número que mejor evalúa la intensidad del síntoma.

## VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

### **TIPO DE ESTUDIO:**

Ensayo clínico controlado aleatorizado a doble ciego.

### **AREA DE ESTUDIO:**

Sala de quirófano del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, Managua.

### **Universo:**

Todos los pacientes sometidos a cirugía ortopédica en nuestro hospital Roberto Calderón Gutiérrez.

### **POBLACIÓN:**

Pacientes de alto riesgo sometidos a procedimiento quirúrgico de miembros inferiores en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez en el periodo de octubre 2016 - enero del 2017.

### **MUESTRA**

La muestra fue de 40 personas quienes se realizaron algún procedimiento quirúrgico en el periodo de estudio los cuales se aleatorizado en 2 grupos. El grupo A consta de 20 personas a quienes se le realizó bloqueo espinal. El grupo B conformado por 20 personas a quienes se le realizó bloque poplíteo lateral.

## TECNICA MUESTRAL

La aleatorización se realizó por un sorteo electrónico en el programa RANDOMIZER

$$n = \frac{\left[ Z_{\alpha} * \sqrt{2p(1-p)} + Z_{\beta} * \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{(p_1 - p_2)}$$

Donde:

- **n** = sujetos necesarios en cada una de las muestras
  - **Z<sub>a</sub>** = Valor Z correspondiente al riesgo deseado
  - **Z<sub>b</sub>** = Valor Z correspondiente al riesgo deseado
  - **p<sub>1</sub>** = Valor de la proporción en el grupo de referencia, placebo, control o tratamiento habitual.
  - **p<sub>2</sub>** = Valor de la proporción en el grupo del nuevo tratamiento, intervención o técnica.
  - **p** = Media de las dos proporciones p<sub>1</sub> y p<sub>2</sub>
- 
- Nivel de confianza 95%.
  - Poder estadístico 85%.
  - Proporción placebo 95%.
  - Proporción nuevo grupo 70%.

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes que ingresan como emergencia para la realización de algún procedimiento quirúrgico por debajo de la rodilla.
- Pacientes con clasificación ASA III
- Pacientes sin antecedentes de alergias conocidas al anestésico local.
- Pacientes que aceptaron de forma voluntaria participar en el estudio y firmen el consentimiento informado.

## **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes que en la cirugía requiera uso de torniquete.
- Pacientes con clasificación ASA I, II, IV, V y VI.
- Pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia general.
- Pacientes cuyo sitio de aplicación de las técnicas no este infectado.
- Pacientes que rechacen participar del estudio.
- Paciente que tenga Goldman III.

## **Procedimiento para el bloqueo poplíteo vía lateral uso de Bupivacaina a 2mg/kg**

### **Paso 1**

Previo consentimiento al ingreso del paciente al quirófano se le explica y hace firmar el consentimiento informado para la realización del procedimiento anestésico.

Se delimitaron las áreas anatómicas con marcador de piel primero para localizar el punto anatómico tomando como referencia anatómica el pliegue poplíteo entonces se traza una línea de unos 7cm de distancia antes de llegar a la rodilla se localiza el tendón del femoral y los bastos externos a esa distancia se realiza un Avon anestésico con lidocaína simple al 2% previa asepsia y antisepsia. Con yodo povidona. Y se calcula la dosis de bupivacaina al 0.5% según el peso del paciente a 2mg/kg de peso.

## **Paso 2**

Ya estando el paciente en decúbito supino ya con acceso venoso procedente de emergencia con SSN con 0.9% 1000cc, con monitorización no invasiva con electrodos colocados para las derivaciones DII y V5 monitoreo de la frecuencia cardiaca, tensiómetro conectado al monitor con un intervalo de cada 5 minutos, pul oximetría de pulso y catéter nasal con oxígeno al 100% a 2 lts.

## **Paso 3**

Se delimita el área anatómica con marcador de piel primero para localizar el punto anatómico entre el pliegue de la rodilla y el canal que forma el bíceps crural y el basto externo más o menos de 5 a 7cm, se traza una línea entre esa distancia que será el sitio de punción previo se realizará aplicación de lidocaína al 2% 40mg. Se deja el miembro al realizar el procedimiento en extensión y sin presión del tendón de Aquiles con un bulto de salino en el talón para dejar libres las repuestas flexora y extensora del pie que se busca con el neuroestimulador.

## **Paso 4**

Posteriormente se introduce la aguja neuroestimuladora en un ángulo de 90 grados penetrando hasta tener contacto con el fémur, luego se reorienta a 30 grados posterior la aguja para buscar respuesta neuroestimuladora que se inicia con neuroestimulador ubicado el polo negativo a 30cm de la rodilla basto lateral con un MA de 2 de inicio localizándose repuesta y ubicación del nervio femoral ubicándose de 10 a 11cm de la piel se reduce el MA hasta 0.5 y 0.6 MA sin perder la respuesta de flexión y extensión del pie para luego depositar el anestésico calculado según el peso del paciente (volumen de 30 a 40 ml)

## **Paso 5**

El bloqueo sensitivo se evaluó a través de la perdida de sensibilidad al toque con una aguja hipodérmica 22 en una escala de 3 puntos (0 sensación normal, 1 sensación disminuida, 2 completa perdida de sensibilidad) en las partes anterior,

media y lateral del tercio distal de la tibia fue de 15 a 20 minutos posterior del anestésico local en el sitio descrito y midiéndose (EVA) transquirurgico.

## **Procedimiento para el grupo espinal uso de Bupivacaina subdural 7.5mg/dosis**

### **Paso 1:**

Se ingresa el paciente a la sala de operación posterior a verificar una vía venosa permeable se realiza monitorización no invasiva se coloca el paciente sentado con ayuda de residentes de ortopedia se localiza el espacio a nivel de L4-L5 o L3-L4 aplicando lidocaína al 2% 40mg en la piel, luego se realizará la punción espinal con aguja 25 o 27 que avanza hasta llegar al espacio subaracnoideo con la salida del líquido cefalorraquídeo lo que confirma su localización donde se inyecta la solución anestésica con bupivacaina mas epinefrina al 0.5% aplicándose una dosis de 7.5mg de acuerdo a la duración del procedimiento quirúrgico retirándose la aguja se coloca al paciente decúbito supino.

### **Paso 2**

Los parámetros hemodinámicos se registraron y vigilaron cada 5min, tiempo de instauración del bloqueo y nivel alcanzado, se valora bloqueo motor por la escala Bromage modificado por Logan y el bloqueo sensitivo se evaluó por el toque de aguja hipodérmica N# 22G el bloqueo motor se evaluó usando la escalad modificada de Bromage (0 sin bloqueo, 1 muslo bloqueado, 2 cadera y rodilla bloqueada, 3 cadera, rodilla y tobillo bloqueado) y se midió (EVA) transquirurgico.

En ambos grupos al finalizar el procedimiento en sala de recuperación se midió en la presentación del dolor posoperatorio se evaluó con la escala visual análoga numérica (EVA) del 0 al 10 a las 2hr,6hrs, y 12hrs posterior al evento quirúrgico donde al obtener un valor de 0 es indicativo de ausencia del dolor y de 1 a 3 es dolor leve, de 4 a 6 dolor moderado, de 7 a 10 dolor severo donde la mayoría de los

pacientes se evaluaba en salas de recuperación ya que esto no tenían camas en sala general porque entraban a procedimientos de área de emergencia y se notaron las complicación que se presentaban

## **METODO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

La fuente de información fue primaria, mediante una guía de observación y evaluación de la técnica anestésica. Para ello una vez que el paciente ingresaba a quirófano se llenaba dicha ficha de recolección de información.

En el caso del grupo de bloqueo poplíteo vía lateral se procedió luego de la monitorización y pre medicación a la administración de anestesia poplíteo lateral, administrándole Bupivacaína + epinefrina 0.5%( 2mg/kg) (30 – 40 ml)

En el caso del grupo del bloqueo espinal se administró anestesia espinal a nivel de L3-L4, Bupivacaína + epinefrina al 0.5%( 7.5 mg) (1.5cc)

Durante el procedimiento quirúrgico y posterior a la aplicación de la anestesia se monitorizó las constantes hemodinámicas al igual que la percepción del dolor.

Finalizada la cirugía se trasladarán los pacientes a sala de recuperación post-anestésica y se evaluara la analgesia del paciente a los 30 minutos, a la primera hora, a la segunda hora, a la cuarta hora, a la sexta hora, a las doce horas a las y 24 horas después de finalizada la cirugía.

### **Evaluación del dolor**

La escala verbal análoga consistirá en interrogar al paciente acerca de su dolor explicándole que 0 es “no dolor” y 10 es “máximo dolor”. En la escala de graduación

numérica el paciente pudo optar por un número entre el 0 y el 10 que refleje la intensidad de su dolor.

## **TECNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS**

### **Creación de base de datos**

La información obtenida a través de la aplicación del instrumento de recolección de datos será introducida en una base de datos utilizando el programa SPSS 20 versión para Windows, según los objetivos planteados en el presente estudio.

Se obtuvo estadísticas descriptivas mediante frecuencias simples y porcentajes, al igual que tendencia central y de dispersión.

Para el análisis estadístico, analítico – inferencial, a las variables cualitativas se utilizó la prueba de CHI cuadrado de Pearson para estimar asociación entre dos variables, a las variables cuantitativas se aplicó la prueba T de student, para variables independientes se consideró diferencia o asociación estadísticamente significativa cuando el valor de P es menor a 0.05.

### **Aspectos Éticos**

En esta investigación se consideraron las normas éticas en relación a investigación en seres humanos; a los participantes del estudio se les explicó en que consiste y se les aclaró cualquier duda que tuvieran sobre este.

Se solicitó consentimiento informado por escrito a las participantes, donde se les explicaba el fin de la investigación, así como sus procedimientos, duración, riesgo, beneficios y derecho a negarse a participar. Se les garantizó el manejo confidencial de los datos.

## **LISTA DE VARIABLES**

Objetivo 1: Describir las características sociodemográficas y antecedentes patológicos de los pacientes en estudio.

Variables:



- **Características sociodemográficas**
- **Antecedentes patológicos personales**

Objetivo 2: Evaluar la percepción del dolor a través de la escala visual análoga en el trans y post quirúrgico de los grupos participantes.

Variables:

- **Percepción del dolor transquirúrgico**
- **Percepción del dolor posquirúrgico**

Objetivo 3: Valorar el bloqueo motor de los grupos en estudio en la escala de Bromage modificado y la escala de la fuerza muscular.

Objetivo 4: Valorar las constantes hemodinámicas durante el procedimiento quirúrgico posterior a la técnica empleada.

Variables:

- **Constantes hemodinámicas**

Objetivo 5: Mencionar las complicaciones que se presentan en los pacientes según la técnica utilizada.

Variable:

Complicaciones

## OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Objetivo 1: Describir las características sociodemográficas y antecedentes patológicos de los pacientes en estudio.

**Tabla de Características sociodemográficas y Antecedentes Patológicos**

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Valor
<b>Características Sociodemográficas</b>	Cualidades que posee el sujeto en estudio conforme a su situación social.	Edad	Años	35 – 40 años 41 – 50 años 51 - 60 años Mayor de 60 años
		Sexo	Fenotipo	Masculino Femenino
		Escolaridad	Nivel académico	Analfabeto Primaria Secundaria Técnico Universitario
		Procedencia	Zona geográfica	Urbana Rural
<b>Antecedentes Patológicos Personales</b>	Enfermedades que padece el paciente antes que se sometiera al procedimiento quirúrgico	-	Ausencia o presencia de enfermedad	Ninguno HTA DM EPOC ERC Otros

Objetivo 2: Evaluar la percepción del dolor a través de la escala visual análoga y el tiempo de analgesia, según grupo de estudio.

**Tabla de Percepción del Dolor y Tiempo de Analgesia**

Variable	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Valor
<b>Percepción del dolor trans-quirúrgico</b>	Experiencia no placentera, sensitiva y emocional, asociada con daño tisular real o potencial o descrita en términos de dicho daño por el paciente, durante el procedimiento quirúrgico	6 minutos (bloqueo espinal)	EVA (Escala de Valoración Análoga)	0 (Ausencia de dolor)
		15 minutos (bloqueo poplíteo)		1 - 3 (Dolor leve)
		30 minutos		4 - 6 (Dolor moderado)
		1 hora		7 - 10 (Dolor Severo)
<b>Percepción del dolor post-quirúrgico</b>	Experiencia no placentera, sensitiva y emocional, asociada con daño tisular real o potencial o descrita en términos de dicho daño por el paciente, después del procedimiento quirúrgico	2 horas		
		6 horas		
		12 horas		

Objetivo 3: Valorar bloqueo muscular.

Variable	Definición Operacional	Dimensión	indicador	Valor
<b>Escala de Bromage modificada</b>	Escala utilizada para valorar el bloqueo motor causada por un anestésico local en el espacio subdural y reversión del efecto del anestésico	ninguno	Movimiento libre de pierna y pies	0
		Parcial 33%	Incapacidad para elevar la pierna estirada flexión completa de pie y tobillo	1
		Parcial 66%	Incapacidad para elevar la pierna o flexionar pie y tobillo	2
		completo	Incapacidad para elevar las piernas, flexionar, tobillo, rodilla y mover los dedos	3
<b>Valoración de la fuerza muscular</b>	Valora la fuerza muscular ante un efecto del anestésico al disminuir o abolir los impulsos nerviosos de un musculo o grupo muscular		No hay fuerza muscular	0
			Indicio de contracción	1
			Movimiento activo que no vence la gravedad	2
			Movimiento activo que vence la gravedad	3
			Movimiento activo que vence la gravedad y pequeña oposición	4
			Movimiento activo que vence la oposición	5

Objetivo 4: Valorar las constantes hemodinámicas durante el procedimiento quirúrgico posterior a la técnica empleada.

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
<b>Cambios hemodinámicos</b>	Modificación de signos vitales	<b>Presión sistólica</b>	Independiente	120 a 139 mmHg
				140 a 159 mmHg
				160 a 179 mmHg
		<b>Presión diastólica</b>	Independiente	80 a 89 mmHg
				90 a 99 mmHg
				100 a 109 mmHg
<b>Presión Arterial Media</b>	Independiente	60 a 100 mmHg		
<b>Frecuencia cardiaca</b>	Independiente	60 a 100 x minutos		
<b>Saturación de oxígeno</b>	Independiente	92 a 100 %		

Objetivo 5: Mencionar las complicaciones que se presentan en los pacientes según la técnica utilizada.

#### Tabla de los Efectos Adversos Medicamentosos

Variable	Definición Operacional	Indicador	Valor
<b>Complicaciones</b>	Reacciones no deseadas por un fármaco o técnica empleada	Ausencia o presencia de reacciones adversas	Ninguno Hematoma Lesión del nervio Cefalea post-punción

## IX. RESULTADOS

### **Características sociodemográficas y antecedentes patológicos de los pacientes en estudio.**

En relación a las edades, el 57.5% (23) era mayor de 60 años, el 22.5% (9) de 51 a 60 años, el 17.5% (7) de 41 a 50 años y el 2.5% (1) de 35 a 40 años, por grupo encontramos lo siguiente:

- Grupo A: Mayor de 60 años 45% (9), de 51 a 60 años 35% (7), de 41 a 50 años 15% (3) y 5% (1) de 35a 40 años.
- Grupo B: Mayor de 60 años un 70% (14), de 41 a 50 años 20% (4) y de 51 a 60 años un 10% (2).

El 57.5% (23) eran del sexo femenino, en cambio el 42.5% (17) era masculino.

- Grupo A: 60% (12) femeninas y 40% (8) masculinos.
- Grupo B: 55% (11) femeninas y 45% (9) masculinos.

En cuanto a la escolaridad, el 60% (24) había alcanzado hasta primaria, el 35% (14) secundaria, y el 5% (2) analfabeto.

- Grupo A: 60% (12) primaria, 30% (6) secundaria y 10% (2) analfabeto
- Grupo B: 60% (12) primaria y 40% (8) secundaria.

Con respecto a la procedencia, el 77.5% (31) era de zona urbana, y el 22.5% (9) de zona rural.

- Grupo A: 85% (17) urbano y 15% (3) rural.
- Grupo B: 70% (14) urbano y 30% (6) rural.

En relación a los antecedentes patológicos, el 85% (34) tenía Diabetes Mellitus, el 80% (32) padecía de Hipertensión Arterial (HTA), el 47.5% (19) otros, el 42.5% (17) insuficiencia venosa, el 17.5% (7) insuficiencia renal crónica (IRC) y Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) con un 2.5% (1).

- Grupo A: El 90% (18) tenía diabetes mellitus, el 85% (17) hipertensión arterial (HTA), 50% (10) insuficiencia venosa, 25% (5) insuficiencia renal crónica (IRC).
- Grupo B: El 80% (16) tenía diabetes mellitus, el 75% (15) tenía hipertensión arterial (HTA), 35% (7) insuficiencia venosa, 15% (3) Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) y 10% (2) insuficiencia renal crónica (IRC).

### **Percepción del dolor a través de la escala visual análoga en el trans y post quirúrgico de los grupos participantes.**

De los procedimientos realizados un 83% (33) tuvo una duración de 30 minutos. Durante estas intervenciones los bloqueos fueron satisfactorios en la evaluación del dolor a los, 5, 15, 30 y 60 minutos se encontró que el 100% (40) tenía ausencia de dolor, tanto en los pacientes que tenían bloque espinal como bloqueo poplíteo.

En relación a la percepción del dolor después del procedimiento quirúrgico (postquirúrgico) mediante la Escala Visual Análoga (EVA), se encontró que en las primeras 2 horas el 100% (40) había ausencia de dolor en ambos tipos de bloqueos, A las 6 horas en el grupo A, el 70% (14) presentaron dolor leve, el 30% (6) no tenían dolor, mientras que en el Grupo B a las 6 horas el 100%(20) no tenía dolor.

A las 12 horas, en el Grupo A, el 70% (14) presentaron dolor leve, un 25% (5) presentaron dolor moderado y un 5% (1) no tenía dolor. En Cambio, en el Grupo B, se observó que un 60% (12) no tenía dolor.

Con respecto al bloqueo motor (Grupo A) con la escala de Bromage modificado se presentó un 100% (20) del bloqueo motor.

Con respecto al Grupo B para valorar la fuerza muscular se observó que el 60% (12) tenían indicio de contracción muscular y el 40% (8) presentaron movimientos activos que no vencen la gravedad.



### **Constantes hemodinámicas durante el procedimiento quirúrgico posterior a la técnica empleada.**

La presión arterial sistólica en el grupo A la media de las presiones en este grupo (bloqueo espinal) (n=20) a los 5 minutos fue de 152.95mmHg con una desviación estándar +/-28.4mmHg, a los 10 minutos la media fue de 144mmHg con una desviación estándar +/-26.8mmHg, a los 15 minutos la media 131mmHg con una desviación estándar +/-22mmHg, a los 20 minutos la media 121.6mmHg con una desviación estándar +/-15mmHg, a los 25 minutos la media fue de 116.3mmHg con una desviación estándar +/-16.7mmHg y a los 30 minutos la media fue de 121mmHg con una desviación estándar +/-13.06mmHg.

La presión arterial sistólica en el grupo B la presión sistólica media que presento el grupo (Bloqueo poplíteo lateral) (n=20) a los 5 minutos la media fue de 135mmHg con una desviación estándar +/-19.1mmHg, a los 10 minutos la media fue de 132mmHg con una desviación estándar +/-17mmHg, a los 15 minutos la media fue 131mmHg con una desviación estándar +/-18.1mmHg, a los 20 minutos la media fue de 131mmHg con una desviación estándar +/- 18.1mmHg, a los 25 minutos presentaron una media de 135.8mmHg con una desviación estándar de +/-16.6mmHg y a los 30 minutos presentaron una media de 136.17mmHg con una desviación estándar de +/-18.2mmhg.

La presión diastólica en el grupo A (bloqueo espinal) (n=20) a los 5 minutos presento una media 80mmHg con una desviación estándar +/-10.3mmHg, a los 10 minutos presento una media 81.60mmHg con una desviación estándar +/-10.37mmHg, a los 15 minutos presenta una media 74.90mmHg con una desviación estándar +/-11.4mmHg, a los 20 minutos presento una media de 70.2mmHg con una desviación estándar de +/-6.6mmHg, a los 25 minutos la media fue 67.25 mmHg con una desviación estándar +/-6.27mmHg y a los 30 minutos la media fue 69.80mmHg con una desviación estándar de +/-8.41mmHg.

La presión diastólica en el grupo B del bloqueo poplíteo lateral (n=20) a los 5 minutos presento una media de 80 mmHg con una desviación estándar de +/-8.61mmHg, a los 10 minutos presento una media 80.05mmHg con una desviación estándar de +/-7mmHg, a los 15 minutos presento una media 80.65 mmHg con una desviación estándar +/-7.59mmHg, a los 20 minutos presento una media de 81.65 mmHg con una desviación estándar de +/-7.68mmHg, a los 25 minutos presento una media 79.06mmHg con una desviación estándar +/-8.07mmHg y a los 30 minutos presento una media de 79mmHg con una desviación estándar +/-7.35mmHg

La presión arterial media en el grupo A (n=20) a los 5 minutos presento una media de 105.16mmHg con una desviación estándar +/-11.91mmHg, a los 10 minutos presento una media de 102.95mmHg con una desviación estándar +/-15.95mmHg, a los 15 minutos presento una media de 94.05mmHg con una desviación estándar +/-15.95mmHg, a los 20 minutos presento una media de 87.4mmHg con una desviación estándar de +/-11.57mmHg, a los 25 minutos presento una media 84.88mmHg con una desviación estándar de +/-10.75mmHg y a los 30 minutos presento una media de 87mmHg con una desviación estándar +/-11.75mmHg.

La presión arterial media en el grupo B (n=20) a los 5 minutos presento una media de 97mmHg con una desviación estándar de +/-9.5mmHg, a los 10 minutos presento una media 96.6mmHg con una desviación estándar de +/-9.11mmHg, a los 15 minutos presento una media 96.80mmHg con una desviación estándar +/-11.55mmHg, a los 20 minutos presento una media de 96.55mmHg con una desviación estándar de +/-11.55mmHg, a los 25 minutos presento una media de 97.18mmHg con una desviación estándar de +/-10.81mmHg y a los 30 minutos presento una media 96.67mmHg con una desviación estándar de +/-12.3mmHg.

Con respecto a la frecuencia cardiaca con el Grupo A presento una media de 83por minuto con una na desviación estándar de 10 por minuto, a los 15 minutos presento una media de 78 por minutos con una desviación estándar de 10 por minutos, a los 20 minutos presenta una media de 75 por minutos con una desviación estándar de

98 por minutos, a los 25 minutos presenta una frecuencia media de 73 por minutos con una desviación estándar de 9 por minutos, a los 30 minutos presenta una frecuencia cardiaca media de 73 por minutos con una desviación estándar de 9 por minutos.

En el Grupo B se observa que la frecuencia cardiaca media a los 5 minutos de 84 por minutos con una desviación estándar de 10 por minutos, a los 10 minutos la frecuencia cardiaca media es de 83 por minutos con una desviación estándar de 10 por minutos, a los 15 minutos la frecuencia cardiaca media es de 83 por minutos con una desviación estándar 10 por minuto, a los 20 minutos presenta una frecuencia media de 83 por minutos, con una desviación estándar de 9 por minuto, a los 25 minutos presento una frecuencia media de 84 por minutos, con una desviación estándar de 10 por minutos, a los 30 minutos se presenta una frecuencia media de 83 por minuto, con una desviación estándar de 11 por minuto.

La saturación de oxígeno en el grupo A (n=20) a los 5 minutos fue de 99.80mmHg +/-0.62mmHg, a los 10 minutos 99.80mmHg +/-0.62mmHg, a los 15 minutos 99.80mmHg +/-0.62mmHg, a los 20 minutos 99.74mmHg +/-0.81mmHg, a los 25 minutos 89.41mmHg +/-29.89mmHg y a los 30 minutos 99.91mmHg +/-0.30mmHg.

La saturación de oxígeno en el grupo B (n=20) a los 5 minutos fue de 100mmHg +/-0.0mmHg, a los 10 minutos 100mmHg +/-0.0mmHg, a los 15 minutos 100mmHg +/-0.0mmHg, a los 20 minutos 100mmHg +/-0.0mmHg, a los 25 minutos 99.88mmHg +/-0.49mmHg y a los 30 minutos 100mmHg +/-0.0mmHg

### **Complicaciones que se presentan en los pacientes según la técnica utilizada.**

En el Grupo A (Grupo Espinal) el 100% de este grupo no presentó ninguna complicación.

En el Grupo B (Grupo Bloque Poplíteo Lateral) el 85% (17) y un 15% (3) presento como complicación hematoma en el sitio de punción.

## X. ANALISIS DE LOS RESULTADO

### **Características sociodemográficas y antecedentes patológicos de los pacientes en estudio.**

La mayor parte de los pacientes sometidos a dicho procedimiento son individuos mayores de edad, con comorbilidades asociadas y de acuerdo a las distintas patologías se observó que presentaba patologías presentes a estas edades como diabetes e hipertensión arterial las que causan cambios degenerativos tanto micro vasculares como cambios degenerativos nerviosos y cambios cardiacos, renales. Por lo que coincide con lo que dice la literatura sobre las edades más frecuentes que se registran para la realización de este procedimiento.

A pesar que según la literatura la mayoría de los procedimientos se realizan más frecuentemente en varones, el estudio realizado no presenta diferencia significativa por sexo, ya que estas enfermedades son muy frecuentes en nuestra población latina, raza, cultura y estilo de vida que presentamos.

A nivel de la escolaridad se encontró que la mayoría había alcanzado la primaria, seguido de secundaria y de ultimo se presentaron dos analfabetos lo cual tiene importancia para la comprensión que obtuvimos para la escala del dolor (EVA) la que tenía que ser fácil de aplicar, comprensible para nuestro estudio y que todos los pacientes no tuvieran complicaciones para su comprensión y evaluar la escala.

El Hospital Dr. Roberto Calderón se encuentra ubicado en la capital de Nicaragua, por lo que probablemente esto incide en la cantidad de pacientes que provienen de zonas urbanas.

En cuanto a los antecedentes patológicos personales dichos participantes, tenían Diabetes Mellitus (DM) e Hipertensión Arterial (HTA). Esto es debido a las características de nuestra población que son mayores de edad con enfermedades que van deteriorando el estado físico por los efectos metabólicos, micro circulatorios lo que conllevan a lesiones distales de los miembros y por sus puntos de mayor

fricción por ende estos tipos de pacientes son los que tienen mayores complicaciones nerviosas degenerativas como es la neuropatía diabética, úlceras , daños micro circulatorios que con llevan a áreas de hipoperfusión sanguínea produciendo áreas isquémicas.

### **Percepción del dolor a través de la escala visual análoga en el trans y post quirúrgico de los grupos participantes.**

Con relación a la medición de la variable resultada (respuesta), consistió en la evaluación del dolor a través de la escala visual análoga. Esta escala es de uso frecuente y de amplio dominio en el mundo de la investigación de dolor, la evaluación fue realizada por varias personas entrenadas en el diagnóstico y evaluación del dolor. Tanto la persona evaluadora como el paciente fueron “ciegos” al tipo de tratamiento aplicado. Por lo que el diagnóstico no se ve sesgado por el tipo de intervención. Por lo tanto, creemos que la probabilidad de “mala clasificación del resultado diferencial” es extremadamente baja.

Dentro los procedimientos que más se realizaron fueron los lavados quirúrgicos, Al realizar la comparación entre el bloqueo espinal vrs el bloqueo poplíteo, se encontró que ambos presentaban igual efectividad durante el procedimiento quirúrgico, ya que según la evaluación visual análoga persistió ausencia de dolor en dichos pacientes.

Distintos autores han estudiado la efectividad del bloqueo del nervio ciático con el bloqueo poplíteo vía lateral obteniendo un alto índice de éxitos. La mayoría de dichos procedimientos en nuestro hospital se aplica bloqueo espinal, a pesar de las sugerencias planteadas en la literatura internacional, por lo que se decidió hacer este estudio para evaluar su efectividad en nuestro contexto nacional, obteniendo un efecto positivo, principalmente en la evaluación del dolor posterior al procedimiento quirúrgico. Se puede evidenciar la efectividad principalmente a las 6 horas ya que en el bloqueo poplíteo había ausencia de dolor, en cambio en el bloqueo espinal la mitad de los pacientes comenzaba a presentar dolor leve. Y a las

12 horas persistía sin dolor en aquellos pacientes a quienes se le realizó bloqueo poplíteo más de la mitad mientras que en el bloqueo espinal presentaron dolor leve y moderado.

### **Constantes hemodinámicas durante el procedimiento quirúrgico posterior a la técnica empleada.**

El bloqueo del nervio ciático por vía lateral es una técnica con escasa repercusión hemodinámica y respiratoria, la comodidad de esta técnica posición de decúbito para aquellos pacientes en la que se dificulta su movilización dentro de la cama quirúrgica y por las diferentes patologías que presentan, por lo que es importante el conocimiento de este abordaje con el paciente en decúbito supino bloqueo poplíteo por vía lateral. Este tipo de técnica el anestésico local se deposita en esta región para inhibir el impulso nervioso bloqueando los canales de sodio y calcio, por lo que en los efectos en la hemodinámica de los pacientes no tuvieron ninguna variación en las presiones ni frecuencia cardíaca.

Mientras que en el bloqueo espinal esta técnica invade todo el raquímedular inhibiendo los potenciales de acción causada por el anestésico local empleado, inhibiendo los canales de sodio y calcio, a medida que se instaura el bloqueo espinal y inhiben las fibras hasta alcanzar el bloqueo completo produciendo un bloqueo simpático produciéndose disminución de las contracciones a nivel de los vasos sanguíneos por ende se reduce la precarga y por ende un efecto en la pos carga, y dependiendo el nivel del bloqueo causará cambios simpáticos más acentuados causando los cambios hemodinámicos tanto en la presión sistólica, diastólica, media y así mismo la frecuencia cardíaca. Es por ese motivo que se le realizó la prueba cuantitativa para valorar la significancia estadística hemodinámica que tuvo este estudio

### **Complicaciones que se presentan en los pacientes según la técnica utilizada.**

En estos grupos en estudios se observó que en las complicaciones se presentó en el grupo del bloqueo poplíteo lateral esto es debido a los cambios de posición de la aguja y la pericia del médico que lo realizaba, pero no está fuera de las complicaciones que se presentan de acuerdo a la técnica, pero esto no tiene significancia estadística. y en la técnica espinal se observó que no tubo complicaciones debido a que el nivel del bloqueo simpático no era muy alto y la dosis utilizada era baja.



## XI. CONCLUSIONES

- La mayoría de los pacientes en estudio eran mayores de 60 años, femeninas, con escolaridad de primaria, de procedencia urbana, el procedimiento que se realizaron fue un lavado quirúrgico Y dentro de los antecedentes patológicos que se encontraron prevaleció la Diabetes Mellitus (DM) y la Hipertensión Arterial (HTA).
- La mayoría de los procedimientos realizados tuvo una duración de 30 minutos. Durante estas intervenciones los bloqueos fueron satisfactorios en la evaluación del dolor a los 30 minutos. En relación a la percepción del dolor después del procedimiento quirúrgico (postquirúrgico) se evidencia que el bloqueo poplíteo presentaba resultados más satisfactorios a las 6 horas y 12 horas.
- En cuanto a las constantes hemodinámicas (presión sistólica, diastólica, presión arterial media, frecuencia cardíaca) se revela que el bloqueo poplíteo presenta mejores resultados en comparación con el bloqueo espinal, manteniendo un nivel normal y/o estable durante la intervención quirúrgica.
- Los participantes en estudio no presentaron complicaciones en su mayoría, siendo el bloqueo poplíteo el que presento tres complicaciones, pero sin significancia estadísticas, a diferencia del bloqueo espinal que no presentó ninguna complicación.

## **XII. RECOMENDACIONES**

### **Al MINSA**

- Proporcionar los insumos necesarios para diferentes tipos de bloqueos para los pacientes.

Proporcionar los diferentes fármacos para el tipo de pacientes de alto riesgo

### **Al Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez**

- Promocionar la investigación relacionada a la mejoría de la calidad del dolor con respecto a las diferentes técnicas de bloqueos quirúrgicos.

### **A los pacientes**

- Sensibilizar por parte del especialista a los pacientes acerca de los diferentes bloqueos que existen para brindar una mejor atención al paciente.

### XIII. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, J., Domingo, V., & Atanassoff, P. (2010). Estudio comparativo del bloqueo anestésico del nervio ciático con ropivacaína 0.5% por vía medio-femoral versus poplítea lateral. *Medicina Balear*, 18 - 25.
- Ellis, J., Klock, P., Klawns, L., & Laff, S. (2009). Elección de la anestesia y vigilancia transoperatoria para la revascularización de la extremidad inferior. *Clin Quir Norteam*, 637 - 651.
- Hertzer, N. (2007). Basic data concerning associated coronary disease in peripheral vascular patients. *Ann Vasc Surg*, 616 - 20.
- Kaufman, J., Stark, K., Sha, D., Chang, B., Koslow, A., & Leather, R. (2011). Local anesthesia for Surgery on the foot: Efficacy in the ischemic or Diabetic Extremity. *Ann Vasc Surg*, 354 - 358.
- Mairena, A. (2015). Utilidad del uso de dexametasona perineural como coadyuvante a lidocaina simple vs lidocaina simple en bloqueo de nervios periféricos de miembro inferior para cirugías ortopédicas en el HADB, julio 2014 - enero 2015. *Repositorio UNAN Managua*, 1 - 66.
- Palacios, M., Rufino, J., Santiago, F., Rodríguez, M., Gallego, R., & Fernández, F. (2005). Bloqueo ciático a nivel de la fosa poplítea. Comparación entre dos abordajes. *Rev. Soc. Esp. Dolor*, 264 - 268.
- Sánchez, J., Carrión, J., Laglera, S., Gállego, F., Sánchez, L., & Urieta, A. (2006). El bloqueo poplíteo. Una alternativa anestésica en la cirugía del pie isquémico. *Rev Soc Esp Dolor*, 331 - 336.
- Sánchez, J., Perales, P., Ruiz, J., Laglera, S., Carrión, J., & Ruiz, R. (2009). Bloqueo poplíteo por vía lateral en pacientes de alto riesgo en cirugía vascular. *Revista de Anestesia y Reanimación Zaragoza*, 1 - 9.
- Tercero, N., Ortiz, R., & Quintero, I. (2015). Manejo anestésico del paciente con pie diabético sometido a procedimientos quirúrgicos de emergencia en el Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, julio - noviembre 2015. *Repositorio UNAN Managua*, 1 - 80.

#### XIV. ANEXOS

### Comparación de la Eficacia y Seguridad del bloqueo poplíteo lateral vs bloqueo espinal.

#### Ficha de Recolección de Datos

##### I. Datos generales

Grupo A \_\_\_\_\_ Grupo B \_\_\_\_\_

Nº Ficha \_\_\_\_\_

Nombre del paciente \_\_\_\_\_

Expediente del paciente \_\_\_\_\_

Medico evaluador en el postoperatorio \_\_\_\_\_

##### II: Datos del paciente

Edad cumplida \_\_\_\_\_ sexo: M \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_

Escolaridad:

Ninguno \_\_\_\_\_ primaria \_\_\_\_\_ secundaria \_\_\_\_\_ técnico \_\_\_\_\_ universitario \_\_\_\_\_

Procedencia:

Urbano \_\_\_\_\_ rural \_\_\_\_\_

##### III. Datos Pre anestésico

Escala cardiológica según Goldman I \_\_\_\_\_ II \_\_\_\_\_ III \_\_\_\_\_

ASA: ASAIII \_\_\_\_\_

HTA	No	Si
DM	No	Si
Cardiopatía	No	Si
ACV	No	Si
ICC	No	Si
EPOC	No	Si
ERC	No	Si
Otros	No	Si

#### IV. Datos de la Cirugía

Hora del ingreso al quirófano\_\_\_\_\_ Hora de la aplicación de la anestesia\_\_\_\_\_

Tiempo quirúrgico\_\_\_\_\_

#### V. Protocolo anestésico

Bloqueo Espinal\_\_ Tiempo de aplicación\_\_ Tiempo de instauración del bloqueo\_\_

Espacio intervertebral: L4,L5\_\_ L3,L4\_\_

Bloqueo Poplíteo vía lateral\_\_\_\_\_ Tiempo de aplicación\_\_ Tiempo de instauración del bloqueo\_\_\_\_\_

#### VI. Evaluación del dolor – Escala Visual Análoga (EVA) TRANSQUIRÚRGICO

EVA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mto. Poqx											
5 min											
15 min											
30 min											
60 min											

#### VII. Valoración del grado del bloqueo motor por la escala de Bromage modificada.

0	Sin bloqueo motor	
1	Puede doblar la rodilla, mover el pie, pero no puede levantar la pierna	
2	Puede mover solo el pie	
3	No puede mover el pie ni la rodilla	

#### VIII. Evaluación del dolor – Escala Visual Análoga (EVA) POST - QUIRÚRGICA

EVA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mto. Poqx											
2 horas											
6 horas											
12 horas											

### IX. Modificaciones Hemodinámicas

<b>Signos vitales</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>60</b>
Sistólica											
Diastólica											
PA media											
FC											
Sat O2											

### X. Complicaciones

Ninguna \_\_\_\_\_ Hematoma \_\_\_\_\_ Lesión del nervio \_\_\_\_\_

Cefalea postpunción \_\_\_\_\_ Otras \_\_\_\_\_

**CONSENTIMIENTO INFORMADO LEY GENERAL DE SALUD ARTO. 8  
INFORMACIÓN PARA EL PACIENTE**

Yo \_\_\_\_\_ quien voy a ser intervenido quirúrgicamente por el servicio de ortopedia y la anestesia será puesta por el servicio de anestesiología y reanimación, he recibido información del presente estudio: Comparación Bloqueo poplíteo por vía lateral vs bloqueo espinal en procedimientos quirúrgicos de miembros inferiores en pacientes de alto riesgo en Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, octubre 2016 - enero del 2017, *que* pretende demostrar científicamente la eficacia y seguridad de la aplicación de dichos bloqueos, para ello se solicita el consentimiento de participación de los pacientes viables a dicho estudio, respetando y considerando todos los aspectos médicos, éticos y legales (deseo de hacer parte de nuestro estudio, diagnóstico, motivo de la intervención, la condición de los pacientes, reacciones adversas medicamentosas, etc.).

El estudio se realizará bajo la tutoría de un Anestesiólogo que labora para este hospital, para ello se usaran fármacos controlados y supervisados para el manejo del dolor post-operatorio, con la finalidad de proporcionarles a los pacientes el mayor grado de bienestar, seguridad y ausencia del dolor.

Yo, siendo paciente del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, y en mis plenas facultades mentales autorizo mi participación en el estudio, consiente de los derechos que me asisten y de la responsabilidad que conlleva la práctica de dicho estudio.

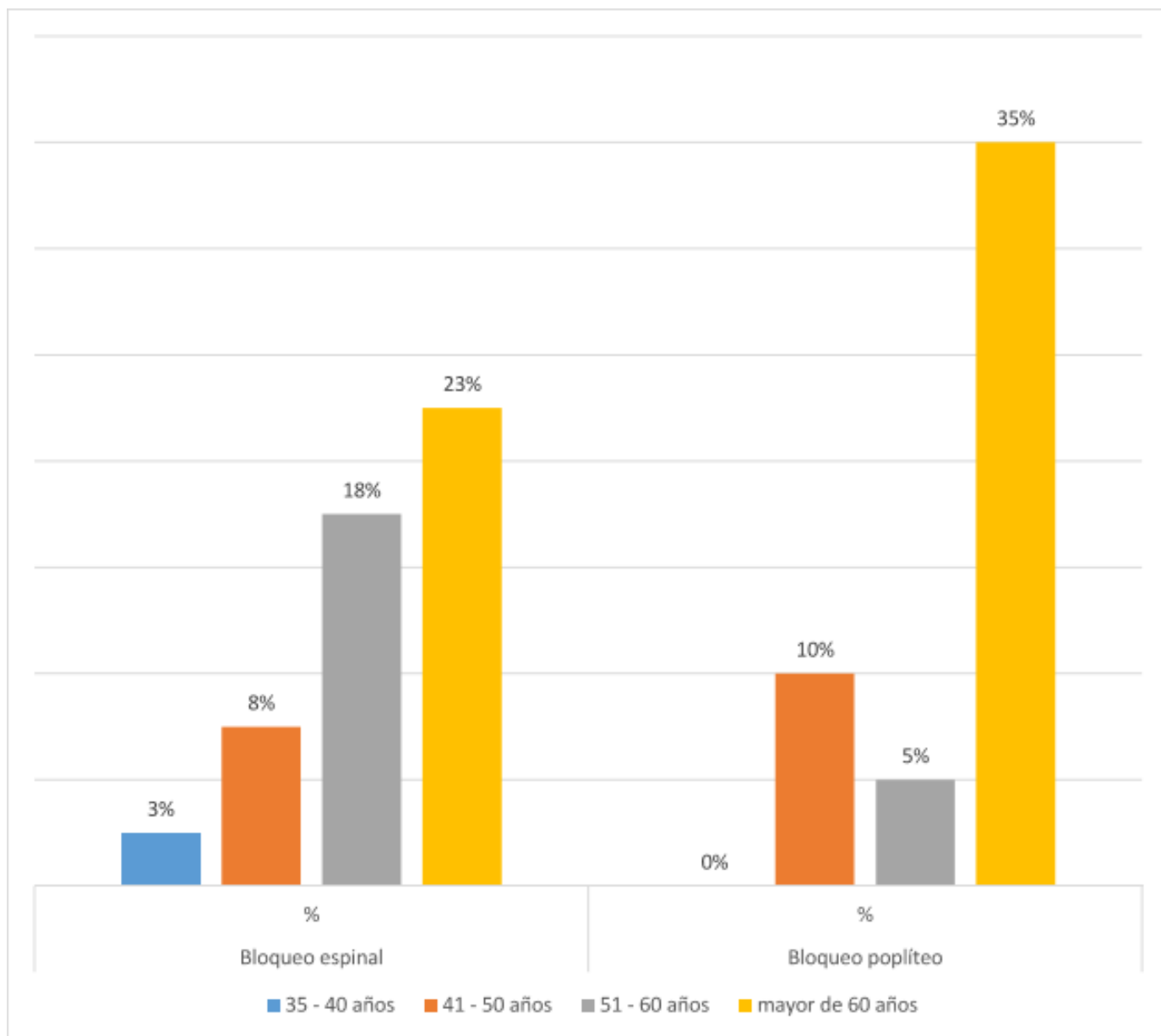
\_\_\_\_\_  
Firma del paciente.

\_\_\_\_\_  
Firma del médico.

Dado en la ciudad de Managua a los -----del mes ----- del año \_\_\_\_\_

## CUADROS Y GRÁFICOS

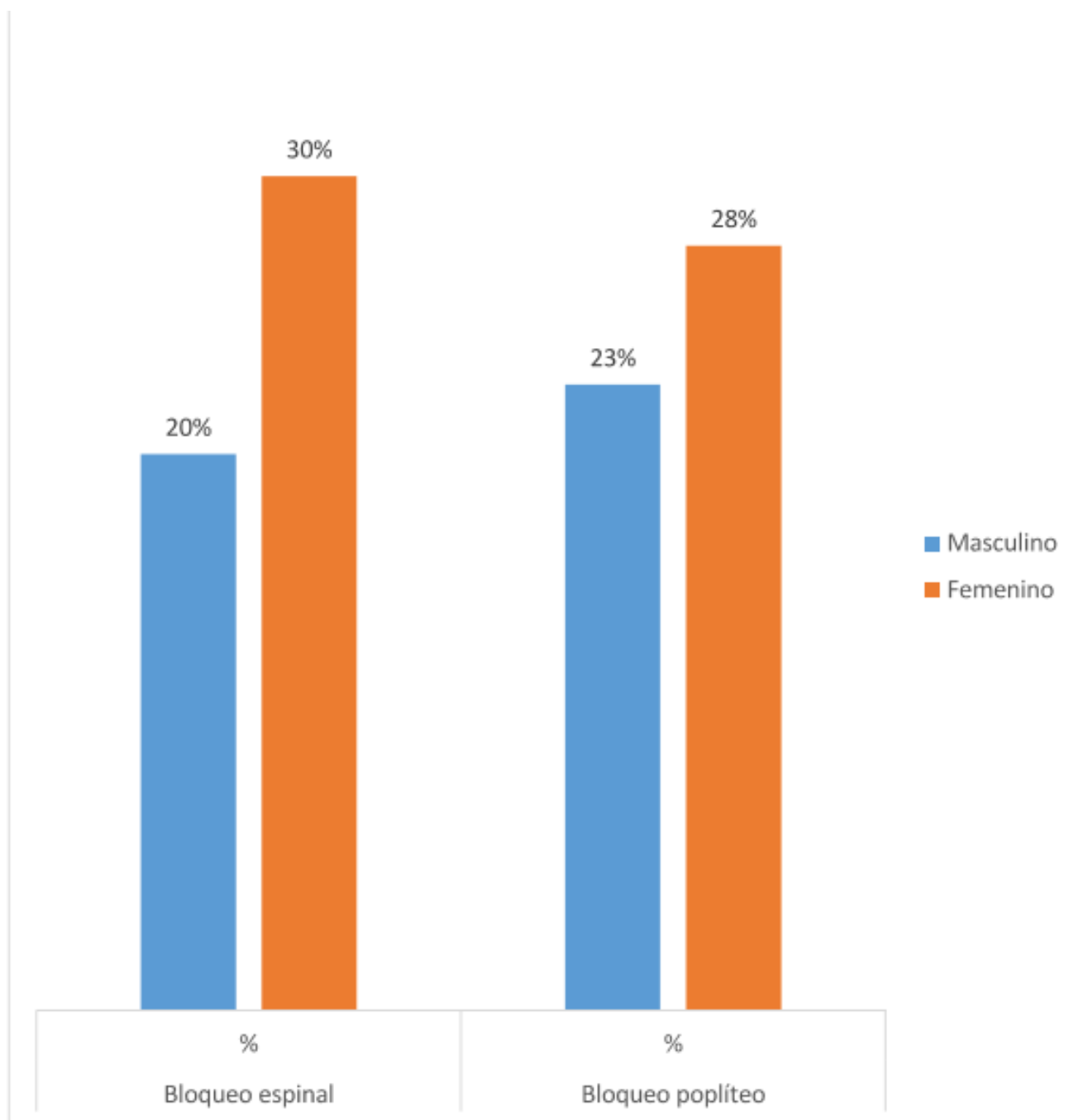
**Gráfico 1.** Edad según tipo de bloqueo aplicado en los pacientes en estudio.



Fuente. Ficha de evaluación

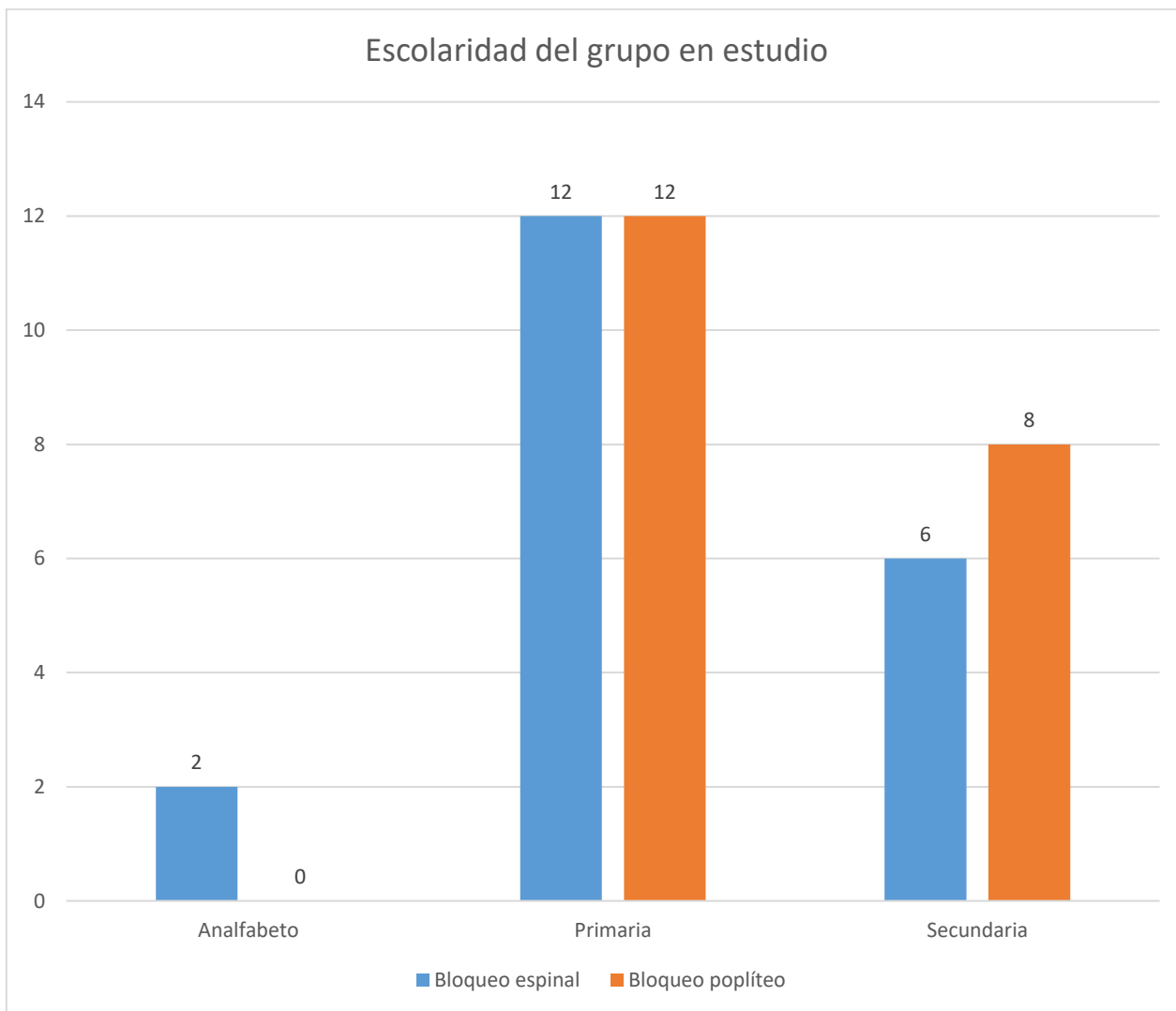


**Grafico 2.** Sexo según tipo de bloqueo aplicado en los pacientes en estudio.



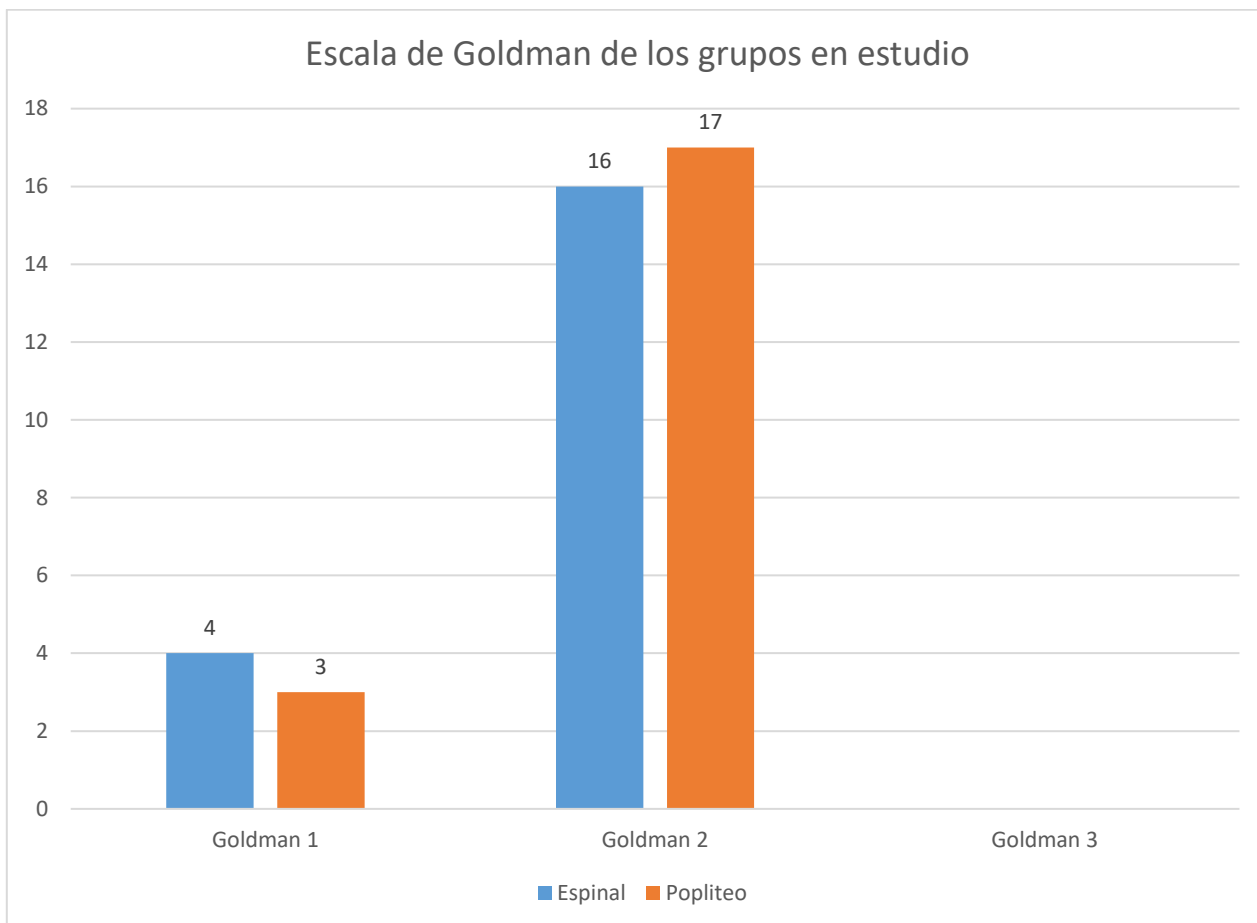
Fuente. Ficha de evaluación

**Grafico 3.** Escolaridad según tipo de bloqueo de los pacientes en estudio



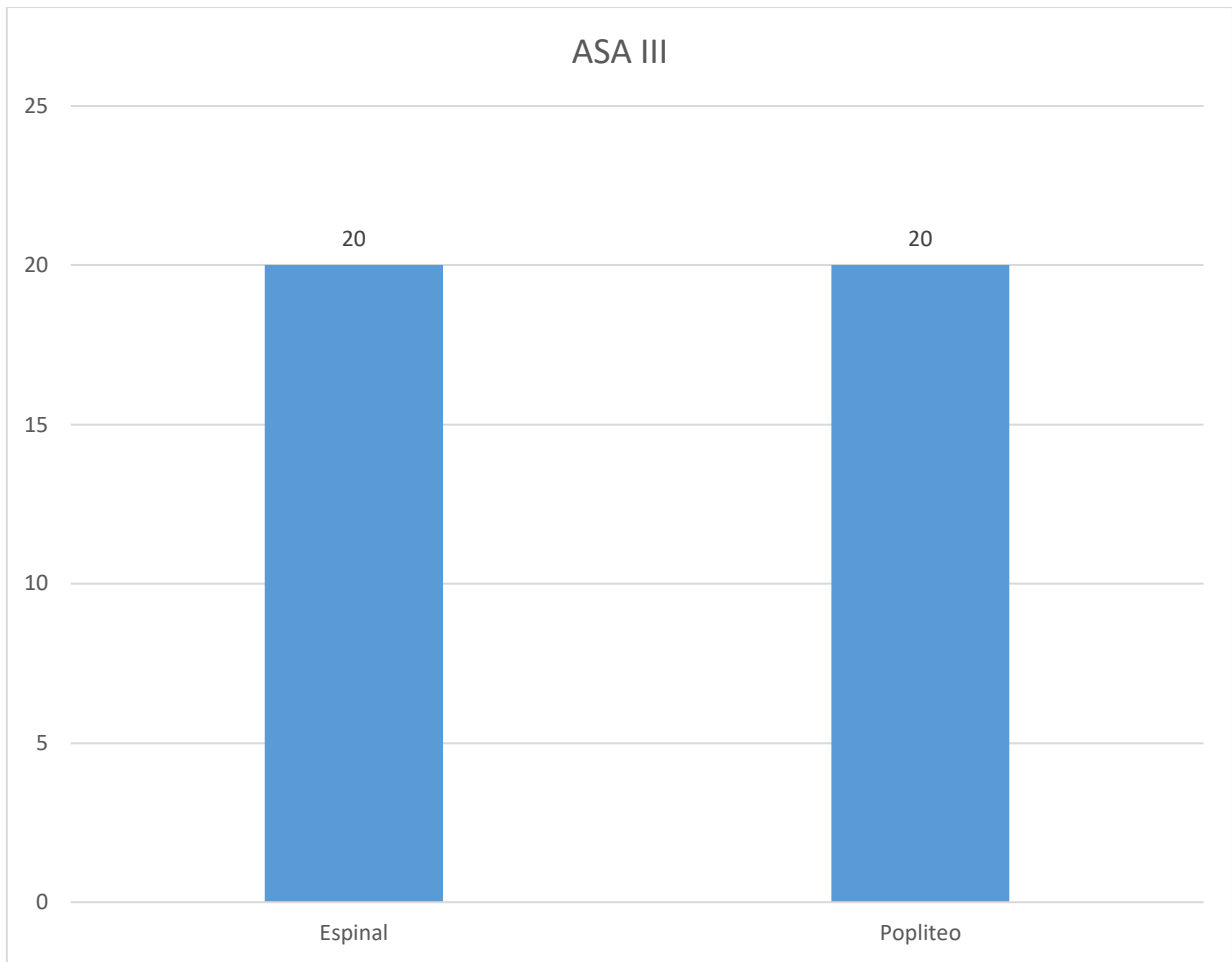
Fuente. Ficha de evaluación

**Grafico 4:** Clasificación de los pacientes estudiados según escala de Goldman.



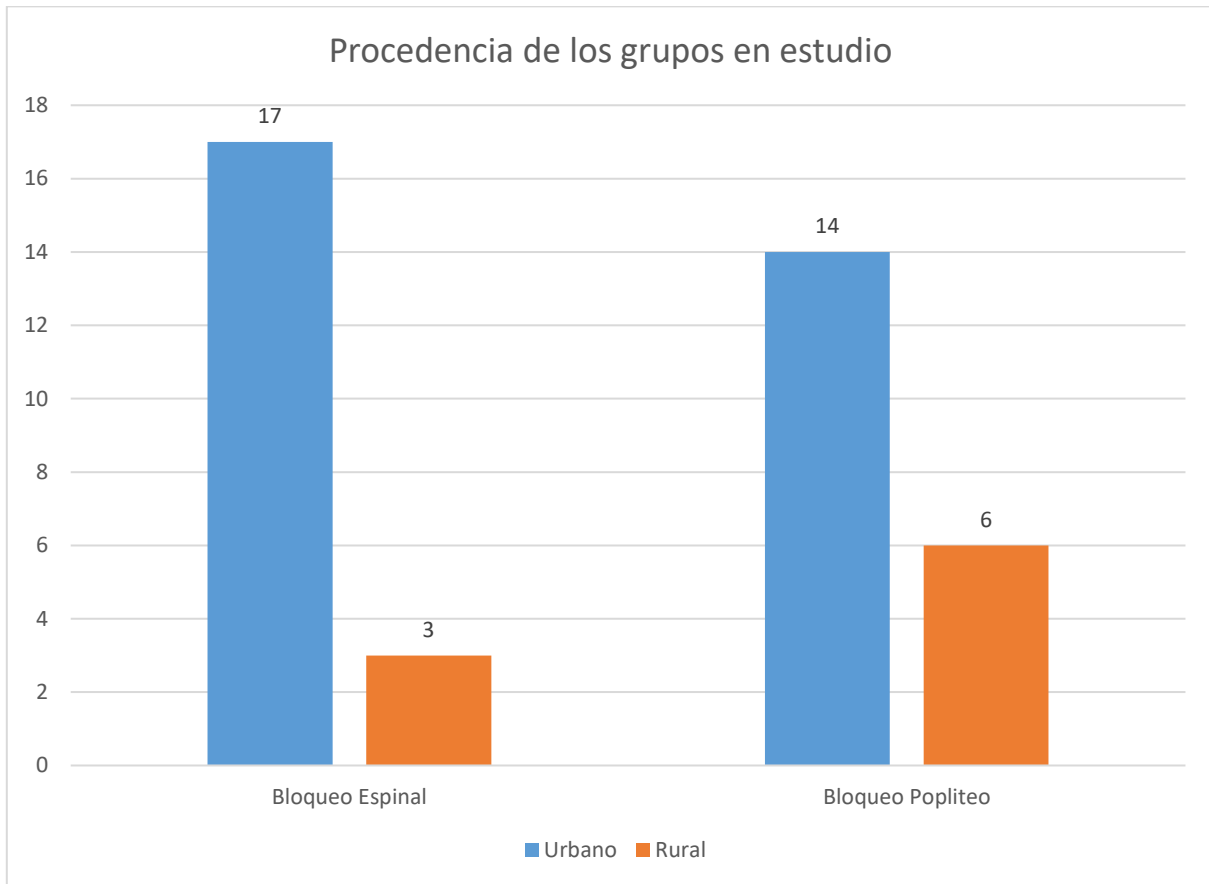
Fuente. Ficha de evaluación

**Grafico 5:** Clasificación del ASA de los grupos en estudio.



Fuente. Ficha de evaluación

**Grafico 6.** Procedencia según tipo de bloqueo aplicado en los pacientes en estudio



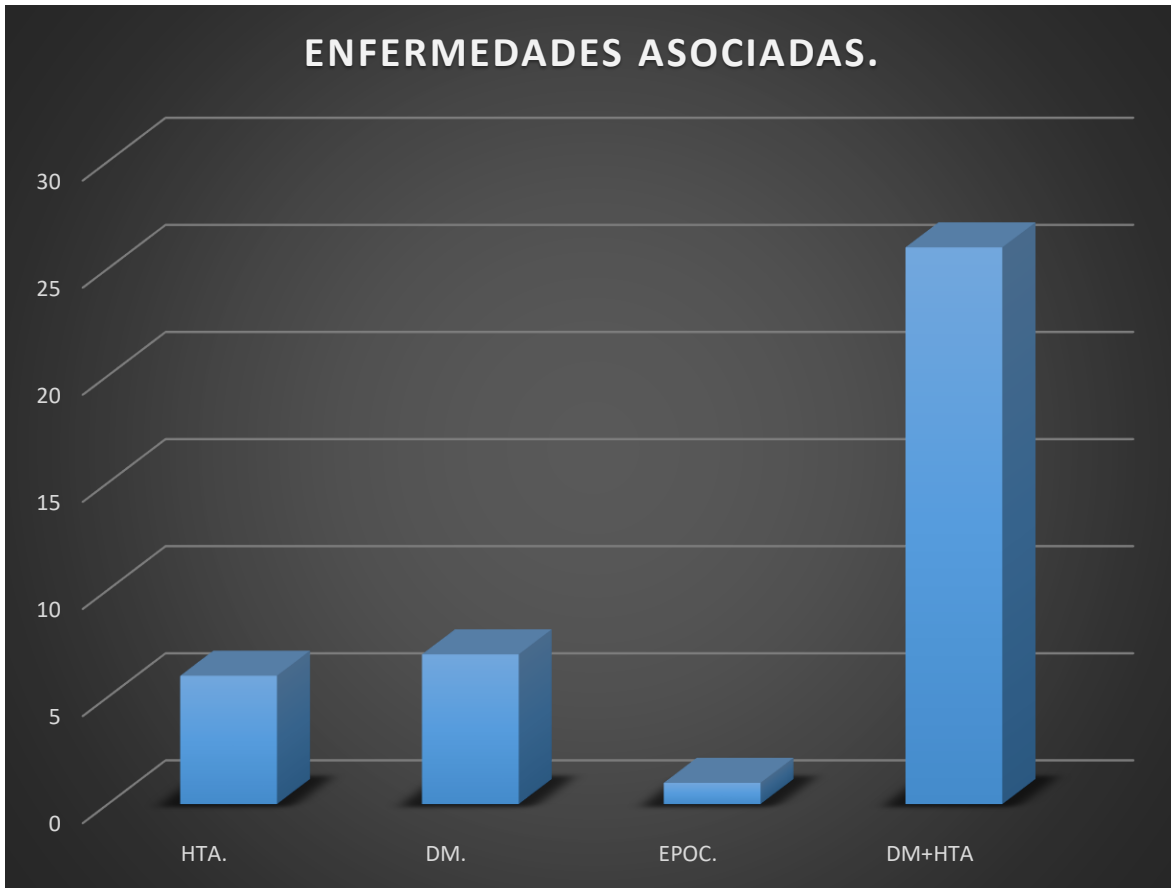
. Fuente. Ficha de evaluación

**Cuadro 1.** Procedimiento realizado según tipo de bloqueo aplicado en los pacientes en estudio.

		<b>Tipo de procedimiento quirúrgico</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
válido	lavados qx+debridamientos	32	80.0	80.0	80.0
	amputaciones de dedos	3	7.5	7.5	87.5
	Drenajes	5	12.5	12.5	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

Fuente. Ficha de evaluación

**GRAFICO 7.** Antecedentes patológicos personales según tipo de bloqueo aplicado en los pacientes en estudio.



Fuente. Ficha de evaluación

**Cuadro 2.** Percepción del dolor mediante Escala Visual Análoga (EVA) durante procedimiento quirúrgico según tipo de bloqueo aplicado en los pacientes en estudio.

EVA		Tipo de Bloqueo					
		Bloqueo espinal		Bloqueo poplíteo		Total	
		F	%	f	%	F	%
	Total	20	100%	20	100%	40	100%
EVA 5 MINUTOS	Nulo	20	100%	20	100%	40	100%
	Total	20	100%	20	100%	40	100%
EVA 15 MINUTOS	Nulo	20	100%	20	100%	40	100%
	Total	20	100%	20	100%	40	100%
EVA 30 MINUTOS	Nulo	20	100%	20	100%	40	100%
	Total	20	100%	20	100%	40	100%
EVA 60 MINUTOS	Nulo	20	100%	20	100%	40	100%
	Total	20	100%	20	100%	40	100%

Fuente: Ficha de evaluación



**Cuadro 3.** Percepción del dolor mediante Escala Visual Análoga (EVA) posterior del procedimiento quirúrgico según tipo de bloqueo aplicado en los pacientes en estudio.

EVA							
		Bloqueo espinal		Bloqueo poplíteo		Total	
		F	%	f	%	f	%
EVA 2 HORAS	No tiene dolor	20	100%	20	100%	40	100%
	Total	20	100%	20	100%	40	100%
EVA 6 HORAS	No tiene dolor	6	30%	20	100%	26	65%
	Leve	14	70%	0	0%	14	35%
	Total	20	100%	20	100%	40	100%
EVA 12 HORAS	No tiene dolor	1	5%	12	60%	13	32.5%
	Leve	14	70%	8	40%	22	55.0%
	Moderado	5	25%	0	0%	5	12.5%
	Total	20	100%	20	100%	40	100%

Fuente: Ficha de evaluación

**Pruebas de chi-cuadrado evaluación del dolor a las 6 hora**

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	21.538 <sup>a</sup>	1	.000		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	18.571	1	.000		
Razón de verosimilitud	27.361	1	.000		
Prueba exacta de Fisher				.000	.000
Asociación lineal por lineal	21.000	1	.000		
N de casos válidos	40				

Fuente: Tabla numero 3

**Pruebas de chi-cuadrado evaluación del dolor a las 12 horas**

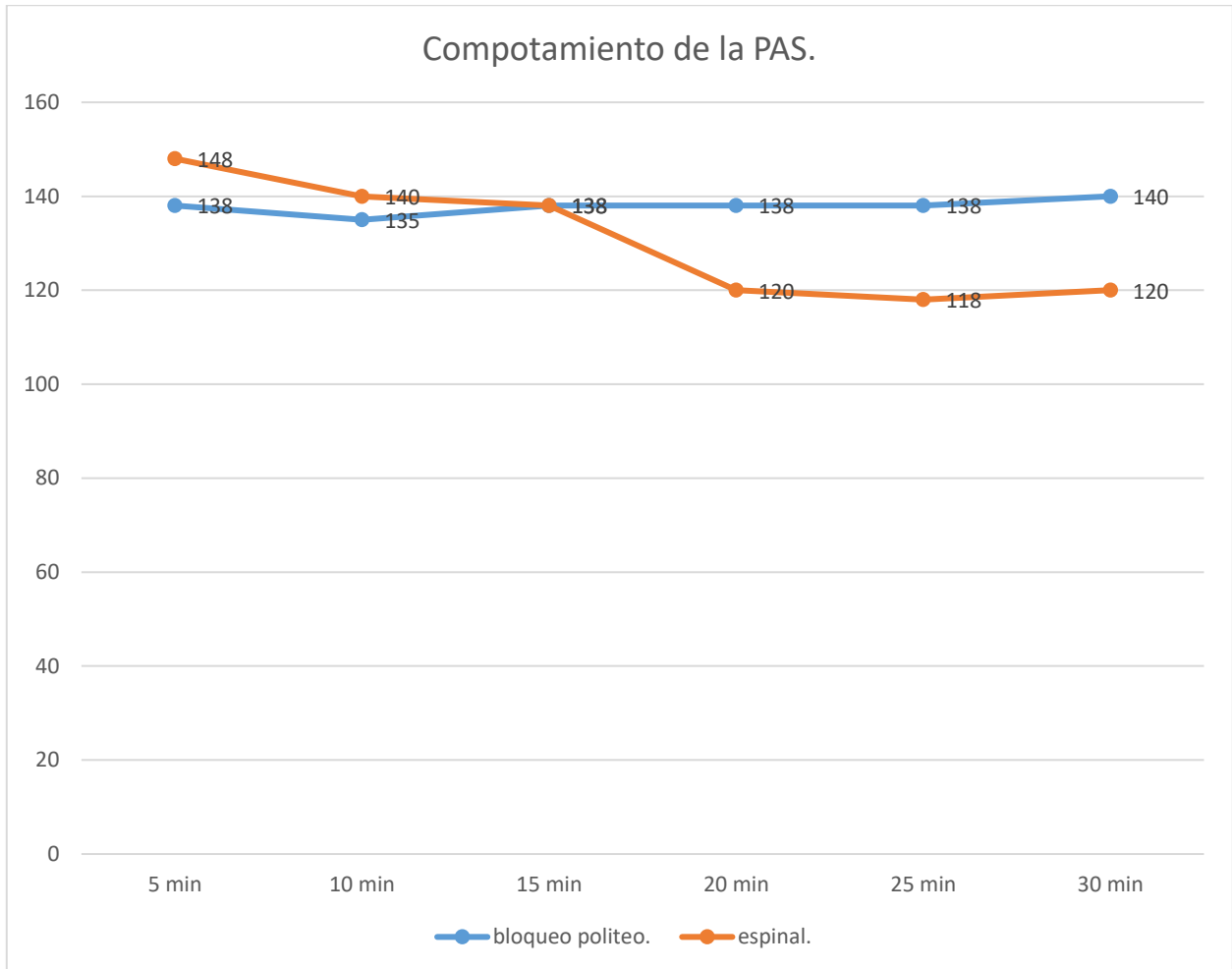
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	15.944 <sup>a</sup>	2	.000
Razón de verosimilitud	19.560	2	.000
Asociación lineal por lineal	15.220	1	.000
N de casos válidos	40		

Fuente: Tabla numero 3

**Cuadro 4.** Valoración del bloqueo motor

Grupo de estudio	Escala de Bromage	Escala del bloqueo muscular		<b>Total</b>
	Incapacidad de elevar el miembro	Indicio de contracción muscular	Movimiento activo que no vence la gravedad	
Espinal	20			20
Bloqueo Poplíteo Lateral		12	8	20
<b>Total</b>	20	12	8	<b>40</b>

**Gráfico 8.** Comportamiento de la presión sistólica en el transquirúrgico según bloqueo aplicado.



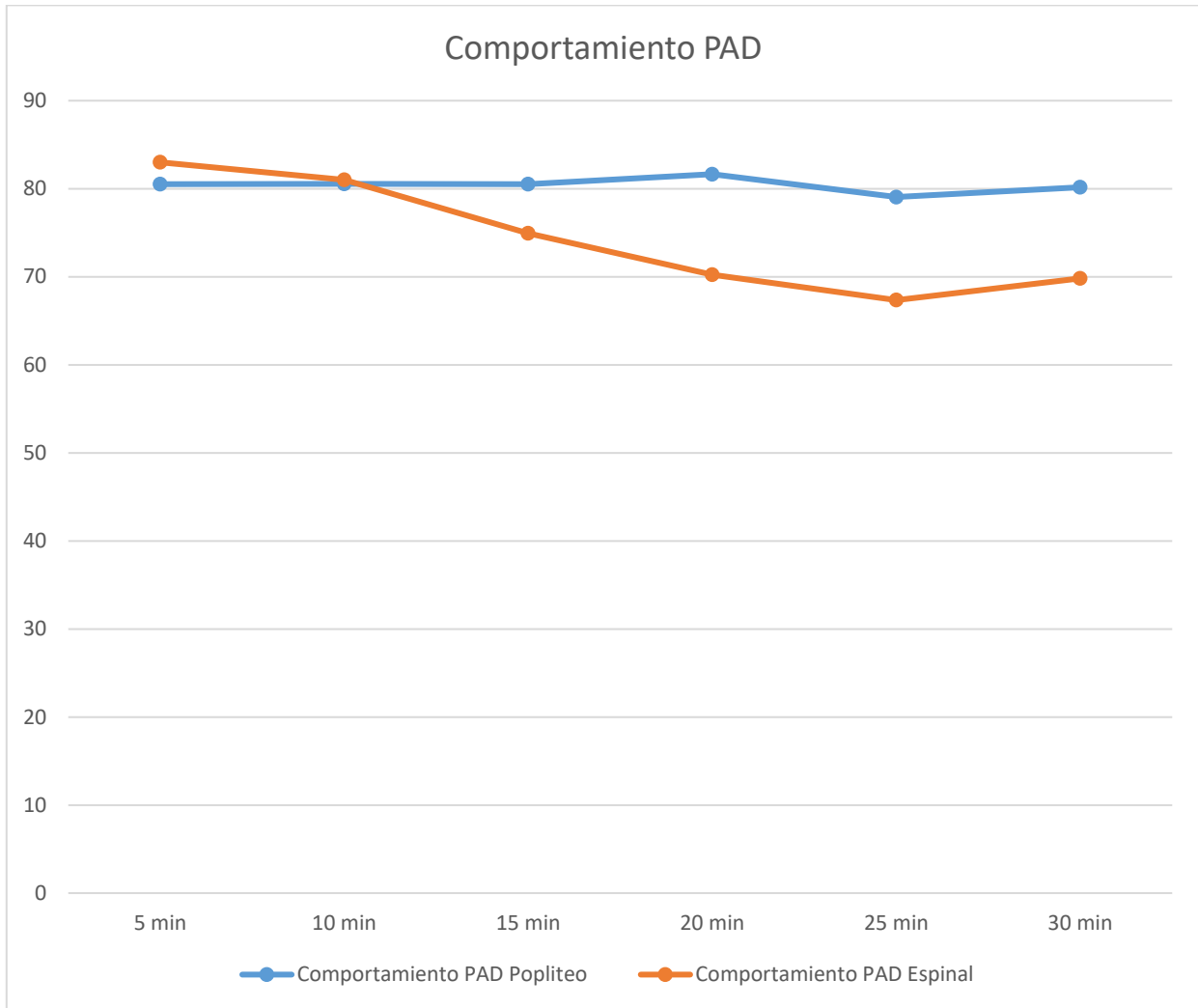
Fuente: Ficha de evaluación

## Prueba de T Student

Prueba de muestras independientes							
		gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
presión arterial sistólica 5 min	Se asumen varianzas iguales	38	.026	17.950	7.754	2.252	33.648
	No se asumen varianzas iguales	33.044	.027	17.950	7.754	2.175	33.725
presión arterial sistólica 10 min	Se asumen varianzas iguales	38	.111	11.750	7.194	-2.814	26.314
	No se asumen varianzas iguales	32.832	.112	11.750	7.194	-2.889	26.389
presión arterial sistólica 15 min	Se asumen varianzas iguales	38	.796	-1.750	6.720	-15.354	11.854
	No se asumen varianzas iguales	37.398	.796	-1.750	6.720	-15.361	11.861
presión arterial sistólica 20 min	Se asumen varianzas iguales	38	.069	-10.100	5.391	-21.013	.813
	No se asumen varianzas iguales	36.397	.069	-10.100	5.391	-21.029	.829
presión arterial sistólica 25 min	Se asumen varianzas iguales	32	.002	-19.471	5.719	-31.120	-7.821
	No se asumen varianzas iguales	31.999	.002	-19.471	5.719	-31.120	-7.821
presión arterial sistólica 30 min	Se asumen varianzas iguales	21	.046	-14.348	6.773	-28.434	-.263
	No se asumen varianzas iguales	20.197	.044	-14.348	6.685	-28.285	-.412

Fuente: Grafico numero 8

**Gráfico 9.** Comportamiento de la presión diastólica en el transquirúrgico según bloqueo aplicado.



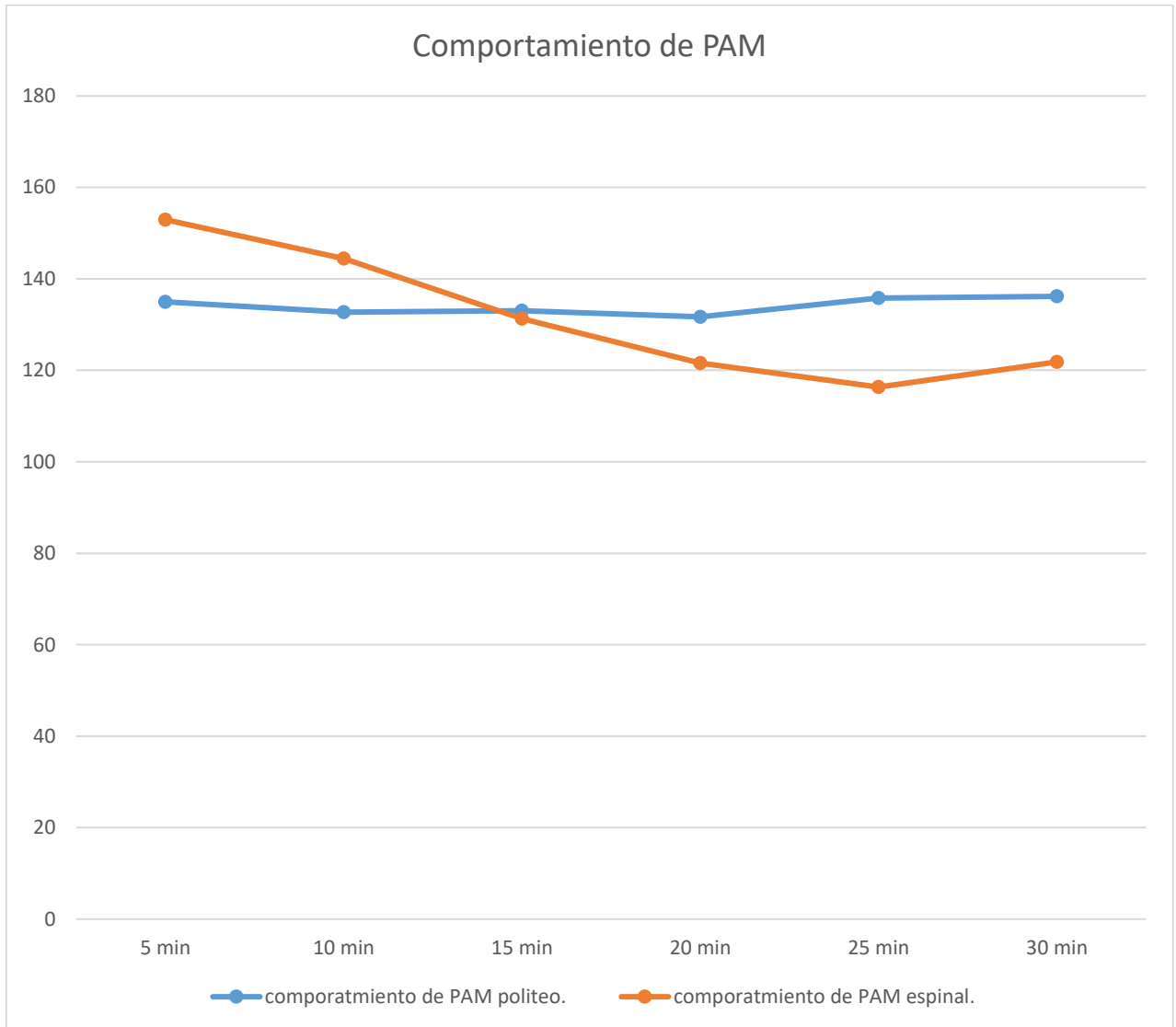
Fuente: Ficha de evaluación

## Prueba de T Student

Prueba de muestras independientes							
		Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
presión arterial diastólica 5 min	Se asumen varianzas iguales	38	.404	2.500	2.961	-3.494	8.494
	No se asumen varianzas iguales	37.133	.404	2.500	2.961	-3.498	8.498
presión arterial diastólica 10 min	Se asumen varianzas iguales	38	.874	.450	2.810	-5.239	6.139
	No se asumen varianzas iguales	33.564	.874	.450	2.810	-5.264	6.164
presión arterial diastólica 15 min	Se asumen varianzas iguales	38	.072	-5.550	2.997	-11.618	.518
	No se asumen varianzas iguales	33.697	.073	-5.550	2.997	-11.643	.543
presión arterial diastólica 20 min	Se asumen varianzas iguales	38	.000	-11.400	2.265	-15.986	-6.814
	No se asumen varianzas iguales	37.151	.000	-11.400	2.265	-15.990	-6.810
presión arterial diastólica 25 min	Se asumen varianzas iguales	32	.000	-11.706	2.480	-16.757	-6.654
	No se asumen varianzas iguales	30.161	.000	-11.706	2.480	-16.769	-6.642
presión arterial diastólica 30 min	Se asumen varianzas iguales	20	.006	-10.367	3.362	-17.380	-3.353
	No se asumen varianzas iguales	18.106	.007	-10.367	3.405	-17.518	-3.215

Fuente: Grafico numero 9

**Gráfico 10.** Comportamiento de la presión arterial media en el transquirúrgico según bloqueo aplicado.



Fuente: Ficha de evaluación

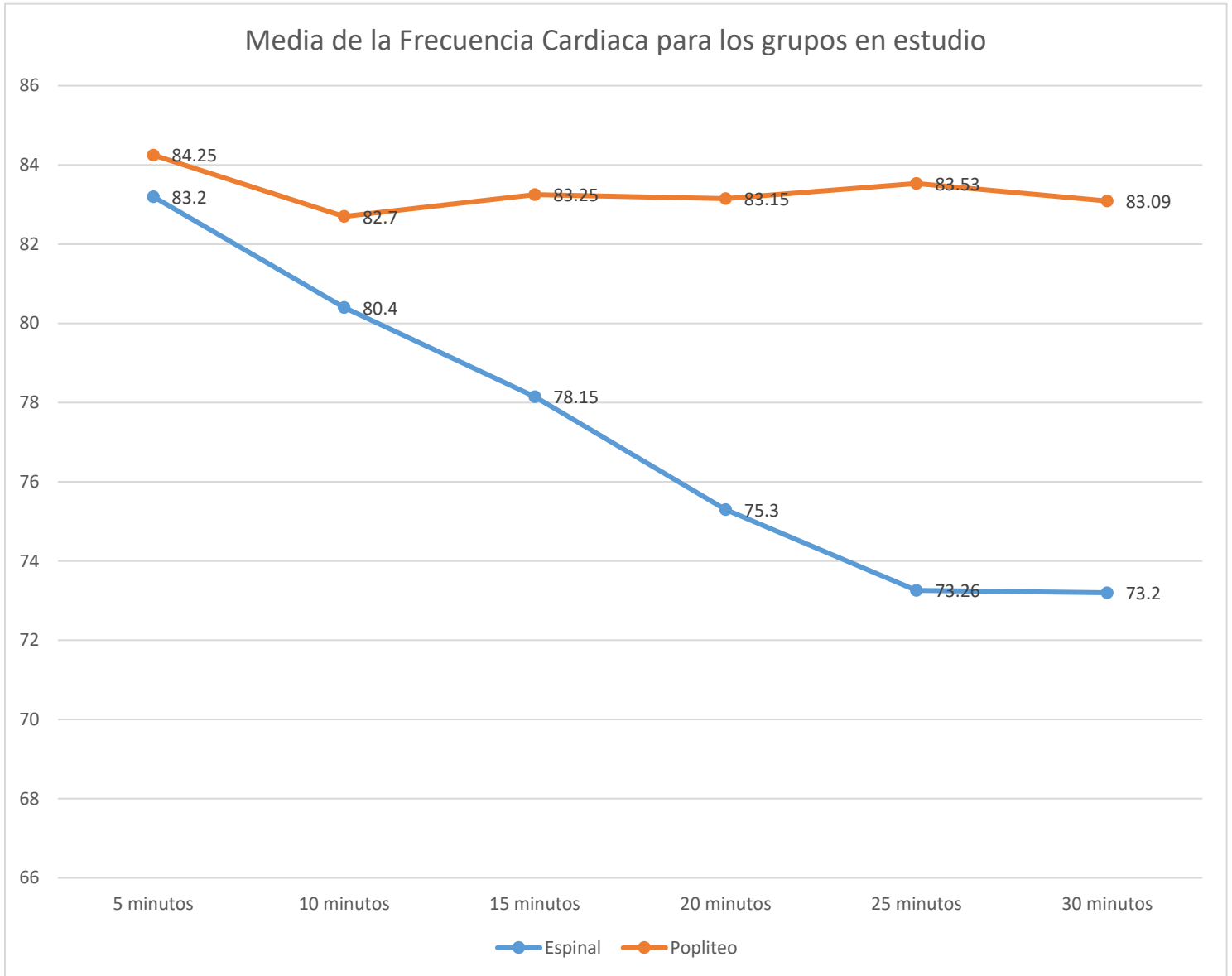


## Prueba de T Student

Prueba de muestras independientes							
		gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
presión arterial media 5 min	Se asumen varianzas iguales	38	.029	7.750	3.409	.849	14.651
	No se asumen varianzas iguales	36.222	.029	7.750	3.409	.838	14.662
presión arterial media 10 min	Se asumen varianzas iguales	38	.130	6.350	4.108	-1.967	14.667
	No se asumen varianzas iguales	30.198	.133	6.350	4.108	-2.038	14.738
presión arterial media 15 min	Se asumen varianzas iguales	38	.539	-2.700	4.356	-11.519	6.119
	No se asumen varianzas iguales	34.933	.539	-2.700	4.356	-11.544	6.144
presión arterial media 20 min	Se asumen varianzas iguales	38	.017	-9.150	3.658	-16.556	-1.744
	No se asumen varianzas iguales	38.000	.017	-9.150	3.658	-16.556	-1.744
presión arterial media 25 min	Se asumen varianzas iguales	32	.002	-12.294	3.699	-19.829	-4.759
	No se asumen varianzas iguales	31.999	.002	-12.294	3.699	-19.829	-4.759
presión arterial media 30 min	Se asumen varianzas iguales	21	.078	-9.212	4.967	-19.542	1.117
	No se asumen varianzas iguales	20.994	.077	-9.212	4.950	-19.507	1.083

Fuente: Grafico numero 10

**Gráfico 11.** Comportamiento de la frecuencia cardíaca en el transquirúrgico según bloqueo aplicado.



Fuente: Ficha de evaluación

## Prueba de T Student

<b>Prueba de muestras independientes</b>								
		prueba t para la igualdad de medias						
		T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
Inferior	Superior							
frecuencia cardiaca a los 5 min	Se asumen varianzas iguales	-0.309	38	.759	-1.050	3.401	-7.935	5.835
	No se asumen varianzas iguales	-0.309	37.468	.759	-1.050	3.401	-7.938	5.838
frecuencia cardiaca a los 10 min	Se asumen varianzas iguales	-0.711	38	.482	-2.300	3.237	-8.852	4.252
	No se asumen varianzas iguales	-0.711	37.801	.482	-2.300	3.237	-8.854	4.254
frecuencia cardiaca a los 15 min	Se asumen varianzas iguales	-1.612	38	.115	-5.100	3.163	-11.504	1.304
	No se asumen varianzas iguales	-1.612	37.741	.115	-5.100	3.163	-11.505	1.305
frecuencia cardiaca a los 20 min	Se asumen varianzas iguales	-2.580	38	.014	-7.850	3.043	-14.010	-1.690
	No se asumen varianzas iguales	-2.580	37.955	.014	-7.850	3.043	-14.010	-1.690
frecuencia cardiaca a los 25 min	Se asumen varianzas iguales	-3.033	32	.005	-10.270	3.386	-17.167	-3.373
	No se asumen varianzas iguales	-3.003	28.929	.005	-10.270	3.420	-17.266	-3.274
frecuencia cardiaca a los 30min	Se asumen varianzas iguales	-2.158	19	.044	-9.891	4.583	-19.484	-.298
	No se asumen varianzas iguales	-2.181	18.758	.042	-9.891	4.535	-19.390	-.391

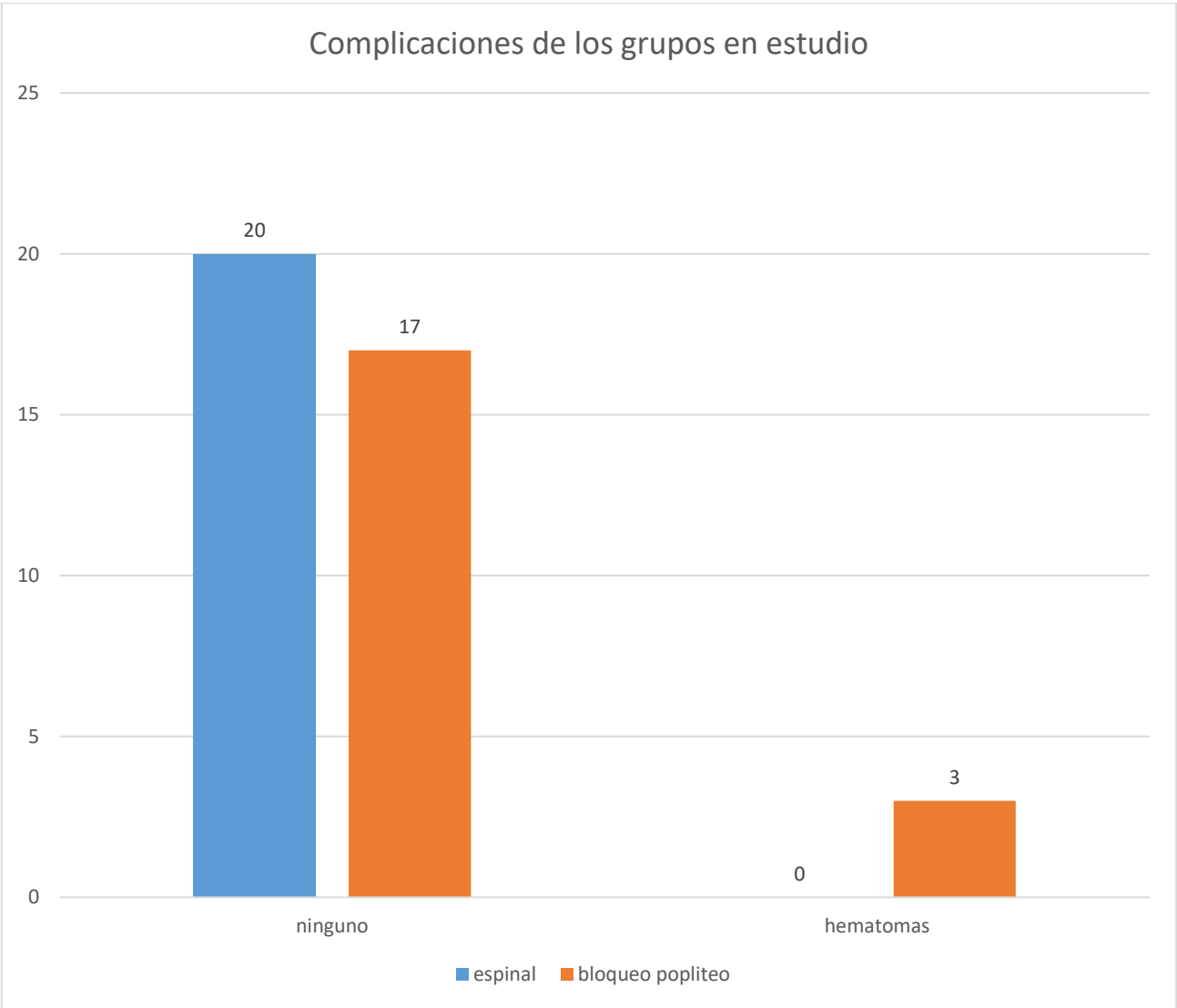
Fuente: Grafico numero 11

**Gráfico 12.** Comportamiento de la saturación de oxígeno en el transquirurgico según bloqueo aplicado.



Fuente: Ficha de evaluación

GRAFICO 13. Complicaciones según tipo de bloqueo aplicado en los pacientes en estudio



Fuente: Ficha de evaluación

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	3.243 <sup>a</sup>	1	.072	.231	.115
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	1.441	1	.230		
Razón de verosimilitud	4.402	1	.036		
Prueba exacta de Fisher					
Asociación lineal por lineal	3.162	1	.075		
N de casos válidos	40				